

ระบบสนับสนุนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
ที่มีรูปแบบการเดินรถแบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

นางสาวนภัสวรรณ มั่งมี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์นี้ต้องถูกส่งมายังมหาวิทยาลัย
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR CONTINUOUS-ROUTING VEHICLE
DRIVER ASSIGNMENT IN GARMENT INDUSTRY

Miss Naphatsawan Mungmee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ระบบสนับสนุนการมอบหมายงานให้กับ

พนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินทาง

แบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

โดย

นางสาวนภัสวรรณ มั่งมี

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.นระเกณท์ พุ่มชูศรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรียวเดชะ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ ดร.นระเกณท์ พุ่มชูศรี)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค)

นภัศวรณ มั่งมี : ระบบสนับสนุนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม. (DECISION SUPPORT SYSTEM FOR CONTINUOUS-ROUTING VEHICLE DRIVER ASSIGNMENT IN GARMENT INDUSTRY) อ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อ. ดร.นระเกณท์ พุ่มชูศรี, 153 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบสนับสนุนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ เพื่อทำงานในการเดินทางแบบต่อเนื่อง (Continuous-Routing Vehicle) สำหรับการขนส่งในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม (Garment Industry) ซึ่งรถขนส่งจะสามารถทำงานรับ-ส่งสินค้าได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ถูกจำกัดด้วยชั่วโมงการทำงาน และสถานที่เริ่มต้น-สิ้นสุดการทำงาน รูปแบบการเดินทางในลักษณะนี้ เป็นการขนส่งที่มีระบบสนับสนุนข้อมูลศูนย์กลาง ทำการรายงานตำแหน่งของรถและพนักงานขับรถ ณ เวลาใด ๆ พนักงานขับรถสามารถจะหยุดพักเมื่อครบรอบการทำงานได้ตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดให้ในระบบ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องกลับมาพักยังจุดเริ่มต้นเสมอ โดยงานวิจัยนี้ได้พัฒนากระบวนการตัดสินใจในการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนหลัก ขั้นตอนแรกเป็นการเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน ซึ่งจะพิจารณาจากตารางทำงานของพนักงานขับรถ ประกอบกับความต้องการการขนส่งที่เกิดขึ้น ขั้นตอนที่สองเป็นการจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน โดยพิจารณาจากแผนการขนส่งที่รับมา ขั้นตอนที่สุดท้ายเป็นการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ซึ่งจะพิจารณาหาจุดเปลี่ยนที่เหมาะสมกับความพร้อมของพนักงานขับรถแต่ละคน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถทำงานรับ-ส่งสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า ด้วยค่าใช้จ่ายการเดินทางในระบบที่ต่ำโดยวิธีฮิวริสติก (Heuristic) จากการทดสอบพบว่าวิธีฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นการวางแผนจากทุกเส้นทางทั้งหมดที่มีอยู่ (Multi-route) สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางได้ประมาณ 15.23% เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการมอบหมายงานอย่างง่ายที่มาจากการวางแผนทีละเส้นทาง (Single-route) นอกจากนี้ได้ออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถด้วยฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล (Database) และรูปแบบหน้าจอของระบบ (User interface) สำหรับผู้ใช้งาน เพื่อช่วยให้สะดวกต่อการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....
 สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ปีการศึกษา.....2555.....

5370262221 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : DRIVER / JOB ASSIGNMENT / CONTINUOUS-ROUTING

NAPHATSAWAN MUNGMEE : DECISION SUPPORT SYSTEM FOR CONTINUOUS-ROUTING VEHICLE DRIVER ASSIGNMENT IN GARMENT INDUSTRY.

ADVISOR : NARAGAIN PHUMCHUSRI, Ph.D., 153 pp.

The objective of this research is to design a decision support system for continuous-routing vehicle driver assignment in Garment Industry. The Continuous-Routing Vehicle allows continuous transportation without limitation of truck operation hours and returning locations. In this kind of routing, there is a centralized control center providing users with real time location of vehicles and drivers, enabling drivers to take routine breaks at designated rest areas without having to return to the hub. This paper presents the development of the decision making process in three main steps. The first step provides a method of searching available drivers based on driver's scheduling and demands at any given time. The second step presents a method of selecting available vehicles and routes based on available vehicle fleet planning and logistics sequence, accordingly. The final step involves an assignment method of matching a driver to a selected job, taking into account of appropriate driver's switching points and his/her availability. The objective of this decision process is to find heuristic approach in order to meet customer's transportation requirement at a low travelling cost. From the computational experiments, the developed heuristic, planning from multi-route, is able to reduce the travelling cost by approximately 15.23% as compared to a simple job assignment method, planning from single-route. Furthermore, this research designs the system database as well as the user interface for the convenience of the driver assignment application.

Department : Industrial Engineering Student's Signature.....

Field of Study : Industrial Engineering Advisor's Signature.....

Academic Year : 2012.....

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ระเกณท์ พุ่มชูศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูง ที่เสียสละเวลาอันมีค่าให้ความรู้ ข้อคิด และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับแนวคิด วิธีการ ตลอดจนแนวทางในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวติวงศ์ กรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญศิริสกุลโชค กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย และอาจารย์ภูมิ เหลืองจามีกรเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณรุ่นพี่ปริญญาเอก ได้แก่ คุณกฤษดา พัวสกุล และคุณสิริวิษญ์ สว่างนพ รวมถึงเพื่อนและน้อง ๆ ทุกคนในหน่วยพัฒนาศักยภาพสมรรถนะการบริหารทรัพยากรและระบบงานเชิงบูรณาการสำหรับหน่วยงานภาคอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการและภาครัฐ (Resource and Operation Management, ROM) ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาโดยตลอด ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นอกจากนี้ทางผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ด้านงบประมาณจากโครงการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ระยะที่ 4 ปีที่ 1 (พ.ศ. 2554-2556) และขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องและคอยให้ข้อมูล สละเวลาอันมีค่า เมื่อเข้าไปทำการศึกษาและเก็บข้อมูลในโรงงานหรือบริษัทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ด้วย

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง | ญ |
| สารบัญภาพ | ฎ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 รูปแบบปัญหาของงานวิจัย..... | 7 |
| 1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย | 7 |
| 1.4 ขอบเขตของงานวิจัย..... | 8 |
| 1.5 สมมติฐานของงานวิจัย | 10 |
| 1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย | 12 |
| 1.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... | 13 |
| 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 15 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 16 |
| 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง..... | 16 |
| 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตาราง | 18 |
| 2.3 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาการมอบหมายงาน..... | 20 |
| 2.4 วิธีการหาคำตอบสำหรับปัญหาการจัดตาราง | 21 |
| 2.5 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... | 23 |
| 2.5.1 ความหมายของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ | 23 |
| 2.5.2 ส่วนประกอบของระบบ DSS..... | 24 |
| 2.5.3 ประเภทของระบบ DSS..... | 26 |
| 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ..... | 28 |
| 2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการมอบหมายงานหรือการจัดตาราง..... | 29 |
| 2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการทำงาน..... | 29 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 2.6.2.1 | การจัดตารางการทำงานของพนักงานสายการบิน | 29 |
| 2.6.2.2 | การจัดตารางการทำงานของพนักงานขับรถประจำทาง..... | 32 |
| 2.6.2.3 | การจัดตารางการทำงานของพนักงานขับรถบรรทุก..... | 32 |
| บทที่ 3 | หลักการและแนวคิด | 34 |
| 3.1 | กระบวนการทางธุรกิจและโครงสร้างของข้อมูลนำเข้าระบบ | 34 |
| 3.1.1 | กระบวนการทางธุรกิจของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่ง.. | 34 |
| 3.1.2 | โครงสร้างของข้อมูลนำเข้าระบบ..... | 36 |
| 3.2 | หลักการและแนวคิดของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ..... | 45 |
| บทที่ 4 | รายละเอียดการออกแบบระบบ..... | 55 |
| 4.1 | ระบบสนับสนุน (Decision support system) | 55 |
| 4.1.1 | ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย | 57 |
| 4.1.2 | การเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน | 58 |
| 4.1.3 | การจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน | 62 |
| 4.1.4 | การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | 65 |
| 4.2 | ผลการทดสอบ (Test results)..... | 79 |
| 4.2.1 | ทดสอบเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบ | 79 |
| 4.2.2 | ทดสอบกับวิธีการอื่น | 88 |
| 4.2.3 | ทดสอบการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง (Rolling plan) | 93 |
| บทที่ 5 | การออกแบบระบบสารสนเทศ..... | 97 |
| 5.1 | ฐานข้อมูล..... | 97 |
| 5.1.1 | ฐานข้อมูลการตั้งค่าข้อมูลการวางแผน | 97 |
| 5.1.2 | ฐานข้อมูลสถานที่..... | 98 |
| 5.1.3 | ฐานข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่..... | 99 |
| 5.1.4 | ฐานข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่..... | 99 |
| 5.1.5 | ฐานข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง | 100 |
| 5.1.6 | ฐานข้อมูลพนักงานขับรถขนส่ง | 100 |
| 5.1.7 | ฐานข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง..... | 101 |
| 5.1.8 | ฐานข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจากแผนรอบก่อนหน้าที่ กำหนดแน่นอนแล้ว (Fixed plan)..... | 102 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 5.1.9 | ฐานข้อมูลแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | 103 |
| 5.2 | หน้าจการทำงาน | 107 |
| 5.2.1 | การตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานของระบบ | 108 |
| 5.2.1.1 | การตั้งค่าข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | 108 |
| 5.2.1.2 | การตั้งค่าข้อมูลสถานที่ | 110 |
| 5.2.1.3 | การตั้งค่าข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่..... | 113 |
| 5.2.1.4 | การตั้งค่าข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่..... | 114 |
| 5.2.1.5 | การตั้งค่าข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง | 115 |
| 5.2.1.6 | การตั้งค่าข้อมูลพนักงานขับรถ..... | 121 |
| 5.2.2 | การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | 124 |
| 5.2.2.1 | ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง | 124 |
| 5.2.2.2 | ข้อมูลสถานะล่าสุดของพนักงานขับรถ..... | 126 |
| 5.2.2.3 | การตั้งค่ารูปแบบการทำงาน | 128 |
| 5.2.2.4 | แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | 130 |
| 5.2.2.5 | ข้อมูลการมอบหมายงานขับรถขนส่งทั้งหมด | 132 |
| 5.2.3 | รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ..... | 133 |
| 5.2.3.1 | รายงานการทำงานของพนักงานขับรถ | 133 |
| 5.2.3.2 | รายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก.... | 136 |
| 5.2.3.3 | รายงานสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับ พนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก..... | 138 |
| 5.2.3.4 | รายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถ | 142 |
| บทที่ 6 | สรุปผลงานวิจัย | 145 |
| 6.1 | สรุปผลการวิจัย..... | 145 |
| 6.2 | ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย | 148 |
| 6.3 | ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย | 149 |
| 6.4 | แนวทางการพัฒนางานวิจัยในอนาคต | 149 |
| | รายการอ้างอิง | 151 |
| | ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ | 153 |

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 1.1 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย | 12 |
| ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย | 13 |
| ตารางที่ 1.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)..... | 14 |
| ตารางที่ 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)..... | 15 |
| ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแผนเส้นทางขนส่ง | 37 |
| ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างข้อมูลพนักงานขับรถในระบบ | 39 |
| ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างข้อมูลระยะเวลาของสถานที่ในระบบ | 40 |
| ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองระหว่างสถานที่ 2 แห่งในระบบ..... | 41 |
| ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างข้อมูลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปสถานที่ในระบบ (หน่วย: ชั่วโมง) | 41 |
| ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างข้อมูลเวลาจากสถานที่ในระบบไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง (หน่วย: ชั่วโมง) | 41 |
| ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างข้อมูลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง (หน่วย: ชั่วโมง) .. | 42 |
| ตารางที่ 3.8 ตัวอย่างข้อมูลสถานะการทำงานของพนักงานขับรถในระบบ..... | 43 |
| ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ..... | 54 |
| ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน | 60 |
| ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างข้อมูลลำดับของรถเพื่อการมอบหมายงาน | 63 |
| ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ..... | 74 |
| ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบปัจจัยด้านชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง..... | 80 |
| ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบปัจจัยด้านจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ..... | 82 |
| ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบปัจจัยด้าน ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม (จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง)..... | 84 |
| ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบปัจจัยด้าน ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม (จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ) | 85 |
| ตารางที่ 4.8 จำนวนชั่วโมงการเดินทางจากการคำนวณด้วยวิธีฮิวติคภายใต้ปัจจัย ด้านระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม | 86 |
| ตารางที่ 4.9 ความแตกต่างระหว่างฮิวติคที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (From this research) กับฮิวติคที่มีรูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่าย (Naive method) | 90 |

| | |
|--|-----|
| ตารางที่ 4.10 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบกับวิธีการอื่น..... | 91 |
| ตารางที่ 4.11 จำนวนชั่วโมงการเดินทางจากการคำนวณด้วยวิธีฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น เปรียบเทียบกับวิธีการมอบหมายงานแบบง่าย (Naive method)..... | 91 |
| ตารางที่ 4.12 จำนวนชั่วโมงการเดินทางจากการคำนวณด้วยวิธีฮิวริสติก กรณีมีการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง (Rolling plan)..... | 95 |
| ตารางที่ 5.1 ฐานข้อมูลการตั้งค่าข้อมูลการวางแผน..... | 97 |
| ตารางที่ 5.2 ฐานข้อมูลการตั้งค่าข้อมูลการวางแผน (ต่อ)..... | 98 |
| ตารางที่ 5.3 ฐานข้อมูลสถานที่..... | 98 |
| ตารางที่ 5.4 ฐานข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่..... | 99 |
| ตารางที่ 5.5 ฐานข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่..... | 99 |
| ตารางที่ 5.6 ฐานข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง..... | 100 |
| ตารางที่ 5.7 ฐานข้อมูลพนักงานขับรถขนส่ง..... | 100 |
| ตารางที่ 5.8 ฐานข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง..... | 101 |
| ตารางที่ 5.9 ฐานข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจาก แผนรอบก่อนหน้าที่กำหนดแน่นอนแล้ว (Fixed plan)..... | 102 |
| ตารางที่ 5.10 ฐานข้อมูลแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ..... | 103 |

สารบัญภาพ

หน้า

| | | |
|-------------|---|----|
| ภาพที่ 1.1 | มูลค่าการส่งออก-นำเข้าสิ่งทอ และเครื่องนุ่งห่มของไทย..... | 1 |
| ภาพที่ 1.2 | ต้นทุนทางโลจิสติกส์..... | 2 |
| ภาพที่ 1.3 | ขั้นตอนการทำงานของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม | 4 |
| ภาพที่ 1.4 | รูปแบบการขนส่ง (a) ลักษณะขนส่งแบบปลายปิด (b) ลักษณะขนส่งแบบต่อเนื่อง | 5 |
| ภาพที่ 1.5 | ค่าจ้างเฉลี่ยของแรงงานในสาขาการขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และคมนาคม (บาท/เดือน) (ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ)..... | 7 |
| ภาพที่ 2.1 | โครงสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ | 26 |
| ภาพที่ 3.1 | กระบวนการทางธุรกิจของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่ง | 35 |
| ภาพที่ 3.2 | ภาพรวมของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ..... | 46 |
| ภาพที่ 3.3 | ลักษณะของจุดเปลี่ยนคนสำรอง..... | 48 |
| ภาพที่ 3.4 | การพิจารณาหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เป็นไปได้ | 49 |
| ภาพที่ 3.5 | แผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามากับการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | 50 |
| ภาพที่ 3.6 | การกำหนดระยะเวลากำหนดแผน (Fix period)..... | 50 |
| ภาพที่ 3.7 | รูปแบบการวางแผนในลักษณะข้อมูลใหม่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง..... | 51 |
| ภาพที่ 3.8 | รูปแบบการวางแผนในลักษณะข้อมูลใหม่มีการเปลี่ยนแปลง..... | 51 |
| ภาพที่ 4.1 | ภาพรวมขั้นตอนการแก้ไขปัญหา | 56 |
| ภาพที่ 4.2 | ขั้นตอนการเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน | 59 |
| ภาพที่ 4.3 | การเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน | 61 |
| ภาพที่ 4.4 | ขั้นตอนการจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน | 62 |
| ภาพที่ 4.5 | การจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน | 64 |
| ภาพที่ 4.6 | ขั้นตอนการการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ..... | 66 |
| ภาพที่ 4.7 | ขั้นตอนการการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)..... | 67 |
| ภาพที่ 4.8 | ขั้นตอนการการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)..... | 68 |
| ภาพที่ 4.9 | ขั้นตอนการการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)..... | 69 |
| ภาพที่ 4.10 | การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ..... | 75 |
| ภาพที่ 4.11 | การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)..... | 76 |
| ภาพที่ 4.12 | การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)..... | 77 |

| | |
|--|-----|
| ภาพที่ 4.13 การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)..... | 78 |
| ภาพที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มกับ ชั่วโมงการเดินทางภายใต้ปัจจัยด้านชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง | 81 |
| ภาพที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มกับ ชั่วโมงการเดินทางภายใต้ปัจจัยด้านจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ | 83 |
| ภาพที่ 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเปลี่ยนคนสำรอง กับชั่วโมงการเดินทาง ภายใต้ปัจจัยด้านระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม..... | 88 |
| ภาพที่ 4.17 ขั้นตอนการทำงานของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่าย (Naive method)..... | 89 |
| ภาพที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มกับ ชั่วโมงการเดินทางด้วยวิธีวิริศดิกที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับ วิธีการมอบหมายงานอย่างง่าย..... | 92 |
| ภาพที่ 4.19 รูปแบบการวางแผน (a) วางแผนทั้งหมดใน 1 รอบ (b) ข้อมูลใหม่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (c) ข้อมูลใหม่เปลี่ยนแปลง | 94 |
| ภาพที่ 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลในระบบ | 104 |
| ภาพที่ 5.2 แผนภาพบริบท (Context diagrams)..... | 105 |
| ภาพที่ 5.3 แผนภาพกระแสข้อมูลของระบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | 106 |
| ภาพที่ 5.4 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้สู่ระบบ..... | 107 |
| ภาพที่ 5.5 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | 109 |
| ภาพที่ 5.6 หน้าจอการทำงานสำหรับการตั้งค่าข้อมูลสถานที่ในระบบ..... | 110 |
| ภาพที่ 5.7 หน้าจอแสดงผลข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ | 112 |
| ภาพที่ 5.8 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่..... | 113 |
| ภาพที่ 5.9 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลระยะเวลาห่างระหว่างสถานที่..... | 115 |
| ภาพที่ 5.10 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง | 116 |
| ภาพที่ 5.11 หน้าจอแสดงผลข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองทั้งหมดในระบบ | 117 |
| ภาพที่ 5.12 หน้าจอแสดงผลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปสถานที่ในระบบ | 118 |
| ภาพที่ 5.13 หน้าจอแสดงผลเวลาจากสถานที่ในระบบไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง | 119 |
| ภาพที่ 5.14 หน้าจอแสดงผลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง | 120 |
| ภาพที่ 5.15 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลพนักงานขับรถ..... | 121 |

หน้า

| | |
|---|-----|
| ภาพที่ 5.16 หน้าจอการแสดงผลข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ | 123 |
| ภาพที่ 5.17 หน้าจอการทำงานสำหรับกรอกข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง..... | 124 |
| ภาพที่ 5.18 หน้าจอแสดงผลข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด..... | 125 |
| ภาพที่ 5.19 หน้าจอการทำงานข้อมูลสถานะล่าสุดของพนักงานขับรถ | 127 |
| ภาพที่ 5.20 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารูปแบบการทำงาน..... | 128 |
| ภาพที่ 5.21 หน้าจอแสดงผลแผนเส้นทางขนส่งแบบ ต้องการวางแผนเฉพาะช่วงเวลาที่จะแผนการจัดเส้นทางได้รับการยืนยันแล้วเท่านั้น | 129 |
| ภาพที่ 5.22 หน้าจอแสดงผลแผนเส้นทางขนส่งแบบ ต้องการวางแผนในระยะเวลาทั้งหมดตามแผนการจัดเส้นทางที่ได้รับมา | 130 |
| ภาพที่ 5.23 หน้าจอการทำงานของแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | 131 |
| ภาพที่ 5.24 หน้าจอแสดงผลข้อมูลการมอบหมายงานขับรถขนส่งทั้งหมด..... | 132 |
| ภาพที่ 5.25 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานการทำงานของพนักงานขับรถ | 134 |
| ภาพที่ 5.26 หน้าจอแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถ แบบจำนวนชั่วโมงการเดินทาง | 135 |
| ภาพที่ 5.27 หน้าจอแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถ แบบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง..... | 135 |
| ภาพที่ 5.28 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานการทำงานของ พนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก | 136 |
| ภาพที่ 5.29 หน้าจอแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถจาก หน่วยงานภายนอก แบบจำนวนชั่วโมงการเดินทาง | 137 |
| ภาพที่ 5.30 หน้าจอแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถจาก หน่วยงานภายนอก แบบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง..... | 138 |
| ภาพที่ 5.31 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานสัดส่วนการทำงานของ พนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก..... | 139 |
| ภาพที่ 5.32 หน้าจอแสดงผลรายงานสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับ พนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกตามผลรวมของประเภทการแสดงผลข้อมูล แบบจำนวนชั่วโมงการเดินทาง | 140 |

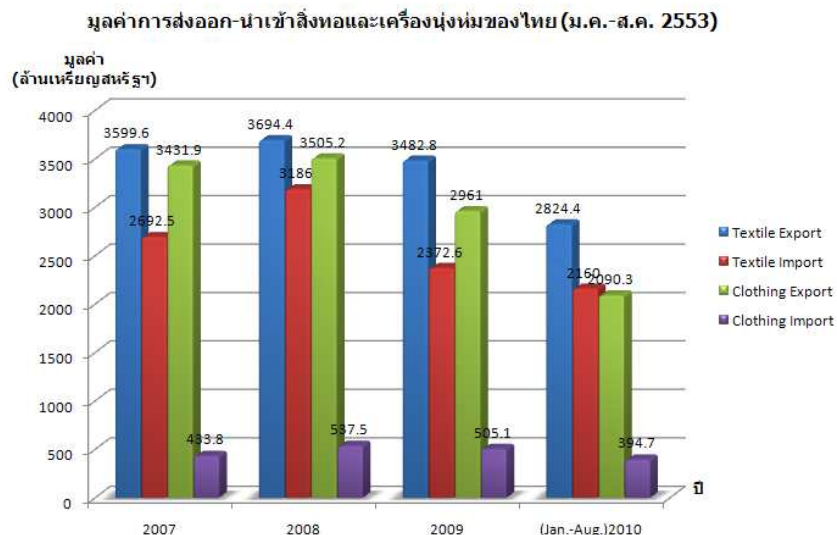
| | |
|---|-----|
| ภาพที่ 5.33 หน้าจอแสดงผลรายงานสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับ พนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกตามผลรวมของประเภทการแสดง ข้อมูลแบบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง | 141 |
| ภาพที่ 5.34 หน้าจอแสดงผลรายงานสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับ พนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก แยกตามประเภทการแสดง ข้อมูลแบบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง | 141 |
| ภาพที่ 5.35 หน้าจอแสดงผลรายงานสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับ พนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก แยกตามประเภทการแสดง ข้อมูลแบบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง | 142 |
| ภาพที่ 5.36 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถ | 143 |
| ภาพที่ 5.37 หน้าจอแสดงผลรายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถ..... | 144 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มในประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมที่ยอมรับในระดับสากลและถือเป็นประเทศที่มีอุตสาหกรรมสิ่งทอครบวงจร ตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำที่เริ่มต้นจากกระบวนการผลิตสิ่งทอ ไปจนถึงอุตสาหกรรมปลายน้ำนั่นคือ การผลิตเครื่องนุ่งห่ม และจัดได้ว่าเป็นหนึ่งในสินค้าส่งออกที่นำรายได้เข้าประเทศจำนวนมาก อย่างไรก็ตามในปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มไทยมีแนวโน้มลดถอยและชะลอตัว ประเทศผู้นำเข้าสำคัญ เช่น สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป แคนาดายกเลิกการจำกัดปริมาณการนำเข้า ประกอบกับปัจจัยลบที่เพิ่มขึ้น เช่น เงินบาทแข็งค่า ทำให้อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มอยู่ในภาวะชะลอตัว การแข่งขันทางด้านราคาทำได้ยากขึ้น และต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นส่งผลกระทบต่อขีดความสามารถในการแข่งขัน ขณะที่คู่แข่งไม่ว่าจะเป็นจีน อินเดีย เวียดนาม อินโดนีเซีย กัมพูชา ได้เปรียบด้านต้นทุนค่าแรง และนับวันจะมีส่วนแบ่งทางการตลาดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดสหรัฐอเมริกา ในช่วงปี 2548-2550 มูลค่าการส่งออกสิ่งทอ-เครื่องนุ่งห่มของไทยมีทิศทางลดลงเฉลี่ยกว่า 5.2% แสดงดังภาพที่ 1.1

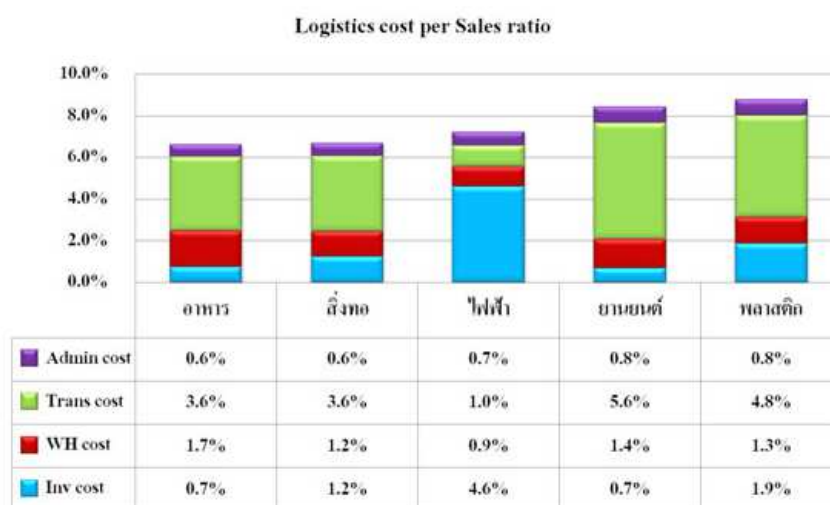


ภาพที่ 1.1 มูลค่าการส่งออก-นำเข้าสิ่งทอ และเครื่องนุ่งห่มของไทย

(ที่มา: ศูนย์ข้อมูลสิ่งทอเชิงลึก)

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มมีการแข่งขันกันสูงขึ้น ทั้งจากผู้ค้ารายใหญ่และรายย่อยที่พยายามตอบสนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า ดังนั้นผู้ประกอบการจึงต้อง

ปรับตัวให้มีความสามารถในการแข่งขันตลอดเวลา ภายใต้การบริหารงานที่มีประสิทธิภาพ ด้วยต้นทุนที่ต่ำ ส่งมอบได้ทันเวลา ฯลฯ ดังนั้น ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มจึงต้องหันมาให้ความสำคัญกับการปรับระบบบริหารจัดการให้มีการวางแผนงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า (Non-value added cost) และลดเวลาที่สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ แสดงดังภาพที่ 1.2 แสดงต้นทุนทางโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร สิ่งทอ ไฟฟ้า ยานยนต์ และพลาสติกตามลำดับ สุปรีย์ เทียนทำนูล (2549) กล่าวว่าต้นทุนทางโลจิสติกส์ประกอบไปด้วย 1) ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ (Administration cost) 2) ต้นทุนด้านการขนส่ง (Transportation cost) และการบริการ 3) ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า (Warehousing cost) และ 4) ต้นทุนการถือครองสินค้า (Inventory carrying cost) โดยจะพบว่าต้นทุนด้านการขนส่งและการบริการคือ ค่าใช้จ่ายของเจ้าของกิจการดำเนินการเพื่อขนย้ายสินค้าจากแหล่งผลิตไปยังปลายทางซึ่งจะพิจารณาเฉพาะการขนถ่ายสินค้าเท่านั้น ไม่รวมการขนส่งผู้โดยสาร (ที่มา: ส่วนงานยุทธศาสตร์โลจิสติกส์ สำนักวิเคราะห์โครงการลงทุนภาครัฐ) ซึ่งนับว่าเป็นอีกหนึ่งต้นทุนที่มีค่าอยู่ในระดับสูงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนด้านอื่น ๆ ของอุตสาหกรรม



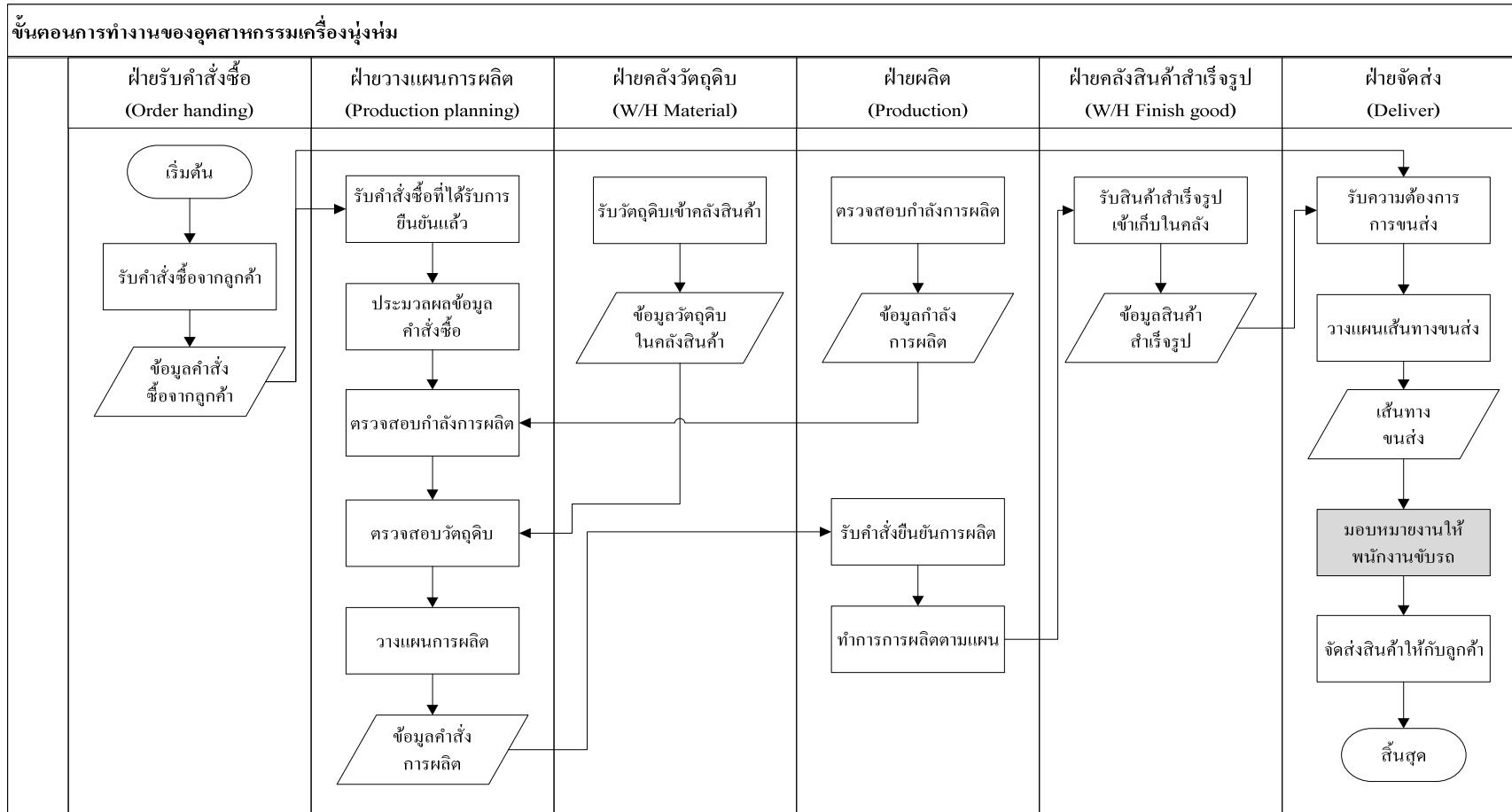
ภาพที่ 1.2 ต้นทุนทางโลจิสติกส์

(ที่มา: สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม, 30 กันยายน 2553)

ยศศิริ อดุลยศักดิ์ (2549) กล่าวว่าไว้ว่าการขนส่งสินค้าเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สำคัญในระบบโลจิสติกส์ และจัดเป็นต้นทุนที่สำคัญส่วนหนึ่งของสินค้าและวัตถุดิบ ซึ่งมีความสำคัญกับธุรกิจทุกประเภท เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต รวมไปถึงการส่งมอบสินค้าไปถึงมือลูกค้า การขนส่งที่สะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง นับเป็นบริการที่

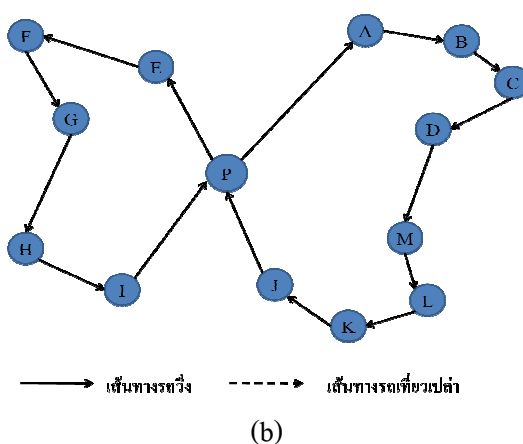
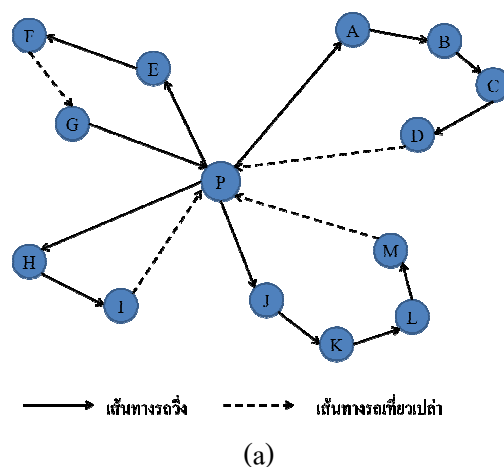
ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ แต่ทั้งนี้เมื่อมีการขนส่งเกิดขึ้น ในทุก ๆ เทียของการขนส่งจะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่งเกิดขึ้นตามมาโดยต้นทุนในการขนส่งนั้นเป็นต้นทุนที่สำคัญ ซึ่งมีผลต่อต้นทุนโดยรวมของบริษัท

จากภาพรวมของกระบวนการทำงานในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มดังภาพที่ 1.3 เป็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันของหน่วยงานจากหลาย ๆ ฝ่ายตั้งแต่ฝ่ายรับคำสั่งจัดซื้อ ฝ่ายวางแผนการผลิต ฝ่ายคลังวัตถุดิบ ฝ่ายผลิต ฝ่ายคลังสินค้าสำเร็จรูปและฝ่ายจัดส่ง โดยฝ่ายจัดส่งจะเป็นฝ่ายสุดท้ายก่อนส่งมอบงานให้กับลูกค้า มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนจัดเส้นทางรถขนส่ง เพื่อนำสินค้าไปส่งมอบให้กับลูกค้าตามความต้องการของลูกค้า โดยวางแผนเฉพาะรถขนส่งเท่านั้น มิได้คำนึงถึงพนักงานขับรถ ซึ่งในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มเป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่มีการขนส่งสินค้าเป็นจำนวนมาก โดยเป็นส่วนสำคัญในการทำให้ต้นทุนการประกอบการสูงขึ้น จากภาพที่ 1.3 (a) แสดงให้เห็นถึงรูปแบบการขนส่งในปัจจุบันที่จะมีรถเที่ยวเปล่าเกิดขึ้น เนื่องจากรถทุกคันเมื่อวิ่งออกไปแล้วจะต้องกลับมายังจุดเริ่มต้นเดิมเสมอและมีการวิ่งซ้อนทับกันในบางเส้นทาง ทำให้การขนส่งมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นทั้งผู้ค้ารายใหญ่และรายย่อยจึงมีความพยายามที่จะปรับลดต้นทุนที่เกิดจากการขนส่ง โดยพยายามที่จะปรับเปลี่ยนแนวทางในการขนส่งจากเดิมที่บริหารงานกันเองมาให้อยู่ในรูปแบบของการบริหารแบบรวมศูนย์คือ จัดให้มีการส่งร่วมกันไม่ว่าจะเป็นทั้งผู้ผลิต ผู้จัดหาวัตถุดิบ ผู้รับจ้างผลิต หรือแม้กระทั่งลูกค้าเองก็ตาม ผู้จัดรถขนส่งจึงพยายามที่จะบริหารให้รถทุกคันวิ่งเที่ยวเปล่า่น้อยที่สุด พยายามใช้รถที่มีอยู่อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทางเลือกที่สำคัญอันหนึ่งคือการให้รถมีรูปแบบการวิ่งอย่างต่อเนื่องตามคำสั่งการบริหารทรัพยากรแบบรวมศูนย์ เพื่อให้รถสามารถวิ่งรับส่งสินค้าได้เต็มประสิทธิภาพ และยังสามารถที่จะทำงานได้อย่างไม่มีข้อจำกัด จากภาพที่ 1.3 (b) แสดงให้เห็นว่า รถสามารถวิ่งได้ระยะทางไกลขึ้น สามารถลดจำนวนรถเที่ยวเปล่าลงได้ (Backhauling management) เมื่อรูปแบบการวิ่งของรถเปลี่ยนไป เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการทำงานของรถในรูปแบบวิ่งได้ต่อเนื่องนั้น รูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถก็ย่อมเปลี่ยนไปด้วยเช่นกัน ซึ่งการมอบหมายงานหรือการจัดการพนักงานขับรถมาทำงานนั้น ควรมีความสอดคล้องกับรูปแบบการวิ่งของรถด้วยเช่นกัน โดยมีข้อจำกัดด้านเงื่อนไขของเวลาในการทำงานเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายการเดินทางในระบบต่ำที่สุด



ภาพที่ 1.3 ขั้นตอนการทำงานของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

(ที่มา: หัทยา สุทธิจริสโรจน์, การออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อสำหรับโรงงานเครื่องนุ่งห่ม, 2552)



ภาพที่ 1.4 รูปแบบการขนส่ง (a) ลักษณะขนส่งแบบปลายปิด (b) ลักษณะขนส่งแบบต่อเนื่อง

จากการศึกษาโรงงานเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง 3 แห่งเบื้องต้นพบว่า รูปแบบปัจจุบันสำหรับวิธีการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ เป็นการเลือกพนักงานขับรถโดยการพิจารณาจากประเภทของรถขนส่งที่มีความต้องการใช้ เมื่อรถขนส่งได้ถูกเลือกนำไปใช้งานก็เท่ากับว่าพนักงานขับรถที่อยู่ประจำรถคันนั้นก็ถูกมอบหมายให้ทำงาน โดยอัตโนมัติ และพนักงานคนใดที่ยังไม่ถูกมอบหมายก็จะถูกนำมาพิจารณาต่อไป เมื่อพนักงานคนใดทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จสิ้น ก็จะกลับมายังจุดเริ่มต้นเพื่อรอรับมอบหมายงานที่ยังค้างอยู่ ซึ่งในปัจจุบันนี้ โรงงานเครื่องนุ่งห่มตัวอย่างมิได้มีแนวทางสำหรับการวางแผนพิจารณามอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยตรง แต่จะเป็นการผูกขาดไปกับรถคันใดคันหนึ่ง เมื่อรถถูกเรียกใช้งานก็เสมือนกับพนักงานถูกมอบหมายงานโดยทันที การวางแผนลักษณะเช่นนี้จะมีได้ค่านิ่งต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นตามมา ค่านิ่งเพียงขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันเวลา โดยการมอบหมายงานจะถูกจัดสรรอยู่ภายใต้เงื่อนไข

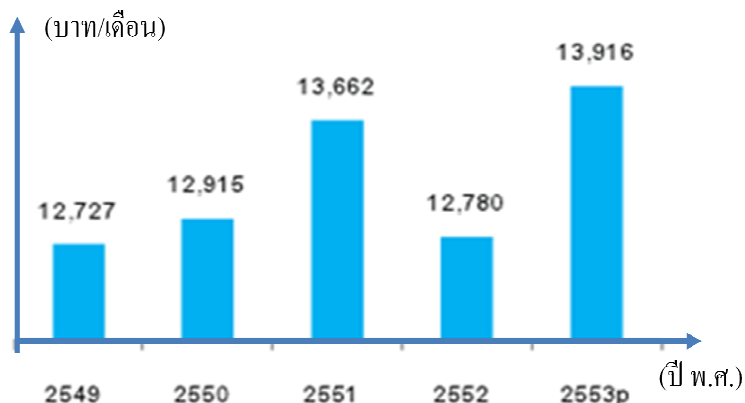
ด้านเวลาทำงาน เนื่องจากรูปแบบการทำงานในลักษณะดังกล่าวข้างต้นจะเกิดพนักงานขับรถทำงานเกินเวลาที่กฎหมายกำหนดส่งผลทำให้เกิดค่าจ้างเฉลี่ยของแรงงานที่สูงขึ้น ดังภาพที่ 1.5 ซึ่งเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ผู้ประกอบการต้องแบกรับภาระต้นทุนค่าขนส่งสินค้าที่เพิ่มขึ้น และการวางแผนงานในปัจจุบันนี้ทำโดยหัวหน้าฝ่ายขนส่งที่อาศัยประสบการณ์และวิจารณญาณของคนในการตัดสินใจ โดยขาดแนวทางหรือระบบที่เข้ามาช่วยสนับสนุนการวางแผนและการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ทำให้การมอบหมายงานไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และทำให้มีค่าใช้จ่ายด้านแรงงานของพนักงานขับรถสูง

นอกจากนี้พบว่ารูปแบบการขนส่งของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มนั้นมีความแตกต่างไปจากรูปแบบการขนส่งด้านอื่น ๆ เช่น สายการบิน รถประจำทาง เป็นต้น เหตุผลหนึ่งเนื่องจากอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มเป็นอุตสาหกรรมปลายทางที่มีการเกี่ยวเนื่องกับอุตสาหกรรมต้นน้ำ เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยการขนส่งที่เกิดขึ้นจึงมีความเกี่ยวข้องกับหลายสถานที่ ซึ่งอาจจะเป็นการขนส่งระหว่างโรงงาน โรงงานกับลูกค้า โรงงานกับผู้จัดหาวัตถุดิบ โรงงานกับผู้รับจ้างผลิตภายนอก ฯลฯ ซึ่งแต่ละสถานที่ตั้งอยู่กระจายกันออกไปและมีระยะทางขนส่งแตกต่างกัน ทำให้การวางแผนเส้นทางการขนส่งมักมีความไม่แน่นอน ในงานวิจัยของ Goel, Archetti and Savelsbergh (2011) ได้กล่าวไว้ว่า เวลาการมาถึงของรถขนส่งสินค้าทางถนนจะมีความไม่แน่นอน โดยขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้าและการวางแผนผลิตในแต่ละรอบ เมื่อเทียบกับการขนส่งรูปแบบอื่น พบว่า

- รูปแบบการขนส่งของสายการบิน จะมีเส้นทางที่แน่นอน และเป็นรูปแบบเดิมสามารถระบุช่วงเวลาการทำงานที่แน่นอนได้ และการพิจารณาวางแผนมอบหมายงานให้กับผู้ขับขี่เครื่องบินต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดไว้ (Anbil, 1991)
- รูปแบบการขนส่งของรถประจำทาง จะมีการดำเนินงานบนตารางเวลา และเส้นทางการวิ่งที่แน่นอนทุกครั้ง โดยพนักงานขับรถจะอยู่ประจำรถคันใดคันหนึ่งซึ่งสามารถกำหนดงานเป็นรอบเวลาได้ (Goel, Archetti and Savelsbergh, 2011)

นอกจากนี้ข้อจำกัดด้านเวลาการทำงานของพนักงานขับรถในการขนส่งแต่ละรูปแบบก็จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์การทำงานที่กฎหมายกำหนดไว้

ดังนั้นจากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดที่จะทำการพัฒนากระบวนการและออกแบบระบบสนับสนุนการทำงาน เพื่อช่วยในการวางแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การวางแผนมอบหมายงานภายใต้เงื่อนไขด้านเวลาในการทำงานนั้นมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและทำให้ค่าใช้จ่ายการเดินทางในระบบต่ำ



ภาพที่ 1.5 ค่าจ้างเฉลี่ยของแรงงานในสาขาการขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และคมนาคม (บาท/เดือน)
(ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ)

1.2 รูปแบบปัญหาของงานวิจัย

ปัญหาของงานวิจัยจะเป็นการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ เพื่อสามารถตอบสนองต่อการทำงานของรถในรูปแบบวิ่งได้ต่อเนื่อง โดยรูปแบบการทำงานนั้นพนักงานขับรถสามารถจะหยุดพักได้ในหลาย ๆ จุดเมื่อถึงรอบเวลาของการหยุดพักทำงาน โดยไม่จำเป็นที่จะต้องกลับมายังจุดเริ่มต้นเสมอ หรืออาจจะมีการสับเปลี่ยนการทำงานกันระหว่างรถแต่ละคันเพื่อเป็นการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรพนักงานขับรถที่มีอยู่อย่างเต็มประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายการเดินทางในระบบ โดยมีข้อจำกัดด้านเวลาในการทำงานมาเป็นเงื่อนไขในการมอบหมายงาน กรณีถ้าพนักงานขับรถขนส่งในระบบมีไม่เพียงพอ จะนำพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก (Outsource) เข้ามาพิจารณาแทน โดยพิจารณาให้ทำงานเฉพาะช่วงเวลาพนักงานขับรถขนส่งในระบบไม่สามารถทำงานได้เท่านั้น เมื่อพนักงานขับรถขนส่งในระบบมีความพร้อมในการทำงาน จะนำมาพิจารณาทันที โดยเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่สามารถทำงานได้เร็วที่สุด

ทั้งนี้ก็มีข้อสมมติฐานว่าระบบถูกสร้างขึ้นบนแนวคิดของการบริหารการขนส่งแบบรวมศูนย์ กล่าวคือมีระบบสนับสนุนข้อมูลที่เป็นศูนย์กลาง เช่น ตำแหน่งของพนักงานขับรถจะทราบจากข้อมูลสนับสนุนจากระบบติดตามสถานะของการขนส่ง โดยมีโรงงานหลักเป็นศูนย์กลางในการควบคุมการขนส่ง

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อออกแบบระบบสนับสนุนการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถในการขนส่งของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่อง โดยมีหลายฐานที่อยู่

(Home bases) ภายใต้กรอบเวลาที่มีอยู่เพื่อให้สามารถทำงานรับและส่งสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า ด้วยค่าใช้จ่ายการเดินทางในระบบที่ต่ำโดยวิธีฮิวริสติก (Heuristic)

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

- ระบบสนับสนุนการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม จะเป็นการวางแผนมอบหมายงานและการจัดตารางการทำงานของพนักงานขับรถ โดยพิจารณาทุกเส้นทางตามแผนเส้นทางขนส่งที่ได้รับเข้ามา สามารถทำงานรับและส่งสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า แต่ไม่รวมถึงการวางแผนจัดเส้นทางขนส่ง ถือว่าระบบกำหนดแผนเส้นทางขนส่งมาให้แล้ว งานวิจัยนี้ครอบคลุม
 - ตรรกะขั้นตอนการคิดคำนวณ (Logic and algorithm) การวางแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ เพื่อให้สามารถทำงานรับและส่งสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า ให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่ำ และผลการทดสอบคุณภาพคำตอบของฮิวริสติก ผลลัพธ์ของกระบวนการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่ง คือตารางการทำงานของพนักงานขับรถแต่ละคนที่ระบุถึงข้อมูลของพนักงานขับรถ เช่น รหัสพนักงานขับรถ ชื่อ-นามสกุล เป็นต้น และข้อมูลการทำงาน เช่น รหัสรถขนส่ง วัน/เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุด สถานะการทำงานของพนักงานขับรถ เป็นต้น
 - การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล (Database) ที่จำเป็นของระบบ ได้แก่ ฐานข้อมูล (Database) ต่าง ๆ สำหรับให้ผู้ใช้งานการเข้าถึง หรือจัดการกับข้อมูลในระบบ และความสัมพันธ์ของแผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram) เพื่อให้สามารถเข้าใจกระบวนการสร้างและออกแบบระบบได้ดียิ่งขึ้น
 - รูปแบบหน้าจอของระบบ (User interface) เชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งานและระบบ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดวิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลนำเข้า ได้แก่ แผนเส้นทางขนส่ง ข้อมูลระยะเวลาระหว่างจุด ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองข้อมูลพนักงานขับรถ และข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจากแผนรอบก่อนหน้าที่กำหนดแน่นอนแล้ว

- งานวิจัยนี้ไม่ครอบคลุมขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Coding) และการนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานจริง (Implementation)
- ค่าใช้จ่ายการเดินทาง (Moving cost) ของระบบ หมายถึงค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อไปเริ่มต้นทำงานของพนักงานขับรถ ณ สถานที่ใดสถานที่หนึ่งตามแผนการมอบหมายงาน จะแปรผันตามชั่วโมงการเดินทาง โดยค่าใช้จ่ายในการเดินทางจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ไม่เกิดงาน เป็นต้นทุนแปรผันที่ส่งผลต่อต้นทุนการขนส่ง ซึ่งสามารถพิจารณาหาวิธีการมอบหมายงานเพื่อให้มีค่าต่ำสุดได้ ต่างกับค่าจ้างรายเดือนของพนักงานขับรถ ที่เป็นต้นทุนคงที่และไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานที่เรา กำลังพิจารณามอบหมายงาน
- ระบบถูกสร้างขึ้นบนสมมติฐานที่ว่า มีรูปแบบการขนส่งแบบรวมศูนย์ และมีระบบสนับสนุนข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางและรูปแบบการทำงานของรถเป็นรูปแบบการวิ่งอย่างต่อเนื่อง หมายถึง รถขนส่งเมื่อถึงรอบเวลาของการหยุดพักทำงาน ไม่จำเป็นต้องกลับมายังจุดเริ่มต้นเสมอ สามารถแวะพักที่จุดใดก็ได้ในระบบ
- รายละเอียดด้านเวลา
 - ผลรวมของเวลาการทำงานต่อวันและต่อสัปดาห์ ต้องไม่เกินจำนวนชั่วโมงการทำงานที่กำหนดไว้
 - เมื่อการทำงานของพนักงานขับรถครบตามจำนวนวันทำงานแล้ว จะให้มีการหยุดพักตามจำนวนเวลาพักที่กำหนดไว้
 - ช่วงของเวลาในระบบ จะพิจารณาเป็นหน่วยชั่วโมงเท่านั้น
- สถานที่ในระบบประกอบไปด้วย โรงงาน (Plant) แหล่งจัดหาวัตถุดิบ (Supplier) หน่วยงานภายนอก (Outsource) ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution center) ร้านค้าส่ง (Wholesaler) ร้านค้าปลีก (Retailer) และท่าเรือ สถานีรถไฟ ท่าอากาศยาน เป็นต้น สถานที่แต่ละแห่งมีอยู่จำนวนมากในระบบ แต่ละสถานที่ในระบบจะมีประเภทของสินค้าที่แตกต่างกันแต่มีคุณสมบัติที่เหมือนกัน คือเป็นจุดที่สามารถเปลี่ยนหรือพักการทำงานของพนักงานขับรถได้
- จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ หมายถึงจุดที่สามารถนำมาพิจารณาให้กับพนักงานขับรถเมื่อหมดรอบเวลาทำงานหรือถูกส่งไปทำงานที่อื่นได้ ซึ่งจุดเปลี่ยนหรือพักการทำงานนี้สามารถเป็นได้ทั้งสถานที่รับ-ส่งสินค้าในระบบและจุดเปลี่ยนคนสำรอง

- ระบบมีการพิจารณาจุดเปลี่ยนคนสำรอง (Dummy node) โดยจุดเปลี่ยนคนสำรอง หมายถึงจุดที่มีคุณสมบัติเพื่อการเปลี่ยนหรือพักของพนักงานขับรถเท่านั้น มิได้เป็นจุดรับและส่งสินค้าแต่อย่างใด
- เวลารอ (Waiting time) ที่เกิดขึ้นจะถูกนำมาพิจารณาต่อเมื่อช่วงเวลารอนั้นอยู่ในช่วงเวลาที่แน่นอน (Fixed period) ขณะที่กำลังวางแผนการมอบหมายงานเท่านั้น ถ้าอยู่นอกช่วงเวลาที่แน่นอน (Unfixed period) จะไม่นำเวลารอมาพิจารณาด้วย จะถือว่าเป็นเวลาว่างเปล่า (Idle time) ที่เกิดขึ้น

1.5 สมมติฐานของงานวิจัย

- จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ
 - ระบบจะมีจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถเป็นจำนวนมาก ที่พนักงานขับรถสามารถไปเริ่มและสิ้นสุดหรือเปลี่ยนการทำงานกัน ณ จุดนั้น ๆ ได้ และถูกระบุโดยผู้ใช้งาน
 - เวลาในการเดินทางจากสถานที่ไปยังจุดเปลี่ยนคนสำรอง หรือระหว่างจุดเปลี่ยนคนสำรองกับจุดเปลี่ยนคนสำรอง ถูกระบุโดยผู้ใช้งาน
- เงื่อนไขด้านการทำงาน
 - พนักงานขับรถสามารถที่จะเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงาน ณ จุดใดก็ได้ตามที่กำหนดไว้เมื่อหมดรอบการทำงาน ไม่จำเป็นจะต้องกลับมายังจุดเริ่มต้นเดิมเสมอ
 - พนักงานขับรถเมื่อได้หยุดตามจำนวนชั่วโมงที่กำหนดแล้ว จะกลับมาเริ่มต้นงาน ณ จุดสุดท้ายที่ทำงาน
 - เวลาในการขนสินค้าขึ้นรถ (Loading time) จะถือว่าเป็นเวลาที่พนักงานขับรถทำงานด้วยเช่นกัน
- เวลา
 - เวลาในการเดินทางระหว่างสถานที่ที่จะแปรผันตามระยะทาง (กำหนดให้ 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง) หรือถูกระบุโดยผู้ใช้งาน
 - เวลาในการเดินทางระหว่างสถานที่ 2 แห่งใด ๆ ไม่จำเป็นต้องเท่ากันและถูกระบุโดยผู้ใช้งาน

