ต้นทุนการให้บริการในโครงข่ายการขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบไม่เต็มคัน

นางสาวศิริรัตน์ นุชเครือ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
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.

COST TO SERVE IN
A LESS-THAN-TRUCKLOAD (LTL) NETWORK

Miss Sirirat Nuchkrua

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ต้นทุนการให้บริการในโครงข่ายการขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบไม่เต็มคัน
โดย	นางสาวศิริรัตน์ นุชเครือ
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

…… ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกษม ชูจารุกุล)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์)

…… กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทอดศักดิ์ รองวิริยะพานิช)

ศิริรัตน์ นุชเครือ : ต้นทุนการให้บริการในโครงข่ายการขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบไม่เต็มคัน.(COST TO SERVE IN A LESS-THAN-TRUCKLOAD (LTL) NETWORK) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์,151 หน้า.

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาโครงสร้างต้นทุนกิจกรรมสำหรับผู้ประกอบการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกแบบไม่เต็มคัน โดยได้ใช้ข้อมูลจากการดำเนินงาน ณ ศูนย์กระจายสินค้าของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุก ซึ่งให้บริการจัดส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกแบบไม่เต็มคันรถในเขตปริมณฑลและภูมิภาค การศึกษาได้มุ่งเน้นต้นทุนการให้บริการจัดส่งสินค้า เริ่มจากการรวบรวมสินค้าของลูกค้าในเขตชานเมืองกรุงเทพ เพื่อไปส่งยังปลายทางที่อยู่ในต่างจังหวัดโดยผ่านศูนย์กระจายสินค้าในภูมิภาคแห่งหนึ่ง

การศึกษาใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนบนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา กิจกรรมที่ศึกษาประกอบด้วยกิจกรรมของแผนกธุรการ แผนกคลังสินค้าและแผนกขนส่ง ผลจากการศึกษาทำให้ทราบต้นทุนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการให้บริการขนส่ง เป็นแนวทางในการวางแผน และตัดสินใจปรับปรุง ประสิทธิภาพในการดำเนินงานให้สูงขึ้น

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา 2554 .....

5070723021 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS : TIME-DRIVEN ACTIVITY BASED COSTING / LESS-THAN TRUCKLOAD

SIRIRAT NUCHKRUA: COST TO SERVE IN THE LESS-THAN TRUCKLOAD(LTL) NETWORK. ADVISOR: ASSOC.PROF.SOMPONG SIRISOPONSILP, Ph.D., 151 pp.

This research is a study of activity-based costing for a less-than-truckload motor carrier. The study data represent the operations at distribution centers operated by a trucking company who provides less-than-truck load services in Bangkok and other provinces. The study focuses on the costs of delivery serices involving collecting and consolidating the shipments from Bangkok customers and eventually distributing these shipments to final destinations in other provinces through a particular regional distribution center.

The study adopts the time-driven activity based costing to analyze the costs associated with the activities performed by administrative, warehousing, and transportation departments. The analysis results which illustrate the accurate costs to serve will be of use in planning and making decisions to enhance the operational efficiency.

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

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

Academic Year : 2011

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งให้ความรู้ คำสอน คำแนะนำ ในการศึกษาและแนวคิดในการดำเนินชีวิต และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม ชูจารุกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทอดศักดิ์ รองวิริยะพานิชย์ นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดวงมณี โกมารทัต ที่ได้ให้ผู้เขียนเข้าเรียนวิชาต้นทุนบริหารทางบัญชี เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้การศึกษาวิจัยสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของบริษัทตัวอย่างรวมถึงเจ้าหน้าที่ พนักงานที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลและคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ชาย พี่สาว ญาติพี่น้อง ที่ได้ให้การสนับสนุนดูแลและเป็นกำลังใจต่อการศึกษาของผู้เขียน รวมถึงพระคุณของคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้ให้แก่ผู้เขียนจนสามารถศึกษาและทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลงได้

ผู้เขียนขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ชาววิศวกรรมขนส่งและการจราจร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เป็นกำลังใจกำลังกาย ช่วยเหลือ สนับสนุนอย่างเต็มที่เสมอมา

ผู้เขียนขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ หอพักนานชาติศึกษิตนิเวศน์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ช่วยเก็บข้อมูลและเป็นกำลังใจเสมอมา

คุณความดีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอมอบเป็นสิ่งตอบแทนต่อท่านผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.5 แนวทางในการดำเนินการวิจัย 4

1.6 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอวิทยานิพนธ์ 4

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 การขนส่งสินค้าทั่วไป 5

2.2 กิจกรรมการขนส่งสินค้า 6

2.3 การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งสินค้า 12

3.3.1 การคิดต้นทุนทั่วไป 12

3.3.2 การวิเคราะห์ต้นทุน 15

2.4 การวิเคราห์ต้นทุนระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC) 20

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา 22

หน้า

2.6 สรุปการทบทวนแนวความคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยในอดีต 24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 27
3.1 ลักษณะการดำเนินงานของผู้ประกอบการตัวอย่าง..... 27
3.2 การดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง..... 30
3.3 กิจกรรมกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง 31
3.4 การดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง..... 37
3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล..... 39
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 42
4.1 สิ่งที่ต้องพิจารณาและข้อจำกัดในการวิเคราะห์ 42
4.2 การวิเคราะห์ต้นทุนของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง..... 43
4.2.1 กำหนดศูนย์กิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง 43
4.2.2 รวบรวมต้นทุนแต่ละแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง..... 52
4.2.2 รวบรวมเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง 57
4.2.3 คำนวณต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วยของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง..... 58
4.3 การวิเคราะห์ต้นทุนของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง 65
4.3.1 กำหนดศูนย์กิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง 65
4.3.2 รวบรวมต้นทุนแต่ละแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง..... 73
4.3.3 รวบรวมเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง 76
4.3.4 คำนวณต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วยของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง..... 76
4.4 ผลการวิเคราะห์ศูนย์กระจายสินค้า..... 83
4.5 ผลการเปรียบเทียบ 86

หน้า

4.5.1 ต้นทุนต่อกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้า 86
4.5.2 ต้นทุนการขนส่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้า 86
4.6 สมการเวลา (TIME EQUATION) 88
4.7 สรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อกล่องในการให้บริการลูกค้า 90
4.7.1 ลักษณะศูนย์การให้บริการ 90
4.7.2 ประเภทลูกค้า 91
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 93
5.1 สรุปผลการศึกษาของรูปแบบการให้บริการการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคันรถ 93
5.2 สรุปวิธีการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าแบบระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา 94
5.3 สรุปต้นทุนการขนส่งสินค้า 94
5.4 เปรียบเทียบกระบวนการทำงานและกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้า 95
5.5 ข้อเสนอแนะ 95
5.6 แนวทางในการดำเนินงานวิจัยในอนาคต 96
รายการอ้างอิง 97
ภาคผนวก 97
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 151

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 การขนส่งสินค้าภายในประเทศ พ.ศ. 2549-2553 1

2.1 ตัวอย่างตัวผลักดันแต่ละกิจกรรมในการคิดต้นทุนของลูกค้า 17

3.1 ศูนย์กระจายสินค้าในเขตภูมิภาค 28

3.2 การกำหนดศูนย์กิจกรรมและกิจกรรมกระบวนการทำงาน 34

3.3 คำนิยามของแต่ละกิจกรรม 36

4.1 เกณฑ์กำหนดขนาดปริมาตรและน้ำหนักของสินค้า 42

4.2 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า 43

4.3 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า 46

4.4 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า 49

4.5 แสดงค่าใช้จ่ายส่วนกลางของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง 52

4.6 แสดงค่าใช้จ่ายส่วนกลางสำหรับศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง 55

4.7 แสดงค่าใช้จ่ายด้านบุคคลตามแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง 55

4.8 แสดงค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง 56

4.9 แสดงค่าใช้จ่ายด้านวัสดุสิ้นเปลือง 56

4.10 แสดงค่าใช้จ่ายด้านขนส่งของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง 57

4.11 เวลาการทำงานทั้งหมดแต่ละแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง 57

4.12 ต้นทุนแผนกต่อเวลาปฏิบัติงานทั้งหมดของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง 58

ตารางที่ หน้า

4.13 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าประจำ)..... 59

4.14 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าประจำ) 60

4.15 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าประจำ)..... 61

4.16 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าขาจร)..... 62

4.17 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าขาจร)..... 63

4.18 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าขาจร)..... 64

4.19 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า..... 65

4.20 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า..... 68

4.21 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า..... 70

4.22 แสดงค่าใช้จ่ายส่วนกลางสำหรับศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สอง..... 73

4.23 แสดงค่าใช้จ่ายด้านบุคคลตามแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง..... 74

4.24 ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง..... 74

4.25 ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุสิ้นเปลืองของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง..... 74

4.26 ค่าใช้จ่ายด้านขนส่งของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง..... 74

ตารางที่ หน้า

4.27 เวลาการทำงานทั้งหมดแต่ละแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง 76

4.28 ต้นทุนแผนกต่อเวลาปฏิบัติงานทั้งหมดของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สอง 76

4.29 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าประจำ) 76

4.30 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าประจำ) 76

4.31 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าประจำ) 80

4.32 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าขาจร) 81

4.33 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าขาจร) 82

4.34 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าขาจร) 83

4.35 ต้นทุนต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง 84

4.36 ต้นทุนต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สอง 85

4.37 เปรียบเทียบต้นทุนต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่งแบ่งตามลักษณะศูนย์กระจายสินค้า 87

4.38 เปรียบเทียบต้นทุนต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่ง 87

4.39 เปรียบเทียบจำนวนสมการเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง 89

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 องค์ประกอบของระบบโลจิสติกส์.....6

2.2 รูปแบบการเดินทางรถขนส่งแบบเต็มคันรถ 7

2.3 รูปแบบการเดินทางรถขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ.....8

2.4 ทฤษฎีการวิเคราห์ต้นทุนระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา.....18

2.5 ทฤษฎีการวิเคราห์ต้นทุนระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา.....21

3.1 การกระจายสินค้าตามศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาค 29

3.2 การกระจายสินค้าศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สอง 38

3.3 แสดงการดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุนและสร้างสมการเวลา.....39

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการให้บริการขนส่งสินค้าภายในประเทศส่วนใหญ่เลือกใช้การขนส่งสินค้าทางถนนซึ่งมีเครือข่ายครอบคลุม (Extensive Road Network) เชื่อมโยงกันอย่างกว้างขวางทำให้รถบรรทุกสามารถเข้าถึงได้ทุกแห่ง เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศมีสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางถนนมากกว่าการขนส่งในรูปแบบอื่น เนื่องจากการขนส่งสินค้าทางถนนด้วยรถบรรทุกมีความยืดหยุ่นตัวสูง มีการขนส่งแบบที่ถึงที่ (Door-to-Door Service) การใช้ยานพาหนะคันเดียวกันบรรทุกสินค้าจากต้นทางไปถึงปลายทาง โดยสินค้าไม่ต้องเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะเข้าถึงสถานที่ต่างๆช่วยลดค่าใช้จ่ายการขนส่งที่เกิดจากการขนถ่าย

ตารางที่ 1.1 การขนส่งสินค้าภายในประเทศ พ.ศ. 2549-2553

การขนส่งสินค้า	2549	2550	2551	2552	2553	รวม (พันตัน)
ทางถนน	427,581	428,123	424,456	423,677	419,318	2,123,155
ทางรถไฟ	11,579	11,055	12,807	11,133	-	46,574
ทางน้ำภายในประเทศ	31,074	47,755	47,687	41,561	-	168,077
ชายฝั่งทะเล	29,981	30,749	29,936	29,311	28,322	148,299
ทางอากาศ	122	110	106	114	120	572
รวม (หน่วย:พันตัน)	500,337	517,792	514,992	505,796	447,760	2,486,677

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2554)

จากสภาวะในปัจจุบันที่ธุรกิจมีอัตราการแข่งขันที่เพิ่มสูงขึ้น ผู้ประกอบธุรกิจมีความตื่นตัวมากขึ้นเพื่อหาแนวทางให้ธุรกิจของตนเองมีส่วนแบ่งของตลาดเพิ่มหรือไม่น้อยไปจากเดิม โดยการเพิ่มสัดส่วนลูกค้ารายใหม่ที่ใช้บริการหรือรักษาลูกค้ารายเดิมที่ใช้บริการเป็นประจำ เพื่อให้การดำเนินงานมีการพัฒนาและผลประกอบการยังสามารถดำเนินงานกิจการต่อไปได้ จำนวนลูกค้าที่ผู้ประกอบการต้องบริการมีจำนวนการให้บริการหลายรายมีผลทำให้การดำเนินการไม่ทราบถึงต้นทุนในการให้บริการลูกค้าในแต่ละรายได้อย่างครบถ้วน ลูกค้าที่ใช้บริการส่วนใหญ่ในธุรกิจการ

ขนส่งมีกิจการเป็นลักษณะธุรกิจขนาดกลางปริมาณสินค้าในการขนส่งแต่ละรอบการขนส่งมีจำนวนไม่มาก การให้บริการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการแต่ละรายจะดำเนินงานต่างกันไปตามลักษณะรูปแบบการขนส่ง การตอบสนองความต้องการลูกค้า นโยบายการให้บริการ ประเภทของสินค้า เส้นทางการขนส่ง ตำแหน่งที่ตั้งของลูกค้า ขอบเขตของระยะเวลาการส่งสินค้าที่ลูกค้ากำหนดไว้ และต้นทุนในการให้บริการลูกค้า(Cost To Serve) จากเงื่อนไขการให้บริการขนส่งสินค้าส่วนใหญ่มีลักษณะการขนส่งแบบไม่เต็มคัน (Less than Truckload : LTL) ซึ่งเหมาะกับการให้บริการลูกค้าในลักษณะที่มีจำนวนสินค้าในการกระจายสินค้าแต่ละพื้นที่จำนวนไม่มาก แต่การขนส่งในลักษณะนี้มีความยากต่อการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นจากในการขนส่งสินค้าแต่ละรอบในรถหนึ่งคันจะมีสินค้าของลูกค้าหลายราย ทำให้ยากต่อการคิดต้นทุนของลูกค้าแต่ละราย และเกิดจากกระบวนการที่เพิ่มขึ้นของการดำเนินงาน จากการดำเนินงานที่มีหลายขั้นตอนและความยุ่งยากในการหาต้นทุนการบริการลูกค้าแต่ละรายทำให้ผู้ประกอบการไม่ได้มีคำนึงถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงจากการให้บริการลูกค้า ไม่ทราบต้นทุนในการให้บริการลูกค้าแต่ละรายที่แท้จริงและต้นทุนของกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้พิจารณาการให้บริการลูกค้าในโครงข่ายการขนส่งแบบไม่เต็มคัน จากการศึกษางานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า พบว่ากิจกรรมการขนส่งมีสัดส่วนต้นทุนการให้บริการที่สูงเป็นอันดับแรกและมีส่วนสำคัญต่อการคิดต้นทุนรวมทั้งระบบการดำเนินงานของผู้ประกอบการ ในส่วนของการคิดต้นทุนในการให้บริการลูกค้าในโครงข่ายการขนส่งแบบไม่เต็มคันในประเทศ มีการศึกษายังไม่กว้างขวางนัก ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาถึงการให้บริการทั้งระบบ ศึกษาลูกค้าตัวอย่างที่มีจำนวนสินค้าการผลิตจำนวนมากมีลักษณะการขนส่งสินค้าแบบเต็มคัน จากที่กล่าวมาเบื้องต้นลูกค้าที่ใช้บริการการขนส่งในประเทศยังมีส่วนที่เป็นธุรกิจขนาดกลางจนถึงขนาดเล็ก(ธุรกิจในครอบครัว) ปริมาณสินค้าในการขนส่งแต่ละรอบ มีจำนวนการขนส่งไม่มากหรือลักษระการขนส่งที่ต่างกัน จึงควรมีการศึกษาในส่วนนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาการให้บริการขนส่งสินค้า เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการขนส่งอีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการให้บริการลูกค้าเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 เพื่อศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของรูปแบบการให้บริการการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคันรถ

2 เพื่อศึกษาทฤษฎี แนวคิดและวิธีการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าแบบระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC)

3 เปรียบเทียบกระบวนการทำงานและกิจกรรมของ 2 ศูนย์รับส่งสินค้า โดยใช้แบบจำลองการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าสินค้าแบบระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC) ที่ส่งผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้เลือกทำการศึกษาการดำเนินงาน ณ ศูนย์กระจายสินค้าของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกจำนวนสองแห่งภายใต้การบริหารงานเดียวกัน ในส่วนของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนในการให้บริการลูกค้าจะมีการพิจารณาในลักษณะโครงข่ายการขนส่งแบบไม่เต็มคัน คัดเลือกลูกค้าตัวอย่างที่มาใช้บริการมีการกระจายสินค้าตามภูมิภาคเพื่อพิจารณาในการศึกษาตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการดำเนินงานจนถึงปลายทางในการให้บริการจัดส่ง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนแบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time Driven Activity Based Costing: TDABC) เพื่อให้ทราบต้นทุนการบริการการขนส่งสินค้า

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1 ทราบถึงการดำเนินงานการให้บริการการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคัน

2 ทราบถึงวิธีการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าแบบระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC)

3 ทราบถึงกระบวนการทำงานที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้าของทั้ง 2 ศูนย์รับส่งสินค้า

4 เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงกระบวนการทำงานและกิจกรรมการให้บริการลูกค้าแก่ทั้ง 2 ศูนย์รับส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.5 แนวทางในการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีต เพื่อให้ทราบถึงหลักการแนวความคิดประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและการวิจัย จากนั้นดำเนินการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่ง ศึกษาถึงกระบวนการทำงาน โครงสร้างโดยทั่วไป การให้บริการลูกค้าและการคำนวณต้นทุนของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการลูกค้า จัดเก็บข้อมูลในแต่ละกิจกรรมการให้บริการขนส่งสินค้าของลูกค้าตัวอย่าง โดยเลือกพื้นที่เก็บข้อมูลจากศูนย์กระจายสินค้าจำนวน 2 แห่ง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์คำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรมที่เกี่ยวข้องของการให้บริการ คำนวณต้นทุนการให้บริการลูกค้าใกล้เคียงความจริงและเปรียบเทียบการดำเนินงานของทั้ง 2 แห่งที่ทำการศึกษา

1.6 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้ประกอบด้วยเนื้อหาหลัก 5 บทตามกระบวนการวิจัย ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปัญหาที่ทำให้ต้องมีการทำวิจัยนี้ขึ้น วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

บทที่ 2 ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นการทบทวนเกี่ยวกับหลักการและวิธีการการวิเคราะห์ต้นทุน รวมทั้งการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ได้แก่ ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ ตัวอย่างในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีกับธุรกิจต่างๆที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย กล่าวถึงข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย วิธีการรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลของผู้ประกอบการตัวอย่างที่ทำการศึกษา และแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4 ผลการศึกษา เป็นการกำหนดกิจกรรมในการดำเนินงานของผู้ประกอบการตัวอย่างทั้งสองแห่ง การวิเคราะห์ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการดำเนินงานการขนส่งสินค้า ซึ่งจะแสดงถึงผลที่ได้จากการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการขนส่งสินค้า

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ เนื้อหาบทนี้จะรวมผลการศึกษาของทุกส่วนที่ได้ทำการศึกษาพร้อมทั้งสรุปผลที่ได้จากการศึกษา

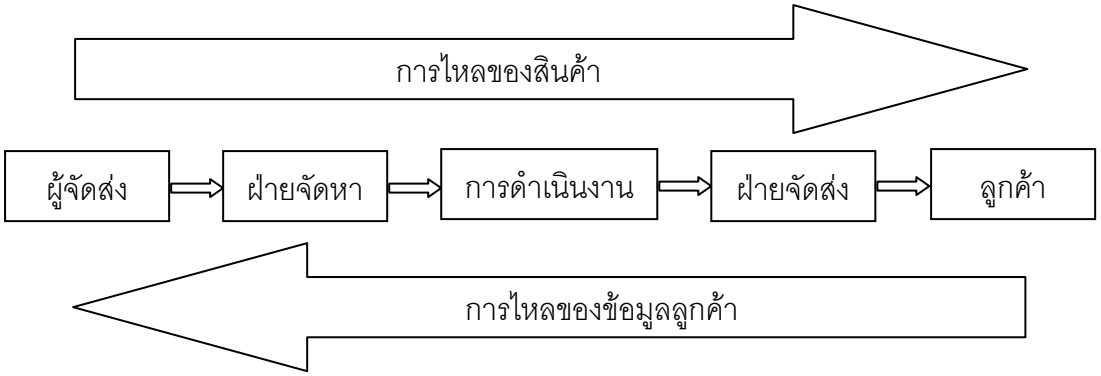
บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงเอกสารและงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ประกอบด้วยทฤษฎีเกี่ยวกับการขนส่งทั่วไป กิจกรรมการขนส่ง การวิเคราะห์ต้นทุน และงานวิจัยที่ผ่านมาในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณต้นทุนในการให้บริการลูกค้าในโครงข่ายการขนส่งแบบไม่เต็มคัน

2.1 การขนส่งสินค้าทั่วไป

กระบวนการขนส่งเป็นส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ สินค้า พัสดุ สิ่งของ เพื่อให้มีการรับ-ส่งสินค้าและบริการให้แต่ละหน่วยงานทั้งภายในบริษัทและระหว่างบริษัท กระบวนการขนส่งเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมของโลจิสติกส์ซึ่งโดยส่วนมากมักจะเข้าใจผิดว่าการขนส่งกับโลจิสติกส์มีความหมายเหมือนกัน จนบางครั้งผู้ที่ไม่ทราบถึงความหมายที่แท้จริงอาจจะมีการพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขกระบวนการได้ไม่ถูกต้อง

โลจิสติกส์ หมายถึง กระบวนการวางแผน การดำเนินงาน และการควบคุมการเคลื่อนย้ายทั้งไปและกลับในการเก็บรักษาสินค้า และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการผลิตไปสู่จุดสุดท้ายของการบริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า กิจกรรมโลจิสติกส์ ประกอบด้วยหลายกิจกรรม คือ การให้บริการลูกค้า (Customer Service) การจัดการคำสั่งซื้อและการใช้บริการ (Order Processing) การวางแผนเครือข่ายกระจายสินค้า (Distribution Network Planning) การคืนสินค้าจากลูกค้า (Retune goods handling) อะไหล่ชิ้นส่วนและการสนับสนุนบริการ (Part and Service Support) การขนส่งขาออกและการจราจร (Traffic and Outbound Transport) การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control) คลังสินค้าและการจัดเก็บ (Warehouse and Storage) การเคลื่อนย้ายสินค้า (Material Handling) การขนส่งขาเข้า (Inbound Transport) การกำจัดของเสีย (Salvage and Scrap disposal) บรรจุภัณฑ์ (Packaging) การจัดซื้อ (Purchasing หรือ Procurement) การวางแผนการผลิต (Production Planning) การพยากรณ์อุปสงค์ (Demand Forecasting)



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของระบบโลจิสติกส์
ที่มา : ปัทมา คุปตระกูล (2548)

ในแต่ละผู้ประกอบการมีกิจกรรมโครงสร้างการดำเนินงานที่ต่างกัน เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยงานเพื่อการดำเนินงานให้ตรงตามนโยบายและลักษณะการให้บริการลูกค้า เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยส่วนใหญ่กิจกรรมที่สำคัญของกิจกรรมโลจิสติกส์ คือ กิจกรรมการขนส่งสินค้า ทุกหน่วยงานจะมีการพิจารณาและให้ความสำคัญเนื่องจากเป็นกิจกรรมที่มีต้นทุนค่อนข้างสูงส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อต้นทุนรวมของหน่วยงานซึ่งมีสัดส่วนที่มากกว่ากิจกรรมอื่น มีผลกระทบต่อการบริการและตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยตรง

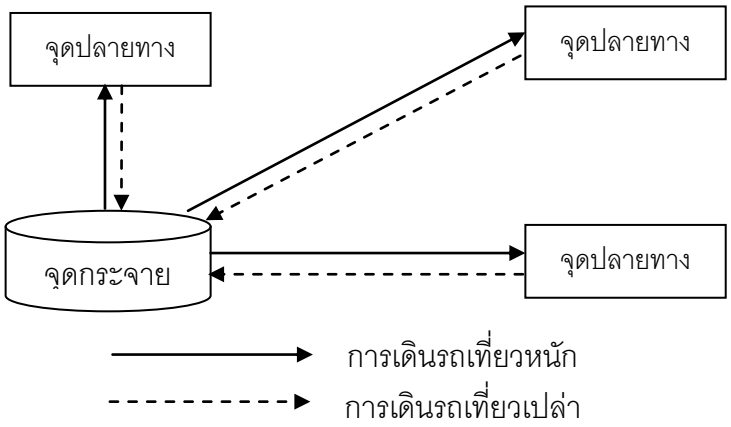
ในมุมมองทางด้านเศรษฐศาสตร์การขนส่ง คือ การเคลื่อนย้ายสินค้าจากสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่ง อันก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ด้านสถานที่ (Place Utility) และอรรถประโยชน์ด้านเวลา (Time Utility) โดยการลำเลียงและหรือการเคลื่อนย้ายสินค้า จากผู้ที่ต้องการจัดส่งไปสู่ผู้ที่ต้องการจะรับภายในเวลาและเงื่อนไข ซึ่งได้มีการตกลงกัน องค์ประกอบของการขนส่งที่สำคัญประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก คือ 1) ผู้ประกอบการขนส่ง 2) เส้นทางการขนส่ง 3) เครื่องมือ-อุปกรณ์ขนส่ง 4) สถานที่รับ-ส่งสินค้า

2.2 กิจกรรมการขนส่งสินค้า

กิจกรรมการขนส่งเป็นกิจกรรมที่สำคัญ จึงต้องมีการพิจารณาการเลือกใช้ลักษณะการขนส่งเพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินงานภายในของผู้ประกอบการขนส่งหรือเงื่อนไขตามความต้องการของลูกค้า เช่น ลักษณะสินค้า เวลาในการจัดส่ง สถานที่จัดส่ง นโยบายในองค์กร เป็นต้น โดยลักษณะการขนส่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การขนส่งสินค้าแบบเต็มคันรถ (Full Truck Load: FTL) คือ รถบรรทุกเปล่าจะรับสินค้าจากจุดเริ่มต้นหนึ่งแล้วนำสินค้าทั้งหมดที่ได้รับมาไปส่งที่จุดปลายทางโดยไม่มีการรับ-ส่งสินค้าอื่นกลางทาง หรือไม่มีการควบรวมสินค้า (Consolidate) กล่าวคือ เป็นการรับและส่งสินค้าจากจุดเริ่มต้นหนึ่งไปยังจุดปลายทางอีกจุดหนึ่งโดยสินค้าทั้งหมดที่อยู่บนตัวรถนั้นมีจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางเดียวกัน

การขนส่งสินค้าแบบเต็มคันจะมีต้นทุนที่ต่ำ ถ้าสินค้าไม่เต็มคันก็จะมีต้นทุนที่สูงจึงต้องมีปริมาณสินค้าที่มาก การขนส่งแบบเต็มคันส่วนใหญ่จะใช้กับลูกค้ารายใหญ่ที่มีจำนวนสินค้าในการจัดส่งปริมาณมาก ดังนั้นการขนส่งสินค้าแบบเต็มคันจะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย คือ ข้อดีมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำ ข้อเสียคือต้องมีสินค้าคงคลังมาก

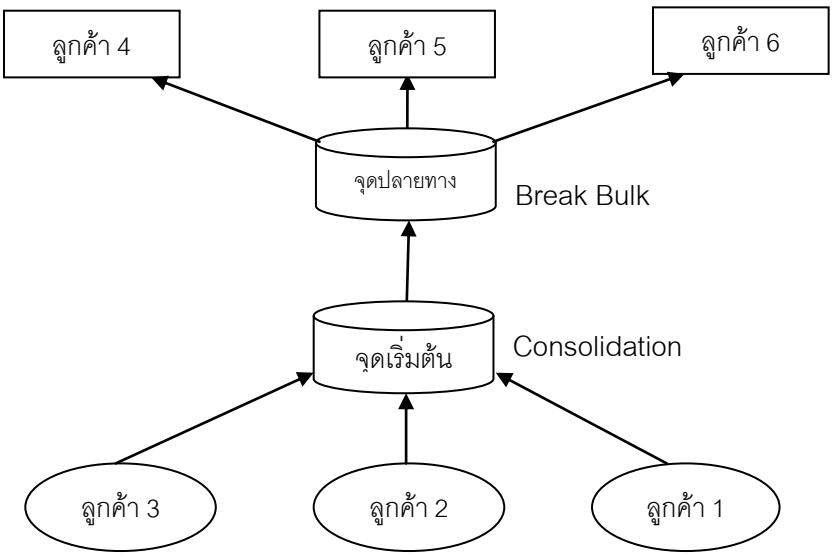


ภาพที่ 2.2 รูปแบบการเดินทางรถขนส่งแบบเต็มคันรถ

2. การขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคัน (Less Than Truckload: LTL) คือ การขนส่งสินค้าจากจุดเริ่มต้นหลายจุดไปยังจุดปลายทางหลายจุด โดยมีการควบรวมสินค้าใช้ Cross Docking คือ ศูนย์กระจายสินค้าหรือใช้คลังสินค้าเป็นจุดผ่าน ดังนั้นในยานพาหนะอาจจะบรรทุกสินค้าจากหลายจุดต้นทาง และขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าหลายราย จากภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคัน เริ่มต้นที่ลูกค้าหลายๆรายบรรทุกสินค้ามาส่งที่จุดกระจายสินค้าหรือที่จุดเริ่มต้นผู้ขนส่งสินค้าโดยไม่มีการเก็บสินค้าที่คลังสินค้า จะพักสินค้าไม่เกิน 24 ชั่วโมง ทำการรวบรวมสินค้าจากลูกค้า ที่นำมาส่งเพื่อขนส่งด้วยรถขนาดใหญ่หรือรถที่สามารถขนส่งสินค้าได้ จากนั้นส่งสินค้าไปยังจุดปลายทางเพื่อกระจายสินค้าไปยังปลายทางให้แก่ลูกค้าที่รอรับสินค้าด้วยรถบรรทุกเล็ก

การที่ลูกค้านำสินค้ามาฝากส่งที่จุดเริ่มต้นและผู้จัดการขนส่งควบรวมสินค้าในจุดนี้จะช่วยทำให้ผู้ขนส่งใช้ประสิทธิภาพรถได้มากขึ้น ลดสินค้าคงคลัง ลดค่าใช้จ่ายเก็บรักษาสินค้า แต่การบริการเรื่องความรวดเร็วอาจจะลดน้อยลงตามมาด้วย จึงต้องมีการจัดการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและต้นทุนการจัดการที่ต่ำ

การขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคันรถ (LTL) หากมีการวางแผน การจัดการการขนส่งที่ดีแล้วจะสามารถใช้ประโยชน์จากความสามารถในการบรรทุกสินค้าได้อย่างคุ้มค่า บางครั้งต้นทุนที่คำนวณได้จากการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคันรถ ผู้ประกอบการคิดต้นทุนที่ต่างไปจากความจริงค่อนข้างมาก ไม่สามารถทำการประเมินผลตอบแทนในการขนส่งได้อย่างถูกต้องมากนักซึ่งมาจากกระบวนการทำงาน กิจกรรมที่หลายขั้นตอน ในการให้บริการลูกค้าตั้งแต่ต้นจนจบกิจกรรมในกระบวนการจัดส่งสินค้า



