

ต้นทุนและรูปแบบสัญญาของการขนส่งสินค้าเครื่องมือแพทย์



นายจิรศักดิ์ เนื่องจำนงค์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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 University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COST AND CONTRACT ON MEDICAL DEVICE TRANSPORTATION

Mr. Jirasak Nuangjamnong



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ต้นทุนและรูปแบบสัญญาของการขนส่งสินค้าเคื่องมือ  
แพทย์

โดย

นายจิรศักดิ์ เนื่องจำนงค์

สาขาวิชา

การจัดการด้านโลจิสติกส์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุมิ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร ชูตินธรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุมิ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.ปิยะวัฒน์ ชรินทร์ตระกูล)

จรรยาบรรณ : ต้นทุนและรูปแบบสัญญาของการขนส่งสินค้าเครื่องมือแพทย์ (COST AND CONTRACT ON MEDICAL DEVICE TRANSPORTATION) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 หลัก: ศ. ดร.กมลชนก สุทธิวาหนฤพุดิ, 74 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบสัญญาการขนส่งสินค้าเครื่องมือแพทย์ที่มีความเหมาะสมกับการขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการขนส่งลูกค้า ในการให้บริการของการขนส่งสินค้า ประเภท Demo และ Workshop โดยได้ทำการปรับเปลี่ยนจำนวนครั้งของการให้บริการเพื่อเป็นแนวทางสำหรับศึกษาการลดต้นทุนการขนส่งทั้งหมด 3 สถานการณ์ เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบกับ การขนส่งสินค้าในกรณีที่มีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเอง จากผลการวิจัยสามารถสรุปสาระสำคัญได้ ว่า รูปแบบสัญญาของการขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการขนส่งลูกค้ารูปแบบใหม่ทั้ง 3 สถานการณ์ ทำให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าลดลงจากรูปแบบปัจจุบัน โดยสถานการณ์ที่ 1, 2 และ 3 ลดลงเฉลี่ยต่อปี คิดเป็น 551,510 บาท, 601,525 บาทและ 996,178 บาทตามลำดับ คิดเป็นเป็นร้อยละ 20.41, 22.26 และ 36.86 ตามลำดับแต่ทางเลือกทั้ง 3 วิธีอาจมีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้า ผู้วิจัยจึงได้ทำการพิจารณาลดต้นทุนในรูปแบบการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองแทนที่ การใช้บริการรถขนส่งสินค้าภายนอก เมื่อพิจารณาทั้งต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรของรูปแบบ ดังกล่าวพบว่าต้นทุนรวมค่าขนส่งสินค้าลดลง 1,869,862.90 บาทต่อปีคิดเป็นร้อยละ 33.47 จาก ต้นทุนทั้งหมดในปัจจุบัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา การจัดการด้านโลจิสติกส์

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนิสิต .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 5787124620 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT

KEYWORDS: FIXED COST / VARIABLE COST / CONTRACT / TRANSPORTATION COST

JIRASAK NUANGJAMNONG: COST AND CONTRACT ON MEDICAL DEVICE TRANSPORTATION. ADVISOR: PROF. KAMONCHANOK SUTHIWARTNARUEPUT, Ph.D., 74 pp.

The purpose of this thesis is to study an optimal solution of route arrangement for free trip demo and workshop for medical devices delivery service. The optimal solution is expected to be able to satisfy the customers, whereas can support company to save transport cost by considering the strategy for own truck investment to replace current outsourcing. With 3 routing scenarios comparison and analysis, they all can help company saving overall transportation cost when comparing with current contract arrangement: the 1<sup>st</sup> scenario result in average cost saving at 551,510 THB, equal to 20.41 %, the 2<sup>nd</sup> scenario at 601,525 THB, equal to 22.26% and the 3<sup>rd</sup> scenario at 996,178 THB, equal to 36.86 %. Although these solutions can reduce the cost, they may have an impact on customers satisfaction level for inappropriate contract selection. Therefore, consideration of own truck investment instead of current outsourcing service will be able to save cost 1,869,862.90 THB/year when comparing both fixed cost and variable cost.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Field of Study: Logistics Management

Student's Signature .....