- เวลาในการขนสินค้าขึ้นรถ (Loading time) และเวลาในการขนสินค้าลงรถ (Unloading time) ของระบบ ถือว่ามีค่าน้อยมากจะรวมอยู่กับเวลาในการทำงานแล้ว
- เวลาในการซ่อมบำรุงยานพาหนะ จะถือว่าไม่ใช่เวลาการทำงานของพนักงานขับรถ
- ระยะเวลา/เส้นทาง
 - ระยะเวลาระหว่างสถานที่ 2 แห่งใด ๆ ไม่จำเป็นต้องเท่ากัน และถูกระบบโดยผู้ใช้งาน
 - เส้นทางจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง กำหนดให้มีเพียงเส้นทางเดียวเท่านั้น
- พนักงานขับรถ
 - พนักงานขับรถที่พิจารณาในระบบ เป็นทรัพยากรบุคคลที่จำต้องอยู่ประจำ และมีการจัดเตรียมไว้แล้ว ในกรณีที่มีไม่เพียงพอต่อความต้องการจะต้องมีการจ้างจากภายนอกเข้ามาเพิ่มเติม
 - พนักงานขับรถที่พิจารณาในระบบ ถือว่าพนักงานขับรถที่ถูกเลือกมาทำงานนั้นเป็นผู้ที่มีความพร้อมในการทำงานเสมอ โดยมีทักษะ (Skill) ในการทำงานเท่ากัน
 - พนักงานขับรถสามารถทำงานได้ทุกสถานที่ในระบบ โดยไม่มีการแบ่งอาณาเขต (Zone) หรือถูกจำกัดด้วยคุณสมบัติของสถานที่
 - จำนวนพนักงานขับรถตั้งต้น จะเท่ากับ 3 เท่าของจำนวนรถ
 - ตำแหน่งและสถานะการทำงาน of พนักงานขับรถ ได้รับข้อมูลมาจากระบบการติดตามยานพาหนะของระบบ
- โครงสร้างต้นทุน
 - ต้นทุนค่าใช้จ่ายของพนักงานขับรถ ประกอบด้วย
 - 1) ต้นทุนคงที่ (Fix cost) คือ ค่าจ้างรายเดือนของพนักงานขับรถ โดยในส่วนนี้จะไม่นำมาพิจารณาในระบบ เนื่องจากไม่ขึ้นอยู่กับงานที่มอบหมาย
 - 2) ต้นทุนแปรผัน (Variable cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเดินทาง เพื่อไปทำงานหรือเริ่มงานในจุดต่าง ๆ ของพนักงานขับรถ แปรผันตามระยะเวลา

- ต้นทุนค่าใช้จ่ายของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก (Outsource) จะประกอบด้วย
 - 1) ต้นทุนคงที่ (Fix cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเรียกใช้หน่วยงานภายนอก (Outsource) คิดเป็นรายเที่ยว
 - 2) ต้นทุนแปรผัน (Variable cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่จะต้องจ่ายให้กับหน่วยงานภายนอก (Outsource) แปรผันตามระยะทาง

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

คำจำกัดความที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ สามารถอธิบายความหมายได้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

| ชื่อภาษาไทย | ชื่อภาษาอังกฤษ | ความหมาย |
|-------------------------------|----------------|--|
| ฐานที่อยู่ | Home bases | สถานที่ที่สามารถเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงานได้ |
| จุดเปลี่ยนคนสำรอง | Dummy node | จุดที่สามารถเปลี่ยนหรือพักการทำงานของพนักงานขับรถ |
| เส้นทางเดียว | Single-route | การวางแผนแบบเปรียบเทียบที่ละเส้นทาง |
| หลายเส้นทาง | Multi-route | การวางแผนแบบเปรียบเทียบหลายเส้นทาง |
| การปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง | Rolling plan | การวางแผนใหม่หลังจากได้รับข้อมูลการขนส่งใหม่เข้ามาในระบบ |
| ช่วงเวลาของงานที่มีความแน่นอน | Fix period | ช่วงระยะเวลาที่กำหนดไว้มิให้ทำการปรับเปลี่ยนแผน |
| เวลาเดินทาง | Travel time | ระยะเวลาที่ใช้เดินทางระหว่างสถานที่ |
| เวลาที่ใช้ | Using time | เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ |
| เวลาพัก | Rest time | เวลาพักของพนักงานขับรถ |
| เวลารอ | Waiting time | เวลารอคอยระหว่างการทำงาน |

1.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

| ขั้นตอนการดำเนินงาน | วิธีการดำเนินงาน | ผลลัพธ์ |
|---|--|--|
| <p>1. ศึกษาสภาพลักษณะโดยทั่วไป และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขนส่งของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม</p> <ul style="list-style-type: none"> - สภาพทั่วไป - ลักษณะการขนส่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน - รูปแบบเส้นทางการเดินรถขนส่งสินค้า - รูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | <ul style="list-style-type: none"> - เข้าศึกษาและสัมภาษณ์ฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของโรงงานเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง - สรุปผลการเก็บข้อมูลโรงงานเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง | <ul style="list-style-type: none"> - ภาพรวมของโรงงานเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง - ลักษณะการขนส่งที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน - ขั้นตอนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ |
| <p>2. ศึกษาทฤษฎี บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ เพื่อเป็นความรู้เบื้องต้นสำหรับงานวิจัย</p> | <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการควบคู่ไปกับการศึกษาและเก็บข้อมูลโรงงานเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง - สืบค้นและสรุปผลจากการรวบรวมผลงานวิจัย บทความและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | <ul style="list-style-type: none"> - แนวทางในการพัฒนารูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินรถอย่างต่อเนื่อง |
| <p>3. ระบุปัญหา วัตถุประสงค์ และขอบเขตของงานวิจัยที่จะทำการศึกษา จากการพิจารณาข้อมูลที่ได้ศึกษาในเบื้องต้น</p> | <ul style="list-style-type: none"> - นำข้อมูลที่เก็บได้จากโรงงานเครื่องนุ่งห่มตัวอย่างมาประมวลผลในการระบุปัญหา - วิเคราะห์ปัญหาและกำหนดขอบเขตที่แน่นอน | <ul style="list-style-type: none"> - แนวทางในการพัฒนารูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบเดินรถอย่างต่อเนื่อง |

ตารางที่ 1.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

| ขั้นตอนการดำเนินงาน | วิธีการดำเนินงาน | ผลลัพธ์ |
|---|---|---|
| <p>4. ออกแบบระบบ โดยรวม (Conceptual design) จะเป็นการออกแบบแนวคิดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการหาคำตอบ โดยระบุถึงรายละเอียดต่างๆ ของระบบ เช่น ข้อมูลนำเข้าเพื่อใช้ในการประมวลผลหาคำตอบ</p> | <ul style="list-style-type: none"> - นำข้อมูลนำเข้า ได้แก่ ได้แก่ แผนเส้นทางขนส่ง ข้อมูลระยะเวลาระหว่างจุด ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนโดยสาร ข้อมูลพนักงานขับรถ และ ข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจากแผนรอบก่อนหน้าที่กำหนดแน่นอนแล้ว มาทำการวางแผนหา รูปแบบวิธีการมอบหมายงาน - นำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบ | <ul style="list-style-type: none"> - ภาพรวมของรูปแบบวิธีการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ - ระบบระบบสนับสนุนการวางแผนการจัดสรรและมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ |
| <p>5. ทดสอบการใช้งาน</p> | <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบความถูกต้องของฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลตัวอย่าง เพื่อปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ | <ul style="list-style-type: none"> - ผลการทดสอบที่ได้รับจากการออกแบบ |
| <p>6. ทดสอบฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นกับแผนเส้นทางขนส่ง</p> | <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินความถูกต้องจากค่าของคำตอบที่ได้รับจากการทดสอบฮิวริสติกทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ ได้แก่ การทดสอบเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระบบ การทดสอบกับวิธีการอื่น และการทดสอบการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง | <ul style="list-style-type: none"> - ระบบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว |

ตารางที่ 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

| ขั้นตอนการดำเนินงาน | วิธีการดำเนินงาน | ผลลัพธ์ |
|---|---|--|
| 7. ออกแบบหน้าระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision support) การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | <ul style="list-style-type: none"> - สร้างฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลระบบ - สร้างแผนภาพกระแสข้อมูล - ออกแบบ User interface ที่เหมาะสมกับการทำงานของผู้ใช้งานระบบ | <ul style="list-style-type: none"> - ฐานข้อมูล - แผนภาพกระแสข้อมูล - รูปแบบ User interface ที่เหมาะสมกับการทำงานของผู้ใช้ระบบ |
| 8. ประมวลผลการทดสอบและสรุปผลของงานวิจัย | <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการควบคุมไปกับการทดสอบและแก้ไขระบบ - ประมวลผลผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัย - สรุปผลการดำเนินงาน | <ul style="list-style-type: none"> - ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของงานวิจัย - บทสรุปในการดำเนินงานวิจัย |
| 9. จัดทำรูปเล่มรายงาน และนำเสนองานวิจัย | <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการควบคุมตั้งแต่เริ่มต้นศึกษาจนถึงการสรุปผลการดำเนินงาน | <ul style="list-style-type: none"> - รายงานฉบับสมบูรณ์ |

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อช่วยผู้ใช้งานในการตัดสินใจและลดความยุ่งยากซับซ้อนในการทำงาน
2. เพื่อช่วยในการวางแผนใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างคุ้มค่าและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน
3. สามารถลดต้นทุนที่ใช้จ้างพนักงานขับรถ พร้อมตอบสนองต่อความต้องการของแผนเส้นทางขนส่ง และสามารถรับและส่งสินค้าได้ตามเวลาที่กำหนด
4. สามารถใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้สามารถใช้กับอุตสาหกรรมอื่นได้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนการดำเนินการเพื่อที่จะหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา นั้น ทางผู้วิจัยได้ ทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจในทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของงานวิจัย และเป็นการค้นหารูปแบบปัญหาที่มีความคล้ายคลึงหรือสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยได้ โดยเนื้อหาของหัวข้อที่จะกล่าวนี้เป็น การสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ตลอดจนการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปและแบ่งออกเป็น 6 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตาราง
3. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาการมอบหมายงาน
4. วิธีการหาคำตอบสำหรับปัญหาการจัดตาราง
5. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง

ทฤษฎีการขนส่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขนส่งโดยตรง ซึ่งการขนส่งเป็นกิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจอย่างหนึ่งที่จะจัดให้มีการเคลื่อนย้ายคน สัตว์ และสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ณ เวลาใดเวลาหนึ่งตามความประสงค์เพื่อให้เกิดอรรถประโยชน์ตามต้องการ (บุศรินทร์ ศรีสตรียานนท์, 2552)

ในปัจจุบันการขนส่งมีความสำคัญต่อธุรกิจเกือบทุกประเภททั้งในส่วนของการจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การขายและการจัดจำหน่าย ในหลายธุรกิจต้นทุนจากการขนส่งนับเป็นต้นทุนที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์และบริการ นอกเหนือจากนี้การขนส่งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของสินค้าหรือบริการ ทำให้ผู้บริโภคที่อยู่ในสถานที่ที่การขนส่งเข้าไปถึงได้ มีสินค้าหรือบริการบริโภคตามที่ตนต้องการ เนื่องจากการขนส่งจะช่วยนำสินค้าจากแหล่งผลิตผ่านมือคนกลางจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค ดังนั้นการดำเนินธุรกิจใด ๆ ย่อมอาศัยการขนส่งทั้งสิ้น หากจะพิจารณาจากมุมมองทางเศรษฐกิจในท้องถิ่นใดที่มีการขนส่งดี ถนนดี และมียานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งเพียงพอ ก็ย่อมทำให้การค้าขายสินค้าจากแหล่งผลิตไปสู่ตลาดทำได้สะดวกรวดเร็ว เป็นผลให้เศรษฐกิจในท้องถิ่นนั้นเจริญ ดังนั้นการขนส่งจึงมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ไม่ยิ่ง

หย่อนไปกว่ากิจกรรมอื่น และเพื่อเป็นการเพิ่มความเข้าใจถึงหลักการเกี่ยวกับการจัดการการขนส่ง ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการขนส่งเพื่อมาประยุกต์ใช้กับปัญหา โดยกล่าวถึงหลักการที่มีผลกับศักยภาพการขนส่งไว้ 8 หัวข้อดังนี้

1. Continuoour flow คือการพิจารณาเส้นทาง และวิธีการขนส่ง โดยหลีกเลี่ยงการวิ่งย้อนกลับเส้นทางเดิม และการเปลี่ยนถ่ายสินค้าและอุปกรณ์
2. Optimum unit of cargo เป็นการเลือกขนาดของสินค้าที่บรรทุกให้เหมาะสม หากใช้ขนาดที่ไม่พอดีกับเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีอยู่ หรือไม่ใช่นขนาดที่มาตรฐาน อาจทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นมากได้
3. Maximum vehicle unit เป็นหลักการที่ใช้กับการขนส่งทางรถไฟ หรือเรือลาก โดยกล่าวถึงการเพิ่มจำนวนของผู้ส่งสินค้า หรือเรือลากแทนที่จะเพิ่มขนาดของพาหนะ
4. Adaptation of vehicle unit to volume and nature of traffic เป็นการพิจารณาวิธีการขนส่งและประเภทของพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง เพื่อให้เหมาะกับสภาพการจราจร และส่งสินค้าให้ทันเวลาที่กำหนด
5. Standardization เป็นหลักการพิจารณาเครื่องมือที่ใช้กับสินค้าในการขนส่ง รวมถึงพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง โดยพยายามใช้เครื่องมือและพาหนะที่สามารถใช้ได้หลาย ๆ วัตถุประสงค์ เพื่อสามารถแปลงให้ใช้ได้หลายรูปแบบ โดยไม่ต้องหาอุปกรณ์หรือพาหนะใหม่
6. Compatibility of unit-load equipment เป็นหลักการเพื่อให้เหลือพื้นที่ว่างของพาหนะขนส่งน้อยที่สุด โดยให้ความสำคัญกับขนาดหน่วยบรรจุย่อยที่บรรทุกว่าขนาดของหน่วยบรรจุแต่ละด้านควรจะสัมพันธ์กันกับขนาดหน่วยบรรจุของยานพาหนะ
7. Minimization of deadweight to total weight เป็นการพิจารณาให้ความสำคัญกับน้ำหนักของสินค้าที่นำขึ้นบรรทุก ซึ่งจะต้องทำให้อัตราส่วนน้ำหนักที่ไม่เกิดประโยชน์น้อยที่สุด
8. Maximum utilization of capital เป็นการพิจารณาอัตราส่วนที่เกิดประโยชน์ในการใช้ยานพาหนะ จึงควรใช้ยานพาหนะให้มีประโยชน์มากที่สุด

โดยสินีนาฏ สุวรรณชัย กล่าวไว้ว่าต้นทุนของการขนส่งนั้นมีหลายประเภท ซึ่งสามารถแบ่งต้นทุนการขนส่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

1. ต้นทุนเบื้องต้น (Initial cost) ต้นทุนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการซื้อรถบรรทุกต่อตัวถังรถ หรือการติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์บนรถ
2. ต้นทุนการดำเนินงาน (Operating cost) ต้นทุนนี้ส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนคงที่ และเป็นต้นทุนที่ลดได้ยาก เช่น เงินเดือนค่าประกันภัย ภาษีรถ ค่าใช้จ่ายสำนักงาน ค่าเช่า ค่าเสื่อมราคาต่าง ๆ เป็นต้น
3. ต้นทุนการวิ่งขนส่ง (Running cost) เป็นต้นทุนที่สำคัญ เนื่องจากธุรกิจขนส่งจะกำไรหรือขาดทุนขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการต้นทุนการวิ่งขนส่ง (Running cost) และขึ้นอยู่กับว่าธุรกิจขนส่งนั้น ๆ มีพนักงานที่ดีมีประสิทธิภาพเพียงใด ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของต้นทุนการวิ่งขนส่ง (Running cost) คือ สภาพรถ สมรรถนะ การจัดการด้านต่าง ๆ และระบบการบริหารงาน แต่ปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดคือ บุคลากร โดยเฉพาะพนักงานขับรถ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตาราง

ทฤษฎีของการจัดตารางเวลานั้นมีการพัฒนามาจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยการนำเอาเทคนิคในการหาคำตอบต่าง ๆ มาใช้ในการจัดตารางเวลาของงานที่ถูกกำหนดข้อจำกัดเอาไว้ โดยมีข้อจำกัดอยู่ 2 แบบคือ

1. ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด
2. ลักษณะของงานที่ต้องดำเนินการ

ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดทำให้เกิดความจำเป็นในการเลือกที่จะดำเนินการต่าง ๆ ให้ได้ ประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อองค์กรมากที่สุด ดังนั้นการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเป็นสิ่งที่จำเป็นในองค์กร ดังนั้นการจัดตาราง (Scheduling) จึงเป็นกระบวนการตัดสินใจอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากทั้งอุตสาหกรรมการผลิตและอุตสาหกรรมบริการ โดยผลลัพธ์ที่ได้ของกระบวนการตัดสินใจคือ ตารางหรือกำหนดการ (Schedule) ซึ่งมีการศึกษาวิจัยถึงวิธีการจัดตารางรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

Baker (1974) กล่าวว่า วัฏจักรการจัดตาราง หมายถึงการจัดสรรทรัพยากร (Resource) ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้กับภารกิจ (Task) จำนวนหนึ่งภายใต้ระยะเวลาที่กำหนดให้ เพื่อที่จะทำให้องค์กรสามารถบรรลุถึงเป้าหมาย (Goal) หรือวัตถุประสงค์ (Objective) สูงสุดที่องค์กรนั้นกำหนดเอาไว้ที่เวลานั้นได้ โดยทรัพยากร หมายถึงคนหรือสิ่งของที่มีอยู่อย่างเป็นจำนวนจำกัด

ปัญหาของงานในด้านการจัดตารางเวลานั้นมักจะมีการกำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ
ดังนี้

- ประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่
- ความสามารถในการตอบสนองได้ทันเวลา
- การดำเนินงานให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด

ดังนั้น ปัญหาของการจัดตารางเวลา สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากร (Allocation)
2. การตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดลำดับงาน (Sequencing)

การกำหนดจุดประสงค์ของการจัดตารางเวลาในทางทฤษฎีควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ (Cost) ที่เกิดขึ้นในระบบ แต่ในทางปฏิบัติแล้วในการที่จะระบุค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นค่อนข้างยาก จึงมักกำหนดจุดประสงค์ใหม่ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแทน เช่น เวลาที่เครื่องจักรเปิดเครื่องแต่ไม่มีชิ้นงาน เวลาที่ใช้ในแถวคอย หรือจำนวนทรัพยากรที่ใช้ เป็นต้น

การจำลองปัญหาทางด้านการจัดตารางเวลาส่วนใหญ่จะกำหนดทรัพยากร (Resource) แทนด้วยเครื่องจักร (Machine) และลักษณะของงานที่ต้องดำเนินการทำงานแทนด้วยงาน (Job) ส่วนใหญ่แล้วจะนิยมแสดงการ จัดตารางด้วย Gantt chart

Pinedo (1995) ได้ทำการแบ่งการจัดตารางของเวลาออกเป็น 2 แบบคือ

1. Deterministic models เป็นการจัดตารางเวลาที่สามารถรู้ลักษณะและปริมาณของทรัพยากรที่แน่นอน และลักษณะของงานจะไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา
2. Stochastic models เป็นการจัดตารางที่ระบบจะเกิดความไม่แน่นอนต่าง ๆ ที่ไม่สามารถทราบได้ล่วงหน้า เช่น เครื่องจักรเสีย หรือเกิดงานที่มีความสำคัญสูงถูกป้อนเข้ามาในระบบ เป็นต้น

นอกจากนั้นแล้ว Pinedo ได้ทำการแบ่งลักษณะของปัญหาออกเป็น 4 แบบหลักคือ

1. ปัญหาที่มีเครื่องจักรเดียว (Single machine)
2. ปัญหาที่มีเครื่องจักรหลายเครื่อง (Parallel machine)
3. ปัญหาที่มีเครื่องจักรหลายเครื่องทำงานตามลำดับขั้นตอน (Flow shop)
4. ปัญหาที่มีเครื่องจักรหลายเครื่องทำงานที่มีขั้นตอนเฉพาะแตกต่างกัน (Job shop)

แต่ละลักษณะปัญหาจะมีความแตกต่างกันในข้อจำกัดของแต่ละปัญหา และเทคนิคของการตัดสินใจ

สำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ในทางปฏิบัติเราพบว่า องค์กรจำนวนมากได้นำเอาทฤษฎีการจัดตารางมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น เช่น การผลิต การจัดซื้อ การขนส่ง การกระจายสินค้า การประมวลข่าวสาร และการสื่อสาร เป็นต้น ดังนั้นการจัด

ตารางในด้านต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะขององค์กร จะเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยในปัจจุบันการหาคำตอบของปัญหาบางประเภท เช่น ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และปัญหาในการคำนวณต้นทุนต่ำสุด เป็นต้น สามารถหาคำตอบได้หลายวิธีแต่วิธีการที่ง่ายที่สุดในการหาคำตอบคือ วิธีการทางฮิวริสติกต่าง ๆ ซึ่งอาจได้คำตอบที่ไม่ดีนัก (จุฑามาศ เทวินบูรานวงศ์, 2543)

2.3 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาการมอบหมายงาน

สุกิจจรย์ หุ่นธานี (2551) กล่าวว่า ปัญหาการมอบหมายงาน (Assignment model) เป็นการหาวิธีที่ดีที่สุดในการจัดคนให้เหมาะสมกับงาน โดยวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เวลาทำงานรวมต่ำที่สุด หรือสามารถทำกำไรรวมได้สูงที่สุด ลักษณะปัญหาจะใกล้เคียงกับปัญหาการขนส่ง แต่แตกต่างกันตรงที่รูปแบบของการจัดสรรจำนวนคนจะต้องเท่ากับจำนวนงาน และเมื่อจัดสรรคนใดคนหนึ่งรับงานไปแล้วจะไม่สามารถรับงานอื่นได้อีก

ปัญหาการมอบหมายหรืออาจจะเรียกว่าปัญหาการจัดสรรงาน สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

สมการเป้าหมาย ค่าสูงสุดหรือต่ำสุดของ

$$\text{Min } Z = \sum C_{ij}X_{ij} \quad (2.1)$$

$$\text{ภายใต้เงื่อนไข} \quad \sum X_{ij} = 1 \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum X_{ij} = 1 \quad ; j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$X_{ij} = 0 \text{ หรือ } 1 \text{ สำหรับทุก } i \text{ และ } j$$

โดยที่ Z คือกำไรรวมหรือต้นทุนรวม

C_{ij} คือต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการจัดสรรคนที่ i ให้ทำงานที่ j
(หรือ เวลาในการทำงานที่ j ของคนที่ i)

X_{ij} คือการจัดคนที่ i ทำงานที่ j มีค่าเท่ากับ 1 หรือ 0
(หรือ เท่ากับการจัดหรือไม่จัด)

m คือจำนวนงานทั้งหมด

n คือจำนวนเครื่องจักรทั้งหมด

2.4 วิธีการหาคำตอบสำหรับปัญหาการจัดตาราง

จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าวิธีการหาคำตอบนั้น มีการนำเสนอการแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีต่าง ๆ มากมาย เช่น

- การสร้างตัวแบบในรูปแบบของ Set Partitioning problem
- การใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการแก้ปัญหากำหนดการเชิงจำนวนเต็ม เช่น

- Branch and bound

เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ใช้ในการแก้ปัญหาในการจัดลำดับ คือการคัดส่วนที่ไม่มีโอกาสเป็นไปได้ของคำตอบออกจากการศึกษา โดยวิธีการ Branch and Bound นี้จะประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ

- 1) Branching คือกระบวนการแบ่งสัดส่วนของปัญหาที่มีขนาดใหญ่ให้ออกเป็นปัญหาย่อย ๆ โดยมากกว่า 2 ปัญหาย่อยขึ้นไป
- 2) Bounding คือกระบวนการคำนวณหา Lower bound ที่ดีที่สุดของปัญหาย่อย (Baker, 1984)

- Branch and price

เป็นวิธีการหาคำตอบที่มีการตัดตัวแปรออกจากกำหนดการเชิงเส้นแบบผ่อนคลาย (LP Relaxation) เพราะการมีจำนวนตัวแปรมากเกินไปทำให้หาค่าของคำตอบไม่มีประสิทธิภาพ และผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา นั้น ตัวแปรส่วนใหญ่ของแบบจำลองจะมีค่าเท่ากับศูนย์ จากแนวคิดในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการของ Branch and price จะปรากฏอยู่ในตัวอย่างของปัญหาการมอบหมายงานทั่วไป เพื่อหาค่าไร้มากที่สุดในการมอบหมายงาน

- Column generation

Gilmore and Gomory (1961) ได้นำเสนอการก่อกำเนิดสดมภ์ (Column generation) ซึ่งกล่าวว่าเป็นเทคนิคที่ใช้ในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาที่มีขนาดใหญ่ โดยนิยมนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่สามารถจัดให้อยู่ในรูปแบบของปัญหาหลัก (Master problem) ที่มีจำนวนตัวแปรของปัญหามาก มีเงื่อนไขบังคับน้อย และปัญหาย่อย (Subproblem) ได้ เช่นปัญหาการจัดเส้นทางขนส่ง ปัญหาการจัดตารางลูกเรือ เป็นต้น ซึ่งจะ

ทำการแก้ปัญหาหลักที่ถูกจำกัดตัวแปรแทนการแก้ปัญหาหลักที่มีตัวแปรครบทุกตัว

- การแก้ปัญหาโดยวิธีฮิวริสติก เช่น

- Tabu search

เป็นขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยการยอมให้สามารถค้นหาคำตอบไปยังคำตอบที่ไม่ได้ทำให้ค่าดีขึ้นได้

- Greedy heuristic

เป็นขั้นตอนวิธีการหาคำตอบโดยการขยายการค้นหาคำตอบจากคำตอบที่ดีที่สุดในปัจจุบันไปยังคำตอบใหม่ ซึ่งวิธีนี้จะเกิดค่าใช้จ่ายในการค้นหาคำตอบที่ต่ำที่สุด และมีความรวดเร็วในการทำงาน แต่ข้อเสียคือจะไม่รับประกันว่าคำตอบที่ได้นั้นให้ค่าที่เหมาะสมที่สุดหรือไม่และถ้าไม่มีเงื่อนไขในการทำซ้ำเดิมก็จะเกิดกรณีที่ไม่สามารถหาคำตอบได้เช่นกัน นอกจากนี้คำตอบที่ได้ยังขึ้นอยู่กับจุดเริ่มต้นในการค้นหาอีกด้วย

- Saving algorithm

เป็นวิธีในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยวิธีนี้จะเหมาะกับรูปแบบปัญหาที่ไม่ได้ถูกจำกัดด้วยจำนวนของรถ โดยจะรวมเส้นทางสองเส้นทางเข้าด้วยกัน ถ้าทำให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นลดลง และจะพยายามหาเส้นทางอื่นมารวมเข้ากับเส้นทางเดิมไปจนกว่าจะไม่สามารถรวมเส้นทางได้อีก (Laporte et al., 2000)

- ขั้นตอนวิธีทางพันธุกรรม (Genetic algorithm)

เป็นขั้นตอนวิธีการที่ใช้เทคนิคความน่าจะเป็นสำหรับการหาผลเฉลย โดยใช้หลักการทางด้านชีววิทยาและการคัดเลือกตามธรรมชาติ นั่นคือสิ่งมีชีวิตที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงกว่าจะมีโอกาสอยู่รอดได้มากกว่า ขั้นตอนวิธีทางพันธุกรรมเริ่มต้นด้วยการสุ่มสร้างประชากร (โครโมโซม) ซึ่งสอดคล้องกับข้อจำกัดของปัญหา จากนั้นจะผ่านกระบวนการหลัก 3 กระบวนการ คือการคัดเลือกโครโมโซม (Selection) ซึ่งกระบวนการนี้จะทำการเลือกโครโมโซม 2 โครโมโซม ซึ่งเป็นโครโมโซมพ่อและโครโมโซมแม่ โดยโครโมโซมใดที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงกว่าจะมีโอกาสได้รับการคัดเลือกมากกว่า, การสับเปลี่ยนยีนระหว่างโครโมโซม (Crossover) โดยกระบวนการนี้เปรียบเสมือนการสร้างลูกขึ้นมาใหม่จากโครโมโซม

พ่อและแม่โดยการนำเอาโครโมโซมบางส่วนจากพ่อและแม่มาสร้างเป็นโครโมโซมใหม่ และการกลายพันธุ์ (Mutation) กระบวนการนี้จะสุมค่า ยีนใหม่มาเปลี่ยนค่ายีนเดิมเพียงยีนเดียว

2.5 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision support system) เป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยผู้บริหารในเรื่องการตัดสินใจในเหตุการณ์ หรือกิจกรรมทางธุรกิจที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจอาจจะใช้กับบุคคลเดียวหรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเป็นกลุ่ม นอกจากนี้ยังมีระบบสนับสนุนผู้บริหารเพื่อช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ โดยได้เริ่มขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1970 โดยมีหลายบริษัทเริ่มที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อที่จะช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน หรือกึ่งโครงสร้างโดยข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตลอด ซึ่งระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้ในลักษณะระบบการประมวลผลรายการ (Transaction processing system) ไม่สามารถกระทำได้นอกจากนั้นยังมีวัตถุประสงค์เพื่อลดแรงงาน ต้นทุนที่ต่ำลงและการวิเคราะห์การสร้างตัวแบบ (Model) เพื่ออธิบายปัญหาและตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ จนกระทั่งปี ค.ศ. 1980 ความพยายามในการใช้ระบบนี้เพื่อช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจได้แพร่ออกไปยังกลุ่มและองค์กรต่าง ๆ

2.5.1 ความหมายของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

DSS เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อนภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนี้ DSS ยังเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกันเพื่อแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้างและอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอน หรืออาจกล่าวได้ว่า DSS เป็นระบบที่ได้ตอบกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวก และรวดเร็วจากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจจึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ข้อมูล ตัวแบบ (Model) และทรัพยากรอื่น ๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา ดังนั้นหลักการของ DSS จึงเป็นการให้เครื่องมือที่จำเป็นแก่ผู้บริหาร ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน แต่มีวิธีการปฏิบัติที่ยืดหยุ่น DSS จึงถูกออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ไม่เพียงแต่การตอบสนองในเรื่องความต้องการของข้อมูลเท่านั้น

2.5.2 ส่วนประกอบของระบบ DSS

ระบบ DSS ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนดังนี้

1. ส่วนจัดการข้อมูล (Data management subsystem)

ประกอบด้วยฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล ส่วนสอบถามข้อมูล สารบัญข้อมูล ส่วนการดึงข้อมูล และข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งจากภายในและภายนอกองค์กร ระบบ DSS อาจเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลขององค์กรหรือคลังข้อมูล (Data warehouse) เพื่อดึงหรือกรองข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในการตัดสินใจมาใช้

2. ส่วนจัดการโมเดลหรือส่วนจัดการแบบ (Model management subsystem)

ประกอบด้วยแบบจำลอง(Model base) ระบบจัดการฐานแบบจำลอง (Model base management system: MBMS) ภาษาแบบจำลอง (Model language) สารบัญแบบจำลอง(Model directory) และส่วนดำเนินการแบบจำลอง(Model execution) โดยฐานแบบจำลอง(Model base) จะจัดเก็บแบบจำลองต่าง ๆ ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ เช่น แบบจำลองทางการเงิน ทางคณิตศาสตร์ ทางสถิติ หรือแบบจำลองเชิงปริมาณ เป็นต้น และมีระบบจัดการฐานแบบจำลองซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ในการสร้างและจัดการแบบจำลองรวมถึงอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้แบบจำลองที่เหมาะสม โดยระบบจัดการฐานแบบจำลองมีหน้าที่ดังนี้

- สร้างแบบจำลองของระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างง่ายและรวดเร็ว
- ให้ผู้ตัดสินใจสามารถจัดการ หรือใช้แบบจำลองสำหรับการทดลองหรือวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงตัวแปรด้านปัจจัยนำเข้าว่าจะส่งผลต่อตัวแปรด้านผลลัพธ์อย่างไร (Sensitivity analysis)
 - สามารถจัดเก็บและจัดการแบบจำลองต่างชนิดกัน
 - สามารถเข้าถึงและทำงานร่วมกับแบบจำลองสำเร็จรูปอื่นได้
 - สามารถจัดกลุ่มและแสดงสารบัญของแบบจำลอง
 - สามารถติดตามการใช้แบบจำลองและข้อมูล
 - สามารถเชื่อมโยงแบบจำลองต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม โดยผ่านทางฐานข้อมูลจัดการและบำรุงรักษาฐานแบบจำลอง

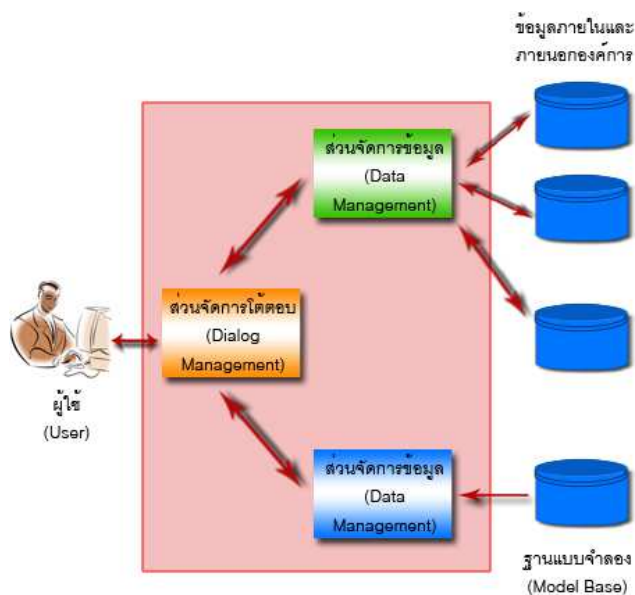
● แบบจำลองเพื่อการตัดสินใจมีหลายประเภท ระบบ DSS อาจถูกสร้างขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง ดังนั้น DSS ต่างระบบกันอาจประกอบด้วยแบบจำลองที่แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ ตัวอย่างของแบบจำลอง มีดังนี้

- แบบจำลองทางสถิติ (Statistic model) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ความถดถอย หรือการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ
- แบบจำลองทางการเงิน (Financial Model) ใช้แสดงรายได้ รายจ่าย และกระแสการไหลของเงินสด ฯลฯ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนทางการเงิน
- แบบจำลองเพื่อหาจุดเหมาะสมที่สุด (Optimization model) เป็นการหาค่าเหมาะสมที่สุดของตัวแปรตามเงื่อนไขที่กำหนด เช่น การหาผลตอบแทนที่สูงที่สุดโดยคำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่ำสุด
- แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation model) เป็นตัวแบบคณิตศาสตร์ที่ใช้การสร้างชุดของสมการเพื่อแทนสภาพของระบบที่จะทำการศึกษาแล้วทำการทดลองจากตัวแบบเพื่อศึกษาสิ่งที่จะเกิดขึ้นกับระบบ

3. ส่วนการจัดการโต้ตอบ (Dialogue management subsystem)

ส่วนจัดการโต้ตอบ หรือเรียกว่าส่วนจัดการประสานผู้ใช้ (User interface management) ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับระบบ เพื่อให้การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับระบบเป็นไปด้วยความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้สามารถควบคุมข้อมูลนำเข้าและรูปแบบจำลองรวมอยู่ในการวิเคราะห์ได้ เช่น การใช้เมาส์ การใช้ระบบสัมผัส การแสดงข้อมูลในลักษณะหน้าต่าง การนำเสนอข้อมูลในรายละเอียดเจาะลึก (Drill-down) และการนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย เช่น กราฟิก หรือ รูปภาพ โดยชนิดหลักของส่วนต่อประสานผู้ใช้ ได้แก่ ส่วนต่อประสานแบบแสดงรายการเลือก (Menu-driven interface) ส่วนต่อประสานโดยใช้คำสั่ง (Command-driven Interface) และส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphical-user Interface)

สำหรับ DSS ขั้นสูง จะมีส่วนจัดการความรู้ (Knowledge-based management subsystem) เป็นอีกส่วนประกอบหนึ่ง



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.5.3 ประเภทของระบบ DSS

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ใช้รูปแบบเป็นหลัก (Model-driven DSS) เป็นระบบที่ใช้การจำลองสถานการณ์ (Simulation) และรูปแบบการวิเคราะห์ต่าง ๆ ซึ่งความสามารถในการวิเคราะห์ของระบบจะขึ้นอยู่กับเครื่องมือซอฟต์แวร์ที่ใช้
2. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ใช้ข้อมูลเป็นหลัก (Data-driven DSS) เป็นระบบที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถดึงข้อมูลที่เป็นประโยชน์จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ เช่น ข้อมูลจากฐานข้อมูลขององค์กร ข้อมูลที่อยู่ในคลังข้อมูล (Data warehouse) ซึ่งมีข้อมูลเก็บอยู่จำนวนมากซึ่งอาจนำเอาระบบโอแลป (Online analytical processing: OLAP) มาใช้วิเคราะห์ข้อมูล และการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) มาช่วยในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการวางแผนการตลาดหรือตัดสินใจและคาดการณ์ในอนาคต

2.5.4 ประโยชน์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1. มีความสามารถในการสนับสนุนการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน สนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่มีโครงสร้างไม่แน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง และระบบสนับสนุนการตัดสินใจยังเป็นระบบที่มีการจัดการเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างแบบจำลองที่ซับซ้อน และมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับตัวระบบเอง จึงทำให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้
2. สามารถแสดงผลลัพธ์โต้ตอบต่อสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดมาก่อนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งผลลัพธ์นั้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ หรือเงื่อนไขในการตัดสินใจ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณได้อย่างสมบูรณ์ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว หรือแม้แต่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งของสถานการณ์ที่มีความซ้ำซ้อนก็สามารถประเมินสถานการณ์นั้นได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยผู้ใช้งานสามารถใช้ระบบสร้างแบบจำลองหลายรูปแบบให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับสถานการณ์นั้น ๆ
3. ทำให้เกิดแนวความคิดและองค์ความรู้ใหม่ ผู้ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถสอบแนวความคิดใหม่ ๆ ของตนเองผ่านแบบจำลอง เช่น การวิเคราะห์ปัญหาแบบ “จะเกิดอะไรขึ้นถ้า” (What-if) ซึ่งสนับสนุนให้ได้คำตอบ หรือความคิดใหม่ ๆ ช่วยให้สามารถฝึกฝนผู้จัดการและพนักงานที่ขาดประสบการณ์ในการตัดสินใจให้มีความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น
4. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสื่อสาร ในการตัดสินใจแบบกลุ่ม ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทดลองสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ โดยใช้ผู้มีส่วนร่วมกับระบบในการกำหนดแบบจำลอง นอกจากนั้น What-if analysis ยังช่วยให้พนักงานมีส่วนร่วมในการกำหนดตัวแปรในการปฏิบัติงานให้มีระบบได้นำไปใช้เป็นข้อมูลในการทดลองสร้างแบบจำลองที่ใช้ในการทำงานกลุ่ม หรือเมื่อมีการประชุมเกิดขึ้น ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสื่อสารระหว่างผู้บริหารกับผู้ปฏิบัติงานโดยผ่านระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบกลุ่ม

5. ใช้ในการปรับปรุงและเพิ่มผลผลิตขององค์กร ระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความสามารถในการเพิ่ม การควบคุม การจัดการและปรับปรุงผลผลิตขององค์กรเนื่องจากผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
6. ประหยัดเวลาและต้นทุนในการดำเนินงาน การใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับงานที่ต้องดำเนินการเป็นประจำนั้น จะส่งผลให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายอย่างเห็นได้ชัด หรือลดต้นทุนที่อาจเกิดจากการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้อีกด้วย
7. สนับสนุนการตัดสินใจแบบมีวัตถุประสงค์ การตัดสินใจที่เป็นผลมาจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นเกิดจากการกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ที่แน่นอน ทำให้มีความแน่นอนและวัตถุประสงค์ที่เด่นชัดกว่าการตัดสินใจที่เป็นผลมาจากการใช้เพียงสัญชาตญาณ หรือกลางสังหรณ์เท่านั้น เพิ่มประสิทธิภาพทางการจัดการ ทำให้ผู้บริหารใช้เวลาในกระบวนการตัดสินใจน้อยลงเพราะระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะเป็นเครื่องมือกลั่นกรองการตัดสินใจที่มีเกณฑ์แน่นอน ทำให้ผู้บริหารสามารถใช้เวลาที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการวิเคราะห์วางแผน และการนำไปปฏิบัติจริงขององค์กร
8. ปรับปรุงความสามารถของนักวิเคราะห์ในการสร้างผลงานให้ได้มากขึ้น เช่น การใช้แบบจำลองทางการเงิน (Financial model) เพื่อวิเคราะห์รายรับและรายจ่ายทางการเงิน ในแบบจำลองทางการเงินจะมีตัวแปรและข้อมูลทางการที่เก็บรวบรวมไว้ในระบบซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการวิเคราะห์ได้ทันที แต่ถ้าทำการวิเคราะห์เองโดยไม่ใช้แบบจำลองทางการเงิน นักวิเคราะห์ต้องทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและสร้างแบบจำลองขึ้นมาเองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นงานที่ค่อนข้างยากและต้องใช้เวลาานาน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยใน 2 ส่วนคือ

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการมอบหมายงานหรือการจัดตาราง
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการทำงาน

2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการมอบหมายงานหรือการจัดตาราง

Blochliker (2003) ได้นำเสนอแนวทางการกำหนดสมการวัตถุประสงค์ของการจัดตารางงานให้กับบุคลากรทั่วไปได้หลายวิธีดังนี้

1. การกำหนดค่าใช้จ่าย (Cost) ในการจัดตารางหรือค่าแรงงานรวมทั้งหมดต่ำสุด
2. การกำหนดความยุติธรรมในการจัดสรรภาระงาน (Fairness) ซึ่งกำหนดให้มีความแตกต่างระหว่างค่าภาระงานสูงสุดและค่าภาระงานต่ำสุดน้อยที่สุด และการกำหนดให้มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) น้อยที่สุด
3. การกำหนดความต้องการอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการนับรวมไว้ในข้อจำกัดเป็นวัตถุประสงค์ (Soft constraint violations)

Hytug, Koehler, and Snowdon (1994) ศึกษาถึงการทำให้ Dynamic scheduling โดยอาศัยแบบจำลองและการสร้าง Intelligent object ที่สามารถตัดสินใจเองได้โดยการเรียนรู้จากการทำงานของแบบจำลองเอง ซึ่งวิธีการเรียนรู้ถูกสร้างขึ้นโดยการใช้ GAs นอกจากนี้ Lesaint, Voudouris, and Azarmi (2000) ได้กล่าวถึงการจัดตารางงานแบบพลวัต (Dynamic scheduling) ว่ามีลักษณะเด่นในการหาคำตอบที่เป็นไปได้ สร้างตารางที่ดีที่สามารถปรับตัวตามเวลา และสถานการณ์จริงที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาได้ดี นอกนั้นยังได้กล่าวอีกว่าความไม่แน่นอนในปัญหา การเปลี่ยนแปลงตามเวลาเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้และการจัดการกับความไม่แน่นอน ทำให้ได้โดยการหาเหตุผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยวิธีการทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามการพยากรณ์สิ่งแวดล้อมที่แท้จริงของการจัดตารางกำลังคนก็ทำได้ยากเช่นเดียวกัน

2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการทำงาน

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าม้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการทำงานเป็นจำนวนมากสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

2.6.2.1 การจัดตารางการทำงานของพนักงานสายการบิน

Anbil (1991) ได้นำเสนอวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดตารางการบินของลูกเรือ โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และได้กล่าวถึงขั้นตอนที่สามารถวางแผนการดำเนินงาน เพื่อให้มีค่าใช้จ่ายในการจัดการด้านสายการบินต่ำที่สุด สามารถแบ่งออกเป็นดังนี้

1. การวางแผนตารางการบินของเที่ยวบินต่าง ๆ
2. การวางแผนการใช้เครื่องบินชนิดต่าง ๆ

3. การหาเส้นทางการบินของลูกเรือ

4. การมอบหมายงานให้กับลูกเรือ

Anbil ได้อธิบายถึงความซับซ้อนของปัญหาการหาเส้นทางของลูกเรือว่ามาจากปัจจัยใดบ้าง เช่น กฎเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดไว้ ซึ่งต้องปฏิบัติตามและมีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก หรือการคำนวณค่าใช้จ่ายของแต่ละเส้นทางการบินของลูกเรือและได้นำเสนอขั้นตอนในการแก้ไข ปัญหา โดยได้นำอัลกอริทึมต่าง ๆ มาใช้ เช่น การใช้ Sprint method เป็นต้น จากนั้น Anbil (1992) ได้ทำการศึกษาสายการบิน American airlines (AA) ประกอบด้วยนักบิน 25,000 คน ทำการหาคำตอบด้วยโปรแกรม Trip reevaluation and improvement program (TRIP) โดยสิ่งที่จะต้องมีการพิจารณาเพิ่มเติมจากเดิมในเรื่องของกฎเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดไว้และค่าใช้จ่ายของแต่ละเส้นทางการบินของลูกเรือแล้ว คือการพิจารณาจำนวนลูกเรือที่มีอยู่ในแต่ละฐาน จะพิจารณาให้ลูกเรือมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องบินน้อยที่สุด และพิจารณาเลือกเส้นทางการบินที่มีระยะเวลาการบินน้อยก่อนมากกว่าการที่จะเลือกเส้นทางการบินที่มีระยะเวลาการบินมากกว่า เนื่องจากหากมีกรณีฉุกเฉินจนต้องทำการจัดตารางการบินใหม่ (Re-Schedule) เส้นทางการบินที่มีระยะเวลาการบินน้อยกว่าจะสามารถจัดตารางการบินใหม่ได้สะดวกกว่า งานวิจัยนี้ได้ทดลองโดยการสร้าง 12 ล้านเส้นทางการบินที่เป็นไปได้ทั้งหมดแล้วทำการหาคำตอบโดยการตัดเส้นทางที่ซ้ำหรือซ้อนทับกันออก และเลือกเฉพาะเส้นทางที่มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าไว้จนเหลือเส้นทางการบินที่เป็นไปได้ประมาณ 5.5 ล้านเส้นทาง แล้วจึงใช้วิธี Sprint method ในการหาคำตอบ

Yan and Chang (2001) ได้เสนอแนวทางของสายการบิน Taiwan มีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าใช้จ่ายของลูกเรือและการวางแผนเส้นทางการบินของลูกเรือ ซึ่งเป็นรูปแบบปัญหาแบบการแบ่งห้อง (Set-partitioning problem) โดยมีข้อจำกัดของกฎการทำงานและให้คำนิยามความหมายดังต่อไปนี้

- 1) เวลาบิน (Flying time) หมายถึงชั่วโมงการบินระหว่างการทำงาน
- 2) เวลาทำงาน (Duty time) หมายถึงชั่วโมงการทำงาน
- 3) เวลาพัก (Rest time) หมายถึงช่วงระหว่างเที่ยวบิน 2 เที่ยวบินที่อยู่ติดต่อกัน
- 4) จำนวนเที่ยวบิน (Number of flights)

Yan and Chang ได้แนะนำให้สร้างผังของเส้นทางการบินของแต่ละวันเพื่อนำเสนอเส้นทางการบินของลูกเรือ (Pairing) โดยเส้นทาง (Path) ประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายในการทำงานแต่ละวัน (Duty arc costs) และค่าใช้จ่ายบนพื้นดิน (Ground arc costs) และหาเส้นทางการบินของลูกเรือโดยวิธีหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest path algorithm)

Gopalakrishnan and Johnson (2005) กล่าวถึงปัญหาการจัดตารางให้กับลูกเรือของสายการบิน ซึ่งสิ่งที่สายการบินต้องนำมาวางแผนประกอบไปด้วย 1) ลูกเรือ 2) เที่ยวบิน 3) การบำรุงรักษา 4) รายการสินค้า 5) การจัดซื้อเครื่องมือ และ 6) การอบรมลูกเรือ โดยงานวิจัยนี้มี 2 ปัจจัยหลัก ๆ คือ การพัฒนาวิธีการและฮิวริสติกสำหรับรูปแบบปัญหาขนาดใหญ่ และการใช้ Integer programming ซึ่งความซับซ้อนของกฎในการทำงานของสายการบินเพื่อความปลอดภัย มีความต้องการไม่เกิน 8 ชั่วโมงของเที่ยวบินในระยะเวลา 24 ชั่วโมง โดยมีเวลาพักเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

Souai and Teghem (2009) ได้นำเสนอขั้นตอนวิธีทางพันธุกรรมแบบผสม ในการแก้ปัญหาของการจัดตารางของพนักงานในสายการบิน วิธีการแก้ปัญหาคือ การใช้ครอสโอเวอร์แบบหลายจุด (Multi-point crossover) โดยคำตอบของปัญหาจะต้องสอดคล้องกับกฎและข้อจำกัดของบริษัทการบิน

Ozdemir and Mohan (2001) ได้นำเสนอขั้นตอนวิธีทางพันธุกรรมและสร้างกราฟสำหรับตารางการบิน โดยกำหนดให้จุดยอดแทนด้วยสนามบินหรือเมือง และขอบแทนด้วยเที่ยวบินจากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่ง โดยครอบคลุมทุกชั่วโมงการบิน และจัดแบ่งภาระงานของพนักงานแต่ละคนให้เท่าเทียมกัน ซึ่งสามารถใช้หาคำตอบที่เป็นไปได้ที่มีประสิทธิภาพได้

กชพร อ้นสวน, บุญฤทธิ์ อินทียศ และ ชวลิต จินอนันต์ (2554) กล่าวถึงปัญหาการจัดตารางเวรพนักงานสายการบินว่ามีความซับซ้อนและยากที่จะหาคำตอบภายในระยะเวลาที่เหมาะสม เนื่องจากข้อจำกัดนั้นมีความซับซ้อนและขนาดของปัญหามีขนาดใหญ่มาก จึงได้นำเสนอกระบวนการในการหาคำตอบสำหรับปัญหาการจัดตารางเวรพนักงานสายการบินของบริษัทการบินไทย มีวัตถุประสงค์ คือ การจัดแบ่งภาระงานและรายได้ของพนักงานแต่ละคนให้มีความเท่าเทียมกัน โดยประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีทางพันธุกรรมในการแก้ปัญหา

จากงานวิจัยที่ศึกษามาเบื้องต้นจะพบว่า ส่วนใหญ่มักจะเกี่ยวข้องกับสายการบินเป็นหลัก โดยพิจารณาครอบคลุมถึงเพียงการหาเส้นทางการบินของนักบินทั้งหมดเท่านั้น โดยไม่รวมถึงการจัดตารางการบินสำหรับนักบินแต่ละคน (Personal schedule) แต่ในงานวิจัยที่กำลังศึกษานี้ความคล้ายคลึงกัน คือ เรื่องของกฎเกณฑ์เวลาในการทำงานและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทำงาน และความแตกต่างกันคือ การพิจารณาเรื่องของการจัดตารางมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ซึ่งมีรูปแบบการทำงานที่แตกต่างกับการทำงานของลูกเรือ เช่น

1) การทำงานของลูกเรื่อนั้นส่วนใหญ่มักมีการทำงานที่เริ่มจากจุดเริ่มต้นและกลับมายังจุดเดิมเสมอ จะต่างกับการทำงานของพนักงานขับรถ โดยในหน้าที่ผู้วิจัยศึกษานั้นจะไม่ได้กำหนดไว้ว่าในการทำงานทุกครั้งจะต้องกลับมายังจุดเริ่มต้นเดิมเสมอ

2) ในแต่ละเที่ยวบินจะมีลูกเรือซึ่งประกอบไปด้วยนักบินและพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน โดยมีเงื่อนไขในการทำงานที่แตกต่างกัน ซึ่งนักบินมีความสามารถในการขับเครื่องบินเพียงรุ่นเดียวเท่านั้น ส่วนพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินสามารถปฏิบัติงานข้ามชนิดของเครื่องบินได้ การจัดการตารางการทำงานจึงจำเป็นต้องแยกการพิจารณา ระหว่างนักบินและการจัดพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินออกจากกัน จะต่างกับการทำงานของพนักงานขับรถที่มีเงื่อนไขในการทำงานเหมือนกัน โดยถือว่าของพนักงานขับรถมีความสามารถในการขับรถทุกชนิดเช่นเดียวกัน

2.6.2.2 การจัดการตารางการทำงานของพนักงานขับรถประจำทาง

เกรียงศักดิ์ วัฒนชากรพงศ์, กฤษณะ ชินสาร และณกร อินทร์พยุง (2551) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการจัดการตารางการทำงานของพนักงานขับรถประจำทาง ซึ่งเป็นปัญหาขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อน มีการแปลงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพอใจของพนักงานและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินงานทั้งหมดให้อยู่ในรูปเงื่อนไขรอง (Soft constraints) และข้อกำหนดหรือข้อจำกัดในการทำงานทั้งหมดอยู่ในรูปเงื่อนไขหลัก (Hard constraints) โดยวิธีการหาคำตอบนั้นได้ประยุกต์ใช้วิธี Constrained local search (CLS) ในการแก้ปัญหาการจัดการตารางเวลาการทำงานของพนักงาน โดยผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการตารางเวลาการทำงาน รวมทั้งลดจำนวนพนักงานและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงได้อย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาการจัดการตารางการทำงานของพนักงานขับรถประจำทางเพื่อสร้างแบบจำลองการตัดสินใจและพัฒนาอัลกอริทึม โดยเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการหาคำตอบให้ใกล้เคียงกับคำตอบที่ดีที่สุด จากวิธี Constrained local search (CLS) โดยอาศัยวิธี Column generation เรียกว่าวิธี Hybrid โดยมีการแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาหลักและปัญหาย่อย เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการหาคำตอบของวิธี Constrained local search (CLS) และวิธี Hybrid ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า คำตอบที่ได้จากวิธี Hybrid นั้นมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิมและสามารถลดจำนวนพนักงานและค่าใช้จ่ายได้มากกว่าเดิม

2.6.2.3 การจัดการตารางการทำงานของพนักงานขับรถบรรทุก

Goel, Archetti and Savelsbergh (2011) ได้นำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการคนขับรถบรรทุกในประเทศออสเตรเลีย โดยนำเงื่อนไข 3 ประการ ได้แก่ ชั่วโมงการทำงานมาตรฐาน การจัดการความเหนื่อยล้าพื้นฐานและการบริหารจัดการความเหนื่อยล้าขั้นสูงเข้ามาเกี่ยวข้องกับการวางแผน ซึ่งมีการพิจารณาคนขับและชั่วโมงการทำงานจากตารางเดินรถที่มีอยู่เพื่อเป็นการหาลำดับ

ของสถานที่ที่จะเข้าไปโดยมีกรอบของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายของประเทศออสเตรเลีย มีการนำเสนอเกณฑ์การเลือกเพื่อลดความล่าช้าทางร่างกาย โดยงานวิจัยนี้เสนอวิธีการแก้ปัญหาโดยฮิวริสติก โดยหาตารางการทำงานที่เป็นไปได้ในเกือบทุกกรณีที่มีอยู่

Goel and Kok (2011) นำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการคนขับรถบรรทุกในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยนำเสนอปัญหาที่เกี่ยวกับลำดับของการไปยังแต่ละสถานที่โดยมีกรอบของเวลา (Time window) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย และนำเสนอเงื่อนไขเวลาในการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ยังกล่าวว่า การวางแผนนั้นจะมีข้อแตกต่างกันออกไปตามกฎหมายของแต่ละประเทศอีกด้วย

ดังนั้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่ามีการนำเสนอมติการแก้ปัญหาแบบ CSP (Crew scheduling problem) เป็นจำนวนมาก ซึ่งครอบคลุมทั้งการจัดการเวลาการทำงานของพนักงานบริษัทสายการบิน และพนักงานขับรถประจำทางสาธารณะ โดยมีวัตถุประสงค์และเงื่อนไขปัญหาเหล่านี้จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่จะแตกต่างกันตรงลักษณะของการดำเนินธุรกิจ ประเภทของยานพาหนะ กฎหมายแรงงาน สภาพแรงงาน วัฒนธรรมและรูปแบบการทำงานที่แตกต่างกันระหว่างท้องถิ่นแต่ละประเทศ