ภาพที่ 2.3 รูปแบบการเดินทางรถขนส่งแบบไม่เต็มคันรถ

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคัน (LTL) มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องมากกว่ากิจกรรมการขนส่งแบบเต็มคันรถ (TL) เนื่องจากมีการเพิ่มกิจกรรมในส่วนของศูนย์กระจายสินค้า (Cross Docking) หรือการใช้คลังสินค้าเป็นจุดผ่านสินค้า โดยกิจกรรมหลักของศูนย์กระจายสินค้าสามารถจะทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า หรือทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า โดยกิจกรรมมีลักษณะการดำเนินงานคล้ายกับกิจกรรมคลังสินค้า ต่างกันในส่วนที่ไม่มีการเก็บสินค้าที่คลังสินค้า พักสินค้าไม่เกิน 24 ชั่วโมง (คำนาย ,2551)กิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กระจายสินค้าสามารถแบ่งได้เป็น

1. กิจกรรมการรับสินค้า (Receiving) เป็นกิจกรรมที่ขน-ถ่ายสินค้าจากที่ลูกค้านำมาฝากส่งและมีการตรวจรับสินค้าตามจำนวนในการฝากส่ง

2. กิจกรรมการจัดเก็บ (Put-away) เป็นกิจกรรมที่พักสินค้าเพื่อรอการรวบรมบรรจุหีบห่อ ในกรณีที่สินค้ามีการรอยานพาหนะ จำนวนสินค้า และการแยกประเภทสินค้า

3. กิจกรรมการหยิบสินค้า (Picking) เป็นกิจกรรมนำสินค้าเพื่อการรวบรวมสินค้า คัดแยกประเภท แยกตามเส้นทาง พื้นที่การจัดส่ง เป็นต้น

4. กิจกรรมการรวบรวมบรรจุหีบห่อ (Packing) การควบรวมสินค้า การคัดแยกประเภทเพื่อความสะดวกในการจัดส่ง

5. กิจกรรมการขนขึ้นยานพาหนะ (Upload) การจัดส่งสินค้าตามการจัดตารางรถตารางสินค้า ของฝ่ายขนส่ง

ในบางหน่วยงานกิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กระจายสินค้าจะรวมอยู่ในส่วนของฝ่ายการขนส่งซึ่งเป็นกิจกรรมที่อยู่ในส่วนของการดำเนินงานของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าเพื่อให้บริการลูกค้าตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการจนถึงปลายทางในการให้บริการการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า โดยแต่ละผู้ประกอบการมีการดำเนินงานที่ต่างกัน ทั่วไปจะสามารถแยกเป็นกิจกรรมการขนส่งทั้งกระบวนการได้ดังนี้

1. กิจกรรมการรับสินค้าจากผู้ฝากส่งสินค้า กิจกรรมนี้มีการตรวจรับสินค้าให้ตรงตามเอกสารที่แนบมาพร้อมกับสินค้า บันทึกข้อมูลในการรับสินค้าและจำนวนสินค้า ในการยกสินค้าลงจากพาหนะที่มาส่งสินค้า

2. กิจกรรมการจัดเก็บสินค้า เพื่อการรักษาสินค้าก่อนการจัดส่ง เช่น แบ่งตามลักษณะสินค้า มูลค่าของสินค้า หรือเวลาในการกำหนดส่งสินค้า เป็นต้น

3. กิจกรรมการเตรียมการจัดส่ง รวมถึงการจัดหีบห่อ เป็นการคัดแยกสินค้าในแต่ละพื้นที่ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันหรือการแบ่งเป็นสินค้าในแต่ละบริษัทที่ฝากส่งสินค้า เช่น คัดแยกตามลักษณะสินค้า บริษัทลูกค้า พื้นที่ เป็นต้น เพื่อความสะดวกต่อการจัดส่งสินค้าไปยังผู้รับในแต่ละราย และเพื่อง่ายต่อการเคลื่อนย้ายสินค้าในแต่ละพื้นที่การจัดส่ง

4. กิจกรรมประสานงานลูกค้า ลูกค้าบางรายต้องมีการนัดหมายเวลา ระบุเวลาในการจัดส่ง สถานที่ในการจัดส่งสินค้า ลูกค้าบางรายมีลักษณะการดำเนินงานที่ต่างกัน ต้องมีการประสานงานก่อนการจัดส่ง เพื่อลดเวลาการรอคอยในการส่งสินค้า

5. กิจกรรมเอกสารการจัดส่ง ก่อนการจัดส่งสินค้าต้องมีการเตรียมเอกสารเพื่อเป็นหลักฐาน ในการจัดส่งและเพื่อเรียกเก็บค่าบริการการจัดส่งสินค้า และเพื่อเป็นเอกสารตรวจสอบสินค้าให้กับผู้ส่งสินค้าและผู้รับสินค้า เช่น ใบคุมสินค้าของรถจัดส่งในแต่ละรอบ ใบลงชื่อรับสินค้าของลูกค้าฝากส่ง เป็นต้น

6. กิจกรรมการกำหนดประเภทพาหนะ พิจารณาตามจำนวนลักษณะสินค้า น้ำหนัก ขนาด มูลค่าสินค้า ลักษณะเส้นทาง ระยะทาง ในการจัดส่ง ทำให้มีการจัดส่งสินค้าในลักษณะแบบเต็มคัน (Truckload) และแบบไม่เต็มคัน (Less Than Truckload)

7. กิจกรรมการกำหนดเส้นทาง กิจกรรมนี้จะพิจารณา ทำการวางแผนการใช้เส้นทาง ส่วนมากผู้ประกอบการเลือกเส้นทางตามประสบการณ์ในการเลือกเส้นทาง เรียงลำดับการจัดส่งก่อนหลังในแต่ละเส้นทาง ในบางครั้งอาจจะไม่เป็นเส้นทางที่เหมาะสมหรือไม่ประหยัดต่อต้นทุนในการจัดส่ง

8. กิจกรรมการจัดส่งสินค้า เป็นการเคลื่อนย้ายสินค้าจากบริษัทผู้ประกอบการจัดส่งสินค้าไปยังปลายทางผู้รับสินค้า บางบริษัทมีศูนย์กระจายสินค้าตามภูมิภาคก่อนกระจายสินค้าถึงผู้รับสินค้าแต่ละราย

9. การออกเอกสารชำระค่าบริการ ในกิจกรรมนี้จะมีการดำเนินงานที่ต่างกันในแต่ละบริษัท อาจจะมีการเรียกเก็บค่าบริการก่อนการขนส่งสินค้า หรือลูกค้าบางรายอาจจะเรียกเก็บค่าบริการหลังจากมีการส่งสินค้าให้กับผู้รับปลายทาง ซึ่งอาจจะมีการเก็บเอกสารและข้อมูลในการจัดส่งสินค้าในแต่ละรายเพื่อเป็นหลักฐานหรือข้อมูลของบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง

จากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งในงานศึกษาของ Adil และ Vahit (2008) ได้ศึกษากรณีตัวอย่างในการประยุกต์ใช้การคิดต้นทุนแบบฐานกิจกรรมผู้ประกอบการขนส่งทางบก ในการศึกษานี้มีการประยุกต์ใช้การคิดต้นทุนแบบฐานกิจกรรมโดยบริษัทตัวอย่างประกอบธุรกิจการบริการส่งออกและนำเข้าสินค้าในทางใต้ของประเทศตุรกี ในรูปแบบการขนส่งสินค้าแบบเต็มคัน (TL) การศึกษาได้มีการกำหนดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขนส่งตามกระบวนการทำงานของบริษัท คือ การติดตามความต้องการของลูกค้า การหาค่าอัตราการขนส่ง การเตรียมสินค้า การจัดตารางรถ การแยกสินค้า การแจ้งการขนส่ง การเตรียมเอกสารเกี่ยวกับการขนส่ง การรับเอกสาร ตรวจสอบและเบิกงานค่าใช้จ่าย การเติมน้ำมัน การขนส่งสินค้า การให้ข้อมูลการขนส่ง การแจ้งลูกค้าเกี่ยวกับสินค้าและลักษณะรถ การเตรียมและแจ้งให้ลูกค้าทราบเมื่อสินค้ากำลังถึงปลายทาง ลูกค้ารับสินค้า การดูแล บำรุงรักษารถ การจ่ายค่าจ้างพนักงานขับรถ

เมื่อมองถึงกิจกรรมการขนส่งจะมีผลโดยตรงต่อการบริการลูกค้า การดำเนินกิจกรรมการขนส่งที่ดีเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำเนินธุรกิจ เพื่อรักษาระดับมาตรฐานการรองรับความต้องการของลูกค้า เพื่อให้การขนส่งมีประสิทธิภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ของลูกค้า ควรมีลักษณะการดำเนินงานการขนส่งที่ดี

1. มีความปลอดภัย ซึ่งในการขนส่งต้องมีระบบการป้องกันการสูญเสียที่จะเกิดขึ้นกับสินค้าหรือสิ่งที่ทำการขนส่ง

2. มีความรวดเร็วตรงต่อเวลา ทันเวลาตามความต้องการของผู้บริโภคและลูกค้า ซึ่งปัจจุบันการแข่งขันด้านธุรกิจค่อนข้างสูง ถ้าการขนส่งไม่รวดเร็วตรงเวลาย่อมทำให้ไม่ทันคู่แข่งขันและสินค้าบางประเภทมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา เช่น สินค้าการเกษตร ผลไม้ ดอกไม้ สิ่งมีชีวิต ถ้าขนส่งล่าช้าจะทำให้สินค้าเน่าเสียทำให้ธุรกิจเสียหายได้

3. ประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งการขนส่งถือว่าเป็นต้นทุนประเภทหนึ่งของการประกอบธุรกิจ ดังนั้น ผู้ประกอบธุรกิจต้องเลือกการขนส่งที่เหมาะสมและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ เพื่อทำให้ธุรกิจมีกำไรมากขึ้น

4. ความสะดวกสบาย ผู้ประกอบธุรกิจต้องเลือกวิธีการขนส่งที่เหมาะสมและมีความสะดวกสบาย เพื่อจะได้ทำให้การดำเนินธุรกิจมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น

กิจกรรมการดำเนินงานเกี่ยวกับการขนส่งมีหลากหลายกิจกรรมและการดำเนินงานแต่ละหน่วยงานก็จะมีกระบวนการที่ต่างกัน จึงต้องมีการวิเคราะห์กิจกรรมเพื่อศึกษาการดำเนินงาน อธิบายกิจกรรมต่างๆของหน่วยงานนั้น ทราบรายะเอียด กิจกรรมที่มีความสัมพันธ์มีความเชื่อมโยงกันอย่างไร การวิเคราะห์กิจกรรมทำได้สองวิธี คือ การวิเคราะห์กิจกรรมจากหน่วยงาน กิจกรรมจะถูกจัดแบ่งเป็นหน้าที่ไว้ตามตำแหน่งในโครงสร้างการบริหารองค์กรตามลำดับ การวิเคราะห์กิจกรรมตามหน่วยงานจึงทำให้แบ่งกิจกรรมให้ย่อยลงจนกระทั่งได้ความละเอียดที่ต้องการ วิธีนี้ค่อนข้างง่ายและสะดวกต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลทางบัญชีมักเป็นไปตามผังการจัดหน่วยงาน แต่มีข้อเสียคือ การวิเคราะห์เชื่อมโยงของกิจกรรม การหากิจกรรมที่หายไปและหากิจกรรมที่ซ้ำซ้อนทำได้ยาก วิธีที่สอง คือ การวิเคราะห์กิจกรรมจากระบวนการทำงาน เป็นการวิเคราะห์กิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกันจนบรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ ข้อด้อย คืออาจทำให้มองข้ามกิจกรรมเล็กหรือกิจกรรมที่สนับสนุนของกิจกรรม

2.3 การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งสินค้า

2.3.1 การคิดต้นทุนโดยทั่วไป

การคิดต้นทุนการขนส่งในแต่ละกิจกรรมโดยทั่วไปจะได้ค่าจากการคำนวณรวมของต้นทุน เพื่อคำนวณหาต้นทุนรวมของกิจกรรมในการขนส่งนั้นจะต้องพิจารณาถึงรายละเอียดตัวแปรและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดต้นทุน ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการคำนวณต้นทุนกิจกรรมการขนส่งจะมีลักษณะที่ต่างกันในแต่ละกิจกรรม (มณิสรา, 2551) มีการอ้างอิงถึง Donald J. Bowersor and David J.Closs กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนในการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ซึ่งปัจจัยหลักที่มีผลต่อการคิดต้นทุนการขนส่งโดยทั่วไป

1. ระยะทาง (Distance) ระยะทางเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนการขนส่งเนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนผันแปร คือ ค่าแรง เชื้อเพลิงและการบำรุงรักษา

2. จำนวน (Volume) ต้นทุนต่อการขนส่งน้ำหนักสินค้าลดลงเมื่อปริมาณสินค้ามีจำนวนเพิ่มขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะต้นทุนคงที่ของการรับสินค้าและค่าการจัดการต่างๆได้ถูกเฉลี่ยลงไปตามจำนวนสินค้าที่เพิ่มขึ้น ความสัมพันธ์นี้จะถูกจำกัดด้วยความสามารถในการบรรทุกของยานพาหนะ

3. ความหนาแน่น (Density) คือ ความหนาแน่นของสินค้า ซึ่งต้องพิจารณาถึงน้ำหนักและพื้นที่ด้วย โดยทั่วไปจะคิดค่าขนส่งตามน้ำหนัก เช่น ต่อตัน ต่อกิโลกรัม เป็นต้น ยานพาหนะบรรทุกจะถูกจำกัดด้วยพื้นที่มากกว่าน้ำหนักบรรทุก ถ้าบรรทุกเต็มแล้วก็เป็นไปไม่ได้ที่จะบรรทุกเพิ่มแม้ว่าสินค้านั้นจะเบาก็ตาม ความหนาแน่นของสินค้าเพิ่มขึ้นก็จะทำให้ต้นทุนคงที่ถูกแบ่งไปตามน้ำหนักที่เพิ่ม เป็นผลให้ต้นทุนค่าขนส่งต่อน้ำหนักน้อยลงด้วย

4. ขนาดและรูปทรงที่ผิดแผก เช่น เดียวกับน้ำหนักที่เกินหรือความยาวที่เกิน จะทำให้การจัดเก็บได้ไม่ดีและสิ้นเปลืองเนื้อที่บรรทุก แม้ว่าสินค้าจะมีความแน่นเท่ากันแต่การจัดเก็บก็จะแตกต่างกัน สินค้าที่รูปทรงมาตรฐานจะจัดเก็บง่ายกว่ารูปทรงที่ผิดแผกออกไป การจัดเก็บมีผลต่อขนาดของการจัดส่ง บางครั้งสินค้าจำนวนมากสามารถจัดเก็บเป็นกลุ่มได้ มิฉะนั้นจะยากต่อการจัดเก็บ

5. การจัดการ (Handing) อุปกรณ์พิเศษในการจัดการสินค้าช่วยในการขนย้ายสินค้าขึ้นลงรถบรรทุกหรือเรือ รวมถึงลักษณะของภาชนะบรรจุสินค้า เช่น กล่อง พาเลต ซึ่งมักมีผลต่อต้นทุนของการจัดการ

6. ความรับผิดชอบ (Liability) สินค้าที่จะถูกกระทบกระเทือนได้ง่าย การเน่าเปื่อย การถูกขโมย ระเบิด ผู้รับขนส่งควรจะทำประกันสินค้า และผู้ส่งออกสามารถลดความเสี่ยง และค่าขนส่งได้โดยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้สามารถป้องกันหรือลดการสูญหายหรือเสียหาย

7. ปัจจัยด้านการตลาด (Market Factors) ช่องทางขนส่ง หมายถึง การเคลื่อนย้ายจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายทาง รถส่งสินค้าและพนักงานจะต้องกลับมายังจุดเริ่มต้นจึงควรทำการบรรทุกสินค้าขากลับ (Backhaul) มิเช่นนั้นก็จะต้องตีรถเปล่ากลับ เชื้อเพลิงและต้นทุนของการบำรุงรักษาจะต้องคิดขากลับรวมด้วย ดังนั้นควรที่จะทำการบรรทุกสินค้าทั้งไปและกลับให้เกิดความสมดุล ส่วนใหญ่จะเป็นไปได้น้อยมากที่จะทำให้ความต้องการเท่ากัน

เมื่อมองถึงปัจจัยที่มีผลต่อการคิดต้นทุนในกิจกรรมการขนส่ง ผู้ประกอบการบางรายจะมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพียงบางปัจจัย ขึ้นกับลักษณะประเภทของรถ เส้นทางในการจัดส่งสินค้า สภาพถนน การใช้งานของรถ การดำเนินงานในกิจกรรมการขนส่ง และอื่นๆ ปัจจัยที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดในการดำเนินงาน เงื่อนไขของลูกค้าและอื่นๆซึ่งมีผลต่อการคำนวณต้นทุนการขนส่ง (อนิรุทธ์, 2544) ได้ศึกษาโครงสร้างต้นทุนการขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนของการขนส่ง ดังนี้

1. ลักษณะของยานพาหนะในการขนส่ง หมายถึง ชนิดของยวดยาน เช่น รถไฟ รถบรรทุก หรือเรือ ในบางกรณีสินค้าบางอย่างอาจจะต้องใช้ยานพาหนะพิเศษทำให้ราคาสูง

2. ระยะทาง หมายถึง ระยะทางที่สินค้าต้องขนส่งจากต้นทางไปปลายทางซึ่งจะสูงขึ้นตามตามระยะทาง โดยปกติราคาการคิดค่าใช้จ่ายจะคิดออกมาเป็นต่อหน่วยระยะทาง ในกรณีการขนส่งทางน้ำมักมีเส้นทางไปตามทางน้ำ ฉะนั้นเส้นทางทางน้ำจึงอ้อมมากกว่าทางถนนและรถไฟ

3. ชนิดของสินค้า เช่น ประเภทเครื่องแก้ว สินค้ามีค่า ฯลฯ อาจเสี่ยงต่อการบุบสลายหรือโจรกรรมเกิดขึ้นซึ่งก็มีอิทธิพลตอค่าขนส่งด้วย

4. สภาพการดำเนินงาน ทำให้ต้นทุนในการขนส่งเปลี่ยนแปลงได้มากเหมือนกัน เช่น ในกรณีทางขึ้นเขาทำให้รถไฟหรือรถบรรทุกสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้น หรือในกรณีการขนส่งทางน้ำที่ทวนกระแสเหมือนกัน

5. ปริมาณการขนส่งและความถี่ในการขนส่ง หากมีการขนส่งสินค้าเป็นปริมาณมากๆต่อเที่ยวหรือมีการขนส่งบ่อยขึ้น ก็ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลงได้เหมือนกัน

จากการศึกษาของ ศุภกานต์ อัครชัยพาณิชย์ (2544) ได้ทำการศึกษาพัฒนาแบบจำลองต้นทุนกิจกรรมสำหรับผู้ประกอบการขนส่งสินค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ต้นทุน

กิจกรรม ต้นทุนการให้บริการ และต้นทุนที่เกิดจากลูกค้าแต่ละรายได้อย่างถูกต้อง เริ่มจากการวิเคราะห์กิจกรรมตามกระบวนการทำงาน ถัดมาวิเคราะห์กิจกรรมตามหน่วยงานแล้วจึงนำกิจกรรมทั้งหมดมาจัดเรียงตามกระบวนการทำงาน มีการเก็บข้อมูลแบ่งเป็นสองระยะ ระยะแรกเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาแบบจำลอง เช่น กิจกรรมและกระบวนการที่เกิดขึ้นที่ศูนย์กระจายสินค้า ทรัพยากรที่ใช้ ระยะที่สองเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในแบบจำลอง เช่น ข้อมูลต้นทุนทรัพยากร ข้อมูลพนักงาน เวลาการทำงาน มีการพิจารณาถึงโครงสร้างต้นทุนการให้บริการตามปฏิบัติงานในแต่ละแผนก คือ แผนกธุรการ แผนกคลังสินค้า และแผนกขนส่ง แผนกขนส่งได้มีการอธิบายส่วนประกอบของโครงสร้างต้นทุนการขนส่งที่ประกอบด้วย โครงสร้างต้นทุนค่ารถ และโครงสร้างต้นทุนค่าจ้างพนักงานการศึกษานี้ใช้วิธีการคำนวณต้นทุนด้วยวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรม ดังนั้นปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องในการศึกษานี้จะต้องมีความสัมพันธ์แบบเป็นเหตุเป็นผลกับการเกิดต้นทุนของสิ่งที่จะคิดต้นทุน ในส่วนของปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องของการศึกษานี้ได้แบ่งตามต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในด้านการขนส่ง ดังนี้

1. ค่าเสื่อมราคาตัวรถ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ สภาพการใช้งาน น้ำหนักตัวรถ ระยะทางรวม ความเร็ว การบำรุงรักษา
2. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ประเภทรถ ความเร็ว อายุการใช้งานของรถ น้ำหนักบรรทุก สภาพถนน
3. ค่าซ่อมบำรุง ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ค่ายาง ค่าน้ำมันเครื่อง ค่าแรง ค่าอะไหล่ที่เกี่ยวข้อง ระยะทางที่วิ่ง
4. ค่าจ้างพนักงานขับรถ ในการศึกษานี้มีการคิด 2 แบบ คือ การคิดแบบเหมาคันและการคิดตามจำนวนสินค้า ปัจจัยจะขึ้นกับ จำนวนกล่องสินค้า บริษัทสินค้า จังหวัดที่จัดส่งสินค้า และอัตราค่าจ้างพนักงาน
5. ค่าจ้างเสมียนรถ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ อัตราค่าจ้างพนักงานอัตราคงที่ต่อเที่ยว
6. ค่าจ้างพนักงานขนยกสินค้า ปัจจัย คือ อัตราค่าจ้างพนักงานอัตราคงที่ต่อเที่ยว

จากการศึกษาพัฒนาแบบจำลองต้นทุนกิจกรรมสำหรับผู้ประกอบการขนส่งสินค้านี้ ยังได้แบ่งการคิดต้นทุนเป็น 2 กลุ่ม คือ ต้นทุนการให้บริการขนส่งสินค้าและต้นทุนลูกค้าแต่ละราย โดยต้นทุนบริการขนส่งสินค้าในการศึกษานี้คิดต้นทุนตามปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนมากที่สุด นั่นคือระยะทาง ดังนั้นข้อมูลที่พิจารณาเป็นพิเศษ คือ ต้นทุนในการใช้รถบรรทุกทั้งวิ่งบรรทุกและวิ่งเปล่า ส่วนต้นทุนลูกค้าแต่ละรายประกอบด้วยสองส่วน ได้แก่ ต้นทุนการให้บริการขนส่งและต้นทุนการให้บริการด้านธุรการ

2.3.2 วิธีการวิเคราะห์ต้นทุน

ต้นทุนที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการขนส่งแต่ละกิจกรรมเกิดจากการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรมที่ต่างกัน ทำให้ต้องมีการวิเคราะห์ต้นทุนอย่างละเอียดเพื่อจะแยกต้นทุนออกตามกิจกรรมรายการประเภทต้นทุน และเพื่อการวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพการดำเนินงาน วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนจะแตกต่างกันไปตามแนวคิดในการแยกประเภทต้นทุน ตามลักษณะการบริหารงานแต่ละผู้ประกอบการ ในปัจจุบันได้มีวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนหลายวิธีด้วยกัน เพื่อสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละบริษัทหรือตามความถนัดในการวิเคราะห์ ตัวอย่างเช่น

1. วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนทางบัญชี (Accounting Cost) เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนจากบัญชีการเงินหรืองบดุลการประกอบการของบริษัท การวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งมักจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วนตามประเภทของทรัพยากรที่ใช้ในการประกอบการ คือ 1) ต้นทุนคงที่ส่วนของรถ 2) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 3) ค่าตอบแทนพนักงานขับรถ 4) ค่าใช้จ่ายศูนย์ซ่อมบำรุงรถบรรทุก 5) ค่าใช้จ่ายสำนักงาน

ซึ่งการวิเคราะห์จะคำนวณให้ทุกส่วนอยู่ในหน่วยเดียวกันเพื่อความสะดวกในการหาสัดส่วนแต่ส่วนของต้นทุน การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ทำได้ง่ายและใช้เวลาไม่มากในการเก็บข้อมูลโดยใช้ข้อมูลจากฝ่ายบัญชีพิจารณาต้นทุนในแต่ละแผนกหาสัดส่วนในการใช้ค่าใช้จ่ายในแต่ละแผนกได้ไม่ซับซ้อน แต่การวิเคราะห์ต้นทุนด้วยวิธีนี้จะเกิดปัญหาความน่าเชื่อถือของข้อมูลงบดุล บางบริษัทยังขาดระบบการจัดเก็บข้อมูล ทำให้การวิเคราะห์ไม่สามารถทำได้อย่างถูกต้อง และการวิเคราะห์ต้นทุนทางบัญชีขาดรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินงานของบริษัท ทำให้ไม่ทราบว่าบริษัทมีต้นทุนที่แตกต่างกันนั้น เกิดจากสาเหตุหรือกิจกรรมใดในการทำงาน

2. วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนเชิงวิศวกรรม (Engineering Cost) เป็นการวิเคราะห์ที่ลงรายละเอียดในระดับกิจกรรม วิเคราะห์ต้นทุนที่เป็นตามจริงจะพิจารณาหาสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (Input) กับผลลัพธ์ (Output) เป็นอันดับแรก แล้วนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์เพื่อสร้างเป็นฟังก์ชันต้นทุน (Cost Function) ในการคำนวณต่อไป การหาค่าสัมประสิทธิ์สามารถทำได้ 2 วิธี คือ กฎทางกายภาพ (Physical Laws) ซึ่งใช้ความสัมพันธ์ที่แน่นอนทางวิศวกรรมและหลักทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณค่า และวิธีการใช้ข้อมูลจากผลและการทดสอบจริง ซึ่งใช้เวลานานในการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้

ตัวอย่างการศึกษาของ Corbett และ Hashami (2001) ศึกษาเรื่องการจัดการต้นทุนสำหรับรถบรรทุก วัตถุประสงค์เพื่อหา Cost Function ในการประมาณค่าต้นทุนดำเนินการ (operating costs) สำหรับหน่วยธุรกิจที่ใช้รถบรรทุกขนส่งสินค้า เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์แบบให้ตอบกลับ (mail-out , mail-back) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประมาณ

การค่าต้นทุนดำเนินการเฉลี่ยของการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกในเมือง Minnesota ในเงื่อนไขของนโยบายการจำกัดน้ำหนักบรรทุก (Spring Load Restrictions , SLR) ทั้งก่อนการจำกัดน้ำหนักบรรทุก ระหว่างการจำกัดน้ำหนักบรรทุก และหลังการจำกัดน้ำหนักบรรทุก ในช่วง 8 สัปดาห์ของแต่ละปีซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือน มีนาคม เมษายน และพฤษภาคม โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแบบสอบถามนำมาใช้วิเคราะห์หาค่า value of time และ operating cost ใช้วิธีทางสถิติมาวิเคราะห์ค่า Linear Regression Model, Cobb-Douglas Model, Translog Model, Box-Cox model เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์และ cost function ในการสร้างแบบจำลองการคิดต้นทุน ผลการศึกษาพบว่าผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงความจริงและมีความชัดเจนในความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนที่เกิดขึ้น แต่การเก็บข้อมูลใช้เวลานานทั้งยังมีเงื่อนไขในสถานการณ์ที่ต่างกันเพื่อนำมาเปรียบเทียบทำให้การใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนเชิงวิศวกรรมใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายสูง

3. วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing: ABC) เป็นการวิเคราะห์ตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของข้อมูลต้นทุนให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้นโดยการแบ่งปันสัดส่วนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรม เป็นต้นทุนต่อหน่วยสินค้าหรือเป็นต้นทุนต่อหน่วยการบริการ การคำนวณต้นทุนกิจกรรมจะต้องกำหนดขอบเขตและเป้าหมายที่ชัดเจน คำนึงถึงทุกกิจกรรมที่อยู่เบื้องหลังการให้บริการ โดยมีขั้นตอนและวิธีการคำนวณต้นทุนกิจกรรมดังนี้

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> กำหนดกิจกรรม เป้าหมายที่มีวัตถุประสงค์ของการทำงาน อย่างชัดเจน เช่น การขนส่ง การออกใบจัดส่งสินค้า เป็นต้น

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> การพิจารณาต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้เป็นปัจจัยในกิจกรรมนั้นๆ เช่น ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร ค่าใช้จ่ายด้านค่าเช่าพื้นที่ปฏิบัติ ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง ยาง เครื่องใช้สำนักงาน วัสดุสิ้นเปลือง เป็นต้น

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> การกำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุนหรือการเลือกตัวผลักดันต้นทุน (Cost Driver) เป็นตัวอธิบายการใช้ทรัพยากร บอกสิ่งที่มีผลต่อปริมาณงานหรือความพยายามที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม ทำให้เกิดต้นทุนของกิจกรรมนั้นเปลี่ยนไป จำแนกตามทรัพยากรที่นำมาใช้ในแต่ละประเภทเพื่อกระจายต้นทุนต่างๆในแต่ละกิจกรรมในหน่วยนับ

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตัวผลักดันแต่ละกิจกรรมในการคิดต้นทุนของลูกค้า

กิจกรรม	ตัวผลักดันกิจกรรม
การขนยกสินค้า	จำนวนกล่อง
คลังสินค้า	จำนวนกล่อง
การรับรายการขนส่งสินค้า	จำนวนใบรายการ
การรับคืนใบรายการขนส่งและคืนบิล	จำนวนใบรายการ
การทำรายการเพื่อเก็บค่าบริการ	จำนวนใบรายการ

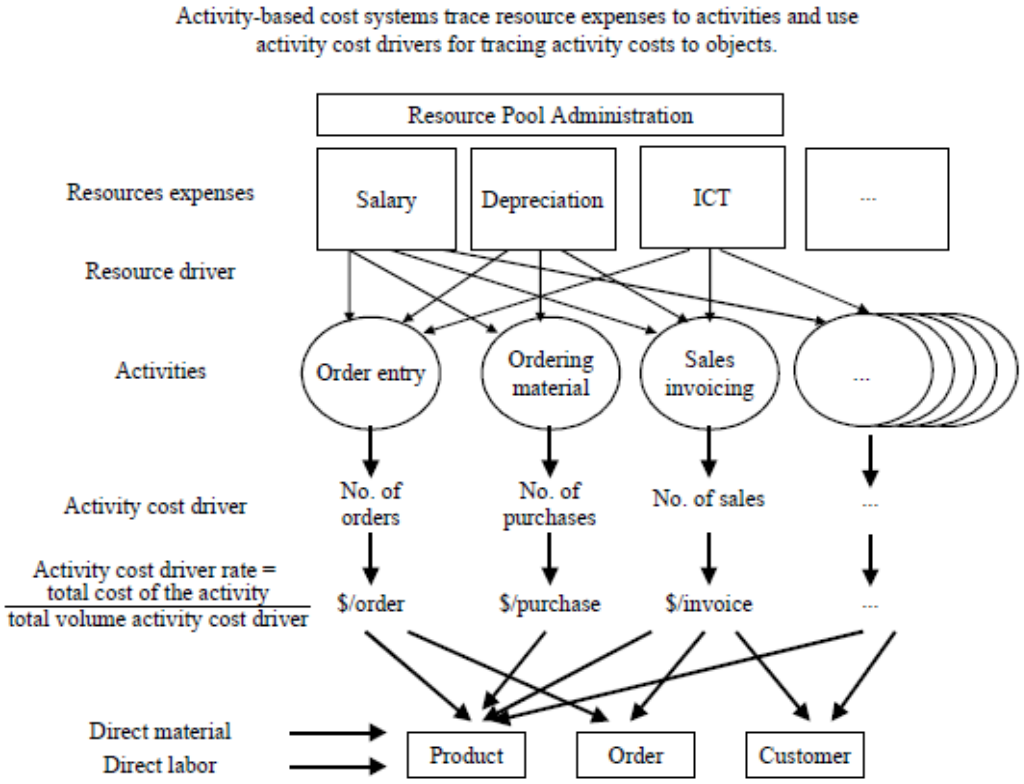
ที่มา : ศุภกานต์ (2544)