Academic Year: 2015

Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ศาสตราจารย์  
กมลชนก สุทธิวาทณฤพุมิ ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไข  
ข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและทุ่มเทของอาจารย์  
และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล ประธานกรรมการสอบ  
วิทยานิพนธ์และ ดร.ปิยะวัฒน์ ชนิทร์ตระกูล ที่กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้  
สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้  
ให้แก่เหล่าคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง  
และขอมอบความกตัญญูกตเวทิตาคุณ แต่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่อง  
ต่างๆที่อาจเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียวและยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่  
ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตและข้อจำกัดงานวิจัย.....	2
1.4 คำถามงานวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 กรอบแนวคิดในงานวิจัย.....	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุนการขนส่ง.....	4
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการมีรถขนส่งเป็นของตัวเอง.....	6
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้บริการผู้ให้บริการขนส่งภายนอก.....	8
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์.....	12
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
2.6 รายละเอียดบริษัทกรณีศึกษา.....	19
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย.....	26
3.1 ศึกษาข้อมูลของการทำงานของบริษัท.....	26

3.2 แบ่งเขตพื้นที่การศึกษา .....	26
3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล.....	31
3.4 วิเคราะห์ข้อมูล.....	37
3.5 สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล .....	37
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
4.1 คำนวณต้นทุนตามสถานการณ์จำลอง .....	38
4.2 คำนวณต้นทุนของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเอง .....	38
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	50
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	50
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	51
รายการอ้างอิง .....	52
ภาคผนวก.....	54
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	74



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	18
ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงการจัดประเภทของสินค้าเครื่องมือแพทย์ตามขนาด.....	20
ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงรูปแบบสัญญาในการขนส่งโดยที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่าย.....	25
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงราคาค่าขนส่งตามขนาดของสินค้า (หน่วย : บาท).....	27
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงการแบ่งเขตการขนส่งสินค้าตามช่วงของราคาค่าขนส่งสินค้า.....	30
ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงจังหวัดที่อยู่ในแต่ละเขตพื้นที่การขนส่งสินค้า.....	30
ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงอัตราส่วนค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าต่อค่าขนส่งสินค้า ทั้งหมดของงาน Demo และ Workshop.....	31
ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงค่าจำนวนรอบเฉลี่ยต่อเดือนที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการขนส่งในเขตพื้นที่ ศึกษาต่างๆ .....	31
ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงยอดขายต่อเที่ยวขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าในปี 2556 - 2558 .....	32
ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าของงานประเภท Demo แต่ละเขตพื้นที่ศึกษา.....	32
ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงรูปแบบของสถานการณ์จำลองสัญญาในรูปแบบต่างๆ.....	33
ตารางที่ 3.9 ตารางแสดงรายการต้นทุนคงที่ .....	34
ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงรายการต้นทุนผันแปร .....	34
ตารางที่ 3.11 ตารางแสดงจำนวนเที่ยวขนส่งเฉลี่ยต่อวันปี 2556 – 2558.....	35
ตารางที่ 3.12 ตารางแสดงระยะทางที่รถขนส่งเดินทางส่งสินค้าเฉลี่ยต่อเดือน.....	35
ตารางที่ 3.13 ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งเฉลี่ยต่อเที่ยวของงาน Demo ตามเขตพื้นที่ศึกษา กรณี ใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก .....	36

ตารางที่ 3.14 ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งเฉลี่ยต่อเที่ยวของงาน Workshop ตามเขตพื้นที่ศึกษา กรณีใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก .....	37
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าทั้ง 3 สถานการณ์ .....	38
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงต้นทุนค่าเสื่อมราคารถยนต์ .....	39
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงต้นทุนอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งสินค้า .....	39
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงต้นทุนค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์และสินค้า .....	40
ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงต้นทุนค่าจดทะเบียนรถยนต์สามารถคำนวณต้นทุนได้ .....	40
ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงต้นทุนค่าภาษีรถยนต์ .....	41
ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงต้นทุนค่าจ้างพนักงานรายเดือน .....	41
ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงต้นทุนค่าสวัสดิการพนักงาน .....	41
ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงต้นทุนคงที่ทั้งหมด .....	42
ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง .....	42
ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงต้นทุนค่ายางรถยนต์ .....	43
ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงต้นทุนค่าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ .....	43
ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงต้นทุนค่าน้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย .....	43
ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงต้นทุนค่าน้ำมันเบรก .....	44
ตารางที่ 4.15 ตารางแสดงต้นทุนค่ากรองรถยนต์ .....	44
ตารางที่ 4.16 ตารางแสดงต้นทุนค่าแบตเตอรี่รถยนต์ .....	45
ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงต้นทุนค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน .....	45
ตารางที่ 4.18 ตารางแสดงต้นทุนผันแปรทั้งหมด .....	46
ตารางที่ 4.19 ตารางแสดงต้นทุนรวมของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองในประเภทงาน Demo ในแต่ละเขตพื้นที่ดำเนินการศึกษา .....	47