นอกจากนั้น Goel, Archetti and Savelsbergh (2011) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเวลาในการขับรถขนส่งสินค้าทางถนนจะมีความแตกต่างกับการจัดการเวลาของลูกเรือในสายการบิน รวมถึงการจัดการเวลารถไฟหรือระบบขนส่งมวลชน ซึ่งการจัดการเวลารถไฟหรือระบบขนส่งมวลชนนั้นจะมีระบบการดำเนินงานบนตารางเวลาและเวลาการมาถึงที่แน่นอน ในขณะที่เวลาการมาถึงของรถขนส่งสินค้าทางถนนจะมีความไม่แน่นอนและสามารถกำหนดได้เป็นอิสระมากกว่าอีกด้วย

บทที่ 3

หลักการและแนวคิด

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มมักมีความเปลี่ยนแปลงด้านความต้องการของลูกค้าที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง เช่น การขอเลื่อนวันรับและส่งสินค้า การขอเปลี่ยนแปลงจำนวนรายการสินค้า เป็นต้น ขั้นตอนการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถนั้นจึงจะควรที่จะมีความยืดหยุ่น เพื่อรองรับกับความต้องการรับและส่งสินค้าได้ตามกรอบเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้เกิดแนวคิดในการออกแบบระบบสนับสนุนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินรถแบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้ คือแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ สิ่งที่ต้องทำการตัดสินใจ คือลำดับของพนักงานขับรถที่จะมาทำงาน และจุดที่มีการเปลี่ยนหรือพักการทำงาน โดยระบุถึงรายละเอียดของวันและเวลาทำงาน หมายเลขรถ รวมไปถึงจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถแต่ละคน วัตถุประสงค์ของการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่งนั้น เพื่อให้สามารถทำงานรับและส่งสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้าด้วยค่าใช้จ่ายการเดินทางในระบบที่ต่ำ และในงานวิจัยนี้จะนำเสนอวิธีการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถเท่านั้น จะไม่รวมถึงการพิจารณาจัดแผนเส้นทางขนส่ง โดยจะถือว่าแผนเส้นทางขนส่งนั้นได้มีการจัดมาแล้ว โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

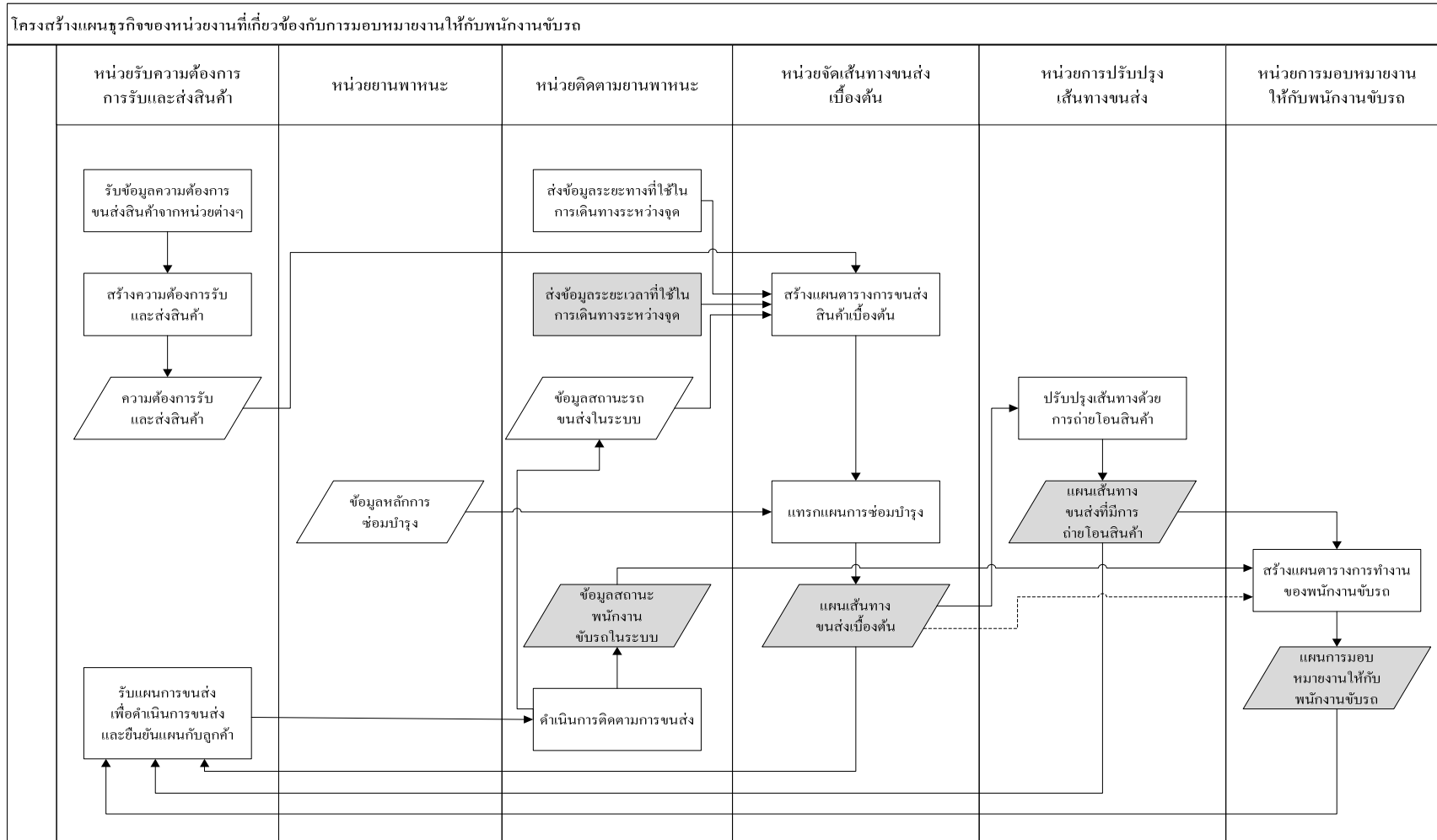
3.1 กระบวนการทางธุรกิจและโครงสร้างของข้อมูลนำเข้าระบบ

3.1.1 กระบวนการทางธุรกิจของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่ง

อธิบายถึงความสัมพันธ์ของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบการทำงานของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มที่มีความเกี่ยวข้องกัน และอธิบายการรับและการส่งข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 3.1 และแต่ละหน่วยงานมีหน้าที่ดังนี้

- หน่วยติดตามยานพาหนะ

มีหน้าที่ติดตามการขนส่ง เพื่อให้ทราบสถานะของรถขนส่งว่าอยู่สถานที่และช่วงเวลาใด การทราบสถานะของรถขนส่ง ทำให้ทราบถึงสถานะของพนักงานขับรถด้วยซึ่งจะเป็นข้อมูลนำเข้าในส่วนของคุณภาพเวลาและสถานที่สิ้นสุดการทำงานของพนักงานมาช่วยในการวางแผนพนักงานขับรถในรอบถัดไป



ภาพที่ 3.1 กระบวนการทางธุรกิจของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่ง

- หน่วยการจัดเส้นทางเบื้องต้น

มีหน้าที่วางแผนเส้นทางขนส่ง เพื่อตอบสนองความต้องการการขนส่งที่มีอยู่และให้เกิดขึ้นทุนรวมต่ำ จะเป็นการจัดเส้นทางขนส่งแบบทางตรง โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเรียกว่า แผนเส้นทางขนส่งเบื้องต้น เป็นแผนการจัดเส้นทางที่แทรกแผนการซ่อมบำรุงตามที่กำหนดไว้มาแล้ว จะเป็นส่วนของข้อมูลนำเข้า เพื่อวางแผนพนักงานขับรถให้ทำงานได้ครอบคลุมทุกเส้นทางตามแผนเส้นทางขนส่งที่ได้รับมา

- หน่วยการปรับปรุงเส้นทางขนส่ง

หน่วยงานนี้มีความคล้ายคลึงกับหน่วยการจัดเส้นทางเบื้องต้น ผลลัพธ์ที่ได้เรียกว่า แผนเส้นทางขนส่งที่มีการถ่ายโอนสินค้า ความแตกต่างของหน่วยงานนี้ คือหน่วยงานนี้จะเป็นส่วนของการปรับปรุงเส้นทางขนส่งที่ได้แผนมาจากหน่วยการจัดเส้นทางเบื้องต้น โดยมีการพิจารณาการถ่ายโอนสินค้าด้วย

- หน่วยการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

มีหน้าที่วางแผนและมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ผลลัพธ์ที่ได้เรียกว่า ตารางการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ เพื่อระบุว่าพนักงานแต่ละคน มีการทำงานการทำงานในช่วงเวลาและสถานที่ใด ข้อมูลนำเข้าของหน่วยงานนี้ คือหน่วยการจัดเส้นทางเบื้องต้น และหน่วยการปรับปรุงเส้นทางขนส่งที่มีการแทรกแผนการซ่อมบำรุงตามที่กำหนดไว้มาแล้ว

3.1.2 โครงสร้างของข้อมูลนำเข้าระบบ

อธิบายถึงข้อมูลนำเข้าต่าง ๆ ของระบบที่มีความสำคัญต่อกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ มีรายละเอียดดังนี้

1. รับข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง

เป็นข้อมูลที่ได้มาจากหน่วยการจัดเส้นทางขนส่งสินค้า เป็นแผนที่เกิดจากการได้รับข้อมูลความต้องการรับและส่งสินค้ามา จากนั้นดำเนินการวางแผนว่าจะมีเส้นทางที่เป็นไปได้ โดยให้เกิดขึ้นทุนที่ต่ำ ถือว่าข้อมูลส่วนนี้มีอยู่แล้วในระบบ สามารถดึงมาใช้ในการพิจารณาได้เลย แสดงดังตารางที่ 3.1

ระบบจะทำการดึงข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทุกวัน เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นในการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ จากตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแผนเส้นทางขนส่ง

| รหัส รถขนส่ง | วันที่ เริ่มต้น | เวลา เริ่มต้น | จุดเริ่มต้น | รายละเอียด งาน | วันที่ สิ้นสุด | เวลา สิ้นสุด | จุดสิ้นสุด | รหัส การขนส่ง | ปริมาตร (ลบ.ม.) | น้ำหนัก (กก.) | ปริมาตร ว่าง | น้ำหนัก ว่าง | เวลาที่ใช้ (ชม.) | เวลาคอย (ชม.) | ระยะทาง (กม.) | ระยะทาง รวม | ต้นทุน (บาท) | ต้นทุน รวม | สถานะ |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------|------------------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|-------|
| 5 | 1/10/2555 | 8:00 | 9 | Pick | 1/10/2555 | 8:00 | 9 | 19 | 17 | 168 | 13 | 832 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | fix |
| 5 | 1/10/2555 | 8:00 | 9 | Travel | 1/10/2555 | 16:00 | 6 | 0 | 0 | 0 | 13 | 832 | 8 | 0 | 609 | 609 | 3,045 | 3,045 | fix |
| 5 | 1/10/2555 | 16:00 | 6 | Waiting | 1/10/2555 | 21:00 | 6 | 0 | 0 | 0 | 13 | 832 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | fix |
| 5 | 1/10/2555 | 21:00 | 6 | Pick | 1/10/2555 | 21:00 | 6 | 33 | 6 | 247 | 7 | 585 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | fix |
| 5 | 1/10/2555 | 21:00 | 6 | Pick | 1/10/2555 | 21:00 | 6 | 21 | 6 | 484 | 1 | 101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | unfix |
| 5 | 1/10/2555 | 21:00 | 6 | Travel | 2/10/2555 | 1:00 | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 101 | 4 | 0 | 330 | 939 | 1,650 | 4,695 | unfix |
| 5 | 2/10/2555 | 1:00 | 10 | Drop | 2/10/2555 | 1:00 | 10 | 19 | 17 | 168 | 18 | 269 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | unfix |
| 5 | 2/10/2555 | 1:00 | 10 | Travel | 2/10/2555 | 6:00 | 8 | 0 | 0 | 0 | 18 | 269 | 5 | 0 | 400 | 1,339 | 2,000 | 6,695 | unfix |
| 5 | 2/10/2555 | 6:00 | 8 | Drop | 2/10/2555 | 6:00 | 8 | 33 | 6 | 247 | 24 | 516 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | unfix |
| 5 | 2/10/2555 | 6:00 | 8 | Travel | 2/10/2555 | 13:00 | 1 | 0 | 0 | 0 | 24 | 516 | 7 | 0 | 556 | 1,895 | 2,780 | 9,475 | unfix |
| 5 | 2/10/2555 | 13:00 | 1 | Drop | 2/10/2555 | 13:00 | 1 | 21 | 6 | 484 | 30 | 1000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | unfix |

- รหัสรถขนส่ง (Truck ID) แต่ละรหัสของรถขนส่ง ระบุถึงรายละเอียดของรถแต่ละคัน เช่น ทะเบียนรถ เป็นต้น
- วันที่เริ่มต้น/เวลาเริ่มต้น (Start date/Start time) คือช่วงของเวลาที่รถแต่ละคันเริ่มต้นทำงาน
- จุดเริ่มต้น (Start node) คือสถานที่เริ่มต้นทำงานของแต่ละรายการขนส่ง
- รายละเอียด (Detail) คือรายละเอียดของงานที่รถขนส่งจะต้องไปทำ สามารถแบ่งออกเป็น 5 แบบดังนี้
 - 1) การรับสินค้า (Pick up)
 - 2) การส่งสินค้า (Drop)
 - 3) การเดินทางระหว่างสถานที่ (Travel)
 - 4) การหยุดคอยเพื่อทำการรับสินค้า (Waiting)
 - 5) การซ่อมบำรุง (Maintenance)
- วันที่สิ้นสุด/เวลาสิ้นสุด (End date/End time) คือช่วงของเวลาที่รถแต่ละคันสิ้นสุดการทำงาน
- จุดสิ้นสุด (End node) คือสถานที่สิ้นสุดการทำงานของแต่ละรายการขนส่ง
- รหัสการขนส่ง (Job ID) แสดงหมายเลขลำดับข้อมูลความต้องการขนส่งแต่ละรายการ
- น้ำหนักสินค้า (Weight) แสดงน้ำหนักของสินค้าแต่ละรายการขนส่ง (หน่วย: กิโลกรัม)
- ปริมาตรสินค้า (Volume) แสดงปริมาตรของสินค้าแต่ละรายการขนส่ง (หน่วย: ลูกบาศก์เมตร)
- น้ำหนักที่เหลือว่างของรถ (Left weight)
- ปริมาตรที่เหลือว่างของรถ (Left volume)
- เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ (Using time)
- เวลารอคอย (Idle time)
- ระยะทาง (Distance) แสดงระยะทางระหว่างสถานที่ (หน่วย: กิโลเมตร)
- ระยะทางรวม (Summary distance) แสดงผลรวมของระยะทางทั้งหมด (หน่วย: กิโลเมตร)
- ต้นทุน (Cost) แสดงต้นทุนการขนส่งที่เกิดขึ้น (หน่วย: บาท)
- ต้นทุนรวม (Total cost)

- สถานะ (Status) แสดงสถานะการทำงานของรถขนส่งประกอบด้วย
 - 1) แน่นอน (Fix) คือแผนเส้นทางขนส่งที่ออกมามีความแน่นอนแล้ว จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น
 - 2) ไม่แน่นอน (Unfix) คือแผนเส้นทางขนส่งที่ออกมาแต่ยังไม่แน่นอน สามารถมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้

2. รับข้อมูลพนักงานขับรถขนส่ง

ได้รับมาจากหน่วยงานพาหนะ แสดงถึงรายละเอียดข้อมูลของพนักงานขับรถคันนี้ในระบบดังนี้

- รหัสพนักงาน (Driver ID)
- ชื่อ-นามสกุล (Name-Surname)
- เบอร์ติดต่อ (Contact)
- วันที่พร้อมทำงาน (Available date)
- เวลาพร้อมทำงาน (Available time)
- สถานที่พร้อมทำงาน (Available place)

ตัวอย่างข้อมูลดังกล่าวแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างข้อมูลพนักงานขับรถในระบบ

| รหัสพนักงาน | ชื่อ-นามสกุล | เบอร์ติดต่อ | วันที่พร้อมทำงาน | เวลาพร้อมทำงาน | สถานที่พร้อมทำงาน |
|-------------|--------------------|-------------|------------------|----------------|----------------------|
| DR001 | นายไชโย ใจดี | 081-1234567 | 1/12/2554 | 8:00 | โรงงานพร้อมมิตรจำกัด |
| DR002 | นายน้ำใจ งดงาม | 089-8875688 | 11/1/2555 | 8:00 | โรงงานไทยพัฒนา จำกัด |
| DR003 | นายยิ้มแย้ม แจ่มใส | 081-5234896 | 10/10/2554 | 8:00 | โรงงานแปลงนาม จำกัด |
| DR004 | นายโอบเอื้อ อารี | 084-5263145 | 12/2/2555 | 8:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด |
| DR005 | นายเมฆา สดใส | 081-2394583 | 1/10/2555 | 8:00 | โรงงานแสงฟ้า จำกัด |

ข้อมูลพนักงานขับรถขนส่งมีสมมติฐาน คือ

1. พนักงานขับรถที่พิจารณาในระบบ เป็นทรัพยากรบุคคลที่จ้างอยู่ประจำและมีความพร้อมในการทำงานเสมอ โดยมีทักษะ (Skill) ในการทำงานเท่ากัน
2. ต้นทุนค่าใช้จ่ายของพนักงานขับรถ ประกอบไปด้วย 1) ต้นทุนคงที่ (Fix cost) คือค่าจ้างรายเดือนของพนักงานขับรถ ส่วนนี้จะไม่นำมาพิจารณาในระบบ และ 2) ต้นทุนแปรผัน (Variable cost) คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเดินทาง เพื่อไปทำงานหรือเริ่มงานในจุดต่าง ๆ ของพนักงานขับรถ แปรผันตามระยะทาง

3. รับข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่

เป็นข้อมูลที่ถูกระบุเข้ามาโดยผู้ใช้งาน (หน่วย: ชั่วโมง) กรณีผู้ใช้งานไม่ระบุเข้ามา จะนำความเร็วของรถขนส่งมาคำนวณหาระยะเวลาระหว่างสถานที่แทน โดยคิดจากความเร็ว 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง ตัวอย่างข้อมูลดังกล่าวแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างข้อมูลระยะเวลาของสถานที่ในระบบ

| สถานที่จาก/ไป (กิโลเมตร) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 0 | 7 | 7 | 7 | 7 | 21 | 22 |
| 2 | 7 | 0 | 10 | 14 | 10 | 28 | 29 |
| 3 | 7 | 10 | 0 | 10 | 14 | 22 | 26 |
| 4 | 7 | 14 | 10 | 0 | 10 | 14 | 16 |
| 5 | 7 | 10 | 14 | 10 | 0 | 22 | 21 |
| 6 | 21 | 28 | 22 | 14 | 22 | 0 | 7 |
| 7 | 22 | 29 | 26 | 16 | 21 | 7 | 0 |

ข้อมูลพนักงานขับรถขนส่งมีสมมติฐานเรื่องระยะเวลาของสถานที่ในระบบ คือเวลาในการเดินทางระหว่างสถานที่ แปรผันตามระยะทาง หรือถูกระบุโดยผู้ใช้งาน และเวลาในการเดินทางระหว่างสถานที่ 2 แห่งไม่จำเป็นต้องเท่ากัน และถูกระบุโดยผู้ใช้

4. รับข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง

ข้อมูลนี้ให้ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาว่า ต้องการมีจุดเปลี่ยนคนสำรองบนเส้นทางเป็นอย่างไร โดยระบุเป็นช่วงเวลาจะมี 4 ส่วนย่อยดังนี้

- 4.1 ระบุข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองระหว่างสถานที่ 2 แห่ง แสดงดังตารางที่ 3.4
- 4.2 ระบุเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปสถานที่ในระบบ แสดงดังตารางที่ 3.5
- 4.3 ระบุเวลาจากสถานที่ในระบบไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง แสดงดังตารางที่ 3.6
- 4.4 ระบุเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง แสดงดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองระหว่างสถานที่ 2 แห่งในระบบ

| สถานที่จาก/ไป | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|--------|
| 1 | - | D1-2,1 D1-2,2 | D1-3,1 | D1-4,1 |
| 2 | D2-1,1 D2-1,2 | - | D2-3,1 D2-3,2 | D2-4,1 |
| 3 | D1-3,1 | D3-2,1 D3-2,2 | - | - |
| 4 | D1-4,1 | D4-2,1 | - | - |

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างข้อมูลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปสถานที่ในระบบ (หน่วย: ชั่วโมง)

| สถานที่จาก/ไป (กิโลเมตร) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| D1-2,1 | 0 | 7 | 7 | 7 | 7 | 21 | 22 |
| D1-2,2 | 7 | 0 | 10 | 14 | 10 | 28 | 29 |
| D1-3,1 | 7 | 10 | 0 | 10 | 14 | 22 | 26 |
| D1-3,2 | 7 | 14 | 10 | 0 | 10 | 14 | 16 |
| D1-4,1 | 7 | 10 | 14 | 10 | 0 | 22 | 21 |
| D1-4,2 | 21 | 28 | 22 | 14 | 22 | 0 | 7 |
| D1-5,1 | 22 | 29 | 26 | 16 | 21 | 7 | 0 |

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างข้อมูลเวลาจากสถานที่ในระบบไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง (หน่วย: ชั่วโมง)

| สถานที่จาก/ไป (กิโลเมตร) | D1-2,1 | D1-2,2 | D1-3,1 | D1-3,2 | D1-4,1 | D1-4,2 | D1-5,1 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0 | 7 | 7 | 7 | 7 | 21 | 22 |
| 2 | 7 | 0 | 10 | 14 | 10 | 28 | 29 |
| 3 | 7 | 10 | 0 | 10 | 14 | 22 | 26 |
| 4 | 7 | 14 | 10 | 0 | 10 | 14 | 16 |
| 5 | 7 | 10 | 14 | 10 | 0 | 22 | 21 |
| 6 | 21 | 28 | 22 | 14 | 22 | 0 | 7 |
| 7 | 22 | 29 | 26 | 16 | 21 | 7 | 0 |

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างข้อมูลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง (หน่วย: ชั่วโมง)

| สถานที่จาก/ไป (กิโลเมตร) | D1-2,1 | D1-2,2 | D1-3,1 | D1-3,2 | D1-4,1 | D1-4,2 | D1-5,1 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| D1-2,1 | 0 | 7 | 7 | 7 | 7 | 21 | 22 |
| D1-2,2 | 7 | 0 | 10 | 14 | 10 | 28 | 29 |
| D1-3,1 | 7 | 10 | 0 | 10 | 14 | 22 | 26 |
| D1-3,2 | 7 | 14 | 10 | 0 | 10 | 14 | 16 |
| D1-4,1 | 7 | 10 | 14 | 10 | 0 | 22 | 21 |
| D1-4,2 | 21 | 28 | 22 | 14 | 22 | 0 | 7 |
| D1-5,1 | 22 | 29 | 26 | 16 | 21 | 7 | 0 |

ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองมีสมมติฐานเรื่องระยะเวลาของสถานที่ในระบบ คือให้ผู้ใช้งานระบุข้อมูลทั้ง 4 ส่วนนี้

5. รับข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจากแผนรอบก่อนหน้าที่กำหนดแน่นอนแล้ว (Fixed plan)

ข้อมูลสถานะของพนักงานขับรถแต่ละคนนั้น ได้รับมาจากหน่วยติดตามการทำงานของพนักงานขับรถขนส่ง โดยไม่ได้เป็นการรับข้อมูลมาโดยตรง แต่ถือว่ารู้สถานะการทำงานของพนักงานขับรถด้วย จะพิจารณาเฉพาะข้อมูลสถานะในตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถแต่ละคนที่สามารถเริ่มทำงานในรอบถัดไปได้ แสดงดังตารางที่ 3.8

ระบบของการพิจารณาจะทำการดึงข้อมูลนี้ทุกรอบการคำนวณ เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นในการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ จากตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดดังนี้

- รหัสพนักงานขับรถขนส่ง (Driver ID) ระบุถึงรายละเอียดของพนักงานขับรถแต่ละคน เช่น ชื่อ-นามสกุล เป็นต้น
- สถานที่พนักงานขับรถอยู่สุดท้าย (Last fixed date) เป็นตำแหน่งล่าสุดของพนักงานขับรถที่ถูกกำหนดไว้
- วันที่ล่าสุดของพนักงานขับรถที่ถูกกำหนดไว้ (Last fixed date)
- เวลาล่าสุดของพนักงานขับรถที่ถูกกำหนดไว้ (Last fixed time)
- จำนวนชั่วโมงทำงาน (Working hours)
- ชั่วโมงการทำงานสะสม (Cumulative working hours)
- จำนวนชั่วโมงการทำงานที่เหลืออยู่ (Remaining working hours)

ตารางที่ 3.8 ตัวอย่างข้อมูลสถานะการทำงานของพนักงานขับรถในระบบ

| รหัสพนักงานขับรถ | สถานที่สิ้นสุด | วันที่สิ้นสุด | เวลาที่สิ้นสุด | ชั่วโมงการทำงาน (ชม.) | ชั่วโมงการทำงานสะสม (ชม.) | ชั่วโมงการทำงานที่เหลืออยู่ (ชม.) | เวลาพัก | วันที่เริ่มงานได้ | เวลาเริ่มงานได้ |
|------------------|----------------|---------------|----------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------|-------------------|-----------------|
| DR001 | 6 | 1/10/2555 | 8:00 | 8 | 24 | 24 | 8 | 1/10/2555 | 16:00 |
| DR002 | 10 | 29/9/2555 | 8:00 | 11 | 24 | 24 | 11 | 29/9/2555 | 19:00 |
| DR003 | 10 | 1/10/2555 | 16:00 | 10 | 29 | 19 | 10 | 2/10/2555 | 2:00 |
| DR004 | 8 | 30/9/2555 | 21:00 | 12 | 15 | 33 | 12 | 1/10/2555 | 9:00 |
| DR005 | 8 | 1/10/2555 | 21:00 | 12 | 20 | 28 | 12 | 2/10/2555 | 9:00 |

- เวลาพักของพนักงานขับรถ (Rest time)
- วันที่พนักงานขับรถสามารถเริ่มงานได้ (Available date)
- เวลาที่พนักงานขับรถสามารถเริ่มงานได้ (Available time)

ข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจากแผนรอบก่อนหน้าที่กำหนดแน่นอนแล้ว จะเป็นข้อมูลที่ได้ทำการปรับเปลี่ยนเวลา จากการเปรียบเทียบเวลาที่เกิดขึ้นจริง (Actual time) ที่ได้รับจากระบบติดตามยานพาหนะเทียบกับเวลาตามแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่ถูกกำหนดไว้รูปแบบของการปรับเปลี่ยนเวลาจะส่งผลถึงการปรับเปลี่ยนตารางสถานะการทำงานของพนักงานขับรถด้วย สามารถแบ่งออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

กรณี 1 ข้อมูลเวลาที่เกิดขึ้นจริง มีค่าเท่ากับข้อมูลเวลาตามแผนที่กำหนดไว้

ในกรณีนี้ข้อมูลสถานะตำแหน่งของพนักงานขับรถสุดท้ายตามแผนที่กำหนดไว้ล่าสุด จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

กรณี 2 ข้อมูลเวลาที่เกิดขึ้นจริง มีค่าน้อยกว่าข้อมูลเวลาตามแผนที่กำหนดไว้

หมายถึงในระบบการทำงานพนักงานขับรถสามารถทำงานได้เร็วกว่าแผนที่กำหนดไว้ ในกรณีนี้ข้อมูลสถานะตำแหน่งของพนักงานขับรถสุดท้ายตามแผนที่กำหนดไว้ล่าสุด อาจจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น หรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจะนำเอาส่วนต่างของเวลาที่เกิดขึ้นมาปรับในตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถ ภายใต้ข้อจำกัดที่ว่า ตำแหน่งของพนักงานขับรถสุดท้ายตามแผนที่กำหนดไว้ล่าสุด จะไม่กระทบต่อตารางการทำงานเดิมของพนักงานขับรถ จนไม่สามารถทำงานตามเดิมได้ทัน

กรณี 3 ข้อมูลเวลาที่เกิดขึ้นจริง มีค่ามากกว่าข้อมูลเวลาตามแผนที่กำหนดไว้

หมายถึงในระบบการทำงานพนักงานขับรถสามารถทำงานได้ช้ากว่าแผนที่กำหนดไว้ ในกรณีนี้จะแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

- รูปแบบที่ 1 คือเมื่อรถเกิดความล่าช้า และแผนเส้นทางขนส่งเกิดเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นแผนเส้นทางขนส่งจะต้องเปลี่ยนแปลงไป โดยอยู่ในข้อจำกัดที่ว่า เส้นทางเดินรถจะไม่เปลี่ยนแปลงลำดับการขนส่ง แต่สามารถลดจำนวนงานที่ทำการได้ ลักษณะเช่นนี้จะทำให้ทำงานได้เร็วกว่าแผน ซึ่งข้อมูลสถานะตำแหน่งของพนักงานขับรถสุดท้ายตามแผนที่กำหนดไว้ล่าสุด อาจจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น หรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงก็จะนำเอาส่วนต่างของเวลาที่เกิดขึ้นมาปรับในตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถ ภายใต้ข้อจำกัดคือตำแหน่งของพนักงานขับรถสุดท้ายตามแผนที่กำหนดไว้ล่าสุด จะต้องไม่กระทบต่อตารางการทำงานเดิมของพนักงานขับรถจนไม่สามารถทำงานตามเดิมได้ทัน

- รูปแบบที่ 2 คือเมื่อรถเกิดความล่าช้าแต่แผนเส้นทางขนส่งยังคงเดิม ลักษณะเช่นนี้ส่งผลให้ตารางการทำงานของพนักงานขับรถล่าช้าออกไป ในกรณีนี้ข้อมูลสถานะตำแหน่งของพนักงานขับรถสุดท้ายตามแผนที่กำหนดไว้ล่าสุด อาจจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น หรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลง ก็จะนำเอาส่วนต่างของเวลาที่เกิดขึ้นมาปรับในตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถ ภายใต้ข้อจำกัดคือตำแหน่งของพนักงานขับรถสุดท้ายตามแผนที่กำหนดไว้ล่าสุด จะต้องไม่กระทบต่อตารางการทำงานเดิมของพนักงานขับรถจนไม่สามารถทำงานตามเดิมได้ทัน

6. ส่งแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถในแต่ละรอบการคำนวณ

ผลลัพธ์ที่ได้ออกมา คือแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่ง จะระบุแยกตามรายบุคคล โดยระบบจะส่งไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินงานต่อไปดังนี้

- หน่วยติดตามยานพาหนะ เพื่อดำเนินการติดตามการขนส่ง
- พนักงานขับรถ

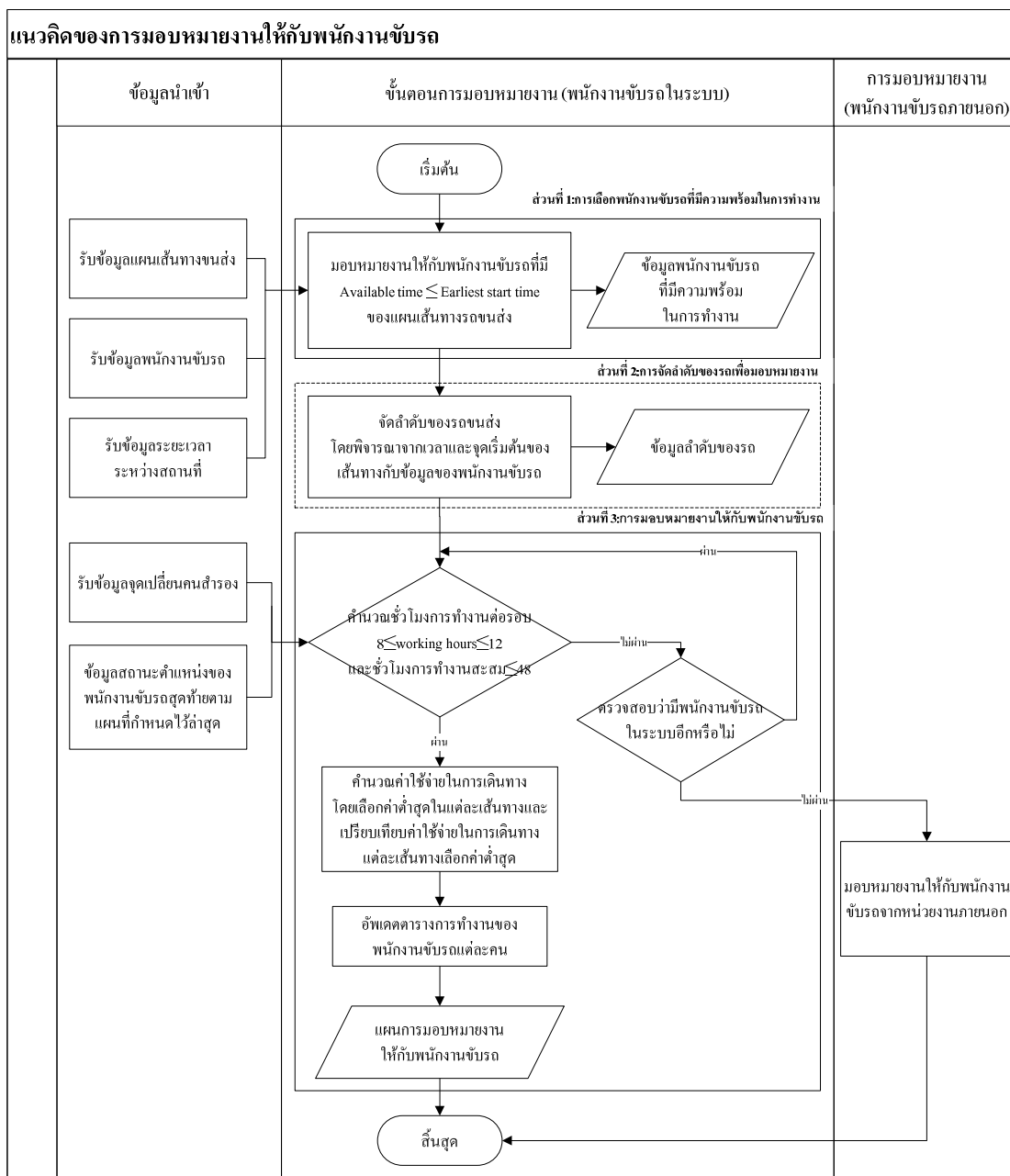
3.2 หลักการและแนวคิดของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบระบบสนับสนุนการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถในการขนส่งของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่องภายใต้กรอบเวลาที่มืออยู่เพื่อให้สามารถทำงานรับและส่งสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์ทำให้ค่าใช้จ่ายการเดินทางในระบบที่ต่ำ ซึ่งค่าใช้จ่ายการเดินทาง (Moving cost) คือค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อไปเริ่มต้นทำงานของพนักงานขับรถ ณ สถานที่ใดสถานที่หนึ่งตามแผนการมอบหมายงาน จะแปรผันตามชั่วโมงการเดินทาง โดยค่าใช้จ่ายในการเดินทางจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ไม่เกิดงาน เป็นต้นทุนแปรผันที่ส่งผลต่อต้นทุนการขนส่ง ซึ่งสามารถพิจารณาหาวิธีการมอบหมายงานเพื่อให้มีค่าต่ำสุดได้ ต่างกับค่าจ้างรายเดือนของพนักงานขับรถ ที่เป็นต้นทุนคงที่และไม่มีมีความเกี่ยวข้องกับงานที่เรากำลังพิจารณามอบหมายงาน ดังนั้นเพื่อช่วยทำให้สามารถวางแผนจากข้อมูลตั้งต้นที่มีอยู่ และเวลาที่ใช้ในการคำนวณหาแผนเส้นทางขนส่งเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ สามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

- ส่วนที่ 1 คือการเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน
- ส่วนที่ 2 คือการจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน
- ส่วนที่ 3 คือการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ในขั้นตอนการวางแผนมอบหมายงานทั้ง 3 ส่วนนี้ มีกระบวนการตัดสินใจที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละส่วน ซึ่งแต่ละส่วนสามารถใช้ข้อมูลบางอย่างร่วมกันได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสู่

กระบวนการ เช่น ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งและข้อมูลพนักงานขับรถ เป็นต้น ภาพรวมของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ทั้ง 3 ส่วนนี้มีแนวคิดการตัดสินใจ แสดงดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ภาพรวมของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ภาพที่ 3.2 อธิบายถึงภาพรวมของแนวคิดและกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ โดยเริ่มจากการรับข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง รับข้อมูลพนักงานขับรถ รับข้อมูลจุดเปลี่ยนคนขับรถและรับข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่ หลังจากนั้นระบบจะนำข้อมูลทั้งหมดที่รับเข้ามาเข้าสู่กระบวนการพิจารณาโดย

ส่วนที่ 1 คือหาพนักงานที่มีความพร้อมในการทำงาน โดยพิจารณาจากเวลาที่สามารถเริ่มงานได้ (Available time) ของพนักงานขับรถแต่ละคน จะต้องมีย่าน้อยกว่าหรือเท่ากับเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดที่สามารถทำได้ในรอบการพิจารณานั้น ๆ ของทุกเส้นทาง (Earliest start time: ES) จึงถือว่าเป็นผู้ที่มีความพร้อมในการทำงาน เกณฑ์ในการพิจารณาคือ

- เรียงลำดับงานตามเวลาเริ่มต้นการทำงานเร็วสุด
- พิจารณาพนักงานที่พร้อมทำงานในงานที่มีความต้องการได้

โดยผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนนี้คือ ข้อมูลพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน

ส่วนที่ 2 หาลำดับรถเพื่อการมอบหมายงาน โดยพิจารณาจากเวลาเริ่มต้นในแต่ละเส้นทางและสถานะข้อมูลของพนักงานขับรถ กระบวนการพิจารณาในขั้นตอนนี้สามารถแบ่งการพิจารณาได้เป็น 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 คือเวลาเริ่มต้นของทุกเส้นทางเท่ากันทั้งหมดและมีจุดเริ่มต้นเป็นจุดเดียวกันทั้งหมด ดังนั้นระบบจะพิจารณาเลือกเส้นทางใดขึ้นมาก่อนก็ได้ เกณฑ์ในการพิจารณาคือ

- เลือกรถคันที่เวลาเริ่มต้นเท่ากันและอยู่จุดเดียวกันก่อน

กรณีที่ 2 คือเวลาเริ่มต้นของทุกเส้นทางไม่เท่ากันและมีจุดเริ่มต้นเป็นจุดเดียวกันทั้งหมด ดังนั้นระบบจะพิจารณาเลือกตามเส้นทางที่มีเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดก่อน เกณฑ์ในการพิจารณาคือ

- เรียงตามเวลาเริ่มต้นการทำงานเร็วสุด

กรณีที่ 3 คือเวลาเริ่มต้นของทุกเส้นทางเท่ากันทั้งหมดและมีจุดเริ่มต้นไม่เป็นจุดเดียวกันทั้งหมด

กรณีที่ 4 คือเวลาเริ่มต้นของทุกเส้นทางไม่เท่ากันและมีจุดเริ่มต้นไม่เป็นจุดเดียวกันทั้งหมด ดังนั้นถ้าเป็นกรณีที่ 3 และ 4 ระบบจะพิจารณาตารางการทำงานของพนักงานขับรถร่วมด้วยโดย

- 1) เลือกเส้นทางที่มีจุดเริ่มต้นเดียวกันกับจุดที่พนักงานขับรถอยู่ขึ้นมาก่อน โดยเรียงตามเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดขึ้นมาก่อน
- 2) พิจารณาทุกเส้นทาง ถ้าไม่มีเส้นทางใดมีจุดเริ่มต้นเดียวกันกับจุดที่พนักงานขับรถแล้ว จะเลือกเส้นทางที่มีจุดเริ่มต้นที่พนักงานขับรถสามารถเดินทางมาเริ่มต้น

ทำงานได้ใกล้ที่สุด โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่เริ่มต้นทำงานถัดไปที่มีค่าน้อยที่สุด

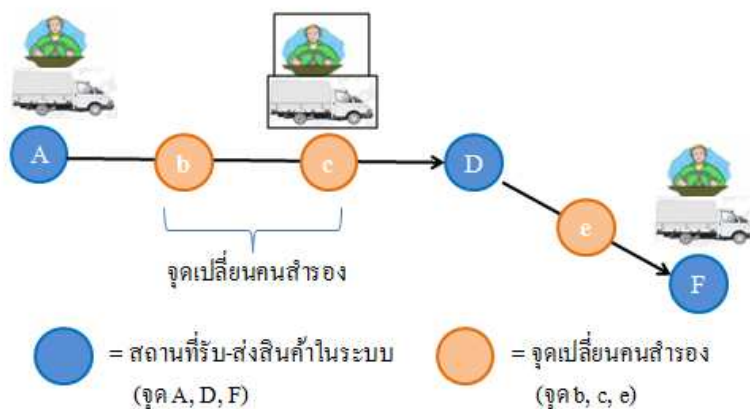
เกณฑ์ในการพิจารณาคือ

- ระยะเวลาเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งน้อยที่สุด
- ถ้ามีพนักงานขับรถมากกว่า 1 คน เลือกจากชั่วโมงการทำงานสะสมน้อยที่สุด

โดยผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนนี้คือ ลำดับของรถเพื่อการมอบหมายงาน

ส่วนที่ 3 การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ขั้นตอนนี้จะมีการรับข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองเข้ามาในระบบ ซึ่งความจำเป็นที่จะต้องมีการนำเข้าข้อมูลนี้เนื่องจากการเดินทางระหว่างจุดบางครั้งใช้เวลานาน ซึ่งถ้ามีการพิจารณาจุดเปลี่ยนคนสำรองจะช่วยเพิ่มทางเลือกในการเปลี่ยนหรือพักการทำงานของพนักงานขับรถ โดยไม่จำเป็นจะต้องรอให้พนักงานขับรถทำงานจนถึงจุดที่เป็นสถานที่ในระบบเท่านั้น

จุดเปลี่ยนคนสำรองพิจารณามาจาก จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่สามารถเกิดขึ้นได้ระหว่างสถานที่ตามเส้นทางที่รถขนส่งเดินทาง โดยจุดเปลี่ยนคนสำรองเป็นจุดสำหรับการพักหรือเปลี่ยนการทำงาน จากพนักงานขับรถคนหนึ่งซึ่งหมดรอบเวลาทำงานหรือถูกส่งไปทำงานอื่น ไปสู่พนักงานขับรถอีกคนหนึ่งที่จะเข้ามาทำงานต่อ ตัวอย่างจุดเปลี่ยนคนสำรองสามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ลักษณะของจุดเปลี่ยนคนสำรอง

ในอิวิริสติกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการกำหนดให้ชั่วโมงการทำงานต่ำสุดที่ยอมรับได้ เท่ากับ 8 ชั่วโมงและชั่วโมงการทำงานสูงสุดที่ยอมรับได้ เท่ากับ 12 ชั่วโมง ดังนั้นการพิจารณา มอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจะเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถเมื่อพนักงานขับรถมีชั่วโมงการทำงานได้ 8, 9, 10, 11 หรือ 12 ชั่วโมง ซึ่งกระบวนการคิดจะนำทุกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่สามารถเป็นไปได้มาคำนวณเพื่อเปรียบเทียบค่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่เกิดขึ้นในทุกเส้นทาง และการ

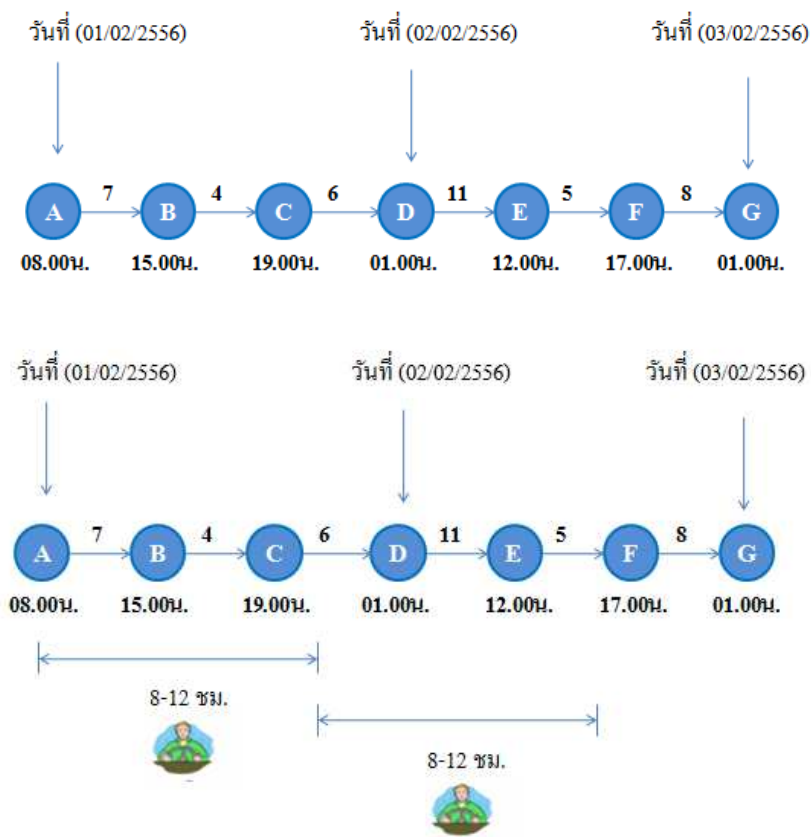
พิจารณาจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัดด้านเวลาการทำงานของพนักงานขับรถด้วย ซึ่งจะพิจารณาเลือกจุดที่ให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อมาทำงานน้อยที่สุด ตัวอย่างการพิจารณาหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เป็นไปได้ แสดงดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 การพิจารณาหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เป็นไปได้

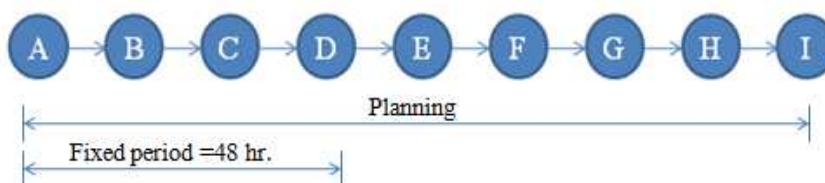
สาเหตุที่ต้องนำจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เป็นไปได้มาพิจารณาทั้งหมดนั้นเนื่องจากการเพิ่มโอกาสในการหาคำคำตอบที่ดีขึ้น และส่งผลให้ต้นทุนของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถมีค่าน้อยที่สุดด้วย ซึ่งต้นทุนส่วนนี้เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อต้นทุนการขนส่งรวมในระบบของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

จากแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามาเป็นแผนเส้นทางขนส่งแบบต่อเนื่อง คือรถขนส่งสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและไม่จำเป็นต้องกลับมายังจุดเริ่มต้นเดิมเสมอ แต่เนื่องจากรถขนส่งไม่ได้ถูกจำกัดด้วยเงื่อนไขด้านเวลาในการทำงานซึ่งต่างจากพนักงานขับรถที่ถูกจำกัดด้วยเงื่อนไขด้านเวลาในการทำงาน ดังนั้นจะเห็นได้ว่า แผนเส้นทางขนส่งที่ได้รับมาอาจมีช่วงเวลาที่เกินรอบการทำงานของพนักงานขับรถ ดังนั้นการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจึงเป็นการจัดสรรงานให้กับพนักงานขับรถเพื่อมาสับเปลี่ยนกันทำงานตลอดจนครบตามแผนเส้นทางขนส่งที่ได้รับเข้ามา นอกจากนี้แผนการทำงานจะต้องสามารถตอบสนองต่อแผนเส้นทางขนส่งที่เข้ามาอย่างต่อเนื่องเมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามาในระบบอีกด้วย ตัวอย่างแผนแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามากับการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถแสดงดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามากับการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

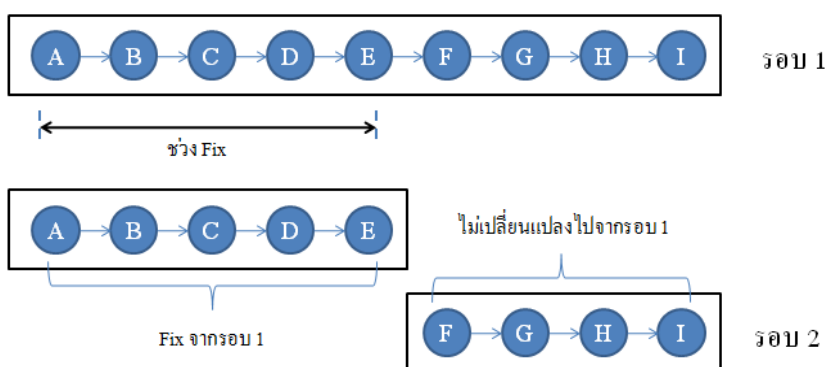
ดังนั้นการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจะมีการพิจารณาเป็นรอบเวลา โดยเริ่มจากการวางแผนล่วงหน้าก่อนที่จะต้องการให้มีการเริ่มทำงาน 1 วัน เมื่อได้เริ่มวางแผนแล้วจะมีการกำหนดระยะเวลาที่กำหนดแผน (Fix period) เพื่อระบุว่าแผนที่วางไปนั้นมีความแน่นอนของแผนนานเท่าใด (เช่น 48 ชั่วโมง) และเมื่อแผนที่วางไปแล้วอยู่ในสถานะที่มีความแน่นอนก็จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เพื่อให้ไม่ส่งผลกระทบต่อพนักงานขับรถที่ได้รับการมอบหมายงานให้ไปทำงานแล้ว แสดงดังภาพที่ 3.6



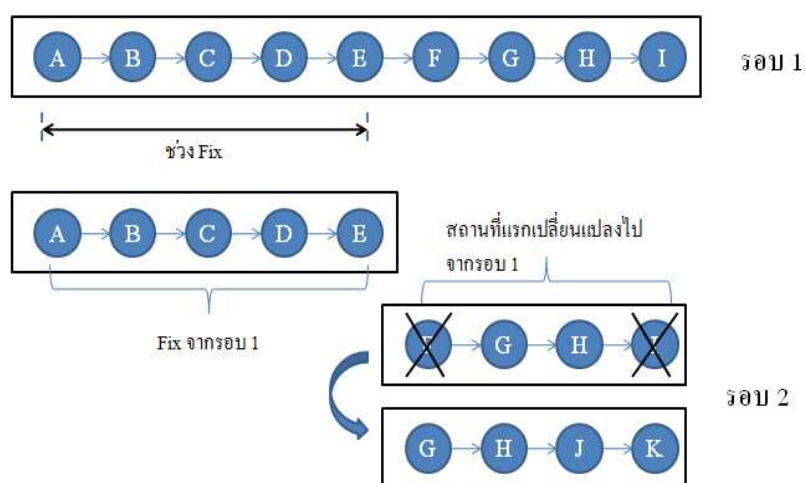
ภาพที่ 3.6 การกำหนดระยะเวลาที่กำหนดแผน (Fix period)

จากนั้นเมื่อวางแผนในรอบถัดมาจะเป็นการวางแผนต่อจากแผนเดิมที่กำหนดสถานะความแน่นอนของแผนไปแล้ว สามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณีคือ

- แผนเส้นทางขนส่งที่เข้ามาใหม่นั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง หมายถึง ข้อมูลใหม่ที่เข้ามาจะมีแผนเส้นทางขนส่งที่ต่อเนื่องกับแผนเส้นทางขนส่งเดิมที่วางแผนไปแล้ว แสดงดังภาพที่ 3.7
- แผนเส้นทางขนส่งที่เข้ามาใหม่มีการเปลี่ยนแปลง หมายถึง ทำการพิจารณาทุกครั้งที่ มีข้อมูลใหม่เข้ามา ซึ่งพิจารณาจากสถานที่เริ่มต้นการทำงานของแผนเส้นทางขนส่งเท่านั้น หากสถานที่เริ่มต้นแรกที่อยู่หลังช่วงถูกระบุสถานะการทำงานให้มีความแน่นอนแล้ว มีการปรับเปลี่ยน ไปจากแผนเส้นทางขนส่งเดิมที่วางแผนไปแล้ว จะถือว่าข้อมูลที่เข้ามาใหม่นั้นมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น แสดงดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.7 รูปแบบการวางแผนในลักษณะข้อมูลใหม่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 3.8 รูปแบบการวางแผนในลักษณะข้อมูลใหม่มีการเปลี่ยนแปลง

การมอบหมายงานจะพิจารณาจากทุกเส้นทางที่มี ซึ่งจะหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เป็นไปได้ทุกจุดบนทุกเส้นทาง โดยมอบหมายงานให้พนักงานขับรถทุกคนที่มีความพร้อมในการทำงาน จากนั้นเปรียบเทียบจากทุกเส้นทางที่มีโดยเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่มีพนักงานเดินทางมาทำงานแล้วเกิดค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด กรณีที่พบว่าการมอบหมายงานรอบถัดไปมีรถขนส่งคันใดคันหนึ่งซึ่งมีจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถเป็นจุดที่มีพนักงานขับรถพร้อมทำงานในรอบถัดไปได้ พนักงานขับรถคนดังกล่าวจะไม่ถูกเลือกไปทำงานในรถขนส่งคันอื่น เพื่อให้การวางแผนของรถขนส่งคันนั้นในรอบถัดไปเกิดค่าใช้จ่ายในการเดินทางเท่ากับศูนย์ และถ้าหากจำนวนพนักงานขับรถในระบบมีไม่เพียงพอต่อการมอบหมายงาน จะมีการนำพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกเข้ามาพิจารณา โดยพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกจะเข้ามาทำงานในช่วงเวลาที่พนักงานในระบบไม่สามารถทำงานได้เท่านั้น เมื่อพนักงานขับรถในระบบสามารถเริ่มทำงานได้ จะนำกลับเข้ามาพิจารณาในระบบทันที เนื่องจากต้องการใช้ทรัพยากรพนักงานขับรถให้คุ้มค่าและใช้พนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกให้เกิดชั่วโมงการทำงานน้อยที่สุด จากแนวคิดในขั้นตอนนี้สามารถสรุปเกณฑ์การพิจารณาได้ดังนี้

- เลือกพนักงานที่มีสถานะรอทำงานก่อน
- หาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถทุกจุดที่เป็นไปได้
- เลือกพนักงานที่มีระยะเวลาเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งน้อยที่สุด
- ถ้ามีมากกว่า 1 คน เลือกจากชั่วโมงการทำงานสะสมน้อยสุด
- ใช้พนักงานขับรถจากภายนอก เมื่อพนักงานในระบบไม่พอ

โดยผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนนี้คือ ตารางการทำงานของพนักงานขับรถ จะระบุข้อมูลเป็นรายบุคคล ตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 3.9 และมีรายละเอียดข้อมูลดังนี้

- รหัสพนักงาน (Driver ID)
- ชื่อ-นามสกุล (Name-Surname)
- เบอร์ติดต่อ (Contact)
- รหัสรถขนส่ง (Truck ID)
- วันที่เริ่มต้น/เวลาเริ่มต้น (Start date/Start time) คือช่วงของเวลาที่รถแต่ละคันเริ่มต้นทำงาน
- จุดเริ่มต้น (Start node) คือสถานที่เริ่มต้นทำงานของแต่ละรายการขนส่ง
- วันที่สิ้นสุด/เวลาสิ้นสุด (End date/End time) คือช่วงของเวลาที่รถแต่ละคันสิ้นสุดการทำงาน
- จุดสิ้นสุด (End node) คือสถานที่สิ้นสุดการทำงานของแต่ละรายการขนส่ง