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณต้นทุนทั้งหมดของแต่ละกิจกรรมโดยการนำต้นทุนค่าใช้จ่ายของทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมจำนวนมากน้อยตามสัดส่วนร้อยละของทรัพยากรทั้งหมดมารวมกันโดยจัดทำเป็นต้นทุนต่อเดือน

ขั้นตอนที่ 5 การคำนวณต้นทุนต่อหน่วยโดยการหาปริมาณงานของแต่ละกิจกรรมเป็นจำนวนชิ้นงาน/จำนวนครั้งในการให้บริการที่เสร็จสิ้นในระยะเวลาที่กำหนด ต้นทุนต่อหน่วยจะหาได้จากต้นทุนทั้งหมดของกิจกรรมหารด้วยปริมาณงานในแต่ละกิจกรรม ดังสมการ

$$\frac{\text{ต้นทุนกิจกรรม}}{\text{ปริมาณการปฏิบัติงาน}} = \text{ต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย}$$

จากหลักการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมจะทำให้ทราบรายละเอียดที่เกิดขึ้นในการประกอบกิจกรรมต่างๆอย่างละเอียดและทราบถึงต้นทุนของกิจกรรมที่ใกล้เคียงความจริงมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้บริหารสามารถนำข้อมูลไปตัดสินใจในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานและปัญหาต่างในกิจกรรมนั้นๆ เช่น ปัญหาความล่าช้าในการจัดส่งสินค้า จัดส่งสินค้าไม่ครบตามจำนวน เป็นต้น ทั้งยังนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลการปฏิบัติงานในรูปแบบต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพ แม้การคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมจะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในหลายๆด้าน แต่ยังมีข้อเสียในส่วนของการนำข้อมูลต้นทุนที่ได้จากบัญชีหรืองบดุลมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่ยังขาดความน่าเชื่อถือ บางบริษัทยังขาดระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ดี หรือในการเก็บข้อมูลที่ถูกต้อง ใกล้เคียงความจริง จะต้องเสียเวลา ค่าใช้จ่ายสูงกว่าการใช้ข้อมูลจากบัญชี รวมทั้งต้องได้รับความสนับสนุนจากผู้บริหารเป็นอย่างดีและต่อเนื่อง



ภาพที่ 2.4 ทฤษฎีการวิเคราห์ต้นทุนระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา
(ที่มา : Patricia และคณะ, 2008)

ในงานศึกษาของ Adil และ Vahit (2008) ได้ศึกษากรณีตัวอย่างในการประยุกต์ใช้การคิดต้นทุนแบบฐานกิจกรรมผู้ประกอบการขนส่งทางบก ศึกษาถึงต้นทุนส่วนประกอบหาตัวผลักดันต้นทุน ในการคำนวณต้นทุนของผลิตภัณฑ์หรือการบริการมีการหาต้นทุนโดยตรงและต้นทุนทางอ้อมในแต่ละส่วนกิจกรรม วิธีการกระจายต้นทุนในส่วนกิจกรรมใช้ตัวผลักดันต้นทุนในการปันส่วน มีการรวมกิจกรรมที่มีจุดประสงค์เดียวกันแสดงไว้ในศูนย์กิจกรรมรวม ในการใช้วิธีการคิดต้นทุนแบบฐานกิจกรรมเพื่อให้สามารถมองเห็นภาพของการใช้ทรัพยากร ของต้นทุนสินค้าสามารถ ระบุกิจกรรมที่เพิ่มค่าและกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า บริษัทตัวอย่างในการศึกษานี้ประกอบการรับขนส่งสินค้านำเข้าและส่งออกสินค้า อยู่ทางใต้ของประเทศตุรกี มีจำนวนรถบรรทุก 122 คัน โดยมีการขนส่งลักษณะแบบเต็มคัน (Truckload : TL) ใช้ข้อมูลในช่วงเวลา 9 เดือน

ขั้นตอนแรก ทำการกำหนดกิจกรรมที่ทำให้เกิดต้นทุนในกระบวนการโลจิสติกส์ โดยพิจารณาถึงกิจกรรมที่ก่อให้เกิดต้นทุนและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น กิจกรรมการขนส่ง การดำเนินงาน การเตรียมการขนส่ง การขนสินค้า

ขั้นตอนที่สอง หาปัจจัยและทรัพยากร การหาปัจจัย ทรัพยากรในบริษัทตัวอย่างสำหรับการดำเนินงาน ประกอบด้วย การใช้รถบรรทุก การดำเนินงานของบุคลากร การจัดการสำนักงานคอมพิวเตอร์ การใช้งานสำนักงานและอื่นๆ พิจารณาดูตามกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนแรก

ขั้นตอนที่สาม หาตัวผลักดันต้นทุนและค่าสัมประสิทธิ์ของกิจกรรมในขั้นตอนแรก การหาตัวผลักดันต้นทุนเป็นส่วนที่สำคัญของขั้นตอนการคิดต้นทุน ในการหาตัวผลักดันต้นทุนในการศึกษานี้ เริ่มต้นจาก การปรึกษาและช่วยกันวิเคราะห์ในกลุ่มของผู้ดำเนินงานในกิจกรรมนั้นๆมีการตอบแบบสอบถามเพื่อนำมาใช้ในวิธีการ AHP (Analytic hierarchy process) เป็นวิธีเทคนิคการจัดลำดับความสำคัญ นำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยการคำนวณค่าสัมประสิทธ์ที่วิเคราะห์จากข้อมูลโดยมีการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้โดยมีการพิจารณาถึงปัจจัยที่เกิดจากความไม่แน่นอนด้วย โดยการเลือกจะมีค่าสมมติของแต่ละกิจกรรม

ขั้นตอนที่สี่ การปันส่วนทรัพยากรไปสู่กลุ่มต้นทุนในแต่ละกิจกรรม เมื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวผลักดันต้นทุนจากกิจกรรมในขั้นตอนแรก ทำการการปันส่วนทรัพยากรไปสู่กลุ่มต้นทุนในแต่ละกิจกรรมโดยใช้ตัวผลักดันต้นทุนเป็นตัวกำหนด และในส่วนนี้การใช้วิธีการคิดต้นทุนแบบฐานกิจกรรม ช่วยทำให้ผู้บริหารทราบถึงกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า(Value Adding: VA) และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Adding: NVA)

ขั้นตอนสุดท้าย การปันส่วนกลุ่มต้นทุนสู่หน่วยต้นทุน จะอยู่ในหน่วย จำนวนการขนส่งทั้งหมด ราคาต่อหน่วย ในการศึกษานี้จะการปันส่วนด้วยความสัมพันธ์ของการกระจายค่าสัมประสิทธิ์ในแต่ละกิจกรรมทำให้ได้ราคาต่อหน่วยของต้นทุนการขนส่ง

จากผลการศึกษาได้มีการนำเอาวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Cost: ABC) พิจารณาแบ่งการดำเนินงานขององค์กรออกเป็นกิจกรรมย่อย ใช้แบ่งระดับคุณค่ากิจกรรมในองค์กรจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารงาน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

ประเภทแรก กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value Adding: VA) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนหรือประกอบวัตถุดิบให้กลายเป็นสินค้า ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าหรือบริการในมุมมองของลูกค้า เช่น การรับสินค้า การขนส่งสินค้า เป็นต้น

ประเภทที่สอง กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value Adding: NVA) เป็นกิจกรรมที่เป็นของเสีย (Waste) ซึ่งในมุมมองของลูกค้าแล้ว กิจกรรมเหล่านี้ไม่ได้ทำให้สินค้าหรือบริการมีคุณค่าเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด ควรกำจัดออกจากระบวนการทำงานโดยสิ้นเชิง เช่น การรอคอยรับ-ส่งสินค้า การนับสินค้าซ้ำซ้อน เป็นต้น

ประเภทสุดท้าย กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary Non-value Adding: NNVA) เป็นกิจกรรมที่ไม่ได้ทำให้สินค้าหรือบริการมีคุณค่าเพิ่มขึ้น แต่จำเป็นในการทำงาน เช่น การเดินหยิบสินค้า การจัดสินค้าแยกตามพื้นที่จัดส่ง เป็นต้น ซึ่งจะสามารถกำจัดได้ในระยะยาว โดยการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานเสียใหม่เพื่อทดแทนของเก่า อาทิ การวางผังการทำงานใหม่ การส่งมอบของโดยไม่ต้องบรรจุหีบห่อ และอื่นๆ

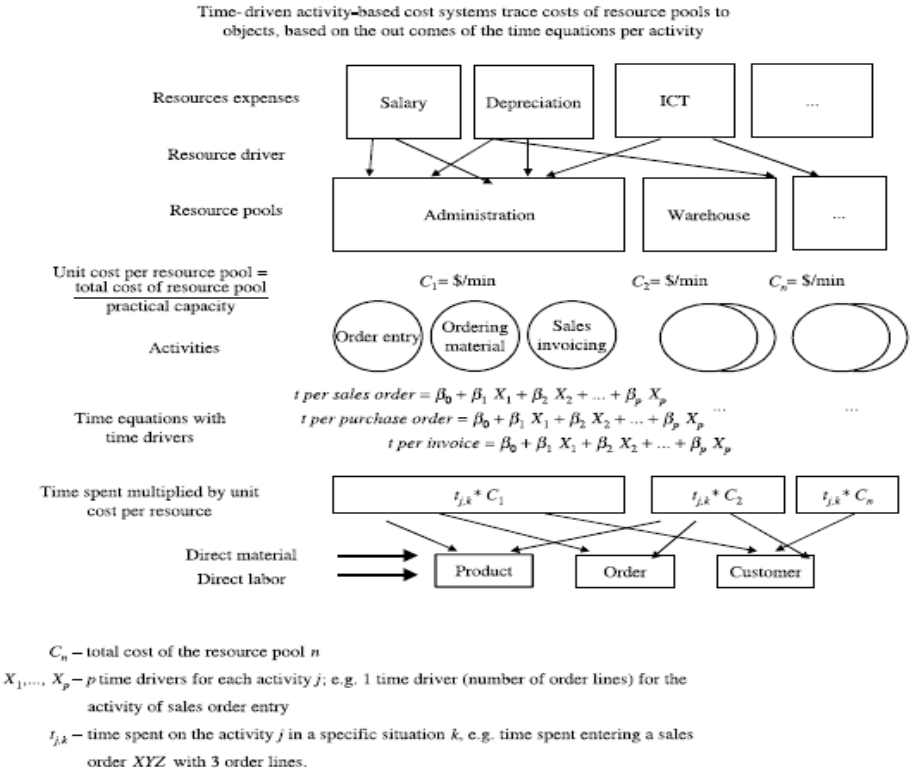
Kevin และ คณะ (2000) ได้มีการวิจัยการศึกษากรณีตัวอย่างการปรับปรุงการปฏิบัติความสามารถโดยวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมวัตถุประสงค์ ของงานวิจัยเพื่อศึกษาวิธีการกลยุทธ์ขององค์กรในการใช้การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม ในการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานและใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้ในการพัฒนาปรับปรุงภายในองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน

วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมได้นำมาประยุกต์ใช้งานอย่างแพร่หลายแต่วิธีการวิเคราะห์นี้ยังมีปัญหาและข้อจำกัดด้วยเช่นกัน การกำหนดตัวผลักดันกิจกรรมและตัวผลักดันทรัพยากรที่เหมาะสมทำได้ยากถ้าผู้ที่กำหนดไม่มีความเข้าใจในกิจกรรมนั้นเพียงพอรวมทั้งการเก็บรวบรวมตัวผลักดันทรัพยากรจะต้องเก็บข้อมูลหลายตัวทำให้เกิดความซับซ้อน ผิดพลาดได้ง่าย และเมื่อได้มีการนำระบบต้นทุนฐานกิจกรรมมาใช้ จะเป็นการมองว่าต้นทุนทุกตัวเป็นต้นทุนผันแปร ต้นทุนบางตัวอาจจะเป็นต้นทุนคงที่ อีกทั้งวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมไม่ให้ข้อมูลด้านประสิทธิภาพในการสร้างรายได้ที่เหมาะสม ลักษณะโดยทั่วไปของคำสั่งซื้อและความต้องการของลูกค้าทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิธีการทำงานซึ่งแบบจำลองอาจจะไม่สามารถเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง

2.4 **การวิเคราะห์ต้นทุนระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา** (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC)

ในปัจจุบันมีวิธีการคิดต้นทุนที่พัฒนามาจากต้นทุนฐานกิจกรรม โดยวิธีนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ต้นทุนบนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (TDABC) เป็นวิธีการสร้างแบบจำลองต้นทุนวิธีใหม่ที่ริเริ่มโดย Kaplan และ Anderson (2004,2007) เพื่อปรับปรุงข้อด้อยของต้นทุนฐานกิจกรรม เช่น ต้นทุนฐานกิจกรรมใช้ตัวผลักดันต้นทุนเดียวในแต่ละกิจกรรม ยากที่จะสร้างแบบจำลองกิจกรรมที่มีตัวผลักดันที่หลากหลาย

วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนบนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา จะระบุต้นทุนและขีดความสามารถจริงของแต่ละฝ่าย ถูกแสดงเป็นจำนวนเวลาที่พนักงานสามารถทำงานโดยไม่ใช่การทำล่วงเวลา โดยการหารต้นทุนรวมกับเวลาการทำงานของพนักงาน ต้นทุนต่อหน่วยเวลาจะถูกคำนวณ จากนั้นต้นทุนจะถูกส่งไปยังลูกค้าหรือรายการสั่งซื้อ โดยคูณกับต้นทุนต่อหน่วยเวลาโดยเวลาที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เวลาในการทำกิจกรรมถูกคำนวณในแต่ละกรณีของกิจกรรมโดยยึดลักษณะของกรณีเฉพาะเป็นพื้นฐาน ลักษณะเหล่านี้ถูกเรียกว่า “ตัวผลักดันเวลา (Time Driven)” เพราะมันผลักดันเวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่กำหนดสมการเวลา โดยกำหนดว่าตัวผลักดันเวลาจะกระตุ้นเวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่ซับซ้อนที่ซึ่งเวลาจำเป็นในการทำกิจกรรมถูกกระตุ้นโดยตัวผลักดันเวลามากมาย TDABC สามารถรวบรวมตัวกระตุ้นหลากหลายได้ในแต่ละกิจกรรม



C_n – total cost of the resource pool n

$X_1,..., X_p$ – p time drivers for each activity j; e.g. 1 time driver (number of order lines) for the activity of sales order entry

$t_{j,k}$ – time spent on the activity j in a specific situation k, e.g. time spent entering a sales order XYZ with 3 order lines.

ภาพที่ 2.5 ทฤษฎีการวิเคราห์ต้นทุนระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา
(ที่มา : Patricia และคณะ, 2008)

ในปัจจุบันได้เริ่มมีการนำงานวิจัยที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลามาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนในองค์กร บริษัท รวมถึงผู้ให้บริการการขนส่งสินค้า มีหลายบริษัทได้เปลี่ยนการคิดต้นทุน และการแก้ปัญหาในการกระจายต้นทุนที่ยังใช้อยู่ เหตุผลก็เพราะสามารถทำ

ให้ได้รับข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องและนำไปใช้งานได้มากกว่า เร็วกว่าและมีความต้องการในการปรับปรุงง่ายกว่า โดยสามารถกระจายต้นทุนจากบัญชีแยกประเภทไปสู่กระบวนการ เครื่องมือเครื่องจักร และพนักงาน เพื่อหาต้นทุนและกำไรจากลูกค้า สินค้า และธุรกรรมแต่ละรายเกิดการตัดสินใจที่มีพื้นฐานจากข้อมูลที่แท้จริง เพื่อช่วยองค์กรในการเพิ่มรายได้ ลดต้นทุน ปรับปรุงกำไรให้ดีขึ้นและปรับปรุงประสิทธิภาพของการดำเนินงาน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา

Sirirat และคณะ (2010) ได้ทำการศึกษาต้นทุนในธุรกิจขนาดเล็กการขนส่งสินทางถนนด้วยวิธีการคิดต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา ซึ่งบริษัทตัวอย่างได้ใช้วิธีการ ABC ในวิเคราะห์ต้นทุนเดิมอยู่ก่อนแล้ว แต่ได้มีการพัฒนาและเปลี่ยนมาใช้วิธี TDABC เพื่อพัฒนาปรับปรุงบริษัทและต้องการหาปัจจัยในแต่ละกิจกรรมที่ส่งผลต่อต้นทุน บริษัทที่ศึกษาเป็นบริษัทขนส่งสินค้าภายในประเทศไทย มีการให้บริการจัดส่งสินค้าทั้งในและนอกเขตกรุงเทพมหานคร มีการขนส่งสินค้าแบบเต็มในการจัดส่งสินค้าไปต่างจังหวัดและบรรทุกสินค้าไม่เต็มคันสำหรับการกระจายสินค้าไปสู่ลูกค้าปลายทาง จากการศึกษาทำให้พบว่าต้นทุนการจัดส่งเส้นทางในจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีต้นทุนที่สูงกว่าจังหวัดอื่นที่จัดส่งและต้นทุนด้านการขนส่งมีสัดส่วนที่มากกว่าต้นทุนในด้านอื่น จากผลการศึกษานี้ช่วยให้ผู้จัดการมีแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมที่มีความซับซ้อนลดต้นทุนในเส้นทางการขนส่งที่ไม่เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน โดยเฉพาะส่วนคลังสินค้าต้องมีการจัดการสินค้าที่ค้างส่งให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การศึกษาของ Patricia และคณะ (2008) ได้ทำการวิจัย การสร้างแบบจำลองต้นทุน (cost modeling) ในกระบวนการโลจิสติกส์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนบนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา วัตถุประสงค์เพื่ออธิบายประสบการณ์ของผู้ค้าส่งที่ใช้การวิเคราะห์ต้นทุนบนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (TDABC) จากการพิจารณาคำถาม 3 ข้อได้แก่ การดำเนินงานโลจิตติกส์ที่ซับซ้อนจะถูกสร้างแบบจำลองโดย TDABC ได้อย่างไร การวิเคราะห์ต้นทุนแบบ TDABC จะให้ข้อมูลที่แม่นยำมากกว่าการวิเคราะห์ต้นทุนบนฐานกิจกรรม (ABC) หรือไม่ และ TDABC จะใช้ข้อมูลต้นทุนในการวิเคราะห์อย่างไร โดยใช้ TDABC ได้เลือกบริษัทค้าส่งแห่งหนึ่งในประเทศเบลเยี่ยม สำรวจข้อมูลจากหลายแหล่ง และ รวมข้อมูลการสัมภาษณ์ ข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์คำนึงไปยังต้นทุนของการจัดจำหน่ายส่วนเกินและ ต้นทุนโลจิสติกส์ และตั้งกลุ่มลูกค้า 3 กลุ่ม (เกษตรกร, ชาวสวนและผู้ค้าปลีก) กรณีศึกษานี้แสดงให้เห็นว่ามีการดำเนินงานโลจิตติกส์ที่ไม่สามารถถูกสร้างแบบจำลองโดยใช้ตัวผลักดันต้นทุนตัวเดียวได้ ตาม

วิธีการของการคิดต้นทุนแบบ ABC จึงใช้วิธีการคิดต้นทุนแบบ TDABC สร้างสมการเวลาในการประเมินเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ผลที่ได้แสดงสมการเวลาว่าจะสามารถเข้าใจความซับซ้อนต่างๆได้อย่างไร โดยรวมไปถึงกิจกรรมต่างๆ ในสมการเวลา การวิเคราะห์ฐานข้อมูลแสดงอย่างชัดเจนว่า TDABC ให้ข้อมูลด้านต้นทุนที่แม่นยำมากกว่า ABC ซึ่งที่ Varilla และ คณะ (2007) ได้ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี ABC ก่อนการศึกษานี้ บริษัทที่เป็นกรณีศึกษานี้ หากใช้ ABC จะพบว่า 64% ของกิจกรรมถูกอธิบาย หรือแก้ปัญหาโดยง่ายเกินไปและ 55% ของต้นทุนทางอ้อมทั้งหมดถูกจัดสรรอย่างไม่เหมาะสม

การศึกษาของ Patricia และคณะ (2008) เป็นกรณีศึกษาเกี่ยวกับการตัดสินใจของบริษัทขายส่งในเบลเยี่ยม Sanac ว่าจะดำเนินการธุรกิจเกี่ยวกับการจัดการกิจกรรมตามระบบการคิดต้นทุน ABC หรือสลับไปใช้วิธีการเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ขับเคลื่อนกิจกรรมตามต้นทุน TDABC เพราะเมื่อได้รับการว่าจ้างให้เป็นที่ปรึกษาทางธุรกิจ ที่ปรึกษาจะต้องทำการตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีการคิดต้นทุนที่เหมาะสม นั่นคืองานของการตัดสินใจเลือกระบบที่บริษัทควรใช้เพื่อให้ได้รับผลกำไรที่ดีและการสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าเพิ่มมากขึ้นยังมาซึ่งความพึงพอใจของประธานของบริษัท บริษัท Sanac เป็นธุรกิจครอบครัว ที่จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์พืชสวน ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ในเบลเยี่ยม โดยมีรายได้ประมาณ 62,000,000 ปอนด์ มีรถบรรทุกสำหรับการขนส่งสินค้า 25 คัน มีคลังบรรจุสินค้าได้ 22,500 พาแลท โดยที่ Sanac เองนั้นจะไม่ผลิตหรือจำหน่ายสินค้าในนามของตัวเองแต่จะจำหน่ายขายปลีกในแบรนด์ที่รู้จักกันดีใน 3 กลุ่มลูกค้า ได้แก่ กลุ่มชาวไร่สวน กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูก และร้านค้าปลีกทั้งขนาดเล็กและใหญ่อย่างห้างสรรพสินค้า สำหรับ TDABC จะเป็นการคำนวณผลกำไรจากค่าใช้จ่ายต่อหน่วยเวลาที่มีการคำนวนจากกิจกรรมโดยรวมสำหรับทั้งแผนกของบริษัท ในขณะที่ ABC จะคำนวณผลกำไรจากอัตราค่าใช้จ่ายการทำงานในแต่ละกิจกรรมแยกย่อยลงไป แต่เมื่อวิเคราะห์ด้วยรูปแบบ TDABC ก็มีผลกระทบในเชิงบวกต่อผลกำไรและมูลค่าของบริษัท Sanac เป็นอย่างมาก ซึ่งทำให้บริษัทนี้สร้างภาพลักษณ์ของบริษัทที่ดี เพิ่มผลกำไรในตลาดที่มีการแข่งขันสูงได้ ทำให้ในปี 2006 Sanac ถูกซื้อหุ้นโดย AVEVE ซึ่งเป็นผู้นำตลาดในอุตสาหกรรม โดยที่ De Creus ไม่เคยคิดว่าเขาจะสามารถสร้างมูลค่าผู้ถือหุ้นได้มากขนาดนี้ด้วยการเลือกใช้ระบบ TDABC

การศึกษาของ Kaplan (2004) ได้ทำการศึกษาบริษัท Kemps บริษัทชั้นนำแห่งหนึ่งในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นมของสหรัฐอเมริกา บริษัท Kemps ได้ปรับเปลี่ยนเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบ ERP (Enterprise Resource Planning)ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเพื่อศึกษาถึงระบบการให้บริการ กำไร ที่ได้รับ จึงได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์ต้นทุน TDABC ที่เป็นวิธีการใหม่ แนวทาง

ของตัวแบบ TDABC ที่นำมาใช้จะวัดต้นทุนทั้งหมดของแผนกที่จะศึกษา สายการบรรจุหรือคำสั่งซื้อและกระบวนการหยิบสินค้า ต้นทุนรวมของสายผลิตประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ต้นทุนสถานที่ปฏิบัติงาน และ ค่าจ้างบุคลากร ในส่วนของกระบวนการแผนกกระจายสินค้า ประกอบด้วยต้นทุน เงินเดือนพนักงานขับรถบรรทุก ค่าเสื่อมราคาหรือค่าใช้จ่ายในการเช่ารถบรรทุก ตัวแบบ TDABC ที่เสร็จสมบูรณ์ประกอบด้วยสมการเวลา 250 สมการ การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของสมการเวลาที่ซับซ้อนเพื่อพร้อมรับมือกับความผันผวนและรายละเอียดของธุรกรรม โดยมีผู้บริหารหรือหัวหน้าพนักงานตรวจสอบความถูกต้องของสมการเพื่อให้มีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับทั้งองค์กร เมื่อได้ทำสมการเวลาและตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบแล้วทางบริษัท Kemps ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการปรับแก้ไขความสัมพันธ์กับลูกค้าที่ไม่สามารถสร้างผลกำไร และออกแบบกระบวนการใหม่ที่อิงข้อมูลจริงได้อย่างมั่นใจ ผลจากการดำเนินการนี้สามารถนำไปเจรจาต่อรองความสัมพันธ์ทางธุรกิจกับลูกค้าได้อย่างเป็นผลสำเร็จ

2.6 สรุปการทบทวนแนวความคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยในอดีต

จากการทบทวนแนวความคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยในอดีต สามารถสรุปได้ดังนี้

1. กิจกรรมการดำเนินงานในการขนส่งสินค้าในหน่วยงานมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องหลายกิจกรรมทั้งด้านธุรการ คลังสินค้าและจัดส่งสินค้า กิจกรรมเกิดขึ้นตามลักษณะการบริหารงานและการดำเนินงานเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าที่ต่างกัน ในส่วนของลักษณะการขนส่งสินค้ามีผลต่อการเกิดกิจกรรมการขนส่งด้วยเช่นกัน ในลักษณะการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคัน (Less Than Truckload: LTL) จะมีกิจกรรมที่เกิดเพิ่มขึ้นจากศูนย์เปลี่ยนถ่ายสินค้า (Cross Docking)

2. จากการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยในอดีต การศึกษานี้เลือกใช้วิธีการคำนวณต้นทุนระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC) ในการคำนวณต้นทุนในการให้บริการลูกค้าในโครงข่ายการขนส่งแบบไม่เต็มคันและพิจารณาแยกประเภทลูกค้าเพื่อทำการวิเคราะห์ถึงต้นทุนในการให้บริการที่แตกต่างกัน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงลักษณะการดำเนินงาน การเก็บสำรวจรวบรวมข้อมูลของผู้ประกอบการตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุน โดยการศึกษาจะศึกษาลักษณะการทำงาน ขั้นตอน กระบวนการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้า 2 แห่ง ของผู้ประกอบการตัวอย่าง โดยแห่งแรกจะอยู่ในบริเวณพื้นที่เขตกรุงเทพ ฯ และปริมณฑล และแห่งที่สองอยู่ในส่วนภูมิภาค เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างกันในด้านการดำเนินงาน ขั้นตอน และพื้นที่การให้บริการ

3.1 ลักษณะการดำเนินงานของผู้ประกอบการตัวอย่าง

ในการศึกษานี้จะศึกษาและวิเคราะห์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์กิจกรรมต้นทุน การให้บริการลูกค้าในการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคัน เพื่ออธิบายกิจกรรมต่างๆของหน่วยงานนั้นๆ จะทำให้ทราบถึงรายละเอียดของการดำเนินงาน เวลาในการดำเนินงาน ผู้ปฏิบัติงาน การใช้ทรัพยากร กิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงและความสัมพันธ์ของการคำนวณต้นทุน

ขั้นตอนแรก การวิเคราะห์กิจกรรมตามกระบวนการทำงาน คือ การวิเคราะห์กิจกรรมตามกิจกรรมที่ทำต่อเนื่องกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการวิเคราะห์นี้พิจารณากิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากความรู้ความเข้าใจจากการศึกษากระบวนการทำงานของผู้ประกอบการขนส่งตัวอย่างรวมทั้งสอบถามจากผู้ปฏิบัติงาน หัวหน้าศูนย์ รวมทั้งผู้ที่ดำเนินงานภายใน

ขั้นตอนที่สอง วิเคราะห์กิจกรรมจากหน่วยงาน วิเคราะห์กิจกรรมโดยการแบ่งกิจกรรมจะแบ่งตามลำดับหน้าที่ตามตำแหน่งโครงสร้างการทำงานตามลำดับ ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลครบถ้วนทุกฝ่ายกิจกรรมตามหน่วยงานที่ศึกษา ศึกษาโครงสร้างการทำงานจากศึกษากระบวนการทำงานของผู้ประกอบการขนส่งตัวอย่างรวมทั้งสอบถามจากหัวหน้าศูนย์หรือผู้ที่ดำเนินงานภายใน

ขั้นตอนสุดท้าย หลังจากวิเคราะห์กิจกรรมทั้งสองวิธีแล้ว นำกิจกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งสองวิธีมาจัดเรียงด้วยวิธีการวิเคราะห์ตามกระบวนการทำงานอีกครั้ง เพื่อความชัดเจนในการเชื่อมโยงและเข้าใจในกิจกรรมการดำเนินงานในโครงข่ายการขนส่งสินค้าได้ดียิ่งขึ้น