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองกับการ ใช้บริการขนส่งภายนอก ในประเภทงาน Demo ในแต่ละเขตพื้นที่ดำเนิน การศึกษา .....	47
ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองกับการ ใช้บริการขนส่งภายนอก ในประเภทงาน Demo ในเขตพื้นที่ A, B และ C .....	47
ตารางที่ 4.22 ตารางแสดงต้นทุนรวมของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองในประเภทงาน Workshop ในแต่ละเขตพื้นที่ดำเนินการศึกษา .....	48
ตารางที่ 4.23 ตารางแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองกับการ ใช้บริการขนส่งภายนอก ในประเภทงาน Workshop ในแต่ละเขตพื้นที่ดำเนิน การศึกษา .....	48
ตารางที่ 4.24 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงกับต้นทุนค่าขนส่งที่ลดลง .....	49

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 แสดงต้นทุนของการขนส่ง ..... 6

รูปที่ 2.2 แสดงรถกระบะติดตั้งหลังคาสูง ..... 24

รูปที่ 2.3 แสดงรถสิบล้อแบบมีหลังคาและมีลิฟท์ท้าย ..... 25

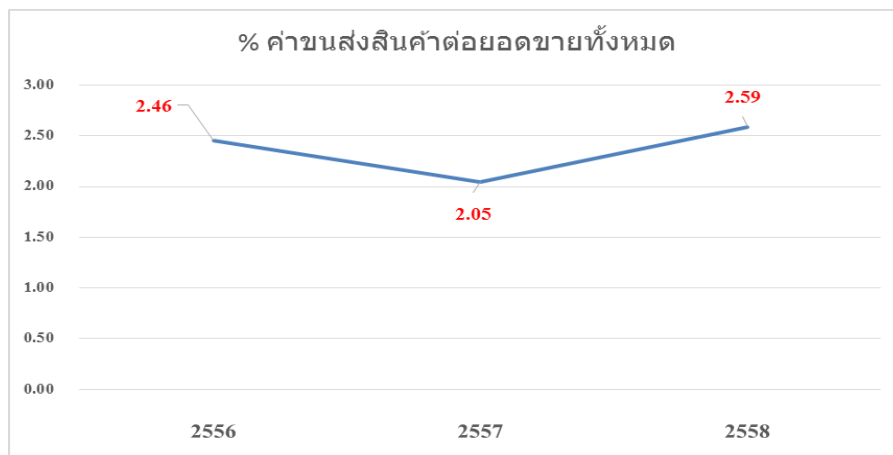


## บทที่ 1 บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปี 2557 ที่ผ่านมา เป็นอีกปีหนึ่งที่ภาคอุตสาหกรรมต้องเผชิญกับภาวะการชะลอตัวทางเศรษฐกิจของโลก ซึ่งรวมถึงการชะลอตัวของอุปสงค์หรือความต้องการซื้อในเกือบทุกด้าน โดยเฉพาะแรงขับเคลื่อนทั้งจากอุปสงค์ในประเทศและการฟื้นตัวของภาคการส่งออกต่ำกว่าที่คาดการณ์ไว้ แต่พบว่าอุตสาหกรรมวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ยังสามารถเติบโตได้อย่างต่อเนื่องโดยมีอัตราขยายตัวเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 9.1 และมีแนวโน้มที่จะสามารถเติบโตได้ถึงร้อยละ 12.8 ในปี 2562 เหตุเพราะว่าวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์เป็นสินค้าที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และประชากรโลก โดยเฉพาะในประเทศที่พัฒนาแล้วหรือกำลังพัฒนาซึ่งมีอัตราผู้สูงอายุที่เพิ่มมากขึ้นจึงทำให้ความต้องการอุปกรณ์ทางการแพทย์เพิ่มขึ้นตามมา

แนวโน้มของเศรษฐกิจดังกล่าวจึงทำให้ผู้ประกอบการทุกๆกิจการต้องพยายามลดต้นทุนในการดำเนินการให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด เพื่อให้ผลประกอบการของธุรกิจอยู่ในระดับที่สูงที่สุดและสามารถอยู่รอดในสภาวะที่เกิดการชะลอตัวของเศรษฐกิจ โดยที่ปัจจุบันบริษัทผู้วิจัยประสบปัญหาต้นทุนค่าขนส่งที่สูงขึ้นเนื่องจากใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอกและมีแนวโน้มราคาค่าขนส่งปรับตัวสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามทิศทางของราคาน้ำมันเชื้อเพลิง รวมไปถึงอัตราเงินเฟ้อและปริมาณการจัดส่งสินค้าเครื่องมือแพทย์ที่มีการคาดการณ์ว่าจะมีปริมาณขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้น โดยสามปัจจัยนี้ทำให้แนวโน้มต้นทุนการขนส่งปัจจุบันมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น



