DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# การจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าเพื่อลดต้นทุนกรณีศึกษา : บริษัท AA ขนส่งอะไหล่รถยนต์

นันท์มนัส เนียมศรี

การศึกษารายบุคคลนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
วิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2565

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# ROUTE PLANNING TO REDUCE TRANSPORTATION COSTS: A CASE STUDY OF AA COMPANY PROVIDING AUTOMOTIVE PART TRANSPORT SERVICES

**NUNMANUT NEAMSRI**

**An Individual Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Business Administration Program**

**Collage of Innovative Business and Accountancy,**

**Dhurakij Pundit University**

**Academic Year 2022**

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ใบรับรองการศึกษารายบุคคล**

วิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

**หัวข้อการศึกษารายบุคคล** การจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าเพื่อ Cost Saving
กรณีศึกษา : บริษัท AA ขนส่งอะไหล่รถยนต์

**เสนอโดย** นันท์มนัส เนียมศรี

**สาขาวิชา** การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานในยุคดิจิทัล

**อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล** ดร.ภูมิพัฒณ์ พงศ์พฤติกุล

**ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบการศึกษารายบุคคลแล้ว**

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช คำสุพรหม)

..... กรรมการที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล
(ดร.ภูมิพัฒณ์ พงศ์พฤติกุล)

..... กรรมการ
(ดร.รชฎ ขำบุญ)

**วิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี รับรองแล้ว**

..... คณบดีวิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช คำสุพรหม)

วันที่ 3 มีนาคม พ.ศ.2566

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



| | |
|---|---|
| หัวข้อการศึกษารายบุคคล | การจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าเพื่อลดต้นทุน กรณีศึกษา : บริษัท AA ขนส่งอะไหล่รถยนต์ |
| ชื่อผู้เขียน | นายนันท์มนัส เนียมศรี |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ดร. ภูมิพัฒณ์ พงศ์พฤฒิกุล |
| หลักสูตร | บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต |
| ปีการศึกษา | 2565 |

## บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าเพื่อลดต้นทุน มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อปรับปรุงระบบการดำเนินการของบริษัทตัวอย่างเพื่อสามารถเพิ่มศักยภาพทางการทางการแข่งขันทางธุรกิจโดยการลดต้นทุนการดำเนินงาน ผู้วิจัยศึกษาวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างจากเส้นทางการขนส่ง 74 เส้นทางของบริษัทกรณีศึกษาด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากบริษัทตัวอย่างให้เข้าถึงข้อมูลปฐมภูมิทั้งด้านข้อมูลลูกค้า เส้นทาง และต้นทุนในการขนส่งโดยรวม โดยผู้วิจัยได้เลือกการขนส่งของรถบรรทุกของบริษัทกรณีศึกษาในปี พ.ศ. 2563 - 2565 มาวิเคราะห์ดังนี้คือ (1) ระบุขนาดของรถแต่ละประเภทเพื่อใช้ในการขนส่งสินค้า (2) การกำหนดสถานที่ตั้งและระยะทางของผู้ผลิตสินค้าโดยใช้เครื่องมือ Google map (3) จัดเส้นทางขนส่งสินค้าโดยใช้วิธีมูลค่าประหยัด Savings Cost Distance (4) เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่งสินค้า

จากการศึกษาพบว่าการปรับปรุงระบบการดำเนินการสามารถเพิ่มประสิทธิในการทำงานรวมถึงสามารถลดต้นทุนการดำเนินงานได้จริงอย่างมีนัยสำคัญคือ (1) การวัดประสิทธิภาพการทำงานของการให้บริการขนส่ง ซึ่งผลการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพในปีพ.ศ. 2563– 2565 KPI การส่งของภายในเวลาลดลดจากหนึ่งร้อยเหลือเพียงเก้าสิบหกเปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสถานการณ์โควิททำให้มีการแบ่งเวลาเข้างานรวมถึงลูกค้าที่มีการปรับข้อกำหนดและเวลาในการเข้าส่งสินค้า หากแต่ทางบริษัทจึงมีการปรับตัวโดยการแจ้งเลื่อนการส่งของลูกค้าล่วงหน้า เพื่อให้ไม่กระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าโดยรวม (2) การลดต้นทุนในการดำเนินงาน เมื่อมีการจัดการเส้นทางใหม่โดยพิจารณาเส้นทางและความจุ แสดงให้เห็นว่าต้นทุนการตัดสินใจใช้รถเสริมเป็นการประหยัดต้นทุนในการดำเนินงาน กล่าวคือการที่รถจะใช้รถ 4 ล้อจัมโบ้ในการวิ่งงานในหนึ่งเส้นทางแทนที่จะใช้รถกระบะ 2 คัน ทำให้บริษัทสามารถประหยัดได้ถึง ถึง 248,000 ในระยะเวลา 2 ปี

**คำสำคัญ:** การจัดเส้นทาง, ลดต้นทุน, การขนส่ง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์




| | |
|---|---|
| Individual Study Title | ROUTE PLANNING TO REDUCE TRANSPORTATION COSTS: A CASE STUDY OF AA COMPANY PROVIDING AUTOMOTIVE PART TRANSPORT SERVICES |
| Author | Nanmanut Neamsri |
| Individual Study Advisor | PhD, Phoommhiphat Pongpruttikul |
| Program | Master of Business Administration |
| Academic Year | 2022 |


## ABSTRACT


This study on vehicle routing to reduce transportation costs aimed to improve the operating system of the sample company in order to increase business competitiveness by reducing operating costs. The researcher applied quantitative analysis, and the sample group was selected from 74 vehicle routes of the case study company. In this study, the researcher received cooperation from the sample company to access primary data on customer information, routes, and overall transportation costs. The researcher selected the truck transportation of the case study company during the period 2020-2022 to analyze as the following: (1) specifying the size of each type of vehicle to be used in the transportation of goods, (2) determining location and distance of the manufacturer using Google Maps, (3) arranging vehicle routes using the saving cost distance method, and (4) comparing the freight costs before and after arranging vehicle routes.

The study found that improving the operation system could increase work efficiency, as well as a reduction in operating costs at a significant level. This could be explained as follows: (1) In the aspect of measuring the efficiency of transportation services, the results of the efficacy study between 2020-2022 found that the KPI of on-time delivery was reduced from 100% to 69%. Due to the COVID-19 epidemic, there was a working time allocation, including the customers who had adjusted the requirements, and delivery time. Therefore, the company also had to adjust by informing customers to postpone delivery in advance so this would not affect overall customer satisfaction. (2) In the aspect of reducing operating costs, when handling new routes, the company had to consider vehicle routes and freight capacity. It was found that deciding to use an additional vehicle resulted in a cost saving in operation. That was to say, by using 4 wheel jumbo trucks to

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



run in one route instead of using 2 pick-up trucks could result in the company saving up to 248,000 baht within 2 years.

**Keywords:** Route planning, Logistics, Cost Saving

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาหัวข้อเรื่องการศึกษาการจัดเส้นทางเดินรถเพื่อการลดต้นทุนในการขนส่งฉบับนี้ได้สำเร็จเรียบร้อยทุกอย่างด้วยความตั้งใจของและความเข้าใจส่วนงานของผู้ศึกษาทั้งนี้ต้องขอบพระคุณ บริษัทตัวอย่างที่ที่สละเวลาที่ให้เข้าไปศึกษาดูงานในกิจการของบริษัทและให้ข้อมูลที่ชัดเจน จึงทำให้ผู้ศึกษาสามารถทำการศึกษาได้อย่างราบรื่นเรียบร้อย

ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ดร. ภูมิพัฒณ์ พงศ์พฤฒิกุล ที่คอยให้คำปรึกษาในทำงานวิจัย และการทำรูปเล่มรูป คอยแนะนำ ชี้แจงในส่วนที่ผิดและบอกวิธีแก้ไขให้ถูกต้องในระยะเวลาในการจัดทาโครงการเป็นอย่างดีและขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยช่วยแนะนำส่งเสริม ให้กำลังใจในทุกช่วงเวลา และขอบคุณเจ้าหน้าที่บริษัทตัวอย่างที่ช่วยให้ความรู้เรื่องต่างๆ ในบริษัทเป็นอย่างดี

นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณบุคลากรของคณะ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการตลาดยุคดิจิทัล มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตที่คอยให้คำปรึกษาในการทำค้นคว้าวิจัย การตรวจแก้ไขงานวิจัยจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดส่งรายงานความก้าวหน้างานวิจัยเป็นอย่างดี

นันท์มนัส เนียมศรี

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | จ |
| กิตติกรรมประกาศ | ฉ |
| สารบัญตาราง | ฌ |
| สารบัญภาพ | ฏ |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา | 3 |
| 1.3 ขอบเขตของการศึกษา | 3 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 3 |
| 1.5 ขั้นตอนดำเนินงาน | 3 |
| 2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 5 |
| 2.1 แนวคิดทฤษฎีการขนส่ง ประเภทของการขนส่ง | 5 |
| 2.2 ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะตามแนวคิดและกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา | 13 |
| 2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีการทางฮิวริสติกส์และเทคนิค | 19 |
| 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 20 |
| 3. ระเบียบวิธีวิจัย | 21 |
| 3.1 ศึกษาสภาพทั่วไปปัจจุบัน ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 21 |
| 3.2 กำหนดขั้นตอนการศึกษาวิจัย | 23 |
| 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล | 29 |
| 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ และการวิเคราะห์ข้อมูล | 40 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | หน้า |
|---|---|
| 4. ผลการวิจัย | 43 |
| 4.1 ระบุขนาดของรถแต่ละประเภทเพื่อใช้ในการขนส่งสินค้า | 43 |
| 4.2 การกำหนดสถานที่ตั้งและระยะทางของผู้ผลิตสินค้าโดยใช้เครื่องมือ Google | 44 |
| 4.3 จัดเส้นทางขนส่งสินค้าโดยใช้วิธีมูลค่าประหยัด Savings Cost Distance | 46 |
| 4.4 เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่งสินค้า | 62 |
| 5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | 69 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย | 69 |
| 5.2 อภิปรายผล | 69 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ | 70 |
| บรรณานุกรม | 71 |
| ภาคผนวก | 74 |
| ก. รายชื่อลูกค้าที่มีข้อเรียกร้องให้ส่งแบบ on time | 75 |
| ประวัติผู้เขียน | 79 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญตาราง

**ตารางที่** **หน้า**


2.1 รอบเวลาปฏิบัติงานตามมาตรฐานผู้จัดหาวัตถุดิบ A..... 6

3.1 จำนวนลูกค้าตามพื้นที่..... 24

3.2 รายละเอียด On Time การจัดส่งสินค้าของแต่ละร้านภายในรอบทั้ง2 รอบ ..... 28

3.3 ระยะทางการจัดส่งสินค้า..... 29

3.4 ระยะทางจากลานจอดไปยังผู้ผลิตและลูกค้า..... 33

3.5 กลุ่มลูกค้าที่เลือกใช้ขนาดรถส่งของ..... 39

3.6 ค่าเฉลี่ยการขนส่งของรถทั้ง 14 สาย ในรอบ 1 เดือน..... 41

3.7 รายละเอียดการ Mix Route เพื่อลดการใช้รถเสริม ..... 42

4.1 การแบ่งกลุ่มเส้นทาง..... 44

4.2 สรุปปริมาณการใช้รถทั้งหมดของปี พ.ศ. 2563 – 2564 ..... 46

4.3 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 1..... 47

4.4 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 2..... 48

4.5 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 3..... 49

4.6 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 4..... 50

4.7 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 5..... 51

4.8 เส้นทางเดินรถโซนที่2 รถคันที่ 1..... 52

4.9 เส้นทางเดินรถโซนที่2 รถคันที่ 2..... 53

4.10 เส้นทางเดินรถโซนที่3 รถคันที่ 1..... 54

4.11 เส้นทางเดินรถโซนที่3 รถคันที่ 2..... 55

4.12 เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 1..... 56

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญตาราง (ต่อ)

**ตารางที่** **หน้า**

4.13 เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 2..... 57
4.14 เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 3..... 58
4.15 เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 1..... 59
4.16 เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 2..... 60
4.17 เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 3..... 61
4.18 เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 4..... 62
4.19 รายละเอียดปริมาณงานเฉลี่ยในรอบ 1 เดือน..... 63
4.20 การคิดค่า Dimension..... 63
4.21 รายการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งของรถแต่ละประเภท..... 67
4.22 การประยัดต่อขนาดของการขนส่ง..... 68

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1.1 | ขั้นตอนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า | 2 |
| 2.1 | แสดงระบบการขนส่งแบบ Milk Run ของฟาร์มนมในประเทศสหรัฐอเมริกา | 5 |
| 2.2 | การวิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถนะ | 13 |
| 2.3 | แสดงประโยชน์ของการจัดการส่งอัตโนมัติ | 16 |
| 2.4 | แสดงเส้นทางการเดินรถแบบเดิม(a)และเส้นทางการเดินรถแบบเซฟวิ่ง(b) | 19 |
| 3.1 | แสดงตัวอย่างรายละเอียด จุดการส่งสินค้าของรถขนส่งสินค้า 1 คันต้องวิ่งประมาณ 3 – 5 Drop Point โดยอิงแผนที่ตำแหน่งที่ตั้งลูกค้าในพื้นที่ที่ส่งสินค้า แผนที่ตำแหน่งที่ตั้งลูกค้าในพื้นที่ที่ส่งสินค้า (กรุงเทพฯ สมุทรสาคร นนทบุรี ปทุมธานี อยุธยา และสมุทรปราการ) | 24 |
| 3.2 | ตัวอย่างรายละเอียด จุดการส่งสินค้าทางฝั่งโซนสมุทรปราการทั้ง Route | 25 |
| 3.3 | ตัวอย่างรายละเอียดจุดการส่งสินค้าทางฝั่งปทุมธานีและพระนครศรีอยุธยา | 26 |
| 3.4 | ตัวอย่างรายละเอียด จุดการส่งสินค้าใน กรุงเทพมหานคร | 27 |
| 3.5 | แสดงถึงแผนที่ครบคลุมการจัดส่งสินค้าทั้งหมด | 30 |
| 3.6 | รถบบรรทุก 4 ล้อ ใหญ่ | 31 |
| 3.7 | รถบรรทุก 6 ล้อ | 32 |
| 3.8 | แสดงรถขนส่งสินค้าทั้ง 14 คัน จะต้องจัดส่งสินค้าภายในวัน | 34 |
| 3.9 | on time delivery รถขนส่งสินค้าทั้ง 14 คัน จะต้องจัดส่งสินค้าภายในวัน | 35 |
| 3.10 | รถเสริมกรณีสินค้าเกินกว่ารถที่จะบรรจุหมดในคันเดียว | 36 |
| 3.11 | รถเสริมกรณีสินค้าขนาดใหญ่เกินกว่ารถที่จะบรรจุได้ | 37 |
| 3.12 | การบรรจุสินค้าที่เป็นโช้คอัพ | 38 |
| 3.13 | บรรจุภัณฑ์สินค้าที่เป็นกระจกรถยนต์ | 38 |
| 3.14 | บรรจุภัณฑ์สินค้าที่รวมหลายชนิดเข้าด้วยกัน | 39 |
| 3.15 | แผนที่การจัดส่งสินค้าทั้งหมดที่ผู้ผลิตแจ้งให้ไปส่งสินค้า | 40 |
| 3.16 | ปริมาณสินค้าในแต่ละรอบขนส่ง | 41 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญภาพ (ต่อ)

**ภาพที่** **หน้า**

4.1 KPI on time ของการส่งของถึงมือลูกค้า..... 45
4.2 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 1..... 47
4.3 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 2..... 48
4.4 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 3..... 49
4.5 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 4..... 50
4.6 เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 5..... 51
4.7 เส้นทางเดินรถโซนที่2 รถคันที่ 1..... 52
4.8 เส้นทางเดินรถโซนที่2 รถคันที่ 2..... 53
4.9 เส้นทางเดินรถโซนที่3 รถคันที่ 1..... 54
4.10 เส้นทางเดินรถโซนที่3 รถคันที่ 2..... 55
4.11 เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 1..... 56
4.12 เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 2..... 57
4.13 เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 3..... 58
4.14 เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 1 ..... 59
4.15 เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 2..... 60
4.16 เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 3..... 61
4.17 เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 4..... 62
4.18 แสดงถึงปริมาณการใช้รถ 4 ล้อปีพ.ศ. 2562 – 2564..... 64
4.19 ปริมาณการใช้รถเสริม 4ล้อของปีพ.ศ. 2562 – 2564..... 65
4.20 ปริมาณการใช้รถเสริมหกล้อของปีพ.ศ. 2562 – 25644..... 65
4.21 ปริมาณการใช้รถเสริมหกล้อที่วิ่งส่งงาน 2 ร้านค้า ของปีพ.ศ. 2562 – 2564..... 66
4.22 ปริมาณการใช้รถเสริมรถ4 ล้อจัมโบ้ ของปีพ.ศ. 2562 – 2564..... 67

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 1
# บทนำ

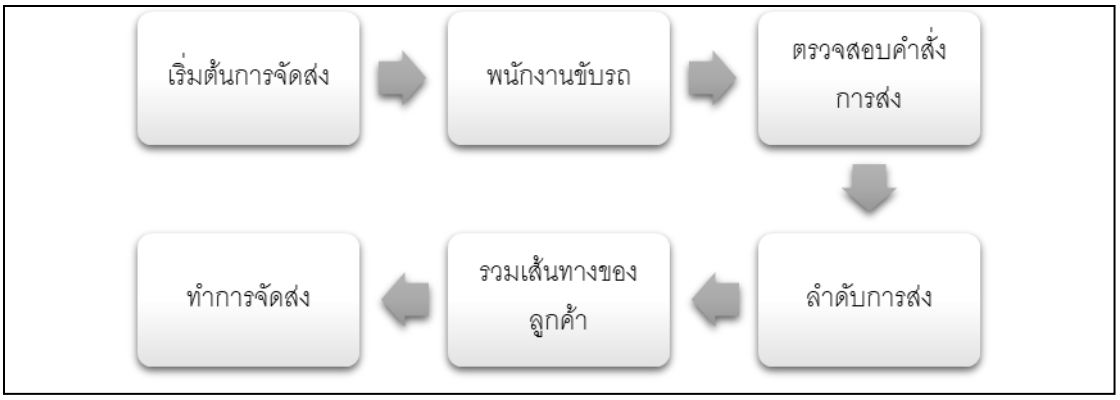
"โลจิสติกส์" เข้ามามีบทบาทต่อธุรกิจในฐานะที่เป็นปัจจัยที่สนับสนุนการดำเนินกิจการทั้งในการสร้างคุณค่า (Value Creation)ให้กับบริษัท และช่วยในการปรับปรุงความสามารถในการสร้างผลกำไร (Profitability) มุมมองโลจิสติกส์ไม่แค่การขนส่งหรือการจัดการคลังสินค้าเท่านั้น หากแต่ขอบเขตของแนวคิดขยายผลครอบคลุมทั้งวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle)จากคำนิยามของ Council of Logistics Management (CLM) ที่กล่าวไว้ว่า "โลจิสติกส์" คือ "ส่วนหนึ่งของ กระบวนการโซ่อุปทาน โดยทำการวางแผนเพื่อนำไปปฏิบัติและทำการควบคุมการไหลเวียนของสินค้า การบริการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดที่มีการ บริโภค เพื่อที่จะบรรลุถึงความต้องการของลูกค้า" (การจัดทำเนื้อหาองค์ความรู้ SMEs ภายใต้งานพัฒนาศูนย์ข้อมูลSMEs Knowledge Center ปี 2557)

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หน้าที่ในส่วนของโลจิสติกส์นั้นมีตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบจนกระทั่งการกระจายสินค้าส่งถึงมือลูกค้า กล่าวได้ว่าการกระจายสินค้ามีส่วนในการลดต้นทุนและเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้า ถือเป็นการสร้างคุณค่าหรือเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าและบริการ การกระจายสินค้าเกี่ยวข้องกับกิจกรรมหลายประเภท เช่น การขนส่ง การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษา ในปัจจุบันกิจกรรมโลจิสติกส์สามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภทที่สำคัญคือการขนส่งทางถนน,การขนส่งทางราง,การขนส่ง ทางน้ำ ,การขนส่งทางอากาศ,การขนส่งทางท่อ เป็นต้น โดยรูปแบบการขนส่งที่มีการได้รับความนิยมมากที่สุด คือ การขนส่งทางถนน ซึ่งคิดเป็น 82.48% ของปริมาณการขนส่งโดยรวมของประเทศไทย (กระทรวงคมนาคม,2552 ) ถึงแม้ว่าในปัจจุบันการขนส่งทางถนนจะมีต้นทุนที่สูงกว่าในรูปแบบการขนส่งอื่นๆ แต่ด้วยข้อจำกัดในการขนส่งรูปแบบอื่นไม่สามารถบริหารจัดการให้ทันตามความต้องการของผู้ใช้บริการได้ซึ่งในขณะที่การขนส่งทางถนนสามารถตอบสนองความต้องการให้กับผู้ใช้บริการได้ดีกว่าจึงทำให้เกิดข้อได้เปรียบและมีสัดส่วนการขนส่งสูงกว่ารูปแบบการขนส่งแบบอื่นๆ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพที่ 1.1** ขั้นตอนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า

กรณีศึกษาคือสถานประกอบการที่ให้บริการโลจิสติกส์เกี่ยวกับการจัดเก็บและกระจายสินค้าประเภทอะไหล่รถยนต์ บริษัทมีลูกค้าทั้งหมด 74 ร้านค้า โดยทางบริษัทมีรถที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด 15 คัน แบ่งเป็นสามประเภทคือ แบบที่มีความสามารถในบรรทุกไม่เกิน 1,200 กิโลกรัม/คัน แบบที่มีความสามารถในรถบรรทุก 6 ล้อ/คัน และแบบที่มีความสามารถบรรจุไม่เกิน 6,000 กิโลกรัม/คัน จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของกรณีศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ทำให้การขนส่งไม่มีประสิทธิภาพเกิดจากขั้นตอนในการจัดการขนส่งที่ยังมีปัญหา กล่าวคือระบบการจัดเส้นทางการเดินรถขนส่งสินค้ายังไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องมาจากระบบการขนส่งสินค้าจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าตามจุดต่างๆนั้นดำเนินการตัดสินใจและประสบการณ์ของพนักงานจัดรถการขนส่งสินค้าเป็นส่วนใหญ่รวมถึงไม่มีแผนงานในการวางแผนงานล่วงหน้า เนื่องจากรับคำสั่งการจัดส่งแบบ Real time ดังภาพที่ 1.1 ผู้ศึกษาพิจารณาการจัดเส้นทางการขนส่งแบบเดิมแล้วว่ามีความเสี่ยงกับค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่เกินความจำเป็น เนื่องจากการขนส่งแบบเดิมไม่มีข้อมูลอ้างอิงอย่างชัดเจนว่าเป็นนการจัดเส้นทางการขนส่งที่เหมาสมที่สุดหรือไม่ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยทางด้านเวลา ข้อจำกัดด้านความจุ รวมถึงความต้องการของลูกค้าที่ไม่แน่นอนในแต่ละวัน จากข้อสังเกตุข องผู้วิจัยสามารระบุปัญหาที่พบในปฏิบัติงานพบปัญหาในการทำงานดังนี้

1.1.1 เส้นทางที่ใช้ขนส่งไม่มีประสิทธิภาพเกินกว่าที่วางแผน

1.1.2 เวลาเข้าส่งสินค้าบริษัทลูกค้าไม่ตรงตามแผน

1.1.3 รถบรรทุกไม่สามารถส่งสินค้าได้ครบตามความต้องการของลูกค้า

นอกจากนี้ปัญหาการจัดเส้นทางการขนส่งที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้มีผลกระทบตามมาเรื่องต้นทุนการขนส่งที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มรถพิเศษ (Extra truck) ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้า เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งให้กับบริษัท ซึ่งผลการศึกษาจะนำมาปรับปรุง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



กระบวนการจัดเส้นทางการขนส่งของบริษัทให้มีประสิทธิภาพในการขนส่งมากขึ้น จากปัญหาข้างต้นการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา ทางผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะทำการศึกษาวิเคราะห์เส้นทางขนส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบต้นทุนรวมในการขนส่งสินค้า เพื่อให้บริษัทกรณีศึกษาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางขนส่งและลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าของบริษัท และทางผู้ศึกษาจะนำผลการวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงการจัดเส้นทางขนส่งสินค้า ดังนั้นการจัดเส้นทางการขนส่งที่ดีจะทำให้องค์กรสามารถลดต้นทุน นั่นหมายความว่าบริษัทสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นลงได้ เพื่อให้องค์กรได้เปรียบทางการแข่งขันทางการค้า

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อจัดเส้นทางการขนส่งโดยการประยุกต์ใช้วิธีฮิวริสติกส์

1.2.2 เพื่อลดระยะทางการขนส่งให้สั้นลงและลดต้นทุนในการดำเนินงานของผู้ประกอบการ

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ผู้ศึกษาเลือกบริษัทตัวอย่างผู้ให้บริการของส่งชิ้นส่วนและอะไหล่รถยนต์

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา: ศึกษาเส้นทางการขนส่งสินค้าจากโรงงานไปยังลูกค้าโดยเลือก เส้นทางขนส่งในกรุงเทพ และปริมณฑล

1.3.2 ขอบเขตด้านทฤษฎี: ใช้อัลกอริทึมแบบประหยัด (Saving Algorithm) ในการวางแผนเส้นทาง

1.3.3 ขอบเขตด้านข้อมูลและการศึกษา: เปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งก่อนและหลังโดยการคำนวณผลต้นทุนจากระยะทางและค่าใช้จ่ายในการขนส่งใช้ข้อมูลย้อนหลัง ปี 2563-2565 โดยศึกษาเป็นค่าเฉลี่ยรายไตรมาส (เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอของบริษัทตัวอย่าง)

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อผู้ประกอบการสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการขนส่งในระบบโลจิสติกส์

1.4.2 เพื่อผู้ประกอบการสามารถประหยัดเวลาและต้นทุนในการขนส่ง

1.4.3 ประโยชน์ทางอ้อม เพื่อนำวิธีการไปปรับปรุงใช้กับการจัดเส้นทางการขนส่งของบริษัทอื่น

## 1.5 ขั้นตอนดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาข้อมูลหาแนวทางของโครงการ ปัญหาและเสนอหัวข้อโครงการ

1.5.2 ศึกษาและติดต่อข้อมูลจากสถานประกอบการในเบื้องต้น

1.5.3 ศึกษางานวิจัย และรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



1.5.4 ประยุกต์วิธีอัลกอริทึมประหยัดสร้างคำตอบเริ่มต้นโดยการกำหนดเส้นทางที่มีลูกค้าหนึ่งราย

1.5.5 คำนวณต้นทุนทางประหยัด (Saving cost)

1.5.6 การจัดลำดับค่าความประหยัดจากค่ามากที่สุดไปยังค่าน้อยที่สุด

1.5.7 เก็บรวบรวมข้อมูลศึกษาและข้อเสนอแนะ และสรุปการศึกษา

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 2
# แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นการนำแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมานำเสนอตามหัวข้อดังนี้

2.1 แนวคิดทฤษฎีการขนส่ง ประเภทของการขนส่ง

2.2 ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะตามแนวคิดและกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา

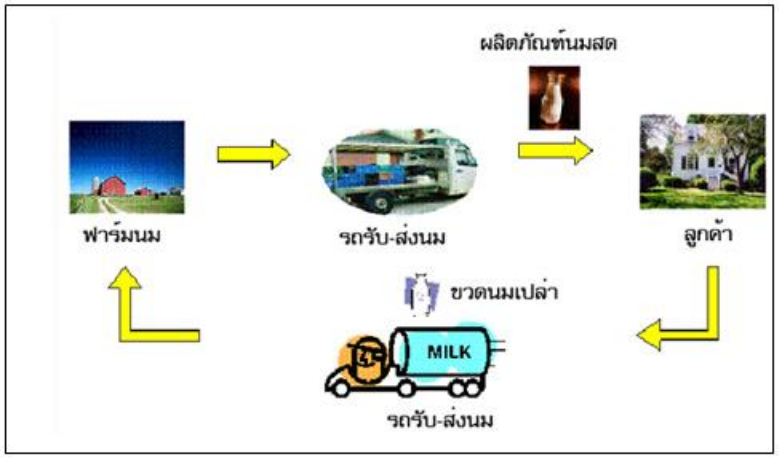
2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีการทางฮิวริสติกส์และเทคนิค

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 แนวคิดทฤษฎีการขนส่ง ประเภทของการขนส่ง

### 2.1.1 ระบบการขนส่งแบบ Milk Run

ระบบการขนส่งแบบ Milk Run เลียนแบบมาจากระบบการขนส่งนมในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยที่ในทุกๆเช้าของวัน ฟาร์มนมจะจัดรถรับ–ส่งนมไปจอดรออยู่ที่หน้าบ้านในแต่ละหลังที่มีการนำขวดนมเปล่ามาวางไว้หน้าบ้านตามจำนวนที่ต้องการ เพื่อเป็นสัญลักษณ์ว่าบ้านหลังนี้ต้องการรับนม ตามจำนวนที่ต้องการ เพื่อเป็นสัญลักษณ์ว่าบ้านหลังนี้ต้องการรับนมจำนวนกี่ขวด หลังจากนั้นรถรับ-ส่งนมจะนำขวดนมใหม่มาเปลี่ยนให้กับลูกค้า แล้วทำการเก็บขวดนมเปล่ากลับขึ้นรถไปยังฟาร์มนม ซึ่งจะเป็นอย่างนี้ในตอนเช้าของทุกๆวันดังแสดงในรูปที่ 2.2




**ภาพที่ 2.1** แสดงระบบการขนส่งแบบ Milk Run ของฟาร์มนมในประเทศสหรัฐอเมริกา

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ซึ่งในปัจจุบันระบบอุตสาหกรรมได้มีการประยุกต์ใช้รูปแบบการขนส่งแบบ Milk Run กันมากขึ้น โดยที่บริษัทจะส่งรถไปรับวัตถุดิบสินค้าจากที่บริษัทของผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) ต่างๆแล้วนำมาส่งให้กับบริษัททั้งนี้เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการบริหารจัดการวัตถุดิบมากยิ่งขึ้นปัจจุบันการจัดส่งหรือหน่วยงานด้านการขนส่งในระบบอุตสาหกรรมนั้น แบ่งออกได้เป็น 2 ระบบด้วยกันคือ

(1) ระบบ Milk Run คือ ระบบที่บริษัทผู้ผลิต (Manufacturer) จัดรถบรรทุกมารับวัตถุดิบ-สินค้าที่บริษัทของผู้จัดหาวัตถุดิบ-สินค้า (Supplier) เอง ซึ่งบริษัทผู้ผลิตที่ริเริ่มใช้ระบบนี้แห่งแรกคือ บริษัท โตโยต้า จำกัด

(2) ระบบ Non Milk Run คือ ระบบที่ผู้จัดหาวัตถุดิบ-สินค้า (Supplier) จะจัดส่งวัตถุดิบ-สินค้าไปให้กับบริษัทผู้ผลิต (Manufacturer)เอง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วบริษัทผู้ผลิตส่วนมากจะนิยมใช้ระบบนี้

การปรับปรุงกระบวนการจัดส่งไม่ว่าจะเป็นระบบ Milk Run หรือ Non Milk Run สามารถดำเนินการได้เหมือนกัน โดยเริ่มจากเวลาที่บริษัทผู้ผลิตต้องการให้สินค้าไปถึง (Manufacturer Arrival Time) ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดทำตารางเวลาในการจัดส่ง (Shipping Time Table) ซึ่งสามารถรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** รอบเวลาปฏิบัติงานตามมาตรฐานผู้จัดหาวัตถุดิบ A

| Supplier | Preparation | Loading | Departure time | Manufacturer arrival |
|---|---|---|---|---|
| A | 8.00-8.30 | 8.40-9.10 | 9.10 | 13.00 |
| A | 9.10-9.40 | 11.30-12.00 | 12.00 | 15.00 |
| A | 13.00-13.30 | 13.30-14.00 | 14.00 | 17.00 |