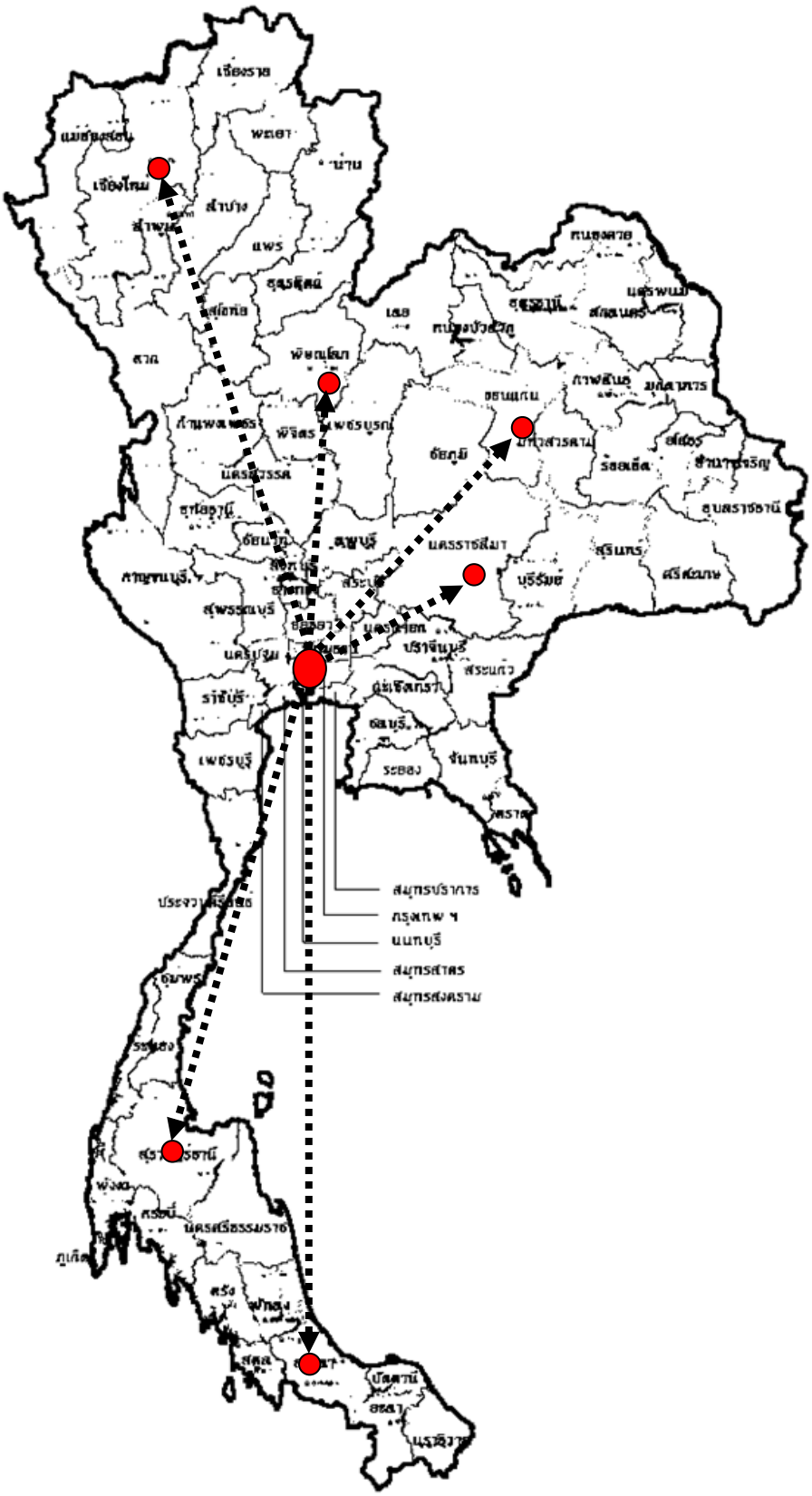
ในการศึกษา เพื่อทำความเข้าใจและสามารถมองภาพรวมของการดำเนินงานของผู้ประกอบการตัวอย่างในปัจจุบันได้ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้มีการไปฝึกงานภาคสนาม เพื่อเรียนรู้กระบวนการปฏิบัติงานเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเก็บข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งผลและการศึกษาและขั้นตอนต่าง ๆ ในการดำเนินงานของผู้ประกอบการตัวอย่างอธิบายได้ดังนี้

ผู้ประกอบการตัวอย่างมีการให้บริการการขนส่งสินค้าภายในประเทศเป็นสินค้าอุปโภคบริโภค เช่น ผ้าอ้อม อาหารสำเร็จรูป เครื่องเขียน น้ำยาปรับผ้านุ่ม เครื่องดื่ม เป็นต้น การบริการจัดส่งสินค้าโดยส่วนใหญ่จะใช้รถบรรทุกในการขนส่งสินค้าในลักษณะการขนส่งแบบเต็มคัน (Full Truckload: TL) และลักษณะการขนส่งแบบไม่เต็มคัน (Less Than Truckload: LTL) ทางผู้ประกอบการขนส่งมีศูนย์กระจายสินค้าในกรุงเทพ ฯ และปริมณฑลและศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคต่าง ๆ เพื่อกระจายสินค้าไปยังลูกค้าปลายทางตามแต่ละจังหวัดในแต่ละเขตพื้นที่รับผิดชอบจัดส่ง การให้บริการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการมีลักษณะเป็นการรับสินค้าเข้ามาทำการคัดแยก รวบรวมและกระจายสินค้าไปสู่ลูกค้าปลายทาง (Cross Dock) มีรูปแบบการกระจายสินค้าที่ให้บริการ 3 ลักษณะ คือ

1. การขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างไปยังพื้นที่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. การขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างไปยังพื้นที่ในภาคกลาง
3. การขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างไปยังศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคต่าง ๆ ของผู้ประกอบการตัวอย่างเพื่อขนส่งไปสู่ลูกค้าปลายทาง ศูนย์กระจายสินค้าตามภูมิภาคมีทั้งหมด 6 ศูนย์

ตารางที่ 3.1 ศูนย์กระจายสินค้าในเขตภูมิภาค

ศูนย์กระจายสินค้า	**จังหวัดที่อยู่ในเขตรับผิดชอบ**
ศูนย์เชียงใหม่	เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง เชียงราย
ศูนย์พิษณุโลก	พิษณุโลก อุตรดิตถ์ น่าน เพชรบูรณ์ พิจิตร กำแพงเพชร ตาก สุโขทัย แพร่
ศูนย์ขอนแก่น	ขอนแก่น กาฬสินธุ์ หนองคาย สกลนคร มุกดาหาร มหาสารคาม เลย หนองบัวลำพูน อุดรธานี นครพนม
ศูนย์นครราชสีมา	นครราชสีมา ร้อยเอ็ด อำนาจเจริญ สุรินทร์ อุบลราชธานี บุรีรัมย์ ชัยภูมิ ศรีษะเกษ ยโสธร
ศูนย์สุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี พังงา ชุมพร ระนอง กระบี่ ภูเก็ต นครศรีธรรมราช
ศูนย์หาดใหญ่	สงขลา ตรัง สตูล พัทลุง ปัตตานี ยะลา นราธิวาส



ภาพที่ 3.1 การกระจายสินค้าตามศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาค

ในการศึกษานี้ศึกษาศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดนนทบุรี พิจารณาถึงกระบวนการดำเนินงานในการจัดส่งสินค้าไปศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาค โดยการขนส่งสินค้าไปสู่ภูมิภาคจะใช้รถบรรทุก 6 ล้อ รถบรรทุก 10 ล้อ รถเทรเลอร์ขนาด 18 ล้อ ส่วนศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกพิจารณาถึงการรับ และกระจายสินค้าไปสู่ลูกค้าปลายทางตามจังหวัดที่รับผิดชอบ

การขนส่งสินค้าแบ่งเป็นการขนส่งสินค้าเที่ยวไปและเที่ยวเปล่าในการเที่ยวกลับ ในบางครั้งเที่ยวกลับจะมีการขนส่งสินค้าคืนจากลูกค้าปลายทางกลับมาสู่ลูกค้าของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง โดยการบรรทุกสินค้าคืนมีทั้งแบบคิดค่าบริการและไม่มีการคิดค่าบริการขนส่งขึ้นอยู่กับการตกลงของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างกับลูกค้าแต่ละราย

ทั้งนี้ประเภทของลูกค้าของผู้ประกอบการตัวอย่างสามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. ลูกค้าประจำ คือ ลูกค้าที่มีการตกลงทำสัญญาในการใช้บริการขนส่งเป็นช่วงระยะเวลา โดยมีการคิดราคาค่าขนส่งตามการตกลงที่ระบุในสัญญา
2. ลูกค้าขาจร คือ ลูกค้าที่ไม่ได้มีการตกลงทำสัญญากับผู้ประกอบการตัวอย่าง การเข้ามาใช้บริการขนส่งสินค้าไม่แน่นอนและไม่สม่ำเสมอ

3.2 การดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง

การดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างมีลักษณะการดำเนินงานตั้งแต่การรับรายการสินค้าจากลูกค้าเมื่อลูกค้ามาส่งสินค้าจนกระทั่งส่งสินค้าถึงปลายทางให้กับลูกค้าในส่วนเขตพื้นที่ที่รับผิดชอบและในส่วนที่จะต้องจัดส่งให้กับศูนย์ภูมิภาค กระบวนและกิจกรรมการทำงานจึงมีหลายขั้นตอน ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะการดำเนินงานออกได้ 3 ส่วน คือ

3.2.1 ฝ่ายธุรการ

ฝ่ายธุรการ ประกอบด้วยกิจกรรมการทำงาน การรับรายการขนส่งสินค้าจากผู้ฝากส่ง การทำใบนำส่งสินค้าและใบคุมสินค้า การออกใบเสร็จชำระเงินแก่ลูกค้าทั่วไป การจัดรถ การสรุปรายการขนส่งและส่งคืนให้ลูกค้า การทำรายงานเรียกเก็บค่าบริการ การทำคูปองจ่ายค่ารถคนขับ และพนักงานยกของ และการแก้ไขปัญหาการขนส่งสินค้า

3.2.2 ฝ่ายคลังสินค้า

ฝ่ายคลังสินค้าในแต่ละพื้นที่รับผิดชอบเขตการจัดส่งของผู้ประกอบการขนส่งบางแห่งจะมีการทำหน้าที่ที่เหมือนและต่างกัน คือ

- ทำหน้าเป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ประกอบด้วยกิจกรรม รับสินค้าจากลูกค้า การเคลื่อนย้าย การยกสินค้าขึ้น-ลงรถ การจัดเรียงสินค้า จัดส่งสินค้าให้กับศูนย์กระจายสินค้าปลายทาง
- ทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า ประกอบด้วยกิจกรรม รับสินค้าจากคลังสินค้าต้นทาง การเคลื่อนย้าย การยกสินค้าขึ้น-ลงรถ การจัดเรียงสินค้า การจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า
- ทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประกอบด้วยกิจกรรม การรับสินค้า การเคลื่อนย้าย การจัดเรียงสินค้า การเปลี่ยน-ถ่ายสินค้า การยกสินค้าขึ้น-ลงรถ

ในการทำงานของคลังสินค้าของผู้ประกอบการแต่ละแห่งจะมีหน้าที่ที่ต่างกันตามการรองรับความต้องการของลูกค้า การดำเนินงานภายในและหน้าที่หลักที่รับผิดชอบในการดำเนินงาน เพื่อให้กระบวนการทำงานทั้งระบบเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์

3.2.3 ฝ่ายขนส่ง

ฝ่ายขนส่ง ประกอบด้วยกิจกรรมการทำงาน ประกอบด้วย การรับสินค้าขึ้นรถจัดส่งสินค้า ขน-ยกสินค้าขึ้นยานพาหนะ

3.3 กิจกรรมที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

กิจกรรมที่เกิดขึ้นในการให้บริการรับจ้างขนส่งของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างไปสู่ศูนย์กระจายสินค้าตามภูมิภาคในปัจจุบันจะทำการแบ่งแยกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของคลังสินค้า ส่วนสำนักงาน และส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้า

กิจกรรมการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นในศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างเริ่มตั้งแต่การรับสินค้าที่มาส่งที่ศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างจนถึงการขนส่งสินค้าไปสู่ศูนย์กระจายสินค้าตามภูมิภาคทั้ง 6 ศูนย์ กิจกรรมที่เกิดขึ้นได้รวบรวมเข้าในศูนย์กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง 8 ศูนย์กิจกรรม ดังต่อไปนี้

1. ศูนย์กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า คือ เมื่อลูกค้ามาส่งสินค้า หรือมีสินค้ามาจากบริษัทลูกค้า และศูนย์กระจายสินค้าอื่นมาลงที่ศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง พนักงานตรวจสอบสินค้า(Checker) จะทำการรับและตรวจสอบสภาพของสินค้า จำนวนสินค้ากับใบคุมบิลของลูกค้า ทำการแบ่งแยกขนาดสินค้าเพื่อจัดทำเอกสารใบคุมสินค้าโดยบันทึกขนาดของสินค้าตามข้อตกลงของแต่ละบริษัทว่าสินค้าที่มาทำการขนส่งคิดตามปริมาตรหรือคิดตามน้ำหนักลงในแบบฟอร์มใบคุมสินค้าของศูนย์กระจายสินค้า

ตัวอย่างส่งให้ลูกค้าหรือคนขับรถที่มาส่งสินค้านำใบคุมสินค้าไปที่สำนักงาน (Office) และคัดแยกสินค้าตามจังหวัดปลายทางต่าง ๆ จัดเรียงสินค้าลงบนพาเลท (Pallet) ในจุดรับสินค้าเมื่อสินค้ามีจำนวนมากขึ้น พนักงานตรวจสอบสินค้า จะนำสินค้าเป็นพาเลท (Pallet) ไปจัดเก็บตามสถานที่จัดเก็บต่าง ๆ (Location) ที่กำหนดไว้ โดยในกรณีสินค้าน้ำหนักเบาจะใช้รถเข็น (Hand lift) ในการนำไปจัดเก็บ และในกรณีสินค้าที่มีน้ำหนักมากจะใช้รถยก (Fork lift) ในการนำไปจัดเก็บ การจัดเก็บสินค้าตามสถานที่จัดเก็บต่าง ๆ ถ้าเป็นของศูนย์กระจายสินค้าตามภูมิภาคทั้ง 6 ศูนย์จะดูจากจังหวัดที่อยู่ในความรับผิดชอบของแต่ละศูนย์กระจายสินค้า

2. ศูนย์กิจกรรมเตรียมการขนส่ง หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กิจกรรมเตรียมการขนส่ง คือ ช่วงเย็นของแต่ละวัน พนักงานตรวจสอบสินค้า จะทำการทำสัญลักษณ์ลงบนตัวสินค้า คือ ทำการเขียนชื่อจังหวัดปลายทางที่ต้องการจัดส่งลงบนสินค้า แต่ไม่ได้ทำการเขียนชื่อจังหวัดทุกกล่องสินค้า เช่น ถ้าสินค้าเป็นสินค้าเดียวกันและไปสถานที่เดียวกันจะทำการเขียนชื่อจังหวัดและจำนวนลงบนกล่องบนสุดของสินค้าเพื่อง่ายต่อการตรวจเช็คพร้อมกับทำการจัดเรียงสินค้าใหม่ โดยจัดเรียงสินค้าที่มีขนาดใหญ่น้ำหนักมากวางด้านล่างสินค้าที่มีขนาดเล็กน้ำหนักเบาไว้ด้านบน พนักงานธุรการ จะจัดทำเอกสารใบคุมขนส่งที่มีรายละเอียดของสินค้า เช่น จำนวน ชื่อสินค้า จังหวัดที่ต้องจัดส่ง ลูกค้าปลายทางที่ส่งให้พนักงานตรวจสอบ เพื่อทำการตรวจสอบอีกครั้งว่าตรงกับที่ข้อมูลที่พนักงานธุรการ ได้ทำการบันทึกไว้หรือไม่ ป้องกันการส่งสินค้าผิดจำนวน สถานที่ ในกรณีที่ไม่มีข้อผิดพลาด สินค้าที่เตรียมขนส่งตรงกับจำนวนสินค้าในใบคุมขนส่ง พนักงานตรวจสอบสินค้า จะทำการพันรอบสินค้าด้วยฟิล์มเพื่อป้องกันสินค้าตกหล่น แต่ถ้าไม่ตรงจะต้องทำการตรวจสอบแก้ไขกับพนักงานธุรการ โดยดูตามใบแจ้งหนี้ (Invoice)

3. ศูนย์กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กิจกรรมเคลื่อนย้ายและการจัดเรียงสินค้า เมื่อสินค้าพร้อมที่จะทำการขนส่งและพนักงานจัดรถทำการจัดรถตามความเหมาะสมของสินค้าที่จะขนส่งกับความสามารถในการบรรทุกได้ของขนาดรถบรรทุกแล้ว พนักงานตรวจสอบสินค้า จะทำการเคลื่อนย้ายสินค้าเป็นพาเลท (Pallet) จากสถานที่จัดเก็บ (Location) ไปที่ท้ายรถบรรทุกที่จะทำการขนส่ง ในกรณีสินค้าน้ำหนักเบาจะใช้รถเข็น (Hand lift) ในการนำไปจัดเก็บ และในกรณีสินค้าที่มีน้ำหนักมากจะใช้รถยก (Fork lift) ในการเคลื่อนย้ายและทำการจัดเรียงสินค้าเข้าไปในรถบรรทุกด้วยการใช้รถเข็น (Hand lift) ลากจากท้ายรถบรรทุกเข้าไปจัดเรียงภายในรถบรรทุก

รถบรรทุกขนาด 10 ล้อ	บรรทุกได้ 13 พาเลท
รถเทรลเลอร์ขนาด 18 ล้อ ตู้ขนาด 40 ฟุต	บรรทุกได้ 21 พาเลท

รถเทรลเลอร์ขนาด 18 ล้อ ตู้ขนาด 40 ฟุต บรรทุกได้ 24 พาเลท

4. ศูนย์กิจกรรมตรวจรับสินค้าคืนและออกในรับสินค้าคืน หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กิจกรรมตรวจรับสินค้าคืนและออกใบรับสินค้าคืน คือ กรณีลูกค้าปลายทางที่มีการส่งสินค้ากลับมาเพื่อคืนให้กับลูกค้าที่เป็นผู้ส่งสินค้า พนักงานยกสินค้า หรือคนขับรถจะนำสินค้าคืนกลับมาพักไว้ที่ศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างเพื่อรอลูกค้ามารับคืนหรือจัดส่งกลับไปให้ลูกค้าโดยจะมีเอกสารใบคืนสินค้า (Good Return) เป็นเอกสารที่ใช้ในการควบคุม บอกจำนวน ชื่อสินค้า ลูกค้าที่ส่งคืน และลูกค้าที่ต้องรับสินค้าคืน เมื่อมาถึงศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง พนักงานตรวจสอบสินค้า จะทำการตรวจเช็คสภาพสินค้า จำนวนสินค้า กับใบคืนสินค้า และนำสินค้าไปจัดเก็บในสถานที่จัดเก็บสินค้าส่งคืนและส่งใบคืนสินค้า ที่ตวจสอบแล้วให้กับพนักงานธุรการ เพื่อทำการออกเอกสารใบรับสินค้าคืนให้ลูกค้าลงชื่อรับสินค้า เป็นการยืนยันการรับสินค้าคืน

5. ศูนย์กิจกรรมรับและบันทึกรายการสินค้า หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กิจกรรมรับและบันทึกรายการสินค้า คือ เมื่อพนักงานธุรการ ได้รับเอกสารใบคุมสินค้าที่บันทึกจากพนักงานตรวจสอบสินค้า พนักงานธุรการ จะทำการบันทึกรายละเอียดของสินค้า จำนวน ชื่อสินค้า จำนวนที่ต้องจัดส่ง ลูกค้า ลูกค้าที่อยู่ปลายทางลงในระบบของผู้ประกอบการตัวอย่าง คำนวณอัตราค่าบริการขนส่งสินค้า และพิมพ์เอกสารใบรับสินค้าส่งให้ลูกค้าลงชื่อ จากนั้นพนักงานธุรการ จะทำการคัดแยกและรวบรวมใบแจ้งหนี้ (Invoice) ตามแต่ละสถานที่ที่ต้องจัดส่ง เวลาประมาณ 18.00 น.จะทำการพิมพ์เอกสารใบคุมขนส่งส่งให้กับพนักงานตรวจสอบสินค้า ทำการตรวจสอบสินค้าที่จัดเรียงไว้ ในวันถัดมาพนักงานธุรการ ที่รับผิดชอบการตรวจสอบใบรับสินค้าจะทำการตรวจสอบรายละเอียด ความถูกต้องของเอกสารใบรับสินค้า

6. ศูนย์กิจกรรมตรวจรับใบรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กิจกรรมตรวจรับใบรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า คือ หลังจากการขนส่งสินค้าเสร็จแล้ว คนขับรถหรือเสมียนรถจะทำการเก็บรวบรวมใบแจ้งหนี้ที่มีการลงชื่อรับสินค้าของลูกค้าปลายทางกลับคืนมาส่งให้ศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง พนักงานธุรการจะทำการตรวจสอบและบันทึกวันรับสินค้าของลูกค้ากับวันที่ศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างได้รับในใบแจ้งหนี้ส่งคืนจากศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาค ทำการคัดแยกใบแจ้งหนี้ตามแต่ละลูกค้า หลังจากนั้นนำใบแจ้งหนี้ที่ส่งคืนมาจากศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคมาทำการบันทึกวันรับสินค้าของลูกค้าในระบบและพิมพ์เอกสารใบสรุปคืนใบส่งสินค้ามารวบรวมกับใบแจ้งหนี้ (Invoice) และทำการจัดเก็บลงในแฟ้มของลูกค้าแต่ละรายเพื่อรอการส่งคืน

7. ศูนย์กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล คือ หลังจากที่พนักงานตรวจสอบสินค้า ทำการจัดเรียงสินค้าใหม่เรียบร้อยแล้ว พนักงานตรวจสอบสินค้า จะทำการแจ้งจำนวนพาเลท (Pallet) มาที่พนักงานจัดรถ พนักงานจัดรถจะทำการจัดรถตามความเหมาะสมกับความสามารถในการบรรทุกและจัดทำเอกสารใบจัดส่งรถให้พนักงานตรวจสอบสินค้า เพื่อควบคุมการจัดส่งสินค้าและติดต่อคนขับรถให้นำรถบรรทุกมาทำการขึ้นสินค้า จากนั้นจัดทำเอกสารใบรายงานสถานะคงค้างในกรณีที่มีสินค้าเหลืออยู่หรือสินค้ารอกำหนดวันในการขนส่งและศูนย์กิจกรรมนี้จะรวมกิจกรรมการตอบคำถามลูกค้าจะเป็นการตอบคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ขนส่งสินค้า วัน เวลาที่ลูกค้าปลายทางจะได้รับสินค้าหรือในกรณีที่มีลูกค้า สอบถามถึงเงื่อนไขรายละเอียดในการใช้บริการรับจ้างขนส่งของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างและการติดต่อในส่วนของสินค้าส่งคืน ส่วนการติดต่อระหว่างศูนย์จะเป็นการส่งข้อมูลรายละเอียดสถานะสินค้าที่จะขนส่งไปที่ศูนย์กระจายสินค้าปลายทาง

8. ศูนย์กิจกรรมขนส่งสินค้า หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นในศูนย์กิจกรรมขนส่งสินค้า คือ หลังจากได้มีการจัดเรียงสินค้าภายในรถบรรทุกตามใบจัดรถเรียบร้อยแล้ว พนักงานขับรถก็จะทำการขับรถไปส่งสินค้าตามศูนย์กระจายสินค้าตามภูมิภาค เมื่อไปถึงศูนย์กระจายสินค้าปลายทาง พนักงานขับรถและพนักงานยกสินค้าจะทำการเคลื่อนย้ายสินค้าลงจากรถบรรทุก

ตารางที่ 3.2 การกำหนดศูนย์กิจกรรมและกิจกรรมกระบวนการทำงาน

ศูนย์กิจกรรม	กิจกรรมย่อย
A1: รับและจัดเก็บสินค้า	รับใบส่งสินค้าของลูกค้า ตรวจสอบเครดิต ตรวจสอบสินค้า จัดเก็บค่าบริการ คีย์บิลรายการลูกค้า ลงสินค้าด้วย Fork Lift ลงสินค้าด้วย Hand Lift
A2: เตรียมการขนส่ง	เขียนสถานที่จัดส่ง(ทำสัญลักษณ์) ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift ตรวจสอบสินค้า พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม

ตารางที่ 3.2 การกำหนดศูนย์กิจกรรมและกิจกรรมกระบวนการทำงาน (ต่อ)

ศูนย์กิจกรรม	กิจกรรมย่อย
A3: เคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า	ลงสินค้าด้วย Fork Lift ลงสินค้าด้วย Hand Lift จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก
A4: ตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน ออกใบรับสินค้าคืน
A5: รับและบันทึกรายการสินค้า	ออกใบรับสินค้า คัดแยกใบแจ้งหนี้ ออกใบคุมสินค้า ตรวจรับใบส่งสินค้า
A6: ตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า	คัดแยกใบแจ้งหนี้ ตรวจสอบ ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า
A7: บริหารจัดการข้อมูล	ออกใบคุมสินค้า จัดรถ ออกใบรายงานสถานะคงค้าง ตอบคำถามลูกค้า ติดต่อระหว่างศูนย์
A8: ขนส่งสินค้า	ขนส่งสินค้า เคลื่อนย้ายสินค้าขึ้น-ลงรถบรรทุก

ลักษณะกระบวนการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแสดงในภาคผนวก ก

ในการศึกษานี้ทางผู้วิจัยมีการกำหนดคำนิยามเพื่อใช้เรียกในแต่ละกิจกรรมจะใช้เฉพาะในศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่ง เพื่อให้ทำความเข้าใจตรงกันกับผู้ที่เกี่ยวข้องและเข้าใจตรงกันง่ายต่อการเก็บข้อมูล

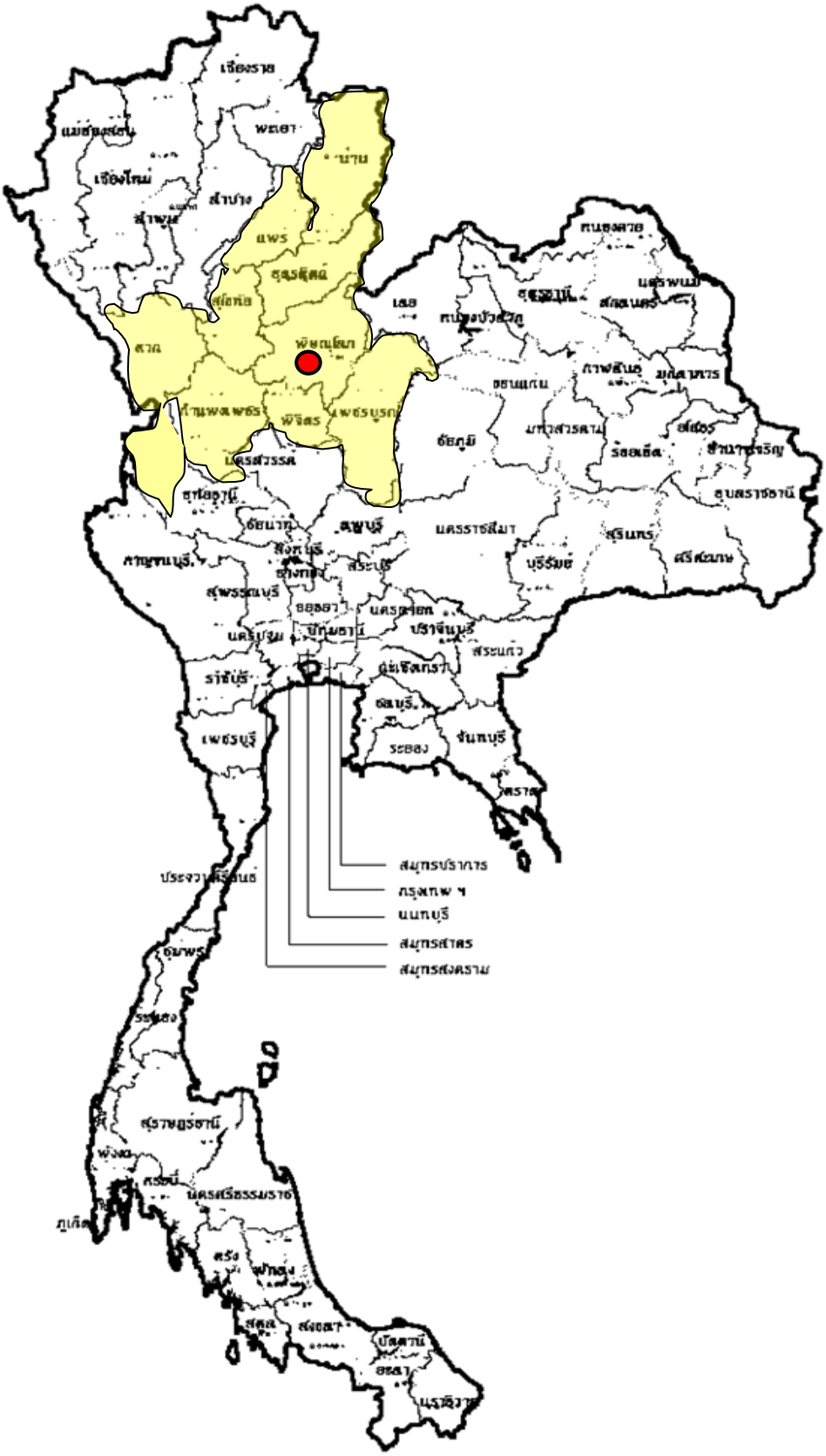
ตารางที่ 3.3 คำนิยามของแต่ละกิจกรรม (สมพงษ์, 2553)

กิจกรรม	คำนิยาม
รับและตรวจสอบสินค้า	รับสินค้าลงจากรถบรรทุก ตรวจสอบสภาพสินค้าและจำนวนสินค้ากับใบส่งของ(ใบคุมบิล) ทำการแบ่งแยกขนาดสินค้าและคัดแยกสินค้าตามสถานที่จัดส่ง และนำสินค้าจัดเรียงบนพาเลท ในจุดรับสินค้า
จัดทำเอกสารใบคุมสินค้า	บันทึกขนาดสินค้าตามข้อตกลงของแต่ละลูกค้า ลงใบคุมสินค้า
เก็บสินค้าด้วยรถเข็น(Hand lift)	ขนย้ายสินค้าเป็นพาเลทด้วยรถเข็น จากจุดรับสินค้าไปจัดเก็บตามสถานที่จัดเก็บที่กำหนดไว้
เก็บสินค้าด้วยรถยก (Fork lift)	ขนย้ายสินค้าเป็นพาเลทด้วยรถยก จากจุดที่รับสินค้าไปจัดเก็บตามสถานที่จัดเก็บที่กำหนดไว้
จัดทำสัญลักษณ์	ทำการระบุปลายทางที่ต้องการส่งสินค้าบนตัวสินค้า
จัดเรียงสินค้าใหม่	ทำการรวบรวมจัดเรียงสินค้าใหม่ในแต่ละศูนย์ภาค
ตรวจสอบสินค้ากับใบคุมขนส่ง	ทำการตรวจสอบสินค้าตามรายละเอียดสาถนที่จัดส่งกับใบคุมขนส่งสินค้าของลูกค้าที่ได้ทำการรวบรวมและบันทึกไว้
พันสินค้าด้วยฟิล์ม	นำฟิล์มมาทำการพันรอบสินค้าที่ได้ทำการจัดเรียงไว้บนพาเลทเพื่อป้องกันสินค้าตกหล่น
เคลื่อนย้ายสินค้าด้วยรถเข็น (Hand lift)	ทำการเคลื่อนย้ายสินค้าเป็นพาเลทด้วยรถเข็นจากสถานที่เก็บสินค้าไปบริเวณขึ้นสินค้า
เคลื่อนย้ายสินค้าด้วยรถเข็น (Fork lift)	ทำการเคลื่อนย้ายสินค้าเป็นพาเลทด้วยรถยกจากสถานที่เก็บสินค้าไปบริเวณขึ้นสินค้า
จัดเรียงสินค้าเข้ารถบรรทุก	ทำการเคลื่อนย้ายสินค้าเป็นพาเลทด้วยรถเข็นจากท้ายรถไปด้านในรถบรรทุก
ขนส่งสินค้า	การขนส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างไปศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคและลูกค้าปลายทาง
เคลื่อนย้ายสินค้าขึ้น-ลงรถบรรทุก	การเคลื่อนย้ายสินค้าขึ้น-ลงที่สถานที่จัดส่งปลายทาง
รับและตรวจสอบสินค้าคืน	รับและการตรวจสอบสินค้าส่งคืนกับใบคืนสินค้า และนำสินค้าไปจัดเก็บตามสถานที่จัดเก็บ

3.4 การดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

ศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองเป็นศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคอยู่ในจังหวัดพิษณุโลก ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ศูนย์กระจายสินค้าแห่งนี้รับผิดชอบจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าปลายทางในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก อุตรดิตถ์ น่าน เพชรบูรณ์ พิจิตร กำแพงเพชร ตาก สุโขทัย แพร่ รวม 9 จังหวัด