- รายละเอียดงาน คือรายละเอียดการทำงานของพนักงานขับรถ แบ่งออกเป็น 3 แบบดังนี้
 - 1) ทำงาน (Working) คือช่วงเวลาที่พนักงานขับรถทำหน้าที่ขับรถ หรือเวลาในการขนสินค้าขึ้นและลงจากรถ
 - 2) พัก (Rest) คือช่วงเวลาที่พนักงานขับรถหยุดพักการทำงานหลังจากที่ได้ทำงานตามชั่วโมงการทำงานที่กำหนดไว้แล้ว
 - 3) รอ (Waiting) คือช่วงเวลาที่พนักงานขับรถรอคอยเพื่อจะทำงานใหม่ถัดไป
- เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ (Using time)
- ผลรวมชั่วโมงการทำงาน (Summary working hours)
- ชั่วโมงการทำงานสะสม (Cumulative working hours)
- สถานะ (Status) แสดงสถานะการทำงานของพนักงานขับรถประกอบด้วย
 - 1) แน่น (Fix) คือแผนการมอบหมายงานที่ออกมามีความแน่นอนแล้ว จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น
 - 2) ไม่แน่นอน (Un fix) คือแผนการมอบหมายงานที่ออกมาแล้วยังไม่มีความแน่นอน สามารถมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้

ซึ่งรายละเอียดของระบบในแต่ละขั้นตอนย่อยอธิบายในบทที่ 4

ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

| รหัสพนักงาน | ชื่อ-สกุล | เบอร์ติดต่อ | รหัสรถขนส่ง | วันที่เริ่มต้น | เวลาเริ่มต้น | จุดเริ่มต้น | วันที่สิ้นสุด | เวลาสิ้นสุด | จุดสิ้นสุด | รายละเอียดงาน | เวลาที่ใช้ (ชม.) | ผลรวมชั่วโมงการทำงาน (ชม.) | ชั่วโมงการทำงานสะสม (ชม.) | สถานะ |
|-------------|--------------------|-------------|-------------|----------------|--------------|----------------------|---------------|-------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------------|---------------------------|-------|
| DR001 | นายไชโย ใจดี | 081-1234567 | 5 | 1/10/2555 | 8:00 | โรงงานพร้อมมิตรจำกัด | 1/10/2555 | 16:00 | โรงงานแสงฟ้า จำกัด | ทำงาน | 8 | 8 | 28 | fix |
| DR001 | นายไชโย ใจดี | 081-1234567 | 5 | 1/10/2555 | 16:00 | โรงงานแสงฟ้า จำกัด | 2/10/2555 | 0:00 | โรงงานแสงฟ้า จำกัด | พัก | 8 | 8 | 28 | fix |
| DR001 | นายไชโย ใจดี | 081-1234567 | 3 | 2/10/2555 | 5:00 | โรงงานแสงฟ้า จำกัด | 2/10/2555 | 17:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | ทำงาน | 12 | 20 | 40 | fix |
| DR001 | นายไชโย ใจดี | 081-1234567 | 3 | 2/10/2555 | 17:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | 3/10/2555 | 5:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | พัก | 12 | 20 | 40 | fix |
| DR002 | นายน้ำใจ งดงาม | 089-8875688 | 4 | 29/9/2555 | 19:00 | โรงงานไทยพัฒนา จำกัด | 30/9/2555 | 5:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | ทำงาน | 10 | 10 | 33 | fix |
| DR002 | นายน้ำใจ งดงาม | 089-8875688 | 4 | 30/9/2555 | 5:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | 30/9/2555 | 15:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | พัก | 10 | 10 | 43 | fix |
| DR003 | นายเข้มแข็ง แจ่มใส | 081-5234896 | 1 | 10/10/2554 | 8:00 | โรงงานแปลงนาม จำกัด | 2/10/2555 | 2:00 | โรงงานไทยเยี่ยมจำกัด | ทำงาน | 12 | 12 | 20 | fix |
| DR003 | นายเข้มแข็ง แจ่มใส | 081-5234896 | 1 | 2/10/2555 | 2:00 | โรงงานไทยเยี่ยมจำกัด | 2/10/2555 | 14:00 | โรงงานไทยเยี่ยมจำกัด | พัก | 12 | 12 | 20 | fix |
| DR003 | นายเข้มแข็ง แจ่มใส | 081-5234896 | 2 | 3/10/2555 | 8:00 | โรงงานไทยเยี่ยมจำกัด | 3/10/2555 | 19:00 | โรงงานพร้อมมิตรจำกัด | ทำงาน | 11 | 23 | 31 | fix |
| DR003 | นายเข้มแข็ง แจ่มใส | 081-5234896 | 2 | 3/10/2555 | 19:00 | โรงงานพร้อมมิตรจำกัด | 4/10/2555 | 6:00 | โรงงานพร้อมมิตรจำกัด | พัก | 11 | 23 | 31 | fix |

บทที่ 4

รายละเอียดการออกแบบระบบ

ปัญหาการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ เป็นปัญหาการตัดสินใจที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน การจะวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถนั้นจะต้องมีการจัดตามแผนเส้นทางขนส่งที่ได้รับมอบหมายมา โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขความต้องการของลูกค้า รวมไปถึงเงื่อนไขเวลาในการทำงานของพนักงานขับรถด้วยเช่นกัน ดังนั้นวิธีการที่จะนำมาพิจารณาใช้ในการแก้ปัญหา ควรที่จะให้ผลของคำตอบที่เหมาะสม สอดคล้องกับเงื่อนไขต่าง ๆ สำหรับการวางแผนมอบหมายงาน ดังนั้นจากแนวคิดของงานวิจัยที่ได้กล่าวไปในบทที่ 3 แล้ว เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของระบบในการหาคำตอบ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. ระบบสนับสนุน (Decision support system)
2. การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

4.1 ระบบสนับสนุน (Decision support system)

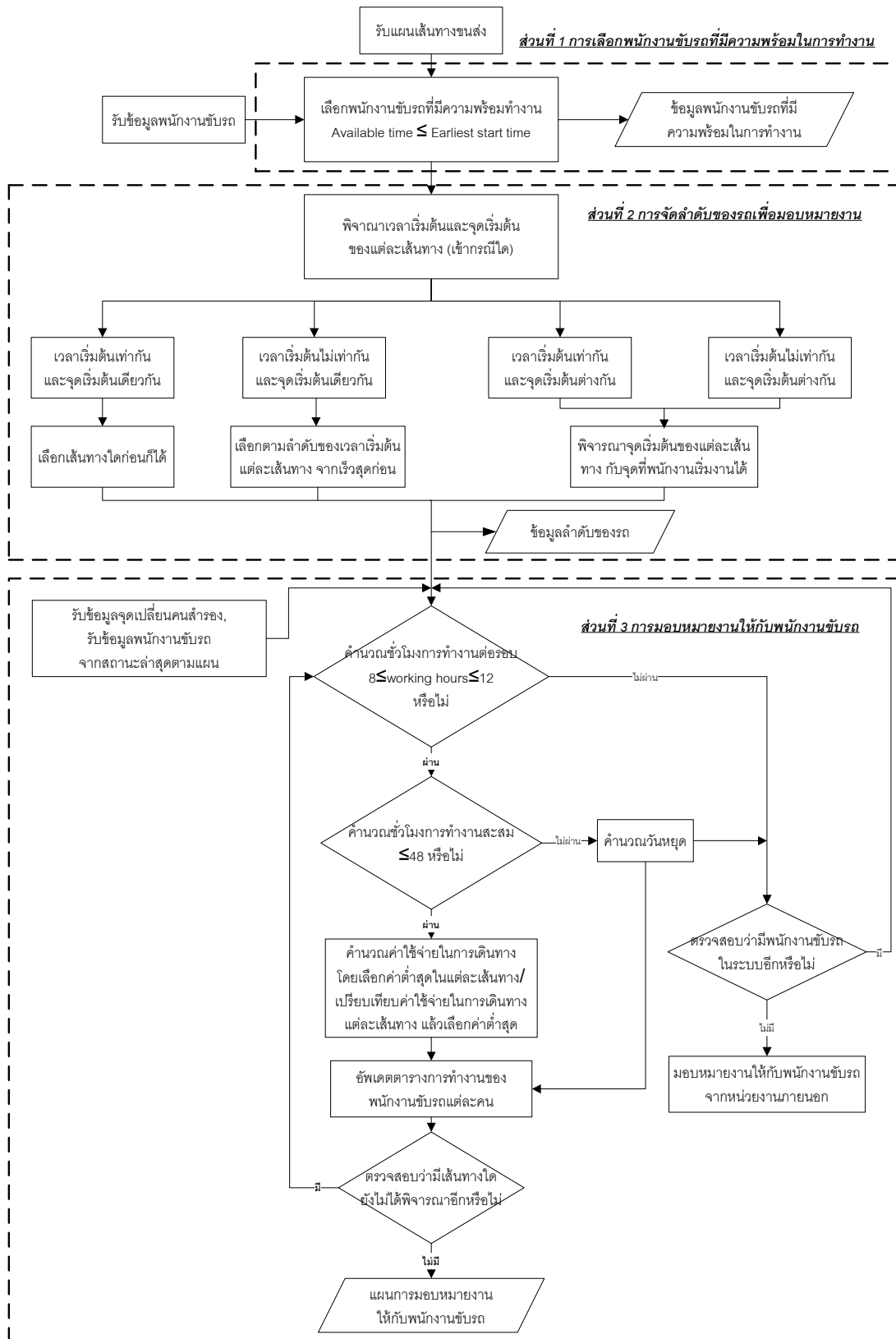
การวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่งนั้น สามารถแบ่งขั้นตอนการนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาได้ 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 คือ การเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน

ส่วนที่ 2 คือ การจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน

ส่วนที่ 3 คือ การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ภาพที่ 4.1 แสดงภาพรวมขั้นตอนการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ โดยรายละเอียดส่วนที่ 1 รายละเอียดส่วนที่ 2 แสดงดังภาพที่ 4.2 และส่วนที่ 3 แสดงดังภาพที่ 4.3 - 4.6 โดยจะขออธิบายทีละส่วนดังนี้



ภาพที่ 4.1 ภาพรวมขั้นตอนการแก้ไขปัญหา

4.1.1 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้กำหนดให้มีดัชนีที่ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

| | |
|-----|--|
| i | คือเซตของลำดับข้อมูลแต่ละเส้นทางของรถขนส่งสินค้า |
| n | คือเซตของจำนวนข้อมูลเส้นทางทั้งหมด |
| j | คือเซตของลำดับข้อมูลพนักงานขับรถขนส่งสินค้า |
| k | คือเซตของลำดับรอบการทำงาน |
| D | คือเซตของจำนวนพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ |
| p | คือเซตของจำนวนรอบการทำงานทั้งหมดที่กำลังพิจารณา |
| N | คือเซตของสถานที่ทั้งหมดในระบบ |
| P | คือเซตของจุดเปลี่ยนคนสำรองทั้งหมดในระบบ |
| a | คือเซตของลำดับสถานที่เริ่มต้น |
| b | คือเซตของลำดับสถานที่สิ้นสุด |
| x | คือเซตของจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เกิดขึ้น |

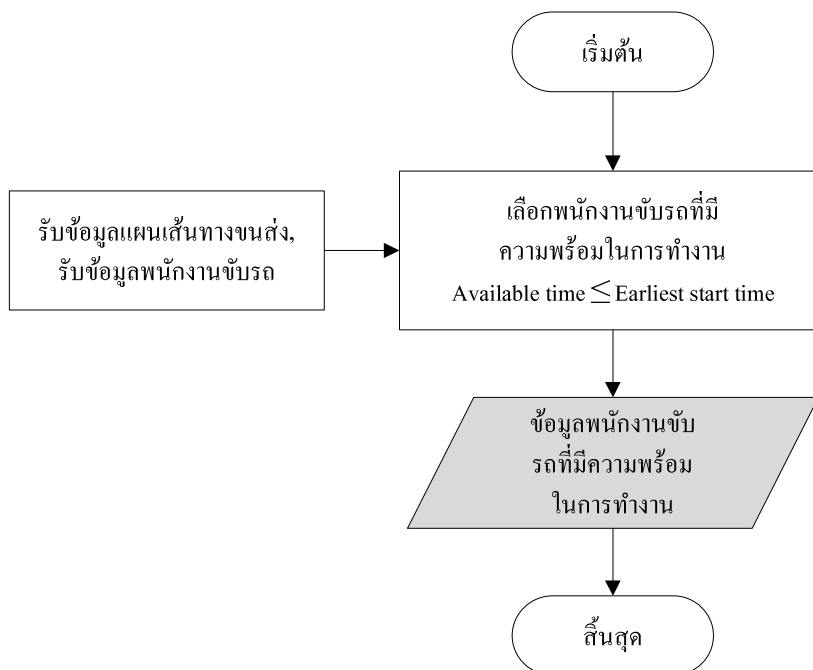
และมีตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

| | |
|------------------|--|
| ES_i | คือเวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุดของแต่ละเส้นทาง i |
| Tat_j | คือเวลาที่สามารถเริ่มงานได้ของพนักงานขับรถคนที่ $j ; j \in D$ |
| Tet_k | คือเวลาสิ้นสุดการทำงานรอบที่ $k ; k \in p$ |
| Trt_j | คือเวลาพักของพนักงานขับรถคนที่ $j ; j \in D$ |
| WH_k | คือจำนวนชั่วโมงการทำงานรอบที่ $k ; k \in p$ |
| $Driver_{ready}$ | คือพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน |
| M_{ab} | คือค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากสถานที่ a ไปสถานที่ $b ; a, b \in N$ |
| T_{ab} | คือระยะเวลาเดินทางจากสถานที่ a ไปสถานที่ b |
| Tst_i | คือเวลาเริ่มต้นแต่ละเส้นทางที่ $i ; i \in n$ |
| SP_i | คือสถานที่เริ่มต้นแต่ละเส้นทางที่ $i ; i \in n$ |
| AP_j | คือสถานที่ที่สามารถเริ่มงานได้ของพนักงานขับรถคนที่ $j ; j \in D$ |
| CN_x | คือจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เกิดขึ้นที่ $x ; x \in N \cup P$ |
| WH_{ava} | คือจำนวนชั่วโมงการทำงานที่สามารถทำได้ |
| WH_l | คือชั่วโมงการทำงานน้อยสุดที่ยอมรับได้ |

| | |
|------------|--|
| WH_u | คือชั่วโมงการทำงานสูงสุดที่ยอมรับได้ |
| WH_{pre} | คือจำนวนชั่วโมงการทำงานรอบก่อนหน้า |
| WH_{cum} | คือชั่วโมงการทำงานสะสม |
| WH_{sum} | คือชั่วโมงการทำงานรวมสูงสุดที่ยอมรับได้ |
| SW | คือจำนวนชั่วโมงการหยุดพักที่พนักงานขับรถควรได้รับ |
| EP_i | คือสถานที่สิ้นสุดการทำงานของพนักงานขับรถคนที่ j ; $j \in D$ |
| T_{abj} | คือระยะเวลาเดินทางจากสถานที่ a ไปสถานที่ b ของพนักงานขับรถคนที่ j ; $a, b \in N$ และ $j \in D$ |
| Tst_k | คือเวลาเริ่มต้นการทำงานรอบที่ k ; $k \in p$ |
| M_{abi} | คือค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากสถานที่ a ไปสถานที่ b ของเส้นทางขนส่งที่ i ; $a, b \in N$ และ $i \in n$ |
| $Cout$ | คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจ้างพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก |
| $Rout$ | คือค่ารายเที่ยวที่เกิดขึ้นจากการจ้างพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก |
| $WHout$ | คือจำนวนชั่วโมงการทำงานที่เกิดขึ้นจากการจ้างพนักงานขับรถ จากหน่วยงานภายนอก |
| Tcn_x | คือเวลาที่เกิดขึ้น ณ จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เกิดขึ้น ที่ x ; $x \in N \cup P$ |
| M | คือค่าใช้จ่ายในการเดินทางของระบบ |

4.1.2 การเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน

ขั้นตอนแรกของการแก้ปัญหาการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ คือการเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาพนักงานขับรถที่มีความพร้อมสำหรับการพิจารณามอบหมายงานไว้ในรอบของการพิจารณาใด ๆ โดยมีข้อมูลนำเข้าเริ่มต้น คือแผนเส้นทางขนส่ง ซึ่งเป็นความต้องการการขนส่งที่เกิดขึ้นของรถขนส่งแต่ละคัน แสดงรายละเอียดของรถขนส่งว่ามีการเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงาน ณ สถานที่และเวลาใด และนำมาประกอบกับสถานะการทำงานของพนักงานขับรถแต่ละคนในระบบ เป็นการระบุถึงสถานที่และเวลาสุดท้ายที่พนักงานขับรถสิ้นสุดการทำงานในรอบทำงานก่อนหน้านี้อ สามารถอธิบายอย่างสังเขปได้ดังภาพที่ 4.2 และผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้คือ ข้อมูลพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน ตัวอย่างข้อมูลดังกล่าวแสดงดังตารางที่ 4.1



ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน

การหาพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน มีขั้นตอนการพิจารณาดังนี้

1. ตรวจสอบแต่ละเส้นทาง โดยพิจารณาหาเส้นทางที่มีเวลาเริ่มต้นการทำงานเร็วที่สุดที่สามารถทำงานได้ในรอบการคำนวณนั้น (Earliest start time, ES) กล่าวคือ

$$\text{Min } ES_i$$

2. พิจารณาสถานะการทำงาน of พนักงานขับรถ โดยพิจารณาจากเวลาที่สามารถเริ่มงานได้ (Available time) ของพนักงานขับรถแต่ละคน คิดจากเวลาที่พนักงานขับรถสิ้นสุดการทำงานรอบก่อนหน้ารวมกับเวลาพัก ยกเว้นพนักงานขับรถทำงานยังไม่ครบรอบเวลาในรอบก่อนหน้า จะไม่รวมเวลาหยุดพัก ซึ่งรอบก่อนหน้า หมายถึง รอบการพิจารณาล่าสุดที่ได้มอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถไปแล้ว ดังสมการที่ 4.1

$$Tat_j = Tet_k + Trt_j \quad (4.1)$$

$$\text{โดยที่} \quad Tr_j = \begin{cases} 0 & , WH_k \leq WH_l \\ > 0 & , WH_k > WH_l \end{cases}$$

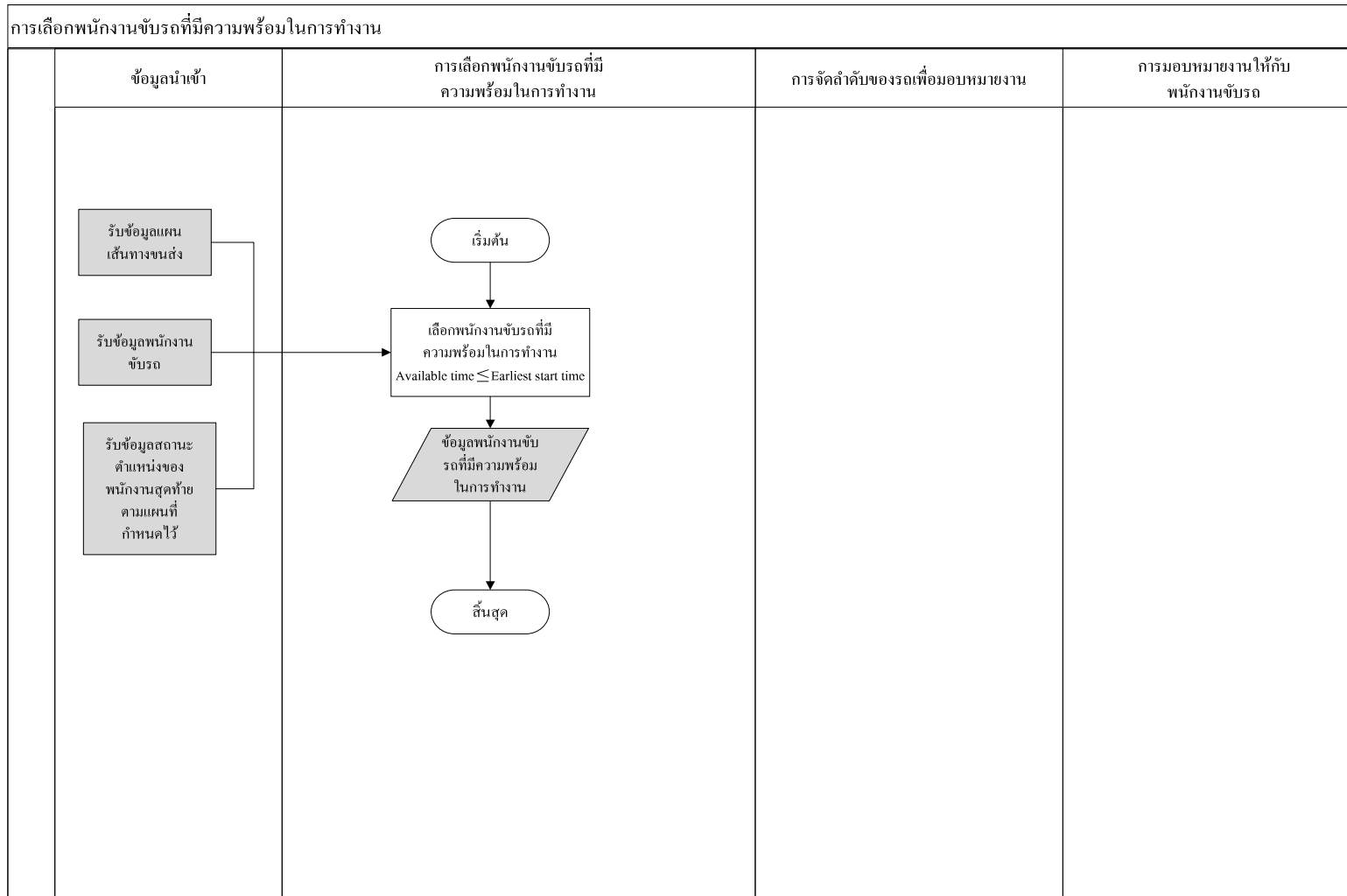
3. ทำการเปรียบเทียบเวลาที่พนักงานขับรถสามารถเริ่มงานได้ จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับเวลาเริ่มต้นการทำงานเร็วที่สุดที่สามารถทำงานได้ในรอบการคำนวณนั้น ดังสมการที่ 4.2

$$Driver_{ready} = Tat_j \leq ES_i \quad (4.2)$$

จากขั้นตอนการแก้ปัญหาในส่วนแรก คือการเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงานนั้นสามารถนำมาเขียนอธิบายได้ดังภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน

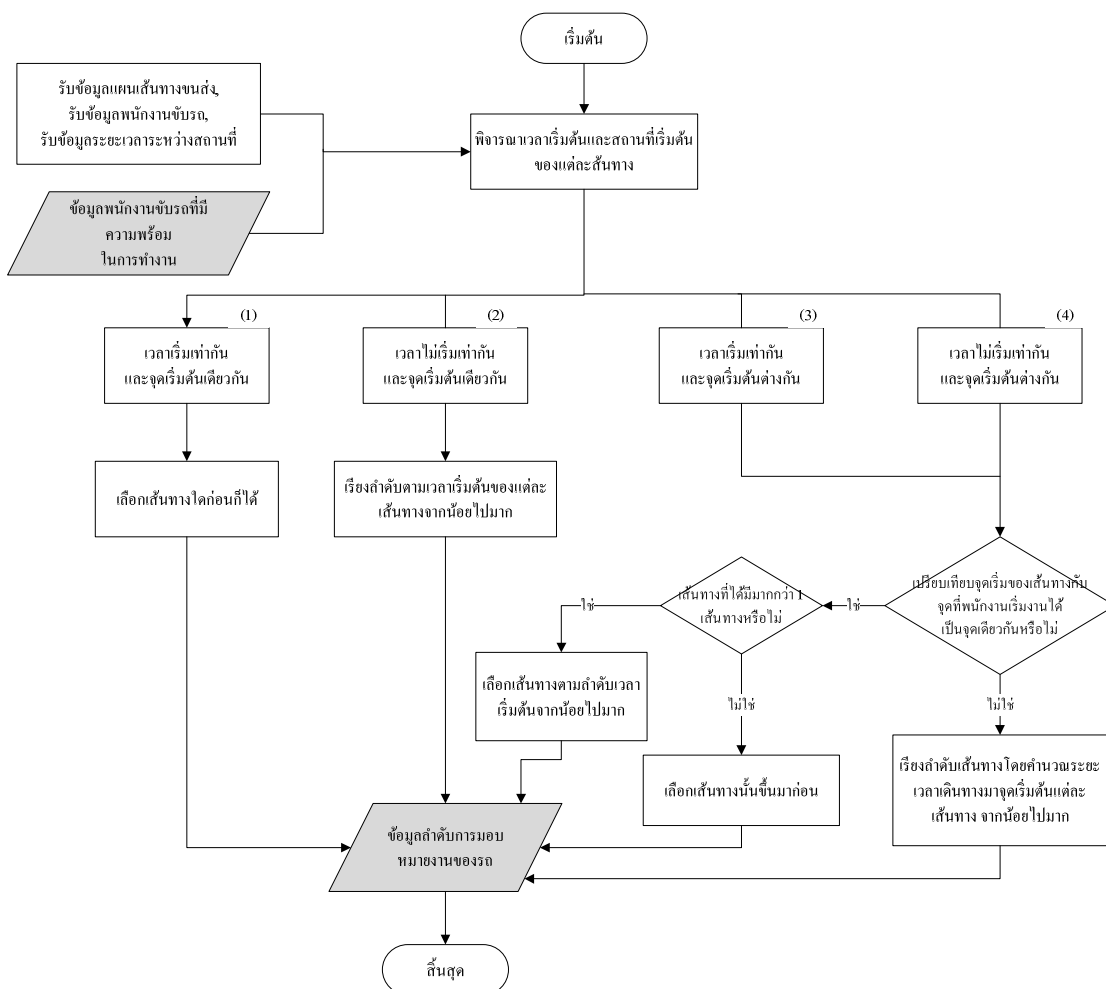
| รหัสพนักงานขับรถ | สถานที่สิ้นสุด | วันที่สิ้นสุด | เวลาที่สิ้นสุด | ชั่วโมงการทำงาน (ชม.) | ชั่วโมงการทำงานสะสม (ชม.) | ชั่วโมงการทำงานที่เหลืออยู่ (ชม.) | เวลาพัก | วันที่เริ่มงานได้ | เวลาเริ่มงานได้ |
|------------------|----------------|---------------|----------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------|-------------------|-----------------|
| DR001 | 6 | 1/10/2555 | 8:00 | 8 | 24 | 24 | 8 | 1/10/2555 | 16:00 |
| DR002 | 10 | 29/9/2555 | 8:00 | 11 | 24 | 24 | 11 | 29/9/2555 | 19:00 |
| DR003 | 10 | 1/10/2555 | 16:00 | 10 | 29 | 19 | 10 | 2/10/2555 | 2:00 |
| DR004 | 8 | 30/9/2555 | 21:00 | 12 | 15 | 33 | 12 | 1/10/2555 | 9:00 |
| DR005 | 8 | 1/10/2555 | 21:00 | 12 | 20 | 28 | 12 | 2/10/2555 | 9:00 |



ภาพที่ 4.3 การเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน

4.1.3 การจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน

ขั้นตอนลำดับถัดมาของการแก้ปัญหาการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ คือการจัดลำดับของรถเพื่อการมอบหมายงาน ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาลำดับของรถในการมอบหมายงาน สาเหตุที่มีการพิจารณาเนื่องจากลำดับของรถจะส่งผลต่อคำตอบที่ได้ จึงมีการหาลำดับของรถก่อนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถทุกครั้ง โดยพิจารณาจากแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามา โดยมีข้อมูลนำเข้าเริ่มต้น คือแผนเส้นทางขนส่ง พิจารณาเส้นทางทุกเส้นทางที่ได้รับเข้ามา โดยนำเวลาเริ่มต้น (Start time) และจุดเริ่มต้น (Start node) ของทุกเส้นทางมาพิจารณา สามารถอธิบายอย่างสังเขปได้ดังภาพที่ 4.4 ซึ่งสามารถแบ่งเส้นทางมาที่นำเข้ามาพิจารณา ได้เป็น 4 กรณี ดังนี้



ภาพที่ 4.4 ขั้นตอนการจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน

- กรณีที่ 1 เวลาเริ่มต้นเท่ากันทั้งหมดและจุดเริ่มต้นจุดเดียวกันทั้งหมด พิจารณาเลือกเส้นทางใดขึ้นมาก่อนก็ได้
- กรณีที่ 2 เวลาเริ่มต้นไม่เท่ากันและจุดเริ่มต้นจุดเดียวกันทั้งหมด พิจารณาเลือกเส้นทางที่มีเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดก่อน
- กรณีที่ 3 เวลาเริ่มต้นเท่ากันทั้งหมดและจุดเริ่มต้นไม่ใช่จุดเดียวกันทั้งหมด
- กรณีที่ 4 เวลาเริ่มต้นไม่เท่ากันและจุดเริ่มต้นไม่ใช่จุดเดียวกันทั้งหมด

ในกรณีที่ 3 และ 4 ระบบจะพิจารณาดำเนินการของพนักงานขับรถร่วมด้วย มีขั้นตอนการพิจารณาดังนี้

1. เลือกเส้นทางที่มีจุดเริ่มต้นเดียวกับจุดที่พนักงานขับรถอยู่ขึ้นมาก่อน โดยเรียงลำดับตามเวลาเริ่มต้นเร็วสุดก่อนดังนี้

$$ES_1 \leq ES_2 \leq ES_3 \leq \dots \leq ES_n$$

2. พิจารณาทุกเส้นทาง ถ้าไม่มีเส้นทางใดมีจุดเริ่มต้นเดียวกับจุดที่พนักงานขับรถแล้วจะเลือกเส้นทางที่มีจุดเริ่มต้นการทำงานที่ทำให้พนักงานขับรถสามารถเดินทางมาเริ่มต้นทำงานได้ใกล้ที่สุด ดังสมการที่ 4.3 กล่าวคือ

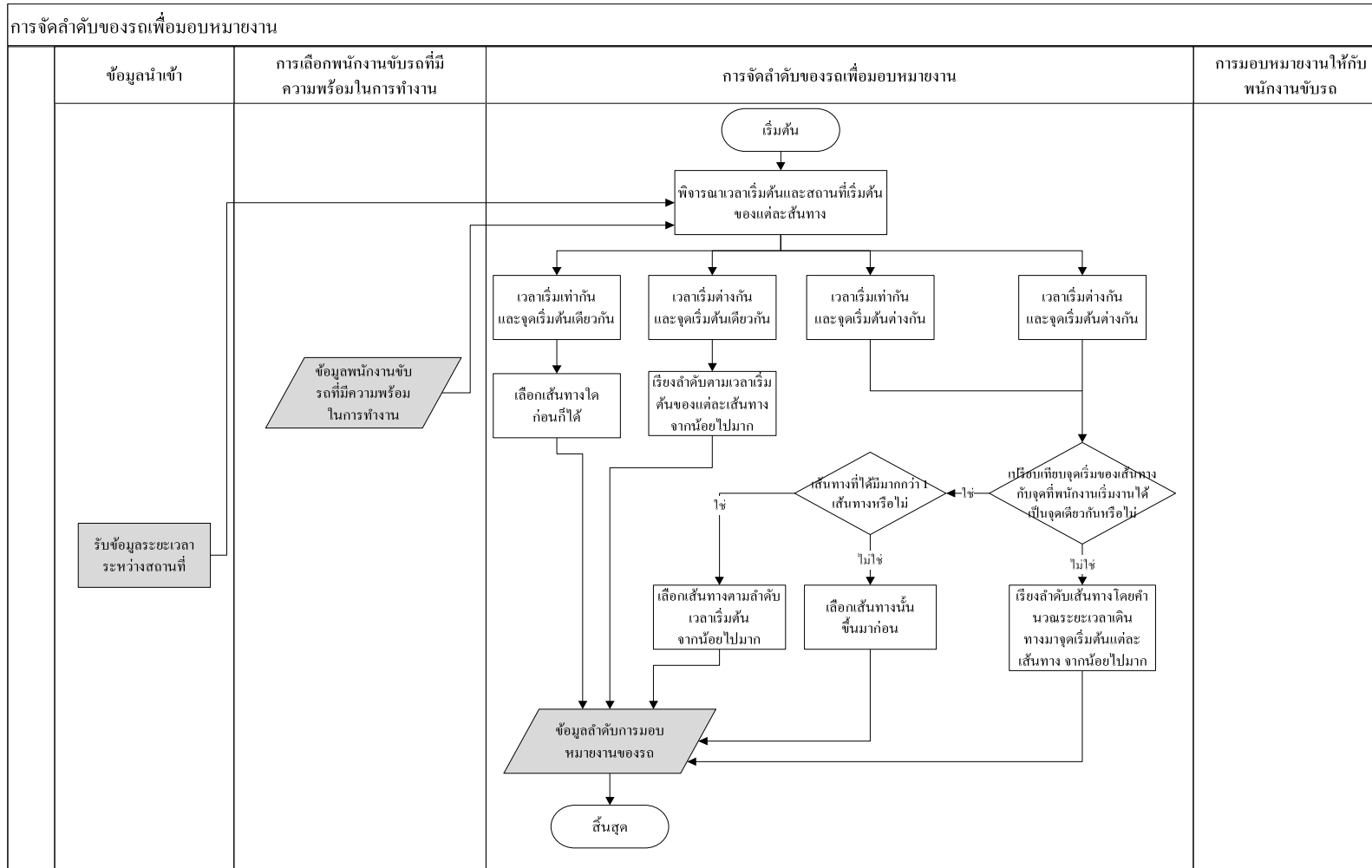
$$\text{Min } M_{ab} = \text{Min } \{T_{ab}\} \quad (4.3)$$

โดยค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากสถานที่ a ไปสถานที่ b (M_{ab}) จะแปรผันตามระยะเวลาเดินทางจากสถานที่ a ไปสถานที่ b (T_{ab})

จากแนวความคิดขั้นตอนนี้จะได้ผลลัพธ์ คือลำดับของรถเพื่อการมอบหมายงาน แสดงดังตารางที่ 4.5 โดยสามารถสามารถนำมาเขียนอธิบายได้ดังภาพที่ 4.5 และผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้จะนำไปใช้ในการวางแผนมอบหมายงานขั้นตอนถัดไป

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างข้อมูลลำดับของรถเพื่อการมอบหมายงาน

| ลำดับที่ | รหัสรถขนส่ง |
|----------|-------------|
| 1 | 5 |
| 2 | 1 |
| 3 | 2 |
| 4 | 4 |



ภาพที่ 4.5 การจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน

4.1.4 การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ปัญหาการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ คือการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงานกับจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่ำที่สุด มีข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นคือ

- 1) แผนเส้นทางขนส่ง
- 2) ข้อมูลระยะเวลาระหว่างจุด
- 3) ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง
- 4) ข้อมูลพนักงานขับรถ
- 5) รับข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจากแผนรอบก่อนหน้าที่กำหนดแน่นอนแล้ว

โดยนำพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงานและลำดับของรถจากขั้นตอนก่อนหน้ามาร่วมพิจารณา สามารถอธิบายอย่างสังเขปได้ดังภาพที่ 4.6 - 4.9 ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 การพิจารณาสถานะพนักงานขับรถจากรอบก่อนหน้า

จากแผนเส้นทางขนส่งที่มีอยู่จะพิจารณาดังนี้

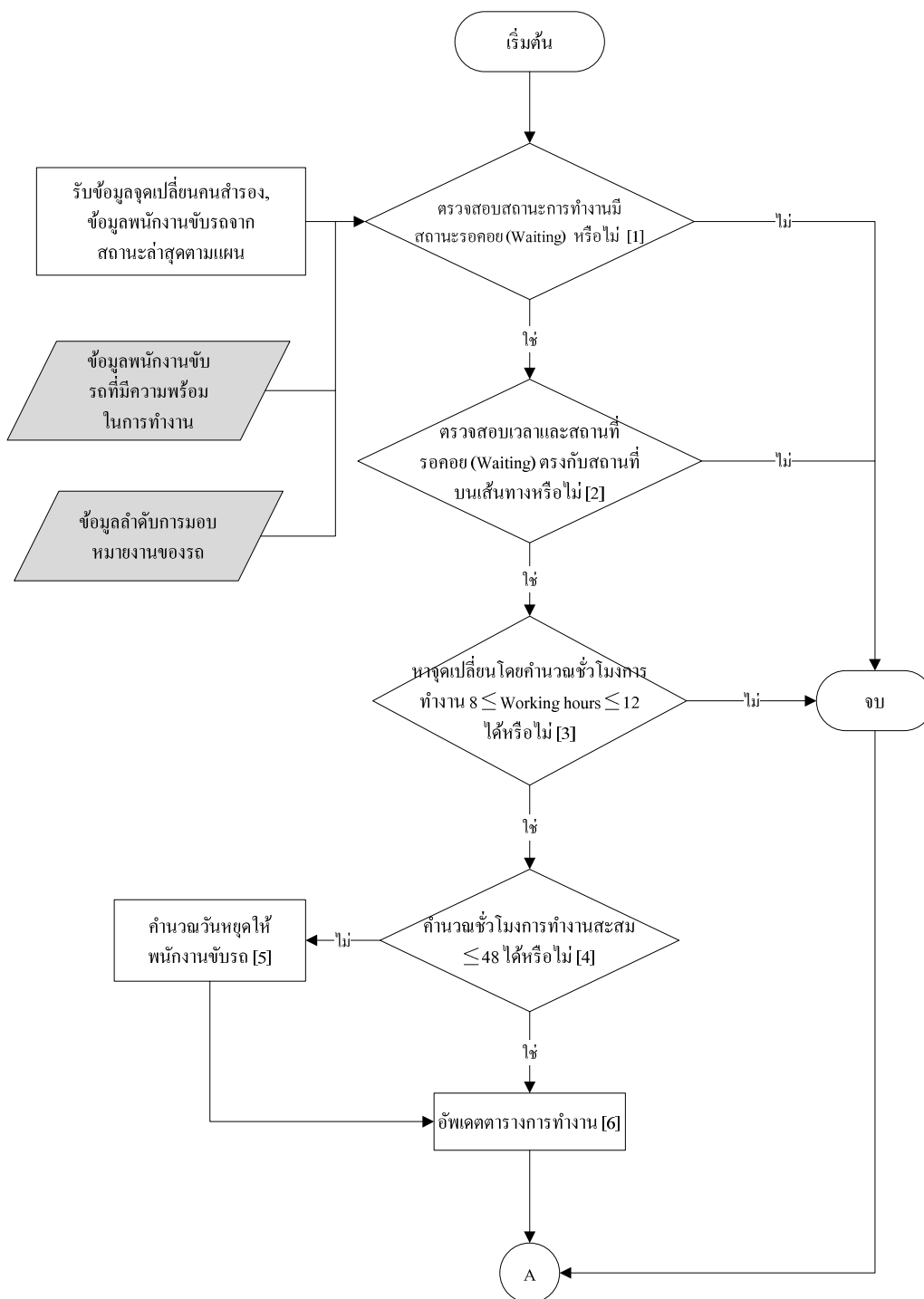
- (1) ตรวจสอบสถานะรอทำงาน (Waiting status) จากสถานะการทำงานของพนักงานขับรถ ต้องระบุเป็นสถานะรอทำงาน คือสถานะที่พนักงานขับรถทำงานไม่ครบชั่วโมงการทำงาน จากชั่วโมงการทำงานต่ำสุดที่ยอมรับได้ (Lower working hours) และชั่วโมงการทำงานสูงสุดที่ยอมรับได้ (Upper working hours) ที่ถูกกำหนดไว้ของรอบก่อนหน้า
- (2) ตรวจสอบเวลารอทำงาน (Waiting time) และสถานที่รอทำงาน (Waiting place) ตรงกับจุดเริ่มต้นของเส้นทางที่กำลังพิจารณาอยู่หรือไม่ โดยที่แต่ละเส้นทางนั้นสถานที่เริ่มต้น (Starting place) และเวลาเริ่มต้น (Starting Time) ตรงกับเวลา (Available time) และสถานที่ (Available place) ที่พนักงานขับรถพร้อมทำงานหรือไม่ ดังสมการที่ 4.4 และ 4.5 กล่าวคือ

$$Tst_i = Tat_j, \quad (4.4)$$

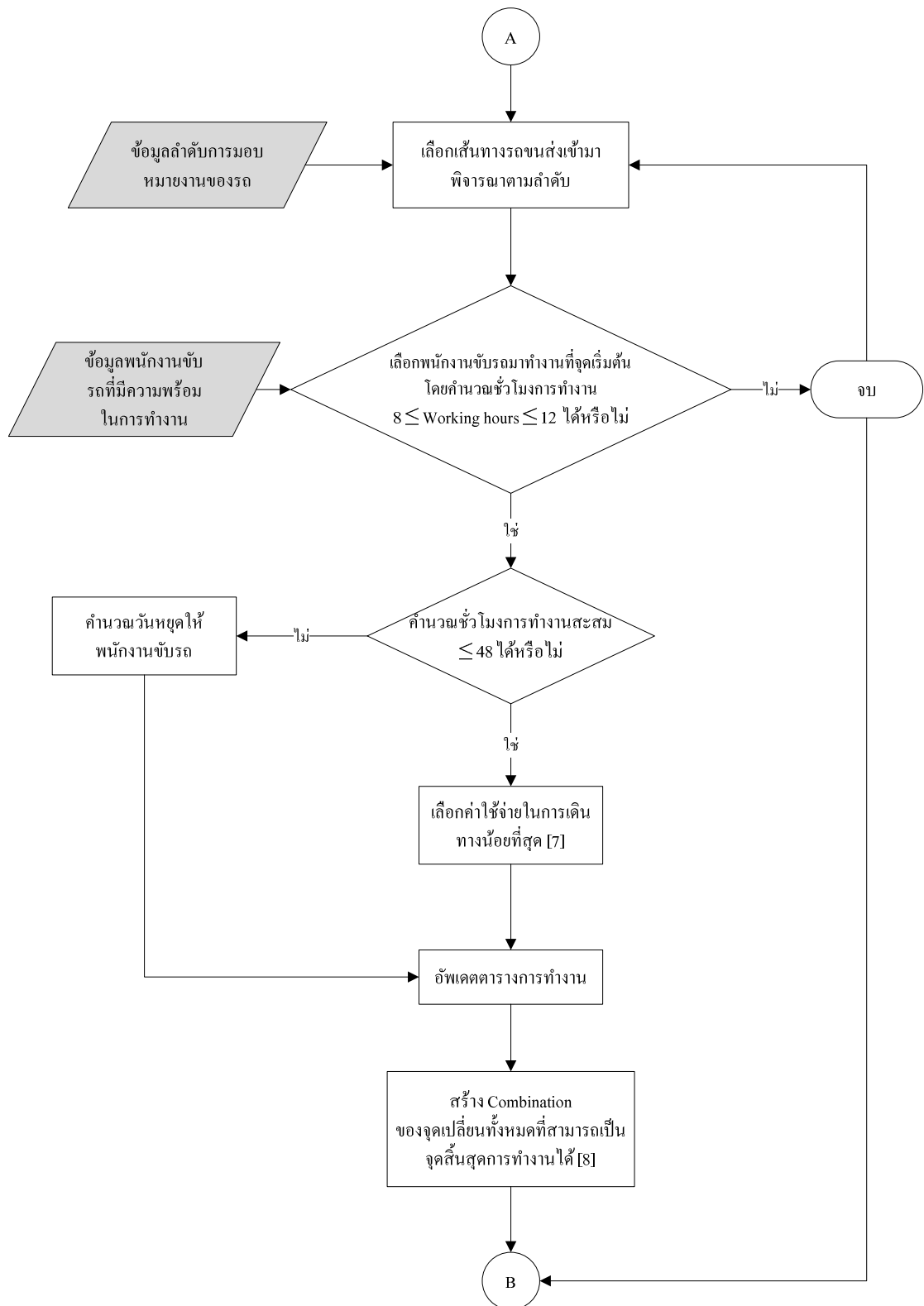
$$\text{และ } SP_i = AP_j \quad (4.5)$$

- จากการตรวจสอบหากเป็นไปตามเงื่อนไขทั้ง 2 ขั้นตอน จึงจะมีการคำนวณหาจุดเปลี่ยนให้พนักงานขับรถทำงานต่อยังจุดนั้นดังขั้นตอนที่ (3)

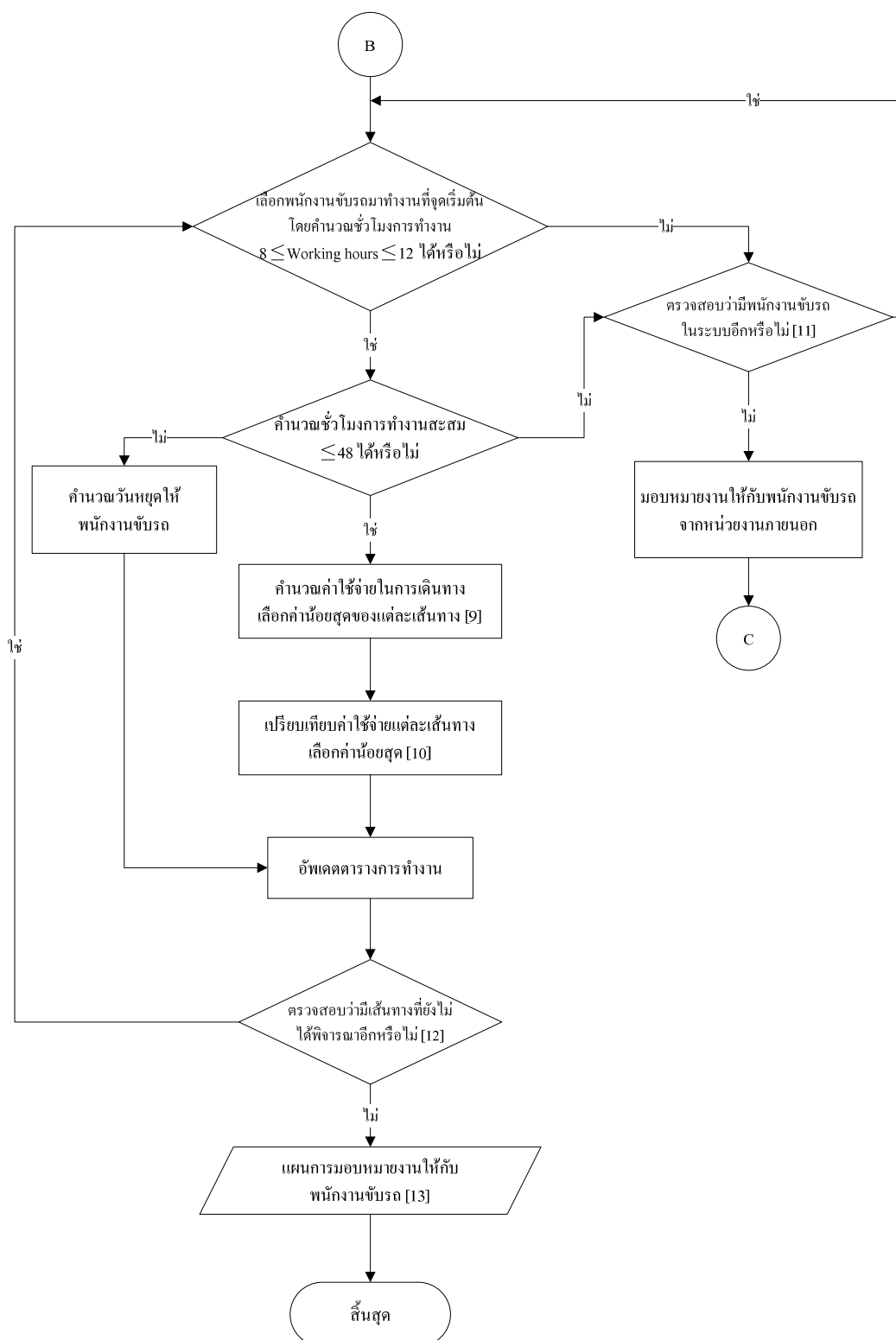
- หากไม่เป็นตามเงื่อนไขขั้นตอนที่ (1) หรือขั้นตอนที่(1) และ (2) จะไม่พิจารณา มอบหมายงานให้พนักงานขับรถคนนั้นต่อ และกำหนดให้พนักงานขับรถได้พักการทำงานทันที



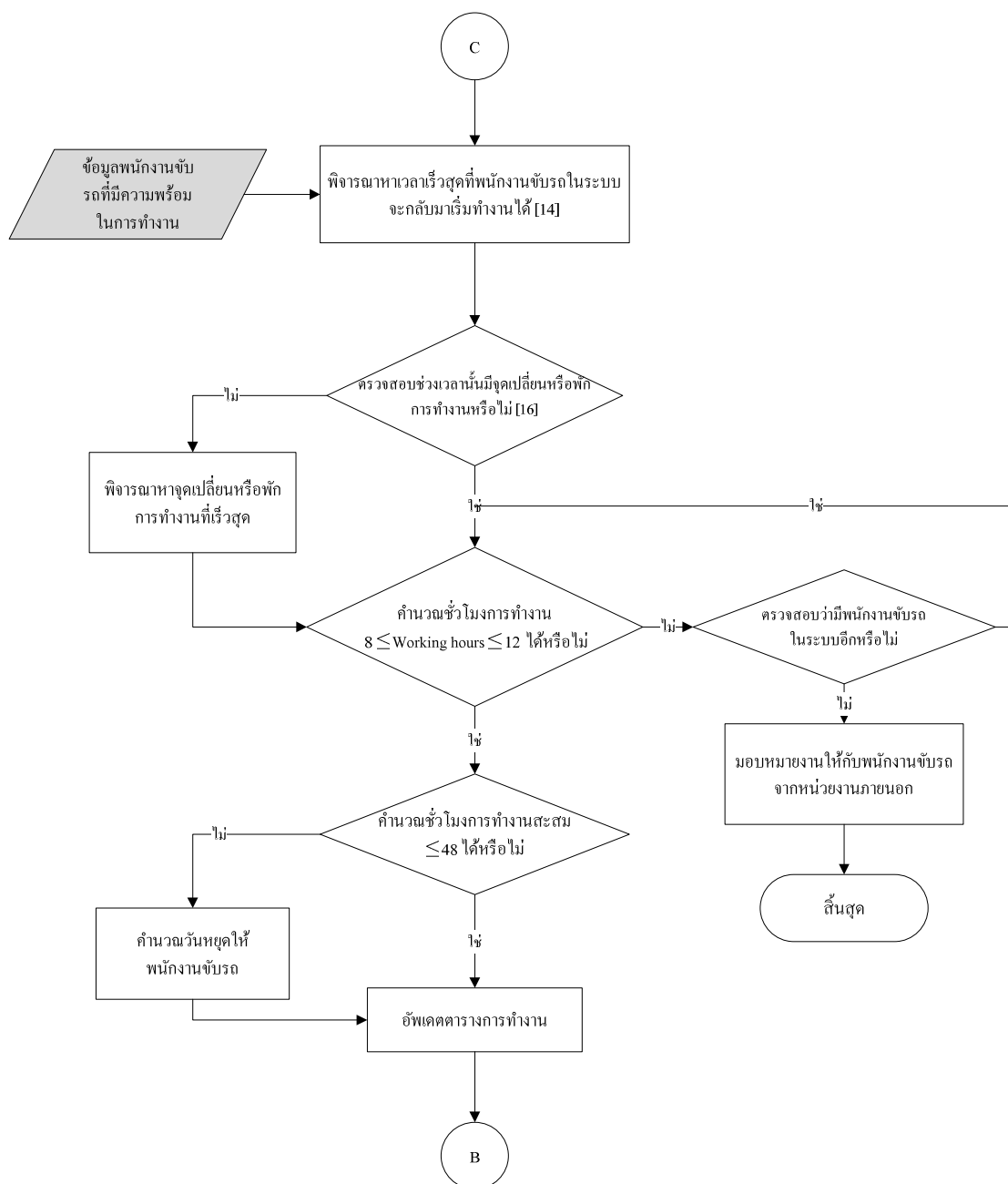
ภาพที่ 4.6 ขั้นตอนการการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ



ภาพที่ 4.7 ขั้นตอนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)



ภาพที่ 4.8 ขั้นตอนการการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)



ภาพที่ 4.9 ขั้นตอนการการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)

(3) คำนวณหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ

พิจารณาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เกิดขึ้น ต้องมีผลรวมของชั่วโมงการทำงานอยู่ในช่วง ชั่วโมงการทำงานต่ำสุดที่ยอมรับได้ (Lower working hours) และชั่วโมงการทำงานสูงสุดที่ยอมรับได้ (Upper working hours) ตามที่กำหนดไว้ โดยต้องนำเอาชั่วโมงการทำงานที่ได้ทำงานไปแล้ว รอบก่อนหน้ามาคิดด้วย ดังสมการที่ 4.6 กล่าวคือ

$$CN_x = WH_{ava} , \quad (4.6)$$

$$WH_{ava} = WH_u - WH_{pre} \quad \text{โดยที่ } WH_l \leq WH_{ava} \leq WH_u$$

(4) จำนวนชั่วโมงการทำงานสะสม

ชั่วโมงการทำงานสะสม คือผลรวมของชั่วโมงการทำงานรอบก่อนหน้าทั้งหมด รวมกับชั่วโมงการทำงานในรอบที่กำลังพิจารณาด้วย ดังนั้นถ้ามีการทำงานเกิดขึ้นในรอบที่กำลังพิจารณาผลรวมของชั่วโมงการทำงานจะต้องไม่เกิน 48 ชั่วโมง ดังสมการที่ 4.7

$$WH_{cum} = \sum_{k=1}^p WH_k \quad \text{โดยที่ } WH_{cum} \leq WH_{sum} \quad (4.7)$$

- จากการตรวจสอบหากเป็นไปตามเงื่อนไขทั้ง 2 ขั้นตอน จึงจะมีการพิจารณา มอบหมายงานให้พนักงานขับรถทำงานและอัปเดตตารางการทำงานดังขั้นตอนที่

(5)

- หากไม่เป็นตามเงื่อนไขขั้นตอนที่ (4) จะมีการคำนวณวันหยุดให้พนักงานขับรถ ดังขั้นตอนที่ (6) และทำการอัปเดตตารางการทำงานดังขั้นตอนที่ (5)

(5) อัปเดตตารางการทำงาน

การอัปเดตตารางการทำงาน คือเมื่อมีการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถไปแล้ว จะทำการปรับตารางการทำงานของพนักงานขับรถ เพื่อหาเวลาและสถานที่ที่จะสามารถเริ่มต้นทำงานได้ในรอบถัดไป ดังสมการที่ 4.8 และ 4.9

$$Tat_i = Tet_k + Trt_j$$

$$\text{โดยที่ } Tr_j = \begin{cases} 0, & WH_k \leq WH_l \\ > 0, & WH_k > WH_l \end{cases} \quad (4.8)$$

$$\text{และ } AP_j = EP_j \quad (4.9)$$

(6) จำนวนวันหยุด

วันหยุด คือเมื่อพนักงานขับรถทำงานมาใกล้เที่ยงหรือครบชั่วโมงการทำงานรวมสูงสุดที่ยอมรับได้แล้ว พบว่าพนักงานไม่สามารถทำงานรอบต่อไปได้อีกจะมีการพิจารณาวันหยุดให้กับพนักงานขับรถ (SW) และทำให้หาเวลาที่สามารถเริ่มงานได้ของพนักงานขับรถ ดังสมการที่ 4.10 และ 4.11

$$WH_{sum} \leq SW \quad (4.10)$$

$$Tat_j = WH_{sum} + SW \quad (4.11)$$

ขั้นตอนที่ 2 การหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ

พิจารณาเลือกเส้นทางรถขนส่งจากลำดับของรถที่ได้ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ จากนั้น

(7) เลือกพนักงานขับรถเพื่อมาทำงานยังจุดเริ่มต้น

เป็นการหาว่าพนักงานคนใดที่จะมีเริ่มทำงานยังจุดเริ่มต้นของแต่ละเส้นทาง ดังสมการที่

4.12 กล่าวคือ

$$CN_x = WH_{ava} , \quad (4.12)$$

$$WH_{ava} = WH_u - WH_{pre}$$

$$\text{โดยที่ } WH_l \leq WH_{ava} \leq WH_u \text{ และ } WH_{pre} = 0$$

(8) ทำซ้ำในขั้นตอนที่ (4)