จากตารางที่ 2.1 สามารถอธิบายได้ว่าผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) A มีรอบการส่ง 3 รอบต่อวัน ซึ่งเวลาที่ต้องส่งสินค้าไปถึงบริษัทผู้ผลิต (Manufacturer) ได้แก่ เวลา 13:00 น., 15:00 น. และ 17:00 น. ตามลำดับ สำหรับเวลาในการเดินทางจากบริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบ Aไปยังบริษัทผู้ผลิตนั้นประมาณ 3 ชั่วโมง ดังนั้นในรอบ 13:00 น. รถจะต้องออกจาก (Departure) บริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบ A ก่อนเวลา 10:00 น. โดยในครั้งนี้กำหนดที่ 9:10 น. เป็นเวลาที่รถต้องออก (Departure Time) เวลาที่ต้องนำสินค้าขึ้นรถ (Loading) กำหนดมาตรฐานที่ 30 นาที ทำให้เวลาที่ต้องนำสินค้าขึ้นรถในช่วงเวลา 8:40 น. - 9:10 น. และเวลาจัดเตรียมสินค้า (Preparation) กำหนดมาตรฐานที่ 30 นาทีเช่นกัน ทำให้ได้เวลาจัดเตรียมสินค้า 8:00น.-8:30 น.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ข้อสังเกต ทำไมไม่ให้เวลาที่รถออกจากบริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบเป็น 10:00 น. เนื่องจากถ้าสังเกตเวลาในรอบ 15:00น. จะเห็นได้ว่ามีเวลาจัดงานจนถึงนำสินค้าขึ้นรถตั้งแต่ 9:10 น. - 12:00 น.ซึ่งในกรณีนี้กำหนดให้พื้นที่จัดเตรียมและบรรจุงานเป็นพื้นที่เดียวกันและพอดีกับการส่งงาน 1 รอบเท่านั้นทำให้ไม่สามารถนำสินค้าต่างรอบส่งกันไปวางพร้อมกันได้ จึงต้องเหลื่อมเวลาไม่ให้มีการซ้อนทับกัน เมื่อจัดทำตารางรอบเวลาการปฏิบัติงาน ผู้จัดหาวัตถุดิบครบทุกรายแล้วให้นำมาเรียงลำดับกัน และทำการไล่เวลาในช่วงของการจัดเตรียมจนถึงเวลาบรรจุ เช่น 8:00 น.-9:10 น., 9:10 น.-12:00 น. และ13:00 น.-14:00 น. โดยไล่รอบเวลาไม่ให้ซ้อนทับกันจนครบ 24 ชั่วโมง หรือตามเวลาทำงาน ซึ่งอาจจะอยู่ในช่วงเวลา 8:00 น.-17:30 น. เป็นต้นวัตถุประสงค์ของการไล่รอบเวลานั้นเพื่อเป็นการใช้พื้นที่ให้เต็มเวลา 24 ชั่วโมง และในขณะเดียวกันจะเป็นการควบคุมพนักงานจัดเตรียมงาน พนักงานบรรจุสินค้าให้ทำงานเต็มเวลาไม่มีเวลาว่าง ในกรณีที่รอบเวลาเหลือจากการไล่เวลาในครั้งแรกให้ทำการไล่ซ้ำอีกครั้งซึ่งรอบเวลาใหม่นี้จะถือเป็นอีกพื้นที่จัดงานหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่พื้นที่เดิมที่เราไล่เวลาไปแล้ว และต้องมีการจัดพนักงานชุดใหม่เข้าประจำการด้วย (โดยทั่วไปเราเรียกพื้นที่จุดจอดแต่ละจุดเป็นช่องซึ่งแต่ละ ช่องโหลดจะมีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1 รถบรรทุก) การทำแบบนี้จะทำให้สามารถกำหนดพื้นที่ได้อย่างพอเพียงต่อการทำงาน และยังสามารถกำหนดจำนวนพนักงานได้อย่างเหมาะสมกับปริมาณงานอีกด้วย สำหรับการกำหนดจำนวนจุดจอดรถนั้นให้ใช้เวลาเฉพาะขั้นตอนการบรรจุสินค้ามาทำการไล่รอบ ก็จะได้จำนวนจุดจอดที่เหมาะสมและใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า

ในกรณีที่ต้องการควบคุมรถบรรทุกให้มีการวิ่งส่งงานอย่างคุ้มค่า และทำการกำหนดเวลารถออกจากผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier Departure) และทำการคำนวณเวลากลับมาถึงบริษัทผู้ผลิต (Manufacturer Arrival) ซึ่งเวลาที่ต้องทำการไล่รอบคือเวลาตั้งแต่บรรจุสินค้า จนถึงกลับมาถึงบริษัทผู้ผลิต (Manufacturer) ซึ่งจะทำให้สามารถกำหนดจำนวนรถบรรทุกที่จำเป็นต้องใช้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และพอเพียง นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมค่าน้ำมัน และจำนวนเที่ยวรถได้อีกด้วย

เมื่อได้ข้อมูลทุกอย่างแล้วจึงทำการปรับปรุงโครงสร้างหน้างานให้เป็นไปตามพื้นที่และจุดจอดที่คำนวณได้ จุดสำคัญของการปรับปรุงหน้างานนั้นเป็นเรื่องของ Visual Control การตีเส้นแบ่งแยกพื้นที่ต้องชัดเจน มีการติดป้ายตัวหนังสือขนาดใหญ่บ่งบอกว่าเป็นพื้นที่ของอะไรรอบเวลาเป็นอย่างไรบ้าง โดยควรที่จะมองเห็นได้อย่างชัดเจนในระยะห่าง 5 เมตร มีการกำหนด FIFO เข้าก่อนออกก่อนอย่างชัดเจน มีกำหนดทางเข้า และกำหนดทางออก จุดบรรจุสินค้า งานกับพื้นที่จดส่งนั้นควรห่างกันไม่เกิน 10 เมตร มีแสงสว่างไม่น้อยกว่า 100 Lux Milk Run เป็นรูปแบบการจัดการงานจัดส่งที่บริหารโดยบริษัทผู้ผลิต (Manufacturer) ทำการสั่งซื้อวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนเพื่อนำไปใช้ทำการประกอบ ซึ่งความสามารถในการบรรทุกในการออกแบบ Supply Part ของ Milk Run Delivery System จะต้องยึดถือหลักทางด้านการเคลื่อนย้าย หรือจัดส่ง (Logistics) โดยมีหัวข้อหลักดังนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(1) Cyclic Rotation รูปแบบการจัดส่งจะต้องเป็นลักษณะวงรอบ สามารถหมุนเวียนได้

(2) Short Lead Time ในการ Supply Part จะต้องสั้นมาก แม่นยำกับการผลิตที่แท้จริง

(3) High Loading Efficiency รถบรรทุกมีขีดความสามารถในการบรรทุกสูง

(4) Flexible to Change สามารถยืดหยุ่นในรูปแบบการจัดส่งได้

การดำเนินงานของระบบ Milk Run ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

(1) ขั้นตอนแรก เป็นการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) เช่น ข้อมูลการผลิต ข้อมูลการจัดส่ง ข้อมูลเส้นทาง Supply Part สู่บริษัทผู้ผลิต (Manufacturer)

(2) ขั้นตอนที่สอง เป็นการกำหนดตารางเวลาการเดินรถ (Schedule) ว่าจะต้องออกจากบริษัทผู้ผลิต (Manufacturer) แล้วจะต้องไปรับชิ้นส่วนที่ผู้จัดหาวัตถุดิบใด (Supplier) ใด เวลาเท่าไหร่ ซึ่งการกำหนดตารางเวลาการเดินรถจะมีการประยุกต์ใช้ระบบ E-Kanban ที่เชื่อมโยงระหว่างบริษัทผู้ผลิต (Manufacturer) และบริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) เข้าด้วยกันกับระบบเครือข่าย ทำให้บริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบ สามารถที่จะรับใบสั่งซื้อล่วงหน้าจากบริษัทผู้ผลิตได้ ส่วนระยะเวลาในการส่งวัตถุดิบตามใบสั่งซื้อล่วงหน้านั้นจะขึ้นอยู่กับเวลานำส่ง (Lead Time) และความสามารถในการผลิตของบริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบแต่ละรายเป็นสำคัญ

การประยุกต์ใช้ระบบ Milk Run ให้ประสบความสำเร็จนั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการด้วยกันคือ

(1) การจัดเตรียมบุคลากร บุคลากรที่ใช้เพื่อการจัดส่งแบบ Milk Run สามารถแบ่งได้เป็นสองส่วน คือ ส่วนวางแผน และส่วนปฏิบัติการโดยบุคลากรทั้งสองกลุ่มนี้จะมีรูปแบบของงานที่ต่างกัน แต่ต้องมีการติดต่อสื่อสารถึงกันอยู่ตลอดเวลา

(2) การออกแบบบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากผู้จัดส่งวัตถุดิบแต่ละรายใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีลักษณะและขนาดต่าง ๆ กันออกไป ความแตกต่างของบรรจุภัณฑ์เหล่านี้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อระบบการขนส่งแบบ Milk Run ซึ่งถ้าไม่มีระเบียบปฏิบัติในการดำเนินงานมาตรฐานของการบรรจุภัณฑ์ของกลุ่มผู้จัดส่งวัตถุดิบจะทำให้ประสิทธิภาพในการขนส่งโดยการประยุกต์ใช้ระบบ Milk Run ไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้

(3) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ในการขนส่งแบบ Milk Run ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีและระบบต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการสั่งซื้อวัตถุดิบ-สินค้าไปยังผู้จัดส่งวัตถุดิบทำให้ข้อมูลมีความแม่นยำและรวดเร็วขึ้นระบบต่าง ๆ เหล่านี้มีการเชื่อมต่อและเกี่ยวข้องกัน เช่น ระบบ EDI (Electronic Data Interchange) เพื่อเป็นการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างบริษัทผู้ผลิต และบริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบแต่ละราย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



2.1.2 กรณีตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบ Milk Run กับอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทย

เมื่อพูดถึงบริษัทที่มีการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์ (Logistics) และห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ที่ยอดเยี่ยมในเวลานี้ บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้รับการกล่าวถึงมากที่สุด เพราะระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) หรือที่หลายคนรู้จักกันดีในนาม การผลิตแบบลีน (Lean Production) ซึ่งบริษัทฯได้คิดค้นขึ้นจนกลายเป็นต้นแบบให้หลายอุตสาหกรรมทั่วโลกเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิต และการจัดการห่วงโซ่อุปทานทำให้สินค้ามีคุณภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนการผลิตต่ำสุด มีกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ถูกต้องภายในเวลาที่รวดเร็ว ในปัจจุบันบริษัทฯมีโรงงานประกอบรถยนต์ 4 แห่ง มียอดการผลิตรวม 467,579 คัน/ปี แบ่งเป็นยอดขายภายในประเทศ 271,582 คัน และยอดการส่งออก 72 ประเทศทั่วทุกทวีปรวม 195,997 คัน บริษัทฯมีโรงงานบรรจุชิ้นส่วนที่ผลิตภายในประเทศไทยเพื่อการส่งออกอยู่บริเวณนิคมอุตสาหกรรมสำโรง และนิคมอุตสาหกรรมอมตะ มียอดการผลิตรวมประมาณ 27,000 คอนเทนเนอร์ต่อปี ส่งออกไป 13 ประเทศทั่วโลก โดยมีชิ้นส่วนของรถกระบะเป็นชิ้นส่วนหลักในการส่งออก บริษัทฯ แบ่งงานด้านโลจิสติกส์ออกเป็น 3 ส่วนหลักด้วยกันคือ

(1) การจัดการชิ้นส่วนภายนอกโรงงาน แบ่งเป็นชิ้นส่วนที่ผลิตจากผู้จัดหาวัตถุดิบ 144 ราย ภายในประเทศ และชิ้นส่วนที่นำเข้าจากต่างประเทศ

(2) การบริหารจัดการหลังจากรับชิ้นส่วนเข้ามาในโรงงาน

(3) การจัดการกระจายรถยนต์ และชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้ว ซึ่งจะต้องส่งไปให้ดีลเลอร์ภายในประเทศ 118 ราย และส่งออกไปต่างประเทศ ในอดีตการจัดการชิ้นส่วนภายในโรงงาน บริษัทฯ ได้นำระบบ คัมบัง (Kanban) ซึ่งเป็นเครื่องมือตัวหนึ่งในระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี( Just In Time: JIT) เข้ามาใช้เพื่อช่วยลดปริมาณสินค้าคงคลัง โดยไม่ต้องผลิตชิ้นส่วนออกมามากเกินความต้องการของลูกค้า โดยทำเป็นแผ่นป้ายส่งสัญญาณ เพื่อแจ้งให้เติมชิ้นส่วนที่ถูกฝ่ายประกอบรถยนต์หยิบใช้ไป ช่วยให้การทำงานไหลไม่ติดขัดในระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

ยกตัวอย่างเช่น เมื่อคนงานประกอบหยิบชิ้นส่วน 1 ชิ้นไปใช้ คนที่หยิบต้องนำตัวคัมบัง ที่ติดข้างกล่องดึงออกมาวางไว้ เพื่อให้พนักงานจะมาเก็บคัมบังหรือกระดาษใบสั่งของ ไปแยกตามผู้จัดส่งวัตถุดิบที่ผลิตชิ้นส่วนนั้น ๆ เพื่อเรียกชิ้นส่วนที่ผู้จัดหาวัตถุดิบมีชั้นเก็บสต็อกอยู่ จากนั้นผู้จัดหาวัตถุดิบจะดึงออกมาจากชั้น ส่งกลับมาที่โรงงาน ในส่วนของผู้จัดหาวัตถุดิบจะมีคัมบัง เพื่อไปสั่งผลิตชิ้นส่วนที่ดึงไปใช้ เพื่อนำมาเติมในชั้นเก็บสต็อก บางครั้งมีการเรียกวิธีการแบบนี้ว่า ระบบดึง (Pull System)แต่ระบบคัมบัง ก็ยังมีข้อเสียในกรณีของบริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบอยู่ต่างจังหวัดไกล ๆ ต้องใช้คนขับรถวิ่งไป-วิ่งกลับมาใช้เวลาหลายชั่วโมง ทำให้เวลานำ (LeadTime) ในระบบมาก สินค้าคงคลัง (Inventor Stock) ในระบบมากตามไปด้วย บริษัทฯจึงได้มีการบริหารจัดการระบบการสั่งซื้อใหม่ ไปใช้ ระบบ Electric Kanban (E-Kanban) เหมือนกับการ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



วางแผน (Plan) ล่วงหน้า ทำให้บริษัทฯ มีข้อมูลล่วงหน้าในการประกอบ 4 วัน สามารถเห็นรถที่จะเข้าสู่กระบวนการ ระบบจะสั่งตัวรถทั้งหมด แล้วแยกรายละเอียดออกมาเป็น รายการชิ้นส่วน สั่งผ่านระบบคอมพิวเตอร์ไปหาแต่ละผู้จัดหาวัตถุดิบ

แต่เนื่องจากบริษัทฯให้ผู้จัดหาวัตถุดิบจำนวน 144 รายเป็นผู้จัดส่งวัตถุดิบเอง ทำให้มีปัญหาเรื่องการใช้พื้นที่บนรถไม่เต็มที่ เกิดพื้นที่ว่าง และปริมาณรถมากเกินไป มีผลต่อการจัดการจราจรในพื้นที่โรงงาน ส่งผลกระทบต่อต้นทุน บริษัทจึงได้มีการนำระบบ Milk Run มาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 ซึ่งในปัจจุบันสัดส่วนของการใช้ Milk Run Supplier ในระบบของบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด อยู่ที่ 65% และบริษัทฯมีความมุ่งหวังที่จะให้ผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) ทุกรายเป็นระบบ Milk Run เพราะฉะนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการพัฒนาระบบการผลิต เทคโนโลยีการผลิต และการจัดการของตนเอง ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับบริษัทของตนเองได้ทำการแข่งขันในตลาดให้มากยิ่งขึ้น โดยการตอบสนองให้กับลูกค้าอย่างรวดเร็ว ซึ่งตัวอย่างของเทคนิคในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เช่น ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ซึ่งเป็นระบบการผลิตสินค้าที่ต้องการ ตามจำนวนที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ หรือ การเพิ่มผลิตภาพ (Productivity Improvement) เป็นต้น

การบริหารการจัดส่งวัตถุดิบให้เกิดความคุ้มค่าโดยใช้ระบบการจัดส่งแบบ Milk Run ของบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นการประยุกต์แนวคิดที่นำมาจากการรับวัตถุดิบน้ำนมสดของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นม โดยส่งรถไปรับวัตถุดิบที่บริษัทของผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) เอง เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการจัดส่งมากขึ้น ทั้งนี้ปัจจุบันบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัดรับมอบวัตถุดิบจากผู้จัดหาวัตถุดิบ 2 รูปแบบ คือ ผู้จัดหาวัตถุดิบเป็นผู้นำวัตถุดิบมาส่งให้เอง และบริษัทจัดรถไปรับวัตถุดิบจากผู้จัดหาวัตถุดิบแต่ละราย โดยบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่ง ณ ปัจจุบันบริษัทฯมีผู้จัดหาวัตถุดิบจำนวน 96 รายที่ใช้ระบบ Milk Run จากจำนวนผู้จัดหาวัตถุดิบทั้งหมดจำนวน 144 ราย ซึ่งผู้จัดหาวัตถุดิบที่ยังไม่สามารถเข้าสู่ระบบ Milk Run ได้เนื่องจากข้อจำกัดด้านต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานของผู้จัดหาวัตถุดิบอยู่ใกล้กรุงเทพฯ การจราจรติดขัดทำให้ติดเวลาในการจัดส่ง กลุ่มผู้จัดหาวัตถุดิบที่มีโรงงานอยู่ไกลจากผู้จัดหาวัตถุดิบรายอื่นไม่สามารถเข้ากลุ่มได้ และผู้จัดหาวัตถุดิบที่ส่งสินค้าเล็ก ๆ ที่บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัดไม่ได้สั่งทุกวันดังนั้นทางบริษัทฯจึงได้จัดแบ่งผู้จัดหาวัตถุดิบจำนวน 144 รายตามทำเลที่ตั้งได้ 5 กลุ่ม ได้แก่

(1) กลุ่มที่ 1 บริเวณนิคมโรจนะ จ.พระนครศรีอยุธยา มีจำนวน 21 ราย
(2) กลุ่มที่ 2 อยู่ในเขต จ.กรุงเทพฯและ จ.สมุทรปราการ มีจำนวน 53 ราย
(3) กลุ่มที่ 3 ในนิคมอุตสาหกรรมบริเวณ จ.ชลบุรี มีจำนวน 35 ราย
(4) กลุ่มที่ 4 บริเวณอีสเทิร์น ซีบอร์ด จ.ระยอง มีจำนวน 26 ราย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(5) กลุ่มที่ 5 บริเวณกบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี มีจำนวน 6 ราย

จากนั้นจัดรถวิ่งไปรับชิ้นส่วนคล้ายวงรอบจากผู้จัดหาวัตถุดิบกลุ่มที่ 1 ไปผู้จัดหาวัตถุดิบกลุ่มที่ 2 ฯลฯ และวนเข้ามาที่โรงงาน ทำให้ใช้พื้นที่บนรถได้เต็มที่ รถบรรทุกได้เต็มคัน ทำให้ต้นทุนลดลง ปริมาณรถเข้าโรงงานลดลง การเลือกหาทำเลถือเป็นประเด็นสำคัญในการจัดการโลจิสติกส์เพื่อให้ได้ต้นทุนที่ต่ำ บริษัทฯ เองพยายามขยายระบบ Milk Run ให้มากที่สุดแต่มีปัญหารถบรรทุก 6 ล้อที่ใช้บรรทุกไม่เกิน 15 ตัน หากใช้รถบรรทุกที่มีขนาดใหญ่จะมีปัญหาเรื่องเวลาการเดินทาง

การติดตั้ง (Implement) ระบบ Milk Run (Milk Run System) เป็นโปรเจ็กต์รวมสินค้าให้เต็มรถ เพราะเดิมรถมีช่องว่างเยอะจึงจัดทำมาตรฐานเพื่อบริหารโลจิสติกส์สูงสุด ใช้หลักเลโก้โดยทดลองเอา Packaging มาเรียง เพื่อบริหารพื้นที่ในรถ ส่วนการรับวัตถุดิบแบ่งพื้นที่ออกออกเป็น 3 โซน คือโซน A โซน B และโซนC ตามพื้นที่โรงงานผู้จัดหาวัตถุดิบ ในอนาคตบริษัทฯ มีแผนพัฒนาให้ผู้จัดหาวัตถุดิบทุกราย 100% เข้าสู่ระบบ Milk Run ทั้งนี้เพื่อลดการจราจรที่ติดขัดในโรงงานลง เพราะเดิมที่ผู้จัดหาวัตถุดิบทุกรายต้องมาส่งวัตถุดิบที่โรงงานเอง ทำให้การจราจรในโรงงานติดขัด โดยเฉพาะช่วงที่มาพร้อมกันหลายราย นอกจากนี้ยังลดพื้นที่สต็อกวัตถุดิบลง เนื่องจากระบบ Milk Run ทำให้สามารถรับวัตถุดิบได้หลากหลายในปริมาณต่อหน่วยสินค้าที่น้อยลง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประสบความสำเร็จในรูปแบบ Just In Time ของบริษัทขณะนี้บริษัทฯกำลังศึกษาหาจุดที่เหมาะสมในการจัดทำ Cross Dock System เพื่อจับกลุ่มผู้จัดหาวัตถุดิบที่อยู่ไกล ๆ มาส่งเข้าจุด Cross Dock แล้วจัดทำระบบโลจิสติกส์ส่งเข้าบริษัทฯอีกทอดหนึ่ง เพราะปัจจุบันยังมีซัพพลายเออร์ที่เกิดขึ้นใหม่หลายราย และบริษัทฯยังได้มีการนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้ ในจุดที่คนไม่สามารถทำได้ ในจุดที่ต้องการความแม่นยำ และต้องการความปลอดภัยสูง รวมถึงเวลาในการประกอบชิ้นส่วน อย่างปิกอัพที่สำโรงใช้เวลา 1.2 นาทีต่อคัน ต้องใช้หุ่นยนต์เข้ามาช่วยทุ่นแรง มีการนำระบบปรับเรียบการผลิต (Leveling Production) หรือญี่ปุ่นเรียกว่า Heijunka มาใช้ รวมถึงการนำระบบ Assembly Line Control (ALC) ซึ่งเป็นระบบที่สามารถบอกได้ว่า รถที่เข้ามาในโรงงานอยู่ตำแหน่งไหน และใช้ข้อมูลที่ได้รับนี้มาสั่งชิ้นส่วนได้ เมื่อประกอบรถยนต์และชิ้นส่วนแล้วเสร็จ ต้องส่งไปยังดีลเลอร์ตามจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ มีการนำระบบ Milk Run มาใช้ แต่เป็นลักษณะ Cluster Delivery Introduction เช่น รถที่ออกจากลานประกอบมีความหลากหลายของรูปแบบเมื่อก่อนการส่งรถไปที่ดีลเลอร์จังหวัดใด ต้องรอให้ครบสีตามความต้องการของแต่ละจังหวัด ทำให้เกิดเวลานำ (Lead Time) สูง จึงมีการจัดกลุ่มคลัสเตอร์ดีลเลอร์ 118 รายทั่วประเทศ แบ่งออกเป็น 5 โซน ได้แก่ 1.โซนกรุงเทพฯ จำนวน 33 ราย 2.โซนภาคเหนือ จำนวน 19 ราย3. โซนภาคใต้ จำนวน 15 ราย 4. โซนภาคกลาง จำนวน 28 ราย และ 5.โซนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 23 ราย ยกตัวอย่างเช่น ภาคเหนือ 3 จังหวัดใกล้กัน จ.แพร่ จ.น่าน และ จ.ลำปางเป็นกลุ่มเดียวกัน เมื่อรถกลุ่มนี้ออกมาครบจะจัดโลจิสติกส์เป็นกลุ่มจะทำให้ทันตามความต้องการของ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ลูกค้า ไม่จำเป็นต้องรอให้รถเฉพาะจังหวัดใดจังหวัดหนึ่งเต็ม นอกจากนี้สำหรับรถบรรทุกรถยนต์ไปส่ง ( Car Carrier) มีการปรับปรุงการขนส่งจากเดิมขนส่งได้ 3 คัน ปัจจุบันขนได้ 6 คัน ส่วนรถที่ได้ขนได้ 6 คัน ปัจจุบันขนได้ 8 คัน ส่วนรถกระบะขนได้ 7 คัน แต่ปัจจุบันมีการศึกษาให้ขนได้ถึง 9 คัน เพราะปัจจัยที่ทำให้ค่าโลจิสติกส์สูง คือ ค่าน้ำมัน ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อหน่วยค่าน้ำมันจะอยู่ประมาณ 46-50% ของต้นทุนโลจิสติกส์ จึงต้องขนรถให้มากที่สุด โดยจะลดจำนวนเที่ยววิ่งให้น้อยลง ด้วยกลยุทธ์และแนวทางอันชาญฉลาดดังกล่าวมาข้างต้น ทำให้ในปัจจุบันบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด มีการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์(Logistics) และห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ที่ยอดเยี่ยม

จากการดำเนินการแบบ Milk Run นี้ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรธุรกิจ อุตสาหกรรม ดังต่อไปนี้

(1) ลดการจราจรที่ติดขัดในโรงงานลง

(2) ลดพื้นที่ในการเก็บวัตถุดิบลง

(3) ควบคุมการนำเข้าวัตถุดิบได้ตรงตามเวลา และจำนวนที่ต้องการ

(4) ลด Inventory Stock ของบริษัทผู้ผลิต และบริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบ ทำให้ต้นทุนด้านการจัดส่งวัตถุดิบลดลง ซึ่งเป็นผลดีต่อทั้งผู้ซื้อวัตถุดิบและผู้ขายวัตถุดิบ

(5) การเข้าส่งของชิ้นส่วนเป็นลักษณะที่มีความสม่ำเสมอ การเข้ามาของวัตถุดิบทำให้สามารถกำหนดเวลาได้ ซึ่งจะทำให้จุดรับสินค้าสามารถแบ่งปริมาณงานได้อย่างเพียงพอ และเหมาะสมกับวัตถุดิบที่เข้ามานั้นช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ ซึ่งเป็นการลดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากปฏิกิริยาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง และเป็นการช่วยลดปัญหาโลกร้อนลงได้

(6) ลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากจำนวนรถที่จะใช้ในการรับ-ส่งวัตถุดิบ มีจำนวนที่ลดลง

(7) ระบบโลจิสติกส์มีประสิทธิภาพ เพราะจำนวนรถที่ใช้ลดลง ขนาด เส้นทางการขนส่งมีความเหมาะสม

2.1.2 การระบุตัวชี้วัดความสามารถทางด้านโลจิสติกส์

ตัววัดสมรรถนะ (Key Performance Indicator : KPI) เป็นนวคิดง่าย ๆเพื่อให้องค์กรสามารถวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อพัฒนาองกร ซึ่งอาจจะป็นตัวชี้วัดทางการเงินหรือประสิทธิภาพในการทำงานโดยการตั้งเป้าหมายของงาน แนวคิดนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือโดยอาจใช้การสร้างบาลานซ์สกอร์การ์ด

(1) ขั้นตอนที่ 1 : การระบุกลยุทธ์ด้านโลจิสติกส์เข้าร่วมกับเป้าหมายขององค์กร

(2) ขั้นตอนที่ 2 : ระบุว่าอะไรเป็นผลลัพธ์ของความสำเร็จที่สามารถวัดได้ สิ่งเหล่านี้อาจสรุปได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เช่น ดีกว่า เร็วกว่า และถูกกว่า

(3) ขั้นตอนที่ 3 : กระบวนการอะไรที่กระทบต่อผลลัพธ์ที่ออกมา ซึ่งสามารถนำไปสู่ความสำเร็จที่สมบูรณ์ในช่วงเวลาที่สั้นกว่า และต้นทุนที่ถูกกว่า

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(4) ขั้นตอนที่ 4 : กำหนดว่าอะไรเป็นตัวขับเคลื่อนสมรรถนะในกระบวนการต่างๆเหล่านั้น จะเป็นพื้นฐานสำหรับตัวชี้วัดและวิเคราะห์เหตุผลได้

**ภาพที่ 2.2** การวิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถนะ

**2.2 ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะตามแนวคิดและกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา**

ปัญหาใหญ่ของระบบการขนส่งคือระยะทางและเวลา จึงมีการเสนอแนวทางการดำเนินงานเพื่อให้ระบบขนส่งสามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งใจไว้ดังนี้

2.2.1 การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ MTO

โดยเป็นรูปแบบการขนส่งสินค้า หรือเคลื่อนย้ายสินค้าที่มีลักษณะการขนส่งหลายรูปแบบมาผสมผสานกัน ภายใต้ผู้ให้บริการขนส่งรายเดียว ซึ่งจะต้องรับผิดชอบตั้งแต่สินค้าต้นทางไปถึงผู้รับปลายทางการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ มุ่งเน้นให้เกิดประสิทธิภาพด้านต้นทุน เมื่อเปรียบเทียบกับการขนส่งทางถนน โดยการขนส่งประเภทนี้จะให้ความสำคัญต่อประเภทการขนส่งหลัก ได้แก่ การขนส่งทางรถไฟหรือการขนส่งทางน้ำ โดยจำกัดระยะทางในการขนส่งทางถนนให้น้อยที่สุด รวมถึงการใช้ในระยะทางสั้นๆ ในช่วงต้นทางหรือในช่วงการส่งมอบสินค้าปลายทาง จะเป็นลักษณะของการขนส่ง ที่เรียกว่า Door to Door Delivery คือ การขนส่งจากประตูจนถึงประตู หรือ การขนส่งจากต้นทางไปถึงผู้รับปลายทาง ผู้ประกอบการขนส่งหลายรูปแบบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

(1) ผู้ประกอบการขนส่งหลายรูปแบบที่มีเรือเป็นของตนเอง จะขยายการให้บริการขนส่งบนบกและ/หรือทางอากาศด้วย ผู้ประกอบการขนส่งแบบนี้ จะดำเนินกิจการโดยการทำสัญญาร่วมดำเนินงานกับผู้ประกอบการขนส่งระบบอื่นๆ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(2) ผู้ประกอบการขนส่งหลายรูปแบบที่ไม่มีเรือเป็นของตนเองได้แก่ ผู้ประกอบการขนส่งทางถนน หรือทางรถไฟ หรือทางน้ำ (ภายในประเทศ) ที่ไม่ได้เป็นเจ้าของหรือดำเนินกิจการ เดินเรือเอง แต่เป็นผู้จัดบริการให้โดยการทำสัญญาร่วมดำเนินการกับทางอากาศหรือทางทะเลระหว่างประเทศ

สาระสำคัญของการเป็นขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ คือการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ต้องเป็นการขนส่งสินค้าที่ใช้การขนส่งตั้งแต่สองรูปแบบขึ้นไป และจะเป็นการขนส่งต่อเนื่อง หรือระหว่างการขนส่งทางบกกับการขนส่งทางทะเลหรืออาจเป็นการขนส่งทางทะเลกับการขนส่งทางอากาศ

ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งเป็นการขนส่งทั้งในประเทศและหรือระหว่างประเทศ การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบอาจถูกนำมาใช้กับการขนส่งของทั้งการขนส่งภายในประเทศ (Domestic multimodal transport) และการขนส่งของระหว่างประเทศ (International multimodal transport) แต่โดยทั่วไปแล้ว การขนส่งของที่จำเป็นต้องใช้รูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกันตั้งแต่สองรูปแบบขึ้นไปขนส่งของต่อเนื่องกันไป มักเป็นการขนส่งที่มีระยะทางไกล ๆ จึงนิยมนำเอาการขนส่งต่อเนื่องดังกล่าวไปใช้กับการขนส่งของระหว่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ โดยเป็นการขนส่งของตามสัญญาฉบับเดียว ในการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบระหว่างประเทศนี้ ผู้ส่งของกับผู้ประกอบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเพียงผู้เดียวเป็นผู้รับผิดชอบโดยจะออกเอกสารการขนส่งฉบับเดียวสำหรับการขนส่งของ และมีการคิดอัตราค่าขนส่งเดียวตลอดเส้นทาง (Single rate) ตลอดจนผู้ประกอบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบจะเป็นผู้มีหน้าที่และความรับผิดชอบต่อการขนส่งตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง