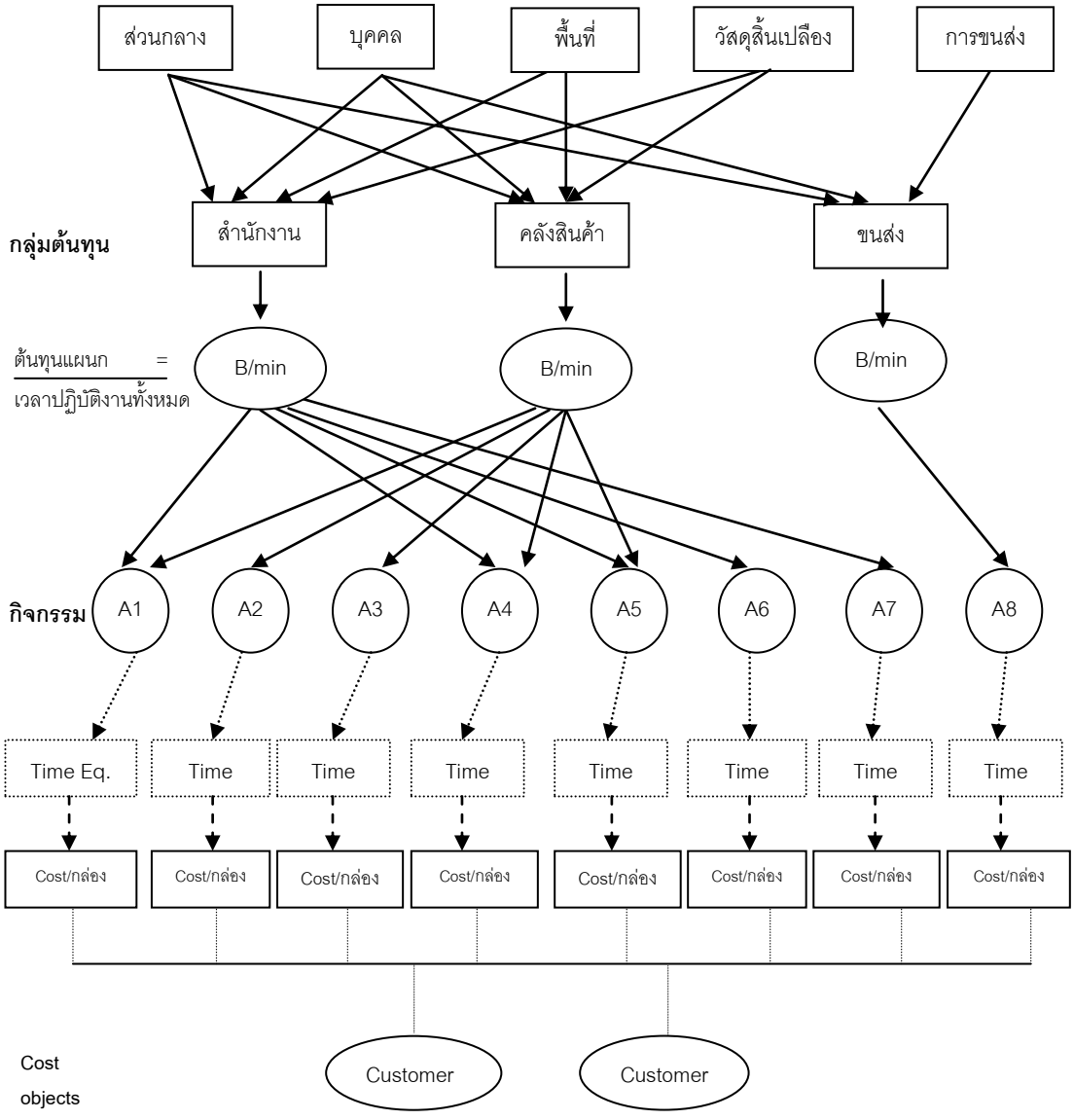
โครงสร้างการดำเนินงานเหมือนกับศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง รวมถึงศูนย์กิจกรรมในการดำเนินงาน ตั้งแต่การรับรายการสินค้าจากลูกค้าเมื่อลูกค้ามาส่งสินค้าจนกระทั่งส่งสินค้าถึงปลายทางให้กับลูกค้าในส่วนเขตพื้นที่รับผิดชอบ จากการศึกษาสามารถแบ่งลักษณะการดำเนินงานออกได้ 3 ส่วน คือ ฝ่ายธุรการ ฝ่ายคลังสินค้า และฝ่ายขนส่ง ลักษณะการดำเนินงานสามารถแบ่งศูนย์กิจกรรมได้ตามตารางที่ 3.2 และคำนิยามแต่ละกิจกรรมดังตารางที่ 3.3 และลักษณะการดำเนินงานแสดงในผนวก ก



ภาพที่ 3.2 การกระจายสินค้าศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สอง

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

จากที่กล่าวทฤษฎีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา(TDABC) ในบทที่ 2 เราจะนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจัดเก็บข้อมูลของทั้งศูนย์กิจกรรมมาวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 3.3 แสดงการดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุนและสร้างสมการเวลา

3.6 แนวทางการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิธีการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าแบบระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC)

จากการศึกษาสามารถสรุปวิธีการสร้างแบบจำลองการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าสินค้าแบบระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC) เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. คำนวณหาต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินงาน
2. คิดต้นทุนแต่ละแผนกในการดำเนินงานโดย ใช้เวลาการทำงานเป็นตัวปันส่วน
3. รวมเวลาที่แผนกใช้ทั้งหมด เช่น เวลาการปฏิบัติงาน การอบรม เป็นต้น
4. หาต้นทุนแผนก/เวลา (unit cost per resource pool) หาจาก

C_n(unit cost per resource pool) = ต้นทุนแผนก/เวลาปฏิบัติงานทั้งหมด (B/min)

5. ระบุกิจกรรมย่อยในแต่ละแผนกที่ปฏิบติงานทั้งหมด
6. กำหนดกิจกรรมที่เกิดขึ้นกับการขนส่งสินค้า (Activity)
7. หาสมการเวลาของกิจกรรม (ข้อ 6) โดยรวมกิจกรรมย่อยในแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้อง

$$T_{activity} = \beta_0+\beta_1X_1+ \beta_2X_2+ \beta_3X_3+\ldots+ \beta_nX_n$$

$T_{activity}$ = เวลาที่ใช้ในแต่ละศูนย์กิจกรรม

X_n = กิจกรรมย่อยที่ใช้ในการทำกิจกรรม

β_n = เวลาแต่ละกิจกรรมย่อยที่ใช้ในการทำกิจกรรม

8. คำนวณต้นทุนของกิจกรรมจากเวลารวมที่ใช้ในการทำกิจกรรมคูณกับต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมที่คำนวณได้

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษากระบวนการของศูนย์รับส่งสินค้า

เพื่อทำความเข้าใจระบบการทำงานในทุกขั้นตอน รวมทั้งใช้เป็นแนวทางในการวางแผนดำเนินการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บข้อมูล

จะทำการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ แบบสอบถามและการสังเกตการณ์

1. เก็บข้อมูลด้านต้นทุนคงที่และผันแปร เช่น เงินเดือน ค่าเสื่อม ค่าสำนักงาน ค่าสาธารณูปโภคเครื่องใช้สำนักงาน เป็นต้น

2. กำหนดกิจกรรมในแต่ละแผนก

3. เวลาการทำงานของพนักงานที่ทำกิจกรรมต่างๆ

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ต้นทุนและสร้างสมการเวลา

ขั้นตอนที่ 5 เปรียบเทียบศูนย์รับส่งสินค้าทั้งสองแห่ง

เราจะทำการศึกษาศูนย์รับส่งสินค้าแห่งที่สอง เหมือนกันกับศูนย์รับส่งสินค้าแห่งแรก จากนั้นนำสมการเวลาและต้นทุนที่เราคำนวณมาเปรียบเทียบ ถึงกิจกรรมที่เหมือนและแตกต่าง

ขั้นตอนที่ 6 สรุปผล

จากขั้นตอนที่ 3 เราจะทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้น ความเหมือนหรือแตกต่างกันของกิจกรรมที่มีผลต่อเวลาการดำเนินงานและเวลาการทำกิจกรรมที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้าของทั้ง 2 ศูนย์รับส่งสินค้า เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานของศูนย์แต่ละแห่ง

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะแสดงวิธีและผลการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์ในการคิดต้นทุนของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่ง รวมถึงการเปรียบเทียบกระบวนการทำงานและต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละศูนย์กระจายสินค้า

4.1 สิ่งที่ต้องพิจารณาและข้อจำกัดในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ต้นทุนจะพิจารณาถึงกระบวนการทำงานการดำเนินงานในศูนย์กระจายสินค้าเป็นหลักเพื่อหาต้นทุนในการให้บริการลูกค้าแต่ละประเภท ซึ่งแบ่งเป็น ลูกค้าประจำและลูกค้าขาจร

การกำหนดค่าบริการของผู้ประกอบการตัวอย่างจะกำหนดจากขนาดของสินค้า น้ำหนัก หรือปริมาตรที่ศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่งได้ทำการกำหนดไว้ แต่ส่วนใหญ่การคิดค่าบริการของลูกค้าประจำจะเป็นไปตามข้อตกลงไว้ตั้งแต่ต้น เช่น ลูกค้าบางรายทางผู้ประกอบการตัวอย่างจะให้คิดค่าบริการสินค้าเท่ากันทุกขนาด ขนาดที่ทำการกำหนดไว้ส่วนใหญ่จึงใช้กับลูกค้าขาจร

ตารางที่ 4.1 เกณฑ์กำหนดขนาดปริมาตรและน้ำหนักของสินค้า

ขนาดสินค้า	ปริมาตร(m^3)	น้ำหนัก (kg.)
S	≤ 0.030	0-15
M	≤ 0.050	16-20
L	≤ 0.085	21-30
XL	≤ 0.120	31-40
XXL	≤ 0.180	41-50

การคิดคำนวณอัตราค่าบริการสินค้าส่งคืนจากปลายทางมาที่ศูนย์กระจายสินค้าทั้งสองแห่ง การคิดค่าบริการจะเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นเช่นกัน

ในการศึกษานี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบบันทึกข้อมูลของผู้ประกอบการสัมภาษณ์และขอข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสังเกตด้วยตนเองเพื่อความเข้าใจในการ

ดำเนินงาน สามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ เพื่อความถูกต้องและใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด

4.2 การวิเคราะห์ต้นทุนของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

4.2.1 กำหนดศูนย์กิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

จากการศึกษาการดำเนินงานและสัมภาษณ์ข้อมูลทำให้สามารถกำหนดศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของกระบวนการดำเนินงานของศูนย์กิจกรรมที่หนึ่ง ได้ดังนี้

1. คลังสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า กิจกรรมที่ดำเนินงานจะเป็นการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มรับสินค้าจากลูกค้าจนถึงจัดส่งสินค้าให้กับศูนย์กระจายสินค้าปลายทาง สามารถวิเคราะห์ศูนย์กิจกรรมได้ทั้งหมด 8 ศูนย์กิจกรรมและแยกประเภทลูกค้าได้เป็นลูกค้าประจำและลูกค้าขาจร ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง ทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า		
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า - ลูกค้าประจำ - ลูกค้าขาจร
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้า - ลูกค้าประจำ - ลูกค้าขาจร
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่ง
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า

ตารางที่ 4.2 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง ทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง		
เขียนสถานที่จัดส่ง(ทำสัญลักษณ์)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ย้ายสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถยก (Fork Lift)
ย้ายสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถเข็น (Hand Lift)
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า		
ขึ้นสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ขึ้นสินค้าด้วยรถเข็น(Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน		
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า
A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า		
ออกใบรับสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า
		สถานะลูกค้า - ลูกค้าประจำ - ลูกค้าขาจร
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้
		จำนวนลูกค้า
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า
		จำนวนสถานที่ขนส่ง

ตารางที่ 4.2 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง ทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า
A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า		
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนลูกค้า
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม
		จำนวนใบส่งสินค้า
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล		
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		สถานที่จัดส่ง
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง
A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า		
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง
เวลารอส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่ในการจัดส่ง
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า

ตารางที่ 4.2 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง ทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า

จากตารางที่ 4.2 จะแสดงกิจกรรมย่อยของแต่ละศูนย์กิจกรรม แต่ละศูนย์กิจกรรมจะมีกิจกรรมย่อยที่แตกต่างกัน รวมถึงตัวผลักดันเวลา (Time driven) ในการทำกิจกรรมที่จะแตกต่างกันด้วย เกิดจากลักษณะกระบวนการทำงานในแต่ละกิจกรรมที่ต่างกัน

2. คลังสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ทำหน้าที่รับสินค้าจากลูกค้าที่มาส่งสินค้าแต่ลงสินค้าเฉพาะบางส่วน ศูนย์กิจกรรมที่กำหนดแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า		
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า - ลูกค้าประจำ - ลูกค้าขาจร
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้า - ลูกค้าประจำ - ลูกค้าขาจร
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่ง
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า

ตารางที่ 4.3 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง		
เขียนสถานที่จัดส่ง(ทำสัญลักษณ์)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ย้ายสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถยก Fork Lift
ย้ายสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวน Hand Lift
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า		
ขึ้นสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ขึ้นสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน		
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า
A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า		
ออกใบรับสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า
		สถานะลูกค้า - ลูกค้าประจำ - ลูกค้าขาจร
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้
		จำนวนลูกค้า
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า
		จำนวนสถานที่ขนส่ง

ตารางที่ 4.3 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า
A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า		
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนลูกค้า
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม
		จำนวนใบส่งสินค้า
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล		
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		สถานที่จัดส่ง
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง
A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า		
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง
เวลารอส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่ในการจัดส่ง
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า

ตารางที่ 4.3 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า

จากตารางที่ 4.3 จะพบว่าศูนย์กิจกรรม กิจกรรมย่อยและตัวผลักดันเวลากำหนดเหมือนกับกิจกรรมของคลังสินค้าทำหน้าเป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า เพราะว่ากิจกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อให้บริการเป็นกระบวนการดำเนินงานเดียวกัน จะแตกต่างเฉพาะในส่วนของเวลาการดำเนินงานในกิจกรรมนั้น ๆ

3. คลังสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า ทำหน้าที่รับสินค้าของลูกค้าจากปลายทางของทางศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคที่ต้องการจัดส่งสินค้าในเขตรับผิดชอบของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง แสดงตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง ทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า		
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า - ลูกค้าขาประจำ - ลูกค้าขาจร
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่ง
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง		
เขียนสถานที่จัดส่ง	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า

ตารางที่ 4.4 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง ทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา (time driven)**
ย้ายสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถยก (Fork Lift)
ย้ายสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถเข็น (Hand Lift)
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า		
ขึ้นสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ขึ้นสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน		
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า
A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า		
ออกใบรับสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า
		สถานะลูกค้า - ลูกค้าขาประจำ - ลูกค้าขาจร
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้
		จำนวนลูกค้า
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า
		จำนวนสถานที่ขนส่ง
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า

ตารางที่ 4.4 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง ทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า		
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนลูกค้า
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม
		จำนวนใบส่งสินค้า
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล		
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		สถานที่จัดส่ง
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง
A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า		
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง
เวลารอส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่ในการจัดส่ง
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า

จากตารางที่ 4.4 จะพบว่าศูนย์กิจกรรมมีทั้งหมด 8 ศูนย์กิจกรรม เหมือนกับการกำหนดกิจกรรมของคลังสินค้าทำหน้าเป็นต้นทาง และเปลี่ยน-ถ่ายสินค้า จะแตกต่างในส่วนของกิจกรรมย่อยของศูนย์กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า เพราะจะไม่มีกิจกรรมตรวจสอบเครดิตและกิจกรรมจัดเก็บค่าบริการ เนื่องจากสินค้าที่เข้าคลังสินค้าแห่งนี้เป็นสินค้าที่ลูกค้าส่งมาจากศูนย์กระจายสินค้าแห่งอื่น มีการจัดเก็บค่าบริการแล้วจากศูนย์กระจายสินค้าอื่น เพื่อมากระจายสินค้าต่อในเขตของพื้นที่ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งรับผิดชอบ

4.2.2 รวบรวมต้นทุนแต่ละแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

การวิเคราะห์ต้นทุนต้องทราบถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานเพื่อรวบรวมใช้ในการวิเคราะห์ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะสามารถหาได้จากบัญชีแยกประเภททั่วไปส่วนใหญ่จะบันทึกตามแผนก เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนทั้งหมดของแผนกได้แล้วนำมาจำแนกเป็นส่วน ๆ การดำเนินงานในศูนย์กระบวนสินค้าตัวอย่างการคำนวณจะมีความซับซ้อนเพราะถ้ากระบวนการใดกระบวนการหนึ่งต้องเกี่ยวข้องกับหลายแผนกจะทำให้

1. ค่าใช้จ่ายส่วนกลาง

ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เกิดจากส่วนกลางของผู้ประกอบการตัวอย่างดำเนินการในการเก็บรวบรวมข้อมูล สรุปรายงานแต่ละเดือน รายรับรายจ่ายของแต่ละศูนย์กระจายสินค้า ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างด้วย จากการสัมภาษณ์ สอบถามเวลาในการทำงานรับผิดชอบงานและจำนวนใบนำส่งสินค้าที่เข้ามาใช้บริการแต่ละศูนย์กระจายสินค้า เพื่อมาปันส่วนค่าใช้จ่ายในการทำงาน เมื่อเราทราบต้นทุนแต่ละแผนกจากบัญชีแยกประเภทและระบบจัดเก็บข้อมูลของผู้ประกอบการตัวอย่างจำนวน 6 เดือน จากนั้นเราสามารถนำมาแยกค่าต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วนของต้นทุนที่เกิดจากส่วนกลางได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าใช้จ่ายส่วนกลางของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

ลำดับ	รายการ	บาทต่อเดือน	ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง (%)	บาทต่อเดือน	ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง (%)	บาทต่อเดือน
1	ค่าเช่าพื้นที่สำนักงาน	100,000	16	16,000	9	9,000
2	ค่าน้ำ	5,000	16	800	9	450
3	ค่าไฟ	10,000	16	1,600	9	900
4	ค่าโทรศัพท์	5,000	16	800	9	450
5	เครื่องใช้สำนักงาน	5,000	16	800	9	450

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าใช้จ่ายส่วนกลางของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	บาทต่อเดือน	ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง (%)	บาทต่อเดือน	ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง (%)	บาทต่อเดือน
6	ค่าเช่าเครื่องถ่ายเอกสาร	20,000	16	3,200	9	1,800
7	ค่าเสื่อมอุปกรณ์สำนักงาน	5,000	16	800	9	450
8	ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	2,000	16	320	9	180
9	เงินเดือนพนักงาน					
	กรรมการผู้จัดการ	50,000	16	8,000	9	4,500
	ผอ.ฝ่ายขายและปฏิบัติการ	35,000	18	6,300	9	3,150
	แผนกการตลาด					
	พนักงานคนที่ 1	22,000	18	3,960	9	1,980
	พนักงานคนที่ 2	20,000	18	3,600	9	1,800
	พนักงานคนที่ 3	18,000	18	3,240	9	1,620
	พนักงานคนที่ 4	18,000	18	3,240	9	1,620
	แผนกปฏิบัติการ					
	พนักงานคนที่ 1	22,000	18	3,960	9	1,980
	พนักงานคนที่ 2	22,000	18	3,960	9	1,980
	พนักงานคนที่ 3	20,000	18	3,600	9	1,800
	พนักงานคนที่ 4	18,000	18	3,240	9	1,620
	ผอ.ฝ่ายยานยนต์	30,000	18	5,400	9	2,700
	แผนกตรวจสอบน้ำมัน					
	พนักงานคนที่ 1	20,000	18	3,600	9	1,800
	พนักงานคนที่ 2	18,000	18	3,240	9	1,620
	พนักงานคนที่ 3	15,000	18	2,700	9	1,350
	แผนกบริหารการจัดส่ง					
	พนักงานคนที่ 1	20,000	18	3,600	9	1,800
	พนักงานคนที่ 2	16,000	18	2,880	9	1,440
	พนักงานคนที่ 3	15,000	18	2,700	9	1,350
	แผนกความปลอดภัย					
	พนักงานคนที่ 1	8,000				
	พนักงานคนที่ 2	8,000	100	8,000		
	พนักงานคนที่ 3	8,000			100	8,000
	พนักงานคนที่ 4	8,000				
	พนักงานคนที่ 5	8,000				
	พนักงานคนที่ 6	8,000				

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าใช้จ่ายส่วนกลางของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	บาทต่อเดือน	ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง (%)	บาทต่อเดือน	ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง (%)	บาทต่อเดือน
	พนักงานคนที่ 7	8,000				
	พนักงานคนที่ 8	8,000				
	พนักงานคนที่ 9	8,000				
	แผนกซ่อมบำรุง					
	พนักงานคนที่ 1	15,000	18	2,700	9	1,350
	พนักงานคนที่ 2	15,000	18	2,700	9	1,350
	พนักงานคนที่ 3	12,000	18	2,160	9	1,080
	พนักงานคนที่ 4	10,000	18	1,800	9	900
	พนักงานคนที่ 5	10,000	18	1,800	9	900
	พนักงานคนที่ 6	10,000	18	1,800	9	900
	ผอ.ฝ่ายจัดซื้อ	22,000	16	3,520	9	1,980
	ผอ.ฝ่ายตรวจสอบและพัฒนาระบบ	25,000	16	4,000	9	2,250
	แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ					
	พนักงานคนที่ 1	20,000	16	3,200	9	1,800
	พนักงานคนที่ 2	18,000	16	2,880	9	1,620
	พนักงานคนที่ 3	16,000	16	2,560	9	1,440
	ผอ.ฝ่ายบริหารงานทั่วไป	35,000	16	5,600	9	3,150
	แผนกบัญชีและการเงิน					
	พนักงานคนที่ 1	22,000	16	3,520	9	1,980
	พนักงานคนที่ 2	18,000	16	2,880	9	1,620
	พนักงานคนที่ 3	14,000	16	2,240	9	1,260
	แผนกกฎหมาย					
	พนักงานคนที่ 1	23,000	16	3,680	9	2,070
	แผนกทรัพยากรบุคคล					
	พนักงานคนที่ 1	20,000	16	3,200	9	1,800
	พนักงานคนที่ 2	16,000	16	2,560	9	1,440
	พนักงานคนที่ 3	14,000	16	2,240	9	1,260
	รวม	**938,000**		**154,580**		**85,940**

ต้นทุนส่วนกลางแบ่งต้นทุนได้จากจำนวนรายการสินค้าที่พนักงานสำนักงานใหญ่ทำกิจกรรม ซึ่งผู้ประกอบการตัวอย่างมีศูนย์กระจายสินค้าทั้งหมด 8 ศูนย์ จากตารางด้านบน จะพบว่าศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งมีสัดส่วนในการปฏิบัติงานมากกว่าศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง เพราะจำนวนสินค้า รายการสินค้าที่เข้ามาใช้บริการจัดส่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งมากกว่าแห่งที่สอง

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าใช้จ่ายส่วนกลางสำหรับศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง

แผนก	**สัดส่วนเวลาทำงาน (%)**	**สัดส่วนของศูนย์ (บาท)**	**บาทต่อเดือน**
ธุรการ	30	154,580	46,374
ขนส่ง	50	154,580	77,290
คลัง	20	154,580	30,916

จากตารางสามารถสรุปค่าใช้จ่ายส่วนกลางสำหรับศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งได้ตามการปันส่วนตามเวลาการทำงาน จะพบว่าต้นทุนแผนกขนส่งมีสัดส่วนร้อยละ 50 ต้นทุนสูงที่สุด เกิดขึ้นจากจำนวนพนักงานที่มากกว่าแผนกอื่นและจะต้องดูแลในส่วนของรถบรรทุกเพื่อปฏิบัติงานในการขนส่งสินค้า

2. ค่าใช้จ่ายด้านบุคคล

ค่าใช้จ่ายส่วนบุคคลจะเป็นเงินเดือนของพนักงานแต่ละคนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานจะนำมาปันส่วนตามหน้าที่การทำงานที่รับผิดชอบเพื่อเข้าแต่ละแผนก

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าใช้จ่ายด้านบุคคลตามแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

แผนก	**จำนวน (คน)**	**บาทต่อเดือน**
ธุรการ	9	179,000
ขนส่ง	26	246,000
คลัง	2	38,000

จากตารางที่ 4.7 จะพบว่าต้นทุนด้านบุคคลที่เข้าแผนกขนส่งจะมากกว่าต้นทุนในแผนกอื่นเนื่องจากจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานมากกว่าแผนกอื่นและการดำเนินงานของแผนกต้องรองรับการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าทั่วประเทศ จึงมีการปันส่วนต้นทุนให้แผนกขนส่งมากกว่าที่สุด ในส่วนของพนักงานคลังสินค้าจะมีการทำงานเป็นรอบโดยพนักงานทั้งสองคนจะ

เปลี่ยนรอบการทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ทำให้เงินเดือนในส่วนนี้เพิ่มขึ้นจากเงินเดือนประจำและรวมค่าล่วงเวลาในการทำงานด้วย

3. ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ศูนย์กระจายสินค้า

พื้นที่ปฏิบัติงานของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง ลักษณะเป็นการเช่าพื้นที่จากภายนอกไม่ได้เป็นเจ้าของพื้นที่ โดยพื้นที่ส่วนของแผนกธุรการ แผนกคลังสินค้าและแผนกขนส่งจะคิดพื้นที่เป็นราคารวมต่อกล่องสินค้าที่เข้ามาใช้บริการ โดยพื้นที่ 3,200 ตารางเมตร ค่าช่าคลังสินค้าและสำนักงานโดยเฉลี่ยประมาณ 194,748 บาทต่อเดือน จำนวนสินค้าเฉลี่ย 64,916 ชิ้นต่อเดือน ราคาค่าบริการ 3 บาทต่อกล่อง

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

แผนก	**ขนาดพื้นที่**	**การใช้พื้นที่ (%)**	**บาทต่อเดือน**
ธุรการ	400	11.76	22,912
ขนส่ง	2,200	64.71	126,013
คลังสินค้า	800	23.53	45,823

จากการคำนวณต้นทุนด้านพื้นที่จะพบว่าต้นทุนในส่วนของแผนกขนส่งจะมากที่สุด เนื่องจากมีกิจกรรมที่ปฏิบัติงานในส่วนของพื้นที่ถึงร้อยละ 64.71 ซึ่งเป็นพื้นที่ในส่วนของกิจกรรมการรับ ส่ง สินค้า พื้นที่จอดรถและจัดเตรียมการส่งสินค้า

4. ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุสิ้นเปลือง

ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะประกอบด้วยวัสดุสิ้นเปลืองในแผนกธุรการ เครื่องเขียนและแบบพิมพ์ ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตร็ด ค่าใช้จ่ายสิ้นเปลืองในคลังสินค้า อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย รวมถึงค่าสินค้าเสียหายและค่าปรับล่าช้าที่เกิดจากการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าใช้จ่ายด้านวัสดุสิ้นเปลือง

แผนก	**บาทต่อเดือน**
ธุรการ	3,500
ขนส่ง	2,445
คลัง	890

จากตารางที่ 4.9 จะพบว่าต้นทุนแผนกธุรการมากที่สุดเนื่องจากในแต่ละเดือนจะมีการสั่งซื้ออุปกรณ์สำนักงาน ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะบันทึกในรายการของแผนกธุรการทำให้เกิดจำนวนเงินในแผนกนี้มากที่สุด

5 ค่าใช้จ่ายด้านขนส่ง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นไปในส่วนการคิดต้นทุนการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้า ในส่วนของค่าใช้ด้านการขนส่งของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างจึงพิจารณาจากค่าเช่ารถต่อเดือนที่ผู้ประกอบการได้ทำการตกลงกับผู้รับจ้างภายนอก

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าใช้จ่ายด้านขนส่งของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

ประภเทรถ	เช่า	จำนวนสินค้า	บาท/กล่อง
6 ล้อ	3200	344	9.31
10 ล้อ	5700	516	11.04
เฉลี่ย			10.2

ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการประมาณการต้นทุนด้านค่าขนส่งจากราคาเหมาเที่ยวต่อจำนวนสินค้าในแต่ละครั้งที่จัดส่งสินค้า จากการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลค่าเช่ารถและจำนวนสินค้าที่จัดส่งจากระบบ ทำให้ทราบว่าค่าใช้จ่ายการขนส่งต่อกล่องเท่ากับ 10 บาทต่อกล่อง

4.2.2 รวบรวมเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

1. การประมาณเวลาการทำงานของพนักงาน

การคำนวณเวลาการทำงานของพนักงาน คำนวณจากจำนวนวันโดยเฉลี่ยในรอบหนึ่งเดือนที่พนักงานปฏิบัติงานและจำนวนชั่วโมงหรือนาทีในหนึ่งวันที่พนักงานปฏิบัติแล้วก่อให้เกิดการทำงานจริงหลังจากหักเวลาในการหยุดพักตามตารางเวลา หักเวลาฝึกอบรม ประชุม ซ่อมบำรุง โดยคำนวณเวลาการทำงานของพนักงานตามแผนกเป็นนาทีต่อเดือน จะได้เวลาการทำงานดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 เวลาการทำงานทั้งหมดแต่ละแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

แผนก	จำนวนพนักงาน(คน)	เวลาการทำงาน(นาที/เดือน)
แผนกธุรการ	9	110,400
แผนกขนส่ง	26	324,480
แผนกคลังสินค้า	2	37,440
รวม	37	472,320

จากตารางที่ 4.11 จะพบว่าเวลาการทำงานของแผนกคลังสินค้ามีจำนวนมากที่สุดเนื่องจากได้รวมจำนวนพนักงานขับรถที่จัดส่งสินค้าด้วย เพราะพนักงานเป็นต้นทุนของศูนย์กระจายสินค้าแห่งนี้ด้วย

2. การประมาณเวลาต่อหน่วย

การประมาณเวลาต่อหน่วย หมายถึง เวลาที่ใช้ในการดำเนินการทำกิจกรรมภายในแต่ละรายการ การเก็บข้อมูลในครั้งนี้ได้เก็บข้อมูลตามการดำเนินงานหน้าที่ของศูนย์กระจายสินค้า และประเภทลูกค้าที่ให้บริการ ตัวเลขประมาณเวลาต่อหน่วยได้มาจากการสังเกตการณ์ จับเวลาการทำงานของพนักงาน เก็บข้อมูล 7 วันทำการและนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในการปฏิบัติงาน ความแม่นยำของข้อมูลที่ได้อาจจะไม่ถูกต้อง 100% (Kaplan and Anderson, 2004) แต่เพื่อความน่าเชื่อของข้อมูลได้มีการสอบถาม สัมภาษณ์เวลาการทำงานแต่ละกิจกรรมย่อยที่พนักงานปฏิบัติงาน จากหัวหน้างานและผู้จัดการศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง เวลาต่อหน่วยของศูนย์กระจายสินค้าแสดงในส่วนของภาคแผนก

4.2.3 คำนวณต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วยของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

เมื่อเราคำนวณต้นทุนในทุกส่วนแยกต้นทุนแผนกด้วยกิจกรรมการทำงาน จากทั้ง 3 แผนก คือ ธุรการ คลังสินค้า และขนส่ง แล้วจากนั้นเรานำมาคำนวณหาต้นทุนแผนกต่อเวลาปฏิบัติงานทั้งหมดจึงคำนวณได้จาก ต้นทุนแผนกที่เราได้หารด้วยจำนวนการปฏิบัติงานของพนังงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับแผนกนั้น จะได้ออกมาเป็นบาทต่อนาที ดังตารางที่ 4.12 จากตารางจะเห็นว่าต้นทุนแผนกด้านคลังสินค้ามีต้นทุนสูงที่สุด ซึ่งมีการรวมค่าบริการคลังสินค้าจากผู้ประกอบการภายนอกที่รับผิดชอบดูแลส่วนคลังสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งด้วย