รูปที่ 1.1 แสดงราคาค่าขนส่งต่อยอดขายเฉลี่ยปี 2556 - 2558

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความเป็นไปได้ที่จะหาแนวทางการลดต้นทุนค่าขนส่ง โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบสัญญาที่ได้ทำกับลูกค้ารายใหญ่รายหนึ่ง ซึ่งในปัจจุบันตัวสัญญาได้มีข้อกำหนดในเรื่องของการขนส่งโดยลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายในส่วนของการทดลองใช้เครื่อง (Demo) จำนวน 10 ครั้ง/เดือนและงานประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) จำนวน 4 ครั้ง/เดือน

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้มีความสนใจเรื่องของการลงทุนมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเอง ทดแทนการใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก (Outsource) โดยมีข้อสันนิษฐานว่าการดำเนินการขนส่งสินค้าด้วยตนเองจะทำให้ง่ายต่อการควบคุมต้นทุนและระยะเวลาในการจัดส่งทำให้ลูกค้าพึงพอใจมากขึ้น ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะทำการศึกษาเพื่อพิจารณาถึงการลดต้นทุนเมื่อเทียบกับปัจจุบัน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. วิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมในการปรับเปลี่ยนสัญญาขนส่งสินค้าโดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่บริษัทกรณีศึกษาจะแบกรับภาระค่าขนส่งลดน้อยลง
2. วิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งเพื่อเปรียบเทียบกรณีการจัดจ้างผู้ให้บริการขนส่งจากภายนอกและการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเอง

## 1.3 ขอบเขตและข้อจำกัดงานวิจัย

1. คำว่า “กองกำลังเป็นของตนเอง” คือการบริหารรูปแบบขนส่งด้วยตนเองและมีรถเบีของตนเอง
2. วิเคราะห์ต้นทุนกรณีมีกำลังขนส่งเป็นของตนเองเฉพาะยานพาหนะรถกระบะประเภท 4 ล้อเท่านั้น
3. วิเคราะห์ต้นทุนกรณีขนส่งสินค้าขนาด S, M และ L เท่านั้น

## 1.4 คำถามงานวิจัย

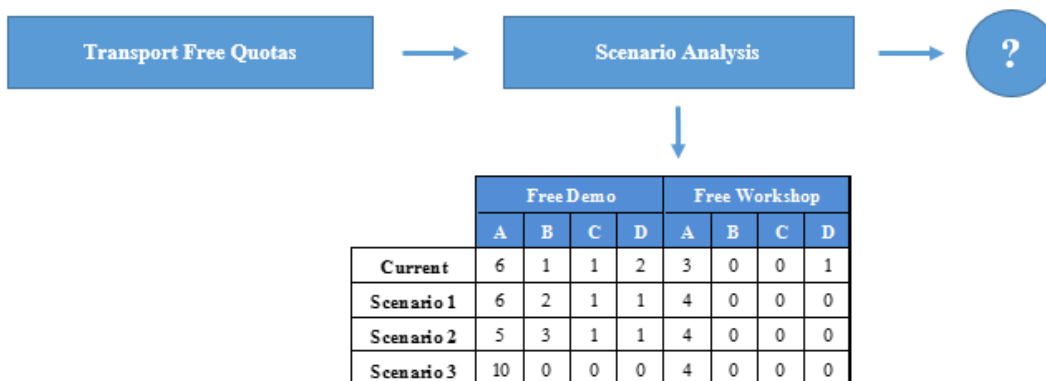
1. ทางเลือกรูปแบบใดเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการเปลี่ยนสัญญาการขนส่งเครื่องมือแพทย์กับลูกค้า(Principle)
2. เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนขนส่งระหว่างการขนส่งโดยรถของตนเองและการจ้างให้ผู้ให้บริการขนส่งจากภายนอก(Outsource) รูปแบบใดมีต้นทุนที่ต่ำกว่ากัน

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงข้อดีข้อเสียของการมีรถขนส่งเป็นของตนเองและการจ้างผู้ให้บริการขนส่งภายนอก
2. เพื่อทราบต้นทุนค่าขนส่ง กรณีขนส่งโดยรถของตนเองและการจ้างให้ผู้ให้บริการขนส่งจากภายนอก (Outsource) รูปแบบใดมีต้นทุนที่ต่ำกว่ากัน
3. ทราบทางเลือกที่เหมาะสมในการเปลี่ยนสัญญาการขนส่งเครื่องมือแพทย์กับลูกค้า (Principle)