2.2.2 การส่งเสริมการใช้และเชื่อมโยงระบบ Backhauling Management System

การส่งเสริมการใช้และเชื่อมโยงระบบ Backhauling คือ บริษัทต่างๆ ในประเทศไทยที่ทำหน้าที่รับจ้างขนส่งสินค้า หรือบริษัทผู้ผลิตสินค้าและวัตถุดิบที่ต้องมีการเคลื่อนย้ายสินค้าล้วนถูกกดดันให้แข่งขันทั้งในด้านต้นทุนและความใส่ใจสิ่งแวดล้อมมากขึ้นส่งผลให้การขนส่ง(Backhauling) และโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reversed Logistic) เข้ามามีบทบาทต่อการออกแบบเครือข่ายการกระจายสินค้ามากขึ้นปัญหาที่องค์กรส่วนใหญ่พบในการบริหารจัดการรถเที่ยวกลับคือไม่สามารถใช้ประโยชน์จากยวดยานพาหนะ( Load Utilization) และการใช้พลังงานเชื้อเพลิงให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ เนื่องด้วยเพราะขาดระบบและการประสานงานที่ดีในการจับคู่ผู้ที่มีความต้องการตรงกันอีกทั้งการใช้คนในการดำเนินการโดยขาดระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ง่ายและใช้เวลานานในการจัดตารางเที่ยวการขนส่ง

ปัจจัยหลักแห่งความสำเร็จที่สำคัญของการทำ Backhauling คือ ผู้ประกอบการจะต้องรวมกลุ่มกันเพื่อแบ่งปันข้อมูลการขนส่งและสร้างความไว้เนื้อเชื่อใจระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เนื่องจากการจะผลักดันให้เกิดการจับคู่ Backhauling ได้นั้นทั้งผู้ว่าจ้างและผู้ถูกว่าจ้างและต้องมีความเชื่อใจซึ่งกันและกัน ผู้ถูกว่าจ้างต้องทำให้ผู้ว่าจ้างมั่นใจได้ว่าสินค้าที่ตนให้ทำการขนส่งจะไม่สูญหายหรือเกิดความเสียหาย ทางผู้ถูกว่าจ้าง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



เองก็ต้องมั่นใจว่าเมื่อส่งสินค้าถึงปลายทางแล้วจะสามารถเรียกเก็บค่าขนส่งจากผู้ว่าจ้างได้ ความไว้ใจกันจึงเป็นปัจจัยหลักที่สมาชิกคำนึงถึง ดังนั้นเป้าหมายหนึ่งในการดำเนินโครงการของทางสำนักโลจิสติกส์คือการสร้างเครือข่ายของผู้ให้บริการขนส่งและโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider Cluster) เพื่อการแลกเปลี่ยนและบูรณาการข้อมูลด้วยการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือหลัก และส่งผลให้มีการขนส่งสินค้าเที่ยวกลับเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะ โดยโครงการได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2555 และมีสถานประกอบการเข้าร่วมในการใช้งานระบบมาแล้วไม่ต่ำกว่า 113 สถานประกอบการ เพื่อการสร้างเครือข่ายการขนส่งแบบไม่เสียเที่ยวเปล่าของผู้ประกอบการขนส่งและผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตอย่างกว้างขวางในประเทศ นอกจากจะช่วยลดต้นทุนรวมด้านโลจิสติกส์ให้กับภาคอุตสาหกรรม และลดมลพิษทางอากาศจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนได ออกไซด์แล้วยังเป็นการยกระดับศักยภาพของภาคอุตสาหกรรมการผลิตและผู้ให้บริการขนส่งและโลจิสติกส์ด้วยเช่นกัน

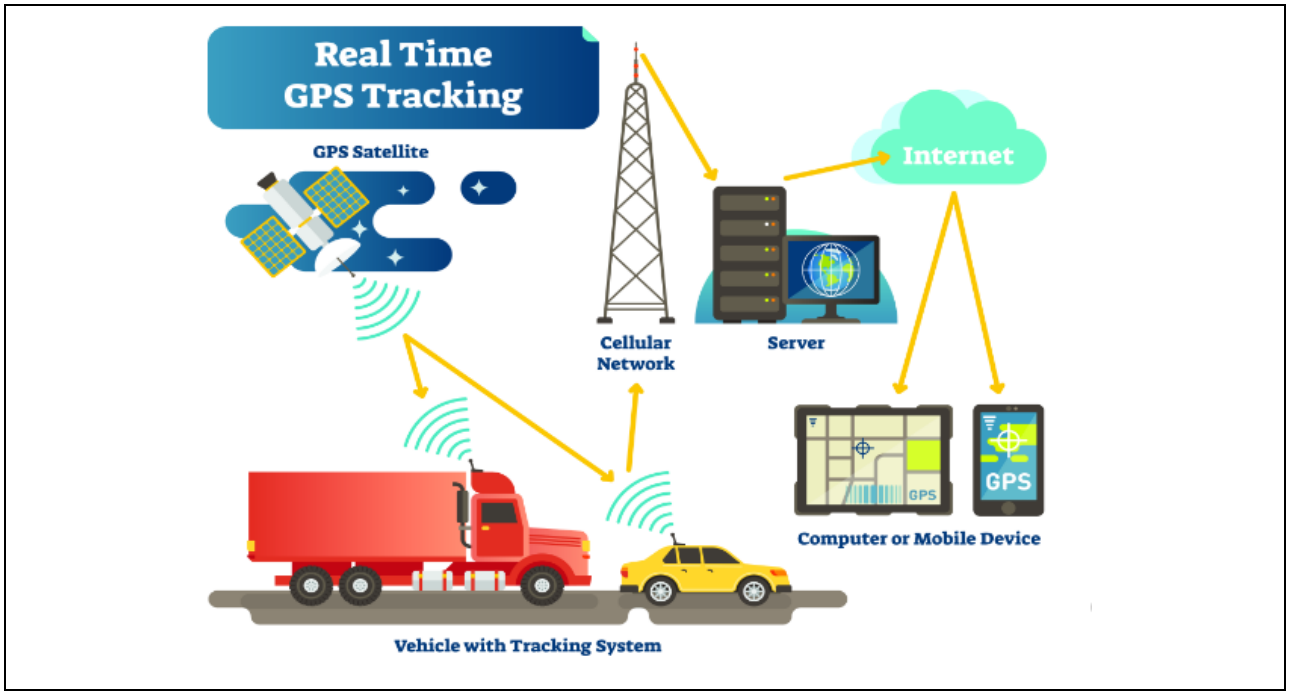
ระบบ BMS มีหน้าที่ช่วยจับคู่การขนส่งในเที่ยวกลับไม่ให้รถวิ่งเที่ยวเปล่า โดยระบบสามารถรับข้อมูลได้ทั้งจากการป้อนข้อมูลโดยตรงหรือจะรับข้อมูลจากระบบ TMS ก็ได้ ซึ่งช่วยลดเวลาในการทำงานและลดความผิดพลาด กล่าวคือระบบBMSนิยมใช้ควบคู่TMS ดังที่จะกล่าวในหัวข้อถัดไป

2.2.3 ระบบบริหารการจัดส่งอัตโนมัติ Transport Management Solution

ระบบบริหารการจัดส่งอัตโนมัติ Transport Management Solution หรือเรียกสั้นๆ ว่า ระบบ TMS คือระบบที่ใช้ในการบริหารจัดการระบบขนส่งของธุรกิจ ช่วยจัดการระบบงาน การวางแผน รายละเอียดการขนส่ง ควบคุมรถและพนักงาน รายงานตำแหน่งของรถขนส่ง ด้วยโปรแกรมอิเล็กทรอนิคส์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพที่ 2.3** แสดงการเชื่อมโดยงการทำงานของการจัดการส่งอัตโนมัติ

ซึ่งก็คือระบบบริหารจัดการการขนส่งทั้งระบบ ตั้งแต่รับออเดอร์ บริหารจัดการเที่ยวรถ ส่งงานและรายละเอียดให้คนขับ ติดตามสถานะการขนส่งได้ Real Time ทั้งบริษัทขนส่งและลูกค้า รวมถึงช่วยให้ธุรกิจสามารถบันทึกบัญชีรายรับ และรายจ่ายได้ เรียกได้ว่าเป็นจัดการระบบงานที่ โดยใช้ซอฟแวร์ในการดำเนินงาน ซึ่งเรามักพบเห็นทั่วไปจากการรายงานสถานะขนส่งสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ซึ่งมักเชื่อมกับ GPS โดยทั่วไปจะมีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมโดยงข้อมูลระหว่างกัน โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังรูปที่ 2.2 คือ

(1) ซอฟแวร์สำหรับบริหารจัดการขนส่ง (TMS)

(2) อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคสำหรับแจ้งสถานะหรือรับส่งข้อมูลผ่านระบบเครื่องข่ายโทรศัพท์ เช่น 3 g module , tablet PC , smart phone เป็นต้น

(3) ระบบเครือข่ายสำหรับเชื่อมโยงระหว่างซอฟต์แวร์และอุปกรณ์

โดยระบบทั้งสองถูกพัฒนาขึ้นมาภายใต้ระบบของ Odoo ซึ่งมีฟังก์ชั่นการทำงานของระบบบริหารจัดการทรัพยากรขององค์กร (Enterprise Resource Planning: ERP) ที่ครบถ้วน มีลักษณะเป็นระบบเปิด (Open source) ทำให้ผู้ประกอบการสามารถนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศภายในองค์กรมาเชื่อมต่อได้โดยง่าย เช่น เชื่อมกับระบบบัญชี หรือระบบบริหารจัดการงานขาย เป็นต้น และในอนาคตเพื่อให้การบริหาร

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จัดการการขนส่งมีประสิทธิภาพสูงสุดระบบจะเชื่อมโยงกับ GPS และแผนที่อิเล็คทรอนิคส์เพื่อให้ออกเส้นทางการขนส่งได้โดยสะดวก

ประโยชน์ที่ได้จากการจัดทำระบบ TMS

(1) ลดความผิดพลาดจากการทำงานด้วยคนจากการวางแผน และติดตามการจัดส่งสินค้าโดยใช้ระบบอัตโนมัติร่วมกับระบบข้อมูลกลาง (SAP) และ GPS ทุกยี่ห้อ/ทุกผู้รับเหมาขนส่ง

(2) ด้านการติดตามปัญหาการทุจริตจากการจัดส่งสินค้า

(3) ด้านความปลอดภัยและกฎหมายในการใช้รถใช้ถนน

2.2.4 จีพีเอส (GPS)

จีพีเอส (GPS) มีชื่อเต็มว่า Global Positioning System หรือแปลภาษาไทยก็คือ “ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก” เป็นระบบที่ดาวเทียมประมาณ 24 ดวงโคจรรอบโลกและแต่ละดวงมีระยะห่างเท่าๆกัน จากระบบจีพีเอสนี้เองที่ทำให้คนบนพื้นโลกที่มีเครื่องรับสัญญาณสามารถที่จะทราบพิกัดและตำแหน่งที่อยู่ของตนเองได้โดยความแม่นยำของการระบุตำแหน่งนั้นอยู่ระหว่าง 10 ถึง 100 เมตรในอุปกรณ์รับสัญญาณส่วนใหญ่ แต่สำหรับอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสชนิดพิเศษที่ใช้ในกองทัพอาจสามารถรับสัญญาณได้แม่นยำถึงระยะ 1 เมตรซึ่งแต่ก่อนการใช้อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสจะใช้สำหรับงานด้านวิทยาศาสตร์เป็นหลัก แต่เนื่องด้วยจากในปัจจุบันต้นทุนการผลิตตัวรับสัญญาณจีพีเอสมีราคาถูกลงจึงทำให้คนทุกๆกลุ่มสามารถที่จะเข้าถึงและซื้อมาไว้ใช้งานส่วนตัวได้ การทำงานของGPSโดยอาศัยดาวเทียม ประกอบไปด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่เวลาในระบบจะไม่หยุดเดินและส่งสัญญาณวิทยุได้ตลอดจนกว่าดาวเทียมจะหมดอายุใช้งานและร่วงลงดาวเทียมทุกดวงจะโคจรตามวงโคจรของตนเองและเวลาที่ใช้ในดาวเทียมดวงนั้นๆก็จะถูกตั้งค่าไว้แล้วซึ่งการถ่ายทอดตำแหน่งและเวลาของดาวเทียมแต่ละดวงยังสามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่องด้วย (โดยดาวเทียมแต่ละดวงจะตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งและเวลาจากสถานีภาคพื้นดินวันละครั้งและจะปรับข้อมูลที่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้เล็กน้อย)ทุกอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสที่ใช้อยู่บนภาคพื้นดินจะมีระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถคำนวนได้แบบ 3 มุม โดยจะสามารถบอกพิกัดได้จากการรับข้อมูลจาก 3 ใน 4 ดาวเทียม ซึ่งจะได้ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ เป็นค่าของละติจูดและลองจิจูดอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสทุกตัวจะประกอบไปด้วยจอที่สามารถแสดงแผนที่โลกได้โดยตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่ได้ก็จะไปแสดงให้สอดคล้องกับตำแหน่งบนแผนที่ อุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสที่มีความสามารถเพิ่มเติมสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ครบทั้ง 4ดวงโดยข้อมูลที่ได้จะแสดงถึงความสูงของตำแหน่งนั้นด้วยถ้าเกิดการเคลื่อนที่ขึ้นอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสสามารถที่จะคำนวนความเร็วและทิศทางในการเคลื่อนที่ได้และนอกจากนี้หากเป็นระบบในอุปกรณ์รับสัญญาณที่มีความสามารถสูงขึ้นไปอีกจะสามารถระบุสถานที่เป้าหมายที่ต้องการไปและคำนวนเวลาในการเดินทางได้ด้วย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



GPS tracking เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเจ้าหน้าที่ตำรวจ, เจ้าหน้าที่ดับเพลิง, การใช้งานในกองทัพและธุรกิจเกี่ยวกับการขนส่งสินค้า ซึ่งจากหน่วยงานที่กล่าวมาจะใช้ระบบการติดตามตำแหน่งรถยนต์หรือยานพาหนะ (AVL: Automatic Vehicle Location) ทั้งสิ้นซึ่งระบบติดตามยานพาหนะหรือที่ติดตั้งในรถยนต์นั้นโดยทั่วไปแล้วจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์รับสัญญาณวิทยุหรือสัญญาณโทรศัพท์, อุปกรณ์รับสัญญาณ จีพีเอส รวมทั้งเสาอากาศเพื่อรับสัญญาณจีพีเอส โดยระบบเน็ตเวิร์คจะเชื่อมต่อผ่านระบบสัญญาณวิทยุหรือโทรศัพท์ไปยังระบบคอมพิวเตอร์ที่มีหน้าที่แสดงผลตำแหน่งของรถยนต์หรือยานพาหนะนั้นเพื่อให้ทราบว่ารถยนต์หรือยานพาหนะนั้นอยู่ที่ตำแหน่งใด โดยจีพีเอสจะมีระบบการวิเคราะห์และจะไปแสดงตำแหน่งให้สอดคล้องกับแผนที่โลกซึ่งระบบติดตามยานพาหนะเป็นอีกระบบหนึ่งที่สามารถใช้เพื่อเพิ่มความรับผิดชอบของบุคลากรและเพิ่มประสิทธิภาพของขั้นตอนการจัดส่งสินค้าหรือบริการต่างๆ ของบริษัท โดยระบบการติดตามรถยนต์หรือยานพาหนะที่เรียกกันว่า GPS tracking จะทำให้การบริหารและจัดการงานเหล่านี้มีประสิทธิภาพทั้งยังลดรายจ่ายที่ไม่จำเป็นออกไป

สำหรับการใช้จีพีเอสในงานด้านวิทยาศาสตร์นั้นจะใช้เพื่อหาข้อมูลที่ไม่เคยทราบมาก่อนในระยะทางและองศาของการเคลื่อนที่ที่แม่นยำที่สุดที่เป็นไปได้โดยนักวิทยาศาสตร์จะให้จีพีเอสในการวัดการเคลื่อนที่ของแผ่นน้ำแข็งที่ขั้วโลก,วัดการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก วัดความเคลื่อนไหวของภูเขาไฟต่างๆเป็นต้น แต่สำหรับเทคโนโลยีจีพีเอสในปัจจุบันนั้นเป็นสิ่งที่เข้าถึงและเป็นเจ้าของได้ง่ายเพราะทุกๆ โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือที่เราเรียกว่าสมาร์ทโฟนนั้นได้มีการฝังตัวรับสัญญาณจีพีเอสลงไปด้วย ส่งผลให้บุคคลทั่วไปสามารถที่จะซื้อมาครอบครองได้ทั้งนั้นซึ่งการติดตั้งตัวรับสัญญาณจีพีเอสในโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นมีเป้าหมายหลักก็เพื่ออำนวยความสะดวกในการนำทางให้กับบุคคลทั่วไปในชีวิตประจำวัน โดยโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ฝังตัวรับสัญญาณจีพีเอสและมีคำสั่งสำหรับการนำทางอยู่แล้ว จะเชื่อมต่อกับดาวเทียมเพื่อทราบตำแหน่งปัจจุบันก่อน ก่อนที่จะนำทางไปยังเป้าหมายที่ถูกระบุไว้แล้วบนแผนที่ ซึ่งอาจจะเดินทางโดยรถยนต์หรือว่าเดินเท้าสำหรับเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่าที่มักจะติดตั้งมาในโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับสูงที่มีราคาสูงกว่าโดยสามารถที่จะบอกได้ถึงถนนหรือสถานที่ที่น่าสนใจบนแผนที่ รวมทั้งความสามารถในการนำทางก็จะมีความถูกต้องและแม่นยำมากกว่า

นอกเหนือจากที่ใช้ในการนำทางสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แล้วการใช้งานจีพีเอสยังใช้งานในการติดตามเป้าหมายอีกด้วยโดยในภาคธุรกิจเกี่ยวกับการขนส่งนั้นกำลังเป็นที่นิยมเนื่องจากว่าการติดตั้ง GPS tracking เพื่อติดตามรถยนต์ที่พนักงานขับออกไปส่งสินค้าหรือบริการเป็นการควบคุมการใช้รถของพนักงานขับรถให้เป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น ควบคุมการออกนอกเส้นทางและการแวะพักโดยไม่จำเป็น ทั้งยังควบคุมการทุจริตของพนักงานขับรถได้ด้วย ที่อาจเกิดจากการดูดน้ำมันไปขาย หรือการเอารถไปใช้ในจุดประสงค์อื่น รวมทั้งป้องกันการโจรกรรมรถจากผู้ไม่ประสงค์ดี และจากเหตุผลที่ได้กล่าวมานี้เอง การใช้ GPS tracking จึงจะคุ้มทุนกับส่วนต่างของรายจ่ายที่จะเสียไปโดยไม่ได้ควบคุมไว้ตั้งแต่แรก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

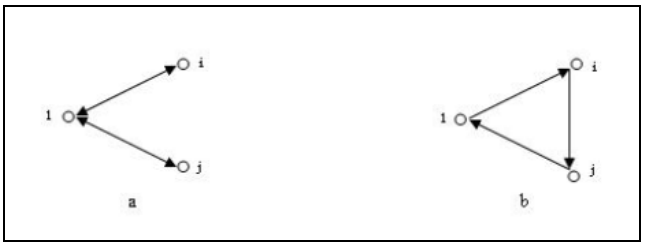


**2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีการทางฮิวริสติกส์และเทคนิค**

เป็นวิธีการหาผลเฉลยที่ดีพอเพียง ภายในเวลาจำกัด หรือ “Good enough and fast enough solution” ซึ่งวิธีฮิวริสติกส์ถูกสร้างมาเพื่อใช้ในการหาผลเฉลยของแต่ละปัญหาเท่านั้น ดังนั้นวิธีฮิวริสติกส์ที่สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดสำหรับปัญหาหนึ่งจึงไม่สามารถนำไปใช้หาผลเฉลยของอีกปัญหาได้ ยอกจากนี้บางปัญหาที่มีความซับซ้อนมาก การสร้างตัวแปรและเงื่อนไขในการตัดสินใจให้อยู่ในรูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Matchematical Mode) อาจกระทำได้ยาก จึงไม่สามารถใช้วิธิบางอย่างจากวิธีกำหนดเชิงเส้นได้ (Linear Programming)

กล่าวคือวิธีฮิวริสติกส์เป็ยวิธีที่เหมาะในการหาผลเฉลยของปัญหาที่มีลักษณะดังนี้ ปัญหาการตัดสินใจที่มีโครงสร้างไม่สมบูรณ์ หรือไม่สามารถเขียนขั้นตอนวิธีหาผลเฉลยที่ชัดเจนได้ เช่น ไม่สามารถสร้างแบบจำลองที่ครบคลุมสถานการณ์ทั้งหมดได้ โครงสร้างกลุ่มตัวอย่างที่ที่มีลักษณะเฉพาะทางสูง ในกรณีที่ปัญหาในการตัดสินใจมีตัวแปรและเงื่อนไขของปัญหาจำนวนมาก ถึงแม้บางปัญหาสามารถเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ แต่ขั้นตอนวิธีการที่มีอยู่ปัจจุบันไม่สามมารถหาผลเฉลยของปัญหาได้ในทางปฏิบัติ ซึ่งมักพบโดยทั่วไปในภาคธุรกิจขนาดใหญ่และอุตสาหกรรม ในทางปฏิบัตนักวางแผนอาจไม่ต้องการผลเฉลยที่ดีที่สุด แต่ต้องการผลเฉลยที่ดีเพียงพอที่สามารถหาได้ภายในเวลาจำกัด และด้วยวิธีที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน อีกนัยหนึ่งคือมีการตั้งค่าวัตถุประสงค์ที่ดี ที่ไม่ขัดแย้งต่อเนื่อต่อเงื่อนไข โดยมักมีทางเลือกอยู่ในใจอยู่แล้ว เพียงต้องการเครื่องมือหรือขั้นตอนวิธีการสนับสนุนทางเลือกนั้นๆ

วิธีสร้างผลเฉลย (Constructive Method) : ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ วิธีการเซฟวิ่งหรือการแทรก (Saving or Insertion Procedure) โดยวิธีนี้เป็นการสร้างผลเฉลยทีละขั้นโดยเริ่มจากผลเฉลยเริ่มต้นที่อาจเป็นไปไม่ได้ และสร้างผลเฉลยในลำดับถัดมาที่ทำให้ฟังก์ชั่นของการเซฟวิ่งมีค่ามากขึ้น หรือเลือกแทรกลูกค้าเข้ามาในเส้นทางเดิมที่มีอยู่ โดยที่ความต้องการรวมต้องไม่เกินความสามารถในการบรรทุกสินค้าของรถขนส่ง การแทรกจะเกิดขึ้นเรื่อยๆจนถึงเส้นทางเหมาะสมที่สุด ถ้าการเชื่อมโยงปมมีความเป็นไปได้และอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ให้ยอมรับการเชื่อมโยงปมนั้นๆ หากมิใช่ให้ทำการปฏิเสธ จนกระทั่งไม่สามารถเชื่อมโยงเส้นทางได้อีกดังแสดงรูป 2.4




**ภาพที่ 2.4** แสดงเส้นทางการเดินรถแบบเดิม(a) และเส้นทางการเดินรถแบบเซฟวิ่ง(b)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

ในกรณีของประเทศไทยใช้ พระราชบัญญัติขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบพ.ศ. 2548 โดยที่รูปแบบของการให้บริการขนส่งระหว่างประเทศได้พัฒนาไปจากเดิมที่มีลักษณะเป็นการให้บริการขนส่งสินค้าจากท่าเรือถึงท่าเรือหรือจากท่าอากาศยานถึงท่าอากาศยานจนสามารถขยายบริการเป็นลักษณะจากจุดรับมอบสินค้าที่ต้นทางจนถึงจุดส่งมอบสินค้าที่ปลายทางมีรูปแบบหรือยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมากกว่าหนึ่งรูปแบบหรือหนึ่งประเภท ภายใต้สัญญาขนส่งเพียงฉบับเดียว และเพื่อให้สามารถอำนวยความสะดวกแก่การดำเนินธุรกิจระหว่างประเทศที่มีการแข่งขันสูง(บทความ :อาจารย์ชินนะปกรณ พันภัย โดย : โรงเรียนธุรกิจการขนส่งและการค้าระหว่างประเทศ (ITBS))

ชุติพงศ์ มัธยกุล และสมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2555) ไดดำเนินงานวิจยัของการขนส่ง ผักกะหล่ำปลีในแบบที่มีบรรจุภัณฑ์และไม่มีบรรจุภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่าบรรจุภัณฑ์ มีผลต่อการขนส่ง อย่างไรก็ตามปัญหาเรื่องสินค้าเสียหายจากการขนส่งพบว่ามีอีกหลายปัจจัยได้แก่ ระยะทางสภาพถนนคุณภาพ ผลผลิตไม่สวยงามเป็นต้น และในส่วนของต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นใน กิจกรรมนั้นพบว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือต้นทุนค่าขนส่งโดยเป็นร้อยละ77 ของต้นทุนรวม เนื่องจากสภาพถนนที่ลาดชันทำให้เกิดค่าซ่อมแซมที่สูงในแง่ทางด้านต้นทุนพบว่าต้นทุนของการขนส่งแบบไม่บรรจุภัณฑ์ มีความแตกต่างกับต้นทุนของการขนส่งแบบบรรจุภัณฑ์ ในด้านของต้นทุนค่าความเสียหายของผักกะหล่ำาปลีต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ ที่ใช้อีกทั้งปริมาณน้ำหนักกับบรรจุที่แตกต่างกันโดยถ้าไม่บรรจุกะหล่ำปลีในลังพลาสติกสามารถบรรจุกะหล่ำปลีได้อีก 1 เท่าโดยประมาณของการมีบรรจุภัณฑ์ การบรรจุผักกะหล่ำป ลีในลังพลาสติกสามารถใส่ได้เพียง 60 ลัง ลังละ 15 กิโลกรัม ทางด้านเวลามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนในช่วงเวลาการขึ้นของ

ณัฐดนัย สุวรรณบัตร (2557)ได้ทำการศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน กรณีศึกษาบริษัทมีการศึกษาการขนส่งเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วนเพื่อมาใช้ในการผลิตอุตสาหกรรมยานยนต์ซึ่งส่วนใหญ่นำเข้ามาจากต่างประเทศเป็นหลักโดยการขนส่งทางเรือ เนื่องจากวัตถุดิบดังกล่าวมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากการเคลื่อนย้าย ในแต่ละกิจกรรมและกระบวนการเคลื่อนย้ายจะต้องอาศัยเครื่องมือและเทคนิคแบบพิเศษเฉพาะทาง แต่ก็ยังเกิดปัญหาเรื่องความล่าช้าอยู่บ้างในกระบวนการกระจายวัตถุดิบไปยังแหล่งผลิตต่างๆ การเพิ่มประสิทธิภาพโดยใช้แนวคิด 6W1H และ ECRS เพื่อทำการแก้ไขปัญหาปรับปรุงและพัฒนาเป็นไปในขั้นตอนเดียว โดยมีการอิง จากทรัพยากรเดิมที่มีอยู่เพื่อจะเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือและเป็นการยืนยันให้เห็นชัดเจนว่าการปรับปรุงตามหลักแนวคิดข้างต้นนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้จริงจึงได้นำแบบจำลองของProgram arena simulation ซึ่งเป็นโปรแกรมจำลองสภาวะโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเป็นตัววัดประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับปรุงและจึงนำมาเลือกหาวิธีที่ดีที่สุดโดยที่ยังไม่ต้องลงมือปฏิบัติในโลกแห่งความจริงซึ่งจำเป็นจะต้องใช้เวลานานและทรัพยากรมากในการดำเนินการหรืออาจจะจำเป็นจะต้องหยุดการปฏิบัติงานในส่วนงานต่างๆ ได้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



Fang and Yi Liang (2560) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงเรื่องพฤติกรรมต้นทุนความสัมพันธ์เชิงกลไกอย่างง่ายระหว่างตัวขับเคลื่อนต้นทุนและต้นทุนงานวิจัยด้านการจัดการต้นทุนนี้ได้ตระหนักดีว่าต้นทุนเกิดจากการตัดสินใจในการดำเนินงานของผู้จัดการภายใต้ข้อจำกัดแรงจูงใจและอคติทางจิตวิทยาต่างๆ รวมถึงนวัตกรรมแนวความคิดของพฤติกรรมด้านต้นทุน ดังนั้นนักวิจัยมีวิธีใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการใช้พฤติกรรมต้นทุนที่สังเกตได้เพื่อศึกษาปัจจัยกำหนดและผลที่ตามมาของการตัดสินใจดำเนินงานของผู้จัดการ (Banker & Byzalov, 2557) นำสนอภาพรวมของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับพฤติกรรมต้นทุนและประเด็นการประมาณค่าที่สำคัญ วรรณกรรมวิจัยเกี่ยวกับการจัดการต้นทุนเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาและได้เพิ่มความเข้าใจว่าการตัดสินใจด้านการบริหารมีผลต่อต้นทุนที่สังเกตได้อย่างไรในการศึกษานี้เราได้บทวิจารณ์ที่ครอบคลุมเกี่ยวกับผลการวิจัยและข้อมูลเชิงลึกล่าสุดโดยเน้นเป็นพิเศษเกี่ยวกับผลกระทบของการจัดการต้นทุนเพื่อทำความเข้าใจปัญหาด้านต้นทุนการจัดการและการบัญชีการเงินและความท้าทายและโอกาสสำหรับการวิจัยในอนาคต

Robert Muha (2561)จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้คือการกำหนดขอบเขตของการเพิ่มประสิทธิภาพทางโมเดลโลจิสติกส์การมองถึงต้นทุนโลจิสติกส์ในแต่ละประเภทและกระบวนการหรือขอบเขตที่แต่ละคนได้รับแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถปรับให้เหมาะสมตามแต่ละประเภทของกระบวนการโดยครอบคลุมจากการวิเคราะห์โดยละเอียดของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าโมเดลส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การควบคุมกิจกรรมด้านต้นทุนของการขนส่งเท่านั้น สำหรับความโดยละเอียดของกระบวนการโลจิสติกส์และอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างต้นทุนและคุณภาพของกระบวนการโลจิสติกส์จำเป็นต้องระบุต้นทุนโลจิสติกส์ที่แตกต่างกันด้วยโดยการศึกษามุ่งเน้นไปที่การต้นทุนขนส่งต้นทุนสินคลังสินค้าซึ่งเป็นส่วนแบ่งที่ใหญ่ที่สุดในโครงสร้างต้นทุนโลจิสติกส์ส่วนค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์อื่นๆจะได้รับการพิจารณาน้อยกว่าเนื่องจากข้อเท็จจริงโดยการวิจัยนี้จะกลุ่มตามประเภทที่ศึกษาบ่อยที่สุดสามประเภทของต้นทุนโลจิสติกส์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 3
# ระเบียบวิธีวิจัย

ในบทนี้จะนำเสนอรายละเอียดในการศึกษาการดำเนินการศึกษาประกอบด้วยภาพรวมขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาและการประยุกต์ใช้วิธีอลักอริทึมประหยัดในการจัดเส้นทางการเดินรถขนส่งกรณีศึกษาระหว่างคลังสินค้าไปยังลูกค้าที่ จำนวน 74 ราย โดยใช้เส้นทางการขนส่งจากคลังสินค้า แถวนวนคร จังหวัดปทุมธานี ไปยังชลบุรี สมุทรสาคร กรุงเทพฯ และปริมณฑล ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจะทำให้ทราบถึงรายละเอียดที่สำคัญของปัญหาและ สามารถนำมากำหนดกรอบแนวคิดการออกแบบวิธีการแก้ไขให้สอดคล้องกับสภาพของปัญหาโดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1 ศึกษาสภาพทั่วไปปัจจุบัน ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2. กำหนดขั้นตอนการศึกษาวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ และการวิเคราะห์ข้อมูล