ตารางที่ 4.12 ต้นทุนแผนกต่อเวลาปฏิบัติงานทั้งหมดของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง

	ต้นทุนแผนก (บาทต่อเดือน)	เวลาปฏิบัติงานทั้งหมด (นาทีต่อเดือน)	ต้นทุนแผนก/เวลาปฏิบัติงานทั้งหมด (บาทต่อนาที)
ธุรการ	251,786	110,400	2.28
ขนส่ง	451,748	324,480	1.39
คลังสินค้า	115,629	37,440	3.09
รวม	819,163	472,320	

เมื่อทราบถึงเวลาของกิจกรรมต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม จากนั้นนำมาคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม แยกประเภทลูกค้าลักษณะหน้าที่ของศูนย์กระจายสินค้า

1. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ

ในการคำนวณเราจะนำค่าต้นทุนกิจกรรมที่เราคำนวณได้คูนกับเวลาในการทำกิจกรรมนั้นๆ เวลาเฉลี่ยที่เราจากการเก็บข้อมูล จะทำให้ได้ค่าต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม

ตารางที่ 4.13 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าประจำ)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรมต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม (บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	5.37	2.40	12.89
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	5.37	4.00	21.48
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	3.09	2.3	7.10
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	3.09	6	18.53
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	3.09	1.40	4.32
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	3.09	2.30	7.10
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	5.37	0.8	4.30
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ	2.28	0.8	1.82
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า	2.28	5.00	11.40
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	3.67	8.10	29.75
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	1.39	28.30	39.40
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	1.39	29.00	40.37

จากตารางที่ 4.13 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าประจำ) จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก (Fork Lift) ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 39.40 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น (Hand Lift) ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 40.37 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด เกิดจากพนักงานใช้เวลาในการรอขึ้นสินค้าและรอส่งสินค้าให้ลูกค้าปลายทาง ต้นทุนศูนย์กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า เป็นศูนย์กิจกรรมที่มีต้นทุนรองลงมา เกิดจากกิจกรรมย่อยในศูนย์กิจกรรมนี้มีหลาย

ขั้นตอนในการทำงานและเกี่ยวโยงกับหลายแผนกทำให้ต้นทุนสูงรองลงมาจากต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า

2. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ

ตารางที่ 4.14 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าประจำ)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรมต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม (บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	5.37	3.00	16.11
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	5.37	4.00	21.48
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	3.09	2.3	7.10
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	3.09	5.4	16.68
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	3.09	1.40	4.32
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	3.09	2.00	6.18
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	5.37	1.3	6.98
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ	2.28	13.30	30.33
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า	2.28	4.50	10.26
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	3.67	9.00	33.06
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	1.39	30.30	42.18
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	1.39	31.90	44.41

จากตารางที่ 4.14 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 42.18 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 44.41 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด เกิดจากพนักงานใช้เวลาในการรอ

ขึ้นสินค้าและรอส่งสินค้าให้ลูกค้าปลายทาง ซึ่งจะเหมือนกับต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าเป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า

3. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางกระจายสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ

ตารางที่ 4.15 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าประจำ)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรมต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม (บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	5.37	2.70	14.50
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	5.37	3.70	19.87
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	3.09	2.5	7.72
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	3.09	5.3	16.37
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	3.09	1.40	4.32
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	3.09	2.40	7.41
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	5.37	0.60	3.22
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ	2.28	11.60	26.46
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	2.28	4.20	9.58
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	3.67	8.20	30.12
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	1.39	36.40	50.68
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	1.39	37.50	52.21

จากตารางที่ 4.15 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 50.68 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 52.21 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด เกิดจากพนักงานขับรถใช้

เวลาในการรอขึ้นสินค้าและรอส่งสินค้าให้ลูกค้าปลายทาง ซึ่งจะเหมือนกับต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าเป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ต้นทุนรองลงมาคือ ต้นทุนกิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล เท่ากับ 30.12 ซึ่งจะมีส่วนของกิจกรรมย่อย กิจกรรมการจัดรถจะใช้เวลามากในการจัดเส้นทางและเลือกขนาดรถให้เหมาะกับปริมาณสินค้าในแต่ละรอบ

4. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร

ตารางที่ 4.16 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าขาจร)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรม ต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม(บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	5.37	5.60	30.07
ลูกค้าขาจร_Hand lift	5.37	6.80	36.51
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	3.09	3.6	11.12
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	3.09	6.2	19.15
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	3.09	2.30	7.10
ลูกค้าขาจร_Hand lift	3.09	2.80	8.65
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	5.37	1.9	10.20
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาจร	2.28	18	41.05
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	2.28	9.9	22.58
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	3.67	9.30	34.16
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	1.39	39.00	54.30
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	1.39	39.40	54.85

จากตารางที่ 4.16 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้าลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 54.30 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุน

กิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 54.85 บาทต่อกิจกรรม

5. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร

ตารางที่ 4.17 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าขาจร)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรม ต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของ แต่ละกิจกรรม(บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	5.37	3.70	19.87
ลูกค้าขาจร_Hand lift	5.37	4.70	25.23
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	3.09	3	9.27
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	3.09	6.2	19.15
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	3.09	2.20	6.79
ลูกค้าขาจร_Hand lift	3.09	2.50	7.72
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	5.37	1.8	9.66
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาจร	2.28	17.50	39.91
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	2.28	9.20	20.98
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	3.67	7.60	27.91
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	1.39	32.00	44.55
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	1.39	32.50	45.25

จากตารางที่ 4.17 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 44.55 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 45.25 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด เกิดจากพนักงานใช้เวลาในการรอ

ขึ้นสินค้าและรอส่งสินค้าให้ลูกค้าปลายทาง ซึ่งจะเหมือนกับต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าเป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า

6. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร

ตารางที่ 4.18 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าขาจร)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรม ต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม(บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	5.37	3.50	18.79
ลูกค้าขาจร_Hand lift	5.37	4.50	24.16
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	3.09	3.1	9.57
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	3.09	5	15.44
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	3.09	3.00	9.27
ลูกค้าขาจร_Hand lift	3.09	4.00	12.35
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	5.37	1.70	9.13
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาจร	2.28	18.00	41.05
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	2.28	8.40	19.16
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	3.67	8.70	31.95
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	1.39	36.00	50.12
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	1.39	37.00	51.51

จากตารางที่ 4.18 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 50.12 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 51.51 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด เกิดจากพนักงานใช้เวลาในการรอ

ขึ้นสินค้าและรอส่งสินค้าให้ลูกค้าปลายทาง รองลงมาคือ กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล เท่ากับ 31.95 บาทต่อกิจกรรม ในศูนย์กิจกรรมนี้จะมีกิจกรรมย่อยที่ใช้เวลาในการทำงานนาน คือ กิจกรรมการจัดรถ การเลือกขนาดรถ รวมถึงกิจกรรมย่อยในการติดต่อกับลูกค้าด้วย

4.3 การวิเคราะห์ต้นทุนของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

4.3.1 กำหนดศูนย์กิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

จากการศึกษาการดำเนินงานและสัมภาษณ์ข้อมูลทำให้สามารถกำหนดศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของกระบวนการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง ได้ดังนี้

1. คลังสินค้าทำหน้าเป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า กิจกรรมที่ดำเนินงานจะเป็นกระบวนการการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มรับสินค้าจากลูกค้าจนถึงจัดส่งสินค้าให้กับศูนย์กระจายสินค้าปลายทาง

ตารางที่ 4.19 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า		
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า - ลูกค้าประจำ - ลูกค้าขาจร
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้า - ลูกค้าขาประจำ - ลูกค้าขาจร
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า

ตารางที่ 4.19 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่ง
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง		
คัดแยกสินค้าตามพื้นที่	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ย้ายสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถยก (Fork Lift)
ย้ายสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถเข็น (Hand Lift)
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า		
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน		
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า
A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า		
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้
		จำนวนลูกค้า

ตารางที่ 4.19 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า
A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า		
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนลูกค้า
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม
		จำนวนใบส่งสินค้า
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล		
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		สถานที่จัดส่ง
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง
A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า		
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง
		จำนวนคิวรถส่งสินค้า
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่ในการจัดส่ง
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า

2. คลังสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ทำหน้าที่รับสินค้าจากลูกค้าที่มาส่งสินค้าแต่ลงสินค้าเฉพาะบางส่วน

ตารางที่ 4.20 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า		
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า - ลูกค้าประจำ - ลูกค้าขาจร
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่ง
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง		
คัดแยกสินค้าตามจังหวัด	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ย้ายสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถยก (Fork Lift)
ย้ายสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถเข็น (Hand Lift)
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า		
ย้ายสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ย้ายสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า

ตารางที่ 4.20 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน		
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า
A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า		
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้
		จำนวนลูกค้า
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า
A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า		
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนลูกค้า
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม
		จำนวนใบส่งสินค้า
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล		
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		สถานที่จัดส่ง
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง

ตารางที่ 4.20 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง
A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า		
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง
เวลารอส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่ในการจัดส่ง
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า

3. คลังสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า ทำหน้าที่รับสินค้าของลูกค้าจากปลายทางของทางศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคที่ต้องการจัดส่งสินค้าในเขตรับผิดชอบของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

ตารางที่ 4.21 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า		
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า - ลูกค้าขาประจำ - ลูกค้าขาจร
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่ง

ตารางที่ 4.21 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง		
คัดแยกสินค้าตามจังหวัด	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ย้ายสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถยก (Fork Lift)
ย้ายสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
		จำนวนรถเข็น (Hand Lift)
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า		
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน		
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า
A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า		
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้
		จำนวนลูกค้า
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า

ตารางที่ 4.21 ศูนย์กิจกรรมและตัวผลักดันเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	**แผนก**	**ตัวผลักดันเวลา** (time driven)
A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า		
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนสินค้า
		จำนวนลูกค้า
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม
		จำนวนใบส่งสินค้า
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		จำนวนลูกค้า
A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล		
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า
		สถานที่จัดส่ง
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง
A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า		
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง
เวลารอส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่ในการจัดส่ง
ลงสินค้าด้วยรถยก (Fork Lift)	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า
ลงสินค้าด้วยรถเข็น (Hand Lift)	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า

จากตารางที่ 4.19 ตารางที่ 4.20 และ ตารางที่ 4.21 จะพบว่าการกำหนดศูนย์กิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองนี้จะมีลักษณะเหมือนกับศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง เพราะว่าการดำเนินงานของทั้งสองศูนย์กระจายสินค้ามีลักษณะโครงสร้างการดำเนินงานเดียวกัน ภายใต้การดำเนินงานของผู้ประกอบการตัวอย่าง ทำให้กิจกรรมที่ออกมามีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งจะต่างกันในส่วนของกิจกรรมย่อยและตัวผลักดันเวลา

4.3.2 รวบรวมต้นทุนแต่ละแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

1 ค่าใช้จ่ายส่วนกลาง

ค่าใช้จ่ายส่วนกลางของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองจะมีวิธีการคำนวณเหมือนศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งจะอ้างอิงจากตารางที่ 4.7 ซึ่งจะมีการปันส่วนตามเวลาการทำงาน รายการจำนวนสินค้าที่เข้าใช้บริการศูนย์กระจายสินค้า

ตารางที่ 4.22 แสดงค่าใช้จ่ายส่วนกลางสำหรับศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สอง

แผนก	เวลาทำงาน (%)	สัดส่วนของศูนย์ (บาท)	บาทต่อเดือน
ธุรการ	30	85,940	25,782
ขนส่ง	50	85,940	42,970
คลัง	20	85,940	17,188

จากตารางสามารถสรุปค่าใช้จ่ายส่วนกลางสำหรับศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งได้ตามการปันส่วนตามเวลาการทำงาน จะพบว่าต้นทุนแผนกขนส่งมีสัดส่วนร้อยละ 50 เป็นต้นทุนสูงที่สุด เกิดขึ้นจากจำนวนเวลาปฏิบัติงานที่มากกว่าแผนกอื่นและจะต้องดูแลในส่วนของรถบรรทุกเพื่อปฏิบัติงานในการขนส่งสินค้า

2 ค่าใช้จ่ายด้านบุคคล

ค่าใช้จ่ายส่วนบุคคลจะเป็นเงินเดือนของพนักงานแต่ละคนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน นำมาปันส่วนตามหน้าที่การทำงานที่รับผิดชอบ

ตารางที่ 4.23 แสดงค่าใช้จ่ายด้านบุคคลตามแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

แผนก	จำนวนพนักงาน(คน)	บาทต่อเดือน
แผนกธุรการ	7	90,000
แผนกขนส่ง	10	177,000
แผนกคลังสินค้า	19	55,000
รวม	36	322,000

จากตารางที่ 4.23 จะพบว่าต้นทุนด้านบุคคลที่เข้าแผนกขนส่งจะมากกว่าต้นทุนในแผนกอื่นเนื่องจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานมากกว่าแผนกอื่น จึงมีการปันส่วนต้นทุนให้แผนกขนส่งมากกว่าที่สุด ในการคำนวณต้นทุนในส่วนนี้จะแยกต้นทุนหัวหน้าศูนย์กระจายสินค้าไม่ได้รวมเข้ากับต้นทุนในส่วนนี้ โดยจะทำการปันส่วนต้นทุนตามการทำงานของหัวหน้าศูนย์กระจายสินค้าตามกิจกรรมที่ปฏิบัติงาน คือ กิจกรรมการจัดรถ การติดต่อประสานงานระหว่างศูนย์กระจายสินค้าและสำนักงานใหญ่

3 ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ศูนย์กระจายสินค้า

พื้นที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองอยู่ใน จ.พิษณุโลก ผู้ประกอบการตัวอย่างเป็นเจ้าของพื้นที่ทั้งหมด ต้นทุนที่เกิดขึ้นการปันส่วนตามพื้นที่ที่ใช้งาน

ตารางที่ 4.24 ค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

แผนก	ขนาดพื้นที่(ตร.ม.)	% การใช้พื้นที่	ต้นทุน(บาท)
ธุรการ	1000	11.76	141,176
ขนส่ง	4000	47.06	564,706
คลังสินค้า	3500	41.18	494,118

จากการคำนวณต้นทุนด้านพื้นที่จะพบว่าต้นทุนในส่วนของแผนกขนส่งมากที่สุดเนื่องจากมีกิจกรรมที่ปฏิบัติงานในส่วนของพื้นที่ถึงร้อยละ 47.06 ซึ่งเป็นพื้นที่ในส่วนของรับ ส่ง สินค้า พื้นที่จอดรถและจัดเตรียมการส่งสินค้า รองลงมา คือ ต้นทุนแผนกด้านคลังสินค้าร้อยละ 41.18 ซึ่งเป็นพื้นที่จัดเก็บสินค้าเพื่อรอรถขนส่งขึ้นสินค้าตอนเย็นเพื่อจัดส่งลูกค้าปลายทางในวันรุ่งขึ้น ต้นทุนด้านพื้นที่นี้จะใช้วิธีการปันส่วนต้นทุนโดยใช้พื้นที่ในการทำงานเป็นตัวปันส่วนเข้าสู่กิจกรรมการทำงานและเข้าสู่ต้นทุนต่อกล่องในการให้บริการลูกค้า

4 ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุสิ้นเปลือง

ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะประกอบด้วยวัสดุสิ้นเปลืองในแผนกธุรการ เครื่องเขียนและแบบพิมพ์ ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตร็ด ค่าใช้จ่ายสิ้นเปลืองในคลังสินค้า อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย รวมถึงค่าสินค้าเสียหายและค่าปรับล่าช้าที่เกิดจากการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.25 ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุสิ้นเปลืองของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

แผนก	**บาทต่อเดือน**
ธุรการ	1,600
ขนส่ง	2,900
คลัง	42,500

จากตารางจะพบว่าแผนกคลังสินค้ามีค่าใช้จ่ายในส่วนสูงที่สุด เกิดจากค่าอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยค่าเชื้อเพลิงรถยกค่าสินค้าเสียหาย

5 ค่าใช้จ่ายด้านขนส่ง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นไปในส่วนการคิดต้นทุนการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้า ในส่วนของค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างจึงพิจารณาจากค่าเช่ารถต่อเดือนที่ผู้ประกอบการตัวอย่างได้ทำการตกลงกับผู้รับจ้างภายนอก

ตารางที่ 4.26 ค่าใช้จ่ายด้านขนส่งของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

ประภเทรถ	**เช่า**	**จำนวนสินค้า**	**บาท/กล่อง**
4 ล้อ	1500	210	7.13
6 ล้อ	2200	241	9.11
เฉลี่ย			8.1

ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการประมาณการต้นทุนด้านค่าขนส่งจากราคาเหมาเที่ยวต่อจำนวนสินค้าในแต่ละครั้งที่จัดส่งสินค้า จากการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลค่าเช่ารถและจำนวนสินค้าที่จัดส่งจากระบบ ทำให้ทราบว่าค่าใช้จ่ายการขนส่งต่อกล่องเท่ากับ 8 บาทต่อกล่อง

4.3.3 รวบรวมเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

1. การประมาณเวลาการทำงานของพนักงาน

การคำนวณเวลาการทำงานของพนักงาน จะเหมือนกับศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง

ตารางที่ 4.27 เวลาการทำงานทั้งหมดแต่ละแผนกของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

แผนก	จำนวนพนักงาน(คน)	เวลาการทำงาน(นาที/เดือน)
แผนกธุรการ	7	85,440
แผนกขนส่ง	10	237,120
แผนกคลังสินค้า	19	126,720
รวม	36	449,280

จากตารางที่ 4.27 จะพบว่าเวลาการทำงานของแผนกขนส่งมีจำนวนมากที่สุดเนื่องจากคำนวณจำนวนพนักงานขับรถที่จัดส่งสินค้า เพราะเป็นพนักงานของและต้นทุนของศูนย์กระจายสินค้าแห่งนี้ด้วย

2. การประมาณเวลาต่อหน่วย

เวลาต่อหน่วยการทำกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองนี้ได้มาจากการสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ผู้จัดการ หัวหน้างานและพนักงาน เก็บข้อมูล 7 วันทำการและนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม ซึ่งวิธีการคำนวณจะเหมือนกับศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง แสดงตารางเวลาต่อหน่วยของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองในภาคผนวก

4.3.4 คำนวณต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วยของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

เมื่อเราคำนวณต้นทุนในทุกส่วนแยกต้นทุนแผนกด้วยกิจกรรมการทำงาน จากทั้ง 3 แผนก คือ ธุรการ คลังสินค้า และขนส่ง แล้วจากนั้นเรานำมาคำนวณหาต้นทุนแผนกต่อเวลาปฏิบัติงานทั้งหมดจึงคำนวณได้จาก ต้นทุนแผนกที่เราได้หารด้วยจำนวนการปฏิบัติงานของพนังงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับแผนกนั้น จะได้ออกมาเป็นบาทต่อนาที

จากตารางที่ 4.28 จะพบว่าต้นทุนแผนกต่อเวลาปฏิบัติงานของแผนกธุรการจะมีต้นทุนมากที่สุด แต่ต้นทุนของคลังสินค้าเมื่อพิจารณาจะมีค่าน้อย ซึ่งเกิดจากการแยกคำนวณต้นทุนใน

ส่วนหัวหน้าศูนย์จะมีการเพิ่มเข้าไปเป็นส่วนของต้นทุนต่อกล่อง และส่วนของพื้นที่การใช้งานจะมีการปันส่วนตามการใช้งานของแต่ละกิจกรรม

ตารางที่ 4.28 ต้นทุนแผนกต่อเวลาปฏิบัติงานทั้งหมดของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สอง

	ต้นทุนแผนก (บาทต่อเดือน)	เวลาปฏิบัติงานทั้งหมด (นาทีต่อเดือน)	ต้นทุนแผนก/เวลาปฏิบัติงานทั้งหมด (บาทต่อนาที)
ธุรการ	117,382	85,440	1.37
ขนส่ง	222,870	237,120	0.94
คลังสินค้า	114,688	126,720	0.91
รวม	454,940	449,280	

เมื่อทราบถึงเวลาของกิจกรรมต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม จากนั้นเรานำมาคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม แยกตามประเภทลูกค้าลักษณะและหน้าที่ของศูนย์กระจายสินค้า

1. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ

ในการคำนวณเราจะนำค่าต้นทุนกิจกรรมที่เราคำนวณได้คูณกับเวลาในการทำกิจกรรมนั้นๆ เวลาเฉลี่ยที่เราจากการเก็บข้อมูล จะทำให้ได้ค่าต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม

จากตารางที่ 4.29 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการกระจายสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก (Fork Lift) ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 26.32 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 27.26 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด เกิดจากพนักงานใช้เวลาในการรอขึ้นสินค้าและรอส่งสินค้าให้ลูกค้าปลายทาง ซึ่งจะเหมือนกับต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าเป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้าและปลายทาง ดังตารางที่ 4.30 และ 4.31 ในลำดับต่อไป แต่ต้นทุนในส่วนของศูนย์กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล ต้นทุนเท่ากับ 23.37 บาทต่อกิจกรรม เป็นต้นทุนรองลงเกิดจากกิจกรรมย่อยของศูนย์กิจกรรมนี้มีความซับซ้อนเมื่อเราพิจารณากิจกรรมย่อยจะเห็นว่ากิจกรรมการจัดการรถและติดต่อประสานงานลูกค้าและระหว่างศูนย์กระจายสินค้าจะใช้เวลาในการทำงานนาน เกิดจากการจะต้องมีการเลือกขนาดรถตาม

ปริมาณสินค้า จัดเส้นทางการขนส่งเพื่อไม่ให้พนักงานแต่ละคนขับรถขนส่งสินค้าในเส้นทางเดิม เพราะจะเกิดความลำเอียงในการมอบหมายงาน

ตารางที่ 4.29 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าประจำ)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรมต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม (บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	2.28	5.30	12.08
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	2.28	6.40	14.58
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.91	2.5	2.26
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.91	5.6	5.07
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.91	2.50	2.26
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.91	4.00	3.62
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	**2.28**	**2.4**	**5.47**
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ	1.37	9.50	13.05
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	**1.37**	**5.90**	**8.11**
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	**2.31**	**10.10**	**23.37**
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.94	28.00	26.32
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.94	29.00	27.26

2. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ

ตารางที่ 4.30 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าประจำ)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรมต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม (บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	2.28	3.80	8.66
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	2.28	4.90	11.17
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.91	2.80	2.53
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.91	6.20	5.61
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.91	2.00	1.81
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.91	3.00	2.72
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	**2.28**	**1.8**	**4.10**
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ	1.37	8.80	12.09
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	**1.37**	**8.40**	**11.54**
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	**2.31**	**10.30**	**23.83**
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.94	33.50	31.49
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.94	34.50	32.43

ตารางที่ 4.30 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 31.49 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 32.43 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด

3. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางกระจายสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ

ตารางที่ 4.31 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าประจำ)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรมต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม (บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	2.28	3.40	7.75
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	2.28	4.40	10.03
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.91	3.90	3.53
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.91	6.10	5.52
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.91	2.30	2.08
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.91	2.60	2.35
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	**10.32**	**1.90**	**19.61**
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ	1.37	8.90	12.23
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	**1.37**	**8.60**	**11.82**
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	**2.31**	**9.80**	**22.67**
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.94	29.40	27.63
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.94	31.00	29.14

จากตารางที่ 4.31 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการจัดส่งสินค้า ประเภทลูกค้าประจำ จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 27.63 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 29.14 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด

4. ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร

ตารางที่ 4.32 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าขาจร)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรมต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม (บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	2.28	7.20	16.41
ลูกค้าขาจร_Hand lift	2.28	8.20	18.69
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	0.91	4.00	3.62
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	0.91	6.10	5.52
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	0.91	3.00	2.72
ลูกค้าขาจร_Hand lift	0.91	4.00	3.62
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	2.28	2.6	5.93
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาจร	1.37	7.40	10.17
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	1.37	5.10	7.01
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	2.31	8.50	19.67
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	0.94	29.00	27.26
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	0.94	29.50	27.73

จากตารางที่ 4.32 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 27.26 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 27.73 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด และต้นทุนใกล้เคียงกับต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมประเภทลูกค้าประจำ เพราะเกิดจากการดำเนินงาน พนักงาน เดียวกัน ต้นทุนที่เกิดขึ้นจึงมีทิศทางไปในแนวทางเดียวกัน ซึ่งต้นทุนที่สูงนี้เกิดจากการที่ได้กล่าวมาเบื้องต้นว่า เกิดจากการรอรับ ส่ง สินค้า ของพนักงานขับรถ ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายอย่างไม่เกิดประโยชน์

ตารางที่ 4.33 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าขาจร)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรมต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม (บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	2.28	6.90	15.72
ลูกค้าขาจร_Hand lift	2.28	7.90	18.00
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	0.91	4.10	3.71
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	0.91	6.80	6.15
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	0.91	2.00	1.81
ลูกค้าขาจร_Hand lift	0.91	3.00	2.72
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	2.28	3	6.84
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาจร	1.37	9.30	12.78
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	1.37	8.40	11.54
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	2.31	10.10	23.37
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	0.94	28.50	26.79
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	0.94	30.00	28.20

จากตารางที่ 4.33 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 26.79 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 28.20 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด ต้นทุนของศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้าประเภทลูกค้าขาจร นี้มีต้นทุนใกล้เคียงกับต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมประเภทลูกค้าประจำ และต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร เพราะเกิดจากการดำเนินงาน จำนวนพนักงานเดียวกัน ต้นทุนที่เกิดขึ้นจึงมีทิศทางไปในแนวทางเดียวกัน ซึ่งต้นทุนที่สูงนี้เกิดจากการที่ได้กล่าวมาเบื้องต้นว่า เกิดจากการรอรับ-ส่งสินค้า ของพนักงานขับรถ ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายอย่างไม่เกิดประโยชน์

ตารางที่ 4.34 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าขาจร)

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม (บาท/นาที)	เวลาของกิจกรรมต่อหน่วย (นาที)	ต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม (บาท)
A1:กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	2.28	5.00	11.39
ลูกค้าขาจร_Hand lift	2.28	5.50	12.53
A2:กิจกรรมเตรียมการขนส่ง			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	0.91	4.10	3.71
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	0.91	7.60	6.88
A3:กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork lift	0.91	2.40	2.17
ลูกค้าขาจร_Hand lift	0.91	3.50	3.17
A4:กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน	10.32	2.50	25.80
A5:กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า			
ลูกค้าขาจร	1.37	7.50	10.30
A6:กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้ลูกค้า	1.37	8.70	11.95
A7:กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล	2.28	9.30	21.19
A8:กิจกรรมขนส่งสินค้า			
ลูกค้าขาจร_Fork Lift	0.94	33.00	31.02
ลูกค้าขาจร_Hand Lift	0.94	34.00	31.96

จากตารางที่ 4.34 ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการจัดส่งสินค้า ประเภทลูกค้าขาจร จะพบว่าต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถยก ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 31.02 บาทต่อกิจกรรม ต้นทุนกิจกรรมขนส่งสินค้า ลักษณะลูกค้าประจำใช้รถเข็น ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมเท่ากับ 31.96 บาทต่อกิจกรรม ซึ่งเป็นต้นทุนสูงที่สุดของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด

4.4 ผลการวิเคราะห์ศูนย์กระจายสินค้า

จากการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่ง สามารถนำมาคำนวณต้นทุนต่อกล่อง ซึ่งรวมต้นทุนในส่วนของค่าขนส่งด้วย ในการศึกษาครั้งนี้

ต้นทุนค่าขนส่งที่เกี่ยวข้องกับรถขนส่งจะคำนวณด้วยวิธีประมาณจากราคาค่าเช่ารถบรรทุกต่อเดือนจำนวนสินค้าที่ขนส่งในแต่ละเดือน ซึ่งจะได้ต้นทุนด้านค่าขนส่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง 10 บาทต่อกล่อง และศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง 8 บาทต่อกล่อง คำนวณได้ต้นทุนการบริการขนส่งสินค้าต่อกล่อง ดังตารางด้านล่าง

1) ต้นทุนการขนส่งสินค้าศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

ตารางที่ 4.35 ต้นทุนต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง

ลักษณะศูนย์	ประเภทลูกค้า	จำนวนกล่อง	บาทต่อกล่อง	รวมค่าขนส่ง บาทต่อกล่อง
ต้นทาง	ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	1120	0.10	10.10
	ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	657	0.21	10.21
	ลูกค้าขาจร_Fork lift	544	0.37	10.37
	ลูกค้าขาจร_Hand lift	460	0.49	10.49
cross docking	ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	560	0.34	10.34
	ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	335	0.74	10.74
	ลูกค้าขาจร_Fork lift	130	1.30	11.30
	ลูกค้าขาจร_Hand lift	85	2.30	12.30
ปลายทาง	ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	50	2.93	12.93
	ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	35	4.72	14.72
	ลูกค้าขาจร_Fork lift	25	7.20	17.20
	ลูกค้าขาจร_Hand lift	10	20.48	30.48

จากตารางที่ 4.35 จะพบว่าต้นทุนต่อกล่องสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งมีต้นทุนต่อกล่องสูงมากกว่าศูนย์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางและเปลี่ยน-ถ่ายสินค้า เนื่องจากจำนวนสินค้าที่เข้ามาใช้บริการของศูนย์ในลักษณะมีจำนวนน้อยคิดเป็นร้อยละ 2.9 จากจำนวนสินค้าที่เข้ามาใช้บริการทั้งหมด แต่จำนวนพนักงาน เวลาปฏิบัติงาน และต้นทุนด้านอื่นๆเท่าเดิม จึงทำให้เกิดต้นทุนต่อกล่องสูงกว่าศูนย์ทำหน้าที่ในลักษณะอื่น

2) ต้นทุนการขนส่งสินค้าศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง

ตารางที่ 4.36 ต้นทุนต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สอง

ลักษณะศูนย์	ประเภทลูกค้า	จำนวนกล่อง	บาทต่อกล่อง	รวมค่าขนส่งบาทต่อกล่อง
ต้นทาง	ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	30	3.10	11.10
	ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	15	6.70	14.70
	ลูกค้าขาจร_Fork lift	10	8.68	16.68
	ลูกค้าขาจร_Hand lift	8	12.29	20.29
cross docking	ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	420	0.23	8.23
	ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	218	0.47	8.47
	ลูกค้าขาจร_Fork lift	150	0.64	8.64
	ลูกค้าขาจร_Hand lift	83	1.32	9.32
ปลายทาง	ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	956	0.11	8.11
	ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	497	0.23	8.23
	ลูกค้าขาจร_Fork lift	350	0.26	8.26
	ลูกค้าขาจร_Hand lift	256	0.48	8.48

จากตารางที่ 4.36 จะพบว่าต้นทุนต่อกล่องสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งมีต้นทุนต่อกล่องสูงมากกว่าศูนย์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางและเปลี่ยน-ถ่ายสินค้า เนื่องจากจำนวนสินค้าที่เข้ามาใช้บริการของศูนย์ในลักษณะมีจำนวนน้อยคิดเป็นร้อยละ 2 จากจำนวนสินค้าที่เข้ามาใช้บริการทั้งหมด แต่จำนวนพนักงาน เวลาปฏิบัติงาน และต้นทุนด้านอื่นๆเท่าเดิม จึงทำให้เกิดต้นทุนต่อกล่องสูงกว่าศูนย์ทำหน้าที่ในลักษณะอื่น

4.5 ผลการเปรียบเทียบ

จากการวิเคราะห์สามารถเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นในศูนย์กระจายสินค้าแต่ละแห่งเพื่อมองถึงภาพรวมของผู้ประกอบการตัวอย่าง ได้ดังนี้