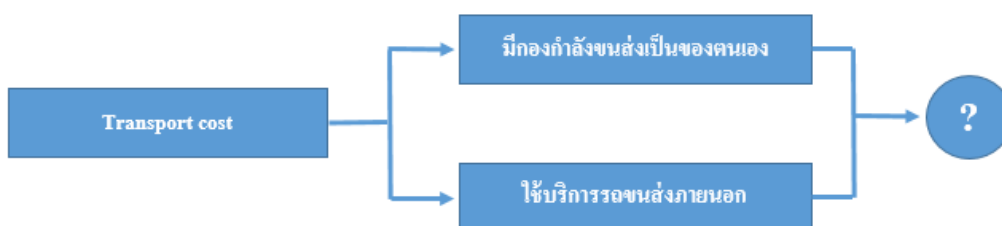
### 1.6 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1



รูปที่ 1.2 แสดงกรอบแนวคิดงานวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1

วัตถุประสงค์ที่ 2



รูปที่ 1.3 แสดงกรอบแนวคิดงานวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งสินค้าเครื่องมือแพทย์ กรณีมีกองกำลังขนส่งของตนเองและการใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก” ทางผู้วิจัยได้มีกรอบแนวคิดพื้นฐานในการดำเนินงานวิจัยนี้โดยประกอบด้วย

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนการขนส่ง
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการมีรถขนส่งเป็นของตนเอง
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.6 รายละเอียดบริษัทตัวอย่าง

#### 2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุนการขนส่ง

ความหมายของต้นทุนของการขนส่ง (Cost of Transportation)(ดวงมณี โภมารทัต, 2549)

ต้นทุนของการขนส่ง (Cost of Transportation) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการขนส่งสามารถจำแนกออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะของกิจกรรมที่เกิดส่งผลให้เกิดต้นทุน ดังนี้

2.1.1. ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆตามการผลิต ไม่ว่าจะทำการผลิตหรือไม่ผลิตก็ตาม ต้นทุนนี้ถึงแม้จะมีการผลิตเป็นจำนวนมากหรือจำนวนน้อยเพียงใด ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในอัตราเท่าเดิมอยู่ตลอดเวลา เช่น ค่าเช่า ที่ดินอาคาร ค่าประกันภัย ค่าทะเบียนยานพาหนะ ค่าเสื่อมราคา เงินเดือนประจำ ค่าใบอนุญาตเช่าสถานที่ เป็นต้น ในบางครั้งต้นทุนประเภทนี้อาจเรียกชื่อได้อีกอย่างอื่นอีก เช่น Constant Cost หรือ Overhead Cost ต้นทุนชนิดนี้ แม้จะให้บริการมากน้อยเพียงใดหรือไม่ได้ให้บริการเลย ก็ต้องเสียเป็นจำนวนเท่ากัน เป็นต้น

2.1.2. ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) เป็นต้นทุนที่มีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณของการผลิตหรือการขนส่งสินค้า อาจเรียกชื่อเป็นอย่างอื่นได้อีก เช่น ต้นทุนดำเนินงาน (Operation Cost) ถ้าให้บริการขนส่งเป็นจำนวนมากต้นทุนชนิดนี้ก็มากด้วย ถ้าให้บริการขนส่งเป็นจำนวนน้อยต้นทุนนี้ก็น้อย ถ้าไม่ได้ให้บริการเลยก็ไม่ต้องจ่ายต้นทุนนี้เลย ตัวอย่างของต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซม ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน ค่าครองชีพขนส่งสินค้า เป็นต้น