**3.1 ศึกษาสภาพทั่วไปปัจจุบัน ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

กรณีศึกษาบริษัทขนส่งสินค้าในอุตสาหกรรมการผลิตเป็นบริษัทขนส่งที่มีการใช้รถบรรทุกในการขนส่งสินค้าเป็นหลักสินค้าที่บริษัทได้ขนส่งให้ทางลูกค้าเป็นสินค้าจำพวกชิ้นส่วนยานยนต์ ( Automotive part) ซึ่งประเภทเส้นทางที่บริษัทได้วิ่งรับส่งสินค้าจะแตกต่างกันออกไปตามภูมิภาคต่าง ๆ เช่น อยุธยา กรุงเทพฯ นนทบุรี สมุทรปราการ ปทุมธานี อยุธยา และสมุทรสาคร เป็นต้นเส้นทางการขนส่งจะเริ่มจากรถบรรทุกออกจากบริษัทไปตามจุดต่าง ๆ โดยการจัดเส้นทางการขนส่งของบริษัท ทางลูกค้าจะเป็นผู้กำหนดเส้นทางการขนส่งมา กล่าวคือบริษัทเป็นผู้ให้บริการขนส่งเพื่อทำการรับสินค้าจากผู้ผลิตไปส่งยังลูกค้าปลายทางอีกที โดยแบ่งรายละเอียดให้ดังนี้

(1) เวลาการขนส่งที่ต้องการถึงลูกค้า

(2) สถานที่

(3) น้ำหนักและขนาดของสินค้า

(4) ประเภทของสินค้า

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ความพึงพอใจของลูกค้าเป็นปัจจัยหลักซึ่งการทำงาน จึงต้องทำงานด้วยความแม่นยำและข้อมูลที่ส่งต่อต้องเชื่อถือได้เพราะถ้าเกิดความผิดพลาดขึ้นจะมีผลทำให้การขนส่งสินค้ามีต้นทุนที่สูงดังนั้นการจัดเส้นทางจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดเป้าหมายของบริษัท

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยฉบับนี้ คือ เส้นทางการขนส่งทั้งหมด 74 เส้นทาง คลังสินค้าตั้งอยู่จังหวัดปทุมธานีของบริษัทกรณีศึกษา

(2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability techniques) ด้วยวิธีการใช้พิจารณาจากการตัดสินค้าของผู้วิจัยเอง Purposive sampling) เลือกศึกษาเฉพาะเส้นทางแต่ละโซนที่คลังสินค้าได้มีเส้นทางขนส่งทั้งหมด 5 โซน ได้แก่ โซน AA (12.30 – 13.00 ), โซน BB (13.00 – 13.30 ) และโซน CC (14.00 – 14.30) โซน DD (14.30 – 15.00)โซน EE (15.30 – 16.00) ซึ่งจะเลือกศึกษา 5 เส้นทางต่อ 1 โซน รวมทั้งหมด 15 เส้นทาง ซึ่งเส้นทางการขนส่งสินค้าทางผู้วิจัยเลือกมาศึกษาเนื่องจากเป็นเส้นทางขนส่งสินค้าที่มีต้นทุนสูงและเป็นเส้นทางหลักที่สามารถนำมาใช้เป็นต้นแบบของการจัดเส้นทางได้

**3.2 กำหนดขั้นตอนการศึกษาวิจัย**

จากกการวิเคราะห์ปัญหาในการดำเนินงานบริษัทต้องนำข้อมูลที่ทางลูกค้ากำหนดมาใช้จัดเตรียมรถบรรทุกและจัดเส้นทางการขนส่งเพื่อไปส่งสินค้าที่บริษัทของลูกค้าเมื่อทางบริษัทได้มีการจัดทำเส้นทางการขนส่ง ยังพบว่าการจัดเส้นทางการขนส่งยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอเนื่องจากการจัดเส้นทางการขนส่งของบริษัทใช้คนในการจัดเส้นทางโดยไม่ได้นำเครื่องมือใดๆมาช่วยในการจัดเส้นทางการขนส่งทำให้เมื่อถึงเวลาปฏิบัติงานพบปัญหาในการทำงานจากการสังเกตุเบื้อต้นผู้ศึกษาสามารถระบุปัญหาปัจจุบันได้ดังนี้

(1) เส้นทางที่ใช้ขนส่งไม่มีประสิทธิภาพ ใช้เวลาเกินกว่าที่วางแผน

(2) ใช้รถมากเกินความจำเป็น

(3) รถบรรทุกไม่สามารถส่งสินค้าได้ครบ

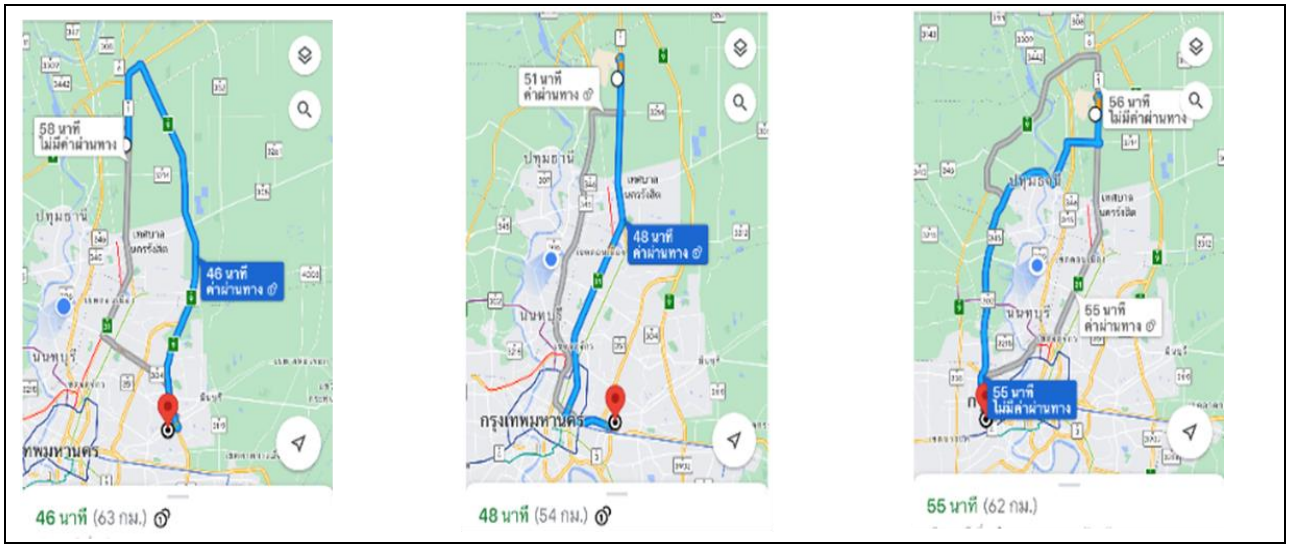
ในการศึกษาครั้งนี้ได้มุ่งเน้นการปรับปรุงระบบการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าที่เหมาะสมของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งปัจจุบันปัญหาด้านการขนส่งสินค้าของบริษัทนั้นเกิดการขนส่งสินค้าที่มีต้นทุนในการจัดส่งสินค้าที่มากและการจัดเส้นทางการขนส่งเกิดจาการใช้ประสบการณ์ของพนักงานไม่ได้มีการวางแผนพื้นฐานของทฤษฎีจึงสรุปได้ว่าระยะทางที่เกิดการวางแผนการจัดเส้นทางขนส่งในปัจจุบันสูงกว่าที่ควรจะเป็นผู้วิจัยโครงงานจึงทำการเก็บข้อมูลรายการลูกค้าแสดงดังตาราง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.1** จำนวนลูกค้าตามพื้นที่

| Location | จำนวนลูกค้า |
|---|---|
| Bangkok | 52 |
| Samutprakan | 5 |
| Patumthani | 6 |
| Nonthaburi | 4 |
| Samutsakon | 4 |
| Ayuthaya | 3 |
| Total | 74 |

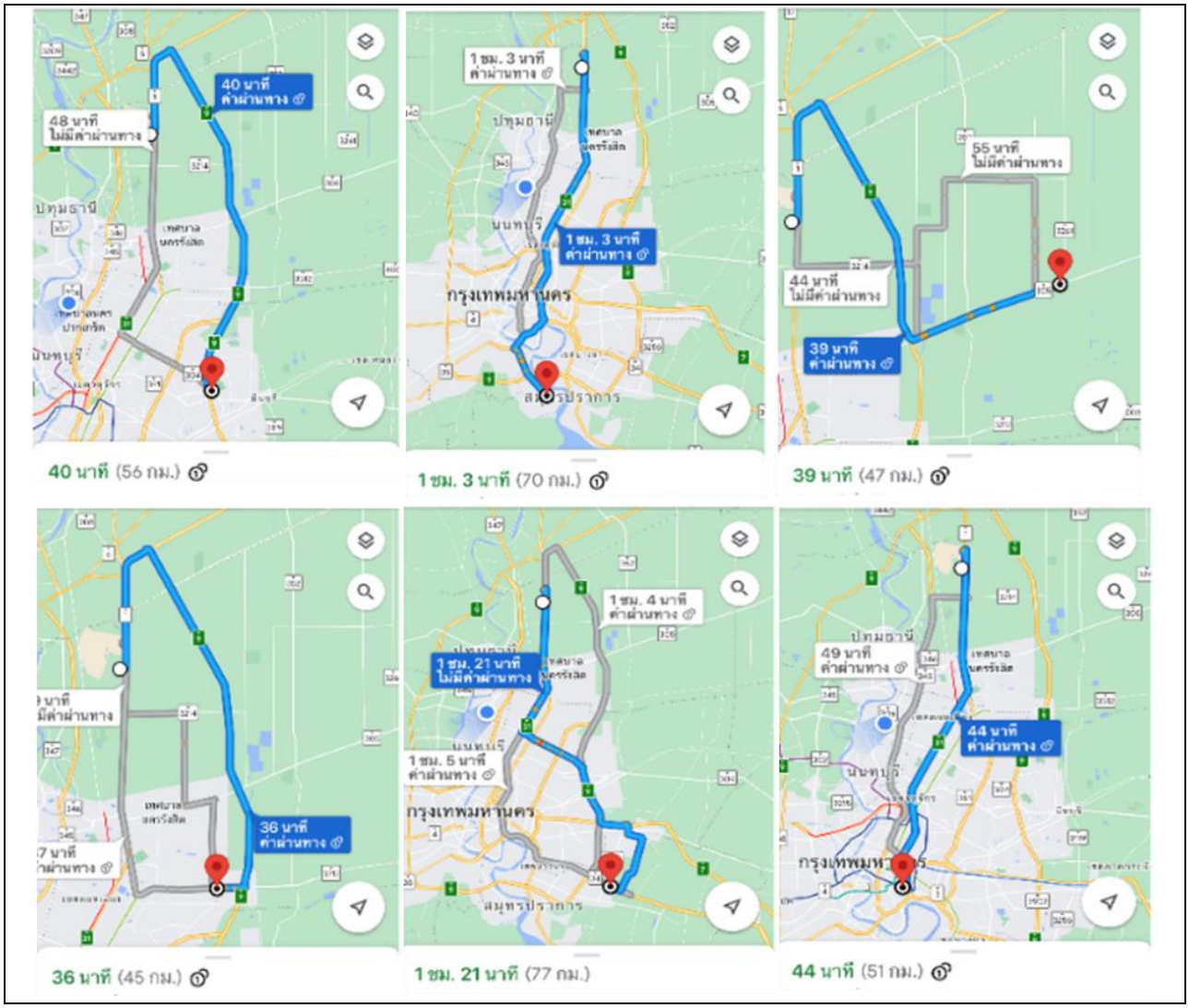



**ภาพที่ 3.1** แสดงตัวอย่างรายละเอียด จุดการส่งสินค้าของรถขนส่งสินค้า 1 คันต้องวิ่งประมาณ 3 – 5 Drop Point โดยอิงแผนที่ตำแหน่งที่ตั้งลูกค้าในพื้นที่ที่ส่งสินค้า (กรุงเทพฯ สมุทรสาคร นนทบุรี ปทุมธานี อยุธยา และสมุทรปราการ)

**ที่มา:** Google map

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

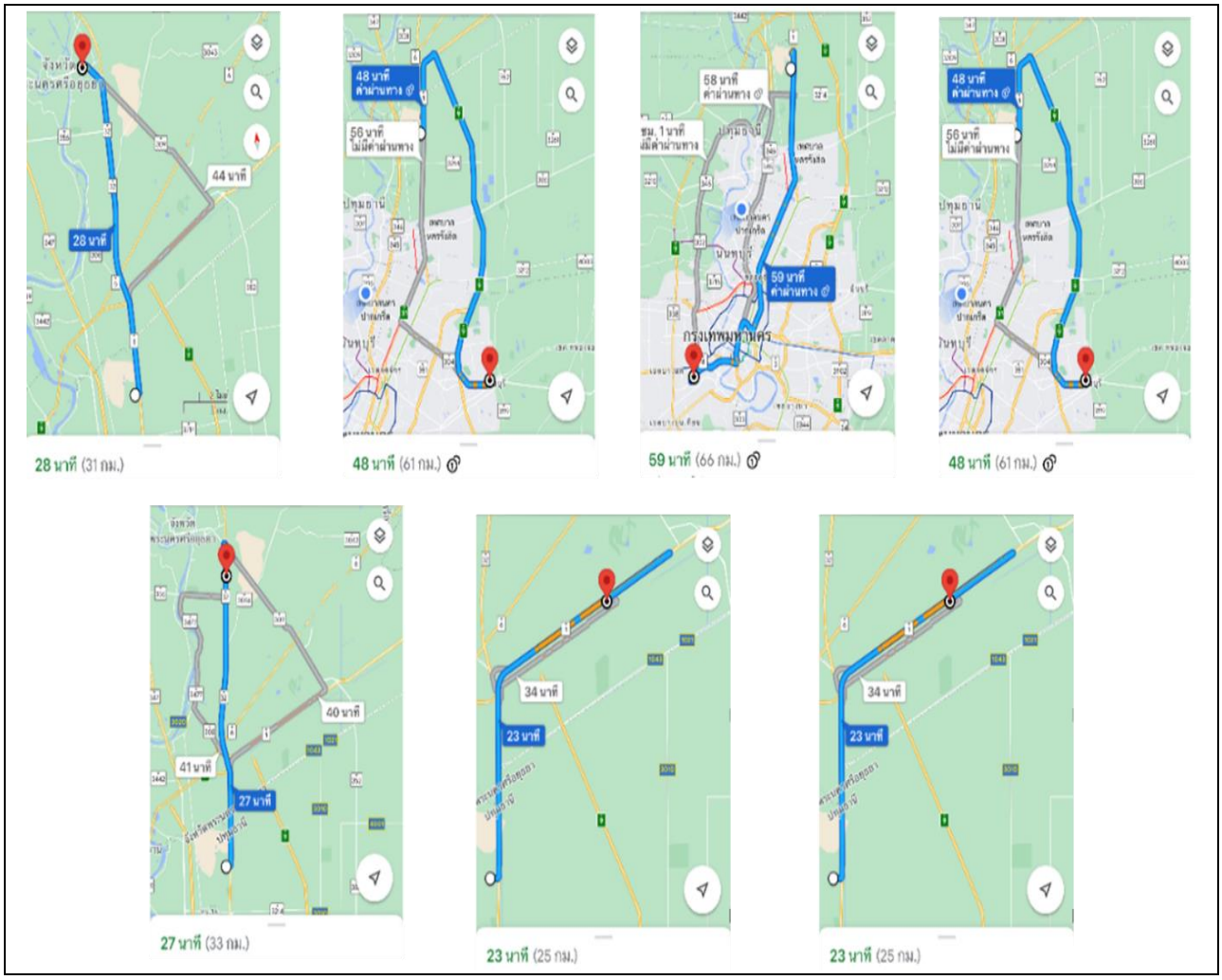





**ภาพที่ 3.2** ตัวอย่างรายละเอียด จุดการส่งสินค้าทางฝั่งโซนสมุทรปราการทั้ง Route

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

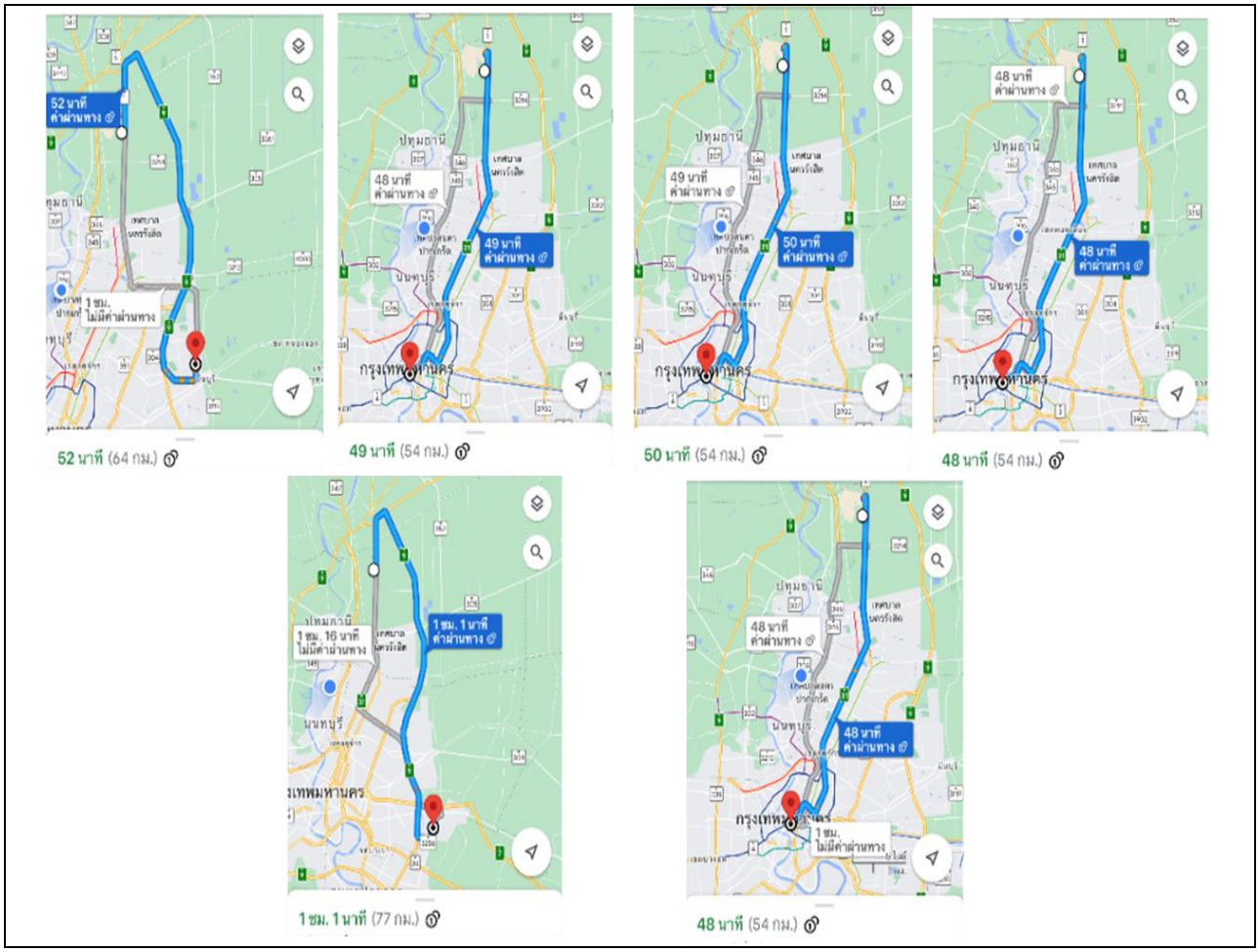





**ภาพที่ 3.3** ตัวอย่างรายละเอียดจุดการส่งสินค้าทางฝั่งปทุมธานีและพระนครศรีอยุธยา

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพที่ 3.4** ตัวอย่างรายละเอียดจุดการส่งสินค้ากรุงเทพมหานคร

กล่าวคือผู้ศึกษาจะทำการวิเคราะห์การจัดส่งสินค้าโดยอ้างอิงจากกระยะทาง GPS โดยใช้ google map ช่วยในการประกอบการศึกษาเพื่อจัดการการวิ่งรถให้เกิดปรโยชน์สูงสุด คุ้มค่าคุ้มทุนต่อการจัดส่งแต่ละรอบ นอกจากนี้ยังใช้ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ KPI โดยใช้การส่งแบบ ontimeเพื่อวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานปัจจุบัน รายละเอียด On Time การจัดส่งสินค้าของแต่ละร้านภายในรอบทั้ง2 รอบ คือ รอบเช้ากับรอบบ่ายในแต่ละวัน ดังตาราง 3.2

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.2** รายละเอียด On Time การจัดส่งสินค้าของแต่ละร้านภายในรอบทั้ง 2 รอบ

| ลำดับร้านค้า | Code | เวลาที่กำหนด | ลำดับร้านค้า | Code | เวลาที่กำหนด |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | AA1 | **12:30** | 37 | CC1 | **14:30** |
| 2 | AA1 | **12:30** | 38 | CC1 | **14:30** |
| 3 | AA1 | **12:30** | 39 | CC1 | **14:30** |
| 4 | AA1 | **13:00** | 40 | CC1 | **14:30** |
| 5 | AA1 | **13:00** | 41 | CC1 | **14:30** |
| 6 | AA1 | **13:00** | 42 | CC1 | **14:30** |
| 7 | AA1 | **13:00** | 43 | CC1 | **14:30** |
| 8 | AA1 | **13:00** | 44 | CC1 | **14:30** |
| 9 | AA1 | **13:10** | 45 | CC1 | **14:30** |
| 10 | AA1 | **13:30** | 46 | CC1 | **14:30** |
| 11 | AA1 | **13:30** | 47 | CC1 | **14:50** |
| 12 | AA1 | **13:30** | 48 | CC1 | **14:50** |
| 13 | AA1 | **13:30** | 49 | DD1 | **15:00** |
| 14 | AA1 | **13:30** | 50 | DD1 | **15:00** |
| 15 | AA1 | **13:30** | 51 | DD1 | **15:00** |
| 16 | AA1 | **13:30** | 52 | DD1 | **15:00** |
| 17 | AA1 | **13:30** | 53 | DD1 | **15:00** |
| 18 | AA1 | **13:30** | 54 | DD1 | **15:00** |
| 19 | AA1 | **13:30** | 55 | DD1 | **15:00** |
| 20 | AA1 | **13:30** | 56 | DD1 | **15:00** |
| 21 | AA1 | **13:30** | 57 | DD1 | **15:00** |
| 22 | BB1 | **13:50** | 58 | DD1 | **15:00** |
| 23 | BB1 | **13:50** | 59 | DD1 | **15:00** |
| 24 | BB1 | **14:00** | 60 | DD1 | **15:00** |
| 25 | BB1 | **14:00** | 61 | DD1 | **15:15** |
| 26 | BB1 | **14:00** | 62 | EE1 | **15:30** |
| 27 | BB1 | **14:00** | 63 | EE1 | **15:30** |
| 28 | BB1 | **14:00** | 64 | EE1 | **15:30** |
| 29 | BB1 | **14:00** | 65 | EE1 | **15:30** |
| 30 | BB1 | **14:00** | 66 | EE1 | **15:30** |
| 31 | BB1 | **14:00** | 67 | EE1 | **15:30** |
| 32 | BB1 | **14:00** | 68 | EE1 | **15:30** |
| 33 | BB1 | **14:00** | 69 | EE1 | **15:30** |
| 34 | BB1 | **14:00** | 70 | EE1 | **15:30** |
| 35 | CC1 | **14:20** | 71 | EE1 | **15:30** |
| 36 | CC1 | **14:30** | 72 | EE1 | **15:30** |
| | | | 73 | EE1 | **16:00** |
| | | | 74 | EE1 | **16:00** |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.3** ระยะทางการจัดส่งสินค้า

| Routing | Delivery round trip | Distance | Truck Depart | SLA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 150 | Shot Distance | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 2 | 158 | Shot Distance | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 3 | 240 | Long Distance | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 4 | 210 | Long Distance | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 5 | 170 | Shot Distance | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 6 | 130 | Shot Distance | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 7 | 140 | Shot Distance | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 8 | 150 | Shot Distance | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 9 | 110 | Shot Distance | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 10 | 180 | Long Distance | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 11 | 190 | Long Distance | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 12 | 80 | Shot Distance | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 13 | 240 | Long Distance | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 14 | 160 | Shot Distance | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |

จากตาราง 3.2 ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลระยะทางระหว่างลูกค้าแต่ละรายเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ระยะทางทั้งก่อนและหลังการประยุกต์ใช้อัลกอริทึมแบบประหยัดแสดงดังตารางที่ 3.3

## 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยฉบับนี้เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบด้วย

3.3.1 รวบรวมข้อมูลเส้นทางการขนส่งของรถบรรทุกของบริษัทกรณีศึกษาที่ตั้งอยู่จังหวัดปทุมธานี โดยจะใช้ข้อมูลเส้นทางการเดินรถ 14 โซน โซนละเส้นทาง จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องใช้ในการศึกษาสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

(1) ข้อมูลรถที่ใช้ในการขนส่ง (ลักษณะของรถ น้ำหนักที่สามารถบรรทุกได้)

(2) ระยะเวลาการทำงานของพนักงานขับรถ

(3) สถานที่ตั้งของผู้ผลิตสินค้าและลูกค้า (ละติจูด ลองจิจูด)

(4) น้ำหนักและขนาดของสินค้าที่จะบรรทุก

(5) ระยะทางจากลานจอดไปยังผู้ผลิตและลูกค้า

(6) เวลาในการจัดส่งสินค้าถึงมือลูกค้า ( On time Delivery )

3.3.2 รวบรวมข้อมูลเส้นทางการขนส่งของรถบรรทุกของบริษัทกรณีศึกษาที่ตั้งอยู่จังหวัดปทุมธานี

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ทางผู้วิจัยจะต้องมีข้อมูลของทางลูกค้าซึ่งทางบริษัทส่วนกลางจะทำการจัดส่งสินค้าโดยจากลูกค้าที่ส่งข้อมูลมาให้และทำการจัดแบ่ง Routing การวิ่งโดยกำหนดรถในการวิ่งทั้งหมด 14 สาย และทำการให้รถที่จะวิ่งส่งสินค้าสำรวจเส้นทางเพื่อวางแผนการเดินทางให้ทันเวลาพอดีกับการส่งสินค้า

3.3.3 ระยะเวลาการทำงานของพนักงานขับรถ

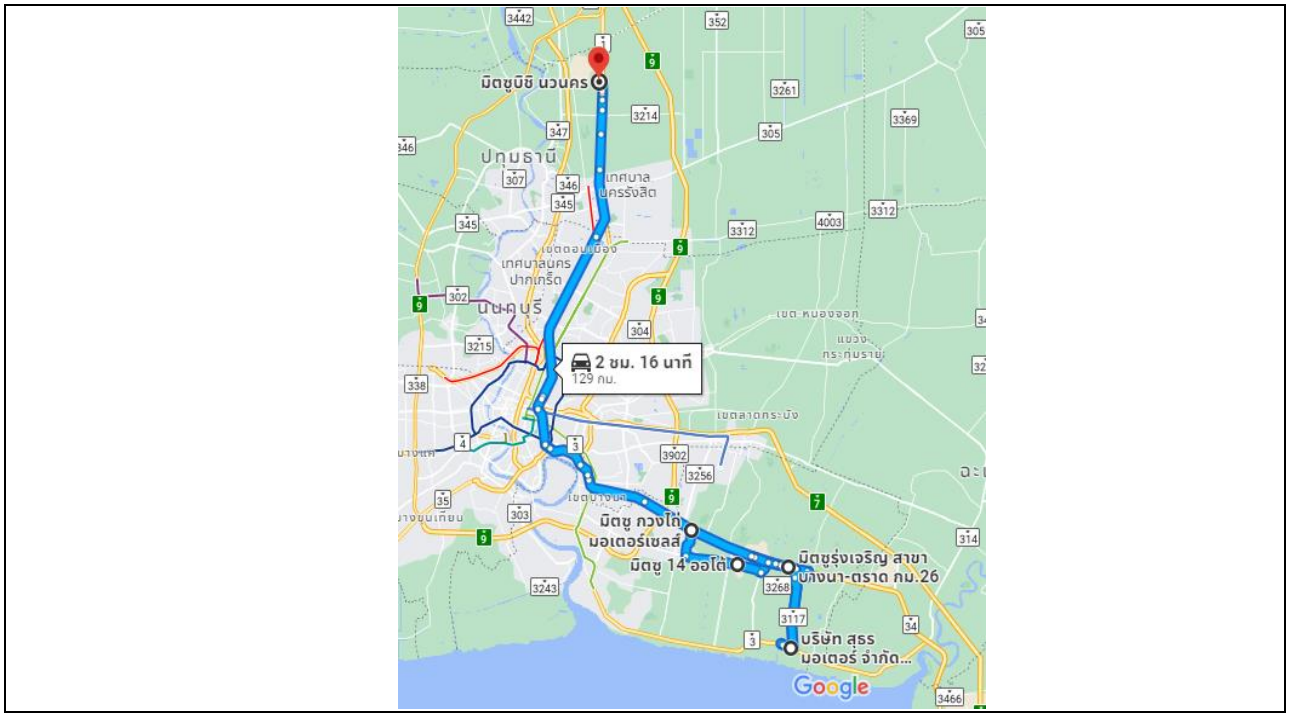
การขนส่งสินค้าจะแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา คือ

(1) ช่วงเช้า ทางพนักงานขับรถจะเข้ามาโหลดสินค้าเวลา ตั้งแต่ 10.00 – 12.00 และจัดส่งสินค้าให้ลูกค้า ตั้งแต่เวลา 13.00 – 15.30 น. โดยเวลาดังกล่าวคือข้อกำหนดของบริษัทที่ตกลงกับทางลูกค้า

(2) ช่วงบ่าย หลังจากส่งสินค้ารอบเที่ยงเสร็จทางพนักงานขับรถจะกลับเข้ามาโหลดสินค้า ตั้งแต่เวลา 17.00 – 19. 00 และจัดส่ง สินค้าให้ลูกค้า ตั้งแต่เวลา 05.30 – 09.00 น. โดยเวลาดังกล่าวคือข้อกำหนดของบริษัทที่ตกลงกับทางลูกค้า

3.3.4 สถานที่ตั้งของผู้ผลิตสินค้าและลูกค้า (GPS)

การคิดระยะทางทางจุดเริ่มต้นคือคลังสินค้าและร้านที่จะต้องส่งทั้งหมด ในรถ 1 คันจะไม่เกิน 5 Drop หรือ 5 ร้านค้า เพราะ ปริมาณงานที่มีมากกว่าจะบรรทุกได้ภายใน 1 คัน ระยะทางในการจัดส่งเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่กำหนดแล้วไม่สามารถทำได้




**ภาพที่ 3.5** แสดงถึงแผนที่ครบคลุมการจัดส่งสินค้าทั้งหมด

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



3.3.5 น้ำหนักและขนาดของสินค้าที่จะบรรทุกรถที่ใช้ขนส่งสินค้ามีทั้งหมด 3 ประเภท

(1) รถบรรทุก 4 ล้อ หรือ รถบรรทุกที่เรียกว่ารถปิคอัพ รถชนิดนี้จะเหมาะกับสินค้า ที่มีน้ำหนักไม่เกิน 1 ตัน และมีขนาดไม่เกิน 2 พาเลท โดยรถบรรทุกชนิดนี้มีราคาที่ถูกที่สุด กว้าง 1 เมตร ความยาว 2.2 เมตร ความสูง 2.1 เมตร น้ำหนักในการบรรทุกไม่เกิน 1200 กิโลกรัม