- จากการตรวจสอบหากเป็นไปตามเงื่อนไขทั้ง 2 ขั้นตอน จึงจะมีการพิจารณาเลือกค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุดดังขั้นตอนที่ (9)
- หากไม่เป็นตามเงื่อนไขขั้นตอนที่ (4) จะมีการคำนวณวันหยุดให้พนักงานขับรถดังขั้นตอน (6) และทำการอัปเดตตารางการทำงานดังขั้นตอนที่ (5)
- หากไม่เป็นตามเงื่อนไขขั้นตอนที่ (7) หรือขั้นตอนที่ (7) และ (8) จะไม่พิจารณามอบหมายงานให้พนักงานขับรถคนนั้น และจะมีการคำนวณวันหยุดให้พนักงานขับรถดังขั้นตอนที่ (6) และทำการอัปเดตตารางการทำงานดังขั้นตอนที่ (5)

(9) เลือกค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด

คือการเลือกพนักงานขับรถมาทำงานยังจุดเริ่มต้นการทำงานรอบถัดไป กรณีถ้ามีพนักงานขับรถที่สามารถทำงานได้มากกว่า 1 คน จะพิจารณาเลือกพนักงานขับรถที่มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อมาเริ่มต้นทำงานน้อยที่สุดในจุดเริ่มต้นของแต่ละของเส้นทาง ดังสมการที่ 4.13

$$Min M_{abi} = Min \{T_{abj}\} \quad (4.13)$$

(10) ทำซ้ำขั้นตอนที่ (5)

(11) สร้างทางเลือก (Combination) ของจุดที่สามารถเป็นจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถได้ ดังสมการที่ 4.14

$$CN_x = Tst_k + WH_k \text{ โดยที่ } WH_l \leq WH_{ava} \leq WH_u \quad (4.14)$$

(12) ทำซ้ำขั้นตอนที่ (7) และ (4) ตามลำดับ

- จากการตรวจสอบหากเป็นไปตามเงื่อนไขทั้ง 2 ขั้นตอน จึงจะมีการพิจารณาเลือกค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุดดังขั้นตอนที่ (9)

- หากไม่เป็นตามเงื่อนไขขั้นตอนที่ (7) หรือขั้นตอนที่ (7) และ (4) จะมีการคำนวณวันหยุดให้พนักงานขับรถดังขั้นตอนที่ (6) และทำการอัปเดตตารางการทำงานดังขั้นตอนที่ (5) นอกจากนั้นจะมีการตรวจสอบว่ามีพนักงานขับรถในระบบเพียงพอหรือไม่ ดังขั้นตอนที่ (15)

(13) เปรียบเทียบแต่ละเส้นทางแล้วเลือกค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่น้อยที่สุดจากเส้นทางทั้งหมดดังสมการที่ 4.15

$$\text{Min } M = \text{Min} \{M_{ab_i}\} \quad (4.15)$$

(14) ทำซ้ำขั้นตอนที่ (5)

(15) ตรวจสอบว่ามีเส้นทางที่ยังไม่ได้มอบหมายงานอีกหรือไม่

- จากการตรวจสอบหากยังมีเส้นทางที่ยังไม่ได้มอบหมายงาน จะวนกลับไปทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนที่ (7)
- หากไม่มีเส้นทางที่ยังไม่ได้มอบหมายงานเหลืออยู่ จะได้ผลลัพธ์ คือแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ดังนั้นผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้ คือแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่ำ สามารถเขียนสมการวัตถุประสงค์ได้ดังสมการที่ 4.16 กล่าวคือ

$$\text{Min } M_{ab} = \sum T_{abj} + \text{Cout} \quad (4.16)$$

โดยค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากสถานที่ a ไปสถานที่ b (M_{ab}) จะแปรผันตามระยะเวลาเดินทางจากสถานที่ a ไปสถานที่ b (T_{abj}) และ Cout จะเกิดขึ้นเมื่อมีการจ้างพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกเข้ามาพิจารณา ดังขั้นตอนที่ 3 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การพิจารณาพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก

(16) ตรวจสอบว่ามีพนักงานขับรถในระบบอีกหรือไม่

- จากการตรวจสอบหากยังมีพนักงานในระบบเพียงพอ จะวนกลับไปทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนที่ (7)
- หากถ้ามีจำนวนไม่พอจะนำพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกเข้ามาพิจารณา โดยค่าใช้จ่ายของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ดังสมการที่ 4.17

$$\text{Cout} = \text{Rout} + \text{WHout} \quad (4.17)$$

โดยที่ $\text{Cout} = 0$ หากไม่มีการจ้างพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก

(17) หาเวลาเร็วที่สุดที่พนักงานในระบบจะกลับมาทำงานได้

ขั้นตอนนี้นำเวลาที่สามารถเริ่มงานได้ของพนักงานขับรถมาพิจารณา โดยเลือกจากพนักงานขับรถที่สามารถกลับมาเริ่มทำงานได้เร็วที่สุด ดังนี้

$$Tat_1 \leq Tat_2 \leq Tat_3 \leq \dots \leq Tat_j$$

(18) ตรวจสอบช่วงเวลาที่พิจารณาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถหรือไม่

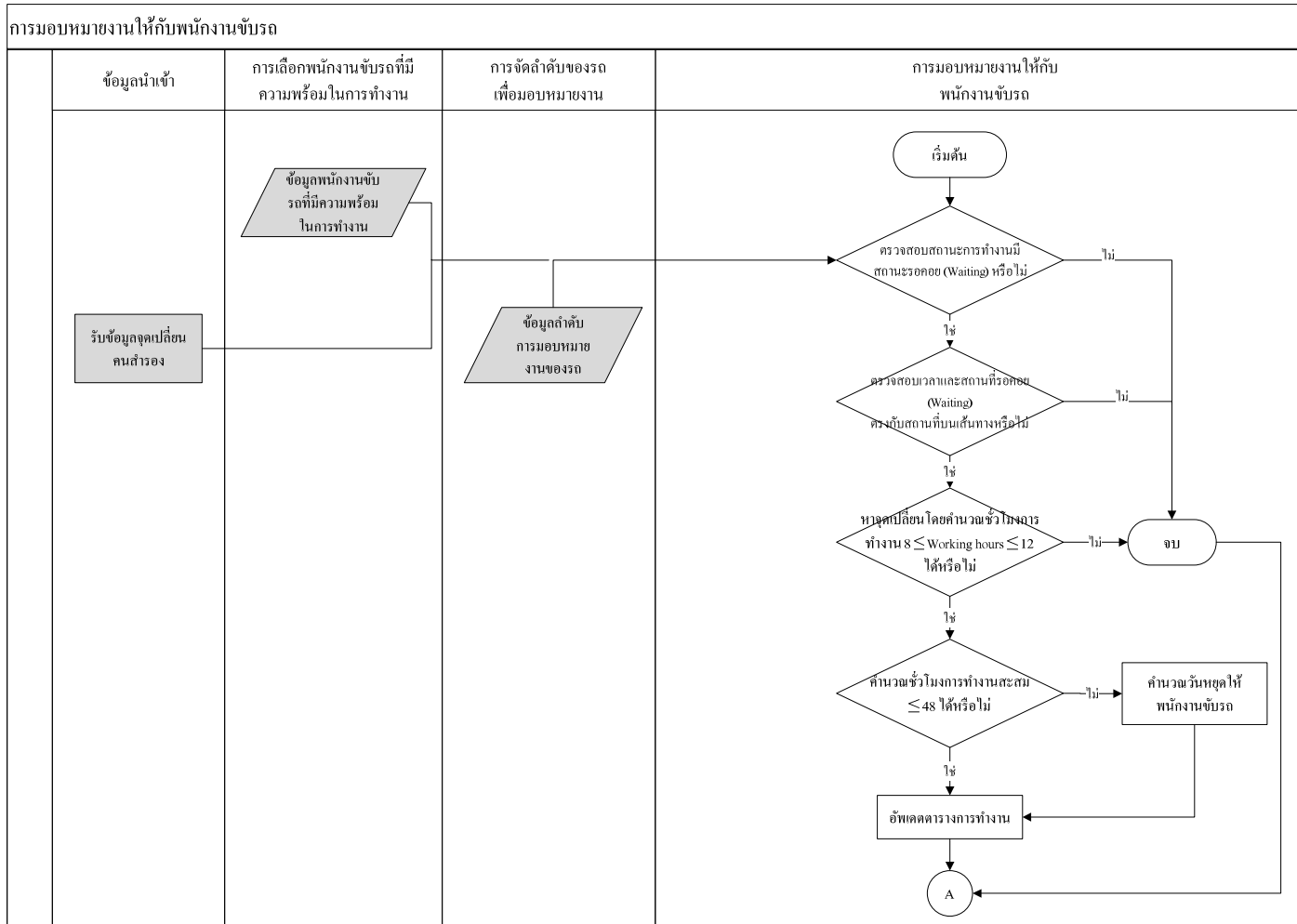
ขั้นตอนนี้นำเวลาที่สามารถเริ่มงานได้ของพนักงานขับรถมาพิจารณาเปรียบเทียบกับจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่สามารถเกิดขึ้นได้ โดยเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถมีเวลาเร็วที่สุดที่สามารถให้พนักงานขับรถสามารถกลับมาเริ่มทำงานได้ ดังนี้

$$Tcn_1 \leq Tcn_2 \leq Tcn_3 \leq \dots \leq Tcn_x$$

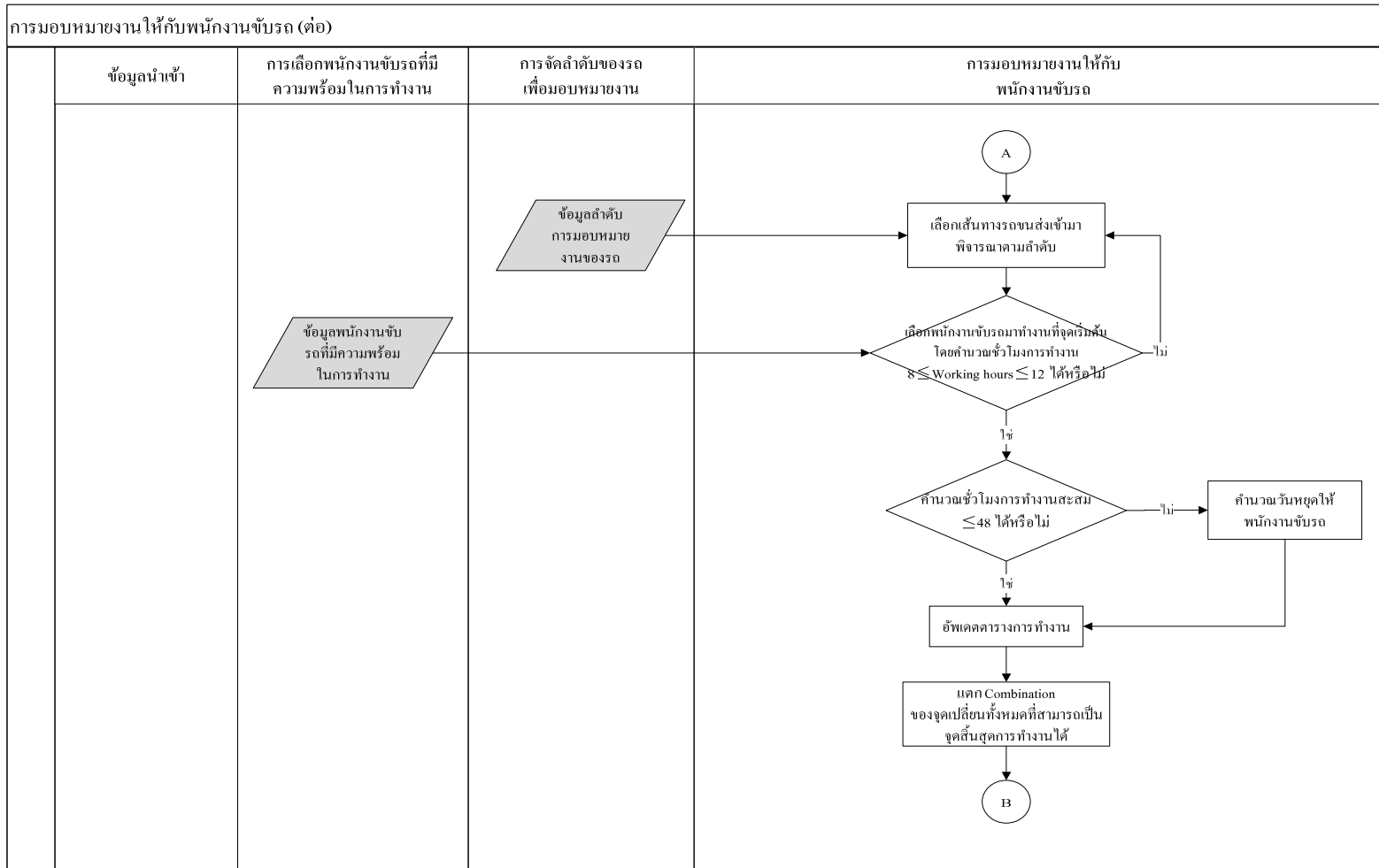
ผลลัพธ์จากการวางแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถด้วยโปรแกรม โปรแกรม Microsoft Visual Basic 2010 จะได้ข้อมูลของรายละเอียดงานแต่ละงานที่กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการทำงาน วันเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงาน รหัสรถขนส่งที่ทำงาน รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมดของพนักงานขับรถแต่ละคนในระบบ ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมสามารถแสดงผลลัพธ์ให้เข้าใจถึงแผนการมอบหมายงานได้ง่ายยิ่งขึ้น แสดงดังตารางที่ 4.3 และสามารถนำมาเขียนอธิบายได้ดังภาพที่ 4.10 – 4.13

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

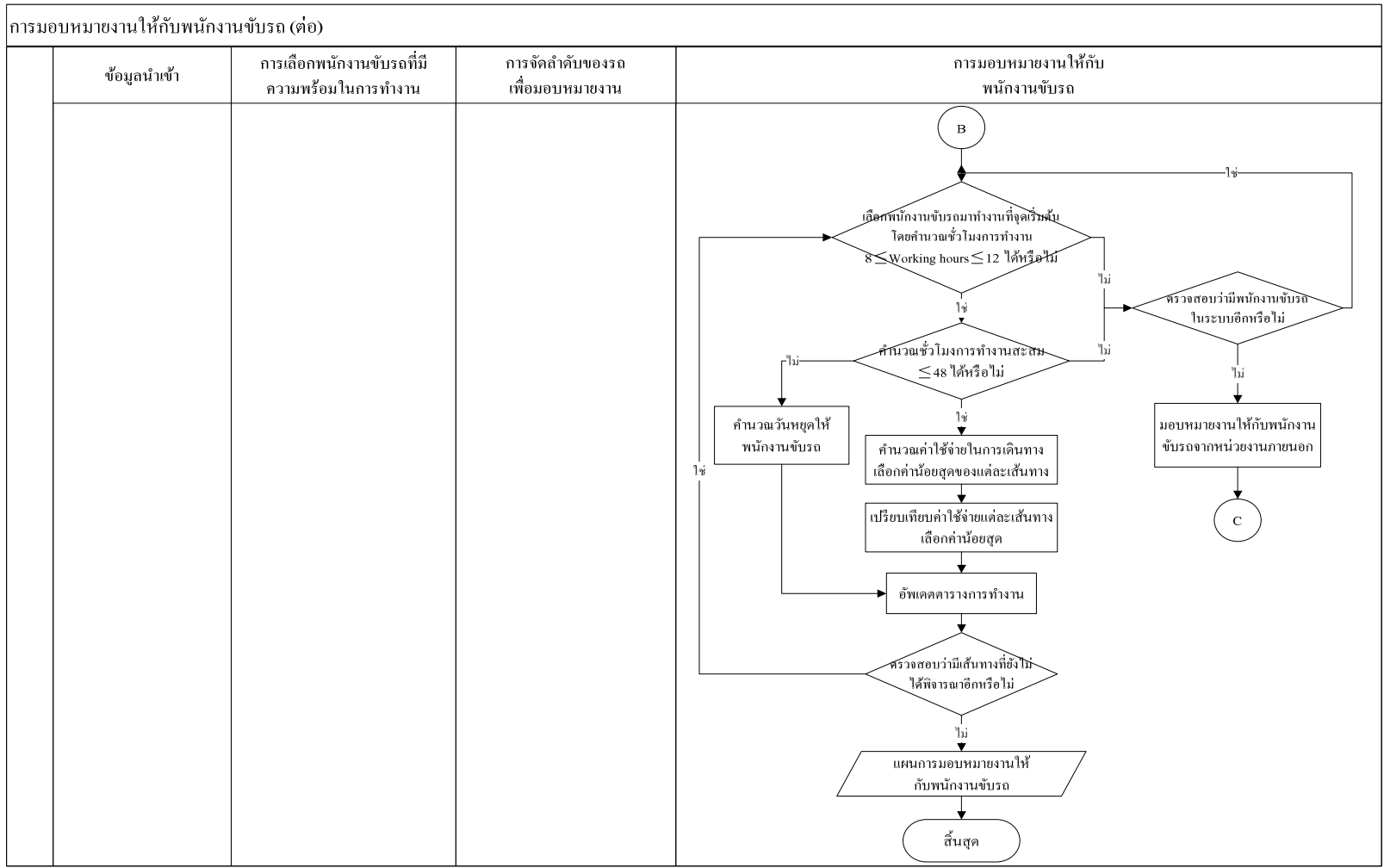
| รหัสพนักงาน | ชื่อ-สกุล | เบอร์ติดต่อ | รหัสรถขนส่ง | วันที่เริ่มต้น | เวลาเริ่มต้น | จุดเริ่มต้น | วันที่สิ้นสุด | เวลาสิ้นสุด | จุดสิ้นสุด | รายละเอียดงาน | เวลาที่ใช้ (ชม.) | ผลรวมชั่วโมงการทำงาน (ชม.) | ชั่วโมงการทำงานสะสม (ชม.) | สถานะ |
|-------------|--------------------|-------------|-------------|----------------|--------------|----------------------|---------------|-------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------------|---------------------------|-------|
| DR001 | นายไชโย ใจดี | 081-1234567 | 5 | 1/10/2555 | 8:00 | โรงงานพร้อมมิตรจำกัด | 1/10/2555 | 16:00 | โรงงานแสงฟ้า จำกัด | ทำงาน | 8 | 8 | 28 | fix |
| DR001 | นายไชโย ใจดี | 081-1234567 | 5 | 1/10/2555 | 16:00 | โรงงานแสงฟ้า จำกัด | 2/10/2555 | 0:00 | โรงงานแสงฟ้า จำกัด | พัก | 8 | 8 | 28 | fix |
| DR001 | นายไชโย ใจดี | 081-1234567 | 3 | 2/10/2555 | 5:00 | โรงงานแสงฟ้า จำกัด | 2/10/2555 | 17:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | ทำงาน | 12 | 20 | 40 | fix |
| DR001 | นายไชโย ใจดี | 081-1234567 | 3 | 2/10/2555 | 17:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | 3/10/2555 | 5:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | พัก | 12 | 20 | 40 | fix |
| DR002 | นายน้ำใจ งดงาม | 089-8875688 | 4 | 29/9/2555 | 19:00 | โรงงานไทยพัฒนา จำกัด | 30/9/2555 | 5:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | ทำงาน | 10 | 10 | 33 | fix |
| DR002 | นายน้ำใจ งดงาม | 089-8875688 | 4 | 30/9/2555 | 5:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | 30/9/2555 | 15:00 | โรงงานน้ำหนึ่ง จำกัด | พัก | 10 | 10 | 43 | fix |
| DR003 | นายอัมเี่ยม แจ่มใส | 081-5234896 | 1 | 10/10/2554 | 8:00 | โรงงานแปลงนาม จำกัด | 2/10/2555 | 2:00 | โรงงานไทยอ้อมจำกัด | ทำงาน | 12 | 12 | 20 | fix |
| DR003 | นายอัมเี่ยม แจ่มใส | 081-5234896 | 1 | 2/10/2555 | 2:00 | โรงงานไทยอ้อมจำกัด | 2/10/2555 | 14:00 | โรงงานไทยอ้อมจำกัด | พัก | 12 | 12 | 20 | fix |
| DR003 | นายอัมเี่ยม แจ่มใส | 081-5234896 | 2 | 3/10/2555 | 8:00 | โรงงานไทยอ้อมจำกัด | 3/10/2555 | 19:00 | โรงงานพร้อมมิตรจำกัด | ทำงาน | 11 | 23 | 31 | fix |
| DR003 | นายอัมเี่ยม แจ่มใส | 081-5234896 | 2 | 3/10/2555 | 19:00 | โรงงานพร้อมมิตรจำกัด | 4/10/2555 | 6:00 | โรงงานพร้อมมิตรจำกัด | พัก | 11 | 23 | 31 | fix |



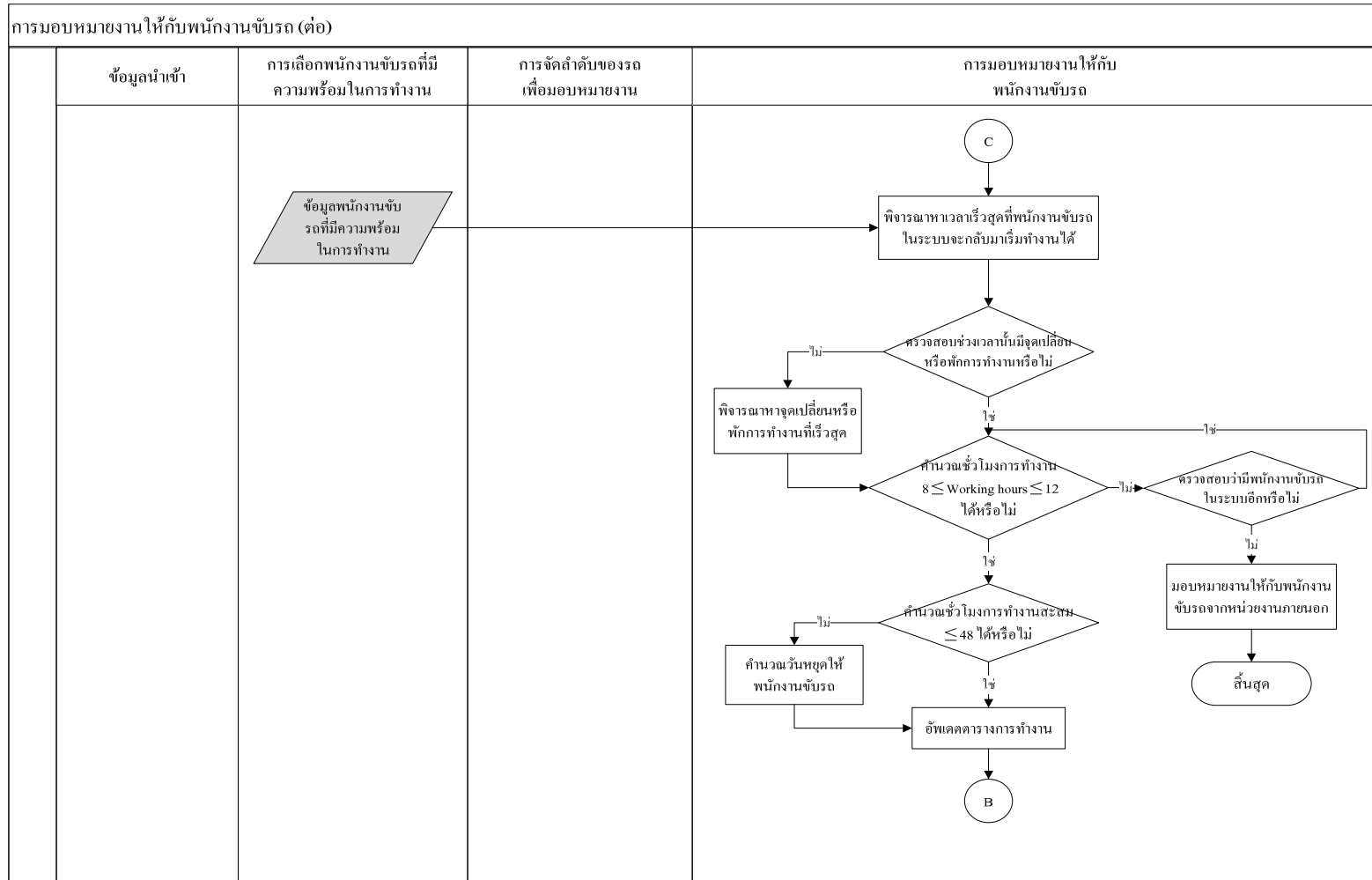
ภาพที่ 4.10 การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ



ภาพที่ 4.11 การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)



ภาพที่ 4.12 การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)



ภาพที่ 4.13 การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ (ต่อ)

4.2 ผลการทดสอบ (Test results)

การทดสอบระบบด้านคุณภาพของคำตอบที่ได้จากผลการคำนวณโปรแกรมด้วยวิธีอิวิริสติกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการประเมินคุณภาพของคำตอบที่ได้โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ประเด็นดังนี้

1. การทดสอบเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบ
2. การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบวิธีการอื่น
3. การทดสอบการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง

โดยจะนำเสนอการทดสอบในแต่ละประเด็นตามลำดับต่อไป

4.2.1 ทดสอบเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบ

เป็นการทดสอบเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลกับคำตอบที่ได้จากวิธีอิวิริสติกที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยพิจารณาว่าปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ส่งผลกับคุณภาพของคำตอบอย่างไร ปัจจัยที่ศึกษามีดังต่อไปนี้

- 1) ชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง

หมายถึงจำนวนชั่วโมงการทำงานที่พนักงานขับรถสามารถทำงานได้ใน 1 รอบการทำงาน ชั่วโมงการทำงานต่อครั้งในการทดสอบพิจารณาจาก

วิธีที่ 1 อิวิริสติกที่พัฒนาขึ้น หมายถึง การกำหนดให้ชั่วโมงการทำงานต่อครั้งเป็นชั่วโมงการทำงานต่ำสุดที่ยอมรับได้ เท่ากับ 8 ชั่วโมงและชั่วโมงการทำงานสูงสุดที่ยอมรับได้ เท่ากับ 12 ชั่วโมง ดังนั้นการพิจารณาขอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจะเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถเมื่อพนักงานขับรถมีชั่วโมงการทำงานได้ 8, 9, 10, 11 หรือ 12 ชั่วโมง โดยพิจารณาจุดที่ให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่ำที่สุด

วิธีที่ 2 ชั่วโมงการทำงานต่อครั้งสูงสุด หมายถึง ชั่วโมงการทำงานต่อครั้งที่จัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้กำหนดเท่ากับ 12 ชั่วโมง

ในการทดสอบจะนำค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากปัจจัยทั้ง 2 แบบมาเปรียบเทียบกัน โดยอาศัยโจทย์ปัญหาที่มีชุดข้อมูล 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยข้อมูล 60 ตัวอย่าง ซึ่งชุดข้อมูลจะแบ่งตามชั่วโมงการทำงานต่อครั้งที่พิจารณา รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบปัจจัยด้านชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง

| รายละเอียด | ชุดข้อมูลที่ | |
|--|----------------------|--|
| | 1 | 2 |
| จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง (หน่วย: ชั่วโมง) | 8, 9, 10, 11 หรือ 12 | ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) |
| ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการ เดินทางภายในกลุ่ม (หน่วย: ชั่วโมง) | 3, 5, 6, 9, 11, 14 | 3, 5, 6, 9, 11, 14 |
| จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ | มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง | มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง |
| จำนวนตัวอย่างทดสอบ (หน่วย: ตัวอย่าง) | 60 | 60 |
| จำนวนยานพาหนะ (หน่วย: คัน) | 5 | 5 |

คำถามในการทดสอบนี้คือ ชั่วโมงการทำงานต่อครั้งที่แตกต่างกันมีผลต่อค่าใช้จ่ายในเดินทางหรือไม่อย่างไร ภายใต้โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลชุดเดียวกัน โดยผลการทดสอบแสดงดังภาพที่ 4.14

จากผลการทดสอบจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง พบว่าการพิจารณาชั่วโมงการทำงานเท่ากับ 8-12 ชั่วโมงต่อครั้งส่งผลให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางมีค่าน้อยกว่าชั่วโมงการทำงานแบบจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) โดยเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างอธิบายได้ดังสมการที่ 4.18

$$\% \text{ความแตกต่าง} = \frac{\text{ชม.การเดินทางจากวิธีที่ 2} - \text{ชม.การเดินทางจากวิธีที่ 1}}{\text{ชม.การเดินทางจากวิธีที่ 2}} \times 100 \quad (4.18)$$

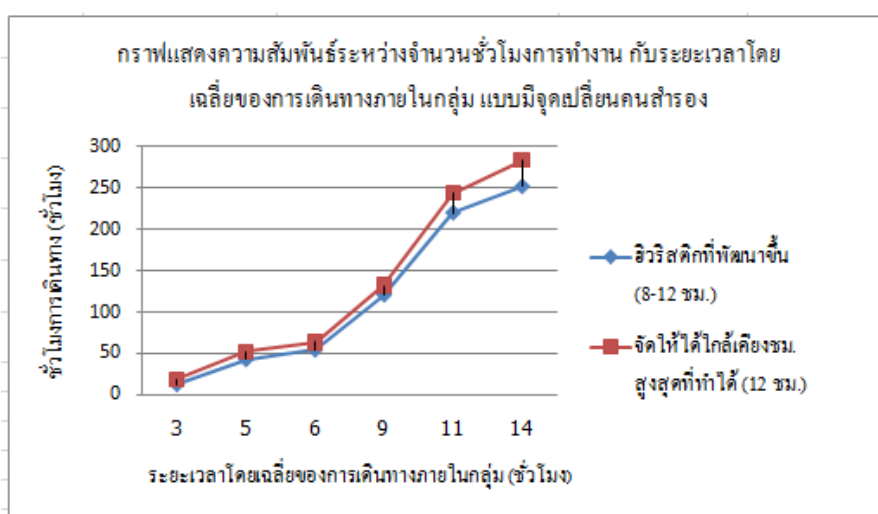
จากการทดสอบโจทย์ปัญหาทั้ง 60 ตัวอย่างพบว่า ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างเท่ากับ 15.66% และจากกราฟภาพที่ 4.14 จะเห็นได้ว่า เมื่อระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มเพิ่มมากขึ้นจะได้ค่าความแตกต่างของทั้ง 2 คำตอบเพิ่มขึ้นเช่นกัน เนื่องจาก

- การพิจารณาขอบหมายงานที่กำหนดให้มีชั่วโมงการทำงานเท่ากับ 8-12 ชั่วโมงต่อครั้ง จะส่งผลให้มีจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เป็นไปได้มีจำนวนเพิ่มขึ้น ซึ่งการพิจารณาเปรียบเทียบหาจุดที่เหมาะสมจะมีได้หลายจุดมากกว่า และทำให้มีโอกาสเปรียบเทียบเลือกจุดที่ดีที่สุด ซึ่งส่งผลให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางมีค่าน้อยกว่าเช่นกัน

- การพิจารณาขอบข่ายงานที่กำหนดให้มีชั่วโมงการทำงานแบบจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) เป็นการพิจารณาหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เลือกมาจากจุดใด ๆ ที่พนักงานขับรถสามารถทำงานได้ครบรอบเวลาการทำงานมากที่สุดเท่านั้น โดยไม่ได้คำนึงถึงการเปรียบเทียบหาจุดที่เหมาะสมและส่งผลต่อจำนวนชั่วโมงการเดินทางแต่อย่างใด

เมื่อระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มเพิ่มขึ้น จะได้ค่าความแตกต่างของจำนวนชั่วโมงการเดินทางทั้ง 2 แบบเพิ่มขึ้น เหตุผลหนึ่งเนื่องจากการทดสอบจะพิจารณาให้มีจุดเปลี่ยนคนสำรองในระบบ ซึ่งเมื่อระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มเพิ่มขึ้นส่งผลให้มีจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถเพิ่มขึ้น ดังนั้นการพิจารณาชั่วโมงการทำงานเท่ากับ 8-12 ชั่วโมงต่อครั้งจะเป็นการเปรียบเทียบหาจุดที่เหมาะสมมิได้หลายจุดเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน และทำให้มีโอกาสเปรียบเทียบเลือกจุดที่ดีที่สุดและส่งผลให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางที่ได้ต่างกับการพิจารณาแบบจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง)

สรุปได้ว่า ชั่วโมงการทำงานต่อครั้งที่แตกต่างกันมีผลต่อจำนวนชั่วโมงการเดินทาง ซึ่งชั่วโมงการทำงานแบบ 8-12 ชั่วโมงต่อครั้งให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่แปรผันตามจำนวนชั่วโมงการเดินทางนั้นมีค่าน้อยกว่าชั่วโมงการทำงานแบบจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) ดังนั้นข้อดีของการพิจารณาชั่วโมงการทำงานแบบ 8-12 ชั่วโมงต่อครั้ง คือมีความยืดหยุ่นด้านเวลาในการทำงานของพนักงานขับรถและสามารถช่วยลดเวลาในการเดินทางของพนักงานขับรถได้ดีกว่า



ภาพที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มกับชั่วโมงการเดินทางภายใต้ปัจจัยด้านชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง

2) จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ

หมายถึงจุดที่มีคุณสมบัติสำหรับการพิจารณาให้มีการพักหรือเปลี่ยนการทำงานของพนักงานขับรถได้ สามารถเป็นได้ทั้งสถานที่รับ-ส่งสินค้าในระบบและจุดเปลี่ยนคนสำรอง ซึ่งการทดสอบนี้จะนำจุดเปลี่ยนคนสำรองมาพิจารณาเท่านั้น ซึ่งจะพิจารณาลักษณะการทำงาน 2 แบบต่อไปนี้

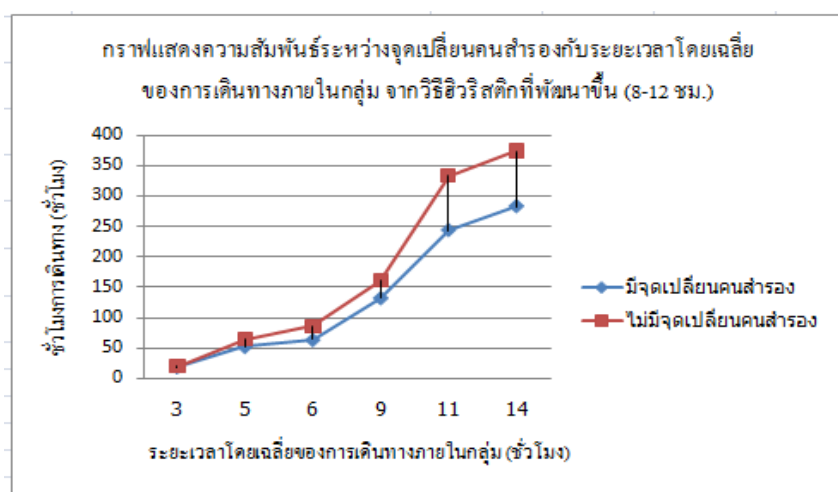
- (1) จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถแบบมีจุดเปลี่ยนคนสำรอง
- (2) จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถแบบไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง

ในการทดสอบจะนำค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่เกิดขึ้นจากแต่ละแบบมาเปรียบเทียบกัน โดยอาศัยโจทย์ปัญหาที่มีชุดข้อมูล 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยข้อมูล 60 ตัวอย่าง ซึ่งชุดข้อมูลจะแบ่งตามการพิจารณาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบปัจจัยด้านจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ

| รายละเอียด | ชุดข้อมูลที่ | |
|--|----------------------|------------------------|
| | 1 | 2 |
| จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ | มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง | ไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง |
| ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม (หน่วย: ชั่วโมง) | 3, 5, 6, 9, 11, 14 | 3, 5, 6, 9, 11, 14 |
| จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง (หน่วย: ชั่วโมง) | 8, 9, 10, 11 หรือ 12 | 8, 9, 10, 11 หรือ 12 |
| จำนวนตัวอย่างทดสอบ (หน่วย: ตัวอย่าง) | 60 | 60 |
| จำนวนยานพาหนะ (หน่วย: คัน) | 5 | 5 |

คำถามในการทดสอบนี้คือ ลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันมีผลต่อจำนวนชั่วโมงการเดินทางหรือไม่อย่างไร ภายใต้โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลชุดเดียวกัน โดยผลการทดสอบแสดงดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มกับชั่วโมงการเดินทางภายใต้ปัจจัยด้านจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ

จากผลการทดสอบโจทย์ปัญหาทั้ง 60 ตัวอย่าง พบว่าการพิจารณาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถแบบมีจุดเปลี่ยนคนสำรองให้ผลจำนวนชั่วโมงในการเดินทางน้อยกว่าแบบไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง โดยเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างอธิบายได้ดังสมการที่ 4.19

$$\% \text{ความแตกต่าง} = \frac{\text{คำตอบแบบไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง} - \text{คำตอบแบบมีจุดเปลี่ยนคนสำรอง}}{\text{คำตอบแบบไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง}} \times 100 \quad (4.19)$$

จากการทดสอบพบว่า ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างเท่ากับ 28% และจากกราฟภาพที่ 4.15 จะเห็นได้ว่า ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มเพิ่มขึ้นจะได้ค่าความแตกต่างของจำนวนชั่วโมงการเดินทางทั้ง 2 แบบเพิ่มขึ้น เหตุผลหนึ่งเนื่องจาก เมื่อมีการพิจารณาจุดเปลี่ยนคนสำรองในระบบ จะทำให้มีจำนวนจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถเพิ่มขึ้น ซึ่งการพิจารณาเปรียบเทียบจุดที่เหมาะสมจะมีได้หลายจุดมากกว่า และทำให้มีโอกาสเปรียบเทียบเลือกจุดที่ดีที่สุด ซึ่งส่งผลให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางมีค่าน้อยกว่าด้วยเช่นกัน

ดังนั้นสรุปได้ว่า ลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันมีผลต่อจำนวนชั่วโมงการเดินทาง ซึ่งลักษณะการทำงานแบบมีจุดเปลี่ยนคนสำรองให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางซึ่งแปรผันตามจำนวนชั่วโมงการเดินทางน้อยกว่าแบบไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง

3) ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม

หมายถึงค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการเดินทางทุกสถานที่ทั้งหมดในระบบมีหน่วยเป็นชั่วโมง สาเหตุที่นำปัจจัยนี้มาทดสอบเนื่องจากในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีอิวิริสติกโดยกำหนดให้รูปแบบของสถานที่ในระบบมีความหลากหลายทั้งแบบรวมกลุ่มและมีการกระจาย

ในการทดสอบจะนำค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่เกิดขึ้นจากแต่ละแบบมาเปรียบเทียบกับ โดยอาศัยโจทย์ปัญหาที่มีชุดข้อมูล 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยข้อมูล 60 ตัวอย่าง ซึ่งชุดข้อมูลจะ แบ่งตามชั่วโมงการทำงานต่อครั้งและการพิจารณาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ รายละเอียดของ ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.6 และ 4.7

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบปัจจัยด้านระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการ เดินทางภายในกลุ่ม (จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง)

| รายละเอียด | ชุดข้อมูลที่ | |
|--|----------------------|---|
| | 1 | 2 |
| ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการ เดินทางภายในกลุ่ม (หน่วย: ชั่วโมง) | 3, 5, 6, 9, 11, 14 | 3, 5, 6, 9, 11, 14 |
| จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง (หน่วย: ชั่วโมง) | 8, 9, 10, 11 หรือ 12 | ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) |
| จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ | มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง | ไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง |
| จำนวนตัวอย่างทดสอบ (หน่วย: ตัวอย่าง) | 60 | 60 |
| จำนวนยานพาหนะ (หน่วย: คัน) | 5 | 5 |

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบปัจจัยด้านระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม (จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ)

| รายละเอียด | ชุดข้อมูลที่ | |
|--|----------------------|------------------------|
| | 3 | 4 |
| ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม (หน่วย: ชั่วโมง) | 3, 5, 6, 9, 11, 14 | 3, 5, 6, 9, 11, 14 |
| จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ | มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง | ไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง |
| จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง (หน่วย: ชั่วโมง) | 8, 9, 10, 11 หรือ 12 | 8, 9, 10, 11 หรือ 12 |
| จำนวนตัวอย่างทดสอบ (หน่วย: ตัวอย่าง) | 60 | 60 |
| จำนวนยานพาหนะ (หน่วย: คัน) | 5 | 5 |

คำถามในการทดสอบนี้คือ ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มที่แตกต่างกันออกไปจะส่งผลต่อจำนวนชั่วโมงในการเดินทางหรือไม่อย่างไร ภายใต้โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลชุดเดียวกัน ซึ่งพิจารณาคำตอบของชั่วโมงการทำงานต่อครั้งและจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่ค่าต่าง ๆ กล่าวคือพิจารณาระยะเวลาเดินทางทั้งหมดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3, 5, 6, 9, 11 และ 14 ชั่วโมงตามลำดับ โดยผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.8

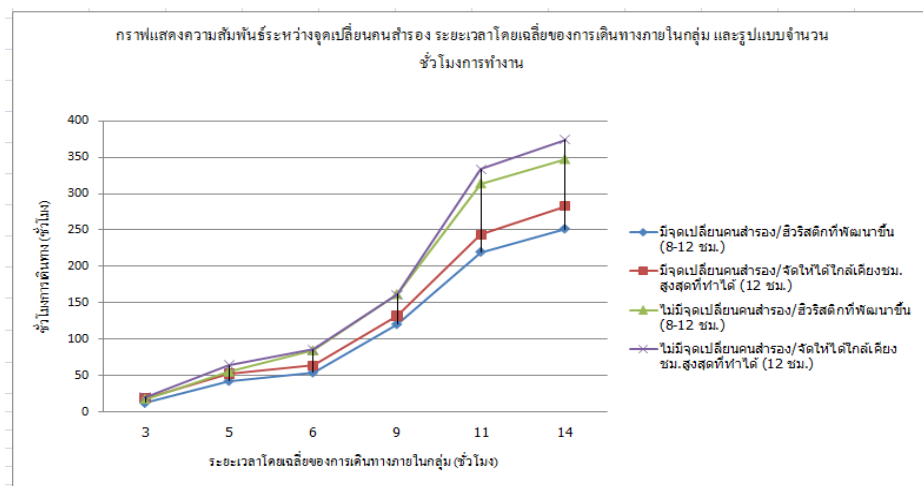
ตารางที่ 4.8 จำนวนชั่วโมงการเดินทางจากการคำนวณด้วยวิธีฮิวริสติกภายใต้ปัจจัยด้านระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม

| ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม (ชั่วโมง) | ชั่วโมงการทำงาน (ต่อครั้ง) | จำนวนชั่วโมงการเดินทาง (ชั่วโมง) | |
|--|--|----------------------------------|------------------------|
| | | มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง | ไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง |
| 3 | ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น (8-12 ชม.) | 13 | 18 |
| | จัดให้ได้ใกล้เคียงชม.สูงสุดที่ทำได้ (12 ชม.) | 19 | 21 |
| 5 | ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น (8-12 ชม.) | 43 | 55 |
| | จัดให้ได้ใกล้เคียงชม.สูงสุดที่ทำได้ (12 ชม.) | 53 | 64 |
| 6 | ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น (8-12 ชม.) | 55 | 85 |
| | จัดให้ได้ใกล้เคียงชม.สูงสุดที่ทำได้ (12 ชม.) | 64 | 86 |
| 9 | ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น (8-12 ชม.) | 120 | 162 |
| | จัดให้ได้ใกล้เคียงชม.สูงสุดที่ทำได้ (12 ชม.) | 132 | 161 |
| 11 | ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น (8-12 ชม.) | 219 | 314 |
| | จัดให้ได้ใกล้เคียงชม.สูงสุดที่ทำได้ (12 ชม.) | 244 | 333 |
| 14 | ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น (8-12 ชม.) | 251 | 347 |
| | จัดให้ได้ใกล้เคียงชม.สูงสุดที่ทำได้ (12 ชม.) | 283 | 374 |

จากผลการทดสอบโจทย์ปัญหาทั้ง 240 ตัวอย่างพบว่า เมื่อระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มเพิ่มขึ้น โดยชั่วโมงการทำงานต่อครั้งและจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถยังคงเป็นรูปแบบเดิม จะให้ค่าความแตกต่างของจำนวนชั่วโมงการเดินทางสูงขึ้นตามลำดับ และเมื่อพิจารณาชั่วโมงการทำงานต่อครั้งพบว่า ชั่วโมงการทำงานแบบเท่ากับ 8-12 ชั่วโมงต่อครั้งมีจำนวนชั่วโมงการเดินทางน้อยกว่าจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) นอกจากนี้ยังพบว่าจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถแบบมีจุดเปลี่ยนคนสำรองให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางน้อยกว่าแบบไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรองด้วย จากกราฟภาพที่ 4.16 จะเห็นได้ว่า ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มเพิ่มขึ้น ความแตกต่างของจำนวนชั่วโมงการเดินทางจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจาก

- เมื่อระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มเพิ่มขึ้น นั่นคือการเดินทางระหว่างสถานที่ที่มีระยะเวลานานขึ้น ส่งผลให้มีจำนวนจุดเปลี่ยนคนสำรองมากตามไปด้วย ทำให้การพิจารณาหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถมีความเป็นไปได้หลายจุดเพิ่มขึ้น จึงเพิ่มโอกาสเปรียบเทียบเลือกหาจุดที่เหมาะสม และการทดสอบถ้ามีการพิจารณาชั่วโมงการทำงานแบบ 8-12 ชั่วโมงต่อครั้งจะทำให้ได้คำตอบที่ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชั่วโมงการทำงานแบบจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง)
- เมื่อระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มมีค่าน้อยส่งผลให้เกิดจำนวนจุดเปลี่ยนคนสำรองน้อย ดังนั้นการเปรียบเทียบเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถด้วยจำนวนชั่วโมงการเดินทางและจุดเปลี่ยนสำรองแบบใดก็ตาม จะไม่ส่งผลต่อค่าความแตกต่างของจำนวนชั่วโมงการเดินทางเท่าใดนัก

ดังนั้นสรุปได้ว่า ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มที่แตกต่างกันออกไปจะมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่แปรผันตามจำนวนชั่วโมงการเดินทาง



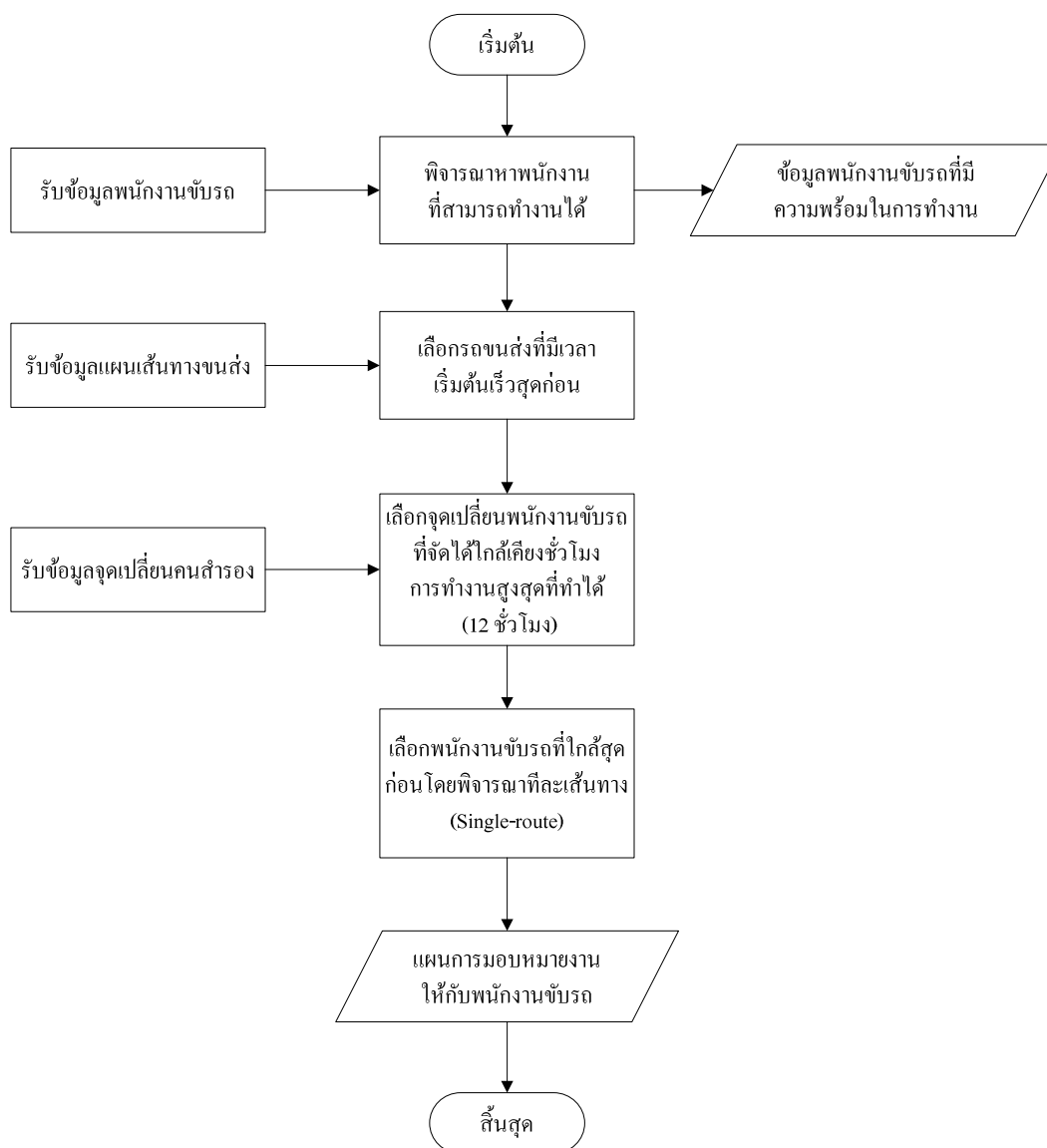
ภาพที่ 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเปลี่ยนคนสำรอง กับชั่วโมงการเดินทางภายใต้ปัจจัยด้านระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม

4.2.2 ทดสอบกับวิธีการอื่น

ขั้นตอนนี้เป็นารเปรียบเทียบฮิวริสติก 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 คือ การคำนวณด้วยวิธีฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (From this research)

แบบที่ 2 คือ การคำนวณด้วยวิธีฮิวริสติกที่มีลักษณะเป็นการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่าย (Naive method) ซึ่งเป็นรูปแบบการทำงานที่มาจากการวางแผนโดยใช้ประสบการณ์ของพนักงานเพียงอย่างเดียว สามารถอธิบายขั้นตอนได้ดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 ขั้นตอนการทำงานของกรมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่าย (Naive method)

ขั้นตอนการทำงานของกรมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่าย (Naive method) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนแรก การหาพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงานจากสถานะของพนักงานขับรถที่มีในระบบ โดยพนักงานที่มีความพร้อมในการทำงานจะต้องมีเวลาเริ่มต้นทำงานที่น้อยกว่าหรือเท่ากับเวลาเริ่มต้นของรถขนส่งคล้ายกับวิธีฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แต่จะไม่นำพนักงานที่อยู่ในสถานะรอคอยการทำงานในรอบที่แล้วมาพิจารณาด้วย

ขั้นตอนสอง การเลือกรถขนส่งเพื่อพิจารณามอบหมายงานนั้นจะเลือกจากรถที่มีเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดก่อนแตกต่างกับวิธีฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้นที่จะมีการหาลำดับของรถ โดยพิจารณาจากสถานะการทำงานล่าสุดของพนักงานขับรถร่วมด้วย

ขั้นตอนสาม การเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถจะพิจารณาจากชั่วโมงการทำงานต่อครั้งจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) ซึ่งคำตอบที่ได้จะมีจำนวนจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถเพียงหนึ่งจุดเท่านั้น แตกต่างกับวิธีฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งจะพิจารณาเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เกิดขึ้นที่พนักงานขับรถมีชั่วโมงการทำงานได้ตั้งแต่ 8, 9, 10, 11 และ 12 ชั่วโมง โดยพิจารณาจุดที่ให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่ำที่สุด

ขั้นตอนสุดท้าย การเลือกพนักงานขับรถจะเลือกจากคนที่อยู่ใกล้ที่สุดก่อน โดยพิจารณาที่ละเส้นทางแตกต่างกับวิธีฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งจะพิจารณาเลือกพนักงานขับรถมาทำงานยังจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เป็นไปได้ทั้งหมด จากนั้นเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเดินทางแล้วเลือกพนักงานขับรถที่ให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด โดยพิจารณาจากทุกเส้นทางทั้งหมดที่มี

จากฮิวริสติกทั้ง 2 แบบ พนักงานขับรถสามารถทำงานและมีข้อจำกัดด้านเวลาการทำงานที่เหมือนกันแต่มีความแตกต่างที่จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้งและรูปแบบการพิจารณาวางแผนมอบหมายงาน สามารถสรุปความแตกต่างของฮิวริสติกทั้ง 2 แบบได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ความแตกต่างระหว่างฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (From this research) กับฮิวริสติกที่มีรูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่าย (Naive method)

| ฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (From this research) | ฮิวริสติกที่มีรูปแบบการมอบหมายงานให้กับ พนักงานขับรถอย่างง่าย (Naive method) |
|--|---|
| 1. คำนึงถึงการวางแผนในรอบก่อนหน้า | 1. ไม่คำนึงถึงการวางแผนในรอบก่อนหน้า |
| 2. พิจารณาจัดลำดับรถเพื่อการวางแผน | 2. ไม่มีการพิจารณาจัดลำดับรถเพื่อการวางแผน |
| 3. พิจารณาชั่วโมงการทำงานต่อครั้งเท่ากับ 8-12 ชั่วโมง | 3. พิจารณาชั่วโมงการทำงานต่อครั้งจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) |
| 4. พิจารณาวางแผนทุกเส้นทางทั้งหมดที่มี (Multi-route) | 4. พิจารณาวางแผนทีละเส้นทาง (Single-route) |

วัตถุประสงค์ของการทดสอบ คือฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น (From this research) มีความสามารถที่ดีกว่าฮิวริสติกที่มีรูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่ายที่เกิดจาก

ประสิทธิภาพของพนักงานอย่างเดียว (Naive method) โดยฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นจะมีประสิทธิภาพดีกว่าอย่างไร ในการทดสอบจะนำค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่เกิดขึ้นจากแต่ละแบบมาเปรียบเทียบกันโดยอาศัยโจทย์ปัญหาที่มีชุดข้อมูล 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยข้อมูล 60 ตัวอย่าง ซึ่งแต่ละชุดข้อมูลจะแบ่งตามวิธีฮิวริสติก รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.10