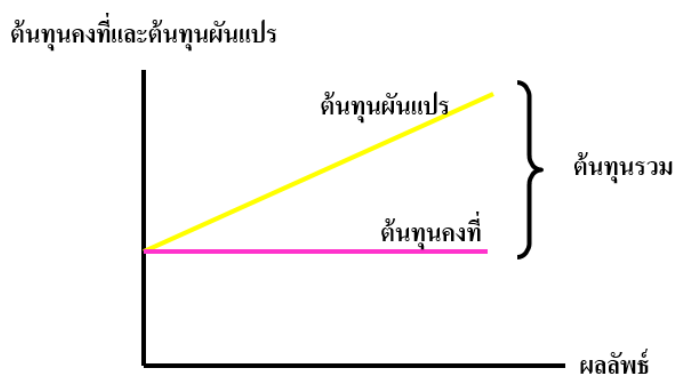


2.1.3. ต้นทุนรวม (Total Cost) เป็นต้นทุนที่รวมต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ถือเป็นต้นทุนของการบริการขนส่งสินค้าทั้งหมด โดยไม่สามารถระบุได้ว่าต้นทุนของการขนส่งสินค้าแต่ละประเภทนั้นเป็นเท่าใด เช่น การขนส่งทางเครื่องบิน โดยเที่ยวบินเที่ยวหนึ่งอาจมีทั้งผู้โดยสารและสินค้าอยู่ในเที่ยวบินเดียวกัน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจะเป็นต้นทุนร่วมกัน เพราะไม่สามารถจะแยกออกได้ว่าเป็นต้นทุนในการขนส่งผู้โดยสาร หรือเป็นต้นทุนสำหรับการขนส่งสินค้า เป็นต้น ดังนั้นต้นทุนที่เกิดขึ้นในการขนส่งเที่ยวหนึ่ง ก็ควรจะแบ่งสรรไปยังสินค้าแต่ละชนิดที่ขนส่งในเที่ยวหนึ่ง การที่ต้องแบ่งสรรต้นทุนเช่นนี้ก็จะเป็นประโยชน์แก่ธุรกิจ เพื่อจะได้ทราบว่าสินค้าแต่ละประเภทที่ดำเนินการอยู่นั้นมีต้นทุนและให้กำไรเพียงใด ต้นทุนรวมที่สามารถแยกแยะได้ชัดเจน เช่น ค่าน้ำมันซึ่งอาจคิดเฉลี่ยค่าน้ำมันแต่ละเที่ยวไปตามน้ำหนักบรรทุกสินค้า เป็นต้น

2.1.4. ต้นทุนเที่ยวกลับ (Back Haul Cost) เป็นต้นทุนที่ได้รวมเอาลักษณะของค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) เข้าไปด้วย ถือเป็นค่าชดเชยที่ต้องทำให้เสียโอกาส กรณีของการขนส่งสินค้า หมายถึง การบรรทุกสินค้าไปส่งที่จุดหมายปลายทางแล้วในเที่ยวขนส่งขากลับไม่ได้บรรทุกสินค้ากลับมาจากปลายทาง ถือว่าการคิดค่าใช้จ่ายในการให้บริการจะรวมต้นทุนเที่ยวกลับเข้าไว้ในค่าใช้จ่ายใน ซึ่งในลักษณะเช่นนี้ถือเป็นการขนส่งที่ไม่ทำให้เกิดการประหยัดอีกด้วย ผู้ประกอบการขนส่งต้องคำนึงถึงต้นทุนเที่ยวกลับด้วย หรือในกรณีของธุรกิจที่มีรถบรรทุกสินค้าเองก็ควรคำนึงถึงต้นทุนนี้ด้วยเช่นกัน ต้นทุนของการขนส่งจะแตกต่างกันมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ลักษณะของเส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง
- ระยะทางและระยะเวลาของการขนส่ง
- อุปกรณ์และมาตรฐานต่างๆในการขนส่ง
- ลักษณะของสินค้าและบริการที่จะทำการขนส่ง
- สภาพแวดล้อมและภูมิประเทศที่จะทำการขนส่ง

## ต้นทุนของการขนส่ง



รูปที่ 2.1 แสดงต้นทุนของการขนส่ง  
ที่มา : (ดวงมณี โกมารทัต, 2549)

### 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการมีรถขนส่งเป็นของตัวเอง

การมีรถขนส่งเป็นของตัวเอง คือ การลงทุนซื้อรถเพื่อเป็นเจ้าของหรือเป็นผู้ที่ได้รับประโยชน์จากการนำทรัพย์สินมาทำการขนส่งสินค้า โดยการลงทุนมีรถขนส่งเป็นของตัวเองซึ่งมาจากการซื้อเองหรือมาจากการเช่าซื้อก็ตาม จะต้องคำนึงปัจจัยต่างๆหลายด้านมาประกอบกัน ดังนี้

#### การลงทุน

การซื้อรถขนส่งเป็นของตัวเองนั้นจะต้องใช้เงินลงทุนที่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ การจ้างกองกำลังขนส่งจากภายนอก และการมีรถขนส่งสินค้าเองนั้นจะต้องใช้เวลานานกว่าที่จะคืนทุน ทำให้มีความเสี่ยงสูงเพราะว่าในขณะที่ลงทุนไปแล้ว เศรษฐกิจมีแนวโน้มลดลงก็ทำให้ระยะเวลาคืนทุนนานมากขึ้น

#### แรงงาน

เมื่อมีการซื้อรถขนส่งเป็นของตัวเองก็เปรียบเสมือนกับการมีภาระหน้าที่ในการบริหารงานที่มากขึ้น เพราะว่าจะต้องมีการจัดจ้างแรงงานที่จะมาทำหน้าที่ในการขนส่ง การซ่อมบำรุงและเจ้าหน้าที่เทคนิคในการจัดตารางการเดินรถและการทำงานของพนักงาน ซึ่งจำนวนพนักงานเหล่านี้จะส่งผลให้ต่อต้นทุนการขนส่งเพิ่มสูงขึ้น