**ภาพที่ 3.6** รถบบรรทุก 4 ล้อ ใหญ่

(2) รถบบรรทุก 4 ล้อ ใหญ่ รถบรรทุก 4 ล้อใหญ่ มีปริมาตรจุของได้ 12 คิวบิกเมตร มีขนาดความกว้างภายใน 1.8 เมตร ความยาว 3.2 เมตร ความสูง 2.1 เมตร ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่ารถกระบะจัมโบ้ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ มาพร้อมตู้ทึบที่สามารถเปิดได้รอบคันสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ 2,000 กิโลกรัมเหมาะสำหรับงานขนย้ายที่มีปริมาณของค่อนข้างมาก เช่น งานขนย้ายห้องพัก งานย้ายร้านค้าขนาดเล็ก งานย้ายบูธงานขนส่งสินค้า

(3) รถบรรทุก 6 ล้อ ขนาดรถบรรทุก 6 ล้อ ตู้ทึบเป็นรถบรรทุกมาตรฐานที่นิยมใช้โดยทั่วไป ที่ใช้ในการขนส่งในประเทศไทย นอกจากขนาดมาตรฐานแล้วเรายังมีรถ 6 ล้อตู้ทึบที่มีขนาดกลางซึ่งมีขนาดที่เล็กลงมาซึ่งรถบรรทุกชนิดนี่จะเหมาะกับสินค้าที่มีน้ำหนักไม่เกิน 5 ตัน และขนาดของสินค้าที่มีขนาดไม่เกิน 10 พาเลท กว้าง 2.2 เมตร ความยาว 5.5 เมตร ความสูง 2.2 เมตร น้ำหนักในการบรรทุกไม่เกิน 5000 กิโลกรัม หรือ 5 ตัน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 3.7** รถบรรทุก 6 ล้อ

3.3.6 ระยะทางจากลานจอดไปยังผู้ผลิตและลูกค้ารถที่ใช้ขนส่งสินค้ามีทั้งหมด 3 ประเภท

โดยผู้ศึกษาใช้ระยะทางเฉลี่ยของรถบรรทุกแต่ละคัน โดยแบ่งจากคลังสินค้าไปยังจุดต่าง ๆ ระหว่างทางและวนกลับมาที่คลังสินค้า โดยแบ่งออกเป็น

(1) เส้นทางระยะสั้น ระยะทางที่ไม่เกิน 180 กิโลเมตร จะนับเป็น Shot Distance แบ่งเป็น R1 R2 R5 R6 R7 R8 R9 R12 R14

(2) เส้นทางระยะยาว ระยะทางที่เกิน 180 กิโลเมตร จะนับเป็น Long Distance แบ่งเป็น R13 R4 R10 R11 R3

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.4** ระยะทางจากลานจอดไปยังผู้ผลิตและลูกค้า

| Routing | Delivery round trip | Distance | Truck Depart | SLA | Distance |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 150 | **Shot Distance** | **M 12.30 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 2 | 158 | **Shot Distance** | **M 12.00 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 3 | 240 | **Long Distance** | **M 12.00 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 4 | 210 | **Long Distance** | **M 12.00 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 5 | 170 | **Shot Distance** | **M 12.30 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 6 | 130 | **Shot Distance** | **M 12.30 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 7 | 140 | **Shot Distance** | **M 12.00 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 8 | 150 | **Shot Distance** | **M 12.30 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 9 | 110 | **Shot Distance** | **M 12.30 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 10 | 180 | **Long Distance** | **M 12.00 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 11 | 190 | **Long Distance** | **M 12.00 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 12 | 80 | **Shot Distance** | **M 12.30 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 13 | 240 | **Long Distance** | **M 12.00 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 14 | 160 | **Shot Distance** | **M 12.00 A 19.00** | **M 15.00 A 9.00 Nextday** | Shot Distance |

3.3.7 เวลาในการจัดส่งสินค้าถึงมือลูกค้า ( On time Delivery )

รถขนส่งสินค้าทั้ง 14 คัน จะต้องจัดส่งสินค้าภายในเวลาในการจัดส่งสินค้าถึงมือลูกค้า (On time Delivery)ที่แสดงจากรูปด้านบนโดยส่งเสร็จไม่เกิน 16.00 ในรอบเที่ยงและ 09.00 ในรอบเช้าและเวลาในแต่ละร้านจะแบ่งตามรายละเอียดตัวอย่างจากแผนภาพที่3.10

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



| Routing | Truck Depart | SLA |
|---|---|---|
| 1 | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 2 | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 3 | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 4 | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 5 | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 6 | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 7 | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 8 | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 9 | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 10 | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 11 | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 12 | M 12.30<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 13 | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |
| 14 | M 12.00<br>A 19.00 | M 15.00<br>A 9.00 Nextday |

**ภาพที่ 3.8** แสดงรถขนส่งสินค้าทั้ง 14 คัน จะต้องจัดส่งสินค้าภายในวัน

ตัวอย่าง On time Delivery ของเดือนพฤษภาคมเพื่อนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไขการขนส่งในกรณีที่มีปัญหาในรูปด้านบนจะแสดงเวลาการขนส่งสินค้าในแต่ละรอบของแต่ละวันเพื่อนำมาวิเคราะห์การทำงานการขนส่งสินค้าในแต่ละวันถึงรถขนส่งและเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและสามารถแก้ไขปัญหาได้ในแต่ละรอบของแต่ละวันเพราะ การส่งสินค้าล่าช้ามีทั้ง ปัจจัยที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ ยกตัวอย่างเช่น สภาพการจราจรในแต่ละวันของใน กรุงเทพและปริมณฑล อาจ จะไม่เหมือนกัน, การขับรถของพนักงานขับรถ, เส้นทางแต่ละเส้น โดยมีการกำหนดในแต่ละเดือนห้ามส่งสินค้าช้าไม่เกิน 11 จุด ของแต่ละเดือนคิดเป็น % คือ ห้ามต่ำกว่า 99.2 % ตามที่กำหนดขึ้นดังแสดงในภาพที่ 3.9

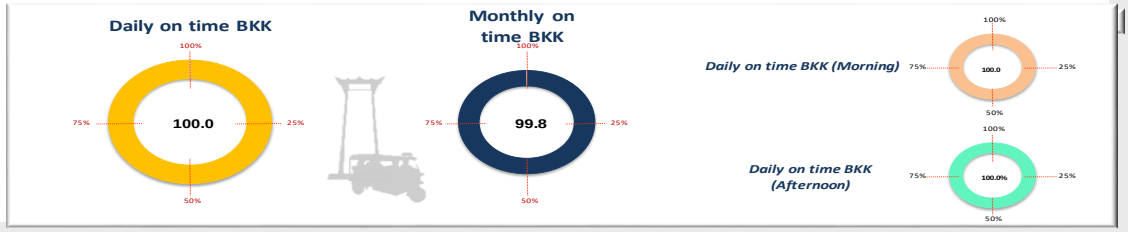
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 130001A | สมุทรปราการ | 10270 | 9.00 | 13:30 |
| 3 | 110158 | กรุงเทพฯ | 10260 | 9.30 | 14:00 |
| 4 | 110027 | สมุทรปราการ | 10540 | 7.00 | 14:30 |
| 5 | 110053X | สมุทรปราการ | 10550 | 7.30 | 15:00 |
| 6 | 130025C | สมุทรปราการ | 10280 | 8.30 | 15:30 |

| Number | Dealer code | Address | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |
| 2 | 110371 | 597 ถนน | กรุงเทพฯ | 10230 | 7.00 | 13.00 |
| 3 | 110310 | 288 ถนน | กรุงเทพฯ | 10510 | 7.30 | 13.30 |
| 4 | 110250 | 161 ถนน | กรุงเทพฯ | 10510 | 8.00 | 14.00 |
| 5 | 110240 | 43 ถนน | กรุงเทพฯ | 10510 | 8.30 | 14.30 |
| 6 | 110285 | 89/1 หมู่ | กรุงเทพฯ | 10530 | 9.30 | 15.00 |

## On time report - Tuesday 31 May 2022




### Daily on time BKK

| Route | Total Drop point | On time (Drop) | Not on time (Drop) | % On time |
|---|---|---|---|---|
| Route 1 | 7 | 7 | 0 | 100.0% |
| Route 2 | 8 | 8 | 0 | 100.0% |
| Route 3 | 7 | 7 | 0 | 100.0% |
| Route 4 | 7 | 7 | 0 | 100.0% |
| Route 5 | 7 | 7 | 0 | 100.0% |
| Route 6 | 10 | 10 | 0 | 100.0% |
| Route 7 | 7 | 7 | 0 | 100.0% |
| Route 8 | 8 | 8 | 0 | 100.0% |
| Route 9 | 11 | 11 | 0 | 100.0% |
| Route 10 | 7 | 7 | 0 | 100.0% |
| Route 11 | 9 | 9 | 0 | 100.0% |
| Route 12 | 5 | 5 | 0 | 100.0% |
| Route 13 | 7 | 7 | 0 | 100.0% |
| Route 14 | 7 | 7 | 0 | 100.0% |
| **Total** | **107** | **107** | **0** | **100.0%** |

### Monthly on time BKK

| Route | Total Drop point | On time (Drop) | Not on time (Drop) | % On time |
|---|---|---|---|---|
| Route 1 | 180 | 180 | 0 | 100.0% |
| Route 2 | 160 | 160 | 0 | 100.0% |
| Route 3 | 179 | 179 | 0 | 100.0% |
| Route 4 | 155 | 155 | 0 | 100.0% |
| Route 5 | 178 | 178 | 0 | 100.0% |
| Route 6 | 191 | 191 | 0 | 100.0% |
| Route 7 | 146 | 146 | 0 | 100.0% |
| Route 8 | 146 | 146 | 0 | 100.0% |
| Route 9 | 215 | 215 | 0 | 100.0% |
| Route 10 | 139 | 139 | 0 | 100.0% |
| Route 11 | 160 | 159 | 1 | 99.4% |
| Route 12 | 122 | 122 | 0 | 100.0% |
| Route 13 | 150 | 148 | 2 | 98.7% |
| Route 14 | 157 | 156 | 1 | 99.4% |
| **Total** | **2,278** | **2,274** | **4** | **99.8%** |

### Daily on time BKK (Morning)

| Route | Total Drop point | On time (Drop) | Not on time (Drop) | % On time |
|---|---|---|---|---|
| Route 1 | 5 | 5 | 0 | 100.0% |
| Route 2 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 3 | 3 | 3 | 0 | 100.0% |
| Route 4 | 3 | 3 | 0 | 100.0% |
| Route 5 | 3 | 3 | 0 | 100.0% |
| Route 6 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 7 | 3 | 3 | 0 | 100.0% |
| Route 8 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 9 | 6 | 6 | 0 | 100.0% |
| Route 10 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 11 | 5 | 5 | 0 | 100.0% |
| Route 12 | 3 | 3 | 0 | 100.0% |
| Route 13 | 3 | 3 | 0 | 100.0% |
| Route 14 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| **Total** | **54** | **54** | **0** | **100.0%** |

### Daily on time BKK (Afternoon)

| Route | Total Drop point | On time (Drop) | Not on time (Drop) | % On time |
|---|---|---|---|---|
| Route 1 | 2 | 2 | 86 | 100.0% |
| Route 2 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 3 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 4 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 5 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 6 | 6 | 6 | 0 | 100.0% |
| Route 7 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 8 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 9 | 5 | 5 | 0 | 100.0% |
| Route 10 | 3 | 3 | 0 | 100.0% |
| Route 11 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 12 | 2 | 2 | 0 | 100.0% |
| Route 13 | 4 | 4 | 0 | 100.0% |
| Route 14 | 3 | 3 | 0 | 100.0% |
| **Total** | **53** | **53** | **0** | **100.0%** |

### CUSTOMER ISSUE

**ภาพที่ 3.9** on time delivery รถขนส่งสินค้าทั้ง 14 คัน จะต้องจัดส่งสินค้าภายในวัน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



3.3.8 รายละเอียดและวิธีการใช้รถเสริม การที่จะเสริมรถกระบะ, 4 ล้อจัมโบ้, รถ 6 ล้อ ซึ่งการพิจารณาใช้รถเสริมจะต้องประกอบด้วยเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(1) ปริมาณงานรถประจำ Route ไม่สามารถบรรทุกได้หมด

**ภาพที่ 3.10** รถเสริมกรณีสินค้าเกินกว่ารถที่จะบรรจุหมดในคันเดียว

จากรูปแสดงถึงปริมาณงานรถประจำของร้านที่ประจำรถสายนี้มีปริมาณมากกว่ารถกระบะ 1 คัน จึงต้องทำการเสริมรถเพื่อบรรทุกงานไปส่งให้ทางลูกค้า โดยการเสริมรถทั้งกระบะ จัมโบ้หรือ รถ 6 ล้อ นั้นต้องขึ้นอยู่กับปริมาณงานในแต่ละรอบ เพราะร้านบางแห่ง ก็ไม่สามารถใช้รถทุกระเภทในการจัดส่งได้ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ของผู้รับ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(2) ขนาดของสินค้าใหญ่ จากรูป3.11 แสดงให้เห็นปริมาณงานที่รถประจำไม่สามารถบรรทุกได้ เนื่องจากสินค้าชิ้นส่วนงานส่วนใหญ่เป็นสินค้า Body Part ซึ่งจะเป็นงานชิ้นใหญ่ที่จะสั่งทุกต้นเดือนในปริมาณที่มากกว่ารถกระบะและรถจัมโบ้โดยจะ เป็นการ Plan รถ 6 ล้อขนส่งเท่านั้นถึงจะประหยัดต้นทุนมากที่สุด โดยจะมีรูปประกอบเพิ่มเติมด้านล่างสินค้าเป็น แชสซี ซึ่งต้องใช้รถ 6 ล้อ เท่านั้นในการจัดส่งสินค้า

**ภาพที่ 3.11** รถเสริมกรณีสินค้าขนาดใหญ่เกินกว่ารถที่จะบรรจุได้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(3) งานด่วนมีปริมาณมากและชิ้นใหญ่ คือมีงานเพิ่มเติมมาหลังจากมีการวางแผนแรกไปแล้ว และงานนั้นมีชิ้นใหญ่เกินกว่ารถธรรมดาสามารถบรรรจุเพิ่มได้ในรอบวัน

(4) น้ำหนักเกิน กว่าคือสินค้าที่เมื่อรวมรอบกันแล้วมีน้ำหนักบรรจุเกินกว่าที่กำหนด ดังภาพที่ 3.13 แสดงสินค้าที่เป็นโช้คอัพซึ่งมีน้ำหนักเยอะ ถ้ามีงานออกมาเกินกว่า 30 มัดรถจะไม่สามารถขนส่งได้ เพราะน้ำหนักจะเกิน 1.2 ตัน หรือกระจกรถยนต์ดังภาพที่3.13 ซึ่งจากน้ำหนักรวมจะทำให้รถไม่สามารบบทุกได้หมด กล่าวคือ

รถ 6 ล้อ 1 คันสามารถบรรทุกได้ 60 กล่อง

รถ 4 ล้อ จัมโบ้กระบะสามารถบรรทุกได้ 20 กล่อง

รถ 4 ล้อ กระบะสามารถบรรทุกได้ 12 กล่อง

**ภาพที่ 3.12** การบรรจุสินค้าที่เป็นโช้คอัพ

**ภาพที่ 3.13** บรรจุภัณฑ์สินค้าที่เป็นกระจกรถยนต์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



นอกจากนี้ผู้ศึกษาได้ทำการสังเกตุจากข้อมูลย้อนหลังเพื่อสามารถระบุกลุ่มลูกค้าตามพฤติกรรมตามตารางช่วงต้นเดือนจะมีปริมาณงานที่เยอะมากทำให้ต้องเสริมรถ 6 ล้อมากกว่าที่รถประจำ Route จะวิ่งไปส่งให้ทางลูกค้าเพราะส่วนใหญ่จะมีคลังที่ส่วนใหญ่จะใช้รถ 6 ล้อในการขนส่ง

**ตารางที่ 3.5** กลุ่มลูกค้าที่เลือกใช้ขนาดรถส่งของ

| Customer_code | Route | Remark |
|---|---|---|
| 130030P | R1 | Body Part Shop (สินค้าชิ้นใหญ่) |
| 130006L | R10 | Body Part Shop (สินค้าชิ้นใหญ่) |
| 130035P | R11 | Body Part Shop (สินค้าชิ้นใหญ่) |
| 130006A | R3 | Body Part Shop (สินค้าชิ้นใหญ่) |
| 130001A | R4 | Body Part Shop (สินค้าชิ้นใหญ่) |
| 130025C | R4 | Body Part Shop (สินค้าชิ้นใหญ่) |
| 130008 | R6 | Body Part Shop (สินค้าชิ้นใหญ่) ปริมาณงานส่วนใหญ่ 95 % เกินรถกระบะ 4 ล้อ |
| 130031E | R9 | ต้องใช้รถ 4 ล้อส่งเท่านั้น |
| 110203R | R11 | ปริมาณงานค่อนข้างเยอะ ต้องเสริมกระบะ 90 % |

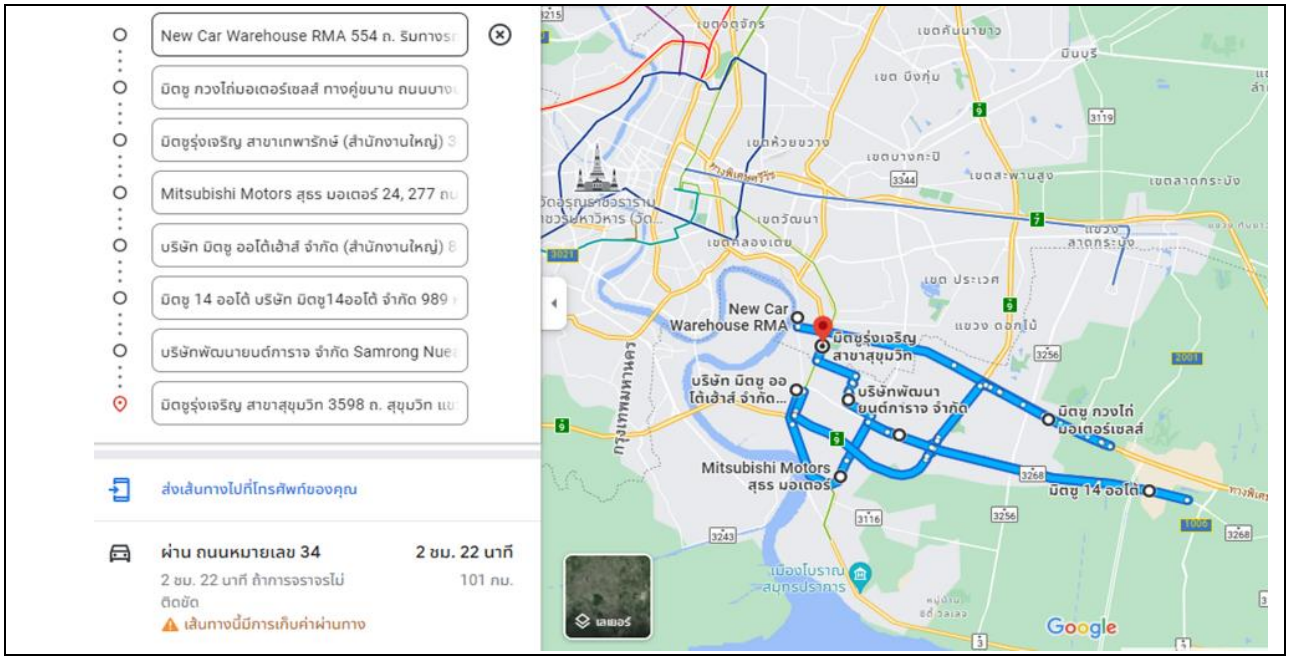
**ภาพที่ 3.14** บรรจุภัณฑ์สินค้าที่รวมหลายชนิดเข้าด้วยกัน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ และการวิเคราะห์ข้อมูล**

3.4.1 จากที่กล่าวข้างต้นเรื่องการใช้ gps ใน google map ซึ่ง gpsเป็นโปรแกรมที่มีข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย งานวิจัยครั้งนี้ต้องนำโปรแกรม Google map มาประยุกต์ใช้เพื่อเก็บข้อมูลระยะทางของจุดเริ่มต้นการขนส่งไปยังกลุ่มลูกค้าแต่ละรายตามจุดต่างๆซึ่งข้อมูลพิกัดของลูกค้าทางผู้ศึกษาได้นำข้อมูลมาจากบริษัทกรณีศึกษา ในปีพ.ศ. 2563 ตั้งแต่มกราคม – ธันวาคมโดยใช้งาน Google map เพื่อนำมาวิเคราะห์การเดินทางของรถขนส่งสินค้าเพื่อจะทำให้การขนส่งทันเวลาตามที่ลูกค้ากำหนด




**ภาพที่ 3.15** แผนที่การจัดส่งสินค้าทั้งหมดที่ผู้ผลิตแจ้งให้ไปส่งสินค้า

3.4.2 Truck Utilization 4W กล่าวคือเทคนิค Truck Utilization คือ การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ในรถขนส่งสินค้าให้เกิดคุณค่าและคุ้มที่สุดต่อการขนส่งสินค้าในแต่ละรอบ เพราะปริมาณและขนาดของสินค้ามีขนาดที่ไม่แน่นอนทำให้ถ้าพนักงานขับรถไม่มีการจัดเรียงสินค้าหรือเรียงสินค้าผิดวิธีก็จะทำให้มีต้นทุนในการขนส่งที่บริษัทต้องทำงานเสริมรถเพื่อบรรทุกสินค้าที่เหลือจากรถปกติที่ขึ้นงานไปไม่หมด ตัวอย่างสินค้าจากรูปที่3.12

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ทางผู้วิจัยในมีการแสดงการเก็บการ Truck Utilization ของรถประจำทั้ง 14 คันในแต่ละเดือน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหรืออาจจะทำให้ต้อง Mix Routing ในการวิ่งขนส่งงานในรอบเช้าเมื่อปริมาณงานมีน้อยกว่าปกติหรือ ตัวอย่างเช่น รถ 1 คัน มีงานออกมาแค่ 1-2 ทางผู้วิจัยจะหาร้านที่สามารถวิ่งไปส่งได้เพื่อเพิ่มประมาณการขนส่งและทำให้ลูกค้ารู้สึกไม่เสียค่าใช่จ่ายเพิ่มมากขึ้น

**ภาพที่ 3.16** ปริมาณสินค้าในแต่ละรอบขนส่ง

**ตารางที่ 3.6** ค่าเฉลี่ยการขนส่งของรถทั้ง 14 สาย ในรอบ 1 เดือน

| Truck Utilization 4W Normal (%) | 3-May-22 | | MAY |
|---|---|---|---|
| Route | Morning | Afternoon | Average |
| TIME | 12:30 | 9:00 | |
| R1 | 100 | 70 | 60.93 |
| R2 | 100 | 80 | 55.74 |
| R3 | 50 | 60 | 51.48 |
| R4 | 80 | 100 | 58.52 |
| R5 | 50 | 50 | 60.00 |
| R6 | 40 | 20 | 40.37 |
| R7 | 50 | 40 | 60.37 |
| R8 | 30 | 30 | 35.74 |
| R9 | 100 | 80 | 72.22 |
| R10 | 100 | 100 | 56.85 |
| R11 | 90 | 100 | 83.52 |
| R12 | 80 | 60 | 52.04 |
| R13 | 80 | 80 | 56.30 |
| R14 | 90 | 100 | 69.07 |
| | 74.29 | 69.29 | |
| | | Average | 58.08 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จากตาราง3.6 แสดงให้เป็นค่าเฉลี่ยการขนส่งของรถทั้ง 14 สาย ในรอบ 1 เดือนทางผู้ศึกษาจะทำข้อมูลมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งในรอบ 18.30 เพื่อจะทำให้ลดการใช้รถเสริมหรือสามารถเพิ่ม % การบรรทุกของรถที่มีปริมาณงานที่น้อยและสามารถบรรทุกได้รายละเอียดการ Mix Route จากตาราง 3.7 ด้านล่าง จากรายละเอียดการ Mix Route คือ งานในแต่ละวันในรอบเย็น อาจจะมีจำนวนร้านที่ขนส่งสินค้าในแต่ละร้านออกมาไม่ครบตามที่จัดการวิ่งรถไว้ ยกตัวอย่างเช่น Route 10 ร้านที่จะต้องจัดส่งมีทั้ง 4 ร้านในแต่ละวัน

**ตารางที่ 3.7** รายละเอียดการ Mix Route เพื่อลดการใช้รถเสริม

| วันที่ | รวมสาย | จำนวนจุดส่ง | ประเภทรถ | รอบการจัดส่ง |
|---|---|---|---|---|
| 11-05-22 | R10+R13 | 4 | 4W | M |
| 18-05-22 | R12+R1 | 3 | 4W | A |
| 20-05-22 | R10+R3 | 3 | 4W | A |
| 21-05-22 | R10+R6 | 3 | 4W | A |
| 21-05-22 | R8+R6 | 3 | 4W | A |
| 21-05-22 | R12+R6 | 2 | 4W | A |
| 25-05-22 | R10+R3 | 3 | 4W | A |
| 26-05-22 | R6+R1 | 3 | 4W | A |

แต่งานในวันนั้นออกมา 1 ร้านแต่งานของ Route 13 มีงานทั้งหมด 5 ร้านและปริมาณที่เยอะเกินกว่าจะใส่รถได้ จึงเกิดการ Mix Route คือ นำงานของ Route 13 จำนวน1 ร้าน มาให้ Route 10 ช่วยดำเนินการจัดส่งและลดการใช้รถเสริมของงานภายในวันนั้นด้วยและการวิ่งรถก็ไม่ทำให้ระยะทางเพิ่มขึ้นจากเดิมอยู่แล้วและยังเพิ่มการ Truck Utilization มากขึ้นอีกด้วย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดเส้นทางขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ กรณีศึกษาบริษัทขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์จัดเส้นทางการขนส่งสินของบริษัทกรณีศึกษา บริษัทขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์และเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา โดยผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาของบริษัทกรณีศึกษาพบว่า การจัดเส้นทางการขนส่งยังไม่มีประสิทธิภาพสังเกตุได้จากการจัดเส้นทางการขนส่งของบริษัทใช้คนในการจัดเส้นทาง ซึ่งไม่มีประสบการณ์ในการจัดเส้นทางเพียงพอและไม่ได้อาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลหรือเครื่องมือใดๆ มาช่วยในการจัดเส้นทางการขนส่ง

จากสถานการณ์ข้างต้นส่งผลให้เมื่อถึงเวลาปฏิบัติงานพบปัญหาในการทำงานเส้นทางที่ใช้ขนส่งไม่มีประสิทธิภาพเกินกว่าที่วางแผน เวลาเข้ารับสินค้าที่โรงงานผู้ผลิตไม่ตรงตามแผน และรถบรรทุกรับสินค้าขึ้นรถไม่ครบ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทา การวิเคราะห์เชิงปริมาณซึ่งกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เส้นทางการขนส่ง 74 เส้นทางของบริษัทกรณีศึกษาโดยเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non- probability techniques) ด้วยวิธีการใช้พิจารณาจากการตัดสินค้าของผู้วิจัยเอง (Purposive sampling) เลือกศึกษาเฉพาะเส้นทางแต่ละโซนที่ลานจอดได้มีเส้นทางขนส่งทั้งหมด 3 โซน ได้แก่ โซน A (อยุธยา สระบุรี), โซน B (สำโรง สมุทรสาคร) และโซน C( บางปะกง อมตะนคร) ซึ่งจะเลือกศึกษา 5 เส้นทางต่อ 1 โซน รวมทั้งหมด 15 เส้นทางผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลการขนส่งของรถบรรทุกของบริษัทกรณีศึกษาในปี พ.ศ. 2563 - 2565 มาวิเคราะห์ดังนี้

(1) ระบุขนาดของรถแต่ละประเภทเพื่อใช้ในการขนส่งสินค้า
(2) การกำหนดสถานที่ตั้งและระยะทางของผู้ผลิตสินค้าโดยใช้เครื่องมือ Google map
(3) จัดเส้นทางขนส่งสินค้าโดยใช้วิธีมูลค่าประหยัด Savings Cost Distance
(4) เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่งสินค้า

## 4.1 ระบุขนาดของรถแต่ละประเภทเพื่อใช้ในการขนส่งสินค้า

เนื้อหาส่วนนี้ได้ทำกล่าวอย่างเบื้องต้นแล้วในบทที่3เรื่องของการศึกษาสภาพทั่วไปของบริษัทตัวอย่าง อย่างไรก็ตามขนาดของรถแต่ละประเภทส่งผลสำคัญต่อการจัดแผนการเดินรถและการใช้รถเสริมจึงขอกล่าวอีกครั้งในหัวข้อสำคัญคือเรื่องข้อจำกัดทางการบรรทุก เช่น รถบรรทุก 4 ล้อ คือ รถสามารถวิ่งได้ตลอด 24 ชั่วโมง ไม่มีการติดเวลาแบบรถบรรทุกขนาดอื่นๆ หากแต่มีข้อจำกัดทางด้านน้ำหนัก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**4.2 การกำหนดสถานที่ตั้งและระยะทางของผู้ผลิตสินค้าโดยใช้เครื่องมือ Google map**

จากการศึกษาข้อมูลการขนส่งสินค้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลการขนส่งสินค้าของบริษัทปี 2563 - 2565 ทั้งหมด จากแต่ผู้ศึกษาได้เลือกเจาะลึกข้อมูลอ้างอิงในช่วงเวลาระหว่างเดือนเมษายน 2563 – เมษายน 2564 มาวิเคราะห์ส่วนรายละเอียดเชิงลึก เนื่องจากสถานการณ์โควิท19 ทำให้ทางบริษัททั้งทางลูกค้าเละบริษัทที่ทำการศึกษาเองมีการปรับตัวทั้งเวลาเหิดปิดเข้างาน วิธีการนำส่งการเข้าถึงพิ้นท่างของของลูกค้า ซึ่งทำระบบการส่งของและปริมาณมีความแปรปรวนสูง ทั้งนี้เพื่อลดความผันผวนของขู้อมูลจากสถานการณ์ดังกล่าวจึงเลือกข้อมูลเชิงลึกในเวลาดังกล่าวมาวิเคราะห์ ผู้ศึกษาจึงได้เลือกช่วงเวลาดังกล่าวมาเป็นข้อมูลในการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 14 โซนที่มีเส้นทางการขนส่งโดยสามารถแบ่งรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 4.1** การแบ่งกลุ่มเส้นทาง

| Routing | Delivery round trip | Distance | Truck Depart | SLA | Distance |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 150 | **Shot Distance** | **M 12.30<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 2 | 158 | **Shot Distance** | **M 12.00<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 3 | 240 | **Long Distance** | **M 12.00<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 4 | 210 | **Long Distance** | **M 12.00<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 5 | 170 | **Shot Distance** | **M 12.30<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 6 | 130 | **Shot Distance** | **M 12.30<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 7 | 140 | **Shot Distance** | **M 12.00<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 8 | 150 | **Shot Distance** | **M 12.30<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 9 | 110 | **Shot Distance** | **M 12.30<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 10 | 180 | **Long Distance** | **M 12.00<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 11 | 190 | **Long Distance** | **M 12.00<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 12 | 80 | **Shot Distance** | **M 12.30<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Shot Distance |
| 13 | 240 | **Long Distance** | **M 12.00<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Long Distance |
| 14 | 160 | **Shot Distance** | **M 12.00<br>A 19.00** | **M 15.00<br>A 9.00 Nextday** | Shot Distance |

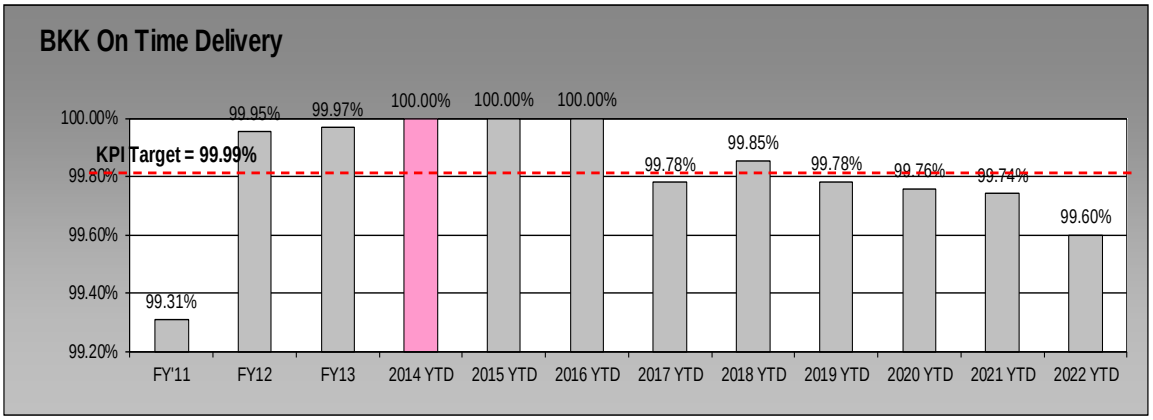
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