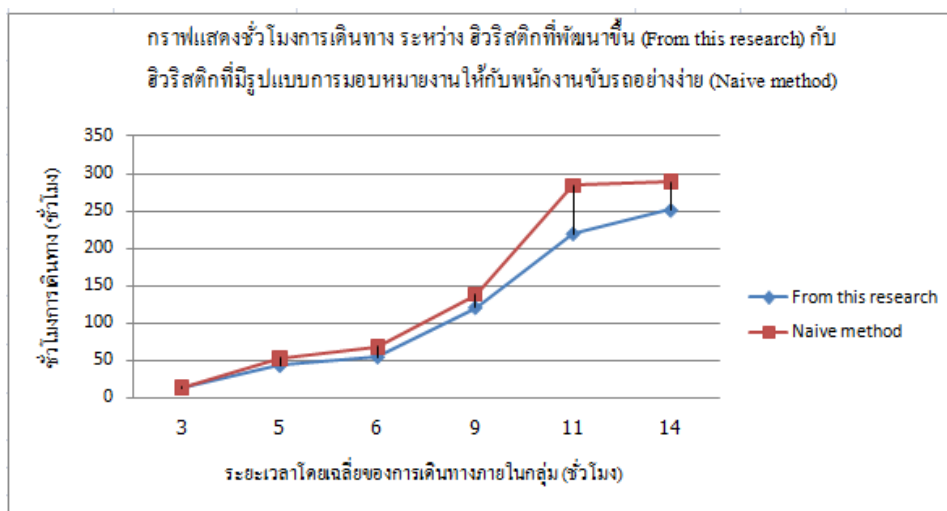
ตารางที่ 4.10 รายละเอียดของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบกับวิธีการอื่น

| รายละเอียด | ชุดข้อมูลที่ | |
|--|-------------------------|--|
| | 1: (From this research) | 2: (Naive method) |
| จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง (หน่วย: ชั่วโมง) | 8, 9, 10, 11 หรือ 12 | ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) |
| ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม (หน่วย: ชั่วโมง) | 3, 5, 6, 9, 11, 14 | 3, 5, 6, 9, 11, 14 |
| จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ | มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง | มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง |
| จำนวนตัวอย่างทดสอบ (หน่วย: ตัวอย่าง) | 60 | 60 |
| จำนวนยานพาหนะ (หน่วย: คัน) | 5 | 5 |

คำถามในการทดสอบคือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่ได้จากฮิวริสติกทั้ง 2 แบบมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ภายใต้โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลชุดเดียวกัน ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.11 และสามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 4.18

ตารางที่ 4.11 จำนวนชั่วโมงการเดินทางจากการคำนวณด้วยวิธีฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับวิธีการมอบหมายงานแบบง่าย (Naive method)

| วิธีการทดสอบ | จำนวนชั่วโมงการเดินทาง (ชั่วโมง) | | | | | |
|--------------------|--|----|----|-----|-----|-----|
| | ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม (ชั่วโมง) | | | | | |
| | 3 | 5 | 6 | 9 | 11 | 14 |
| From this research | 13 | 43 | 55 | 121 | 220 | 251 |
| Naive method | 14 | 53 | 68 | 138 | 284 | 289 |



ภาพที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มกับชั่วโมงการเดินทางด้วยวิธีฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับวิธีการมอบหมายงานอย่างง่าย

จากผลการทดสอบโจทย์ปัญหาทั้ง 60 ตัวอย่าง พบว่า วิธีฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางมีค่าน้อยกว่าฮิวริสติกที่มีรูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่าย (Naive method) และสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของพนักงานขับรถลงได้ประมาณ 15.23% โดยเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างอธิบายได้ดังสมการที่ 4.20

$$\% \text{ความแตกต่าง} = \frac{\text{ค่าตอบจากวิธีการมอบหมายงานอย่างง่าย} - \text{ค่าตอบจากวิธีฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น}}{\text{ค่าตอบจากวิธีการมอบหมายงานอย่างง่าย}} \times 100 \quad (4.20)$$

จากการทดสอบเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงนี้เป็นผลการทดสอบที่ได้มาจากลักษณะของโจทย์ปัญหาตัวอย่างเท่านั้น โดยกราฟภาพที่ 4.18 จะเห็นได้ว่า เมื่อระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มเพิ่มขึ้น จะได้ค่าความแตกต่างของทั้ง 2 แบบเพิ่มขึ้นเช่นกัน เนื่องจากการพิจารณาวางแผนจัดเส้นทางครั้งละมากกว่าหนึ่งเส้นทางนั้น จะมีโอกาสเกิดจุดพักหรือเปลี่ยนการทำงานที่เหมาะสมมากกว่าและส่งผลมีโอกาสดำเนินการที่ต่ำกว่าอีกด้วย สรุปได้ว่าวิธีฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมานั้นมีรูปแบบของการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเดินทางของพนักงานขับรถได้ดีกว่าการคิดวิธีการมอบหมายงานแบบง่ายอันจะนำมาซึ่งค่าใช้จ่ายในระบบที่ลดลง

นอกจากนี้พบว่า ค่าตอบจากวิธีฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางซึ่งแปรผันตามจำนวนชั่วโมงการเดินทางน้อยกว่าฮิวริสติกที่มีรูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่ายและสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางได้มากกว่า

4.2.3 ทดสอบการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง (Rolling plan)

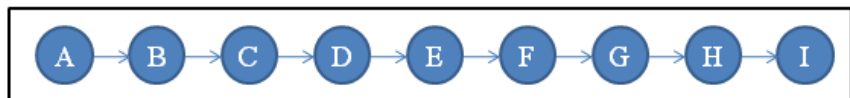
เนื่องจากการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่งจะส่งผลกระทบต่อตรงกับการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ซึ่งการวางแผนเส้นทางขนส่งเกิดขึ้นก่อนการปฏิบัติงานจริง แต่เมื่อเวลาการทำงานเข้าใกล้เวลาปฏิบัติงานจริงและแผนเส้นทางขนส่งที่ได้รับเข้ามามีการเปลี่ยนแปลงความต้องการขนส่งสินค้าเกิดขึ้น ส่งผลให้ข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นที่มาใช้ในการประมวลผลของระบบนั้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ดังนั้นการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจะต้องตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของแผนเส้นทางขนส่งด้วยเช่นกัน แต่ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ยอมรับได้ของการทำงานของพนักงานขับรถ กล่าวคือการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นหลังจากที่แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถถูกระบุสถานะการทำงานให้มีความแน่นอน (Fixed period) แล้วเท่านั้น หมายถึง ช่วงเวลาที่ได้มอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถเพื่อไปเริ่มต้นทำงาน หากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นพนักงานขับรถจะไม่สามารถเปลี่ยนหรือเดินทางจากสถานที่ต่าง ๆ เพื่อไปเริ่มต้นหรือสิ้นสุดการทำงานได้ทันเวลาที่กำหนดไว้และส่งผลให้งานขนส่งไม่เป็นไปตามเวลาความต้องการของลูกค้า

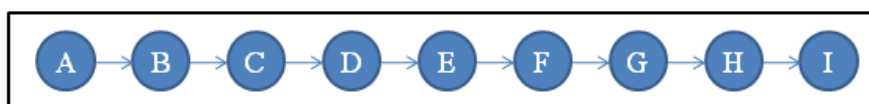
คำถามในการทดสอบคือ วิธีวิวิธคติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นสามารถตอบสนองต่อรูปแบบของข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งที่มีการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่อย่างไร โดยการทดสอบในหัวข้อนี้เป็นการเปรียบเทียบคำตอบจากการวางแผนมอบหมายงานทั้งหมดใน 1 รอบกับคำตอบที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง (Rolling plan) โดย

1. การวางแผนมอบหมายงานทั้งหมดใน 1 รอบ หมายถึง พิจารณาวางแผนการมอบหมายงานทั้งหมดจากแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามา แสดงดังภาพที่ 4.19 (a)
2. การปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง จะมีรูปแบบการเข้ามาของแผนเส้นทางขนส่งแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบย่อย คือ
 - 1) แผนเส้นทางขนส่งที่เข้ามาใหม่นั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง หมายถึง ข้อมูลใหม่ที่เข้ามาจะมีแผนเส้นทางขนส่งที่ต่อเนื่องกับแผนเส้นทางขนส่งเดิมที่วางแผนไปแล้ว แสดงดังภาพที่ 4.19 (b)
 - 2) แผนเส้นทางขนส่งที่เข้ามาใหม่มีการเปลี่ยนแปลง หมายถึง ทำการพิจารณาทุกครั้งที่มีข้อมูลใหม่เข้ามา ซึ่งพิจารณาจากสถานที่เริ่มต้นการทำงานของแผนเส้นทางขนส่งเท่านั้น หากสถานที่เริ่มต้นแรกที่อยู่หลังช่วงถูกระบุสถานะการทำงานให้มีความแน่นอนแล้ว มีการปรับเปลี่ยนไปจากแผนเส้นทางขนส่งเดิมที่

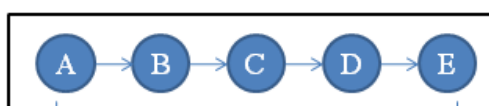
วางแผนไปแล้ว จะถือว่าข้อมูลที่เข้ามาใหม่นั้นมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น แสดงดังภาพที่ 4.19 (c) และผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 4.6



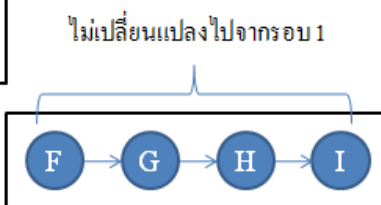
(a)



รอบ 1

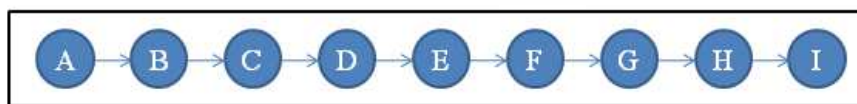


Fix จากรอบ 1

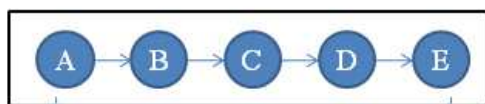


รอบ 2

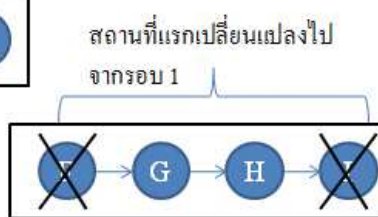
(b)



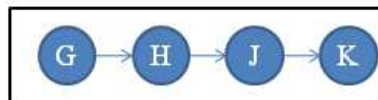
รอบ 1



Fix จากรอบ 1



รอบ 2



(c)

ภาพที่ 4.19 รูปแบบการวางแผน (a) วางแผนทั้งหมดใน 1 รอบ (b) ข้อมูลใหม่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (c) ข้อมูลใหม่เปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 4.12 จำนวนชั่วโมงการเดินทางจากการคำนวณด้วยวิธีวิฤตกรรมที่มีการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง (Rolling plan)

| ลักษณะของแผนเส้นทางขนส่ง | จำนวนชั่วโมงการเดินทาง (ชั่วโมง) | |
|-------------------------------|----------------------------------|--|
| | วางแผนทั้งหมด ใน 1 รอบ | มีการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทาง ขนส่ง (Rolling plan) |
| ข้อมูลใหม่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง | 92 | 94 |
| ข้อมูลใหม่มีการเปลี่ยนแปลง | - | 103 |

จากตารางที่ 4.12 พบว่า

1) เมื่อข้อมูลใหม่ที่เข้ามาไม่มีการเปลี่ยนแปลง การปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่งจะให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางมากกว่าการวางแผนมอบหมายงานทั้งหมดใน 1 รอบ เปอร์เซ็นต์ความแตกต่างอธิบายได้ดังสมการที่ 4.21

$$\% \text{ความแตกต่าง} = \frac{\text{คำตอบจากการปรับแผนเส้นทางขนส่ง} - \text{คำตอบจากการวางแผนทั้งหมดใน 1 รอบ}}{\text{คำตอบจากการปรับแผนเส้นทางขนส่ง}} \times 100 \quad (4.21)$$

จากการทดสอบพบว่า ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างเท่ากับ 2.12 % เหตุผลที่ข้อมูลใหม่ที่เข้ามาไม่มีการเปลี่ยนแปลงให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางมากกว่าการวางแผนมอบหมายงานทั้งหมดใน 1 รอบเนื่องจาก

- การวางแผนทั้งหมดใน 1 รอบ จะสามารถพิจารณาแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมดที่มีอยู่ได้ จึงเป็นการวางแผนแบบครอบคลุมแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมดที่มีอยู่ ดังนั้นการพิจารณาเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถจะมีโอกาสให้คำตอบที่ดีที่สุด
- การวางแผนแบบมีการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง จะไม่สามารถพิจารณาแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมดได้ แต่เป็นการวางแผนไปที่ละรอบของการรับแผนเส้นทางขนส่งเข้ามา ดังนั้นการพิจารณาเลือกจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถจะมีทางเลือกที่เป็นไปได้เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่สั้นกว่า ทำให้มีโอกาสได้คำตอบที่ดีที่สุดน้อยกว่าการวางแผนทั้งหมดใน 1 รอบ

2) กรณีเมื่อมีการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่งเกิดขึ้น พบว่าถ้าแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามา ข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากรอบก่อนหน้า จะให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางน้อยกว่าเมื่อเทียบกับแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามาแล้วข้อมูลใหม่ที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไป โดยเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างอธิบายได้ดังสมการที่ 4.22

$$\% \text{ความแตกต่าง} = \frac{\text{ค่าตอบจากข้อมูลใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลง} - \text{ค่าตอบจากข้อมูลใหม่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง}}{\text{ค่าตอบจากข้อมูลใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลง}} \times 100 \quad (4.22)$$

จากการทดสอบพบว่า ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างเท่ากับ 8.73% เหตุผลประการหนึ่งเนื่องจาก เมื่อข้อมูลที่รับเข้ามาใหม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากแผนการวางแผนมอบหมายงานจากรอบเดิมที่วางไปแล้ว โดยแผนที่อยู่ในสถานะการทำงานที่ไม่มีความแน่นอน (Unfixed period) จะถูกยกเลิก แล้ววางแผนใหม่อีกครั้ง ดังนั้นการพิจารณาวางแผนมอบหมายงาน โดยหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ จะมีโอกาสพบคำตอบที่ดีที่สุดน้อยกว่าเดิม

ดังนั้นจากผลการทดสอบวิธีวิธีสถิติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่า สามารถตอบสนองต่อรูปแบบของข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งที่มีการเปลี่ยนแปลงไปได้โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การวางแผนมอบหมายงานทั้งหมดใน 1 รอบและไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหมาะสมสำหรับข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งที่มีความแน่นอนและไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงบ่อย ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งลักษณะนี้ควรได้มาจากข้อมูลที่ความต้องการการขนส่งของลูกค้ามีลักษณะคงเดิมและเป็นข้อมูลที่สามารถพยากรณ์ได้ในระยะยาว
2. การวางแผนมอบหมายงานกรณีที่มีการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง (Rolling plan) เหมาะสมกับข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งที่มีความไม่แน่นอนสูงและเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อยครั้ง โดยแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามานั้นจะเป็นแบบวางแผนล่วงหน้าก่อนถึงระยะเวลาของปฏิบัติงานจริงไม่มากนัก

บทที่ 5

การออกแบบระบบสารสนเทศ

จากแนวความคิดและรายละเอียดของระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถในบทที่ผ่านมา เห็นได้ว่าแนวความคิดและรายละเอียดของระบบจะมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลต่าง ๆ และมีขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ทางผู้วิจัยจึงได้ออกแบบหน้าจอการทำงานโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น ตั้งแต่การนำเข้าข้อมูลเริ่มต้นสู่ระบบ การประมวลผล และการออกแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ โดยมีการลำดับขั้นตอนของแนวคิด วิธีการคำนวณ มีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบและสามารถนำหน้าจอการทำงานไปประยุกต์ใช้ได้จริงเพื่อแสดงผลลัพธ์ที่สะดวกรวดเร็วต่อการปฏิบัติงาน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

- 1) ฐานข้อมูล (Database)
- 2) หน้าจอการทำงาน (User interface)

5.1 ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลในระบบมีทั้งหมด 9 ฐานข้อมูลดังนี้

5.1.1 ฐานข้อมูลการตั้งค่าข้อมูลการวางแผน

ตารางที่ 5.1 ฐานข้อมูลการตั้งค่าข้อมูลการวางแผน

| Table Name | Setting_plan_data | |
|--------------------|---|---------------|
| Table Description | รายละเอียดการวางแผนขนส่ง | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Fixed_period | ระยะเวลากำหนดแผน (ชั่วโมง) | 48 |
| Cum_working_hour | จำนวนชั่วโมงการทำงานสูงสุด ต่อรอบเวลาใด ๆ (ชั่วโมง) | 48 |
| Lower_working_hour | จำนวนชั่วโมงการทำงานต่ำสุดที่ยอมรับได้ (ชั่วโมง) | 8 |

ตารางที่ 5.2 ฐานข้อมูลการตั้งค่าข้อมูลการวางแผน (ต่อ)

| Table Name | Setting_plan_data | |
|--------------------|--|---------------|
| Table Description | รายละเอียดแผนเส้นทางขนส่ง | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Upper_working_hour | จำนวนชั่วโมงการทำงาน สูงสุดที่ยอมรับได้ (ชั่วโมง) | 12 |
| Speed_truck | ความเร็วรถ (กิโลเมตร/ชั่วโมง) | 60 |
| Cost_travel_driver | ต้นทุนการเดินทางของ พนักงานขับรถ (บาท/ชั่วโมง) | 80 |
| Cost_out_trip | ค่าจ้างรายเที่ยว (บาท/เที่ยว) | 1,000 |
| Cost_out_initial | ค่าจ้างเหมาจ่าย 4 ชม.แรก (บาท) | 300 |
| Cost_out_hours | ค่าจ้างตามชั่วโมงการทำงาน (บาท/ชั่วโมง) | 80 |

5.1.2 ฐานข้อมูลสถานที่

ตารางที่ 5.3 ฐานข้อมูลสถานที่

| Table Name | Place_data | |
|-------------------|--------------------------|--|
| Table Description | รายละเอียดของสถานที่ | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Node_type | ประเภทสถานที่ | โรงงาน (F) |
| Node_ID | รหัสสถานที่ | F001 |
| Node_name | ชื่อสถานที่ | โรงงานส่งเสริมการทอ จำกัด |
| Node_address | ที่อยู่ของสถานที่ | 20/151 ถนนสุขสวัสดิ์ ราช บูรณะ กรุงเทพฯ 11300 |
| Node_property | คุณสมบัติพิเศษของสถานที่ | โอนถ่ายสินค้า หรือซ่อมบำรุง ได้ |

5.1.3 ฐานข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่

ตารางที่ 5.4 ฐานข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่

| Table Name | Distance_data | |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Table Description | รายละเอียดระยะทางระหว่างสถานที่ | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Start_node_ID | รหัสสถานที่ต้นทาง | S001 |
| End_node_ID | รหัสสถานที่ปลายทาง | F001 |
| Start_node_name | ชื่อสถานที่ต้นทาง | โรงงานส่งเสริมการทอ จำกัด |
| End_node_name | ชื่อสถานที่ปลายทาง | โรงงานสปอร์ตการ์เมนต์ จำกัด |
| Distance | ระยะทางระหว่างสถานที่ (กิโลเมตร) | 600 |

5.1.4 ฐานข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่

ตารางที่ 5.5 ฐานข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่

| Table Name | Time_data | |
|-------------------|---|-----------------------------|
| Table Description | รายละเอียดระยะเวลาเดินทางระหว่างสถานที่ | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Start_node_ID | รหัสสถานที่ต้นทาง | S001 |
| End_node_ID | รหัสสถานที่ปลายทาง | F001 |
| Start_node_name | ชื่อสถานที่ต้นทาง | โรงงานส่งเสริมการทอ จำกัด |
| End_node_name | ชื่อสถานที่ปลายทาง | โรงงานสปอร์ตการ์เมนต์ จำกัด |
| Travel time | เวลาเดินทางระหว่างสถานที่ (ชั่วโมง) | 6 |

5.1.5 ฐานข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง

ตารางที่ 5.6 ฐานข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง

| Table Name | Dummy_node_data | |
|-------------------|--|-----------------------------|
| Table Description | รายละเอียดของจุดเปลี่ยนคนสำรอง | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Dummy_node_ID | รหัสจุดเปลี่ยนคนสำรอง | D1-2,1 |
| Dummy_node_name | ชื่อจุดเปลี่ยนคนสำรอง | ปั้มน้ำมัน ปตท. รังสิต |
| Start_node | สถานที่เริ่มต้น | โรงงานสปอร์ตการ์เมนต์ จำกัด |
| End_node | สถานที่ปลายทาง | โรงงานสงเส็งการทอ จำกัด |
| Start_dummy_node | จุดเปลี่ยนคนสำรองต้นทาง | ปั้มน้ำมัน ปตท. คลองหลวง |
| End_dummy_node | จุดเปลี่ยนคนสำรอง ปลายทาง | จุดพักรถวังน้อย |
| Travel time | เวลาเดินทางระหว่างสถานที่ (ชั่วโมง) | 6 |

5.1.6 ฐานข้อมูลพนักงานขับรถขนส่ง

ตารางที่ 5.7 ฐานข้อมูลพนักงานขับรถขนส่ง

| Table Name | Driver_data | |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Table Description | รายละเอียดของพนักงานขับรถ | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Driver_ID | รหัสพนักงานขับรถ | DR001 |
| Driver_name-surname | ชื่อ-นามสกุล | นาย สมบุญ ใจชื่อ |
| Driver_contact | เบอร์ติดต่อ | 081-6337899 |
| Driver_status | สถานะพนักงานขับรถ | 0 = จ้าง, 1 = เลิกจ้าง |
| Initial_date | วันที่พร้อมทำงาน | 20/07/2555 |
| Initial_time | เวลาพร้อมทำงาน | 08:00 |
| Initial_node_ID | รหัสสถานที่พร้อมทำงาน | S001 |
| Initial_node | สถานที่พร้อมทำงาน | โรงงานสปอร์ตการ์เมนต์ จำกัด |

5.1.7 ฐานข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง

ตารางที่ 5.8 ฐานข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง

| Table Name | Routing_data | |
|-------------------|--|--|
| Table Description | รายละเอียดแผนเส้นทางขนส่ง | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Truck_ID | รหัสรถขนส่ง | 1 |
| Start_date_time | วันที่เริ่มต้น/เวลาเริ่มต้น | 22/07/2555 21:00 |
| Start_node | จุดเริ่มต้น | โรงงาน ฮงเส็งการทอ จำกัด |
| Job_detail | รายละเอียดงานขนส่ง | 1=รับสินค้า, 2=ส่งสินค้า, 3=รอ, 4=เดินทาง |
| End_date_time | วันที่สิ้นสุด/เวลาสิ้นสุด | 23/07/2555 09:00 |
| End_node | จุดสิ้นสุด | โรงงาน สปอร์ตการ์เมนต์ จำกัด |
| Job_ID | รหัสการขนส่ง | 1 |
| Job_weight | น้ำหนักสินค้า (กิโลกรัม) | 300 |
| Job_volume | ปริมาตรสินค้า (ลูกบาศก์เมตร) | 10 |
| Left_weight | น้ำหนักที่เหลือว่างของรถ (กิโลกรัม) | 700 |
| Left_volume | ปริมาตรที่เหลือว่างของรถ (ลูกบาศก์เมตร) | 15 |
| Using_time | เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ (ชั่วโมง) | 7 |
| Idle_time | เวลารอคอย (ชั่วโมง) | 2 |
| Distance | ระยะทาง (กิโลเมตร) | 435 |
| Summary_distance | ระยะทางรวม (กิโลเมตร) | 1,200 |

5.1.8 ฐานข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจากแผนรอบก่อนหน้าที่กำหนดแน่นอนแล้ว (Fixed plan)

ตารางที่ 5.9 ฐานข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจากแผนรอบก่อนหน้าที่กำหนดแน่นอนแล้ว (Fixed plan)

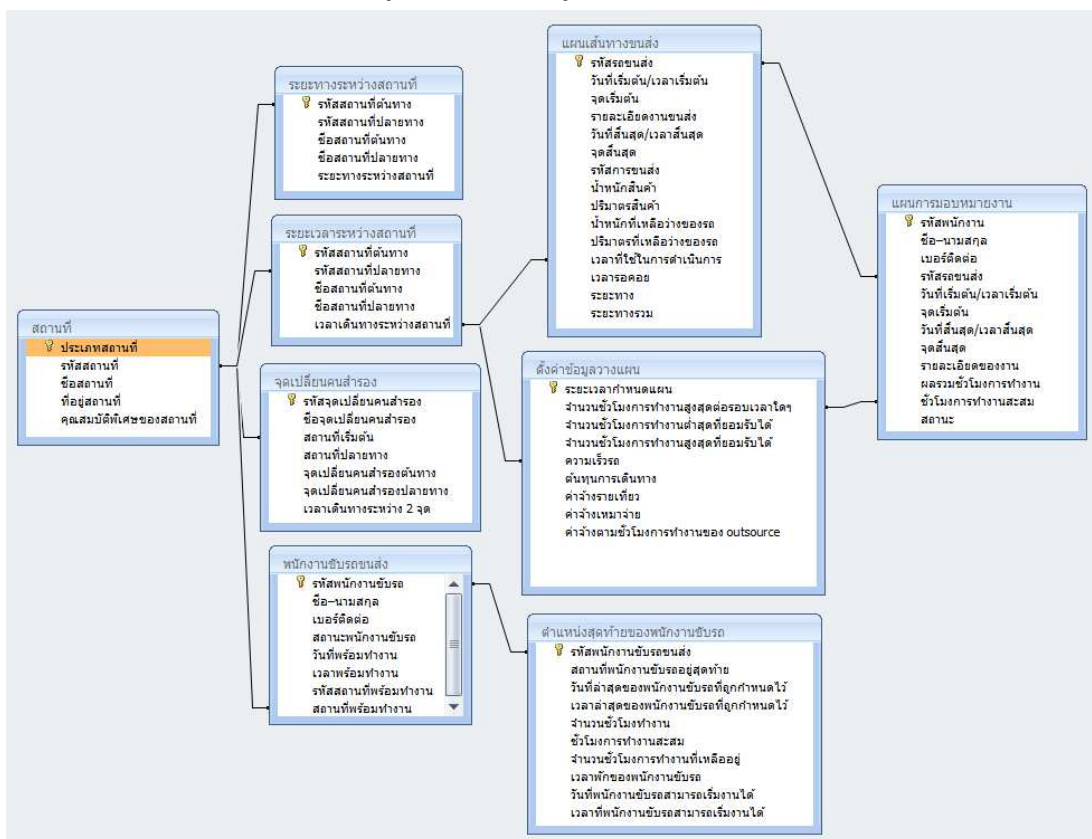
| Table Name | Fixed_plan_data | |
|--------------------------|--|------------------------|
| Table Description | รายละเอียดข้อมูลตำแหน่งสุดท้ายของพนักงานขับรถจากแผนรอบก่อนหน้าที่กำหนดแน่นอนแล้ว | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Driver_ID | รหัสพนักงานขับรถ | DR001 |
| Last fixed node | สถานที่พนักงานขับรถอยู่สุดท้าย | ปั้มน้ำมัน ปตท. รังสิต |
| Last fixed date | วันที่ล่าสุดของพนักงานขับรถที่ถูกกำหนดไว้ | 22/07/2555 |
| Last fixed time | เวลาล่าสุดของพนักงานขับรถที่ถูกกำหนดไว้ | 21:00 |
| Working hours | จำนวน ชั่วโมง ทำงาน (ชั่วโมง) | 8 |
| Cumulative working hours | ชั่วโมงการทำงานสะสม (ชั่วโมง) | 48 |
| Remaining working hours | จำนวนชั่วโมงการทำงานที่เหลืออยู่ (ชั่วโมง) | 12 |
| Rest time | เวลาพักของพนักงานขับรถ (ชั่วโมง) | 8 |
| Available date | วันที่พนักงานขับรถสามารถเริ่มงานได้ | 22/07/2555 |
| Available time | เวลาที่พนักงานขับรถสามารถเริ่มงานได้ | 05:00 |

5.1.9 ฐานข้อมูลแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ตารางที่ 5.10 ฐานข้อมูลแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

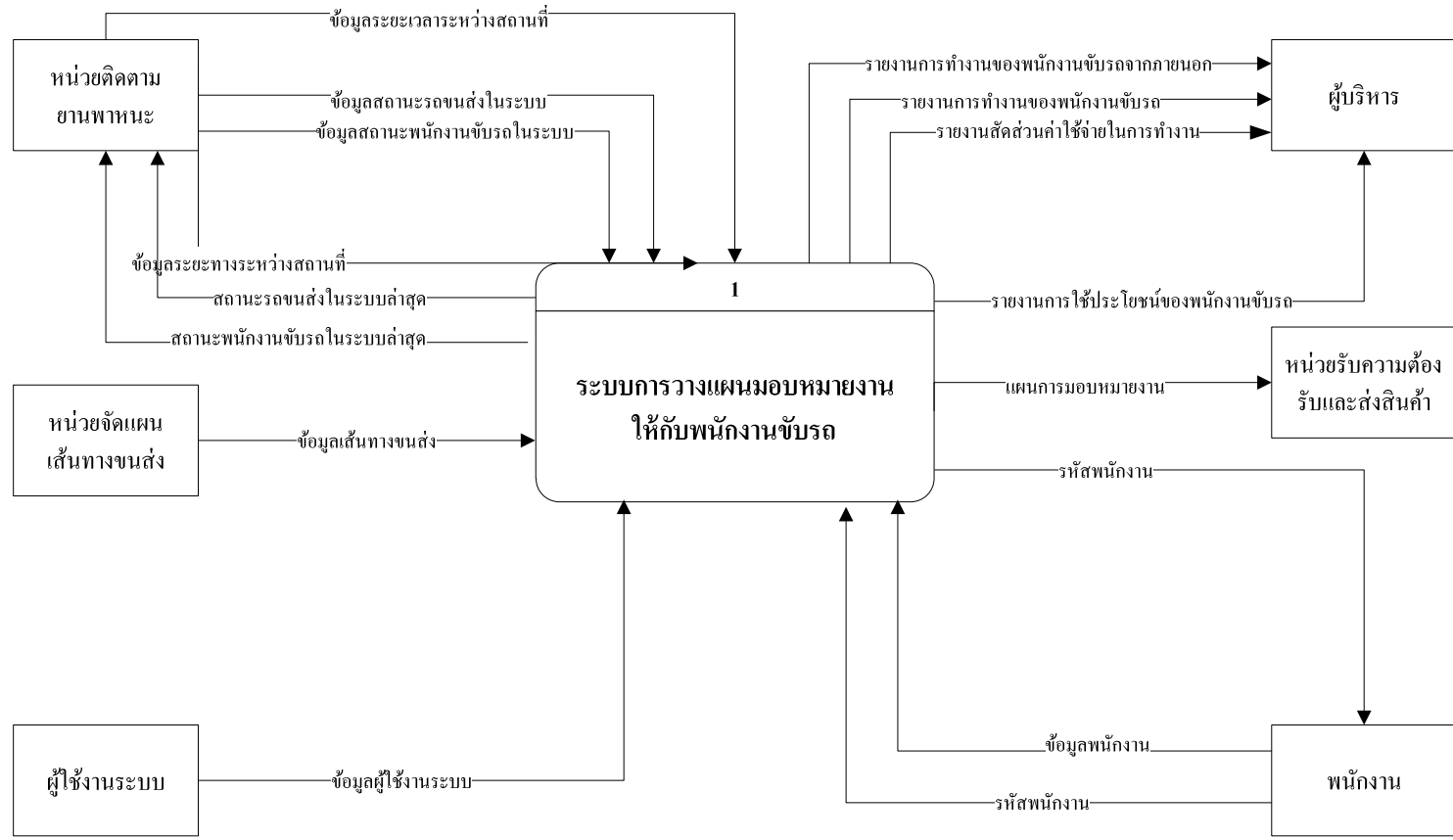
| Table Name | Driver_assignment_data | |
|--------------------------|--|-----------------------------|
| Table Description | รายละเอียดแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | |
| Field Name | Description | Example Value |
| Driver_ID | รหัสพนักงานขับรถ | DR001 |
| Driver_name-surname | ชื่อ-นามสกุล | นาย สมบุญ ใจชื่อ |
| Driver_contact | เบอร์ติดต่อ | 081-633-7899 |
| Truck_ID | รหัสรถขนส่ง | 1 |
| Start_date_time | วันที่เริ่มต้น/เวลาเริ่มต้น | 22/07/2555 21:00 |
| Start_node | จุดเริ่มต้น | โรงงานสงเสริมการทอ จำกัด |
| End_date_time | วันที่สิ้นสุด/เวลาสิ้นสุด | 23/07/2555 09:00 |
| End_node | จุดสิ้นสุด | โรงงานสปอร์ตการ์เมนต์ จำกัด |
| Job_detail | รายละเอียดงานขนส่ง | รับสินค้า |
| Summary working hours | ผลรวมชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมง) | 25 |
| Cumulative working hours | ชั่วโมงการทำงานสะสม (ชั่วโมง) | 48 |
| Status | สถานะของงาน | 0=ไม่แน่นอน, 1=แน่นอน |

ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลทั้ง 9 ฐานข้อมูลมีลักษณะดังภาพที่ 5.1

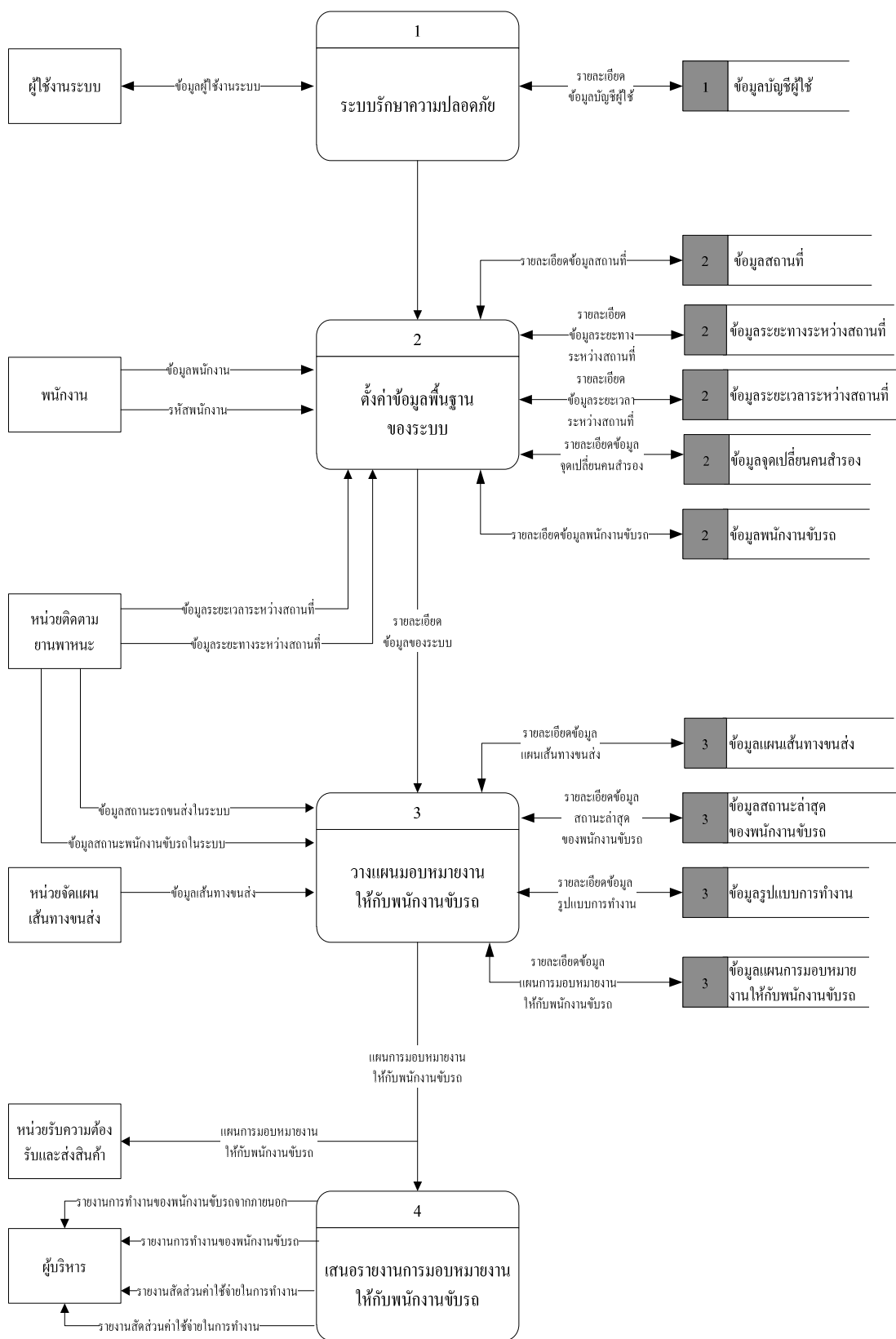


ภาพที่ 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลในระบบ

นอกจากนี้สามารถเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram) เพื่อสรุปภาพรวมของระบบ ความสัมพันธ์ของระบบ และการไหลของข้อมูลในระบบได้ดังภาพที่ 5.2 และ 5.3



ภาพที่ 5.2 แผนภาพบริบท (Context diagrams)



ภาพที่ 5.3 แผนภาพกระแสข้อมูลของระบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

5.2 หน้าจอการทำงาน

รายละเอียดหน้าจอการทำงานจากระบบสามารถแบ่งกลุ่มการใช้งานของหน้าจอโปรแกรม ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. ตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานของระบบ
2. การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
3. รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

และเริ่มต้นเข้าสู่การทำงานทุกครั้งจะให้ผู้ใช้งานทำการลงชื่อผู้เข้าใช้และกรอกรหัสผ่าน แสดงดังภาพที่ 5.2

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | |
|---|--|
| | เข้าสู่ระบบ |
| <p>ตัวผู้ระบบ</p> <p>คำสั่งที่ควรมีในฐานข้อมูลระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลรวมทุกกรม ของงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ ข้อมูลสถานที่ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ ✓ ข้อมูลระยะเวลาห่างสถานที่ ✓ ข้อมูลระยะเวลา ระหว่างสถานที่ ✓ ข้อมูลจุดจอด เส้นทางเดินรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลจุดจอด เส้นทางเดินรถทั้งหมดในระบบ ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ <p>กรรมสิทธิ์มอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางงานวิ่ง <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางงานวิ่งทั้งหมด ✓ แผน กะสี ผู้ขับขี่ของพนักงานขับรถรับชมรถรับชมรถ ✓ สิ่งที่ไม่พบการวิ่งรถ <ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลแผนเส้นทางงานวิ่งสำหรับรถรับชมรถ ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถทั้งหมด <p>รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ รายงานการวิ่งของพนักงานขับรถ ✓ รายงานการวิ่งของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ รายงานเส้นทางส่วนต่อให้รายละเอียดของพนักงานขับรถ ✓ รายงานเส้นทางของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ รายงานการ ใช้ประ โยชน์พนักงานขับรถ <p>คลิกเพื่อดูระบบ</p> | <div style="margin-bottom: 20px;"> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text" value="ชื่อผู้ใช้"/> </div> <div style="margin-bottom: 20px;"> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text" value="รหัสผ่าน"/> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; background-color: #d9ead3;">ลงชื่อเข้าใช้</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; background-color: #d9ead3;">ยกเลิก</div> </div> |

ภาพที่ 5.4 หน้าจอการลงชื่อเข้าใช้สู่ระบบ

5.2.1 การตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานของระบบ

5.2.1.1 การตั้งค่าข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

เนื่องจากการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจำเป็นต้องมีข้อมูลนำเข้ามาประมวลผลสำหรับการวางแผน ดังนั้นข้อมูลที่ใช้สำหรับการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถหลัก ๆ มีดังนี้

- 1) ระยะเวลากำหนดแผน (Fix period) คือช่วงเวลาที่ต้องการระบุให้แผนมีความแน่นอน
- 2) จำนวนชั่วโมงการทำงานสูงสุดต่อรอบเวลาใด ๆ คือจำนวนผลรวมของชั่วโมงการทำงานที่มากที่สุดที่พนักงานขับรถสามารถทำงานได้ต่อ 1 รอบเวลา
- 3) จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อ 1 รอบการทำงาน คือจำนวนชั่วโมงใน 1 รอบที่กำลังพิจารณามอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
 - จำนวนชั่วโมงการทำงานต่ำสุดที่ยอมรับได้
 - จำนวนชั่วโมงการทำงานสูงสุดที่ยอมรับได้
- 4) ความเร็วรถ คือความเร็วของรถขนส่งที่นำมาใช้ในการคำนวณหาระยะเวลาในการเดินทางระหว่างสถานที่
- 5) ต้นทุนการเดินทางของพนักงานขับรถ คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเดินทางเพื่อไปทำงานของพนักงานขับรถ
- 6) ค่าจ้างของพนักงานขับรถภายนอก
 - ค่าจ้างรายเที่ยว คือค่าใช้จ่ายที่จ่ายเป็นรายเที่ยว เมื่อมีการใช้พนักงานขับรถจากภายนอกเกิดขึ้น
 - ค่าจ้างเหมาจ่าย 4 ชม.แรก คือค่าใช้จ่ายคิดแบบเหมารวมในระหว่าง 0- 4 ชั่วโมงของการจ้างพนักงานขับรถภายนอก
 - ค่าจ้างตามชั่วโมงการทำงาน คือค่าใช้จ่ายที่คิดเป็นรายชั่วโมง สำหรับการจ้างพนักงานขับรถภายนอก

และในข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องนำเข้ามาใช้ในการประมวลผลนั้น ทางผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าจการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ แสดงดังภาพที่ 5.3

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | |
|--|--|
| ตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานของระบบ | |
| <p>เข้าสู่ระบบ</p> <p>ข้อมูลพื้นฐานระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ ข้อมูลพนักงาน <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลสถานที่ตั้งคนขับในระบบ ✓ ข้อมูลระยะเวลาทำงานในแต่ละวันที่ ✓ ข้อมูลระยะเวลาทำงานสูงสุดต่อรอบเวลาใด ๆ ✓ ข้อมูลจุดเริ่มต้นและจุดจบในแต่ละวัน <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลจุดเริ่มต้นและจุดจบในระบบ ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ <p>การรวมคุณสมบัติให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางคนขับ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางคนขับทั้งหมด ✓ สถานะล่าสุดของพนักงานขับรถสำหรับรถวางแผน ✓ ข้อมูลรูปแบบการทำงาน <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางคนขับสำหรับรถวางแผน ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ ข้อมูลมอบหมายงานขับรถคนขับทั้งหมด <p>รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ รายงานกราฟเส้นทางของพนักงานขับรถ ✓ รายงานการพึ่งพาแผนการทำงานของคนขับจากหน่วยงานภายนอก ✓ รายงานเส้นอัตราการใช้รถทั้งหมดของพนักงานขับรถ ✓ ปริมาณพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ รายงานการปรับประวัติการทำงานคนขับรถ <p>กดกลับระบบ</p> | <p>ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <p>> ระยะเวลาที่กำหนดแผน <input type="text" value="User (1350)"/> ชั่วโมง</p> <p>> จำนวนชั่วโมงการทำงานสูงสุด ต่อรอบเวลาใด ๆ <input type="text" value="User (1350)"/> ชั่วโมง</p> <p>>จำนวนชั่วโมงการทำงาน ต่อ 1 รอบการทำงาน</p> <p>จำนวนชั่วโมงการทำงานต่ำสุดที่ยอมรับได้ <input type="text" value="User (1350)"/> ชั่วโมง</p> <p>จำนวนชั่วโมงการทำงานสูงสุดที่ยอมรับได้ <input type="text" value="User (1350)"/> ชั่วโมง</p> <p>>ความเร็วรถ <input type="text" value="User (กรณ)"/> กิโลเมตร/ชั่วโมง</p> <p>>ต้นทุนการเดินทางของพนักงานขับรถ <input type="text" value="User (กรณ)"/> บาท/ชั่วโมง</p> <p>>ค่าจ้างของพนักงานขับรถภายนอก</p> <p>ค่าจ้างรายเที่ยว <input type="text" value="User (1350)"/> บาท/ครั้ง</p> <p>ค่าจ้างเหมาจ่าย / ชม.งาน <input type="text" value="User (1350)"/> บาท</p> <p>ค่าจ้างตามชั่วโมงการทำงาน <input type="text" value="User (1350)"/> บาท/ชั่วโมง</p> <div style="text-align: right;"> <input type="button" value="แก้ไข"/> <input type="button" value="บันทึก"/> </div> |

ภาพที่ 5.5 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตั้งค่าเริ่มต้นของระบบและใช้เป็นข้อมูลนำเข้ามาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานจะต้องกรอกได้แก่

- 1) ระยะเวลาที่กำหนดแผน (Fixed period) (หน่วย: ชั่วโมง)
- 2) จำนวนชั่วโมงการทำงานสูงสุด ต่อรอบเวลาใด ๆ (หน่วย: ชั่วโมง)
- 3) จำนวนชั่วโมงการทำงาน ต่อ 1 รอบการทำงาน
 - จำนวนชั่วโมงการทำงานต่ำสุดที่ยอมรับได้ (หน่วย: ชั่วโมง)
 - จำนวนชั่วโมงการทำงานสูงสุดที่ยอมรับได้ (หน่วย: ชั่วโมง)
- 4) ความเร็วรถ (หน่วย: กิโลเมตร/ชั่วโมง)
- 5) ต้นทุนการเดินทางของพนักงานขับรถ (หน่วย: บาท/ชั่วโมง)
- 6) ค่าจ้างของพนักงานขับรถภายนอก

- ค่าจ้างรายเที่ยว (หน่วย: บาท/เที่ยว)
- ค่าจ้างเหมาจ่าย 4 ชม.แรก (หน่วย: บาท)
- ค่าจ้างตามชั่วโมงการทำงาน (หน่วย: บาท/ชั่วโมง)

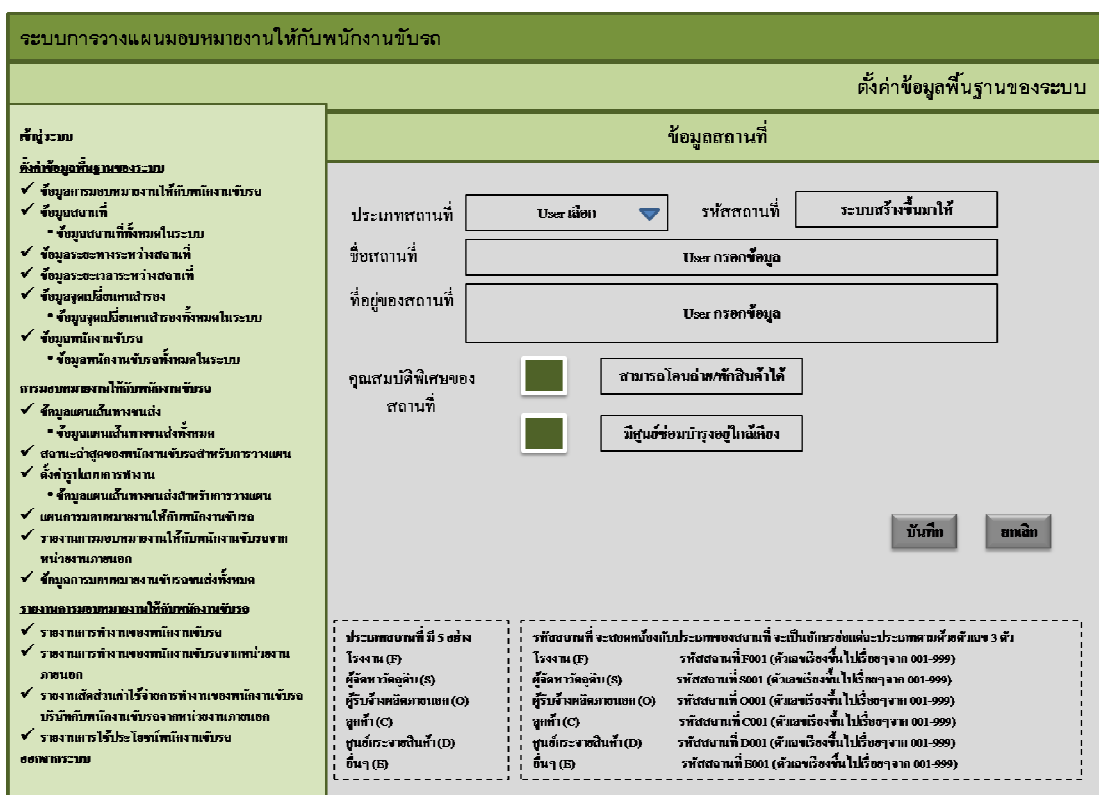
เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้ว ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูลในระบบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **แก้ไข** โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกแก้ไขข้อมูลได้เฉพาะบางตัวเท่านั้น เมื่อทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** อีกครั้ง

5.2.1.2 การตั้งค่าข้อมูลสถานที่

หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลสถานที่ในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.4

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตั้งค่าเริ่มต้นสำหรับสถานที่ต่าง ๆ ในระบบ ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ



ภาพที่ 5.6 หน้าจอการทำงานสำหรับการตั้งค่าข้อมูลสถานที่ในระบบ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลสถานที่” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานระบบจะต้องกรอก ได้แก่

- 1) ประเภทสถานที่ ผู้ใช้งานสามารถเลือกสถานที่ได้ 5 ประเภท ได้แก่ โรงงาน (F) ผู้จัดหาวัตถุดิบ (S) ผู้รับจ้างผลิต (O) ศูนย์กระจาย/คลังสินค้า (D) และลูกค้า (C)
- 2) รหัสสถานที่นั้น ระบบจะเป็นผู้กำหนดขึ้นมาให้เองโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานไม่สามารถเป็นผู้ระบุเองได้ โดยรหัสสถานที่ที่จะมาจากประเภทสถานที่ที่ผู้ใช้งานได้เลือกก่อนหน้านี้
- 3) ชื่อสถานที่
- 4) ที่อยู่ของสถานที่
- 5) คุณสมบัติพิเศษของสถานที่ จะมี 2 แบบ คือ
 - สามารถโอนถ่าย/พักสินค้าได้ คือสถานที่นั้นสามารถที่จะหยุดรอเพื่อการโอนถ่ายหรือพักสินค้าได้
 - มีศูนย์ซ่อมบำรุงอยู่ใกล้เคียง คือสถานที่นั้นมีศูนย์ซ่อมบำรุงอยู่ในบริเวณเดียวกันที่รถขนส่งสามารถนำเข้าซ่อมได้

เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *บันทึก* ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการลบหรือยกเลิกข้อมูลที่กรอกเข้าไปแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *ยกเลิก* ข้อมูลดังกล่าวจะถูกลบออกจากระบบทันที หน้าจอแสดงผลข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.5

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานของระบบ

ตัวผู้รวม

ข้อมูลพื้นฐานของระบบ

- ✓ ข้อมูลรวมของรถที่ให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลสถานที่
 - ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลรายละเอียดระหว่างสถานที่
- ✓ ข้อมูลระยะเวลา-ระหว่างสถานที่
- ✓ ข้อมูลจุดเริ่มต้น-ปลายทาง
 - ข้อมูลจุดเริ่มต้น-ปลายทางทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ
 - ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางงาน
 - ข้อมูลแผนเส้นทางงานทั้งหมด
- ✓ สถานะล่าสุดของพนักงานขับรถที่รับรถวางแผน
- ✓ ค่าจ้างไปมาหลายเที่ยว
 - ข้อมูลแผนเส้นทางงานเชิงบริหารวางแผน
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ ข้อมูลรวมรถของพนักงานขับรถทั้งหมด

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานแสดงค่าใช้สอยต่างๆของรถโดยพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการพิมพ์มอบหมายงานจากหน่วยงาน
- ✓ รายงานการพิมพ์ประวัติของพนักงานขับรถ

หมายเหตุระบบ

ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ

| ประเภทสถานที่ | รหัสสถานที่ | ชื่อสถานที่ | ที่อยู่ของสถานที่ | คุณสมบัติพิเศษของสถานที่ |
|---------------|-------------|---------------------|------------------------|--|
| โรงงาน | F001 | บริษัท อิง อี การ์ท | ถนนสุขสวัสดิ์ กรุงเทพฯ | <input checked="" type="checkbox"/> สามารถโอนถ่าย/พักสินค้าได้ <input type="checkbox"/> มีศูนย์ซ่อมบำรุงอยู่ใกล้เคียง |
| | | | | |
| | | | | |

ภาพที่ 5.7 หน้าจอแสดงผลข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อแสดงผลของการตั้งค่าข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ ในระบบ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานสามารถดูได้จากหน้าจอแสดงผลนี้ ได้แก่

- 1) ประเภทสถานที่
- 2) รหัสสถานที่
- 3) ชื่อสถานที่
- 4) ที่อยู่ของสถานที่
- 5) คุณสมบัติพิเศษของสถานที่

เมื่อผู้ใช้งานมีความต้องการจะเพิ่มสถานที่เข้าไปในระบบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **เพิ่ม** ระบบจะเข้าสู่หน้าจอของการตั้งค่าสถานที่ในระบบ แสดงดังภาพที่ 5.4 แล้วทำตามขั้นตอนที่อธิบายไว้ในส่วนของการตั้งค่าข้อมูลสถานที่ กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูลให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **แก้ไข** ระบบจะเข้าสู่หน้าจอของการตั้งค่าสถานที่ในระบบ แสดงดังภาพที่ 5.4 ให้ผู้ใช้งานเลือกแก้ไขข้อมูลที่

ต้องการแก้ไข เมื่อทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม **บันทึก** ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขเข้าสู่ระบบทันที

5.2.1.3 การตั้งค่าข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่

หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่ในระบบนั้น แสดงดังภาพที่

5.6

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ผู้ดูแลระบบ

ฟังก์ชันของระบบ

- ✓ ข้อมูลรถทุกคันทำงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลสถานที่
 - ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่
- ✓ ข้อมูลจุดเลือกคนขับรถ
 - ข้อมูลจุดเลือกคนขับรถทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ
 - ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางงาน
- ข้อมูลแผนเส้นทางงานทั้งหมด
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ สิ่งที่ไม่สามารถพิมพ์
 - ข้อมูลแผนเส้นทางงานส่งตัวรถวางแผน
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน้างาน
- ✓ ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการทำงานของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน้างานภายนอก
- ✓ รายงานเส้นทางส่วนที่ใช้รถทั้งหมดของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานเส้นทางของพนักงานขับรถจากหน่วยงาน
- ✓ รายงานการใช้ประโยชน์ของพนักงานขับรถ

ออกจากระบบ

ตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานของระบบ

ข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่

| สถานที่ต้นทาง | สถานที่ปลายทาง | ระยะทาง (กม.) | รหัสสถานที่ | ชื่อสถานที่ |
|---------------|----------------|-----------------|-------------|---------------------|
| รหัสสถานที่ ▾ | รหัสสถานที่ ▾ | User กรอกข้อมูล | F001 | บริษัท สิงห์ เอสเตท |
| F001 | F001 | 0 | C001 | |
| F001 | C001 | 360 | S001 | |
| F001 | S001 | 60 | | |
| C001 | F001 | 360 | | |
| C001 | C001 | 0 | | |
| C001 | S001 | 360 | | |
| S001 | F001 | 60 | | |
| S001 | C001 | 300 | | |
| S001 | S001 | 0 | | |

ภาพที่ 5.8 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตั้งค่าเริ่มต้นสำหรับระยะทางระหว่างสถานที่ต่าง ๆ ในระบบ ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานระบบจะต้องกรอก ได้แก่ ระยะทางระหว่างสถานที่ 2 แห่ง (หน่วย: กิโลเมตร) การเลือกสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทางนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือก

ได้จากรหัสสถานที่ โดยรหัสสถานที่นั้นอ้างอิงมาจากชื่อสถานที่ ซึ่งได้รับมาจากส่วนของข้อมูลสถานที่และจะปรากฏให้ผู้ใช้งานได้เห็นจากหน้าจอด้านซ้ายมือ

เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *บันทึก* ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการแก้ไขให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *แก้ไข* และทำการแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการแก้ไขเท่านั้น เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *บันทึก* อีกครั้งระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที และในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการลบหรือยกเลิกข้อมูลที่กรอกเข้าไปแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *ยกเลิก* ข้อมูลดังกล่าวจะถูกลบออกจากระบบทันที

5.2.1.4 การตั้งค่าข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่

หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่ในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.7