### การซ่อมบำรุง

การมีพนักงานซ่อมบำรุงเป็นของตนเองนั้น เหมาะสำหรับบริษัทที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากว่าต้องมีทุนที่ใช้สำหรับเครื่องมือตรวจและซ่อมแซม ตลอดจนการสำรองอะไหล่รถยนต์เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน

### ทรัพยากรภายใน

การคำนึงถึงทรัพยากรภายในบริษัทจะต้องมีความพร้อมในการจัดการด้านสวัสดิการหรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อรองรับการมีรถขนส่งเป็นของตนเอง

### เป้าหมายของการขนส่งสินค้า

เป้าหมายของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองนั้นจะต้องพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ที่แท้จริงนั้น คือ ลดต้นทุนระยะยาวหรือความรวดเร็วในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

#### 2.2.1 ข้อดีของการมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเอง

- เพื่อลดต้นทุนการขนส่งสินค้าให้ต่ำกว่าต้นทุนปัจจุบัน
- เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน
- เพื่อควบคุมกระบวนการขนส่งสินค้าอย่างเต็มรูปแบบ
- เพื่อควบคุมสินค้าในกระบวนการเคลื่อนย้ายให้อยู่ในการดูแลของบริษัทตนเอง
- เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า
- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ
- เพื่อลดและป้องกันการสูญหายของสินค้าในขณะที่อยู่กับบริษัทขนส่งภายนอก
- เพื่อเป็นการโฆษณาให้กับทางบริษัทบนท้องถนน

#### 2.2.2 ความเสี่ยงในการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเอง

ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง การทำตามกระบวนการให้บรรลุวัตถุประสงค์ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ เช่น เวลา เงินลงทุน ข้อจำกัดจัดทางเทคนิค เป็นต้น ซึ่งความเสี่ยงนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาจากปัจจัยทางตรงและปัจจัยทางอ้อมซึ่งส่งผลกระทบต่อองค์กรไม่มากนักน้อย (วัฒนา แยมประยูร สวัสดิ์, 2555)

ความเสี่ยงทางตรง เช่น ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงถือว่าเป็นต้นทุนหลักในการดำเนินธุรกิจขนส่งสินค้า ซึ่งโดยปกติราคาน้ำมันในประเทศไทยจะอ้างอิงตามราคาน้ำมันในตลาดโลก โดยราคาน้ำมันในตลาดโลกจะผันผวนตามอุปสงค์และอุปทาน ซึ่งใน 5 ปีที่ผ่านมา ราคาน้ำมันในตลาดโลกมีความผันผวนค่อนข้างมาก ทำให้ผู้ประกอบการต้องรับผลกระทบและแบกรับภาระความเสี่ยงนี้ไปโดยตรง

ความเสี่ยงทางอ้อม เช่น สภาวะเศรษฐกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่เมื่อถึงสภาวะที่เศรษฐกิจตกต่ำ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อปริมาณงานที่ทำในแต่ละวันน้อยลง แต่บริษัทยังต้องแบกรับภาระต้นทุนคงที่ ดังนั้นการมีกองกำลังคนส่งเป็นของตนเองจะต้องคำนึงถึงความเสี่ยงทางอ้อมต่างๆที่สามารถเกิดผลกระทบต่อผู้ลงทุน

### 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้บริการผู้ให้บริการขนส่งภายนอก

ให้บริการขนส่งภายนอก (Outsource) หรือ การจัดจ้างภายนอกกิจการเป็นการดำเนินการทางธุรกิจของสินค้าประเภททertiary (Tertiary Sector) หรือ ผู้ผลิตสินค้าประเภทบริการ (Service Sector) อาทิเช่น การให้บริการขนส่งสินค้า (Logistics Service Provider) การให้บริการรักษาความปลอดภัย รวมไปถึงการดูแลรักษาอุปกรณ์หรือเครื่องจักรต่าง ๆ เป็นต้น โดยการดำเนินธุรกิจบริการดังกล่าวจะเน้นการบริหารจัดการทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพในการทำงานและพัฒนากระบวนการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่งอยู่เสมอ

การใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอกถือเป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งในการบริหารจัดการทางธุรกิจ ที่จะส่งมอบกิจกรรมที่ไม่สำคัญหรือไม่ใช่มูลค่าเพิ่มของบริษัทให้กับกิจการภายนอกไปบริหารจัดการให้เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงจากการลงทุนและเน้นไปที่ความสามารถหลักของบริษัท (Core Competency) มากกว่า เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน (Competitive Advantage) ของบริษัทให้ดียิ่งขึ้นอย่างยั่งยืน