แสดงให้เห็นถึงระยะทางของแต่ละ Routing ในการวิ่งของร้านค้าทั้งหมด ทำให้มาวิเคราะห์ตามระยะทางและเวลาของเส้นทางด้วยรูปนี้จะแบ่งการปล่อยรถออกเป็น 2 ช่วง คือ

Routing = 2,3,4,7,10,11,13,14 รถจะออกเวลา 12.00 เพราะระยะทางไกลทั้งนี้คำนวนจากระยะทางและสภาพการจราจร กล่าวคือพราะมีการจราจรติดขัดและลูกค้าต้องการของก่อน15.30 จึงต้องมีการปรับสายอื่นเลยปรับเปลี่ยนเวลาออก เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

Routing = 1,5,8,9,6,12 รถจะออกเวลา 12.30 เพราะระยะทางใกล้ทั้งนี้คำนวนจากระยะทางและสภาพการจราจร




**BKK On time delivery**

| | FY'11 | FY12 | FY13 | 2014 YTD | 2015 YTD | 2016 YTD | 2017 YTD | 2018 YTD | 2019 YTD | 2020 YTD | 2021 YTD | 2022 YTD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TTL Percentage | 99.31% | 99.95% | 99.97% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 99.78% | 99.85% | 99.78% | 99.76% | 99.74% | 99.60% |

**ภาพที่ 4.1** KPI on time ของการส่งของถึงมือลูกค้า

การแสดงผลการวิเคราะห์การจัดส่งตั้งแต่ปีพ.ศ. 2554 – 2564 เรื่องเวลาการจัดส่งสินค้าเพื่อเป็นการประเมินปรสิทธิภาพการทำงานของบริษัทจัดส่งสินค้าและกราฟนี้สามารถวิคราะห์ได้ว่ามีการจัดส่งจากการตั้ง KPI ที่มีคุณภาพถูกต้องและทันเวลา เฉลี่ยแล้ว 99.99 % แต่ในปีพ.ศ. 2563– 2565 KPI ลดลดจากปีก่อนหน้า กล่าวคือไม่สามารถจัดส่งได้ตามที่ลูกค้าต้องทางทั้งหมด เนื่องจากสถานณ์การ Covid-19 ทำให้พนักงานขับรถบางส่วนมีการสลับกะทำงาน และเส้นทางจราจรมีการก่อสร้างรถไฟฟ้า ทำให้จราจรมีการติดขัดบางเส้นทาง ทั้งนี้ทางบริษัทที่ศึกษาต้องทำการแก้ไขโดยการประสานงานกับลูกค้าปลายทางเพื่อแจ้ง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



การเข้าส่งของช้าหรือเลื่อนวันจัดส่งสินค้า ทางบริษัทจึงมีการปรับตัวโดยการแจ้งเลื่อนการส่งของลูกค้าล่วงหน้าเพื่อให้ไม่กระทบต่อความพึงพอใจ

### 4.3 จัดเส้นทางขนส่งสินค้าโดยใช้วิธีมูลค่าประหยัด Savings Cost Distance

ผู้ศึกษาได้นำรายละเอียดการใช้รถและค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนของบริษัทเพื่อนำมาวิเคราะห์การจัดเส้นทางต่างๆ เพื่อจัดทำ Cost Saving ในการคำนวณระยะทางการจัดส่งรวมถึงรายจ่ายที่ลูกค้าจะต้องจ่ายในแต่ละเดือนและเพิ่มคุณภาพในการใช้ประโยชน์ของรถคันนั้นๆให้มากที่สุด ดังตารางที่ 4.2สรุปปริมาณการใช้รถทั้งหมดของปี พ.ศ. 2563 – 2564

**ตารางที่ 4.2** สรุปปริมาณการใช้รถทั้งหมดของปี พ.ศ. 2563 – 2564

| | $TIP_1$ | $TIP_2$ | $TIP_3$ | $TIP_4$ | $TIP_5$ | $TIP_6$ | $TIP_7$ | $TIP_8$ | $TIP_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 553 | 644 | 570 | 239 | 252 | 588 | 609 | 604 | 565 |
| | 1,198 | 1,215 | 1,233 | 1,233 | 1,225 | 1,243 | 1,261 | 1,278 | 1,278 |
| | 662,494 | 782,460 | 702,810 | 294,687 | 308,700 | 730,884 | 767,949 | 771,912 | 722,070 |
| | 126 | 127 | 95 | 47 | 37 | 80 | 47 | 36 | 23 |
| | 1,370 | 1,370 | 1,370 | 1,370 | 1,352 | 1,352 | 1,352 | 1,352 | 1,352 |
| BKK | 172,620 | 173,990 | 130,150 | 64,390 | 50,024 | 108,160 | 63,544 | 48,672 | 31,096 |
| | 64 | 81 | 60 | 20 | 49 | 82 | 81 | 58 | 36 |
| | 3,293 | 3,293 | 3,293 | 3,293 | 3,248 | 3,248 | 3,248 | 3,248 | 3,248 |
| | 210,752 | 266,733 | 197,580 | 65,860 | 159,152 | 266,336 | 263,088 | 188,384 | 116,928 |
| | - | 5 | 1 | - | 4 | 5 | 6 | 3 | 6 |
| | - | 4,793 | 4,793 | - | 4,748 | 4,748 | 4,748 | 4,748 | 4,748 |
| | | 23965 | 4793 | 0 | 18992 | 23740 | 28488 | 14244 | 28488 |
| **Sub Total** | **1,045,866** | **1,247,148** | **1,035,333** | **424,937** | **536,868** | **1,129,120** | **1,123,069** | **1,023,212** | **898,582** |

**ตารางที่ 4.2** (ต่อ)

| | $TIP_{10}$ | $TIP_{11}$ | $TIP_{12}$ | $TIP_{13}$ | $TIP_{14}$ | $TIP_{15}$ | $TIP_{16}$ | $TIP_{17}$ | $TIP_{18}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 632 | 592 | 655 | 608 | 572 | 638 | 597 | 517 | 598 |
| | 1,261 | 1,261 | 1,278 | 1,278 | 1,278 | 1,278 | 1,278 | 1,278 | 1,278 |
| | 746,512 | 825,955 | 777,024 | 731,016 | 815,364 | 762,966 | 660,726 | 764,244 | 764,244 |
| | 14 | 31 | 50 | 53 | 67 | 61 | 52 | 26 | 49 |
| | 1,352 | 1,352 | 1,352 | 1,352 | 1,352 | 1,352 | 1,352 | 1,352 | 1,352 |
| BKK | 18,928 | 41,912 | 67,600 | 71,656 | 90,584 | 82,472 | 70,304 | 35,152 | 66,248 |
| | 39 | 57 | 46 | 66 | 73 | 73 | 72 | 62 | 88 |
| | 3,248 | 3,248 | 3,248 | 3,248 | 3,248 | 3,248 | 3,248 | 3,248 | 3,248 |
| | 126,672 | 185,136 | 149,408 | 214,368 | 237,104 | 237,104 | 233,856 | 201,376 | 285,824 |
| | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 8 | 3 | 1 |
| | 4,748 | 4,748 | 4,748 | 4,748 | 4,748 | 4,748 | 4,748 | 4,748 | 4,748 |
| | 9496 | 14244 | 9496 | 9496 | 18992 | 18992 | 37984 | 14244 | 4748 |
| **Sub Total** | **901,608** | **1,067,247** | **1,003,528** | **1,026,536** | **1,162,044** | **1,087,290** | **969,634** | **1,005,520** | **1,121,064** |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



การวิเคราะห์การจัด Routing ต่างเพื่อจัดทำ Cost Saving ในการคำนวณระยะทางการจัดส่ง รวมถึงรายจ่ายที่ลูกค้าจะต้องจ่ายในแต่ละเดือนและเพิ่มคุณภาพในการใช้ประโยชน์ของรถคันนั้นๆให้มากที่สุดสามารถแบ่งเส้นทางออกเป็น 5 โซนจากที่เลือกข้างต้น รายละเอียดวิ่งรถได้ดังนี้

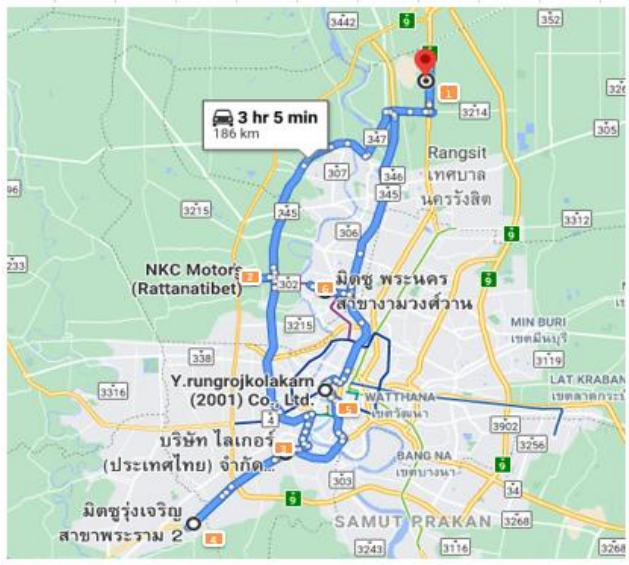
4.3.1 โซนที่ 1 โซนกรุงเทพตะวันตก

ได้แก่ สมุทรสาคร/ นนทบุรี/ ปทุมธานี/ พระราม 2 จะจัดสรรแบ่งการใช้รถทั้งหมด 5 คัน

(1) รถคันที่ 1 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่หนึ่ง จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.3** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 1

| Number | dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110203R | นนทบุรี | 11110 | 9:30 | 13:30 |
| 3 | 110330 | กรุงเทพฯ | 10150 | 7:30 | 14:00 |
| 4 | 110340B,110340S | สมุทรสาคร | 74000 | 8:00 | 14:30 |
| 5 | 130035P | กรุงเทพฯ | 10170 | 9:00 | 15:00 |
| 6 | 110410 | นนทบุรี | 11000 | 6:30 | 13:00 |




**ภาพที่ 4.2** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 1

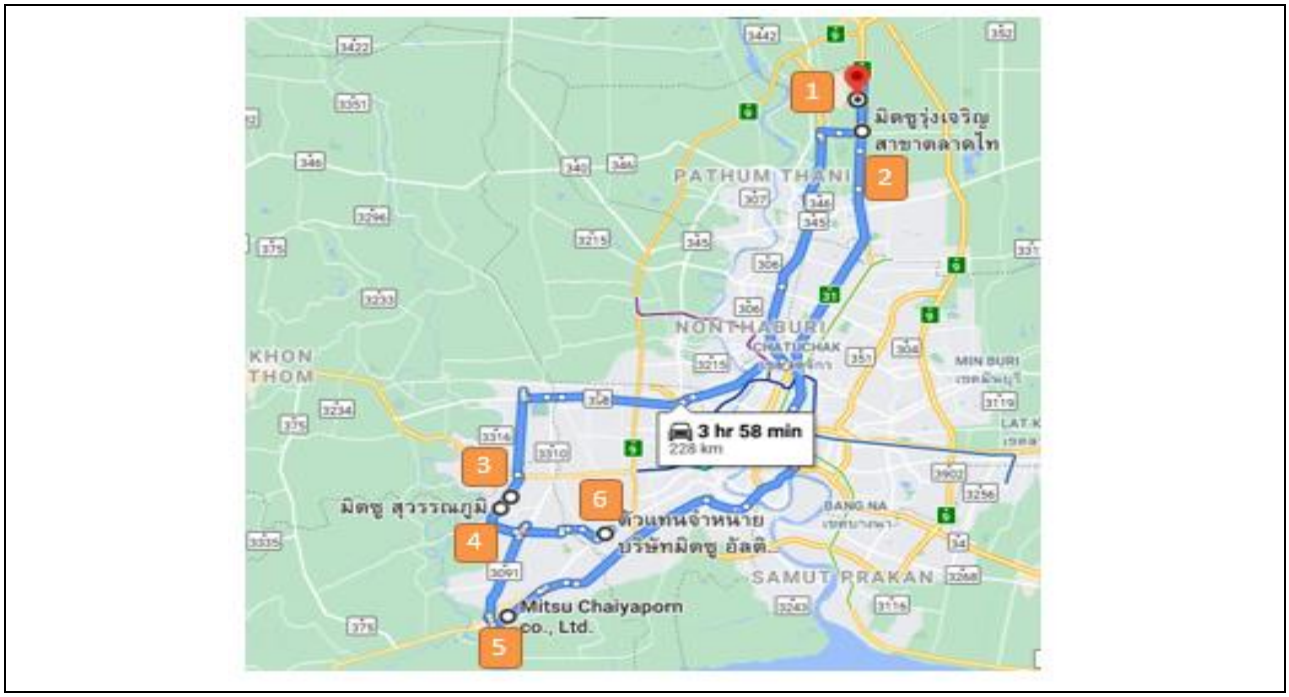
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(2) รถคันที่ 2 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทาที่ไกลมากขึ้นจากคลังสินค้า เราถึงต้องทำงานแบบ Real time เพื่อการใช้เส้นทางนี้จะทำให้ส่งตามเวลาพอดี หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่สอง จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.4** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 2

| Number | dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110157 | ปทุมธานี | 12120 | 6:00 | 12:30 |
| 3 | 110058 | สมุทรสาคร | 74000 | 7:30 | 13:30 |
| 4 | 130006A | สมุทรสาคร | 74110 | 9:00 | 14:30 |
| 5 | 110316 | สมุทรสาคร | 74110 | 9:30 | 15:00 |
| 6 | 110386 | กรุงเทพมหาน | 10150 | 10:00 | 15:30 |




**ภาพที่ 4.3** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 2

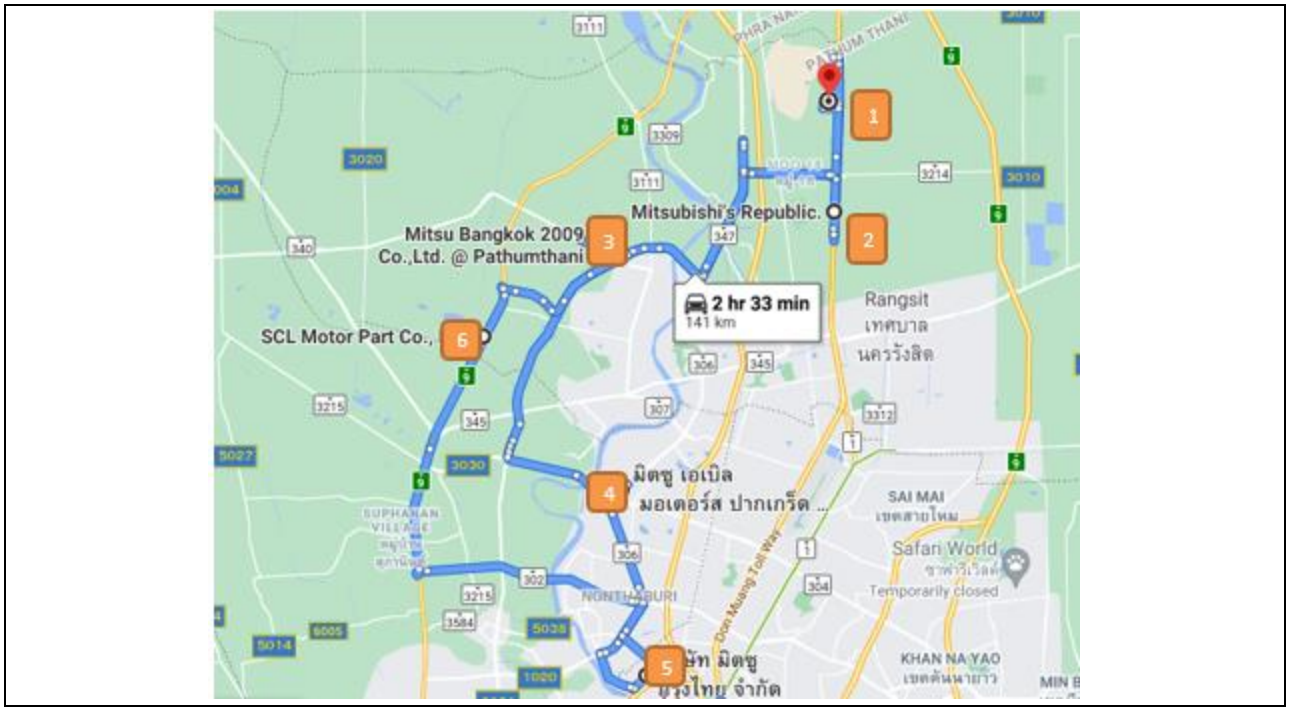
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(3) รถคันที่ 3 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทาที่ไกลมากขึ้นจากคลังสินค้า เพื่อการใช้เส้นทางนี้จะทำให้ส่งตามเวลาพอดี โดยงานสายนี้ต้องมีการตรวจสอบสินค้าพร้อมกับลูกค้าในร้านสุดท้ายด้วยเพื่อดูสภาพสินค้า หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่สาม จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.5** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 3

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110161 | นนทบุรี | 11120 | 7:00 | 12:30 |
| 3 | 110275 | กรุงเทพฯ | 10150 | 8:00 | 14:00 |
| 4 | 110370 | นนทบุรี | 11140 | 8:30 | 14:30 |
| 5 | 110385 | ปทุมธานี | 12100 | 9:00 | 15:00 |
| 6 | 110395 | ปทุมธานี | 12000 | 9:30 | 15:30 |




**ภาพที่ 4.4** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 3

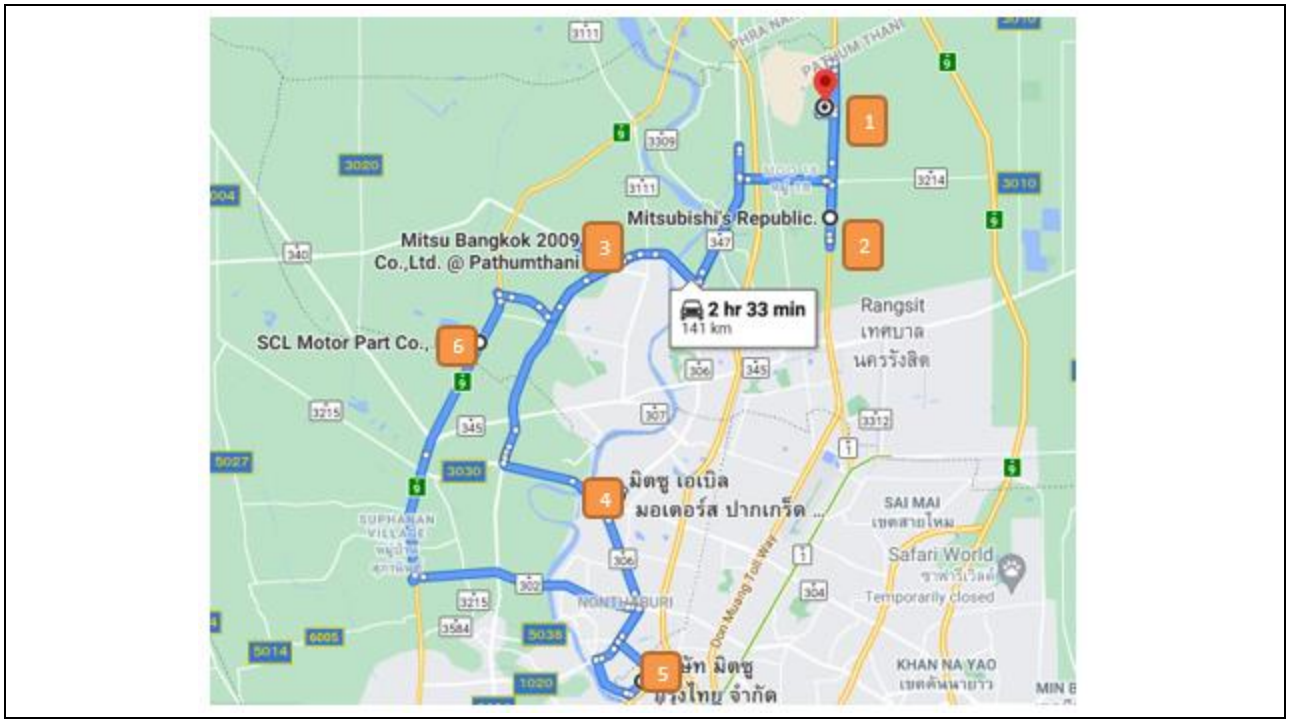
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(4) รถคันที่ 4 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทาที่ไกลมากขึ้นจากคลังสินค้า เพื่อการใช้เส้นทางนี้จะทำให้ส่งตามเวลาพอดี โดยงานสายนี้ต้องมีการตรวจสอบสินค้าพร้อมกับลูกค้าในร้านสุด ท้ายด้วยเพื่อดูสภาพสินค้า หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่สี่ จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.6** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 4

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110291 | ปทุมธานี | 12120 | 6.00 | 13.00 |
| 3 | 110231 | ปทุมธานี | 12000 | 6.30 | 13.30 |
| 4 | 110396 | นนทบุรี | 11120 | 7.00 | 14.00 |
| 5 | 110380 | นนทบุรี | 11110 | 7.30 | 14.30 |
| 6 | 130030P | กรุงเทพมหานคร | 10800 | 8.00 | 15.00 |




**ภาพที่ 4.5** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 4

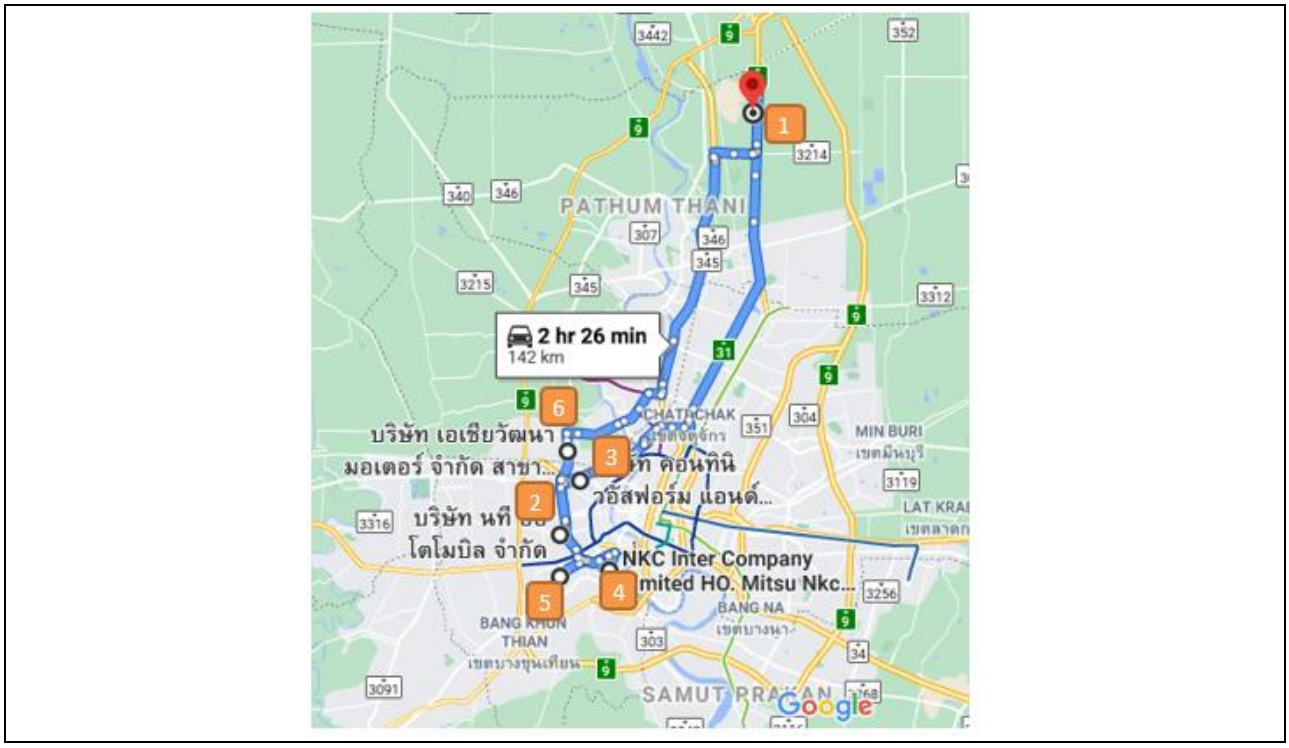
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(5) รถคันที่ 5 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทาที่ไกลมากขึ้นจากคลังสินค้า เพื่อการใช้เส้นทางนี้จะทำให้ส่งตามเวลาพอดี โดยงานสายนี้ต้องมีการตรวจสอบสินค้าพร้อมกับลูกค้าในร้านสุดท้ายด้วยเพื่อดูสภาพสินค้า หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่ห้า จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.7** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 5

| Number | dealer code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | 110430 | 6:30 | 13:30 |
| 3 | 110175 | 7:00 | 13:50 |
| 4 | 110200 | 7:30 | 14:20 |
| 5 | 110425 | 8:00 | 14:50 |
| 6 | 110232 | 8:30 | 15:30 |




**ภาพที่ 4.6** เส้นทางเดินรถโซนที่1 รถคันที่ 5

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



4.3.2 โซนที่ 2 โซนกรุงเทพชั้นใน

ได้แก่ หลานหลวง/ วรจักร จะจัดสรรแบ่งการใช้รถทั้งหมด 2 คัน นี้

(1) รถคันที่ 1 จัดสรรให้ลูกค้าร้านหนึ่งโดยเฉพาะโดยเป็นร้านนี้จะเป็นร้านที่มีปริมาณมากที่สุดของทั้งหมด นอกจากนี้งานยังมีน้ำหนักและขนาดที่หลากหลาย กล่าวนี้เห็นร้านที่มีทั้งชิ้นส่วนอะไหล่และ body parts ดังนั้นผู้ศึกษาจึงพิจารณาเลือกใช้รถ 4 ล้อจัมโบ้ หรือ รถ6ล้อเท่านั้น

**ตารางที่ 4.8** เส้นทางเดินรถโซนที่2 รถคันที่ 1

| Number | dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | กรุงเทพฯ | 10100 | | |
| 2 | 130008 | กรุงเทพฯ | | 8.00 | 14.00 |

**ภาพที่ 4.7** เส้นทางเดินรถโซนที่2 รถคันที่ 1

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(2) รถคันที่ 2 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่สอง จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.9** เส้นทางเดินรถโซนที่2 รถคันที่ 2

| Number | dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 130031C | กรุงเทพฯ | 10100 | 7.30 | 14.30 |
| 3 | 130025X | กรุงเทพฯ | 10100 | 8.00 | 15.00 |
| 4 | 130006X | กรุงเทพฯ | 10100 | 8.00 | 14.00 |
| 5 | 130001 | กรุงเทพฯ | 10300 | 8.20 | 13.30 |
| 6 | 130030X | กรุงเทพฯ | 10100 | 8.30 | 15.00 |
| 7 | 130031E | กรุงเทพฯ | 10100 | 8.40 | 13.30 |

**ภาพที่ 4.8** เส้นทางเดินรถโซนที่2 รถคันที่ 2

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



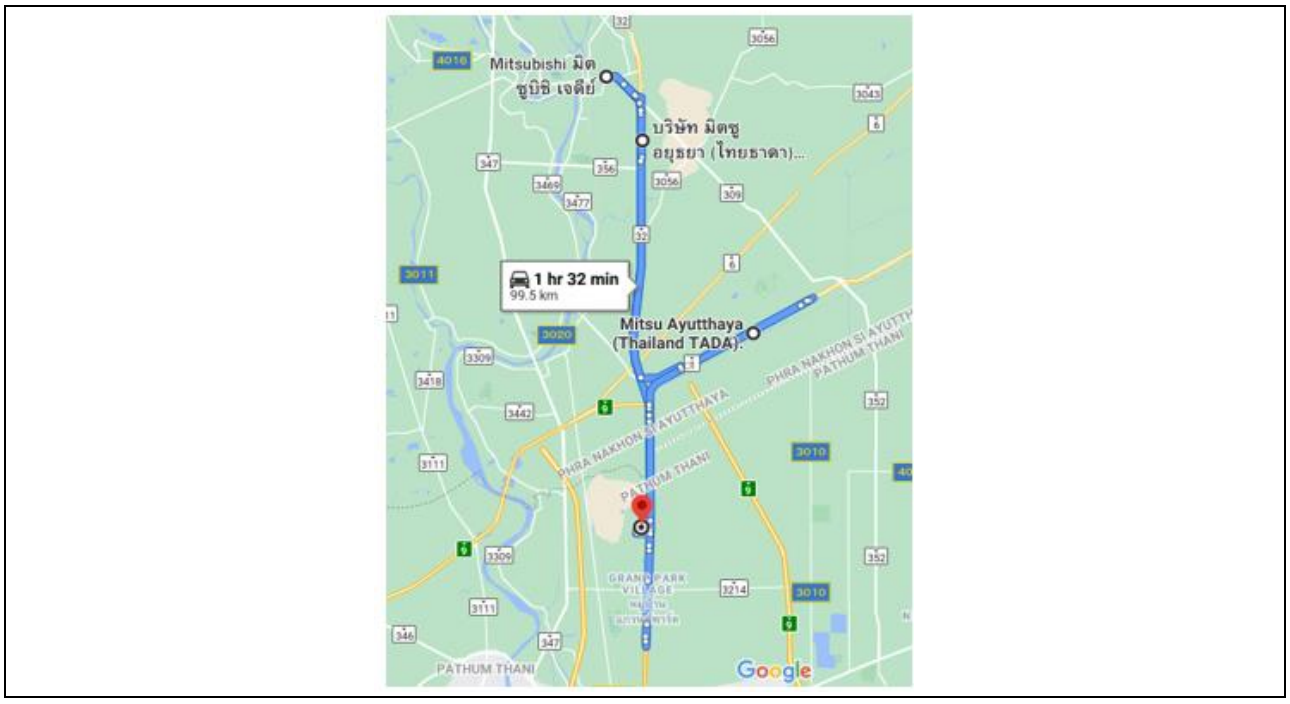
4.3.3 โซนที่ 3โซนกรุงเทพฝั่งทางเหนือ

ได้แก่ ลำลูกกา/ อยุธยา จะจัดสรรแบ่งการใช้รถทั้งหมด 2 คัน

(1) รถคันที่ 1 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่หนึ่ง จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.10** เส้นทางเดินรถโซนที่3 รถคันที่ 1

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 120063 | พระนครศรีอยุธยา | 13000 | 8.30 | 13.00 |
| 3 | 120240 | พระนครศรีอยุธยา | 13160 | 9.00 | 13.30 |
| 4 | 120064 | พระนครศรีอยุธยา | 13170 | 9.30 | 14.00 |