4.5.1 ต้นทุนต่อกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้า

เปรียบเทียบถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละศูนย์กิจกรรมจากการดำเนินงานในศูนย์กระจายสินค้าซึ่งจากการแบ่งศูนย์กิจกรรมทั้งหมด 8 ศูนย์กิจกรรม ทั้งสองศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง

ต้นทุนศูนย์กิจกรรมขนส่งสินค้าของทั้งศูนย์กิจกรรมมีต้นทุนที่สูงมากกว่าศูนย์กิจกรรมอื่น จากการวิเคราะห์เกิดจากการ.ใช้เวลาในการรอรับ-ส่งสินค้า ซึ่งรวมต้นทุนพนักงานขับรถและเด็กช่วยยกของประจำรถ จะเสียต้นทุนที่เกิดจากเวลารอนี้ อีกทั้งจำนวนสินค้าที่บรรทุกในแต่ละครั้งมีปริมาณมากน้อยที่ต่างกันซึ่งจะมีผลต่อการขนย้ายสินค้าด้วย

ต้นทุนศูนย์กิจกรรมรองลงมาของทั้งสองศูนย์กระจายสินค้า คือ ต้นทุนด้านศูนย์กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า ซึ่งศูนย์กิจกรรมนี้จะมีต้นทุนรองลงมาจากศูนย์กิจกรรมขนส่งสินค้าซึ่งเกิดจากการกิจกรรมย่อยที่มีหลายขั้นตอนซับซ้อน ทำให้เวลาในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นด้วย

4.5.2 ต้นทุนการขนส่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้า

เปรียบเทียบต้นทุนต่อกล่องของศูนย์กิจกรรมทั้งสองแห่ง มีการเพิ่มค่าขนส่งสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งเท่ากับ 10 บาทต่อกล่อง และค่าขนส่งสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองเท่ากับ 8 บาทต่อกล่อง ซึ่งค่าขนส่งสินค้าต่อกล่องพิจารณาโดยประมาณจากค่าเช่ารถบรรทุกต่อจำนวนสินค้าที่ขนส่ง

ตารางที่ 4.37 เปรียบเทียบต้นทุนต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่งแบ่งตามลักษณะศูนย์กระจายสินค้า

ลักษณะศูนย์	ประเภทลูกค้า	แห่งที่หนึ่ง		แห่งที่สอง	
		บาทต่อกล่อง	รวมค่าขนส่งบาทต่อกล่อง	บาทต่อกล่อง	รวมค่าขนส่งบาทต่อกล่อง
ต้นทาง	ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.10	10.10	3.10	11.10
	ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.21	10.21	6.70	14.70
	ลูกค้าขาจร_Fork lift	0.37	10.37	8.68	16.68
	ลูกค้าขาจร_Hand lift	0.49	10.49	12.29	20.29
cross docking	ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	0.34	10.34	0.23	8.23
	ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	0.74	10.74	0.47	8.47
	ลูกค้าขาจร_Fork lift	1.30	11.30	0.64	8.64
	ลูกค้าขาจร_Hand lift	2.30	12.30	1.32	9.32
ปลายทาง	ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	2.93	12.93	0.11	8.11
	ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	4.72	14.72	0.23	8.23
	ลูกค้าขาจร_Fork lift	7.20	17.20	0.26	8.26
	ลูกค้าขาจร_Hand lift	20.48	30.48	0.48	8.48

ตารางที่ 4.38 เปรียบเทียบต้นทุนต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่ง

ประเภทลูกค้า	แห่งที่หนึ่ง	แห่งที่สอง
	บาทต่อกล่อง	บาทต่อกล่อง
ลูกค้าขาประจำ_Fork lift	33.37	27.44
ลูกค้าขาประจำ_Hand lift	35.66	31.40
ลูกค้าขาจร_Fork lift	38.87	33.58
ลูกค้าขาจร_Hand lift	53.27	38.09

เมื่อเทียบกับต้นทุนการให้บริการของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งและแห่งที่สองมีต้นทุนการให้บริการขนส่งสินค้าอยู่ที่ ประมาณ 30-40 ต่อกล่อง จากตารางที่ 4. 38 จะพบว่าต้นทุนต่อกล่องที่คำนวณได้มีต้นทุนการให้บริการอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกับราคาค่าบริการจริงของทั้งสองศูนย์กระจายสินค้า คือ การให้บริการลูกค้าขาประจำเคลื่อนย้ายสินค้าด้วยรถยก และการให้บริการลูกค้าขาประจำเคลื่อนย้ายสินค้าด้วยรถเข็น เนื่องปริมาณสินค้าที่เข้ามาใช้บริการของลูกค้าประจำมีจำนวนมากกว่าลูกค้าขาจรและการให้บริการลูกค้าประจำพนักงานจะมีข้อมูลเดิม มีความชำนาญ ซึ่งพนักงานสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วไม่เสียเวลาในการทำงานมากเหมือนกับการให้บริการลูกค้าขาจร

4.6 **สมการเวลา** (Time Equation)

วิธีวิเคราะห์ต้นทุน TDABC สามารถจัดสร้างสมการเวลาที่มีความซับซ้อนของกิจกรรม ซึ่งสามารถแสดงสมการเวลาเวลาในรูปเชิงคณิตศาสตร์ ของกิจกรรมต่าง ๆ โดยสามารถสร้างได้จากสมการ

$$T_{activity} = \beta_0+\beta_1X_1+ \beta_2X_2+ \beta_3X_3+\ldots+ \beta_nX_n$$

โดยที่ $T_{activity}$ = เวลาที่ใช้ในแต่ละศูนย์กิจกรรม

X_n = กิจกรรมย่อยที่ใช้ในการทำกิจกรรม

β_n = เวลาแต่ละกิจกรรมย่อยที่ใช้ในการทำกิจกรรม

ในกระบวนการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่ง ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งแบ่งศูนย์กิจกรรมทั้งหมด 8 ศูนย์กิจกรรม ศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองแบ่งศูนย์กิจกรรมทั้งหมด 8 ศูนย์กิจกรรม ด้วยเช่นกัน ดังนั้นเราสามารถเขียนสมการเวลาในการดำเนินงานของทั้ง 8 ศูนย์กิจกรรมโดยแบ่งประเภทตามการดำเนินงานของคลังสินค้า ประเภทลูกค้า และตามศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่ง ตัวอย่างเช่น สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้าลักษณะลูกค้าประจำเคลื่อนย้ายสินค้าด้วยรถยก และรถเข็น

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift
= 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 0.3(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ) + 0.2(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +0.4(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift
= 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 0.3(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ) + 0.2(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +2(จำนวนสินค้า)

จากการสร้างสมการเวลาจะทำให้ทราบว่าในแต่ละศูนย์กิจกรรมการดำเนินงาน มีกิจกรรมย่อยและจำนวนตัวผลักดันเวลาที่ต่างกันแสดงให้เห็นว่าการทำปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละกิจกรรมมีความซับซ้อนในการทำงานที่ต่างกันตามความยากง่ายของการทำงานและปัจจัยที่เกิดขึ้นต่างกัน เช่น ปริมาณสินค้า สถานะลูกค้า เป็นต้น ซึ่งสมการเวลาในกิจกรรมอื่น ๆ แสดงในภาคผนวก

ตารางที่ 4.39 เปรียบเทียบจำนวนสมการเวลาของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง

	แห่งที่หนึ่ง	แห่งที่สอง
จำนวนตัวผลักดันเวลา (Time Driven)	จำนวนสมการเวลา (Time Equation)	จำนวนสมการเวลา (Time Equation)
1 กิจกรรมย่อย	23	19
2 กิจกรรมย่อย	11	9
3 กิจกรรมย่อย	3	3
รวม	37	31

จากตารางจะพบว่าจำนวนสมการเวลาของศูน์กิจกรรมทั้งสองแห่งไม่เท่ากัน เนื่องจากกิจกรรมของทั้งศูนย์กระจายสินค้ามีการกำหนดและดำเนินงานให้บริการลูกค้าในหน้าที่ที่ต่างกัน นั่นคือศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งจะมีหน้าที่รับและกระจายสินค้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางในการให้บริการลูกค้า ส่วนกระจายสินค้าแห่งที่สองจะมีหน้าที่หลัก ทำหน้าที่เป็นศูนย์กระจายสินค้าปลายทาง คือ รับสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้ากระจายอื่นๆ

และจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าปลายทาง ซึ่งกิจกรรมที่ต่างกัน คือ กิจกรรมตรวจสอบเครดิต กิจกรรมจัดเก็บค่าบริการทำให้จำนวนสมการเวลาที่ได้มีจำนวนไม่เท่ากัน

เมื่อพิจารณาสมการเวลาในแต่ละกิจกรรมของทั้งศูนย์กระจายสินค้าจะเห็นว่าการดำเนินงานโดยรวมของทั้งสองศูนย์มีกิจกรรมการดำเนินงานคล้ายกัน กิจกรรมย่อย ตัวผลักดันเวลา และความซับซ้อนในการดำเนินงาน คล้ายกัน เกิดจากภายใต้การวางระบบโครงสร้างการทำงานเดียวกัน ที่แตกต่างกันจะมีเฉพาะด้านเวลาการทำงาน ที่เกิดจากประสบการณ์ทำงานที่ต่างกันของพนักงาน จะเห็นว่าเวลาการปฏิบัติงานสำหรับลูกค้าประจำของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งจะใช้เวลาน้อยกว่าศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง ซึ่งต่างจากเวลาการปฏิบัติงานของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองจะใช้เวลาการให้บริการลูกค้าขาจรน้อยกว่าศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

4.7 สรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อกล่องในการให้บริการลูกค้า

4.7.1 ลักษณะศูนย์การให้บริการ

- ต้นทุนสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทาง หมายถึง ศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าเป็นศูนย์ต้นทางเพื่อกระจายสินค้าไปส่วนภูมิภาคเพื่อให้บริการลูกค้าทั่วประเทศ ซึ่งในส่วนนี้จะมีจำนวนสินค้าเข้ามาในศูนย์กระจายสินค้ามากกว่าในลักษณะศูนย์หน้าที่อื่นจึงทำให้ต้นทุนต่ำกว่าในลักษณะศูนย์ที่ทำหน้าที่อื่น
- ต้นทุนสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า หมายถึง ศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าเป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ลงสินค้าบางจำนวน ซึ่งในส่วนนี้จะมีจำนวนสินค้าเข้ามาในศูนย์กระจายสินค้าปานกลาง ในลักษณะศูนย์หน้าที่อื่นจึงทำให้ต้นทุนต่ำกว่าในลักษณะศูนย์หน้าที่เป็นศูนย์ปลายทาง แต่สูงกว่าต้นทุนสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทาง
- ต้นทุนสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทาง หมายถึง ศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าเป็นศูนย์ปลายทางเพื่อจัดส่งสินค้าไปศูนย์กระจายสินค้าอื่น ซึ่งในส่วนนี้

จะมีจำนวนสินค้าเข้ามาในศูนย์กระจายสินค้ามีจำนวนน้อย จึงทำให้ต้นทุนสูงกว่าในลักษณะศูนย์หน้าที่อื่น

- ต้นทุนสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทาง หมายถึง ศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าเป็นศูนย์ต้นทางเพื่อรับสินค้าและส่งสินค้าไปศูนย์กระจายสินค้าอื่น ซึ่งในส่วนนี้จะมีจำนวนสินค้าเข้ามาในศูนย์กระจายสินค้ามีจำนวนน้อย จึงทำให้ต้นทุนสูงกว่าในลักษณะศูนย์หน้าที่อื่น
- ต้นทุนสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า หมายถึง ศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าเป็นศูนย์ศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ลงสินค้าบางจำนวนในรถบรรทุก ซึ่งในส่วนนี้จะมีจำนวนสินค้าเข้ามาในศูนย์กระจายสินค้าปานกลาง ในลักษณะศูนย์หน้าที่อื่นจึงทำให้ต้นทุนต่ำกว่าในลักษณะศูนย์หน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางแต่สูงกว่าต้นทุนสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทาง
- ต้นทุนสินค้าต่อกล่องของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทาง หมายถึง ศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าเป็นศูนย์ต้นทางเพื่อรับสินค้าและจะกระจายสินค้าไปส่วนภูมิภาคเพื่อให้บริการลูกค้าในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ซึ่งในส่วนนี้จะมีจำนวนสินค้าเข้ามาในศูนย์กระจายสินค้ามากกว่าในลักษณะศูนย์หน้าที่อื่นจึงทำให้ต้นทุนต่ำกว่าในลักษณะศูนย์หน้าที่อื่น
- ศูนย์กิจกรรมขนส่งสินค้าของทั้งสองศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างเป็นศูนย์กิจกรรมที่มีต้นทุนในการดำเนินงานสูงที่สุด ร้อยละ 23-28 จากต้นทุนของศูนย์กิจกรรมทั้งหมด เกิดจากกิจกรรมการรอรับและขึ้นสินค้าที่มีเวลาการรอคอยเพิ่มขึ้น รองลงมา คือ ต้นทุนของศูนย์กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล ร้อยละ 19-21 เกิดจากกิจกรรมการจัดรถของศูนย์กระจายสินค้าทั้งสองที่จะต้องเลือกขนาดรถ พนักงาน ให้เหมาะสมกับสภาพงานในแต่ละวันที่เกิดขึ้นทำให้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้น

4.7.2 ประเภทลูกค้า

จากการศึกษาทำให้พบว่าต้นทุนของลูกค้าประจำจะต่ำกว่าต้นทุนการขนส่งสินค้าของลูกค้าขาจร เนื่องจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อบริการลูกค้าขาจรจะมีกระบวนการ การให้บริการมากกว่า เป็นผลให้เวลาการทำงานและการใช้ทรัพยากรมีต้นทุนสูงกว่าการให้บริการลูกค้าขาประจำ

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

เนื้อหาในบทนี้เป็นการสรุปผลของการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งของศูนย์กระจายสินค้าทั้งสองแห่ง โดยการศึกษานี้มุ่งหวังช่วยให้ผู้ประกอบการตัวอย่างได้ทราบถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากประเภทของลูกค้าและกิจกรรมการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้า เพื่อสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การศึกษานี้สำรวจข้อมูลโดยใช้วิธีการขอข้อมูล สัมภาษณ์ และสังเกตการณ์การดำเนินงาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการคิดต้นทุนแบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์ วัตถุประสงค์หลักของการศึกษามีดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของรูปแบบการให้บริการการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคันรถ

2. เพื่อศึกษาทฤษฎี แนวคิดและวิธีการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าแบบระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC)

3. เปรียบเทียบกระบวนการทำงานและกิจกรรมของ 2 ศูนย์กระจายสินค้า โดยใช้แบบจำลองการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าสินค้าแบบระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (Time-Driven Activity Based Costing: TDABC) ที่แตกต่างกันมีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า

5.1 สรุปผลการศึกษาของรูปแบบการให้บริการการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคันรถ

กิจกรรมการดำเนินงานในการขนส่งสินค้าในหน่วยงานมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องหลายกิจกรรมทั้งด้านธุรการ คลังสินค้าและจัดส่งสินค้า กิจกรรมเกิดขึ้นตามลักษณะการบริหารงานและการดำเนินงานเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าที่ต่างกัน ในส่วนของลักษณะการขนส่งสินค้ามีผลต่อการเกิดกิจกรรมการขนส่งด้วยเช่นกัน ในลักษณะการขนส่งสินค้าแบบไม่เต็มคัน (Less Than Truckload: LTL) จะมีกิจกรรมที่เกิดเพิ่มขึ้นจากศูนย์เปลี่ยนถ่ายสินค้า (Cross Docking) ทำให้เกิดมีความซับซ้อนในการทำงานของลักษณะหน้าที่ของศูนย์กระจายสินค้าเพิ่มขึ้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ทำหน้าเป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า ประกอบด้วยกิจกรรม รับสินค้าจากลูกค้า การเคลื่อนย้าย การยกสินค้าขึ้น-ลงรถ การจัดเรียงสินค้า จัดส่งสินค้าให้กับศูนย์กระจายสินค้าปลายทาง

2. ทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางในการกระจายสินค้า ประกอบด้วยกิจกรรม รับสินค้าจากคลังสินค้าต้นทาง การเคลื่อนย้าย การยกสินค้าขึ้น-ลงรถ การจัดเรียงสินค้า การจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า

3.ทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า ประกอบด้วยกิจกรรม การรับสินค้า การเคลื่อนย้าย การจัดเรียงสินค้า การเปลี่ยน-ถ่ายสินค้า การยกสินค้าขึ้น-ลงรถ

5.2 สรุปวิธีการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าแบบระบบฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา

วิเคราะห์ต้นทุนบนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (TDABC) เพื่อปรับปรุงข้อด้อยของต้นทุนฐานกิจกรรม เช่น ต้นทุนฐานกิจกรรมใช้ตัวผลักดันต้นทุนเดียวในแต่ละกิจกรรม ยากที่จะสร้างแบบจำลองกิจกรรมที่มีตัวผลักดันที่หลากหลาย

วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนบนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา จะระบุต้นทุนและขีดความสามารถจริงของแต่ละฝ่าย ถูกแสดงเป็นจำนวนเวลาที่พนักงานสามารถทำงานโดยไม่ใช่การทำล่วงเวลา โดยการหารต้นทุนรวมกับเวลาการทำงานของพนักงาน ต้นทุนต่อหน่วยเวลาจะถูกคำนวณ จากนั้นต้นทุนจะถูกส่งไปยังลูกค้าหรือรายการสินค้า โดยคูณกับต้นทุนต่อหน่วยเวลาโดยเวลาที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เวลาในการทำกิจกรรมถูกคำนวณในแต่ละกรณีของกิจกรรม โดยยึดลักษณะของกรณีเฉพาะเป็นพื้นฐาน ลักษณะเหล่านี้ถูกเรียกว่า “ตัวผลักดันเวลา (Time Driven)” เพราะตัวผลักดันเวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่กำหนดสมการเวลา โดยกำหนดว่าตัวผลักดันเวลาจะกระตุ้นเวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่ซับซ้อนที่ซึ่งเวลาจำเป็นในการทำกิจกรรมถูกกระตุ้นโดยตัวผลักดันเวลามาก TDABC สามารถรวบรวมตัวกระตุ้นหลากหลายในแต่ละกิจกรรม

จากสมการเวลาที่สร้างขึ้นทำให้ผู้ประกอบการตัวอย่างสามารถนำไปศึกษา พิจารณาวิเคราะห์ถึงกระบวนการทำงานของพนักงานได้ ทั้งยังช่วยให้เห็นถึงกระบวนการที่มีความซับซ้อนในการทำงาน หรือเมื่อมีการพัฒนาระบบสารสนเทศจะช่วยให้เวลาการปฏิบัติงานเร็วขึ้น ในขณะที่มีความต้องการตั้งธุรกิจการขนส่งสินค้าสามารถนำสมการเวลาไปปรับใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน วางกระบวนการทำงานได้

5.3 สรุปต้นทุนการขนส่งสินค้า

จากการศึกษาต้นทุนการขนส่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าทั้งสองตัวอย่าง พบว่าต้นทุนการขนส่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งมีต้นทุนต่อกล่องสูงกว่าศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง โดยที่ต้นทุนการขนส่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งเฉลี่ย 40.29 บาทต่อกล่อง ส่วนต้นทุนการขนส่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองเฉลี่ย 32.63 บาทต่อกล่อง

เกิดจากศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่งมีต้นทุนเงินเดือนด้านบุคคลตำแหน่งหัวหน้างานมากกว่าแห่งที่สอง มีการว่าจ้างผู้ประกอบการภายนอกดูแลคลังสินค้าลและสำนักงาน ส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินงานมากกว่าศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สอง ในส่วนการให้บริการขนส่งสินค้าลูกค้าประจำของทั้งสองศูนย์กระจายสินค้าจะต่ำว่าการให้บริการขนส่งสินค้าลูกค้าขาจร เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงานมีความชำนาญในการให้บริการลูกค้าประจำมากกว่าลูกค้าขาจร อีกทั้งกิจกรรมย่อยในการให้บริการลูกค้าขาจรจะซับซ้อน ใช้เวลาการทำงานมากกว่าลูกค้าประจำ ส่งผลให้ต้นทุนการให้บริการขนส่งสินค้าลูกค้าประจำต่ำว่าลูกค้าขาจรด้วย

5.4 เปรียบเทียบกระบวนการทำงานและกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้า

การดำเนินงานของทั้งศูนย์กระจายสินค้ามีลักษณะคล้ายกันเนื่องจากการการดำเนินงานอยู่ภายใต้โครงสร้างการดำเนินงานของผู้ประกอบการตัวอย่างจะมีการวางระบบการให้บริการลูกค้าเหมือนกัน สำหรับความแตกต่างจากการวิเคราะห์ จะพบว่าการทำงานในแต่ละกิจกรรมของพนักงานมีประสิทธิภาพการทำงานที่ไม่เท่ากัน ระยะเวลาการขนย้ายสินค้า การจัดเก็บ เวลาในการทำกิจกรรมจะมีผลต่อต้นทุนการดำเนินงานและกิจกรรม และจะมีส่วนของต้นทุนด้านพื้นที่ซึ่งศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่สองจะมีต้นทุนที่สูง เนื่องจากเพิ่งดำเนินการก่อสร้างเสร็จทำให้ต้นทุนในส่วนนี้สูงกว่าต้นทุนในศูนย์กระจายสินค้าแห่งที่หนึ่ง

การปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละศูนย์กระจายสินค้าจะใช้เวลาในการทำงานไม่เท่ากัน เกิดจากประสบการณ์การทำงาน ความชำนาญ ระบบสารสนเทศต่าง ๆ ที่ช่วยในการทำงาน มีส่วนเกี่ยวข้องกับเวลาในการปฏิบัติงานด้วย

5.5 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าโดยการลดขั้นตอนในการทำงานที่ซ้ำซ้อนลงของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างทั้งสองแห่ง

2. ควรมีการทบทวนข้อตกลงการคิดค่าบริการในการขนส่งสินค้าให้ปรับเปลี่ยนตามต้นทุนที่เพิ่มขึ้นกับลูกค้า เนื่องจากในปัจจุบันศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างมีการคิดค่าบริการตามข้อตกลงหรือสัญญาที่ตกลงกันไว้ตั้งแต่ต้นอย่างเช่น ลูกค้าบางรายคิดอัตราค่าบริการเพียงครึ่งหนึ่งของอัตราค่าบริการสินค้าส่งคืน ลูกค้าบางรายไม่คิดค่าบริการในการขนส่งสินค้าส่งคืน แต่การดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับการรับสินค้าคืนทำให้บริษัทมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น จึงควรทบทวนข้อตกลงการคิดค่าบริการในการขนส่งสินค้าคืนกับลูกค้าด้วยหาวิธีลดต้นทุนหรือใช้ประโยชน์ในการขนส่งเที่ยวกลับ เช่น การทำการตลาดหรือหาลูกค้าเพิ่มในการขนส่งสินค้าเที่ยวกลับเพื่อเป็นการใช้ประโยชน์

ในการขนส่งเที่ยวกลับแทนที่จะวิ่งรถเปล่ากลับมา เพื่อทำให้ต้นทุนในการขนส่งลดลงและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินกิจการ

3. ข้อมูลที่เก็บในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นการจับเวลาของผู้วิจัยโดยตรง โดยไม่มีเวลามาตรฐานในการทำงานจริงมาเปรียบเทียบ ตรวจสอบโดยการสัมภาษณ์หัวหน้างานและพนักงานผู้ปฏิบัติงาน ทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อนได้

4. งานวิจัยในครั้งนี้เป็นเพียงการวิเคราะห์ต้นทุนการดำเนินงานต่ำสุดในการให้บริการขนส่งสินค้า ไม่ได้รวมเวลาในส่วนที่พนักงานไม่ได้ปฏิบัติงาน ซึ่งต้นทุนที่วิเคราะห์ได้มานั้นเป็นเพียงต้นทุนที่ทางผู้ประกอบการสามารถนำไปพิจารณาการให้บริการลูกค้าในแต่ละรายหรือการทำข้อตกลงเพิ่มเติมในการให้บริการขนส่งเมื่อได้ทำสัญญาตกลงกับลูกค้าแล้ว

5. งานวิจัยในครั้งนี้วิเคราะห์ต้นทุนตามประเภทลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการของศูนย์กระจายสินค้า ยังไม่ได้พิจารณาให้ครอบคลุมถึงปริมาณสินค้าที่เข้ามาใช้บริการ (Economy of Scale) ของลูกค้าแต่ละราย ซึ่งอาจจะมีผลถึงต้นทุนการให้บริการขนส่งสินค้า

5.6 แนวทางในการดำเนินงานวิจัยในอนาคต

1. งานวิจัยนี้เป็นเพียงการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการตัวอย่างที่อยู่ในเขตภาคกลางและภาคเหนือ หากมีการนำไปใช้ในผู้ประกอบการรายอื่นจะต้องปรับแก้ตามกระบวนการดำเนินงานของผู้ประกอบการนั้น ๆ

2. การใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา จะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลเวลาการทำงานที่ดี ในปัจจุบันมีการใช้ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning) สามารถจัดเก็บและดึงข้อมูลในระบบมาใช้ได้ จะทำให้การวิเคราะห์ต้นทุนมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

3. ควรมีการนำระบบต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลาไปวิเคราะห์ต้นทุนการให้บริการการกระจายสินค้าเพิ่มในส่วนของศูนย์การกระจายสินค้าภูมิภาคอื่น ๆ เพื่อสามารถนำผลที่จากการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลาไปเป็นข้อมูลในการวางแผน ตัดสินใจปรับเปลี่ยนการบริหารจัดการการดำเนินงานในภาพรวมของผู้ประกอบการตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. การจัดการต้นทุนโลจิสติกส์(Logistics Cost Management). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิซซิ่ง จำกัด, 2551.

ไชยยศ ไชยมั่นคง และมยุขพันธ์ ไชยมั่นคง. กลยุทธ์โลจิสติกส์และซัพพลายเชนเพื่อแข่งขันในตลาดโลก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : ซี.วาย.ซิซเทิม พริ้นติ้ง จำกัด, 2550.

ทวีศักดิ์ เทพิทักษ์. การจัดการลอจิสติกส์ (Logistics Management). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัทเอ็กเปอร์เน็ท จำกัด, 2548.

มณิสรา บารมีชัย. บทความปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://warehouselogistic.igetweb.com/index.php?mo=3_&art=2_7_7_6_0_1 [26 กรกฎาคม 2552]

ปัทมา คุปตระกูล. ต้นทุนในการตอบสนองลูกค้าต่อกิจกรรมโลจิสติกส์ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมรถยนต์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาการจัดการโลจิสติกส์ คณะบัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2548.

นฤพร ประเสริฐแสง. ต้นทุนในการตอบสนองลูกค้าต่อกิจกรรมโลจิสติกส์กรณีศึกษาธุรกิจโทรศัพท์มือถือ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาการจัดการโลจิสติกส์ คณะบัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2548.

ศุภกานต์ อัครชัยพาณิชย์. การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมสำหรับธุรกิจขนส่งด้วยรถบรรทุก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

สมพงษ์ ปัญญายิ่ง. การวิเคราะห์ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม:กรณีศึกษาผู้ให้บริการรับจ้างขนส่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2553.

อนิรุทธ์ อุโคตร . โครงสร้างต้นทุนการขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ภาษาอังกฤษ

Adil,B., Vahit,K. Application of activity-based costing to land transportation company : A case study. Department of Industrial Engineering University of Gaziantep Turkey. 2008.

Anna,S.Time-Driven Activity-Based Costing in Service Industries. Social Sciences Socialiniai mokslai.(2010): 1392-0758

Ashok,S.Developing a Time-Driven Activity-Based Costing Model: A case Study.School of management KIIT University India., 2008.

Berwick,M. and Fran,D. New Model Offers Flexibility in Figuring Owner/Operator Trucking Costs. Upper Great Plaints Transportation, North Dakota State University. Fargo.,1998.

Berwick, M. and Farooq, M. Truck costing model for transportation managers, Upper Great Plaints Transportation, North Dakota State University. Fargo, 2003.

Casavant, K.Basic Theory of Calculation Costs: Applications to Trucking. Upper Great Plaints Transportation. North Dakota State University. Fargo,(1983):83.

David,L., Michael,C., and Maryam,H. Operating Costs for Trucks. Department of Civil Engineering University of Minesota, 2001.

Barnes,M.,and Peter,L.,The per–mile costs of operating automobiles and trucks. Minnesota : Humphrey Institute of Public Affairs, 2003.

Kevin,R.M., and Major USAF. Using Activity-Based Costing To Improve Performance A Case Study Report. A Research Report US government or The Department of Defense accordance with Air Force Instruction Alabama, 2000.

Mark B.,John B.,Julie R. and Gene G.Less-Than-Truckload in The Northern Mountain-Plains States. Upper Great Plains Transportation Institute and North Dakata State University, 1998.

Patricia,E., Werner,B., Gerrit,S.,Steven,R.A.,and Yves,L.Cost modeling in logistics using time-driven ABC Experiences from a wholesaler. International Journal of Physical Distribution&Logistics Management Vol.38 No.3(2008):172-191.

Patricia,E., Werner,B.,and Gertjan,D. C., Sanac Inc.: From ABC to time-driven ABC (TDABC) – An instructional case. Journal of Accounting Education Ed.26(2008) p.118-154.

Robert,S.K., and Steven,R.A., Time-Driven Activity-Based Costing. Harvard Business School Puplishing,2007.

Robert,S.K.,Kemps LLC:Introduction Time-Driven Activity-Based Costing. Harvard Business Review.2004.

Sirirat,S.,Martine C.,and Wout D., Time Driven Activity-Based Costing in A small Road Transport and Logistics Company.The 2nd International Conference on Logistics and Transport & The 1st International Conference on Business and Economics (ICLT), (2010):pp.6.

Varila,M., Seppaı¨nen,M. and Suomala, P. Detailed cost modelling: a case study in warehouse logistics, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 37 No. 3, (2007):184-200.