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตั้งค่าเริ่มต้นสำหรับระยะเวลาระหว่างสถานที่ต่าง ๆ ในระบบ ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “*ข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่*” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานระบบจะต้องกรอก ได้แก่ ระยะเวลาระหว่างสถานที่ 2 แห่ง (หน่วย: ชั่วโมง) การเลือกสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทางนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกได้จากรหัสสถานที่ โดยรหัสสถานที่นั้นอ้างอิงมาจากชื่อสถานที่ ซึ่งได้รับมาจากส่วนของข้อมูลสถานที่และจะปรากฏให้ผู้ใช้งานได้เห็นจากหน้าจอด้านซ้ายมือ

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานของระบบ

ตัวผู้ควบคุม

สิ่งจำเป็นของตัวผู้ควบคุมระบบ

- ✓ ข้อมูลรวมของรถที่ให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลสถานที่
 - ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาห่างสถานที่
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาห่างสถานที่
- ✓ ข้อมูลจุดเริ่มต้นและปลายทาง
 - ข้อมูลจุดเริ่มต้นและปลายทางทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ
 - ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง
 - ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด
- ✓ สถานะล่าสุดของพนักงานขับรถสำหรับตารางขนส่ง
- ✓ คำนวณโปรแกรมเส้นทาง
 - ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งสำหรับตารางขนส่ง
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากทางรถคนภายนอก
- ✓ ข้อมูลรวมจากแผนการขนส่งทั้งหมด

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานแสดงส่วนค่าใช้สอยของทางขนส่งของพนักงานขับรถ
- ✓ วิธีการพิมพ์งานขับรถของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการใช้ประโยชน์ของพนักงานขับรถ

หมายเหตุ

ข้อมูลระยะเวลาห่างระหว่างสถานที่

คำนวณอัตโนมัติ

| สถานที่ต้นทาง | สถานที่ปลายทาง | ระยะเวลา(ชม.) | รหัสสถานที่ | ชื่อสถานที่ |
|---------------|----------------|------------------------------------|-------------|---------------------|
| รหัสสถานที่ ▾ | รหัสสถานที่ ▾ | User กรอกข้อมูล/ คำนวณอัตโนมัติ | F001 | บริษัท สงเส็ง การทอ |
| F001 | F001 | 0 | C001 | |
| F001 | C001 | 2 | S001 | |
| F001 | S001 | 3 | | |
| C001 | F001 | 4 | | |
| C001 | C001 | 0 | | |
| C001 | S001 | 2 | | |
| S001 | F001 | 4 | | |
| S001 | C001 | 5 | | |
| S001 | S001 | 0 | | |

ภาพที่ 5.9 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลระยะเวลาห่างระหว่างสถานที่

เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการแก้ไขให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **แก้ไข** และทำการแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการแก้ไขเท่านั้น เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** อีกครั้งระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที และในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการลบหรือยกเลิกข้อมูลที่กรอกเข้าไปแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **ยกเลิก** ข้อมูลดังกล่าวจะถูกลบออกจากระบบทันที ถ้าผู้ใช้งานมีความประสงค์ที่จะไม่ต้องการกรอกข้อมูลระยะเวลาห่างระหว่างสถานที่ โดยต้องการให้ระบบทำการคำนวณระยะเวลาห่างระหว่างสถานที่ 2 แห่งให้อัตโนมัตินั้นให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **คำนวณอัตโนมัติ** ระบบจะทำการคิดให้อัตโนมัติจากระยะทางระหว่างสถานที่กับความเร็วรถ

5.2.1.5 การตั้งค่าข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง

หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.8 วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตั้งค่าเริ่มต้นสำหรับข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------------|-----------------------|--------------------|---|--------------------|---|--------------------------|------|-------------|------|----------------|---|--------------------------|------|---------------|------|----------|---|--------------------------|--|--|--|--|--|--------------------------|--|--|--|--|--|
| การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ตัวผู้รวม</p> <p>สิ่งที่ต้องรู้เกี่ยวกับระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลรวมของรถที่ให้กับพนักงานขับรถ ✓ ข้อมูลสถานที่ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ ✓ ข้อมูลระยะทางระหว่างสถานที่ ✓ ข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่ ✓ ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนขับรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนขับรถทั้งหมดในระบบ ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ <p>การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางงาน <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางงานทั้งหมด ✓ สถานะล่าสุดของพนักงานขับรถสำหรับรถวางแผน ✓ คำนวณโปรแกรมเส้นทาง <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางงานสำหรับรถวางแผน ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากท่านส่งมาโดย ✓ ข้อมูลรวมจากแผนการมอบหมายงานทั้งหมด <p>รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถ ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ รายงานแสดงค่าใช้สอยของพนักงานขับรถโดยบริษัท ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ รายงานการพิมพ์ประวัติของพนักงานขับรถ <p>หมายเหตุ</p> | <p>ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนขับรถ</p> <p><input type="checkbox"/> ไม่มีจุดเปลี่ยนคนขับรถ</p> <p><input type="checkbox"/> มีจุดเปลี่ยนคนขับรถ</p> <p><input type="checkbox"/> กำหนดให้ ระยะทางของจุดเปลี่ยนคนขับรถมีทุก <input type="text" value=""/> ชั่วโมง</p> <p><input type="checkbox"/> กำหนดให้ ระยะทางของ จุดเปลี่ยนคนขับรถ ไม่เท่ากัน</p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="แสดงข้อมูลจุดเปลี่ยนคนขับรถ"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d9ead3;">ตัวเลือก</th> <th style="background-color: #d9ead3;">รหัสพนักงานที่ต้นทาง</th> <th style="background-color: #d9ead3;">ชื่อสถานที่ต้นทาง</th> <th style="background-color: #d9ead3;">รหัสพนักงานที่ปลายทาง</th> <th style="background-color: #d9ead3;">ชื่อสถานที่ปลายทาง</th> <th style="background-color: #d9ead3;">ระยะทางของจุดเปลี่ยนคนขับรถ มีทุก ชั่วโมง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">E001</td> <td style="text-align: center;">องแจ้งการทอ</td> <td style="text-align: center;">S003</td> <td style="text-align: center;">คิติ การ์มินท์</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">S003</td> <td style="text-align: center;">คิติการ์มินท์</td> <td style="text-align: center;">O001</td> <td style="text-align: center;">รถตบกรทล</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="บันทึก"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/></p> | ตัวเลือก | รหัสพนักงานที่ต้นทาง | ชื่อสถานที่ต้นทาง | รหัสพนักงานที่ปลายทาง | ชื่อสถานที่ปลายทาง | ระยะทางของจุดเปลี่ยนคนขับรถ มีทุก ชั่วโมง | <input type="checkbox"/> | E001 | องแจ้งการทอ | S003 | คิติ การ์มินท์ | 4 | <input type="checkbox"/> | S003 | คิติการ์มินท์ | O001 | รถตบกรทล | 0 | <input type="checkbox"/> | | | | | | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| ตัวเลือก | รหัสพนักงานที่ต้นทาง | ชื่อสถานที่ต้นทาง | รหัสพนักงานที่ปลายทาง | ชื่อสถานที่ปลายทาง | ระยะทางของจุดเปลี่ยนคนขับรถ มีทุก ชั่วโมง | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | E001 | องแจ้งการทอ | S003 | คิติ การ์มินท์ | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | S003 | คิติการ์มินท์ | O001 | รถตบกรทล | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ภาพที่ 5.10 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลจุดเปลี่ยนคนขับรถ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนขับรถ” จากหน้าจอการทำงานสามารถแบ่งรูปแบบการทำงานได้เป็น 2 แบบ คือ

- 1) ไม่มีจุดเปลี่ยนคนขับรถ คือระบบจะไม่มีพิจารณาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่นอกเหนือจากสถานที่ต่าง ๆ ในระบบเท่านั้น
- 2) มีจุดเปลี่ยนคนขับรถ คือระบบจะมีการพิจารณาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่นอกเหนือจากสถานที่ต่าง ๆ ในระบบร่วมด้วย โดยจุดเปลี่ยนคนขับรถนี้จะได้มาจากการตั้งค่าของผู้ใช้งาน

กรณีที่ผู้ใช้งานไม่ต้องการให้มีจุดเปลี่ยนคนขับรถในระบบให้ผู้ใช้งาน ให้ผู้ใช้งานกดเลือกช่องว่างหน้าคำว่า “ไม่มีจุดเปลี่ยนคนขับรถ” และกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการให้มีจุดเปลี่ยนคนขับรถในระบบให้ผู้ใช้งานกดเลือกช่องว่างหน้าคำว่า “มีจุดเปลี่ยนคนขับรถ” จากนั้นให้ผู้ใช้งานกำหนดว่าต้องการให้มีจุดเปลี่ยนคนขับรถเกิดขึ้นในรูปแบบใด โดยหน้าจอการตั้งค่านี้มี 2 ตัวเลือกคือ

- ตัวเลือกที่ 1 คือผู้ใช้งานกำหนดให้ระยะห่างของจุดเปลี่ยนคนสำรองมีระยะเวลาที่ห่างเท่ากัน โดยสามารถให้ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาได้ว่าต้องการให้มีระยะเวลาของจุดเปลี่ยนคนสำรองห่างกันทุกกี่ชั่วโมง
- ตัวเลือกที่ 2 คือผู้ใช้งานกำหนดให้ระยะห่างของจุดเปลี่ยนคนสำรองไม่เท่ากัน กรณีนี้ผู้ใช้งานจะต้องกรอกว่าต้องการกำหนดให้ระหว่างสถานที่ 2 แห่ง (หน่วย: ชั่วโมง)

เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการลบหรือยกเลิกข้อมูลที่กรอกเข้าไปแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **ยกเลิก** ข้อมูลดังกล่าวจะถูกลบออกจากระบบทันที ถ้าผู้ใช้งานมีความประสงค์ที่จะเรียกดูการแสดงผลข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **แสดงผลข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง** ระบบจะทำการแสดงผลข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง โดยในส่วนของหน้าจอแสดงผลที่ได้จากการตั้งค่าจุดเปลี่ยนคนสำรองนั้นแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 คือข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง หน้าจอแสดงผลแสดงดังภาพที่ 5.9

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

| ฝั่งผู้ควบคุม | ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------|-----------------|----------------|--------|------------------------|---------------------------|--------|------------------------|---------------------------|--------|------------------------|---------------------------|--------|------------------------|---------------------------|--------|---------------------------|------------------------|--------|---------------------------|------------------------|--------|---------------------------|------------------------|--------|---------------------------|------------------------|--------|------------------------|----------------------|--------|------------------------|----------------------|--------|------------------------|----------------------|--------|----------------------|------------------------|--------|----------------------|------------------------|--------|----------------------|------------------------|--------|---------------------------|----------------------|--------|---------------------------|----------------------|--------|---------------------------|----------------------|--------|----------------------|---------------------------|
| <p>ฝั่งผู้ควบคุม</p> <p>คำสั่งหรือจุดที่ระบุของระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ สัญลักษณ์รวมทวงหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ สัญลักษณ์สถานที่ <ul style="list-style-type: none"> • สัญลักษณ์ที่ทั้งหมดในระบบ ✓ สัญลักษณ์ระยะทางระหว่างสถานที่ ✓ สัญลักษณ์จุดเปลี่ยนคนสำรอง <ul style="list-style-type: none"> • สัญลักษณ์จุดเปลี่ยนคนสำรองในระบบ ✓ สัญลักษณ์จุดเปลี่ยนคนสำรอง <ul style="list-style-type: none"> • สัญลักษณ์จุดเปลี่ยนคนสำรองในระบบ <p>การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ สัญลักษณ์เส้นทางขนส่ง <ul style="list-style-type: none"> • สัญลักษณ์เส้นทางขนส่งทั้งหมด ✓ สัญลักษณ์จุดขนส่งจากบริษัทหรือบริษัทรวมคน ✓ สัญลักษณ์รูปแบบการพักผ่อน <ul style="list-style-type: none"> • สัญลักษณ์เส้นทางขนส่งสำหรับรถรวมคน ✓ สัญลักษณ์การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ สัญลักษณ์การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ สัญลักษณ์รวมของรถขนส่งทั้งหมด <p>รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ สัญลักษณ์เส้นทางของพนักงานขับรถ ✓ สัญลักษณ์เส้นทางของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ สัญลักษณ์เส้นทางของรถรวมคน ✓ สัญลักษณ์เส้นทางของรถรวมคน <p>การแสดงผล</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #e8f5e9;"> <th style="padding: 5px;">ชื่อจุดเปลี่ยนคนสำรอง</th> <th style="padding: 5px;">สถานที่เริ่มต้น</th> <th style="padding: 5px;">สถานที่ปลายทาง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #e8f5e9;"> <td style="padding: 5px;">D1-2.1</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D1-2.2</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D1-2.3</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D1-2.4</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D2-1.1</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D2-1.2</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D2-1.3</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D2-1.4</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D1-3.1</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D1-3.2</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D1-3.3</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D3-1.1</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D3-1.2</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D3-1.3</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D2-3.1</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D2-3.2</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D2-3.3</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">D3-2.1</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อีทิกซ์ จำกัด</td> <td style="padding: 5px;">บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด</td> </tr> </tbody> </table> | ชื่อจุดเปลี่ยนคนสำรอง | สถานที่เริ่มต้น | สถานที่ปลายทาง | D1-2.1 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | D1-2.2 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | D1-2.3 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | D1-2.4 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | D2-1.1 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | D2-1.2 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | D2-1.3 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | D2-1.4 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | D1-3.1 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | D1-3.2 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | D1-3.3 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | D3-1.1 | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | D3-1.2 | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | D3-1.3 | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | D2-3.1 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | D2-3.2 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | D2-3.3 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | D3-2.1 | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด |
| ชื่อจุดเปลี่ยนคนสำรอง | สถานที่เริ่มต้น | สถานที่ปลายทาง | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1-2.1 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1-2.2 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1-2.3 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1-2.4 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D2-1.1 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D2-1.2 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D2-1.3 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D2-1.4 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1-3.1 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1-3.2 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1-3.3 | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D3-1.1 | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D3-1.2 | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D3-1.3 | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | โรงงาน ไทยทองแสง จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D2-3.1 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D2-3.2 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D2-3.3 | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D3-2.1 | บริษัท อีทิกซ์ จำกัด | บริษัท อจุนแก้ว ไทย จำกัด | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ภาพที่ 5.11 หน้าจอแสดงผลข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองทั้งหมดในระบบ

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อแสดงผลของข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการแสดงผลนี้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม *แสดงผลข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง* ในหน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง โดยข้อมูลที่จะแสดงผลในส่วนนี้ประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1) ชื่อจุดเปลี่ยนคนสำรอง
- 2) สถานที่เริ่มต้น
- 3) สถานที่ปลายทาง

ส่วนที่ 2 คือเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปสถานที่ในระบบ หน้าจอแสดงผลแสดงดังภาพที่ 5.10

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | |
|--|--|---------------------------------|----|----|----|----|----|--|
| ชื่อผู้รวม | ข้อมูลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรอง ไปสถานที่ในระบบ | | | | | | | |
| | | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ คำสั่งข้อมูลพื้นฐานของระบบ ✓ ข้อมูลระบบรถ ของรถให้กับพนักงานขับรถ ✓ ข้อมูลสถานที่ - ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ ✓ ข้อมูลระยะทางระหว่างสองพื้นที่ ✓ ข้อมูลระยะเวลาระหว่างสองพื้นที่ ✓ ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรองทั้งหมดในระบบ ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ ✓ กระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางคนส่ง <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางคนส่งทั้งหมด ✓ สถานะคำสั่งของพนักงานขับรถสำหรับวางแผน ✓ คำสั่งรูปแบบการส่งงาน <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางคนส่งสำหรับวางแผน ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ ข้อมูลรวมการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถ ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก ✓ รายงานสัดส่วนการใช้รถบรรทุกของรถบรรทุก ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถ ✓ รายงานการพิมพ์ของรถบรรทุก ✓ รายงานการพิมพ์ของรถบรรทุก | D1-2-1 | 2 | 7 | 6 | 6 | 6 | 3 | |
| | D1-2-2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | |
| | D1-2-3 | 6 | 3 | 6 | 8 | 10 | 1 | |
| | D1-2-4 | 8 | 1 | 6 | 9 | 12 | 3 | |
| | D2-1-1 | 7 | 2 | 6 | 9 | 11 | 2 | |
| | D2-1-2 | 5 | 4 | 6 | 7 | 9 | 1 | |
| | D2-1-3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 | 2 | |
| | D2-1-4 | 1 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | |
| | D1-3-1 | 2 | 7 | 5 | 7 | 6 | 3 | |

ภาพที่ 5.12 หน้าจอแสดงผลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปสถานที่ในระบบ

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อแสดงผลของเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปสถานที่ในระบบ ใช้เป็นข้อมูลนำเข้า เริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการแสดงผลนี้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม **แสดงผลข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง** ในหน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง โดยข้อมูลที่แสดงผลในส่วนนี้ประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1) จุดเปลี่ยนคนสำรอง
- 2) สถานที่ปลายทาง
- 3) ระยะเวลาระหว่าง 2 จุด

ส่วนที่ 3 คือเวลาจากสถานที่ในระบบไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง หน้าจอแสดงผลเวลาแสดงดังภาพที่ 5.11

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | | |
|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | | |
| ชื่อผู้ควบคุม | ข้อมูลเวลาจากสถานที่ในระบบไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง | | | | | | |
| | D1-2,1 | D1-2,2 | D1-2,3 | D1-2,4 | D2-1,1 | D2-1,2 | D |
| P1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 7 | 5 | |
| P2 | 7 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 | |
| P3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| P4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 7 | |
| P5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 11 | 9 | |
| P6 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | |

ภาพที่ 5.13 หน้าจอแสดงผลเวลาจากสถานที่ในระบบไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อแสดงผลของเวลาจากสถานที่ในระบบไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการทำงาน

ผู้ที่มีหน้าที่ทำการวางแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถเท่านั้น ที่จะสามารถเข้ามาถึงการทำงานของหน้าจอนี้ได้ ซึ่งหน้าจอแสดงผลนี้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม **แสดงผลข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง** ในหน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง โดยข้อมูลที่จะแสดงผลในส่วนนี้ จะประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- 1) สถานที่ต้นทาง
- 2) จุดเปลี่ยนคนสำรอง
- 3) ระยะเวลาระหว่าง 2 จุด

ส่วนที่ 4 คือเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง หน้าจอแสดงผลแสดงดังภาพที่ 5.12

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | |
|---|--|--------|--------|--------|--------|--|
| การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | |
| ฝั่งผู้ควบคุม | ข้อมูลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรอง ไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง | | | | | |
| | D1-2,1 | D1-2,2 | D1-2,3 | D1-2,4 | D2-1,1 | |
| D1-2,1 | 0 | 2 | 4 | 6 | 5 | |
| D1-2,2 | 2 | 0 | 2 | 4 | 3 | |
| D1-2,3 | 4 | 2 | 0 | 2 | 1 | |
| D1-2,4 | 6 | 4 | 2 | 0 | 1 | |
| D2-1,1 | 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | |
| D2-1,2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | |
| D2-1,3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 4 | |
| D2-1,4 | 1 | 3 | 5 | 7 | 6 | |
| D1-3,1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 6 | |

ภาพที่ 5.14 หน้าจอแสดงผลเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อแสดงผลของเวลาจากจุดเปลี่ยนคนสำรองไปจุดเปลี่ยนคนสำรอง ใช้เป็นข้อมูลนำเข้า เริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

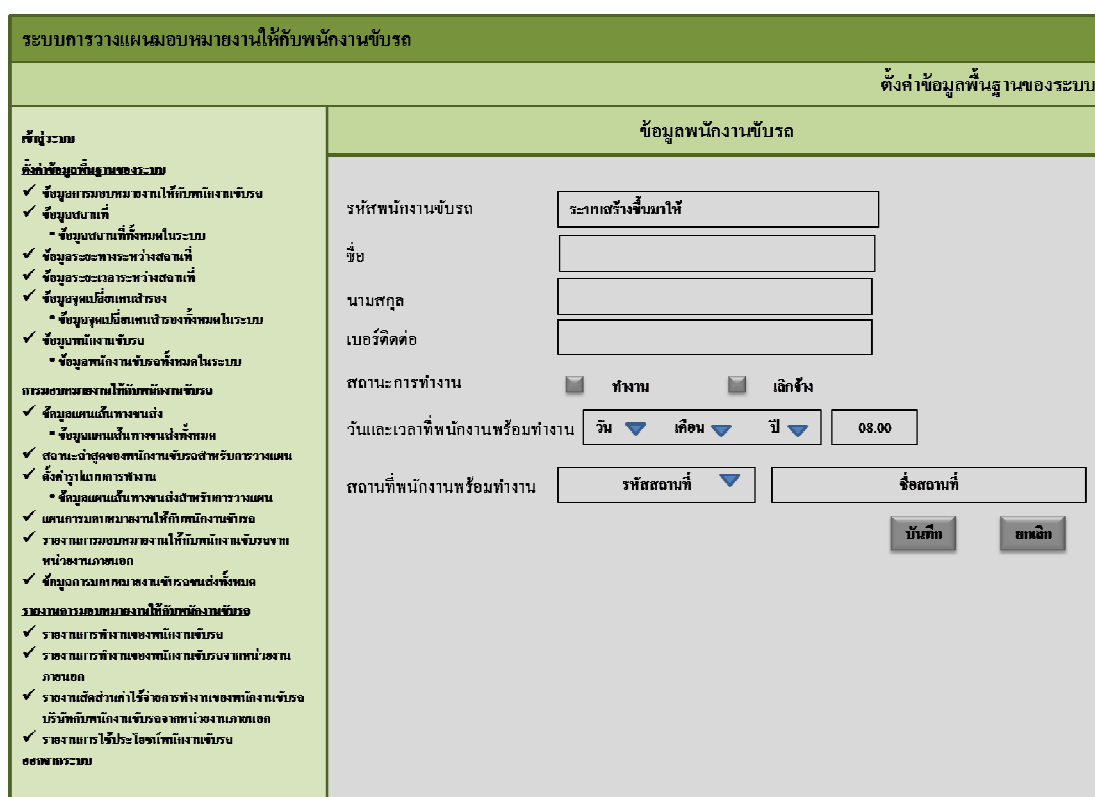
รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการแสดงผลนี้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม **แสดงผลข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง** ในหน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลจุดเปลี่ยนคนสำรอง โดยข้อมูลที่จะแสดงผลในส่วนนี้ ประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1) จุดเปลี่ยนคนสำรองต้นทาง
- 2) จุดเปลี่ยนคนสำรองปลายทาง
- 3) ระยะเวลาระหว่าง 2 จุด

5.2.1.6 การตั้งค่าข้อมูลพนักงานขับรถ

หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลพนักงานขับรถในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.13



ภาพที่ 5.15 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่าข้อมูลพนักงานขับรถ

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตั้งค่าเริ่มต้นสำหรับพนักงานขับรถแต่ละคนที่จะเข้ามาทำงานในระบบ ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอกำหนดค่าการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลพนักงานขับรถ” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานระบบจะต้องกรอก ได้แก่

- 1) รหัสพนักงานขับรถ ระบบจะเป็นผู้กำหนดขึ้นมาเองโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานไม่สามารถเป็นผู้ระบุเองได้
- 2) ชื่อ
- 3) นามสกุล
- 4) เบอร์ติดต่อ
- 5) สถานะการทำงาน คือการจ้างงานและการเลิกจ้างงาน
- 6) วันและเวลาที่พนักงานพร้อมทำงาน
- 7) สถานที่พร้อมเริ่มทำงาน ผู้ใช้งานสามารถที่จะเลือกสถานที่พร้อมเริ่มทำงานได้โดยอัตโนมัติจากช่องรหัสสถานที่ โดยระบบจะดึงข้อมูลสถานที่มาจากฐานข้อมูลสถานที่ในระบบ

เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *บันทึก* ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการลบหรือยกเลิกข้อมูลที่กรอกเข้าไปแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *ยกเลิก* ข้อมูลดังกล่าวจะถูกลบออกจากระบบทันที และหน้าจอกำหนดค่าข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ แสดงดังภาพที่ 5.14

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อแสดงผลการตั้งค่าข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอกำหนดค่าการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานสามารถดูได้จากหน้าจอแสดงผลนี้ ได้แก่

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานของระบบ

ตัวผู้รวม

สิ่งจำเป็นที่ต้องเตรียมการระบบ

- ✓ ข้อมูลรวมของกรมฯ ทดสอบให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลแผนพื้นที่
 - ข้อมูลสถานที่ตั้งรถในแต่ละ
- ✓ ข้อมูลรายละเอียดระหว่างสถานที่
- ✓ ข้อมูลรายละเอียดระหว่างรถ
 - ข้อมูลจุดเมื่อรถเข้าหรือออกในระบบ
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ
 - ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

การรวมการมอบหมายให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางงาน
 - ข้อมูลแผนเส้นทางงานทั้งหมด
- ✓ สถานะล่าสุดของพนักงานขับรถในบริเวณวางแผน
- ✓ คำสั่งรูปแบบการวิ่งงาน
 - ข้อมูลแผนเส้นทางงานเชิงบริหารวางแผน
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ ข้อมูลรถรวมทุกคันของรถทั้งหมด

รายงานการมอบหมายให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการวิ่งงานของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการวิ่งงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานแสดงสถานะการใช้รถของพนักงานขับรถโดยบริษัท
- ✓ บริษัทที่พนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานการวิ่งประวัติของพนักงานขับรถ

หมายเหตุระบบ

ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

Export Excel
Print

รหัสพนักงานขับรถ

ชื่อพนักงานขับรถ ค้นหา

| รหัสพนักงานขับรถ | ชื่อ | นามสกุล | เบอร์ติดต่อ | สถานะการวิ่งงาน | วันและเวลาที่พนักงานพร้อมทำงาน | สถานที่พนักงานหรือทำงาน |
|------------------|-------|---------|-------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|
| DR001 | สงขลา | สันต์ | 081-1234567 | ทำงาน | 12/01/2555 | สงขลา |
| | | | | | | |

เพิ่ม
แก้ไข

รหัสพนักงานขับรถ รหัสพนักงานขับรถ DR001 (ตัวเลขเริ่มขึ้นไปเรื่อยๆ จาก 001-999)

ภาพที่ 5.16 หน้าจอการแสดงผลข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

- 1) รหัสพนักงานขับรถ
- 2) ชื่อ
- 3) สกุล
- 4) เบอร์ติดต่อ
- 5) สถานะการทำงาน
- 6) วันและเวลาที่พนักงานพร้อมทำงาน
- 7) สถานที่พร้อมเริ่มทำงาน

เมื่อผู้ใช้งานมีความต้องการจะเพิ่มข้อมูลพนักงานใหม่เข้าไปในระบบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **เพิ่ม** ระบบจะเข้าสู่หน้าจอของการตั้งค่าข้อมูลพนักงานขับรถในระบบ แสดงดังภาพที่ 5.13 แล้วทำตามขั้นตอนที่ได้อธิบายไว้ในส่วนของการตั้งค่าข้อมูลพนักงานขับรถ กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูลให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **แก้ไข** ระบบจะเข้าสู่หน้าจอของการตั้งค่าข้อมูลพนักงานขับรถในระบบ ดังภาพที่ 5.13 ให้ผู้ใช้งานเลือกแก้ไขข้อมูลที่ต้องการแก้ไข เมื่อทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม **บันทึก** ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขเข้าสู่ระบบทันที และถ้าผู้ใช้งานต้องการส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์งานแบบ Excel ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **Export Excel** ข้อมูลที่อยู่ในหน้าจอการทำงานนี้จะถูก

ส่งออกไปยังไฟล์ Excel ทันที และถ้าผู้ใช้งานต้องการพิมพ์ข้อมูลที่แสดงผลบนหน้าจอการทำงานนี้ ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม Print

5.2.2 การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

5.2.2.1 ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง

หน้าจอการทำงานสำหรับกรอกข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.15

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | |
|--|---|
| การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | |
| <p>ผู้ดูแลระบบ</p> <p>คำสั่งหรือระดับข้อมูลของระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลการกำหนดงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ ข้อมูลสถานที่ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ ✓ ข้อมูลระยะเวลาทางระหว่างสถานที่ ✓ ข้อมูลระยะเวลาระหว่างสถานที่ ✓ ข้อมูลจุดแวะพักและเส้นทางในระบบ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลจุดแวะพักและเส้นทางทั้งหมดในระบบ ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ <p>การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด ✓ เพิ่ม/ลบ/แก้ไขข้อมูลพนักงานขับรถในระบบ ✓ ล้างข้อมูลพนักงานขับรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งสำหรับวางแผน ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถตามหน่วยงาน/ภาค ✓ ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ <p>รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ รายงานการพิมพ์แผนการมอบหมายงาน ✓ รายงานการพิมพ์แผนการมอบหมายงานจากหน่วยงาน/ภาค ✓ รายงานการสืบค้นประวัติการมอบหมายงาน ✓ รายงานการใส่ประวัติการมอบหมายงาน <p>สถานะของระบบ</p> | <p>ตั้งค่าแผนเส้นทางขนส่ง</p> <p>รหัสการขนส่ง: <input type="text" value="ระบบสร้างขึ้นมาให้"/> รหัสรถขนส่ง: <input type="text" value="User กรอกเข้ามา"/></p> <p>สถานที่รับ: <input type="text" value="ประเภทสถานที่"/> รหัสสถานที่: <input type="text" value=""/></p> <p>สถานที่ส่ง: <input type="text" value="ประเภทสถานที่"/> รหัสสถานที่: <input type="text" value=""/></p> <p>ประเภทสินค้า: <input type="text" value="User เลือก"/></p> <p>ปริมาตรสินค้า: <input type="text" value="User กรอก"/> ลูกบาศก์เมตร น้ำหนักสินค้า: <input type="text" value="User กรอก"/> กิโลกรัม</p> <p>จำนวนสินค้า: <input type="text" value="User กรอก"/> หน่วย</p> <p>วันที่รับสินค้า: วัน <input type="text" value="วัน"/> เดือน <input type="text" value="เดือน"/> ปี <input type="text" value="ปี"/> เวลารับสินค้า: <input type="text" value="ชั่วโมง"/></p> <p>วันที่ส่งสินค้า: วัน <input type="text" value="วัน"/> เดือน <input type="text" value="เดือน"/> ปี <input type="text" value="ปี"/> เวลาส่งสินค้า: <input type="text" value="ชั่วโมง"/></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="บันทึก"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/> </p> <p>รหัสการขนส่ง: คิวคิวคิว 3 ตัว ตามด้วยตัวเลข 4 ตัว ESR0001 คำอธิบายรถ "รหัสสถานที่รับ", คำอธิบายรถ "รหัสสถานที่ส่ง", ประเภทสินค้า "ตัวต่อ", เลข 0001 9999</p> <p>ประเภทสินค้า: สินค้าสำเร็จ(๑), วัสดุ(๒), วัสดุพิเศษ(๓), วัสดุพิเศษ(๔)</p> |

ภาพที่ 5.17 หน้าจอการทำงานสำหรับกรอกข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อกรอกข้อมูลเริ่มต้นสำหรับข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานระบบจะต้องกรอก ได้แก่

- 1) รหัสรถขนส่ง

- 2) ปริมาตรสินค้า (หน่วย: ลูกบาศก์เมตร)
- 3) น้ำหนักสินค้า (หน่วย: กิโลกรัม)
- 4) จำนวนสินค้า (หน่วย: หน่วย)
- 5) สถานที่รับ สถานที่ส่ง ประเภทสินค้า วันที่และเวลารับและส่งสินค้านั้น ผู้ใช้งานสามารถเลือกจากข้อมูลที่มีอยู่ในระบบแล้ว โดยให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม ลูกศร ในช่องที่ต้องการกรอกข้อมูลแล้วเลือกข้อมูลที่ต้องการกรอกลงไป
- 6) รหัสการขนส่ง ระบบจะเป็นผู้กำหนดขึ้นมาให้เองโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานไม่สามารถเป็นผู้ระบุเองได้

เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการลบหรือยกเลิกข้อมูลที่กรอกเข้าไปแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **ยกเลิก** ข้อมูลดังกล่าวจะถูกลบออกจากระบบทันที และหน้าจอแสดงผลข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมดนั้น แสดงดังภาพที่ 5.16

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ผู้ดูแลระบบ

คำสั่งข้อมูลพื้นฐานของระบบ

- ✓ ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลสถานที่
- ✓ ข้อมูลรถบรรทุก
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ

ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด

- ✓ เช็กสถานะผู้ใช้งานทั้งหมดในระบบ
- ✓ เช็กข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง
- ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการพิมพ์แผนเส้นทางขนส่ง
- ✓ ข้อมูลการพิมพ์แผนเส้นทางขนส่ง

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการพิมพ์แผนเส้นทางขนส่ง
- ✓ รายงานการพิมพ์แผนเส้นทางขนส่ง
- ✓ รายงานการพิมพ์แผนเส้นทางขนส่ง
- ✓ รายงานการพิมพ์แผนเส้นทางขนส่ง
- ✓ รายงานการพิมพ์แผนเส้นทางขนส่ง
- ✓ รายงานการพิมพ์แผนเส้นทางขนส่ง

สรุป ระบบ

แผนเส้นทางขนส่ง

Export Excel
Print

| ลำดับ | รหัสการ | รหัสรถ | สถานที่ | สถานที่ | วันที่เริ่มต้น | เวลาที่ | วันที่สิ้นสุด | เวลาที่ | ปริมาตร | น้ำหนัก | จำนวน | รายละเอียด | เวลาที่ใช้ | สถานะของ |
|-------|---------|--------|---------|---------|----------------|----------|---------------|---------|---------|---------|--------|-----------------------------------|------------|--------------------|
| รถ | ขนส่ง | ขนส่ง | ที่รับ | ที่ส่ง | เริ่ม | เริ่มต้น | สิ้นสุด | สิ้นสุด | รถ | ก | สินค้า | | | เส้นทาง |
| 1 | SF2000 | A1001 | S001 | F001 | 12/06/2555 | 08.00 | 13/06/2555 | 22.00 | 15 | 60 | 10 | Travel Waiting Pick drop | 14 | แต่เกิน ไม่เกิน |

เพิ่ม
แก้ไข

ภาพที่ 5.18 หน้าจอแสดงผลข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อแสดงผลการกรอกข้อมูลสำหรับข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานสามารถดูได้จากหน้าจอแสดงผลนี้ ได้แก่

- 1) ลำดับการขนส่ง
- 2) รหัสการขนส่ง
- 3) รหัสรถขนส่ง
- 4) สถานที่รับ
- 5) สถานที่ส่ง
- 6) วันที่เริ่มต้น
- 7) เวลาที่เริ่มต้น
- 8) วันที่สิ้นสุด
- 9) เวลาที่สิ้นสุด
- 10) ปริมาตรสินค้า
- 11) น้ำหนักสินค้า
- 12) จำนวนสินค้า
- 13) รายละเอียด ได้แก่ เส้นทาง รอคอย รับสินค้าและส่งสินค้า
- 14) เวลาที่ใช้
- 15) สถานะของเส้นทาง

เมื่อผู้ใช้งานมีความต้องการจะเพิ่มข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งเข้าไปในระบบให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *เพิ่ม* ระบบจะเข้าสู่หน้าจอของการตั้งค่าข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งในระบบ แสดงดังภาพที่ 5.15 แล้วทำตามขั้นตอนที่ได้อธิบายไว้ในส่วนของการกรอกข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูลให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *แก้ไข* ระบบจะเข้าสู่หน้าจอของการกรอกข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งดังภาพที่ 5.15 ให้ผู้ใช้งานเลือกแก้ไขข้อมูลที่ต้องการแก้ไข เมื่อทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม *บันทึก* ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขเข้าสู่ระบบทันที และถ้าผู้ใช้งานต้องการส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์งานแบบ Excel ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Export Excel* ข้อมูลที่อยู่ในหน้าจอนี้จะถูกส่งออกไปยังไฟล์ Excel ทันที และถ้าผู้ใช้งานต้องการพิมพ์ข้อมูลที่แสดงผลบนหน้าจอนี้ออกมาให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Print*

5.2.2.2 ข้อมูลสถานะล่าสุดของพนักงานขับรถ

หน้าจอการทำงานข้อมูลสถานะล่าสุดของพนักงานขับรถในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.17

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | |
|---|---|-------------|-----------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | |
| ตัวผู้ควบคุม ข้อมูลพื้นฐานที่ระบบตรวจสอบ <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลมอบหมายรถของให้กับพนักงานขับรถ ✓ ข้อมูลเส้นทาง <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลสถานที่ตั้งรถในประเภท ✓ ข้อมูลระยะเวลาห่างสถานี ✓ ข้อมูลระยะเวลาว่างรถ ✓ ข้อมูลจุดมีสถานีรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลจุดมีสถานีรถทั้งหมดในระบบ ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง • ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด ✓ สถานะล่าสุดของพนักงานขับรถสำหรับวางแผน ✓ ข้อมูลแบบกราฟเส้นทาง <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งสำหรับวางแผน ✓ แผนการมอบหมายรถให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน้าวงกลมจอ ✓ ข้อมูลรถทุกคันของแผนขนส่งทั้งหมด รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ <ul style="list-style-type: none"> ✓ รายงานกราฟเส้นทางของพนักงานขับรถ ✓ รายงานกราฟเส้นทางของพนักงานขับรถจากหน้าวงกลมจอ ✓ รายงานแสดงค่าใช้สอยของพลังงานของพนักงานขับรถ ✓ รายงานมอบหมายงานขับรถจากหน้าวงกลมจอ ✓ รายงานกราฟประวัติของพนักงานขับรถ หมายเหตุระบบ | สถานะล่าสุดของพนักงานขับรถสำหรับการวางแผน | | | | | |
| | รหัสพนักงานขับรถ | รหัสรถขนส่ง | สถานที่เริ่มต้นวางแผน | วันที่เริ่มต้นวางแผน | เวลาเริ่มต้นวางแผน | ชั่วโมงการทำงานสะสม (ชม.) |
| D001 | AH001 | F003 | 27/07/2555 | 18.00 | 28 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

ภาพที่ 5.19 หน้าจอการทำงานข้อมูลสถานะล่าสุดของพนักงานขับรถ

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตั้งค่าข้อมูลเริ่มต้นสำหรับข้อมูลสถานะล่าสุดของพนักงานขับรถ ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลสถานะล่าสุดของพนักงานขับรถสำหรับการวางแผน” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานระบบจะต้องกรอกได้แก่

- 1) รหัสพนักงานขับรถ
- 2) รหัสรถขนส่ง
- 3) สถานที่เริ่มต้นการวางแผน
- 4) วันที่เริ่มต้นการวางแผน
- 5) เวลาเริ่มต้นการวางแผน
- 6) ชั่วโมงการทำงานสะสม

เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการแก้ไขให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **แก้ไข** และทำการแก้ไข

ข้อมูลในส่วนที่ต้องการแก้ไขเท่านั้น เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** อีกครั้งระบบ จะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกไว้เข้าสู่ระบบทันที

5.2.2.3 การตั้งค่ารูปแบบการทำงาน

หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารูปแบบการทำงานในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.18

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | |
|--|---|
| การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | |
| <p>สิทธิ์ระบบ</p> <p>ฟังก์ชันของสิทธิ์ระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ขจัดมุมมองระบบของรถให้กับพนักงานขับรถ ✓ ขจัดมุมมองที่ <ul style="list-style-type: none"> • ขจัดมุมมองที่ทั้งหมดในระบบ ✓ ขจัดมุมมองระหว่างสถานี ✓ ขจัดมุมมองระหว่างรถ ✓ ขจัดมุมมองเมื่อรถวิ่ง <ul style="list-style-type: none"> • ขจัดมุมมองเมื่อรถวิ่งในระบบ ✓ ขจัดมุมมองรถ <ul style="list-style-type: none"> • ขจัดมุมมองรถทั้งหมดในระบบ <p>การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด ✓ สถานะล่าสุดของรถในระบบหรือสถานีปลายทาง ✓ คำสั่งรถไม่กีดขวาง <ul style="list-style-type: none"> • ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งสำหรับรถวางแผน ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภาค ✓ ข้อมูลรถทุกคันและรถขนส่งทั้งหมด <p>รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ รายงานการขนส่งของรถในระบบ ✓ รายงานการขนส่งของรถในระบบจากหน่วยงานภาค ✓ รายงานการขนส่งของรถในระบบของรถขนส่ง ✓ รายงานการขนส่งของรถในระบบของรถขนส่ง ✓ รายงานการขนส่งของรถในระบบของรถขนส่ง <p>รถโดยสาร</p> | <p style="text-align: center;">ตั้งค่ารูปแบบการทำงาน</p> <p>รูปแบบการวางแผนพนักงานขับรถ</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input type="checkbox"/> <div>วางแผนเฉพาะช่วงเวลาที่เหมาะสมการขนส่งทางได้รับการยืนยันแล้วเท่านั้น</div> </div> <div style="border: 2px dashed red; padding: 5px; text-align: center;"> Click เลือกแล้วจะเกิด Pop up ตารางหน้าถัดไป </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input type="checkbox"/> <div>วางแผนในช่วงเวลาทั้งหมดตามแผนการขนส่งทางที่ได้รับการ</div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 20px; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid #558b2f; padding: 5px 15px; background-color: #558b2f; color: white;">บันทึก</div> <div style="border: 1px solid #558b2f; padding: 5px 15px; background-color: #558b2f; color: white;">ยกเลิก</div> </div> |

ภาพที่ 5.20 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารูปแบบการทำงาน

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตั้งค่าเริ่มต้นสำหรับรูปแบบการวางแผนของพนักงานขับรถในระบบ ใช้เป็นข้อมูล นำเข้าเริ่มต้นเพื่อมาประมวลผลของกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายละเอียดการใช้งาน


ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “**ตั้งค่ารูปแบบการทำงาน**” โดยระบบแบ่งรูปแบบการวางแผนออกเป็น 2 ทางเลือก ได้แก่

- ทางเลือกที่ 1 คือผู้ใช้งานต้องการวางแผนเฉพาะช่วงเวลาที่เหมาะสมการขนส่งทางได้รับการยืนยันแล้ว เป็นการวางแผนที่รับแผนเส้นทางขนส่งเฉพาะแผนมีความแน่นอนและไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ผู้ใช้งานสามารถกดเลือกช่องว่าง

หน้าข้อความ “วางแผนเฉพาะช่วงเวลาที่เหมาะสมการตัดสินทางได้รับการยืนยันแล้วเท่านั้น” ระบบจะแสดงผลแผนเส้นทางขนส่งที่ได้เลือก แสดงดังภาพที่ 5.19 จากนั้นให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่เลือกไว้เข้าสู่ระบบทันที

- ทางเลือกที่ 2 คือผู้ใช้งานต้องการวางแผนในช่วงเวลาทั้งหมดตามแผนการตัดสินทางที่ได้รับมา โดยนำเอาแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมดที่ได้รับมาเข้ามาวางแผนมิได้คำนึงถึงความแน่นอนของแผนเส้นทางขนส่ง ผู้ใช้งานสามารถกดเลือกช่องว่างหน้าข้อความ “วางแผนในช่วงเวลาทั้งหมดตามแผนการตัดสินทางที่ได้รับมา” จะแผนเส้นทางขนส่งที่ได้เลือกขึ้นมา แสดงดังภาพที่ 5.20 จากนั้นให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **บันทึก** ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่เลือกไว้เข้าสู่ระบบทันที

ถ้าผู้ใช้งานต้องการลบหรือยกเลิกข้อมูลที่กรอกเข้าไปแล้วให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **ยกเลิก** ข้อมูลดังกล่าวจะถูกลบออกจากระบบทันที หน้าจอแสดงผลแผนเส้นทางขนส่งสำหรับการวางแผน แสดงดังภาพที่ 5.19 และ 5.20

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|--|--|---|--|--|---|---|--------|
| การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | | | | | | | | | |
| ผู้ใช้งาน | | ตั้งค่ารูปแบบการทำงาน | | | | | | | | | | | | |
| ฝั่งข้อมูลพื้นฐานของระบบ <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลระบบมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลสถานที่ | |  วางแผนเฉพาะช่วงเวลาที่เหมาะสมการตัดสินทางได้รับการยืนยันแล้วเท่านั้น | | | | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> ลำดับการขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> ชนิด <input checked="" type="checkbox"/> ชนิด | <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขอขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขนส่ง | <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขอขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขนส่ง | <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขอขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขนส่ง | <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขอขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> รหัสขนส่ง | <input checked="" type="checkbox"/> วันที่เริ่มต้น <input checked="" type="checkbox"/> วันที่เริ่มต้น <input checked="" type="checkbox"/> วันที่เริ่มต้น | <input checked="" type="checkbox"/> วันที่สิ้นสุด <input checked="" type="checkbox"/> วันที่สิ้นสุด <input checked="" type="checkbox"/> วันที่สิ้นสุด | <input checked="" type="checkbox"/> เวลา <input checked="" type="checkbox"/> เวลา <input checked="" type="checkbox"/> เวลา | <input checked="" type="checkbox"/> ปริมาณ <input checked="" type="checkbox"/> ปริมาณ <input checked="" type="checkbox"/> ปริมาณ | <input checked="" type="checkbox"/> จำนวน <input checked="" type="checkbox"/> จำนวน <input checked="" type="checkbox"/> จำนวน | <input checked="" type="checkbox"/> รายละเอียด <input checked="" type="checkbox"/> รายละเอียด <input checked="" type="checkbox"/> รายละเอียด | <input checked="" type="checkbox"/> เวลาที่ใช้ <input checked="" type="checkbox"/> เวลาที่ใช้ <input checked="" type="checkbox"/> เวลาที่ใช้ | <input checked="" type="checkbox"/> สถานะของเส้นทาง <input checked="" type="checkbox"/> สถานะของเส้นทาง <input checked="" type="checkbox"/> สถานะของเส้นทาง | <input checked="" type="checkbox"/> สถานะของเส้นทาง <input checked="" type="checkbox"/> สถานะของเส้นทาง <input checked="" type="checkbox"/> สถานะของเส้นทาง | |
| 1 | SK0001 | AH001 | S001 | F001 | 12/06/2555 | 08.00 | 13/06/2555 | 8.00 | 15 | 60 | 10 | Pick | 0 | เก็บคน |
| 2 | SK0001 | AH001 | S001 | F001 | 12/06/2555 | 08.00 | 13/06/2555 | 22.00 | 15 | 60 | 10 | Travel | 14 | เก็บคน |
| ฝั่งข้อมูลเฉพาะ <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลมอบหมายงาน <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายใน | | <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลการวางแผนของพนักงานขับรถ <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลการวางแผนของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลการวางแผนของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายใน <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลการวางแผนของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก <input checked="" type="checkbox"/> ข้อมูลการวางแผนของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายใน | | | | | | | | | | | | |

ภาพที่ 5.21 หน้าจอแสดงผลแผนเส้นทางขนส่งแบบต้องการวางแผนเฉพาะช่วงเวลาที่เหมาะสมการตัดสินทางได้รับการยืนยันแล้วเท่านั้น

| ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|--------------|--------------|--|---------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|------------|------------|---------------------|
| การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ | | | | | | | | | | | | | | |
| ข้อมูลรวม | | | | | ตั้งค่ารูปแบบการทำงาน | | | | | | | | | |
| วัตถุประสงค์หลักของระบบ ✓ ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ ข้อมูลยานพาหนะ - ข้อมูลสถานะที่วิ่งบนไฮดรอป ✓ ข้อมูลระยะเวลาที่วิ่งบนไฮดรอป | | | | | วางแผน ในช่วงเวลาทั้งหมดตามแผนการจัดเส้นทางที่ได้รับมา | | | | | | | | | |
| ลำดับ รถ ขนส่ง | รหัสรถ ขนส่ง | รหัสรถ ขนส่ง | สถานี รับ | สถานี ส่ง | วันที่เริ่มต้น | เวลาที่ เริ่มต้น | วันที่สิ้นสุด | เวลา สิ้นสุด | ปริมาณ คร. | น้ำหนัก ก. | จำนวน สินค้า | รายละเอียด | เวลาที่ใช้ | สถานะของ เส้นทาง |
| 1 | SFR000 1 | AH001 | S001 | F001 | 12/06/2555 | 08.00 | 13/06/2555 | 8.00 | 15 | 60 | 10 | Pick | 0 | แน่นอน |
| 2 | SFR000 1 | AH001 | S001 | F001 | 12/06/2555 | 08.00 | 13/06/2555 | 22.00 | 15 | 60 | 10 | Travel | 14 | ไม่แน่นอน |
| ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจาก หน้าจอระบบมอบหมายงาน ✓ ข้อมูลการมอบหมายงานเชิงรวมทั้งหมด รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ✓ รายงานการวิ่งของรถในเชิงรวม ✓ รายงานการวิ่งของรถในเชิงรวมตามหน่วยของรถ รายงานรถ ✓ รายงานเส้นทางเข้าออกของรถของพนักงานขับรถ บริษัทกับโรงงานหรือจากหน่วยงานนอก ✓ รายงานการใช้ประโยชน์ของรถ ภาคกลาง-100 | | | | | | | | | | | | | | |

ภาพที่ 5.22 หน้าจอแสดงผลแผนเส้นทางขนส่งแบบต้องการวางแผนในช่วงเวลาทั้งหมดตามแผนการจัดเส้นทางที่ได้รับมา

5.2.2.4 แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

หน้าจอการทำงานของแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.21

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อแสดงคำตอบของตารางการจัดพนักงานขับรถทั้งหมดในช่วงระยะเวลาใด ๆ

รายละเอียดการทำงาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ” โดยจะดึงข้อมูลบางส่วนที่ผู้ใช้งานได้ตั้งค่าเอาไว้แล้วก่อนหน้านี้มาแสดงผลให้หน้าจอนี้ด้วย เช่น ต้นทุนเดินทาง ค่าจ้างพนักงานขับรถภายนอกและชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง เป็นต้น

เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลนำเข้าครบถ้วนแล้วและต้องการที่จะวางแผนการทำงานให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **คำนวณแผนพนักงาน** จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลและให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นแผนการจัดพนักงานขับรถพร้อมทั้งคำนวณถึงต้นทุนการเดินทางรวม ซึ่งจะแสดงผลออกมาเป็น 2 ส่วนดังนี้

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ตัวผู้ควบคุม

ข้อมูลผู้ควบคุมของระบบ

- ✓ ข้อมูลมอบหมายรถ ที่ให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ สถานะรถ
 - ข้อมูลสถานะที่รถจอดในระบบ
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาของรถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลสถานะของรถที่วิ่ง
- ✓ ข้อมูลจุดจอดที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลจุดจอดที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลจุดจอดที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลจุดจอดที่รถวิ่ง

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง
- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานที่รถวิ่ง

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ
- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ
- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ
- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ
- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ
- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ
- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ
- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ
- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ
- ✓ รายงานการปฏิบัติงานของรถในระบบ

หมายเหตุ

แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ต้นทุนเดินทาง: 10 บาท/ชั่วโมง ค่าจ้างพนักงานขับรถรายชั่วโมง: 10 บาท/ชั่วโมง
 ชั่วโมงการทำงานต่อคัน: 8 ชั่วโมง/คัน ชั่วโมง: 12 ชั่วโมง
 หมายเลขกำหนดแผน: 05/06/2555 เด็กทำงานได้ให้ชั่วโมงเร่งด่วน
 ระยะเวลากำหนดแผน: 00:00
 จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ: มี ไม่มี

ข้อมูลเส้นทางที่วางแผนมอบหมายงาน

| ลำดับที่ | รถ | ชื่อพนักงาน | เลขทะเบียนรถ | วันและเวลาเริ่มทำงาน | สถานที่ | รายละเอียด |
|----------|----|------------------------|--------------|----------------------|------------------------|------------|
| 1 | 1 | นาย ทานตะวัน ใจดี | 89-1234 | 03/06/2555 16:00 | บริษัท เอ็มคอม จำกัด | ทำงาน |
| 1 | 1 | นาย ทานตะวัน ใจดี | 89-1234 | 04/06/2555 03:00 | อิมเน็ท อี.บี.คอม | พัก |
| 1 | 1 | นาย ทานตะวัน ใจดี | 89-1234 | 02/06/2555 00:00 | บริษัท อี.บี.คอม จำกัด | ทำงาน |
| 1 | 1 | นาย ทานตะวัน ใจดี | 89-1234 | 02/06/2555 12:00 | บริษัท อี.บี.คอม จำกัด | พัก |
| 3 | 3 | นาย อธิวัฒน์ นพสวัสดิ์ | 89-1236 | 03/06/2555 08:00 | อิมเน็ท อี.บี.คอม | ทำงาน |
| 3 | 3 | นาย อธิวัฒน์ นพสวัสดิ์ | 89-1236 | 03/06/2555 16:00 | อิมเน็ท อี.บี.คอม | พัก |

ต้นทุนการเดินทางรวม 240 บาท

ข้อมูลเส้นทางที่วางแผนมอบหมายงาน

| เลขทะเบียนรถ | วันและเวลาเริ่มทำงาน | สถานที่เริ่มต้น | วันและเวลาสิ้นสุดการทำงาน | สถานที่สิ้นสุด |
|--------------|----------------------|-----------------|---------------------------|----------------|
| * | | | | |

ต้นทุนการเดินรถรวม 20 บาท

ภาพที่ 5.23 หน้าจอการทำงานของแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ส่วนที่ 1 คือข้อมูลแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ จะประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้
 - 1) รหัสพนักงาน
 - 2) ชื่อพนักงาน
 - 3) เลขทะเบียนรถ
 - 4) วันและเวลาเริ่มทำงาน
 - 5) สถานที่
 - 6) รายละเอียด
 - 7) ต้นทุนเดินทางรวม
- ส่วนที่ 2 คือข้อมูลแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก จะเกิดขึ้นในกรณีที่พนักงานขับรถในระบบไม่เพียงพอ ประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้
 - 1) เลขทะเบียนรถ
 - 2) วันและเวลาเริ่มทำงาน
 - 3) สถานที่เริ่มต้น

- 4) วันและเวลาสิ้นสุดการทำงาน
- 5) สถานที่สิ้นสุด
- 6) ต้นทุนการจ้างพนักงานขับรถภายนอก

5.2.2.5 ข้อมูลการมอบหมายงานขับรถขนส่งทั้งหมด

หน้าจอแสดงผลข้อมูลการมอบหมายงานขับรถขนส่งทั้งหมดในระบบนั้น แสดงดังภาพที่

5.22

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ผู้ช่วย

สิ่งได้ดูอยู่ที่หน้าจอระบบ

- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลงานที่
 - ข้อมูลงานทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลรายละเอียดระหว่างงานที่
- ✓ ข้อมูลงานเมื่อเลือกแล้ว
 - ข้อมูลงานเมื่อเลือกแล้วทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ
 - ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง
 - ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด
- ✓ สถานที่-ลำดับของสถานีงานที่รถวิ่งรับ-ส่ง
- ✓ ข้อมูลแบบกราฟที่พิมพ์
- ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งที่รับ-ส่ง
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ ข้อมูลการมอบหมายงานขับรถขนส่งทั้งหมด

รายงานความคืบหน้างานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการจ้างของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการจ้างของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานให้นำไปใช้ต่อที่งานของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการจ้างของพนักงานขับรถที่ส่งมอบมอบ
- ✓ รายงานการจ้างประจำโครงการของพนักงานขับรถ