**ภาพที่ 4.9** เส้นทางเดินรถโซนที่3 รถคันที่ 1

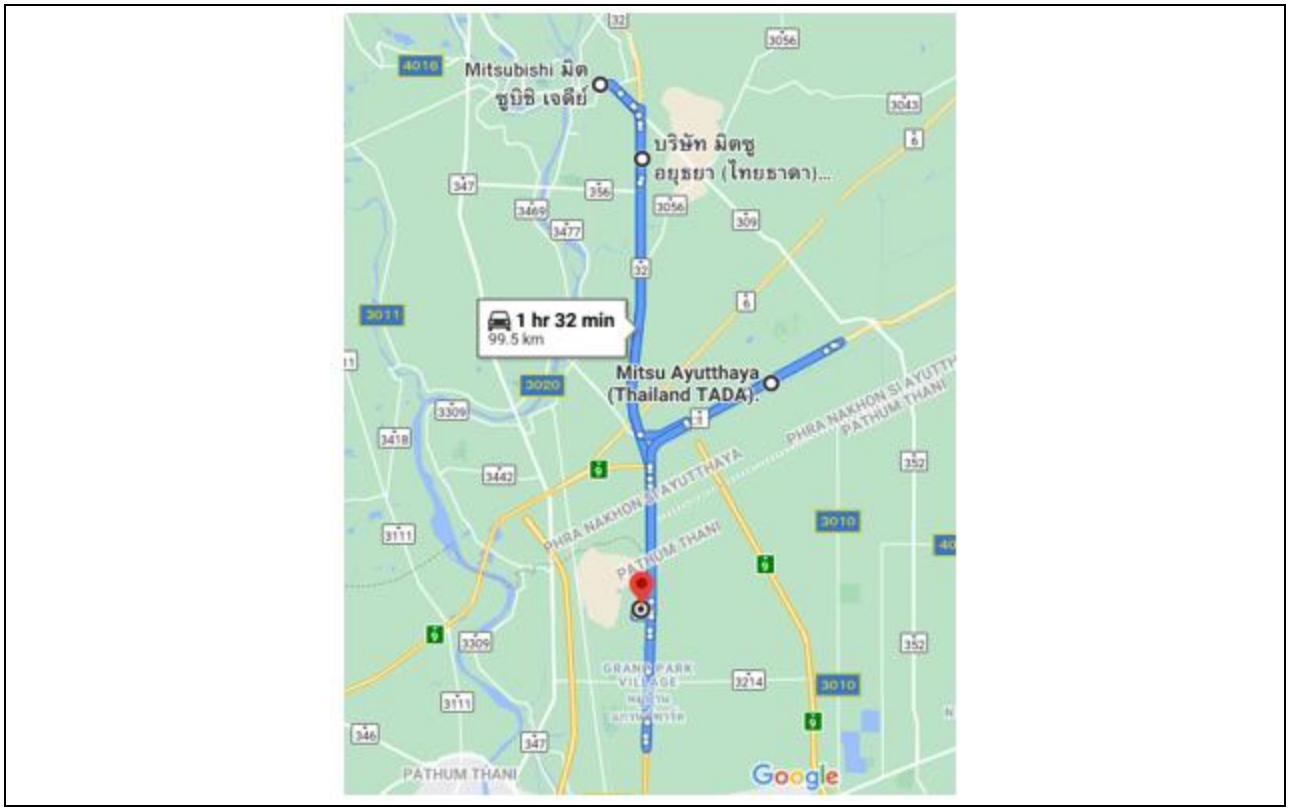
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(2) รถคันที่ 2 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่สอง จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.11** เส้นทางเดินรถโซนที่3 รถคันที่ 2

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 120063 | พระนครศรีอยุธยา | 13000 | 8.30 | 13.00 |
| 3 | 120240 | พระนครศรีอยุธยา | 13160 | 9.00 | 13.30 |
| 4 | 120064 | พระนครศรีอยุธยา | 13170 | 9.30 | 14.00 |




**ภาพที่ 4.10** เส้นทางเดินรถโซนที่3 รถคันที่ 2

4.3.4 โซนกรุงเทพฝั่งรามอินทราลาดกระบัง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

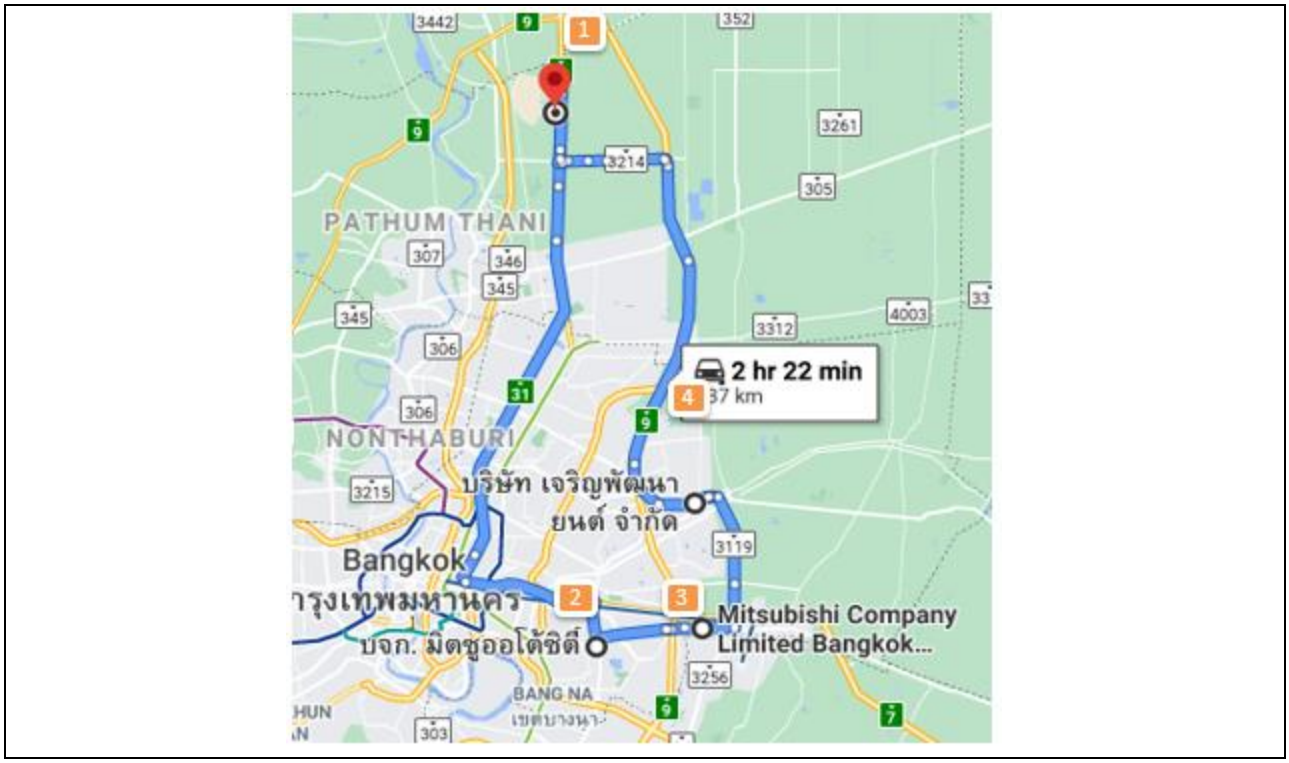


จะจัดสรรแบ่งการใช้รถทั้งหมด 3 คัน

(1) รถคันที่ 1 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่หนึ่ง จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.12** เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 1

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110115 | กรุงเทพฯ | 10250 | 8.00 | 14.30 |
| 3 | 110305 | กรุงเทพฯ | 10520 | 8.30 | 15.00 |
| 4 | 130006L | กรุงเทพฯ | 10520 | 9.00 | 15.30 |




**ภาพที่ 4.11** เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 1

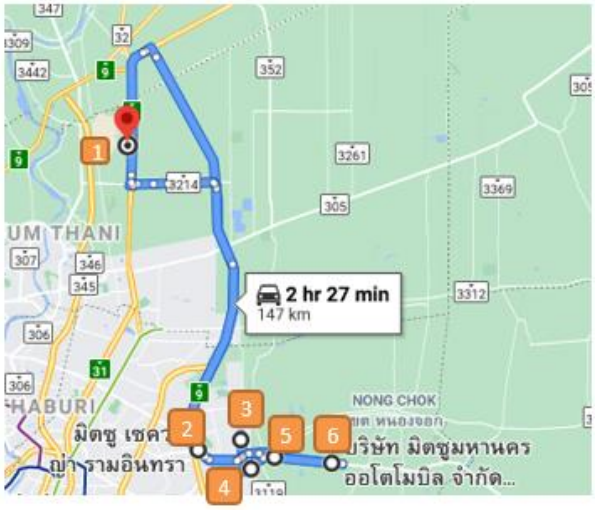
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(2) รถคันที่ 2 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่สอง จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

**ตารางที่ 4.13** เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 2

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110371 | กรุงเทพฯ | 10230 | 7.00 | 13.00 |
| 3 | 110310 | กรุงเทพฯ | 10510 | 7.30 | 13.30 |
| 4 | 110250 | กรุงเทพฯ | 10510 | 8.00 | 14.00 |
| 5 | 110240 | กรุงเทพฯ | 10510 | 8.30 | 14.30 |
| 6 | 110285 | กรุงเทพฯ | 10530 | 9.30 | 15.00 |




**ภาพที่ 4.12** เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 2

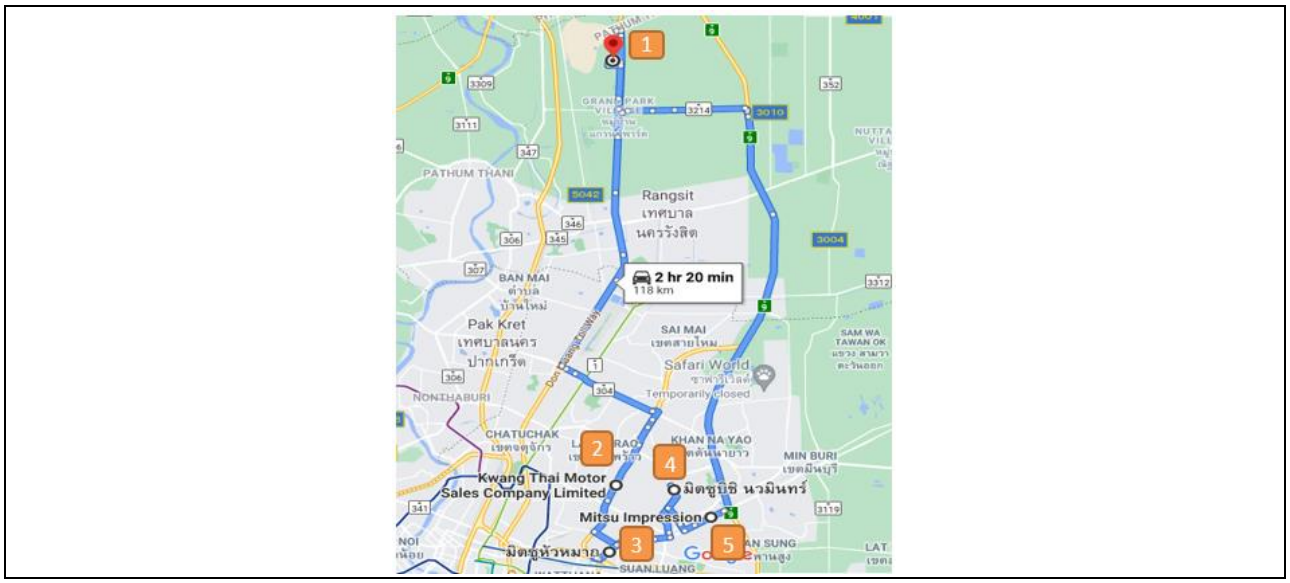
(3) รถคันที่ 3 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่สาม จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.14** เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 3

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110127 | กรุงเทพฯ | 10240 | 6:30 | 13:00 |
| 3 | 110059 | กรุงเทพฯ | 10240 | 7:00 | 13:30 |
| 4 | 110260 | กรุงเทพฯ | 10240 | 8:00 | 15:00 |
| 5 | 110255 | กรุงเทพฯ | 10240 | 8:30 | 15:30 |




**ภาพที่ 4.13** เส้นทางเดินรถโซนที่4 รถคันที่ 3

4.3.5 โซนกรุงเทพฝั่งตะวันออก

ได้แก่ บางนา/ สุมทรปราการ จะจัดสรรแบ่งการใช้รถทั้งหมด 4 คัน

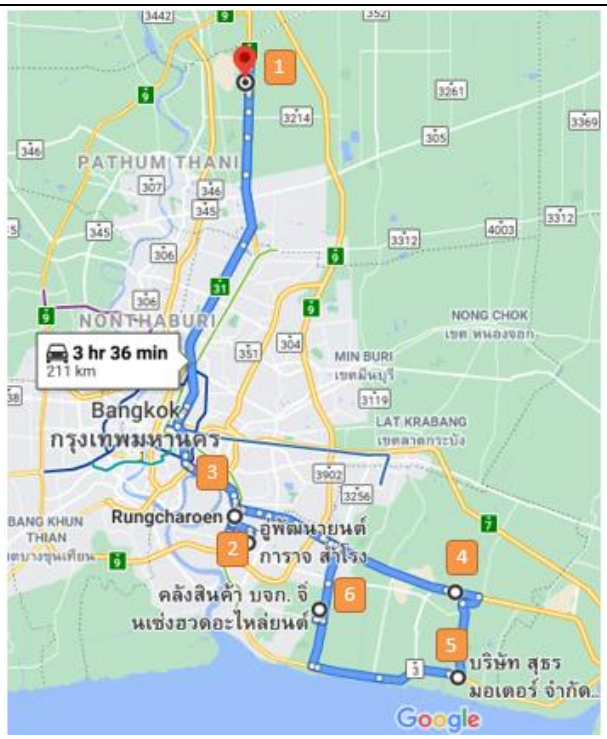
(1) รถคันที่ 1จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time พื้นที่ส่วนนี้เป็นร้านที่มีน้ำหนักและขนาดที่หลากหลาย กล่าวนี้เห็นทั้งชิ้นส่วนอะไหล่และ body parts ดังนั้นผู้ศึกษาจึงพิจารณาเลือกใช้รถ 4 ล้อจัมโบ้ หรือ หากแต่บางวันมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่หนึ่ง จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมากขึ้น

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.15** เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 1

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 130001A | สมุทรปราการ | 10270 | 9.00 | 13:30 |
| 3 | 110158 | กรุงเทพฯ | 10260 | 9.30 | 14:00 |
| 4 | 110027 | สมุทรปราการ | 10540 | 7.00 | 14:30 |
| 5 | 110053X | สมุทรปราการ | 10550 | 7.30 | 15:00 |
| 6 | 130025C | สมุทรปราการ | 10280 | 8.30 | 15:30 |




**ภาพที่ 4.14** เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 1

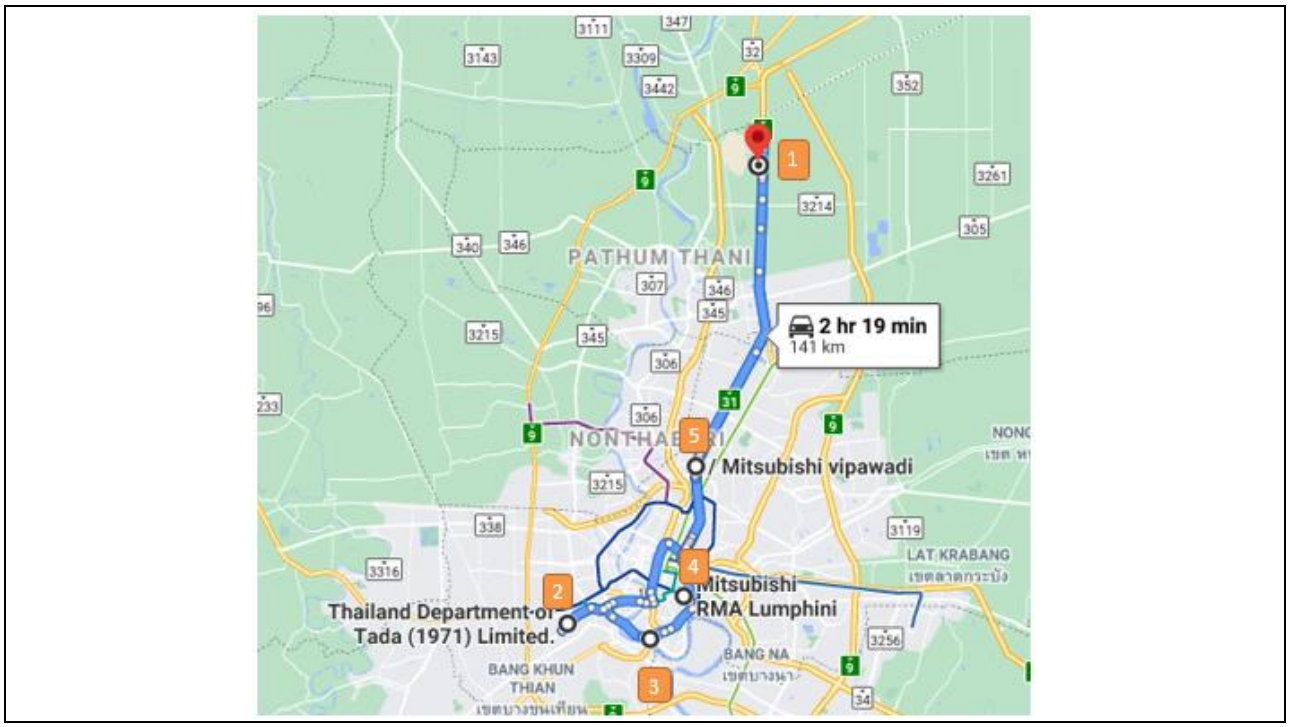
(2) รถคันที่ 2 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time หากมีกรณีที่ปริมาณสินค้ามากกว่าปริมาณการบรรจุของรถคันที่สอง จะทำการพิจารณาเรียกรถเสริมรถในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้สะดวกมาก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.16** เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 2

| Number | dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110207 | สมุทรปราการ | 10130 | 7:30 | 14:30 |
| 3 | 110166 | กรุงเทพฯ | 10120 | 8:00 | 15:00 |
| 4 | 110422 | กรุงเทพฯ | 10120 | 8:30 | 15:30 |
| 5 | 110436 | กรุงเทพฯ | 10120 | 7:00 | 14:00 |




**ภาพที่ 4.15** เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 2

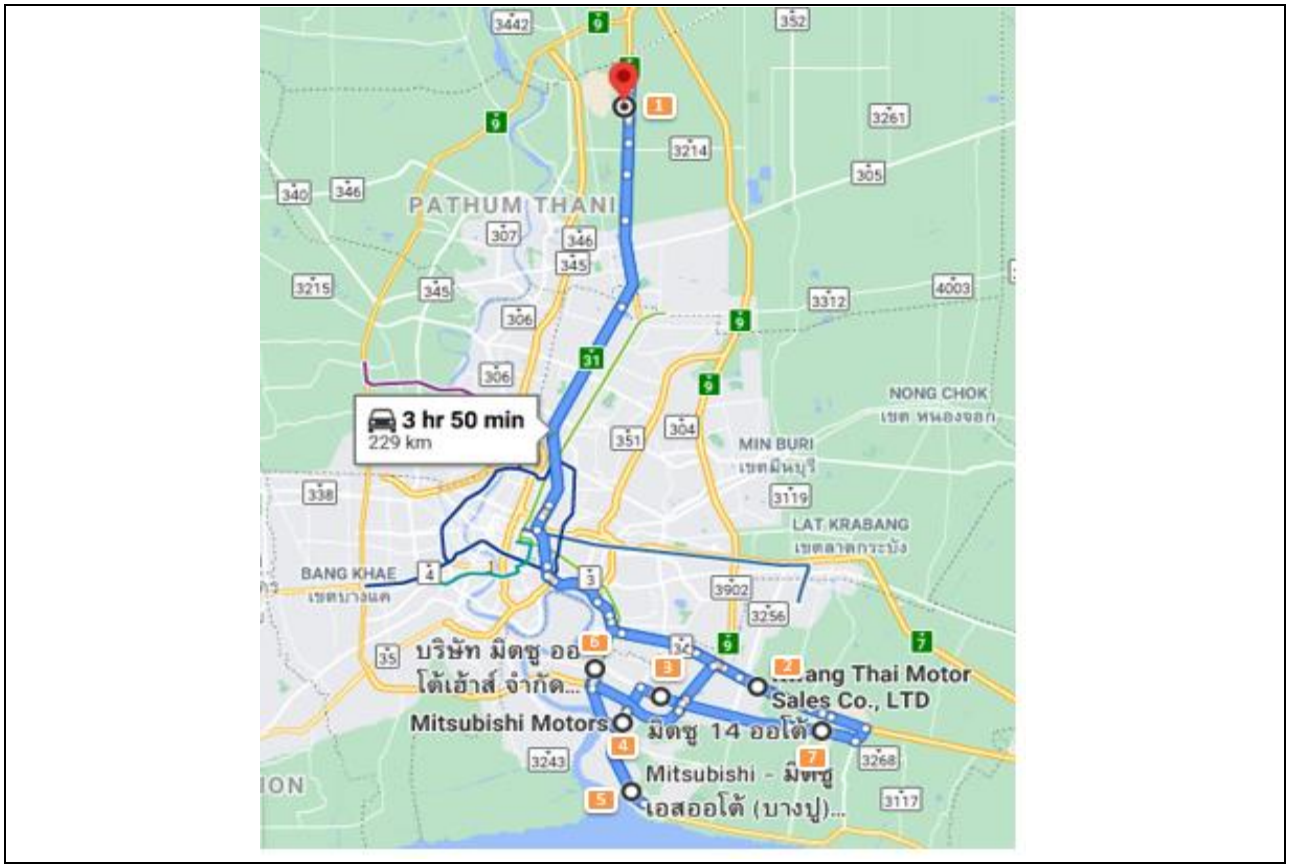
(3) รถคันที่ 3 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time เนื่องจากพื้นที่นี้มีจำนวนร้านค้าเยอะและมักมีการสั่งสินค้าด่วน Real time ดังนั้นจะสำรองรถเสริมรถของคันที่สามในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้ตรงต่อเวลาที่ลูกค้าต้องการ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.17** เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 3

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110154 | สมุทรปราการ | 10540 | 7:00 | |
| 3 | 110159 | สมุทรปราการ | 10270 | 7:30 | |
| 4 | 110225A | สมุทรปราการ | 10270 | 8:00 | |
| 5 | 110360 | สมุทรปราการ | 10280 | 8:30 | |
| 6 | 110375 | สมุทรปราการ | 10130 | 9:00 | |
| 7 | 110403 | กรุงเทพมหานคร | 10150 | 9:30 | |




**ภาพที่ 4.16** เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 3

(5) รถคันที่ 4 จากการแสดงของ GPS ที่คำนวนระยะทางจากคลังสินค้าไปยังลูกค้าโดยคำนวนถึงสภาพการจราจรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย on time เนื่องจากพื้นที่นี้มีจำนวนร้านค้าเยอะและมักมีการสั่งสินค้า

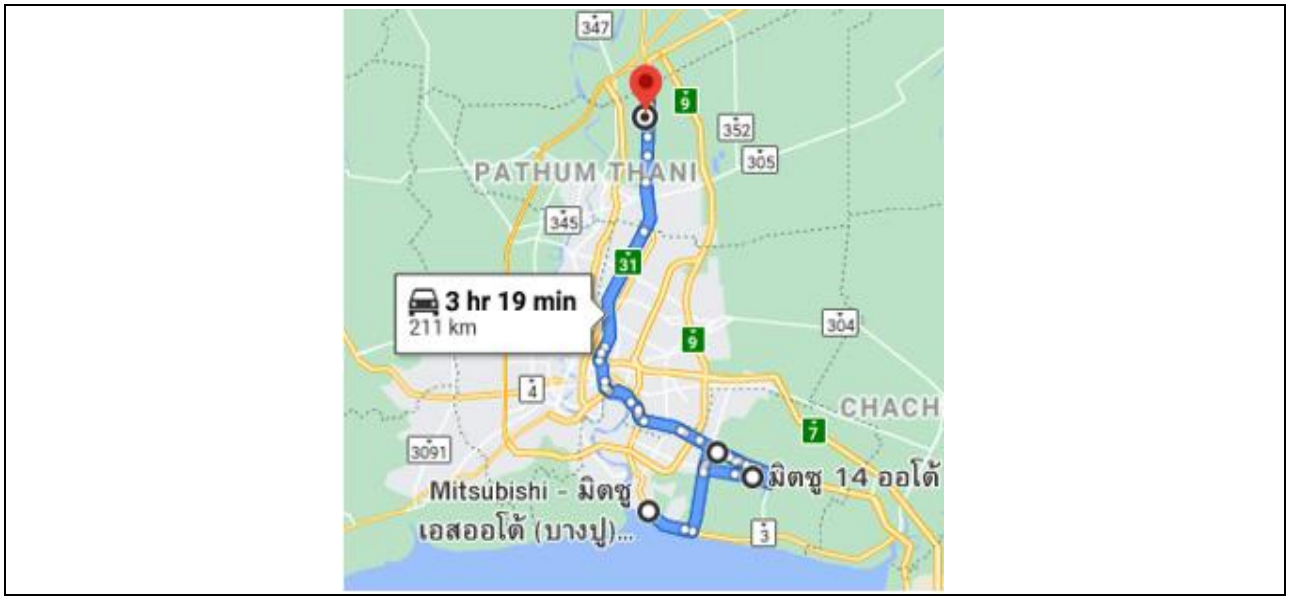
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ด่วน Real time ดังนั้นจะสำรองรถเสริมรถของคันที่สี่ในร้านนั้นๆเพื่อที่การทำงานให้ตรงต่อเวลาที่ลูกค้าต้องการ

**ตารางที่ 4.18** เส้นทางเดินรถโซนที่ 5 รถคันที่ 4

| Number | Dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | 110154 | สมุทรปราการ | 10540 | | 13:30 |
| 3 | 110360 | สมุทรปราการ | 10280 | | 15:00 |
| 4 | 110403 | กรุงเทพมหานคร | 10150 | | 15:30 |




**ภาพที่ 4.17** เส้นทางเดินรถโซนที่5 รถคันที่ 4

## 4.4 เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งก่อนและหลังการจัดเส้นทางขนส่งสินค้า

ผู้ศึกษานำปริมาณงานในช่วงเวลาที่ทำการศึกษามาทำเป็นค่าเฉลี่ยต่อเดือนเพื่อนำมาวิเคราะห์การอ้างอิงกับการเสริมรถเพราะปริมาณงานจะมากกว่ารถ 1 คันในบางรอบการส่งสินค้าโดยใช้ข้อมูลเดือนเมษายน2563 - 2564เป็นกลุ่มตัวแทนค่าลี่ยการใช้รถ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.19** รายละเอียดปริมาณงานเฉลี่ยในรอบ 1 เดือน

| Roud | รอบ 18.30 - 10.00 | จำนวนเที่ยว | Dinmastion |
|---|---|---|---|
| R1 | A | 7 | 84.19 |
| R11 | A | 20 | 147.95 |
| R14 | A | 2 | 11.704 |
| R4 | A | 14 | 260.982 |
| R5 | A | 1 | 5.852 |
| R6 | A | 29 | 478.3024 |
| R9 | A | 4 | 26.8004 |
| Grand Total | | 77 | 1015.7808 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| Roud | รอบ 12:30 - 16:30 | Sum of Suplier | Sum of Dinmastion |
|---|---|---|---|
| R1 | M | 3 | 35.836 |
| R10 | M | 7 | 104.4864 |
| R11 | M | 23 | 166.7908 |
| R13 | M | 18 | 76.076 |
| R14 | M | 4 | 25.9252 |
| R4 | M | 29 | 569.778 |
| R5 | M | 5 | 52.982 |
| R6 | M | 27 | 469.3308 |
| R9 | M | 14 | 80.872 |
| R3 | M | 1 | 19.278 |
| R7 | M | 2 | 6.4372 |
| Grand Total | | 133 | 1607.7924 |

4.4.1 วิธีการคิด ใน รูปแบบ Dimension ค่าด้านบนคือ ปริมาณการใส่สินค้า ที่ 100 %

จากตาราง 4.19 แล้วนำมาคำนวนกับตาราง 4.20 จะแสดงสรุปให้เห็นถึงจำนวนการใช้รถเสริมในรอบ 1 เดือนและระบุว่าการใช้รถเสริมเราใช้รถเสริม Routing ไหนและวิเคราะห์หาค่า % กับ Dimension ปกติ ค่าการแสดงวิธีการคิด ใน รูปแบบ Dimension ค่าด้านบนคือปริมาณการใส่สินค้า ที่ 100 % คือการบรรทุกรอบรถที่คุ้มทุนที่สุด

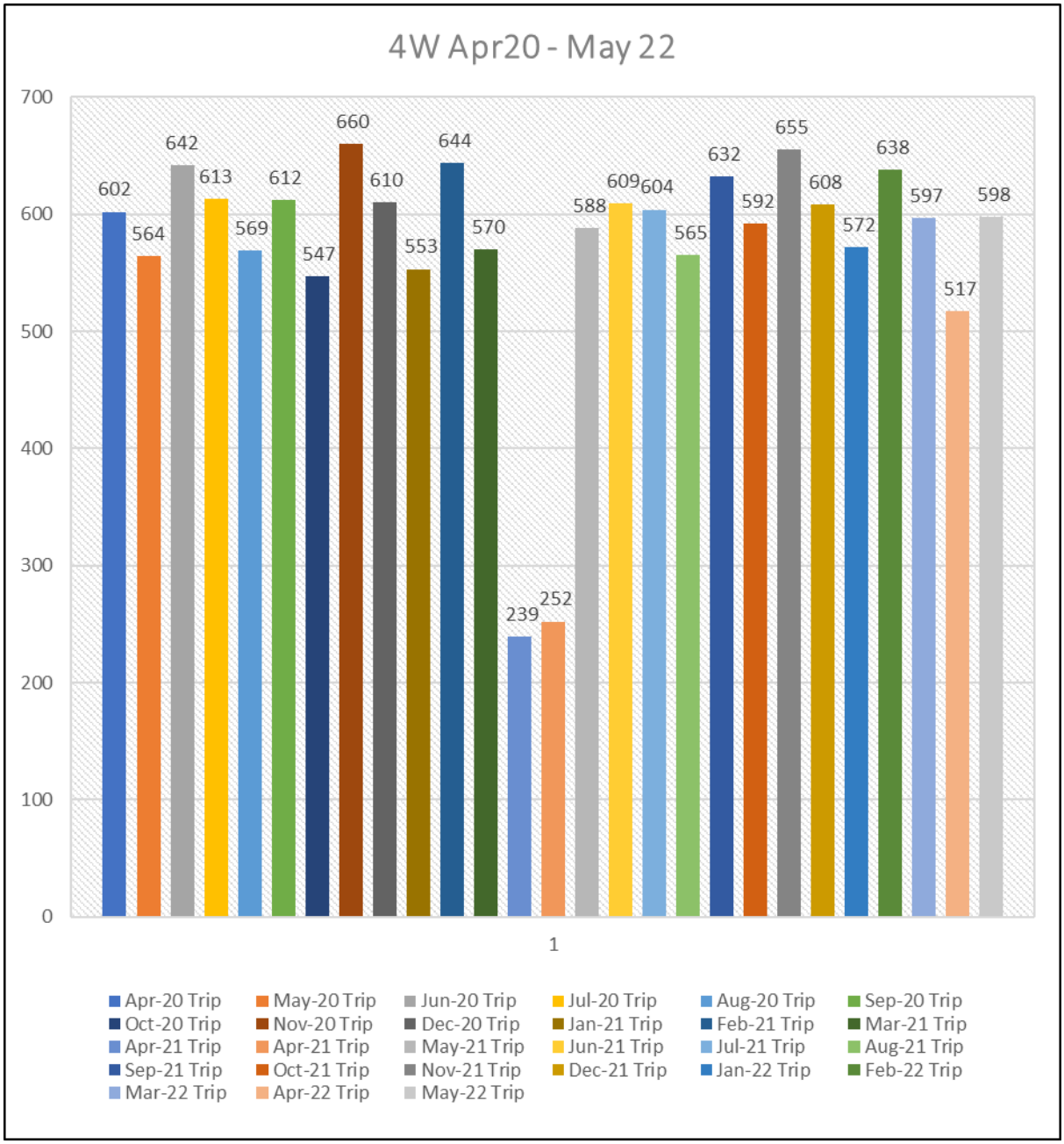
**ตารางที่ 4.20** การคิดค่า Dimension

| | |
|---|---|
| **4W** | **5.852** |
| **JB** | **11** |
| **6W** | **21.42** |
| **6W7M** | **41.472** |

จากรูป4.18 ด้านบนแสดงให้เห็นถึงการใช้รถ 4 ล้อพ.ศ. 2562 – 2564 ที่วิ่งส่งสินค้าทุกวันเฉลี่ยต่อวันละ 2 เที่ยวตลอด 14 สายในแต่ละเดือนตามที่มีการเก็บข้อมูลทางสถิติไว้เพื่อให้ทางบริษัทได้ศึกษาและพัฒนาการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขายของบริษัท