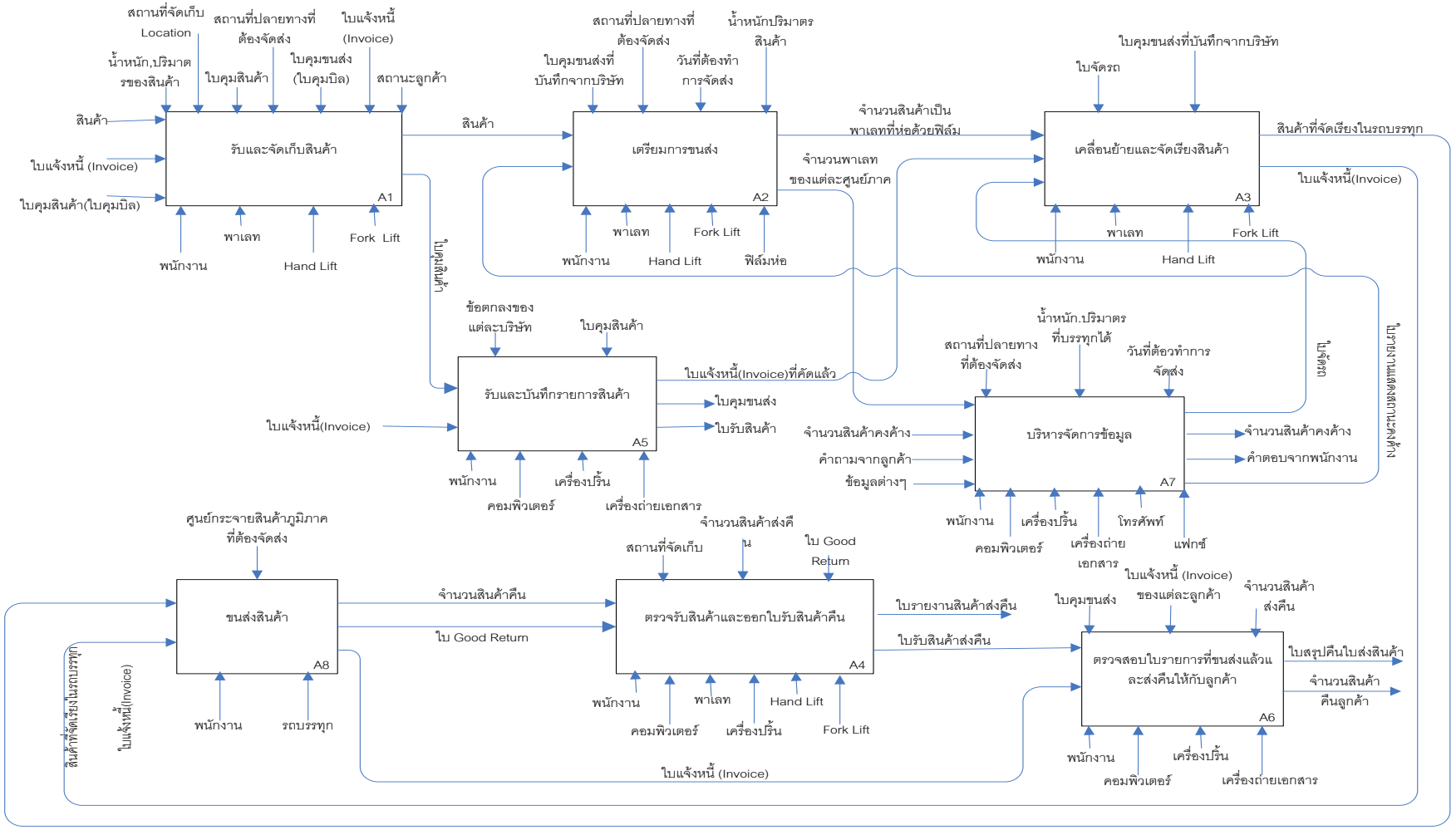
Ronald,W.H.,Managerial Accounting Sixth Edition. New York:The McGraw-Hill Publishing, 2005.

Waters,W.G. Statistical Costing in Transportation. Transportation Journal Vol.15 No.3 (1976): 49-62.

Werner,B..Full Economic Costing using Time-Driven Activity Based Costing. B&M Counsulting Belgium. 2010.

ภาคผนวก

ก: แผนภาพการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่าง



ข: เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่ง

ตารางที่ 1 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าประจำ)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว(นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาประจำ	0.3	0.12
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้าลูกค้าขาประจำ	0.3	0.13
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.2	0.68
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า	0.3	0.61
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.30
		จำนวนสินค้า	0.3	0.23
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.3	0.20
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.4	0.77
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.0	1.04

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 0.3(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ) + 0.2(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +0.4(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 0.3(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ) + 0.2(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +2.0(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว(นาที)	SD
เขียนสถานที่จัดส่ง	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.26
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.35
		จำนวน Fork Lift	0.3	0.41
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.1	0.50
		จำนวน Hand Lift	2.3	0.51
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.13
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.43

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) +0.3(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.1(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.3(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว(นาที)	SD
ขึ้นสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.51
ขึ้นสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.3	0.73
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.71

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว(นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.23
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	0.5	0.41

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน
=0.3(จำนวนสินค้า)+0.5(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว(นาที)	SD
ออกใบรับสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.0	0.43
		สถานะลูกค้า ลูกค้าขาประจำ	1.0	0.31
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.48
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.35
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	2.0	1.04
		จำนวนสถานที่ขนส่ง	1.0	0.99
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.3	0.31
		จำนวนลูกค้า	2.0	1.21
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	1.5	0.89

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนสินค้า) +1.0(สถานะ_ลูกค้าประจำ) +1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 2.0(จำนวนสินค้า) +1.0(จำนวนสถานที่ขนส่ง) +1.30(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.0(จำนวนลูกค้า) + 1.5(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.4	0.58
		จำนวนสินค้า	0.4	0.24
		จำนวนลูกค้า	1.2	0.73
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	0.3	0.31
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.17
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.0	0.64
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.84
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.2	0.23
		จำนวนลูกค้า	0.2	0.20

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 0.4(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.4(จำนวนสินค้า) + 1.2(จำนวนลูกค้า) + 0.3(จำนวนใบคุม) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.0(จำนวนลูกค้า)+0.2(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.2(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว(นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.76
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.48
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	2.3	0.86
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.3	0.45
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	0.3	0.74
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.2	0.67

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.3(จำนวนรถ) + 1.3(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 0.3(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.2(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว(นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	3.0	3.10
	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า	10.0	6.72
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่จัดส่ง	15.0	3.90
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.3	0.42
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.80

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 3.0(จำนวนรถขนส่ง) +10.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 0.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 3.0(จำนวนรถขนส่ง) +10.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 2 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าประจำ)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาประจำ	0.3	0.21
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้าลูกค้าขาประจำ	0.3	0.35
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.71
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า	0.2	0.35
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.12
		จำนวนสินค้า	0.3	0.37
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.3	0.29
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	1.11
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.0	1.43

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 0.3(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ) + 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.2(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +1.0(จำนวนสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 0.3(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ) + 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.2(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +2.0(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เขียนสถานที่จัดส่ง	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.34
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.3	1.12
		จำนวน Fork Lift	0.4	0.98
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.5	1.23
		จำนวน Hand Lift	2.3	1.76
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.31
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.76

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) +0.4(จำนวน Fork Lif)t + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.3(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ขึ้นสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.71
ขึ้นสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	1.34
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.83

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.20
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.0	0.83

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน=0.3(จำนวนสินค้า)+1.0(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบรับสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.0	0.31
		สถานะลูกค้า ลูกค้าขาประจำ	2.0	0.46
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.45
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.39
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.0	0.56
		จำนวนสถานที่ขนส่ง	2.0	0.32
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.3	0.34
		จำนวนลูกค้า	2.0	0.41
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	2.0	0.33

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนสินค้า) + 2.0(สถานะ_ลูกค้าประจำ) + 1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 1.0(จำนวนสินค้า) +2.0(จำนวนสถานที่ขนส่ง) +1.30(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.0(จำนวนลูกค้า) + 2.0(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.4	0.32
		จำนวนสินค้า	0.5	0.42
		จำนวนลูกค้า	0.2	0.37
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	0.3	0.54
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.14
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.2	0.63
		จำนวนลูกค้า	1.2	0.34
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.21
		จำนวนลูกค้า	0.1	0.14

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 0.4(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.5(จำนวนสินค้า) + 0.2(จำนวนลูกค้า) + 0.3(จำนวนใบคุม) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.2(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.2(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.1(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.5	0.41
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.29
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	2.0	0.48
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.2	0.53
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	2.0	0.34
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.3	0.46

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 1.5(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.0(จำนวนรถ) +1.2(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 2.0(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.3(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	3.5	3.21
	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า	11.0	3.83
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่จัดส่ง	15.4	5.23
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.44
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.71

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 3.5(จำนวนรถขนส่ง) +11.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.4(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 3.5(จำนวนรถขนส่ง) +11.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.4(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 3 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า(ลูกค้าประจำ)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาประจำ	0.3	0.35
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.64
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.29
		จำนวนสินค้า	0.3	0.23
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.3	0.21
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.2	0.76
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.2	0.50

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.2(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.2(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เขียนสถานที่จัดส่ง	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.18
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.74
		จำนวน Fork Lift	0.5	0.42
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.2	0.45
		จำนวน Hand Lift	1.5	0.55
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.41
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.46

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 0.5(จำนวน Fork Lif)t + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.2(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.5(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ขึ้นสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.47
ขึ้นสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.4	0.54
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.40

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 1.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.12
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	0.3	0.35

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน=
0.3(จำนวนสินค้า)+0.3(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบรับสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.0	0.56
		สถานะลูกค้า ลูกค้าขาประจำ	1.0	0.35
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.34
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.40
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.3	0.31
		จำนวนสถานที่ขนส่ง	1.0	0.24
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.3	0.29
		จำนวนลูกค้า	2.0	1.25
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	2.0	0.96

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนสินค้า) + 1.0(สถานะ_ลูกค้าประจำ) +1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 1.3(จำนวนสินค้า) +1.0(จำนวนสถานที่ขนส่ง) +1.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.0(จำนวนลูกค้า) + 2.0(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.44
		จำนวนสินค้า	0.3	0.25
		จำนวนลูกค้า	0.2	0.56
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	0.4	0.34
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.2	0.15
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.4	0.60
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.98
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.2	0.26
		จำนวนลูกค้า	0.2	0.11

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.2(จำนวนลูกค้า) + 0.4(จำนวนใบคุม) + 0.2(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.4(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.0(จำนวนลูกค้า) +0.2(จำนวนใบส่งสินค้า + 0.2(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.51
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.46
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	2.2	0.97
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.0	0.45
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.0	0.63
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.0	0.81

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.2(จำนวนรถ) + 1.0(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 1.0(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.0(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	4.0	2.85
	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า	15.0	6.57
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่จัดส่ง	17.0	4.36
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.46
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.5	0.57

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 4.0(จำนวนรถขนส่ง) +15.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 17.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 4.0(จำนวนรถขนส่ง) +15.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 17.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 4 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าขาจร)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร	0.3	0.09
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้าลูกค้าขาจร	1.0	0.15
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.12
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า	0.5	0.30
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.4	0.22
		จำนวนสินค้า	0.3	0.24
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	1.0	0.38
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.1	0.50
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.3	0.45

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) + 1.0(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าขาจร) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 0.5(จำนวนลูกค้า) +0.4(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +1.1(จำนวนสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) + 1.0(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าขาจร) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 0.5(จำนวนลูกค้า) +0.4(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +2.3(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เขียนสถานที่จัดส่ง	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.11
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.49
		จำนวน Fork Lift	1.0	0.71
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.3	0.89
		จำนวน Hand Lift	2.3	1.86
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.29
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.75

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.3(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ขึ้นสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.62
ขึ้นสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.5	0.83
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.3	0.96

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)+ 1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.4	0.16
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.5	0.49

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน
=0.4(จำนวนสินค้า) +1.5(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบรับสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.0	0.54
		สถานะลูกค้า ลูกค้าขาจร	2.0	1.03
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.38
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.29
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	3.0	1.28
		จำนวนสถานที่ขนส่ง	2.0	1.06
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	1.31
		จำนวนลูกค้า	3.0	1.54
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	3.0	0.79

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนสินค้า) + 2.0(สถานะ_ลูกค้าขาจร) +1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 3.0(จำนวนสินค้า) +2.0(จำนวนสถานที่ขนส่ง) +2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +3.0(จำนวนลูกค้า) + 3.0(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.0	0.31
		จำนวนสินค้า	1.0	0.21
		จำนวนลูกค้า	1.5	0.36
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	1.0	0.35
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.11
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.4	0.89
		จำนวนลูกค้า	1.5	0.87
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.28
		จำนวนลูกค้า	0.3	0.27

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = จำนวนใบส่งสินค้า + จำนวนสินค้า + 1.5(จำนวนลูกค้า) + จำนวนใบคุม + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.4(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.5(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.5	0.31
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.38
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	2.5	1.01
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.0	0.28
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.0	1.11
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.3	1.09

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.5(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.5(จำนวนรถ) + 1.0(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 1.0(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.3(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	8.0	3.24
	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า	15.0	3.65
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่จัดส่ง	15.0	4.89
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.47
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.4	0.87

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 8.0(จำนวนรถขนส่ง) +15.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 8.0(จำนวนรถขนส่ง) +15.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 5 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าขาจร)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร	0.4	0.13
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้าลูกค้าขาจร	0.3	0.2
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.5	0.4
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า	0.5	0.32
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.20
		จำนวนสินค้า	0.3	0.11
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.4	0.65
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.89
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.0	1.21

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.4(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 0.3(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าขาจร) +0.5(จำนวนสินค้า) + 0.5(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.4(จำนวนสถานที่จัดส่ง)+1.0(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.4(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 0.3(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าขาจร) +0.5(จำนวนสินค้า) + 0.5(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.4(จำนวนสถานที่จัดส่ง)+2.0(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เขียนสถานที่จัดส่ง	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.18
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.35
		จำนวน Fork Lift	1.0	0.42
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.1	0.45
		จำนวน Hand Lift	2.5	0.55
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.13
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.46

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.1(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.5(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ขึ้นสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.47
ขึ้นสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.3	0.54
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.2	0.40

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.2(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.2(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.4	0.22
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.4	0.35

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน
=0.4(จำนวนสินค้า)+1.4(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบรับสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.0	0.44
		สถานะลูกค้า		
		ลูกค้าขาจร	2.0	0.35
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.34
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.40
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	3.0	0.31
		จำนวนสถานที่ขนส่ง	2.0	0.24
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.29
		จำนวนลูกค้า	3.0	0.45
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	2.5	0.96

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนสินค้า) + 2.0(สถานะ_ลูกค้าขาจร) + 1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 3.0(จำนวนสินค้า) +2.0(จำนวนสถานที่ขนส่ง) +2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +3.0(จำนวนลูกค้า) + 2.5(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.0	0.44
		จำนวนสินค้า	1.0	0.25
		จำนวนลูกค้า	1.3	0.56
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	1.0	0.51
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.15
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.60
		จำนวนลูกค้า	2.0	0.48
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.26
		จำนวนลูกค้า	0.3	0.11

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 1.0(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 1.3(จำนวนลูกค้า) + 1.0(จำนวนใบคุม) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.0(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.1	0.51
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.46
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	2.0	0.97
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	0.5	0.45
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.0	0.63
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.0	0.67

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.1(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.0(จำนวนรถ) + 0.5(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 1.0(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.0(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	5.0	2.85
	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า	12.0	6.57
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่จัดส่ง	14.0	3.81
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.75
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.5	0.98

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 5.0(จำนวนรถขนส่ง) +12.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 14.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 5.0(จำนวนรถขนส่ง) +12.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 14.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 6 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่หนึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าขาจร)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร	0.3	0.11
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.2	0.56
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.4	0.30
		จำนวนสินค้า	0.3	0.21
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	1.0	0.31
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.3	0.56
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.3	0.50

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) + 0.2(จำนวนสินค้า) + 0.4(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.3(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) + 0.2(จำนวนสินค้า) + 0.4(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.3(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เขียนสถานที่จัดส่ง	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.12
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.5	0.40
		จำนวน Fork Lift	1.0	0.41
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.4	0.46
		จำนวน Hand Lift	2.0	0.61
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.13
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.51

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 1.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ขึ้นสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.71
ขึ้นสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.48
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.42

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.4	0.28
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.3	0.41

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

=0.4(จำนวนสินค้า)+1.3(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบรับสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.0	0.18
		สถานะลูกค้า ลูกค้าขาจร	2.0	0.31
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.31
		จำนวนลูกค้า	1.0	.27'
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนสินค้า	3.0	1.10
		จำนวนสถานที่ขนส่ง	2.0	1.25
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.96
		จำนวนลูกค้า	3.0	1.30
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	3.0	1.02

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนสินค้า) + 2.0(สถานะ_ลูกค้าขาจร) + 1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 3.0(จำนวนสินค้า) +2.0(จำนวนสถานที่ขนส่ง) +2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +3.0(จำนวนลูกค้า) + 3.0(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.1	0.86
		จำนวนสินค้า	1.2	0.34
		จำนวนลูกค้า	1.4	0.54
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	1.0	0.30
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.20
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.4	0.52
		จำนวนลูกค้า	1.4	0.51
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.13
		จำนวนลูกค้า	0.3	0.13

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 1.1(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.2(จำนวนสินค้า) + 1.4(จำนวนลูกค้า) + 1.0(จำนวนใบคุม) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.4(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.3	1.20
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.63
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	2.2	1.65
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.0	0.69
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.2	0.70
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.0	1.12

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.2(จำนวนรถ) + 1.0(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 1.2(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.0(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	8.0	2.50
	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า	12.0	6.40
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่จัดส่ง	15.0	4.30
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.51
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	1.06

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 8.0(จำนวนรถขนส่ง) +12.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 8.0(จำนวนรถขนส่ง) +12.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ค: เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สอง

ตารางที่ 1 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าประจำ)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาประจำ	0.3	0.31
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้าลูกค้าขาประจำ	1.0	0.40
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.5	0.10
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า	1.3	0.53
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.26
		จำนวนสินค้า	0.3	0.24
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.3	0.12
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.3	0.13
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.4	0.63

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ + 0.5(จำนวนสินค้า) + 1.3(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +1.3(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ + 0.5(จำนวนสินค้า) + 1.3(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +2.4(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกสินค้าตามพื้นที่	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.26
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.5	0.39
		จำนวน Fork Lift	0.4	0.42
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.45
		จำนวน Hand Lift	2.0	0.49
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.61
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.41

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 0.4(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว(นาที)	SD
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.5	0.41
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.33
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.38

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 0.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.4	0.27
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	2.0	0.20

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน
=0.4(จำนวนสินค้า) +2.0(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.35
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.31
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.37
		จำนวนลูกค้า	2.5	0.33
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	3.0	0.46

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.5(จำนวนลูกค้า) + 3.0(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.0	0.50
		จำนวนสินค้า	1.0	0.41
		จำนวนลูกค้า	2.0	0.44
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	1.0	0.33
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.56
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.36
		จำนวนลูกค้า	0.3	0.26

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 1.0(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 2.0(จำนวนลูกค้า) + 1.0(จำนวนใบคุม) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.4	0.54
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.43
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	2.4	0.41
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.0	0.29
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	2.0	1.01
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.3	0.93

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.4(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.4(จำนวนรถ) + 1.0(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 2.0(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.3(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	7.0	1.54
		จำนวนคิวรถส่งสินค้า	5.0	1.70
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่จัดส่ง	15.0	4.19
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.56
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.55

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 7.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 7.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 2 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าประจำ)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาประจำ	0.5	0.20
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.2	0.22
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.34
		จำนวนสินค้า	0.3	0.15
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.4	0.13
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.1	0.40
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.2	0.49

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.5(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ)+ 1.2(จำนวนสินค้า)+0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.4(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +1.1(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.5(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ)+ 1.2(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.4(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +2.2(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกสินค้าตามจังหวัด	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.32
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.40
		จำนวน Fork Lift	0.5	0.31
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.3	0.44
		จำนวน Hand Lift	2.0	0.36
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.48
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.3	0.51

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 0.5(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.36
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.37
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.63

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.4	0.21
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.4	0.37

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน
=0.4(จำนวนสินค้า) +1.4(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.47
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.36
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.63
		จำนวนลูกค้า	2.3	0.43
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	2.5	0.37

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.3(จำนวนลูกค้า) + 2.5(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.5	0.34
		จำนวนสินค้า	1.0	0.52
		จำนวนลูกค้า	1.5	0.31
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	1.0	0.36
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.12
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.5	0.53
		จำนวนลูกค้า	2.0	0.80
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.32
		จำนวนลูกค้า	0.3	0.13

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 0.5(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 1.5(จำนวนลูกค้า) + 1.0(จำนวนใบคุม) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.5(จำนวนใบส่งสินค้า) + 2.0(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.5	0.30
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.33
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	3.0	0.76
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.0	0.31
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.5	0.75
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.3	0.45

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.5(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 3(จำนวนรถ) + 1.0(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 1.5(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.3(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	13.0	1.81
		จำนวนคิวรถส่งสินค้า	5.0	1.52
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่จัดส่ง	15.0	4.24
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.5	0.38
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.5	0.37

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 13.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 0.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 13.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 15.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 3 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าประจำ)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาประจำ	0.3	0.25
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.41
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.21
		จำนวนสินค้า	0.4	0.39
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.4	0.20
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.83
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.0	1.04

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.4(จำนวนสินค้า) +0.4(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +1.0(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าประจำ) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.4(จำนวนสินค้า) +0.4(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกสินค้าตามจังหวัด	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.18
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.29
		จำนวน Fork Lift	1.0	0.61
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.56
		จำนวน Hand Lift	2.2	0.37
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.56
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.3	0.69

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.2(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.45
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.3	0.74
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.3	0.40

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.3(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.4	0.18
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.5	0.45

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน
=0.4(จำนวนสินค้า) +1.5(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.41
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.43
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.4	0.44
		จำนวนลูกค้า	2.5	0.67
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	3.0	0.39

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 1.4(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.5(จำนวนลูกค้า) + 3.0(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.0	0.30
		จำนวนสินค้า	1.0	0.22
		จำนวนลูกค้า	1.3	0.46
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	1.0	0.35
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.15
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.4	0.57
		จำนวนลูกค้า	2.0	0.93
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.17
		จำนวนลูกค้า	0.3	0.19

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 1.0(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 1.3(จำนวนลูกค้า) + 1.0(จำนวนใบคุม) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.4(จำนวนใบส่งสินค้า) + 2.0(จำนวนลูกค้า)+0.3(จำนวนใบส่งสินค้า)+0.3(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.1	0.43
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.37
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	3.0	1.01
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.0	0.35
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.4	0.71
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.3	0.68

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.1(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 3.0(จำนวนรถ) + 1.0(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 1.4(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.3(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	10.0	1.44
		จำนวนคิวรถส่งสินค้า	5.0	1.27
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่จัดส่ง	14.0	4.36
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.44
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.32

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 10.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 14.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 10.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 14.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 4 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ต้นทางการจัดส่งสินค้า (ลูกค้าขาจร)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร	0.3	0.10
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้าลูกค้าขาจร	2.0	0.46
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.73
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า	2.0	0.35
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.18
		จำนวนสินค้า	0.3	0.24
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.3	0.12
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.56
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.0	0.40

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) + 2.0(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 2.0(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +1.0(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) + 2.0(ตรวจสอบสถานะ_ลูกค้าประจำ) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 2.0(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +2.0(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกสินค้าตามพื้นที่	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.12
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.42
		จำนวน Fork Lift	1.0	0.54
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.1	0.42
		จำนวน Hand Lift	2.0	0.31
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.43
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.4	0.29

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) +1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.1(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.35
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.45
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.62

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.4	0.33
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	2.0	0.71

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน
=0.4(จำนวนสินค้า) +2.0(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.0	0.81
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.67
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.4	0.21
		จำนวนลูกค้า	2.0	0.89
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	2.0	0.41

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.0(จำนวนใบแจ้งหนี้) + 1.0(จำนวนลูกค้า) + 1.4(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.0(จำนวนลูกค้า) + 2.0(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.0	0.75
		จำนวนสินค้า	1.0	0.11
		จำนวนลูกค้า	1.2	0.34
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	1.0	0.41
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.17
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.09
		จำนวนลูกค้า	0.3	0.20

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 1.0(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 1.2(จำนวนลูกค้า) + 1.0(จำนวนใบคุม) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.2	0.20
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.17
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	1.0	0.61
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.0	0.59
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	2.0	1.11
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.3	0.49

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.2(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.0(จำนวนรถ) + 1.0(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 2.0(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.3(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	5.0	1.14
	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า	5.0	1.32
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่ในการจัดส่ง	18.0	4.89
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.61
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.5	0.87

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 5.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 18.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 5.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 18.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 5 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์เปลี่ยน-ถ่ายสินค้า (ลูกค้าขาจร)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร	0.3	0.31
ตรวจสอบเครดิต	ธุรการ	สถานะลูกค้าลูกค้าขาจร	2.2	0.34
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.09
จัดเก็บค่าบริการ	ธุรการ	จำนวนลูกค้า	1.5	0.56
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.26
		จำนวนสินค้า	0.3	0.14
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.3	0.13
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.28
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	2.0	0.57

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) +2.2(ตรวจสอบสถานะลูกค้า)+ 1.0(จำนวนสินค้า) +1.5(จำนวนลูกค้า)+0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +1.0(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 0.3(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) +2.2(ตรวจสอบสถานะลูกค้า)+ 1.0(จำนวนสินค้า) +1.5(จำนวนลูกค้า)+0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.3(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +2.0(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกสินค้าตามจังหวัด	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.24
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.36
		จำนวน Fork Lift	1.0	0.34
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.2	0.36
		จำนวน Hand Lift	2.5	0.50
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.15
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.5	1.90

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.2(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.5(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวนสินค้า) +1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.31
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.59
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.41

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.14
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	2.0	0.54

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน =1.0(จำนวนสินค้า) +2.0(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว(นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	1.5	0.32
		จำนวนลูกค้า	1.0	0.47
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.39
		จำนวนลูกค้า	2.3	0.31
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	2.5	0.35

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 1.5(จำนวนใบแจ้งหนี้) + จำนวนลูกค้า + 2(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.3(จำนวนลูกค้า) + 2.5(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.0	0.63
		จำนวนสินค้า	1.0	0.71
		จำนวนลูกค้า	1.5	1.30
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	1.0	0.17
		จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.15
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.5	0.27
		จำนวนลูกค้า	1.5	0.48
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.16
		จำนวนลูกค้า	0.3	0.14

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 1.0(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสินค้า) + 1.5(จำนวนลูกค้า) + 1.0(จำนวนใบคุม) + 0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.5(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.5(จำนวนลูกค้า)+0.3(จำนวนใบส่งสินค้า)+0.3(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.4	0.45
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.34
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	3.0	0.74
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.0	0.28
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.4	0.75
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.3	0.65

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.4(จำนวนใบส่งสินค้า) + 1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 3.0(จำนวนรถ) + 1.0(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 1.4(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) + 1.3(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	10.0	1.21
	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า	5.0	0.73
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่ในการจัดส่ง	13.0	2.56
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.5	0.46
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.21

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 10.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 13.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 0.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 10.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 13.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ตารางที่ 6 เวลาต่อหน่วยกิจกรรมของศูนย์กระจายสินค้าตัวอย่างแห่งที่สองทำหน้าที่เป็นศูนย์ปลายทางการกระจายสินค้า (ลูกค้าขาจร)

A1 : กิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
รับใบส่งสินค้าของลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร	2.0	0.73
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.10
คีย์บิลรายการลูกค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.26
		จำนวนสินค้า	0.4	0.24
		จำนวนสถานที่จัดส่ง	0.3	0.12
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.35
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.5	0.27

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Fork Lift = 2.0(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) + จำนวนสินค้า +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.4(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.0(จำนวนสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมรับและจัดเก็บสินค้า_Hand Lift = 2.0(จำนวนใบส่งสินค้าลูกค้าขาจร) + จำนวนสินค้า +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) +0.4(จำนวนสินค้า) +0.3(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.5(จำนวนสินค้า)

A2: กิจกรรมเตรียมการขนส่ง

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกสินค้าตามจังหวัด	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.35
ย้ายสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.44
		จำนวน Fork Lift	1.0	0.40
ย้ายสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.5	0.56
		จำนวน Hand Lift	3.0	0.45
ตรวจสอบสินค้า	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	0.3	0.56
พันสินค้าด้วยด้วยฟิล์ม	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.5	0.32

สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Fork Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 1.0(จำนวน Fork Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเตรียมการขนส่ง_Hand Lift = 0.3(จำนวนสินค้า) + 2.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 3.0(จำนวน Hand Lift) + 0.3(จำนวสินค้า) +1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A3: กิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	0.4	0.38
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.5	0.34
จัดเรียงสินค้าขึ้นรถบรรทุก	คลังสินค้า	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.46

สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Fork Lift
= 0.4(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)
สมการเวลากิจกรรมเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสินค้า_Hand Lift
= 1.5(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

A4: กิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ตรวจสอบสินค้าและรับสินค้าคืน	คลังสินค้า	จำนวนสินค้า	1.0	0.20
ออกใบรับสินค้าคืน	ธุรการ	จำนวนสินค้า	1.5	0.33

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับสินค้าและออกใบรับสินค้าคืน=1.0(จำนวนสินค้) +1.5(จำนวนสินค้า)

A5: กิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบแจ้งหนี้	0.4	0.43
		จำนวนลูกค้า	0.5	0.31
ตรวจรับใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.46
		จำนวนลูกค้า	2.4	0.26
		จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า	2.2	0.33

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับและบันทึกรายการสินค้า = 0.4(จำนวนใบแจ้งหนี้) +0.5(จำนวนลูกค้า) +2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.4(จำนวนลูกค้า) + 2.2(จำนวนสถานที่จัดส่งสินค้า)

A6: กิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
คัดแยกใบแจ้งหนี้	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.4	0.31
		จำนวนสินค้า	1.0	0.21
		จำนวนลูกค้า	1.2	0.26
ตรวจสอบ	ธุรการ	จำนวนใบคุม	1.0	0.35
		จำนวนใบส่งสินค้า	1.0	0.11
ทำใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	1.5	0.53
		จำนวนลูกค้า	2.0	0.49
จัดเก็บใบสรุปคืนใบส่งสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	0.3	0.13
		จำนวนลูกค้า	0.3	0.22

สมการเวลากิจกรรมตรวจรับรายการที่ขนส่งแล้วและส่งคืนให้กับลูกค้า = 0.4(จำนวนใบส่งสินค้า) + จำนวนสินค้า +1.2(จำนวนลูกค้า) + 1.0(จำนวนใบคุม) + 1.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.5(จำนวนใบส่งสินค้า) +2.0(จำนวนลูกค้า) +0.3(จำนวนใบส่งสินค้า) + 0.3(จำนวนลูกค้า)

A7: กิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
ออกใบคุมสินค้า	ธุรการ	จำนวนใบส่งสินค้า	2.0	0.31
		สถานที่จัดส่ง	1.0	0.38
จัดรถ	ขนส่ง	จำนวนรถ	2.5	0.28
ออกใบรายงานสถานะคงค้าง	ธุรการ	จำนวนสินค้าคงค้าง	1.0	1.29
ตอบคำถามลูกค้า	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.5	0.68
ติดต่อระหว่างศูนย์	ธุรการ	จำนวนครั้ง	1.3	0.74

สมการเวลากิจกรรมบริหารจัดการข้อมูล = 2.0(จำนวนใบส่งสินค้า) +1.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) +2.5(จำนวนรถ) + 1.0(จำนวนสินค้าคงค้าง) + 1.5(จำนวนครั้งในการตอบคำถาม) +1.3(จำนวนครั้งติดต่อระหว่างศูนย์)

A8: กิจกรรมขนส่งสินค้า

กิจกรรมย่อย	แผนก	ตัวผลักดันเวลา (time driven)	เวลาที่ใช้ต่อตัวผลักดันเวลาแต่ละตัว (นาที)	SD
เวลารอขึ้นสินค้า	ขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง	9.0	0.91
	ขนส่ง	จำนวนคิวรถส่งสินค้า	5.0	5.81
ขนส่งสินค้า	ขนส่ง	จำนวนสถานที่ในการจัดส่ง	18.0	5.81
ลงสินค้าด้วย Fork Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	1.0	0.39
ลงสินค้าด้วย Hand Lift	ขนส่ง	จำนวนพาเลทที่มีสินค้า	2.0	0.35

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Fork Lift = 9.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 18.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 1.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

สมการเวลากิจกรรมขนส่งสินค้า_Hand Lift = 9.0(จำนวนรถขนส่ง) +5.0(จำนวนคิวรถขนส่ง) + 18.0(จำนวนสถานที่จัดส่ง) + 2.0(จำนวนพาเลทที่มีสินค้า)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศิริรัตน์ นุชเครือ เกิดเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม พ.ศ. 2527 จังหวัดกาญจนบุรี เป็นบุตรคนที่ 4 ของ นายอภิวัชร์ นุชเครือ และ นางทัศนีย์ นุชเครือ สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เมื่อปี พ.ศ. 2550 และสำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมขนส่งและการจราจร จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2554