ข้อมูลโดยรวม

ข้อมูลการมอบหมายงานขับรถขนส่งทั้งหมด

ผลจาก โปรแกรม

Export Excel

Print

| รหัสพนักงานขับรถ | ชื่อ-สกุล | รหัสรถขนส่ง | เลขทะเบียน | วันและเวลาเริ่มทำงาน | สถานที่เริ่มต้น | วันและเวลาสิ้นสุดทำงาน | สถานที่สิ้นสุด | รายละเอียดงาน | เวลาที่ให้ | รวม. ชม.ทำงาน | รวม. ชม.ทำงานสะสม | สถานะการทำงาน |
|------------------|------------|-------------|------------|----------------------|-----------------|------------------------|----------------|---------------|------------|---------------|-------------------|---------------|
| T001 | จตุรสิทธิ์ | AH001 | 80-1231 | 12/06/2555 10.00 | คลังสินค้า | 12/06/2555 18.00 | โถงรับสินค้า | ทำงานทุก 5B | 8 | 8 | 28 | แบบ / ไม่แบบ |

ชั่วโมงการเดินทางรวม

ต้นทุนการทำงานรวม

ระบบคำนวณให้

ระบบคำนวณให้

ชั่วโมง

บาท

ภาพที่ 5.24 หน้าจอแสดงผลข้อมูลการมอบหมายงานขับรถขนส่งทั้งหมด

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อแสดงผลการวางแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่งทั้งหมด

รายละเอียดการใช้งาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ข้อมูลการมอบหมายงานขับรถขนส่งทั้งหมด” โดยข้อมูลส่วนนี้จะเป็นข้อมูลที่ได้มาจากโปรแกรม Microsoft Visual Basic 2010 ผู้ใช้งานสามารถดูได้จากหน้าจอแสดงผลนี้ ได้แก่

- 1) รหัสพนักงานขับรถขนส่ง
- 2) ชื่อ-สกุล
- 3) รหัสรถขนส่ง
- 4) เลขทะเบียน
- 5) วันและเวลาเริ่มทำงาน
- 6) สถานที่เริ่มต้น
- 7) วันและเวลาสิ้นสุดทำงาน
- 8) สถานที่สิ้นสุด
- 9) รายละเอียดงาน ได้แก่ เส้นทาง รอคอย รับสินค้า และส่งสินค้า
- 10) เวลาที่ใช้
- 11) ผลรวมชั่วโมงการทำงาน
- 12) ผลรวมชั่วโมงการทำงานสะสม
- 13) สถานะการทำงาน
- 14) ผลรวมชั่วโมงการทำงานสะสม
- 15) สถานะการทำงาน
- 16) ชั่วโมงการเดินทางรวม
- 17) ต้นทุนการทำงานรวม

เมื่อผู้ใช้งานต้องการส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์งานแบบ Excel นั้นให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Export Excel* ข้อมูลที่อยู่ในหน้าจอจะถูกส่งออกไปยังไฟล์ Excel ทันที และถ้าผู้ใช้งานต้องการพิมพ์ข้อมูลที่แสดงผลบนหน้าจอออกมาให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Print*

5.2.3 รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

5.2.3.1 รายงานการทำงานของพนักงานขับรถ

หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานการทำงานของพนักงานขับรถในระบบนั้น แสดงดังภาพที่ 5.23

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูแผนการจัดพนักงานขับรถทั้งหมดในแต่ละช่วงเวลา

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายงานค่าใช้จ่ายการทำงานของพนักงานขับรถ

Export Excel Print

ประเภทการแสดงผลข้อมูล เริ่มต้น ถึง

รหัสพนักงานขับรถ ค้นหา

รูปแบบการแสดงผล ชั่วโมงเดินทาง ต้นทุนการเดินทาง

รายงานค่าใช้จ่ายการทำงานของพนักงานขับรถ: รายเดือน

| รหัสพนักงานขับรถ | ชื่อ-นามสกุล | รหัสรวม | เลขทะเบียน | วันและเวลาเริ่มทำงาน | สถานที่เริ่มต้น | วันและเวลาสิ้นสุดทำงาน | สถานที่สิ้นสุด | รายละเอียด | เวลาที่ใช้ |
|------------------|--------------|---------|------------|----------------------|-----------------|------------------------|----------------|------------|------------|
| D001 | ธงชัย ใจดี | AH001 | 80 1234 | 12/06/25 55 10.00 | เชียงใหม่ | 12/06/25 55 18.00 | เชียงใหม่ | ทำงานพัก | 8 รอ |

ชั่วโมงเดินทางรวม รวมค่ารวมให้ ชั่วโมง

ต้นทุนการเดินทางรวม รวมค่ารวมให้ บาท

ให้สามารถเลือกได้รายคันหรือทั้งหมด

ตัวผู้รวม

สิ่งต้องระวังที่ผู้รวมควรระวัง

- ✓ ข้อมูลรวมยอดรวมของงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลประเภท
- ✓ ข้อมูลสถานที่ตั้งรถในประเภท
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาของงานในแต่ละวัน
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาของงานทั้งหมด
- ✓ ข้อมูลจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของงาน
- ✓ ข้อมูลจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของงานในแต่ละวัน
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในประเภท

การรวมการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลแผนเดินรถประจำวัน
- ✓ ข้อมูลแผนเดินรถประจำวันทั้งหมด
- ✓ ข้อมูลและข้อมูลของพนักงานขับรถที่ได้รับจากวางแผน
- ✓ ข้อมูลรูปแบบการพิมพ์งาน
- ✓ ข้อมูลแผนเดินรถประจำวันสำหรับวางแผน
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ ข้อมูลรวมการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการพิมพ์ของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานเดินรถประจำวันใช้ข้อมูลทั้งหมดของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานเดินรถประจำวันและข้อมูลของพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการพิมพ์ประวัติของพนักงานขับรถ

หมายเหตุ

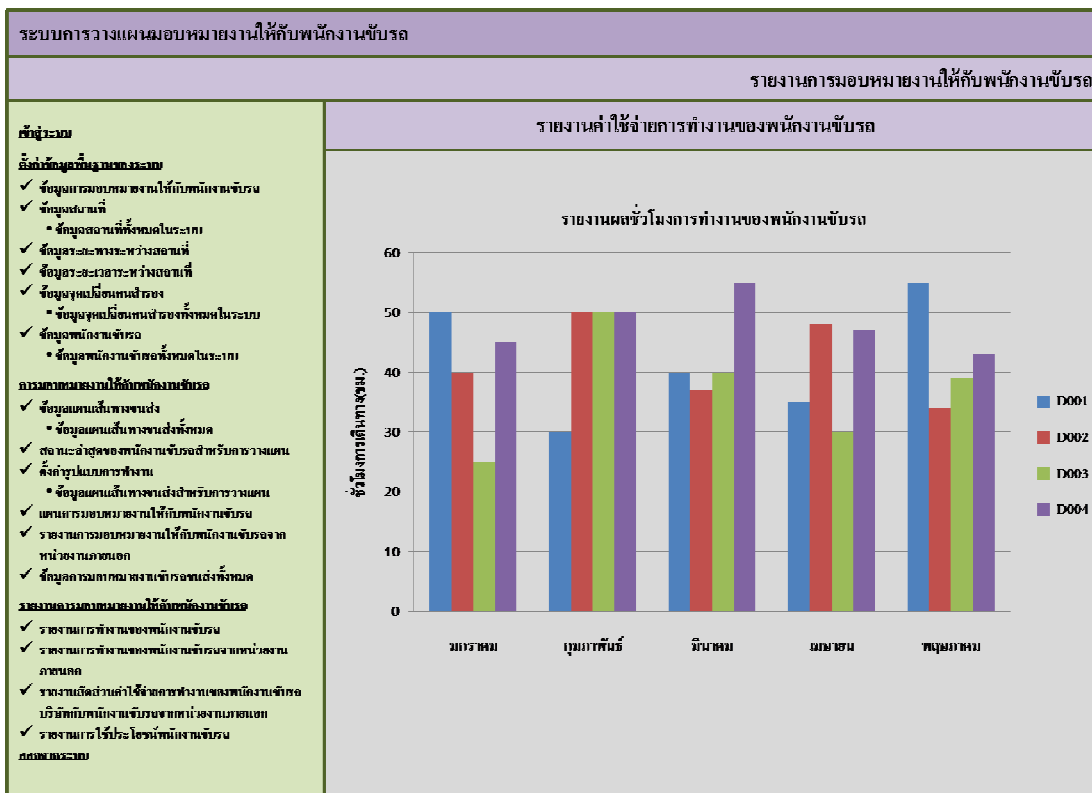
ภาพที่ 5.25 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานการทำงานของพนักงานขับรถ

รายละเอียดการทำงาน

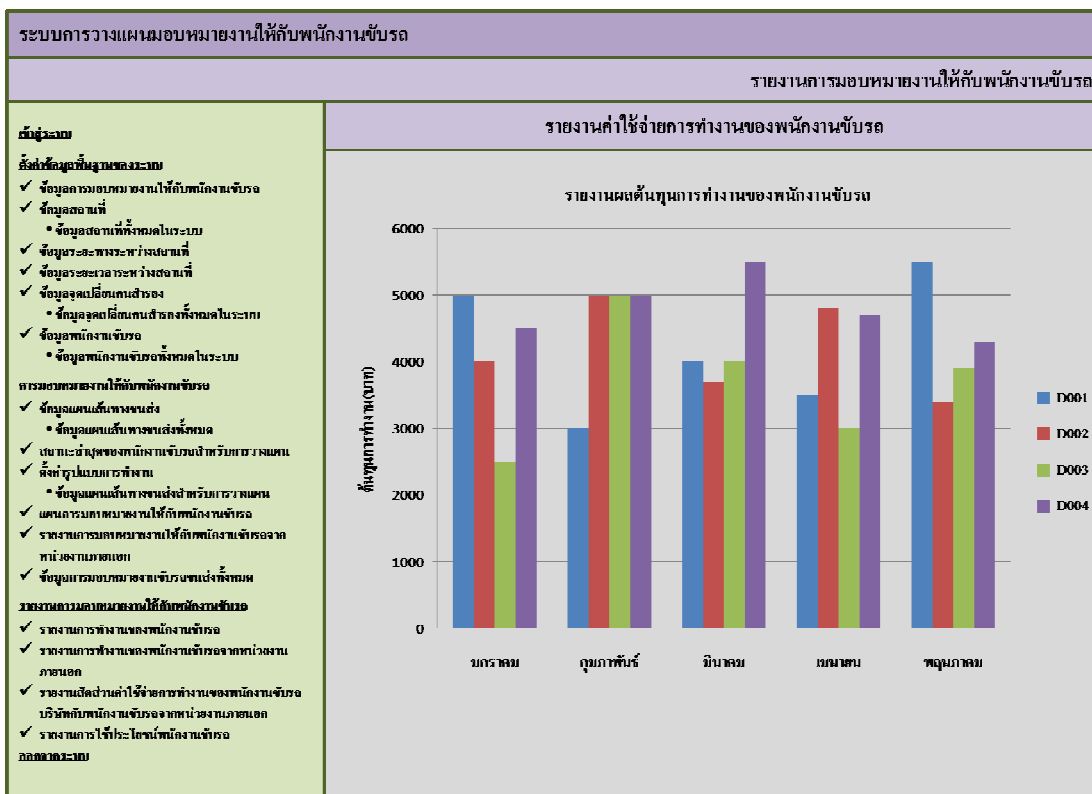
ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “รายงานการทำงานของพนักงานขับรถ” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานจะต้องกรอกได้แก่

- 1) ประเภทการแสดงผลข้อมูล จะมีแบบรายวัน รายเดือนและรายปี
- 2) วันที่เริ่มต้นและสิ้นสุดการเรียกดูข้อมูล
- 3) รหัสพนักงานขับรถ
- 4) รูปแบบการแสดงผล จะมีการแสดงผลแบบชั่วโมงเดินทางและแบบต้นทุนการเดินทาง ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้ง 2 อย่างก็ได้

ด้านล่างของหน้าจอจะแสดงผลของข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ทำการเลือกไปแล้ว จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานต้องการแสดงผลของแผนจัดพนักงานขับรถให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *แสดงผลรายงาน* ระบบจะแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถตามรูปแบบที่ผู้ใช้งานได้เลือกเอาไว้ แสดงดังภาพที่ 5.24 และ 5.25 และถ้าผู้ใช้งานต้องการส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์งานแบบ Excel ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Export Excel* ข้อมูลที่อยู่ในหน้าจอนี้จะถูกส่งออกไปยังไฟล์ Excel ทันที และถ้าผู้ใช้งานต้องการพิมพ์ข้อมูลที่แสดงผลบนหน้าจอนี้ออกมาให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Print*



ภาพที่ 5.26 หน้าจอแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถ แบบจำนวนชั่วโมงการเดินทาง



ภาพที่ 5.27 หน้าจอแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถ แบบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

5.2.3.2 รายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก

หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกนั้น แสดงดังภาพที่ 5.26

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก

ผู้ดูแลระบบ

คำสั่งใช้ข้อมูลพื้นฐานของระบบ

- ✓ ข้อมูลการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลสถานที่
 - ข้อมูลสถานที่ทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาของรถวิ่งในแต่ละที่
- ✓ ข้อมูลจุดเปลี่ยนเส้นทางวิ่ง
- ✓ ข้อมูลจุดเปลี่ยนเส้นทางวิ่งในระบบ
 - ข้อมูลพนักงานขับรถ
 - ข้อมูลพื้นที่งานขับรถทั้งหมดในระบบ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่ง
- ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งทั้งหมด
- ✓ แผนกะขับของพนักงานขับรถในระบบ
- ✓ สิ่งทำดูในแบบกราฟที่งาน
 - ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งสำหรับวางแผน
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ ข้อมูลการมอบหมายงานขับรถขนส่งทั้งหมด

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการจ้างรถขนส่ง
- ✓ รายงานการจ้างรถขนส่งจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานการจ้างรถขนส่งจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานการจ้างรถขนส่งจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานการจ้างรถขนส่งจากหน่วยงานภายนอก

ข้อมูลรวม

ประเภทการแสดงข้อมูล ▼ เริ่มต้น ▼ ถึง ▼

รูปแบบการแสดงผล ชั่วโมงทำงาน ค่าใช้จ่ายในการทำงาน แสดงผลรายงาน

Export Excel Print

ค้นหา

| รหัสพนักงานขับรถ จดหน่วยงาน ภายนอก | รหัสรถ ขนส่ง | เลขทะเบียนรถ | วันและเวลา เริ่มงาน | สถานที่เริ่มต้น ทำงาน | วันและเวลา สิ้นสุดงาน | สถานที่สิ้นสุด ทำงาน |
|--|-----------------|--------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| OS001 | AI001 | 80-1234 | 12/07/2555 12.00 | สงเสิงการทอด | 12/07/2555 18.00 | ไท่ชื้อน การ ทอด |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

ชั่วโมงการทำงานรวม

ค่าใช้จ่ายการทำงานรวม

รวมคำนวณให้

ชั่วโมง

บาท

ภาพที่ 5.28 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูรายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกในแต่ละช่วงเวลา

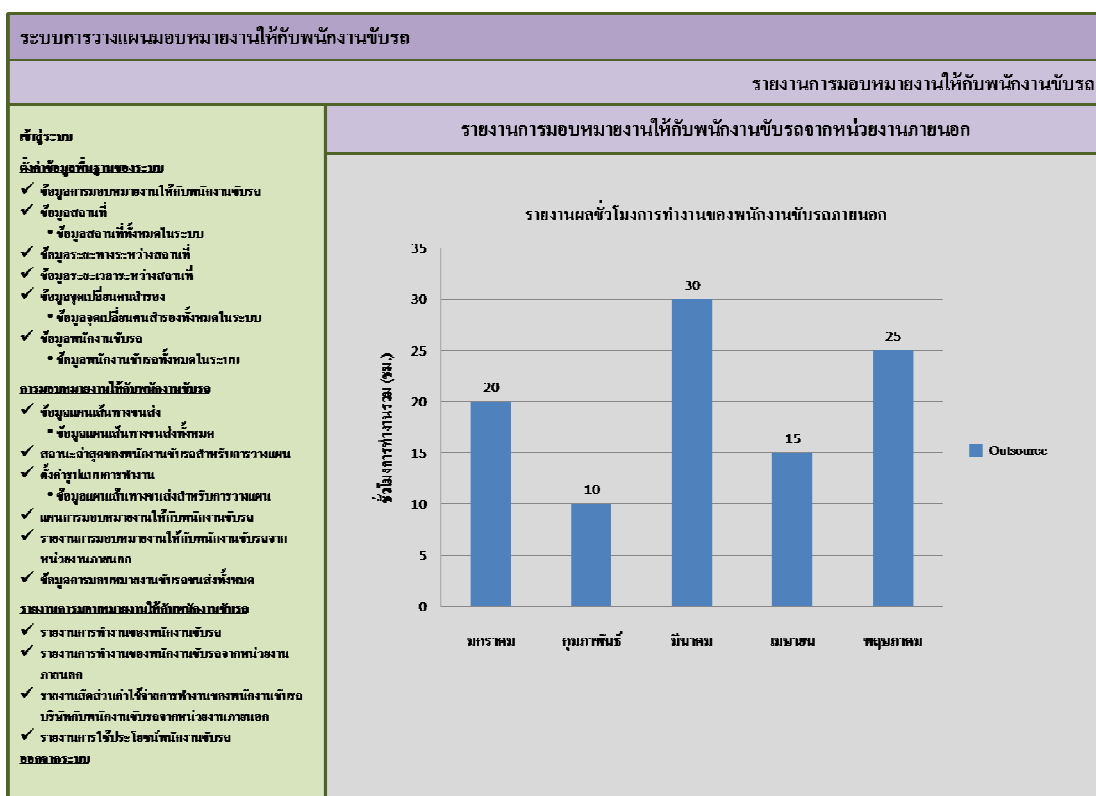
รายละเอียดการทำงาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “รายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก” โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานจะต้องกรอก ได้แก่

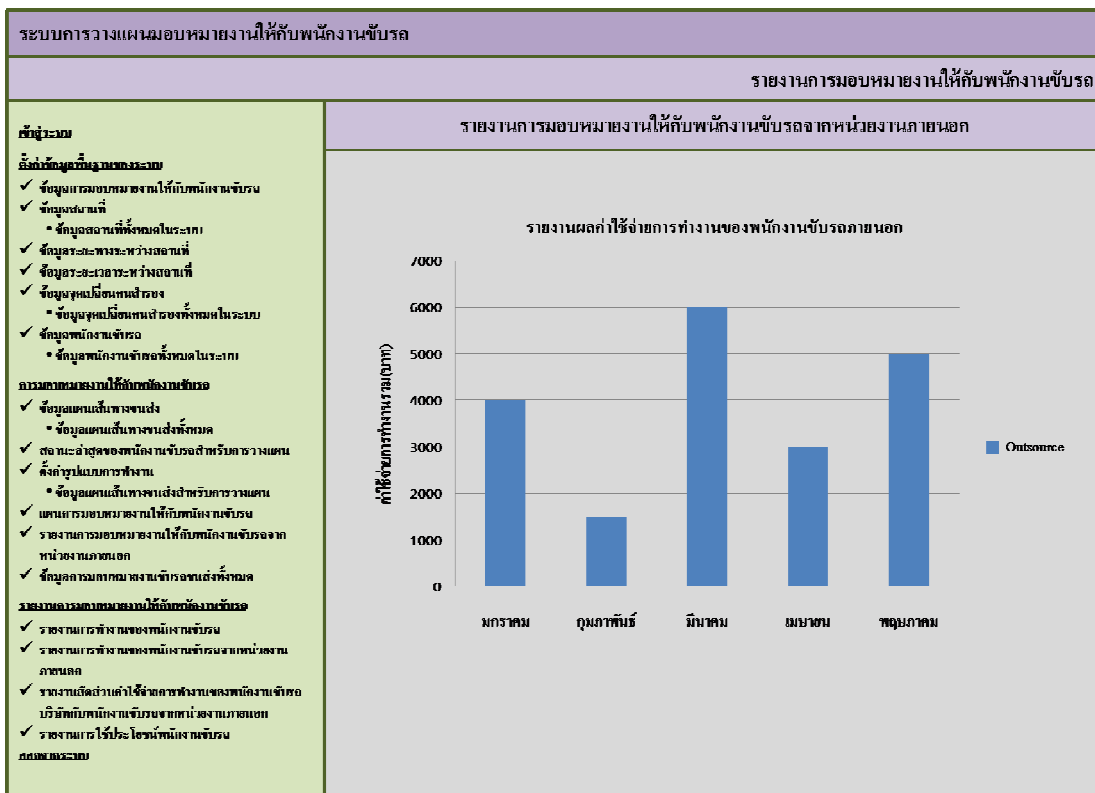
- 1) ประเภทการแสดงข้อมูล จะมีแบบรายวัน รายเดือนและรายปี
- 2) วันที่เริ่มต้นและสิ้นสุดการเรียกดูข้อมูล

3) รูปแบบการแสดงผล จะมีการแสดงผลแบบชั่วโมงการทำงานและแบบค่าใช้จ่าย
ในการทำงาน ผู้ใช้งานสามารถเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้ง 2 อย่างก็ได้

ด้านล่างของหน้าจอนี้จะแสดงผลของข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ทำการเลือกไปแล้ว จากนั้นเมื่อ
ผู้ใช้งานต้องการให้แสดงผลของการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกให้ผู้ใช้งานกด
ปุ่ม **แสดงผลรายงาน** ระบบจะแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงาน
ภายนอกตามรูปแบบที่ผู้ใช้งานได้เลือกเอาไว้ ดังภาพที่ 5.27 และ 5.28 และถ้าผู้ใช้งานต้องการ
ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์งานแบบ Excel ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม **Export Excel** ข้อมูลที่อยู่ในหน้าจอจะถูก
ส่งออกไปยังไฟล์ Excel ทันที และถ้าผู้ใช้งานต้องการพิมพ์ข้อมูลที่แสดงผลบนหน้าจอออกมา ให้
ผู้ใช้งานกดปุ่ม **Print**



ภาพที่ 5.29 หน้าจอแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก แบบ
จำนวนชั่วโมงการเดินทาง



ภาพที่ 5.30 หน้าจอแสดงผลรายงานการทำงานของพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก แบบ
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

5.2.3.3 รายงานสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับรถ จากหน่วยงานภายนอก

หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับ
พนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกนั้น แสดงดังภาพที่ 5.29

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับ
รถจากหน่วยงานภายนอกในแต่ละช่วงเวลา

รายละเอียดการทำงาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอการทำงานนี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “รายงาน
สัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก” โดยข้อมูล
ที่ผู้ใช้งานจะต้องกรอก ได้แก่

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

รายงานสถิติส่วนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก

Export Excel Print

ประเภทการแสดงผล เริ่มต้น ถึง

รูปแบบการแสดงผล ผลรวมของประเภทการแสดงผลข้อมูล แยกตามประเภทการแสดงผลข้อมูล

ชั่วโมงทำงาน ค่าใช้จ่ายในการทำงาน

| | ชั่วโมงการทำงาน | | | ต้นทุนการทำงาน | | |
|----------|-----------------|---------------|------------------|----------------|---------------|------------------|
| | ชม.ทำงานทั้งหมด | พนักงานในระบบ | พนักงานจากภายนอก | ต้นทุนทั้งหมด | พนักงานในระบบ | พนักงานจากภายนอก |
| พฤษภาคม | 500 | 450 | 50 | 50,000 | 45,000 | 5,000 |
| มิถุนายน | 350 | 275 | 75 | 35000 | 27500 | 7500 |
| กรกฎาคม | 400 | 300 | 100 | 40000 | 30000 | 10000 |
| รวม | 1250 | 1025 | 225 | 125000 | 102500 | 22500 |

ตัวผู้ควบคุม

สิ่งที่มีข้อมูลในระบบ

- ✓ ข้อมูลรวมของรถที่ใช้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลประเภท
- ข้อมูลสถานที่ที่คิดค่าในระบบ
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาของรถ
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาของรถที่คิดค่าในระบบ
- ✓ ข้อมูลจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดในระบบ
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ
- ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลแผนเดินของรถ
- ข้อมูลแผนเดินของรถทั้งหมด
- ✓ ข้อมูลและข้อมูลของพนักงานขับรถที่รับค่าจากหน่วยงาน
- ✓ ข้อมูลรูปแบบการวิ่งรถ
- ข้อมูลแผนเดินของรถที่รับค่าจากหน่วยงาน
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ ข้อมูลรวมจากแผนการเดินของรถทั้งหมด

รายงานรวมการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานการวิ่งของรถในระบบ
- ✓ รายงานการวิ่งของรถที่รับค่าจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานเดินรถที่ใช้ค่าของรถที่รับค่าจากหน่วยงาน
- ✓ รายงานเดินรถที่รับค่าจากหน่วยงาน
- ✓ รายงานการวิ่งของรถที่รับค่าจากหน่วยงาน

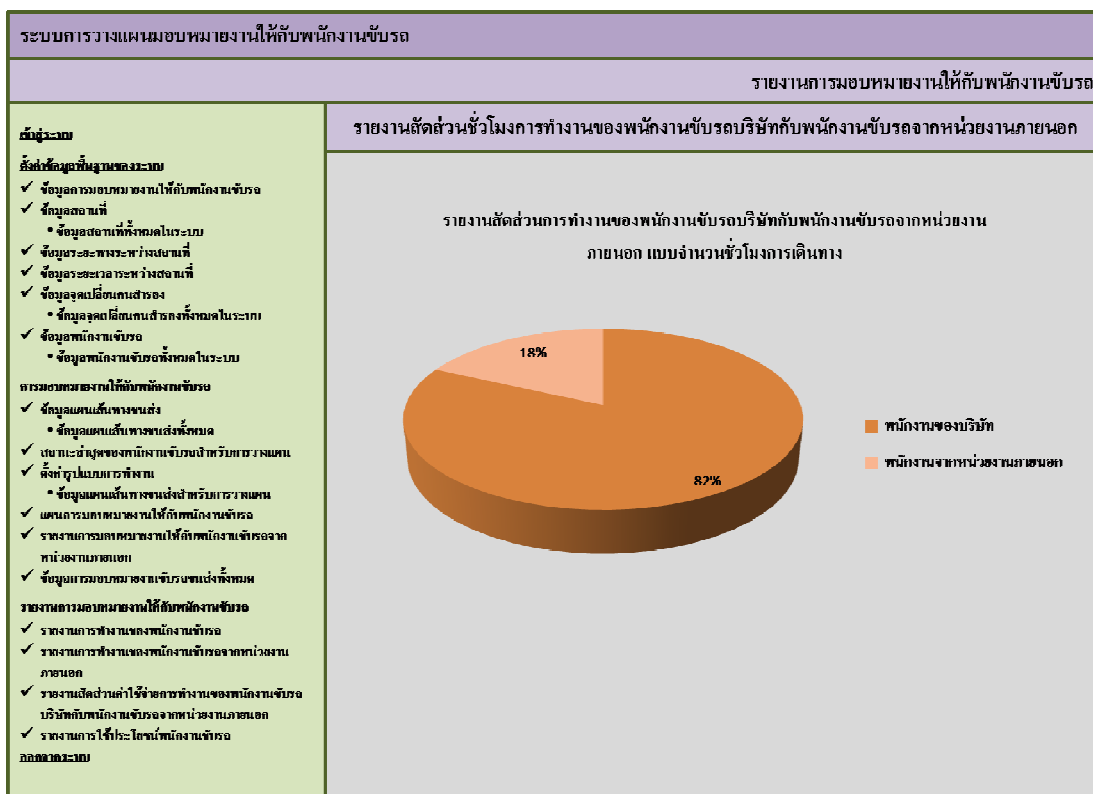
ประเภทการมอบหมายงาน

ภาพที่ 5.31 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานสถิติส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก

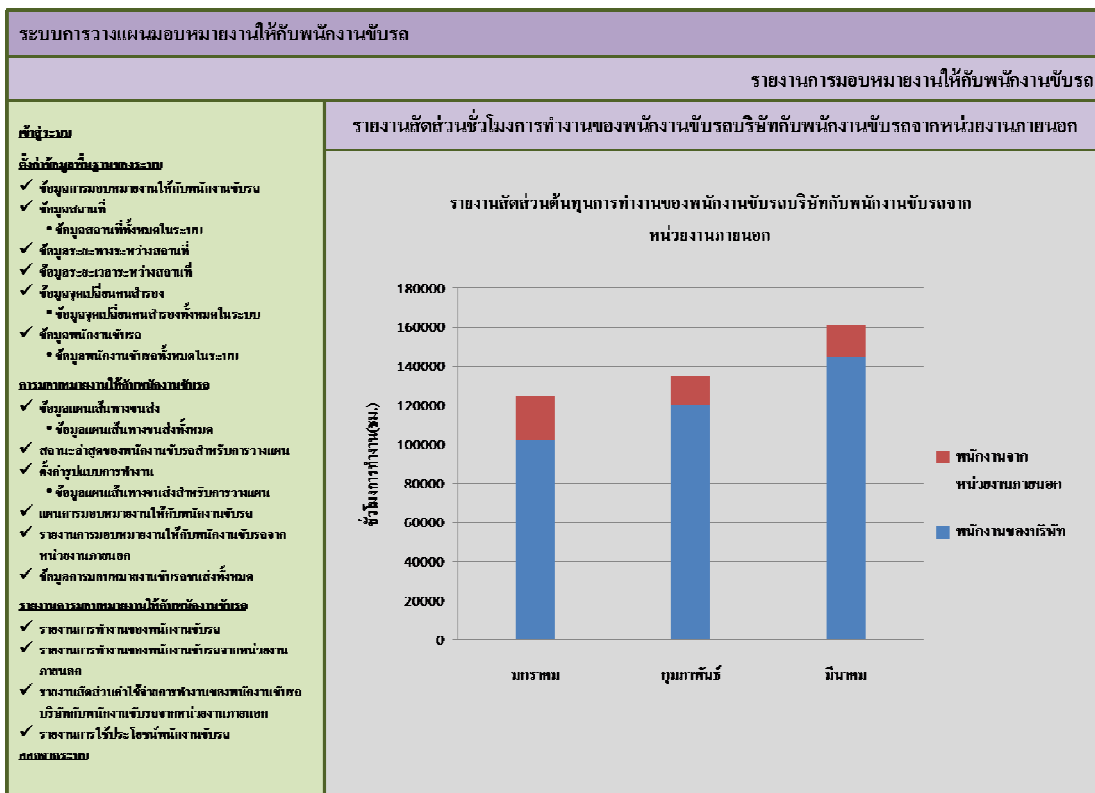
- 1) ประเภทการแสดงผลข้อมูล จะมีแบบรายวัน รายเดือนและรายปี
- 2) วันที่เริ่มต้นและสิ้นสุดการเรียกดูข้อมูล
- 3) รูปแบบการแสดงผล จะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ
 - ส่วนที่ 1 คือให้ผู้ใช้กำหนดว่าต้องการให้แสดงผลแบบผลรวมของประเภทการแสดงผลข้อมูลหรือแยกตามประเภทการแสดงผลข้อมูล
 - ส่วนที่ 2 คือให้ผู้ใช้กำหนดว่าต้องการจะให้มีการแสดงผลแบบชั่วโมงการทำงานหรือแบบค่าใช้จ่ายในการทำงาน ผู้ใช้งานสามารถเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้ง 2 อย่างก็ได้

ด้านล่างของหน้าจอจะแสดงผลของข้อมูล que ผู้ใช้งานได้ทำการกำหนดไปแล้ว จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานต้องการให้แสดงผลของสถิติส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *แสดงผลรายงาน* ระบบจะแสดงผลรายงานสถิติส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกตามรูปแบบที่ผู้ใช้งานได้เลือกเอาไว้ แสดงดังภาพที่ 5.30, 5.31, 5.32 และ 5.33

ถ้าผู้ใช้งานต้องการส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์งานแบบ Excel ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Export Excel* ข้อมูลที่อยู่ในหน้าจอนี้จะถูกส่งออกไปยังไฟล์ Excel ทันที และถ้าผู้ใช้งานต้องการพิมพ์ข้อมูลที่แสดงผลบนหน้าจอนี้ออกมา ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Print*



ภาพที่ 5.32 หน้าจอแสดงผลรายงานสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอกตามผลรวมของประเภทการแสดงผลข้อมูล แบบจำนวนชั่วโมงการเดินทาง



ภาพที่ 5.35 หน้าจอแสดงผลรายงานสัดส่วนการทำงานของพนักงานขับรถบริษัทกับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก แยกตามประเภทการแสดงผลข้อมูล แบบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

5.2.3.4 รายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถ

หน้าจอกำหนดค่าสำหรับตั้งค่ารายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถนั้น แสดงดังภาพที่

5.34

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถบริษัทในแต่ละช่วงเวลา

รายละเอียดการทำงาน

ผู้ใช้งานระบบจะสามารถเรียกหน้าจอกำหนดค่านี้ได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “รายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถ” โดยมีข้อมูลที่ผู้ใช้งานจะต้องเลือกกรอก ได้แก่

- 1) ประเภทการแสดงผลข้อมูล จะมีแบบรายวัน รายเดือนและรายปี
- 2) วันที่เริ่มต้นและสิ้นสุดการเรียกดูข้อมูล
- 3) รหัสพนักงานขับรถ

ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

ตัวผู้รวม

สิ่งที่มีอยู่ที่มีอยู่ในระบบ

- ✓ ข้อมูลมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ ข้อมูลประเภท
- ข้อมูลสถานที่ตั้งรถในประเภท
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาห่างจากพื้นที่
- ✓ ข้อมูลระยะเวลาห่างจากพื้นที่
- ✓ ข้อมูลจุดเริ่มต้นและจุดจบ
- ข้อมูลจุดเริ่มต้นและจุดจบทั้งหมดในระบบ
- ✓ ข้อมูลพนักงานขับรถ
- ข้อมูลพนักงานขับรถทั้งหมดในระบบ

การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ ข้อมูลแผนเส้นทางงาน
- ข้อมูลแผนเส้นทางงานทั้งหมด
- ✓ สถานะล่าสุดของพนักงานขับรถที่รับรถจากวางแผน
- ✓ ข้อมูลรูปแบบการวิ่งงาน
- ข้อมูลแผนเส้นทางงานเชิงบริหารวางแผน
- ✓ แผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ ข้อมูลรวมกลุ่มงานเชิงบริหารงานทั้งหมด

รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

- ✓ รายงานกราฟแสดงพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานกราฟแสดงพนักงานขับรถจากหน่วยงานภายนอก
- ✓ รายงานแสดงค่าใช้สอยทรัพยากรของรถ
- ✓ รายงานการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ
- ✓ รายงานการใช้ประโยชน์จากพนักงานขับรถ

คุณสมบัติระบบ

รายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถ

ประเภทการแสดงผลข้อมูล

รหัสพนักงานขับรถ

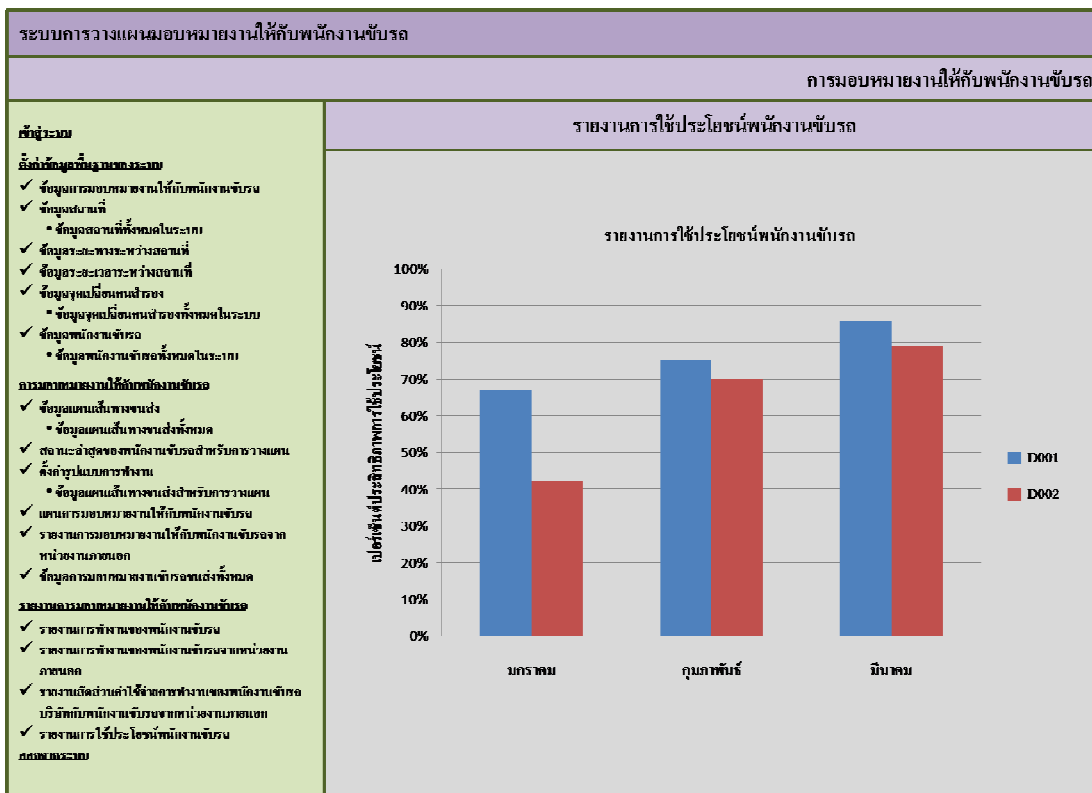
เริ่มต้น ถึง

| เวลาเริ่มต้น-ถึง | รหัสพนักงานขับรถ | ชื่อ-สกุล | เวลาที่สมควรทำงานได้จริง | เวลาที่ทำงาน | เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ |
|------------------|------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------------------|
| | D001 | รังษิ์ ใจดี | 120 | 80 | 96% |
| | D002 | กัมกัม แฉงโย | 120 | 50 | 60% |

ภาพที่ 5.36 หน้าจอการทำงานสำหรับตั้งค่ารายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถ

ด้านล่างของหน้าจอนี้จะแสดงผลของข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ทำการเลือกไปแล้ว จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานต้องการให้แสดงผลการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *แสดงผลรายงาน* ระบบจะแสดงผลรายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถ แสดงดังภาพที่ 5.35 และถ้าผู้ใช้งานต้องการส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์งานแบบ Excel ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Export Excel* ข้อมูลที่อยู่ในหน้าจอจะถูกส่งออกไปยังไฟล์ Excel ทันที และถ้าผู้ใช้งานต้องการพิมพ์ข้อมูลที่แสดงผลบนหน้าจอนี้ออกมาให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม *Print*

หลังจากที่ผู้ใช้งานทำการวางแผนมอบหมายงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว สามารถออกจากระบบได้ผ่านทางแถบด้านซ้ายมือ “ออกจากระบบ” เป็นการสิ้นสุดกระบวนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ



ภาพที่ 5.37 หน้าจอแสดงผลรายงานการใช้ประโยชน์พนักงานขับรถ

บทที่ 6

สรุปผลงานวิจัย

จากลักษณะของปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจในเรื่องของการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถนั้น ซึ่งเป็นอีกหนึ่งระบบสนับสนุนการวางแผนการทำงานให้กับพนักงานขับรถในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มนั้น โดยจากการที่ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษา และเก็บข้อมูลจากสภาพปัจจุบันของโรงงานเครื่องนุ่งห่มตัวอย่างในหลาย ๆ แห่ง ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจถึงวิธีการทำงาน และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จึงเกิดเป็นแนวคิดและออกแบบรายละเอียดของการแก้ไขปัญหา การหาแนวทางเพื่อหาคำตอบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงกับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ดังที่กล่าวมาแล้วในบทต่าง ๆ ที่ผ่านมา สำหรับบทที่ 6 นี้จะเป็นบทสุดท้ายของงานวิจัย เพื่อเป็นการสรุปผลของการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ รวมไปถึงปัญหาและอุปสรรคในการทำงานวิจัย และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยเพิ่มเติม ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. สรุปผลงานวิจัย
2. ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานวิจัย
3. ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย
4. แนวทางการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอฮิวริสติก (Heuristic) และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ที่มีรูปแบบการเดินรถแบบต่อเนื่อง ซึ่งรถสามารถทำงานรับ-ส่งสินค้าได้โดยไม่ถูกจำกัดด้วยชั่วโมงการทำงานและสถานที่เริ่มต้น-สิ้นสุดการทำงาน เป็นการขนส่งที่พนักงานขับรถสามารถหยุดพักเมื่อครบรอบการทำงานได้ตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ไม่จำเป็นที่จะต้องกลับมาพักยังจุดเริ่มต้นเสมอ ซึ่งเป็นลักษณะการวางแผนล่วงหน้าก่อนการดำเนินงานจริง โดยมีข้อมูลนำเข้าเริ่มต้น คือแผนเส้นทางขนส่งที่ถูกวางแผนไว้แล้ว โดยผู้วิจัยได้นำเสนอลำดับขั้นตอนพร้อมแนวคิด เพื่อแปลงความต้องการการทำงานของรถขนส่งในทุกเส้นทางที่ได้รับเข้ามา ให้มีพนักงานขับรถที่สามารถทำงานตอบสนองต่อความต้องการของรถขนส่งที่วิ่งอย่างต่อเนื่องได้และสามารถรับและส่งสินค้าได้ตามเวลาที่กำหนด โดยฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้นเสนอวิธีการตัดสินใจออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ขั้นตอนแรกเป็นการเลือกพนักงานขับรถที่มีความพร้อมในการทำงาน ซึ่งพิจารณาจากตารางการทำงานพนักงานขับรถ ประกอบกับความ

ต้องการการขนส่งที่เกิดขึ้น ขั้นตอนที่สองเป็นการจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน โดยพิจารณาจากแผนขนส่งที่รับมา ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ซึ่งพิจารณาหาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถที่เหมาะสมกับความพร้อมของพนักงานขับรถแต่ละคน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางในระบบของพนักงานขับรถต่ำ ผลลัพธ์ที่ได้ คือแผนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ ที่ระบุถึงข้อมูลของพนักงานขับรถ เช่น รหัสพนักงานขับรถ ชื่อ-นามสกุล เป็นต้น และข้อมูลการทำงาน เช่น รหัสรถขนส่ง วัน-เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุด สถานะการทำงานของพนักงานขับรถ เป็นต้น โดยโรงงานทุกแห่งในระบบใช้วางแผนทำงานร่วมกัน และในงานวิจัยนี้ได้ยึดถือกฎ เงื่อนไขด้านเวลาในการทำงานของพนักงานขับรถเป็นหลักในการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ

จากการทดสอบระบบในแง่คุณภาพของคำตอบที่ได้จากผลการคำนวณของโปรแกรมด้วยฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ทั้ง 3 ประเด็น ได้แก่

1. ทดสอบกับปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบ
2. ทดสอบกับวิธีการอื่น
3. ทดสอบการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง

ประเด็นที่ 1 ทดสอบกับปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบ พบว่า

1) ชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง การพิจารณาชั่วโมงการเดินทางจากฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น (8-12 ชม.) ส่งผลให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางมีค่าน้อยกว่าชั่วโมงการเดินทางแบบจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) โดยมีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างโดยเฉลี่ยเท่ากับ 15.66%

2) จุดเปลี่ยนพนักงานขับรถ การพิจารณาจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถแบบมีจุดเปลี่ยนคนสำรองให้จำนวนชั่วโมงในการเดินทางน้อยกว่าแบบไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรอง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างโดยเฉลี่ยเท่ากับ 28%

3) ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม เมื่อพิจารณาระยะเวลาเดินทางทั้งหมดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3, 5, 6, 9, 11 และ 14 ชั่วโมงตามลำดับ พบว่าเมื่อระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่มเพิ่มขึ้น โดยชั่วโมงการทำงานต่อครั้งและจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถยังคงรูปแบบเดิมไว้ จะให้ค่าความแตกต่างของจำนวนชั่วโมงการเดินทางสูงขึ้นตามลำดับเช่นกัน และเมื่อพิจารณาชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง พบว่าชั่วโมงการเดินทางจากฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น (8-12 ชม.) ให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางน้อยกว่าแบบจัดให้ได้ใกล้เคียงชั่วโมงสูงสุดที่ทำได้ (12 ชั่วโมง) นอกจากนี้ยังพบว่าจุดเปลี่ยนพนักงานขับรถแบบมีจุดเปลี่ยนคนสำรองให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางน้อยกว่าแบบไม่มีจุดเปลี่ยนคนสำรองเช่นกัน

ประเด็นที่ 2 ทดสอบกับวิธีการอื่น

พบว่าวิธีฮิวริสติกที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางมีค่าน้อยกว่าฮิวริสติกที่มีรูปแบบการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถอย่างง่าย (Naïve method) และสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของพนักงานขับรถลงได้ประมาณ 15.23%

ประเด็นที่ 3 ทดสอบกับการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง (Rolling Plan) พบว่า

1) เมื่อข้อมูลใหม่ที่เข้ามานั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง การปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่งจะให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางมากกว่าการวางแผนมอบหมายงานทั้งหมดใน 1 รอบ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างเท่ากับ 2.12 %

2) กรณีเมื่อมีการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่งเกิดขึ้น พบว่าถ้าแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามาใหม่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากรอบก่อนหน้านี้ จะให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางน้อยกว่าแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามาแล้วข้อมูลใหม่ที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากรอบก่อนหน้านี้ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างเท่ากับ 8.73%

โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การวางแผนมอบหมายงานทั้งหมดใน 1 รอบและไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหมาะสมสำหรับข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งที่มีความแน่นอน ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงบ่อย ข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งลักษณะนี้ควรได้มาจากข้อมูลที่ต้องการการขนส่งของลูกค้ามีลักษณะคงเดิมและเป็นข้อมูลที่สามารถพยากรณ์ได้ในระยะยาว
2. การวางแผนมอบหมายงานกรณีที่มีการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่ง (Rolling plan) เหมาะสมกับข้อมูลแผนเส้นทางขนส่งที่มีความไม่แน่นอนสูง เกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อยครั้ง โดยแผนเส้นทางขนส่งที่รับเข้ามาจะเป็นแบบวางแผนล่วงหน้าก่อนถึงเวลาของปฏิบัติงานจริงไม่มาก

จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่าฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น สามารถสรุปได้ว่า

- ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อรูปแบบของคำตอบจากการคำนวณด้วยระบบสนับสนุนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ได้แก่ จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง จุดเปลี่ยนคนสำรอง และระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม
- ฮิวริสติกที่พัฒนาขึ้น โดยมีการพิจารณาแบบวางแผนทุกเส้นทางทั้งหมดที่มีอยู่ (Multi-route) ให้จำนวนชั่วโมงการเดินทางที่น้อยกว่าแบบวางแผนทีละเส้นทาง (Single-route) คิดเป็น 15.23%

- อีวีริสติกที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อการปรับเปลี่ยนแผนเส้นทางขนส่งที่เกิดขึ้นได้
- อีวีริสติกที่พัฒนาขึ้นจะสามารถช่วยลดต้นทุนการเดินทางของพนักงานขับรถพร้อมตอบสนองต่อความต้องการของแผนเส้นทางขนส่ง สามารถรับและส่งสินค้าได้ตามเวลาที่กำหนด

จากผลการทดสอบทั้ง 3 ประเด็นที่กล่าวมานั้นแสดงให้เห็นว่า อีวีริสติกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นสามารถช่วยสนับสนุนการวางแผนและมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถขนส่ง และใช้เวลาในการวางแผนได้เร็วและสะดวกต่อการทำงาน รวมถึงยังสร้างเป็นมาตรฐานในการจัดการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานอีกด้วย นอกจากนี้อีวีริสติกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมานั้นสามารถตอบสนองกับความต้องการของลูกค้า และแผนเส้นทางขนส่งที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลง มีความไม่แน่นอนสูงด้วย ซึ่งจะทำให้ปัญหาที่มีความซับซ้อนสูงขึ้น ได้ดีกว่าอีกด้วย โดยสรุปผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้คือ

- 1) ระบบสนับสนุนการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มที่มีกระบวนการวางแผนที่ออกแบบด้วยวิธีอีวีริสติก รวมไปถึงหน้าจอการทำงาน (User interface) ฐานข้อมูล (Database) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram)
- 2) ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อรูปแบบของคำตอบจากการคำนวณด้วยระบบสนับสนุนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ได้แก่ จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อครั้ง จุดเปลี่ยนคนสำรอง และระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการเดินทางภายในกลุ่ม

6.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย

ในระหว่างการทำวิจัยฉบับนี้ ทางผู้วิจัยได้ประสบปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ในการทำงานวิจัย ทั้งส่วนการเก็บข้อมูลและการดำเนินงานวิจัย ประกอบไปด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การทำวิจัยครั้งนี้ ในส่วนของการเก็บข้อมูลจากโรงงานตัวอย่าง เป็นไปค่อนข้างลำบาก เนื่องจากข้อมูลบางอย่างเป็นความลับที่ทางโรงงานไม่สามารถนำมาเปิดเผยได้ ทำให้ได้รับข้อมูลไม่ครบถ้วน เช่น ข้อมูลของที่ตั้งลูกค้า (Customer) แหล่งจัดหาวัตถุดิบ (Supplier) และหน่วยงานภายนอก (Outsource) เป็นต้น

2. งานวิจัยที่นำเสนอไปนั้น เป็นงานที่ยังไม่มีการดำเนินงานเกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน ดังนั้นการจะเข้าไปเก็บข้อมูลในโรงงานตัวอย่างนั้น ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากระบบการทำงานไม่ตรงกัน
3. ขั้นตอนการทดสอบงานวิจัยกับสภาพการทำงานจริง ไม่สามารถที่จะทำการทดสอบได้โดยตรง เนื่องจากข้อมูลที่จะนำมาใช้ทดสอบไม่มีความสอดคล้องกัน เช่น รูปแบบการทำงานของพนักงานขับรถ เป็นต้น

6.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยฉบับนี้คือ สามารถลดต้นทุนที่ในการขนส่งสินค้า ด้านของค่าใช้จ่ายในการเดินทางของพนักงานขับรถ และสร้างรูปแบบการบริหารจัดการการวางแผนมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถช่วยในการตัดสินใจ ลดความยุ่งยากซับซ้อนในการทำงานและมีหน้าจอการใช้งานสำหรับช่วยวางแผนอย่างเป็นระบบมากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างคุ้มค่าและเหมาะสมและสามารถใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ระบบการวางแผนมอบหมายงานให้สามารถใช้กับอุตสาหกรรมอื่นได้

6.4 แนวทางการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

ในการพัฒนางานวิจัยของระบบสนับสนุนการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินรถแบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มที่ทางผู้วิจัยได้จัดทำนั้น ทางผู้วิจัยเล็งเห็นว่า ยังมีโอกาสในการพัฒนางานวิจัยนี้ได้ต่อเนื่องยิ่งขึ้นไปในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาด้านการนำสินค้าขึ้นและลงจากยานพาหนะ โดยนำเวลาในการขนสินค้าขึ้นรถ (Loading time) เวลาในการขนสินค้าลงรถ (Unloading time) และรูปร่างของสินค้าเข้ามาพิจารณาด้วย
2. ศึกษาด้านของพนักงานขับรถ
 - พนักงานขับรถที่นำเข้ามาพิจารณาในระบบนั้น ควรจะมีทักษะที่ต่างกัน เพื่อเพิ่มความหลากหลายในการทำงาน
 - ควรมีการพิจารณาเรื่องการกระจายภาระการทำงาน (Work load) ให้กับพนักงานขับรถด้วย
3. ศึกษาด้านของเวลาในการทำงาน ควรจะมีการพิจารณาเวลาในการทำงาน ให้เป็นหน่วยของนาที แทนหน่วยชั่วโมง

4. ศึกษาด้านของเวลาระหว่างสถานที่ กรณีถ้ามีการนำความเร็วของรถขนส่งมาใช้คำนวณเพื่อหาระยะเวลาระหว่างสถานที่นั้น ควรมีการจำแนกความเร็วของรถขนส่งออกเป็น 2 แบบ คือรถขนส่งที่วิ่งภายในกรุงเทพฯและปริมณฑล กับรถขนส่งที่วิ่งต่างจังหวัด

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จุฑามาศ เทวินบูรานวงศ์. 2543. การประยุกต์เงินเนติกอัลกอริทึม สำหรับการจัดตารางเวรของ
พยาบาลประจำการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
วิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปารเมศ ชุติมา. 2551. การประยุกต์เทคนิคการจัดตารางในอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยศศิริ อดุลยศักดิ์. 2549. แบบจำลองและขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาการจัดส่งสินค้าแบบเต็มคันรถ
อย่างต่อเนื่อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุปรีย์ เทียนทำนูล. ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP: ตัวชี้วัดด้านสมรรถนะด้านโลจิสติกส์ของประเทศ.
วารสารเศรษฐกิจและสังคม 43 (กรกฎาคม-กันยายน 2549): 85-88

สุกิจจรรย์ หุ่นธานี. 2551. การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการดำเนินงานให้พนักงานใน
งานเย็บผ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
วิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แหล่งรวมสาระความรู้และข่าวสาร โลจิสติกส์และซัพพลายเชน. ตัวชี้วัดประสิทธิภาพด้าน
โลจิสติกส์: LPI ตามโครงการศูนย์บริการข้อมูลโลจิสติกส์ (Logistics Service Information
Center: LSIC)[ออนไลน์]. 2552. แหล่งที่มา: <http://logisticscorner.com/index.php/2009-05-25-00-45-43/logistics/2134--lpi-2553.html>[10 สิงหาคม 2554]

ภาษาอังกฤษ

Anbil, R., Forrest, J. J. and Pulleyblank, W. R. Column generation and the airline crew pairing
problem. Mathematics Subject Classification 90B35 90C09 90C10 (1991) : 677.

Anbil, R., Tanga, R. and Johnson, E. L. A global approach to crew-pairing optimization. IBM
Systems Journal (1992) : 31.

- Baker, K. R. Introduction to Sequencing and Scheduling. John Wiley & Sons, Inc (1974)
- Blochlinger, I. Modeling staff scheduling problem. A tutorial. European Journal of Operational Research (2004) : 533-542.
- Goel, A., Archetti, C. and Savelsbergh, M. Truck driver scheduling in Australia. Computer Operation Research (2011) : 1122-1132.
- Goel, A. and Kok, L. Truck driver scheduling in the United States. Transportation Science (2011) : 1-10.
- Gopalakrishnan, B. and Johnson, E. L. Airline Crew Scheduling: State-of-the-Art. Annal of Operations Research 140 (2005) : 305-337.
- Hytug, A., Koehler, G. J. and Snowdon, J. L. Genetic Learning of Dynamic Scheduling within A Simulation Environment. Computer Operation Research 21 (1994) : 909-925.
- Lesaint, D., Voudouris, C. and Azarmi, N. Dynamic Workface Scheduling for British Telecommunications plc. Intelligent Systems Research 107 (2000) : 45-56.
- Ozdemir, H. T. and Mohan, C. K. Flight graph based genetic algorithm for crew scheduling in airlines. Information Sciences 1133 (2001) : 165-173.
- Souai, N. and Teghem, J. Genetic algorithm based approach for the integrated airline crew-pairing and rostering problem. European Journal of Operational Research 199 (2009) : 674-683.
- Yan, S. and Chang, J. C. Airline cockpit crew scheduling. European Journal of Operational Research (2001) : 501-511.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนภัสวรรณ มั่งมี เกิดเมื่อวันที่ 29 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2531 ที่โรงพยาบาลแม่และเด็ก จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนราชโบริกานุเคราะห์ จังหวัดราชบุรี เมื่อปีการศึกษา 2547 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อปีการศึกษา 2551 และเข้ารับการศึกษาคือในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2553

ในระหว่างการศึกษาคือหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ได้รับหน้าที่เป็นผู้ช่วยวิจัยในศูนย์วิจัย ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ (Resource and Operation Management, ROM) ซึ่งเป็นหน่วยพัฒนาศักยภาพสมรรถนะการบริหารทรัพยากรและระบบงานเชิงบูรณาการสำหรับหน่วยงานภาคอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการ และภาครัฐ