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์





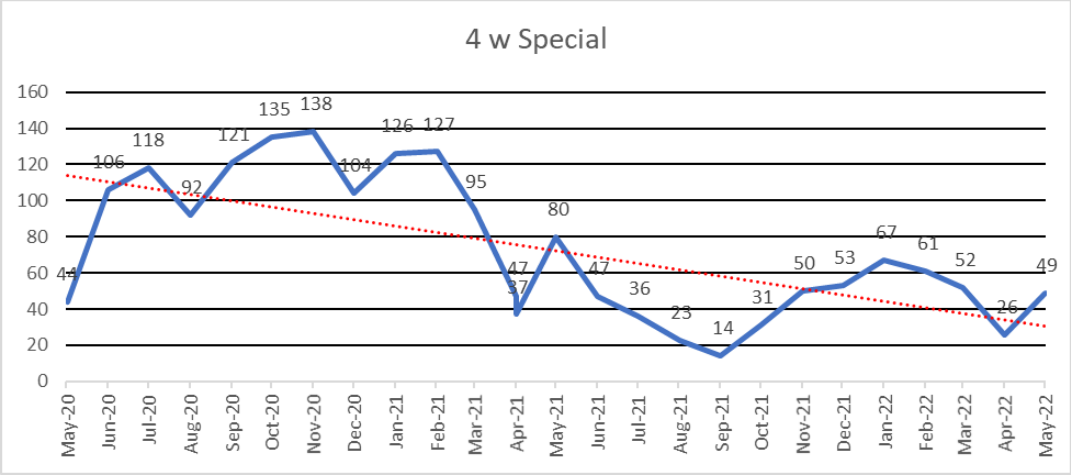

**ภาพที่ 4.18** แสดงถึงปริมาณการใช้รถ 4 ล้อปีพ.ศ. 2562 – 2564

4.4.2 เปรียบเทียบการลดต้นทุนการขนส่ง

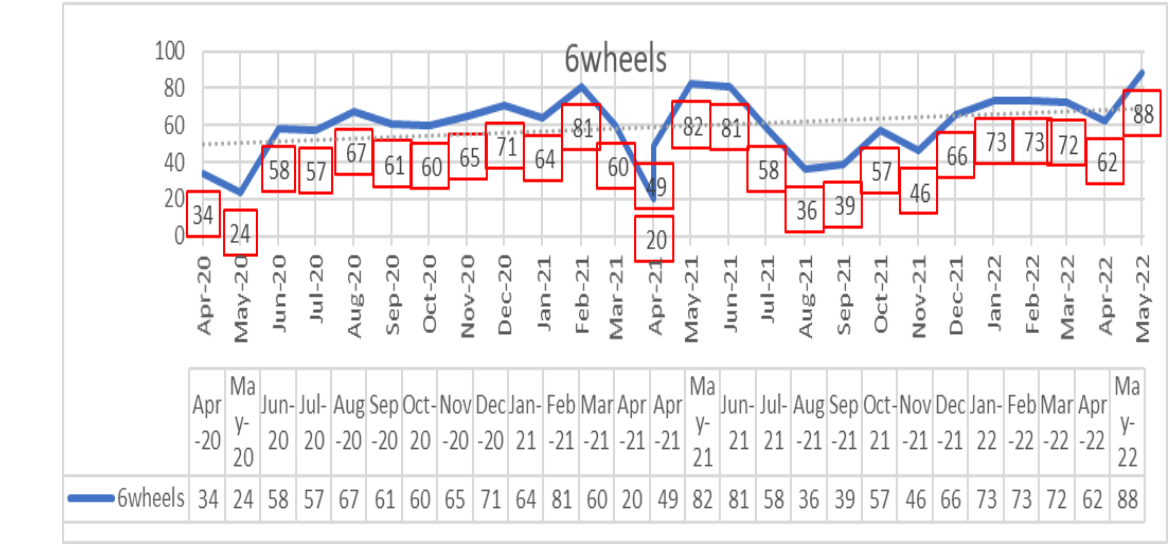
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



แสดงให้เห็นถึงการใช้รถเสริมที่เป็นกระบะ 4 ล้อ ตลอดตั้งแต่ปีพ.ศ. 2562 – 2564 แสดงให้เห็นว่าปริมาณงานมีมากกว่าที่รถประจำสามารถบรรทุกไปได้แต่การเสริมรถสามรถทำได้เพื่อตอบสนองการขนส่งเพื่อตอบสนองต่อการสั่งon timeของลูกค้าและแสดงให้เห็นถึงยอดการสั่งสินค้าปริมาณการขายที่ดีเพราะปริมาณชิ้นงานเยอะขึ้น




**ภาพที่ 4.19** ปริมาณการใช้รถเสริม 4ล้อของปีพ.ศ. 2562 – 2564

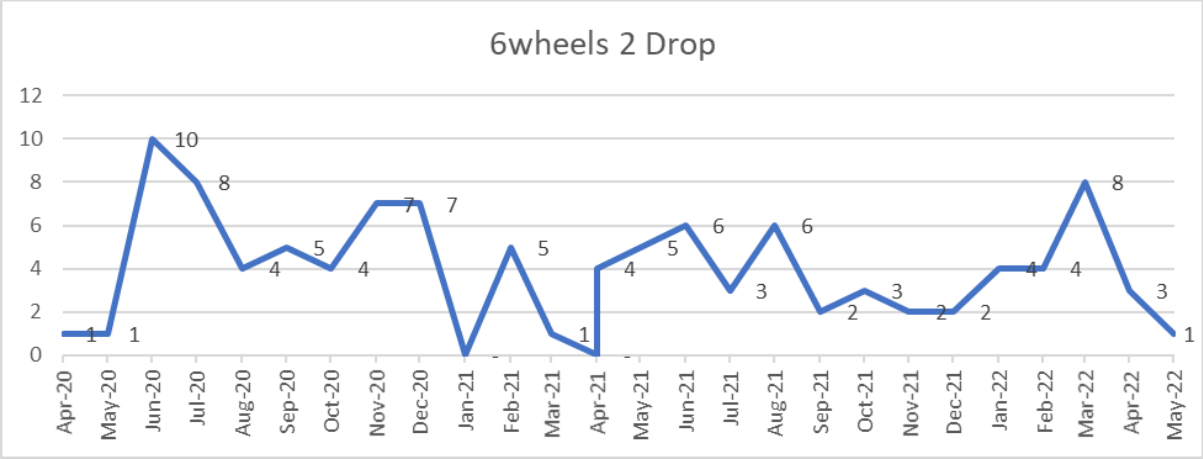



**ภาพที่ 4.20** ปริมาณการใช้รถเสริมหกล้อของปีพ.ศ. 2562 – 2564

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



แสดงให้เห็นถึงการใช้รถเสริมที่เป็น 6 ล้อ ซึ่งช่วยการประหยัดการใช้รถ 4 ล้อ ที่จะต้องวิ่งเพราะปริมาณการบรรทุกงานของรถ 6 ล้อ เปรียบเทียบเท่ากับรถ 4 ล้อ 4 คัน ในปริมาณบรรจุไปและสินค้าบางชนิดรถ 4 ล้อไม่สามารถบรรทุกไปได้ฉะนั้นการใช้รถ 6 ล้อในการบรรทุกส่งงานจึงทำให้คุ้มค่ามากกว่าการใช่รถประจำส่ง นอกจากนี้ทำให้เกิดการประยัดต่อขนาดเพราะปริมาณชิ้นงานเยอะขึ้นต่อการขนส่งหนึ่งรอบ




**ภาพที่ 4.21** ปริมาณการใช้รถเสริมหกล้อที่วิ่งส่งงาน 2 ร้านค้า ของปีพ.ศ. 2562 – 2564

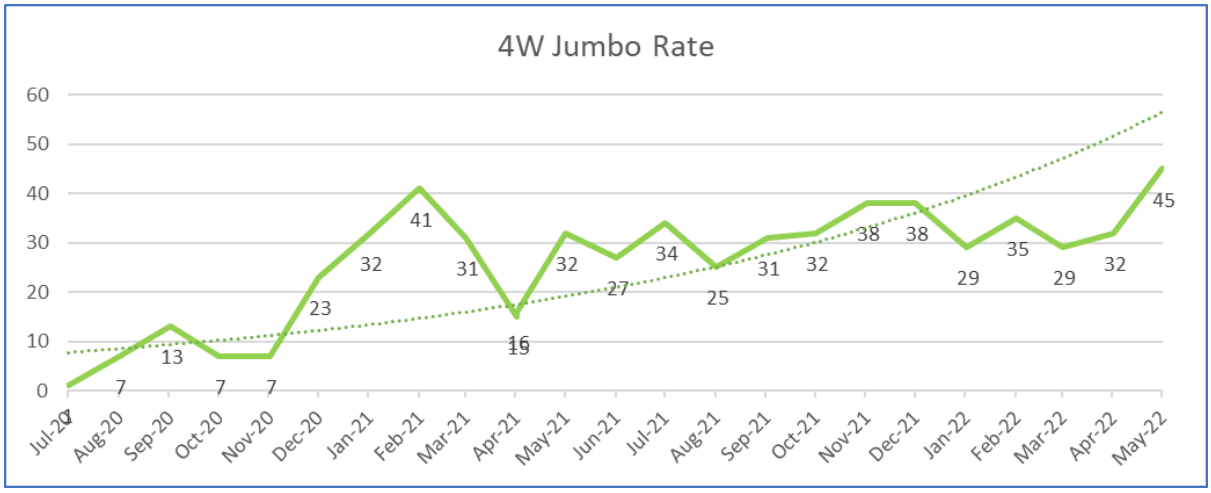
ให้เห็นถึงการมใช้รถเสริม ที่เป็น รถ 6 ล้อที่วิ่งส่งงาน 2 ร้านค้าตลอดตั้งแต่ปีพ.ศ. 2562 – 2564 หมายถึงว่าการที่ใช้รถ 6 ล้อ วิ่งมากกว่า 1 ร้านโดยปริมาณงานของการเสริมรถจะต้องมากกว่ารถกระบะ 4 ล้อ 4 คันหรือรถ 4 ล้อจัมโบ้ 1คัน สามารถประหยัดต้นทุนการขนส่งต่อ 1โดยปริมาณงานของการเสริมรถจะต้องมากกว่ารถกระบะ 4 ล้อ 4 คันหรือรถ 4 ล้อจัมโบ้ 1คัน สามารถประหยัดต้นทุนการขนส่งต่อ 1 รอบอย่างต่ำประมาณ 2,400 บาทแต่เพิ่มค่า Dropping แค่ 200 บาทพราะทางบริษัทไม่ต้องใช้รถกระบะเพิ่มที่ต้องเสียค่าใช่จ่ายในการเรียกใช้รถที่มากกว่ารถประจำสายที่วิ่งงาน แสดงรายการเปรียบเทียบการลดต้นทุนการขนส่งจากรูปด้านล่าง นอกจากนี้ทำให้คุ้มค่ามากกว่าการใช่รถประจำส่ง นอกจากนี้ทำให้เกิดการประยัดต่อขนาดเพราะปริมาณชิ้นงานเยอะขึ้นต่อการขนส่งหนึ่งรอบ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.21** รายการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งของรถแต่ละประเภท

| ประเภทรถ | ปริมาณงาน (คิวบิกเมตร) | ราคา | ค่า Drop | 2 Drop |
|---|---|---|---|---|
| 4W | 5.852 | 1100 | 200 | 1300 |
| 4W (Jumbo) | 11 | 1800 | 200 | 2000 |
| 6W5M | 21.42 | 2400 | 200 | 2600 |




**ภาพที่ 4.22** ปริมาณการใช้รถเสริมรถ4 ล้อจัมโบ้ ของปีพ.ศ. 2562 – 2564

ให้เห็นถึงการมใช้รถเสริมที่เป็น รถ 4 ล้อจัมโบ้ตลอดตั้งแต่ปีพ.ศ. 2562 – 2564 โดยปริมาณงานของการเสริมรถจะต้องมากกว่ารถกระบะ 4 ล้อ 4 คัน สามารถประหยัดต้นทุนการขนส่งต่อ 1ให้ทางลูกค้าด้วยด้วย การที่ทำให้เกิดการลดต้นทุนในการขนส่งคือ การที่ลดการใช้รถกระบะเพิ่มอีกนึงคันเพราะการบรรทุกของรถจัมโบ้ Dimensions เปรียบเทียบเท่ารถกระบะ 2 คันซึ่งหมายความว่าการใช้รถจัมโบ้จะถูกและคุ้มทุนกว่าการใช้รถกระบะ 2 คันในการส่งสินค้าในรอบนั้นๆ แสดงให้เห็นถึงตารางด้านล่างสามารลดต้นทุนในการดำเนินงานให้กับลูกค้า นอกจากนี้ทำให้คุ้มค่ามากกว่าการใช่รถประจำส่ง นอกจากนี้ทำให้เกิดการประยัดต่อขนาดเพราะปริมาณชิ้นงานเยอะขึ้นต่อการขนส่งหนึ่งรอบ

โดยเมื่อคำนวนตั้งแต่เดือน เมษายน ปี 2563 - เมษายน ปี 2564 ทั้งหมดบริษัทสามารถลดต้นทุนการดำเนินการเป็นจำนวนเงิน 248,000 บาท ดังแสดงในตารางที่ 4.22โดยการลดต้นทุนทางตรงของค่าขนส่งนี้เป็นการคำนวนต้นทุนทางบัญชีให้ทางลูกค้าและบริษัทที่ผู้ศึกษาทำการศึกษาเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ทางอ้อมอีกกล่าวคือการลดเที่ยวการจราจรยังคงลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ฝุ่นPM2.5 และลดการจราจรติดขัดแก่ส่วนรวม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.22** การประยัดต่อขนาดของการขนส่ง

| Apr.2020-Apr.2021 | Trip | 4 ล้อปกติ + 4 ล้อรถเสริม | ราคารถ 4 W Jumbo | Cost Saving |
|---|---|---|---|---|
| | | 2,300 | 1,680 | |
| | 400 | 920,000 | 67,2000 | **248,000** |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 5
# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาครั้งนี้ได้รับการอนุเคราะห์จากบริษัทที่ทำการกรณีศึกษา ที่ทำการอนุเคราะห์ในการศึกษากระบวนการส่งสินค้า พร้อมทั้งศึกษาสภาพปัญหาการจัดส่งสินค้า โดยเพื่อสามารถนำไปปรับปรุงการจัดเส้นทางส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า สำหรับปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งแบบมีรถขนส่งหลายขนาด และแบ่งแยกส่งสินค้าได้ซึ่งให้ผลเฉลยและใช้เส้นทางที่แตกต่างกันไป โดยให้การส่งแบบ on time เป็นเกณฑ์ระบุตัวชี้วัดความสามารถทางด้านโลจิสติกส์ และให้การประหยัดต้นทุนเป็นผลเฉลยของการใช้แนวคิดแบบฮิวริสติกส์ดังสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การจัดเส้นทางการเดินรถทั้งหมดแป็น 14 สายรถ ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของคลังสินค้าและต่อลูกค้าได้อย่างดีด้วยการมีกราฟวิเคราะห์ On time เวลาการจัดส่งสินค้าเป็นตัวชี้วัดการจัดส่งและปริมาณงานของการใช้รถในพื้นที่หลังรถมีรูปถ่ายเพื่อยืนยันปริมาณที่ชัดเจนในการควบคุมการทำงานและคุณภาพของสินค้า ผลการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพในปีพ.ศ. 2563– 2565 KPI ลดลดจากปีก่อนหน้าเนื่องจากสถานการณ์โควิท จำนวนพนักงานต่อวันลดลงจากการ work from home และการสลับกะทำงาน นอกจากนี้ทางบริษัทลูกค้ายังจำกัดเวลาและคนเข้าส่งสินค้า ดังนั้นทางบริษัทตัวอย่างการศึกษาจึงมีการปรับตัวโดยการแจ้งเลื่อนการส่งของลูกค้าล่วงหน้าเพื่อให้ไม่กระทบต่อความพึงพอใจรวมของลูกค้า

5.1.2 การใช้รถเสริมเพื่อเป็นการทำเกิดการประหยัดต้นทุนให้กับลูกค้าโดยการที่รถจะใช้รถ 4 ล้อจัมโบ้ในการวิ่งงานแทนที่จะใช้รถกระบะ 2 คันด้วยราคารถจัมโบ้ที่ ราคาต่อ 1 เที่ยวเท่ากับ 1,680 บาท ปริมาณการบรรทุกเท่ากับ 11 CBM แต่รถก 4 ล้อ 1 คันปริมาณการบรรทุกเท่ากับ 5.852 CBM ราคาเริ่มต้นที่ 1100 บาท ในราคารถประจำและรถเสริมในราคา 1200 บาทสรุปให้เห็นถึงราคาที่เราสามารถทำให้ลูกค้าประหยัดได้ถึง 600 บาทในการขนส่ง 1 เที่ยว และสามารถ ทำให้บริษัทสามารถประหยัดได้ถึง 248,000 ในระยะเวลา 2 ปี

## 5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาเล็งเห็นว่าเมื่อจะนำผลการวิจัยไปใช้ในภาคธุรกิจจริงนั้น ยังอาจมีข้อจำกัดบางส่วนดังนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



5.2.1 ข้อมูลในบางส่วนเป็นความลับของทางบริษัท ซึ่งไม่สามารถนำมาแสดงในผลงานศึกษาได้ เพราะอาจส่งผลต่อการแข่งขันของธุรกิจ

5.2.2 ข้อมูลในด้านพิกัดลูกค้าที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลพิกัดลูกค้าทั้งหมดของบริษัท AAมา ซึ่งเมื่อมีลูกค้าเพิ่มขึ้น หรือมีการเปลี่ยนแปลงที่จัดส่งจะทำให้การศึกษาอาจจะไม่สามารถนำไปเปรียบที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน

5.2.3 ข้อมูลในการนำมาศึกษาในครั้งนี้ เป็นเพียงข้อมูลในพื้นที่ที่ผู้ศึกษาสนใจ ซึ่งยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของบริษัท ซึ่งหากนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้งาน อาจจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ความแม่นยำของผลการวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น

5.2.4 การศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้ทำการศึกษาถึงความพึงพอใจของลูกค้า อาจทำให้เมื่อนำผลการศึกษาไปปรับประยุกต์กับการจัดเที่ยวรถจริง อาจไม่ได้นับความร่วมมือจากลูกค้า

5.2.5 การศึกษาควรมีข้อมูลเพิ่มการกระจายสินค้าของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม เนื่องจากในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์มีลักษณะเฉพาะ เช่นสินค้าที่มีขนาดใหญ่ซึ่งจะทำให้ลักษณะในการดำเนินงานแตกต่างกันไปด้วย

**5.3 ข้อเสนอแนะ**

นอกจากข้อมูลข้างต้น ผู้ศึกษาสังกุตเห็นปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อการจัดเส้นทางและจัดส่งสินค้าอื่นๆ ที่สามารถทำให้ผู้สนใจศึกษาต่อดังนี้

5.3.1 ปัจจัยทางด้านเอกสาร : ขาดเอกสารในการบ่งชี้พื้นที่การจัดเก็บสินค้าในคลัง (location) ไม่มีข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าภายในคลัง และพนักงานไม่ใช้ความสรใจกับเอกสารและระบบงาน

5.3.2 ปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน : ไม่มีพื้นที่/ป้ายบ่งบอกจุดจัดเก็บสินค้า ทำให้สังเกตุได้ยากและใช้เวลา

5.3.3 ปัจจัยทางด้านอุปกรณ์ : รถขนส่งบางครั้งที่อยู่ในสภาพไม่พร้อมจัดส่งสินค้า ทำให้ขัดข้องในการส่งสินค้าและต้องแก้ไขโดยการเรียกรถเสริม

5.3.4 ปัจจัยทางด้านพนักงาน : การทำงานเวลานานกว่าชั่วโมงทำงานจะทำให้พนักงานได้ค่าตอบแทนเพิ่ม จึงไม่เห็นถึงคสามสำคัญต่อการทำงานที่เร็วแบบมีประสิทธิภาพ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บรรณานุกรม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บรรณานุกรม


เกศินี สือนิ. (2563). การจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าโดยการ เปรียบเทียบระหว่างการใช้วิธีเซฟวิ่งอัลกอริทึม และวิธีขั้นตอนวิธีการพื่อนบ้านใกล้ที่สุดอัลกอริทึม. *วารสารเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ,12*(2).

ธารชุดา พันธ์นิกุล. (2551). *วิธีฮิวริสติกสำหรับการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะที่มีทั้งการรับและการส่งในจุดเดียวกัน*.ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ธรินี มณีศรี. (2552). *การประยุกต์ขั้นตอนวิธีเมต้าฮิวริสติกส์สำหรับปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถ กรณีรถขนส่งหลายขนาดและแบ่งแยกส่งสินค้าได้.*

น้ำฝน พาพันธ์ และ ภัทรานิษฐ์ แก้วประดิษฐ์. (2563). *การจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าโดยวิธีอัลกอริทึมแบบประหยัด กรณีศึกษา : โรงงานเม็ดพลาสติก.วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์.* มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

นิวพร พะลัง. *การลดต้นทุนโลจิสติกส์ของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าของบริษัทผลิตรถยนต์ด้วยระบบวิ่งรอบ: กรณีศึกษา บริษัท เอเอ จำกัด. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.* http://www3.rdi.ku.ac.th/exhibition/54/GroupEconomic/39-newporn_pa/templat

ปิยเดช. (2552). *เริ่ม JIT จากการปรับปรุงฝ่ายจัดส่ง.* https://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?bookID=516&count=true&pageid=3&read=true

มณิสรา บารมีชัย และบุศรินทร์ ศรีสตรียานนท์. (2551). *ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า. เอกสารเผยแพร่เรื่องการจัดการโลจิสติกส์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน, สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่.* https://www.iok2u.com/index.php/article

ยลพัชร์ อังกูรสิทธิ์. (2560). *วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี. 6*(2).

รวีโรจน์ ป้องทรัพย์. (2564). *การจัดเส้นทางขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ กรณีศึกษาบริษัทขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์./ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.*

รู้จัก Just In Time อย่างแท้จริง. (2551). *สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น.* http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?bookID=516&count=true&pageid=3&read=true

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**บรรณานุกรม (ต่อ)**

วรรณะ กรุดภู่ และ รภัทภร สลิดกุล. (2560). *การศึกษาแนวทางการลดความผิดพลาดในการส่งมอบสินค้า กรณีศึกษา:โรงงานงานอาหารสัตว์.* วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

วนัชพร จันทรรักษา และสรรวิทย์ เชื้อพิสุทธิ์กุล. (2561). โปรแกรมการจัดเส้นทางขนส่งโดยวิธีประหยัด กรณีศึกษาการขนส่งอาหารทะเลสดไปยังจุดจำหน่ายตามแหล่งท่องเที่ยวในกรุงเทพและปริมณฑล. *วารสารวิชาการ Walailak Procedia*, *1*(112),. http://wjst.wu.ac.th/in

ศูนย์ข้อมูล SMEs Knowledge Center. (2557). *การจัดทำเนื้อหาองค์ความรู้ SMEs ภายใต้งานพัฒนา ศูนย์ข้อมูล SMEs Knowledge Center ปี 2557. อ้างอิง สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.* https://www.sme.go.th/upload/mod_download/03-8C.PDF

สถาพร อมรสวัสดิ์วัฒนา. (2551). *การบริหารโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมรถยนต์. เอกสารเผยแพร่เรื่องการจัดการโลจิสติกส์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน. สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่.* https://www.iok2u.com/index.php/article/logistics-supply-chai

สนั่น เถาชารี (2552). *การบริหารจัดการระบบลอจิสติกส์โดยใช้กลยุทธ์ MILK RUN*. แผนกวิชาการจัดการโลจิสติกส์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี. http://www.thailandindustry.com/indust_newweb/articles_preview.php?cid=8910

สนั่น เถาชารี. (2550). VMI (Vendor Managed Inventory) และกรณีศึกษา Industrial Technology *Review, 13*(165), 169-174.

Dalia M. Atallah, Mohammed Badawy, & Ayman El-Sayed. (2019). intelligent feature selection with modified K-nearest neighbor for kidney transplantation prediction. https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-019-1329-z

Nagy G., & Salhi S. (2005). Heuristic Algorithms for Single and Multiple Depot Vehicle Routing Problems with Pickups and Deliveries. *European Journal of Operational Research*. 162 http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2002.11.003

Martin Straka, & Radim Lenort. (2015). Clarke and wright saving algorithm as a means of distribution streamlining in the environment of a concrete company./ Acta Logistica - International Scientific. *Journal about Logistics Volume, 2*(1).

Thangiah S. (1999). *A hybrid genetic algorithm, simulated annealing and tabu search heuristic for vehicle routing problems with time windowsPractical Handbook of Genetic Algorithms,* 347-381. http://ebrary.free.fr/Genetic%20Algorithms%20Handbook/The_Practica

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# ภาคผนวก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# ภาคผนวก ก.
# รายชื่อลูกค้าที่มีข้อเรียกร้องให้ส่งแบบ on time

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

| Number | dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| | AA Moter | | | | |
| 1 | 110203R | นนทบุรี | 11110 | 9:30 | 13:30 |
| 3 | 110330 | กรุงเทพฯ | 10150 | 7:30 | 14:00 |
| 4 | 110340B,110340S | สมุทรสาคร | 74000 | 8:00 | 14:30 |
| 5 | 130035P | กรุงเทพฯ | 10170 | 9:00 | 15:00 |
| 6 | 110410 | นนทบุรี | 11000 | 6:30 | 13:00 |
| 7 | 110157 | ปทุมธานี | 12120 | 6:00 | 12:30 |
| 8 | 110058 | สมุทรสาคร | 74000 | 7:30 | 13:30 |
| 9 | 130006A | สมุทรสาคร | 74110 | 9:00 | 14:30 |
| 10 | 110316 | สมุทรสาคร | 74110 | 9:30 | 15:00 |
| 11 | 110386 | กรุงเทพมหานคร | 10150 | 10:00 | 15:30 |
| 12 | 110445 | นนทบุรี | 11120 | 7:00 | 12:30 |
| 13 | 110275 | กรุงเทพฯ | 10150 | 8:00 | 14:00 |
| 14 | 110370 | นนทบุรี | 11140 | 8:30 | 14:30 |
| 15 | 110385 | ปทุมธานี | 12100 | 9:00 | 15:00 |
| 16 | 110395 | ปทุมธานี | 12000 | 9:30 | 15:30 |
| 17 | 110291 | ปทุมธานี | 12120 | 6.00 | 13.00 |
| 18 | 110231 | ปทุมธานี | 12000 | 6.30 | 13.30 |
| 19 | 110396 | นนทบุรี | 11120 | 7.00 | 14.00 |
| 20 | 110380 | นนทบุรี | 11110 | 7.30 | 14.30 |
| 21 | 130030P | กรุงเทพมหานคร | 10800 | 8.00 | 15.00 |
| 22 | 110430 | กรุงเทพฯ | 10150 | 6:30 | 13:30 |
| 23 | 110175 | กรุงเทพฯ | 10600 | 7:00 | 13:50 |
| 24 | 110200 | กรุงเทพฯ | 10700 | 7:30 | 14:20 |
| 25 | 110425 | กรุงเทพฯ | | 8:00 | 14:50 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

| Number | dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 110232 | กรุงเทพฯ | | 8:30 | 15:30 |
| 27 | 130008 | กรุงเทพฯ | | 8.00 | 14.00 |
| 28 | 130031C | กรุงเทพฯ | 10100 | 7.30 | 14.30 |
| 29 | 130025X | กรุงเทพฯ | 10100 | 8.00 | 15.00 |
| 30 | 130006X | กรุงเทพฯ | 10100 | 8.00 | 14.00 |
| 31 | 130001 | กรุงเทพฯ | 10300 | 8.20 | 13.30 |
| 32 | 130030X | กรุงเทพฯ | 10100 | 8.30 | 15.00 |
| 33 | 130031E | กรุงเทพฯ | 10100 | 8.40 | 13.30 |
| 34 | 120063 | อยุธยา | | n.a | n.a |
| 35 | 120240 | อยุธยา | | n.a | n.a |
| 36 | 120064 | อยุธยา | | n.a | n.a |
| 37 | 110387 | ปทุมธานี | | n.a | n.a |
| 38 | 110400 | ปทุมธานี | 12120 | n.a | n.a |
| 39 | 110163 | ปทุมธานี | 12150 | n.a | n.a |
| 40 | 110421 | ปทุมธานี | 12150 | n.a | n.a |
| 41 | 110435 | ปทุมธานี | 12110 | n.a | n.a |
| 42 | 110115 | กรุงเทพฯ | 10250 | 8.00 | 14.30 |
| 43 | 110305 | กรุงเทพฯ | 10520 | 8.30 | 15.00 |
| 44 | 130006L | กรุงเทพฯ | 10520 | 9.00 | 15.30 |
| 45 | 110440 | กรุงเทพฯ | | n.a | n.a |
| 46 | 110371 | กรุงเทพฯ | 10230 | 7.00 | 13.00 |
| 47 | 110310 | กรุงเทพฯ | 10510 | 7.30 | 13.30 |
| 48 | 110240 | กรุงเทพฯ | 10510 | 8.30 | 14.30 |
| 49 | 110285 | กรุงเทพฯ | 10530 | 9.30 | 15.00 |
| 50 | 110127 | กรุงเทพฯ | 10240 | 6:30 | 13:00 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

| Number | dealer code | Province | Zip code | Ontime Morning | Ontime Afternoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 51 | 110059 | กรุงเทพฯ | 10240 | 7:00 | 13:30 |
| 52 | 110260 | กรุงเทพฯ | 10240 | 8:00 | 15:00 |
| 53 | 110255 | กรุงเทพฯ | 10240 | 8:30 | 15:30 |
| 54 | 130001A | สมุทรปราการ | 10270 | 9.00 | 13:30 |
| 55 | 110158 | กรุงเทพฯ | 10260 | 9.30 | 14:00 |
| 56 | 110027 | สมุทรปราการ | 10540 | 7.00 | 14:30 |
| 57 | 110053X | สมุทรปราการ | 10550 | 7.30 | 15:00 |
| 58 | 130025C | สมุทรปราการ | 10280 | 8.30 | 15:30 |
| 59 | 110207 | สมุทรปราการ | 10130 | 7:30 | 14:30 |
| 60 | 110455R | กรุงเทพฯ | 10120 | 8:00 | 15:00 |
| 61 | 110422 | กรุงเทพฯ | 10120 | 8:30 | 15:30 |
| 62 | 110436 | กรุงเทพฯ | 10120 | 7:00 | 14:00 |
| 63 | 110405 | กรุงเทพฯ | 10120 | 7:00 | 14:00 |
| 64 | 110159 | สมุทรปราการ | 10270 | 7:30 | 13:30 |
| 65 | 110375 | สมุทรปราการ | 10130 | 9:00 | 14:30 |
| 66 | 110422S | สมุทรปราการ | 10130 | 8:30 | 15:30 |
| 67 | 110154 | สมุทรปราการ | 10540 | 7:00 | 13:00 |
| 68 | 110225A | สมุทรปราการ | 10270 | 8:00 | 14:00 |
| 69 | 110403 | กรุงเทพมหานคร | 10150 | 9:30 | 15:00 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# ประวัติผู้เขียน

**ชื่อ – นามสกุล** นันท์มนัส เนียมศรี

**ประวัติการศึกษา**

พ.ศ. 2556 - ปริญญาตรี บริหารการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ประสบการณ์ทำงาน**

พ.ศ. 2566 - Cargo Business development บริษัท ไทย รูท ดอท คอม

พ.ศ. 2564 - Leader Transport DHL Supply Chain

พ.ศ. 2562 - Warehouse Manager BC Interlab

พ.ศ. 2561 - Sale Support Supervisor JT Internaltional Thailand

พ.ศ. 2560 - Store Leader Shift ITO Thai auto Body Work