พัชณี ได้เสนอแนวความคิดว่า Outsourcing หมายถึง การจัดหาจากภายนอก เป็นวิธีการที่องค์กรธุรกิจจัดหาวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ซึ่งครั้งหนึ่งอาจจะเคยถูกดำเนินการภายในองค์กร มาเป็นการจัดหาจากแหล่งภายนอกแทน จะทำให้องค์กรเล็กลงแต่คล่องตัวขึ้น ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆลงได้ และสามารถเน้นการดำเนินการเฉพาะแต่กิจกรรมที่เป็นกิจกรรมหลักซึ่งองค์กรมีความถนัด ทำให้สามารถสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันหรือเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันมากขึ้น (พัชณี โตะชัยภูมิ, 2553)

ชาคริยา ได้เสนอแนวความคิดว่า Outsource หรือ การจัดจ้างภายนอกกิจการเป็นการดำเนินการทางธุรกิจของสินค้าประเภททertiary (Tertiary Sector) หรือ ผู้ผลิตสินค้าประเภทบริการ (Service Sector) อาทิเช่น การให้บริการขนส่งสินค้า (Logistics Service Provider) การให้บริการรักษาความปลอดภัย รวมไปถึงการดูแลรักษาอุปกรณ์หรือเครื่องจักรต่าง ๆ เป็นต้น โดยการดำเนินธุรกิจบริการดังกล่าวจะเน้นการบริหารจัดการทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพในการทำงานและพัฒนากระบวนการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่งอยู่เสมอการ Outsource ถือเป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งในการบริหารจัดการทางธุรกิจที่จะส่งมอบกิจกรรมที่ไม่สำคัญหรือไม่ใช่มูลค่าเพิ่มของบริษัทให้กับกิจการ

ภายนอกไปบริหารจัดการให้เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงจากการลงทุนและเน้นไปที่ความสามารถหลักของบริษัท (Core Competency) มากกว่า เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน (Competitive Advantage) ของบริษัทให้ดียิ่งขึ้นอย่างยั่งยืน (ชาคริยา ธาระรูป, 2553)

ปัจจุบันโลกธุรกิจต่างแข่งขันกันด้วยเรื่องความเร็วในการตอบสนองและการสร้างประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น ทำให้การแข่งขันระหว่างธุรกิจเปลี่ยนเป็นการแข่งขันกันระหว่างโซ่อุปทานโดยใช้โลจิสติกส์เข้ามาบริหารจัดการ ซึ่งทำให้เกิดธุรกิจเกี่ยวเนื่อง โดยเฉพาะการให้บริการขนส่ง (3PL-Third Party Logistics Provider) ขึ้นมาเป็นจำนวนมาก เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นของธุรกิจที่กำลังตื่นตัวด้วยเรื่องการบริหารจัดการด้วยโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

### 2.3.1 ประเภทของผู้บริการขนส่งภายนอก (ธนิต โสรัตน์, 2550)

ผู้ให้บริการงานจัดจ้างจากภายนอก อาจแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1) Subcontractor เป็นการให้บริการโดยมีลักษณะของการแบ่งงานออกเป็นสองส่วน ซึ่งในส่วนของงานที่ไม่ซับซ้อนจะถูกดำเนินการไปให้ผู้ให้บริการภายนอกรับเหมา โดยงานในส่วนนี้อาจเป็นงานที่ไม่ต้องใช้ทักษะและเทคโนโลยีที่ซับซ้อนหรือเป็นงานที่เสี่ยงอันตราย ซึ่งจะเป็นการประหยัดและลดความเสี่ยงได้มากกว่าหากใช้ผู้ให้บริการภายนอกรับดำเนินงานในส่วนนี้

2) Logistics Provider เป็นส่วนของงานที่ให้บริการจัดการที่เกี่ยวข้องกับ Logistics โดยงานที่ให้บริการจะมีลักษณะงานที่มีความซับซ้อนมากกว่า Subcontract ซึ่งต้องใช้ทักษะความชำนาญเฉพาะด้านและใช้เทคโนโลยีที่ค่อนข้างซับซ้อน สำหรับรูปแบบการมอบหมายงานนั้นผู้ว่าจ้าง (User) ได้มีการมอบหมายงานให้แก่ผู้ประกอบการ (Provider) หลายรายเพื่อปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง (User) ดังนั้น รูปแบบการกำหนดงานจึงไม่มีการลักษณะการทำงานแบบบูรณาการร่วมกันระหว่างผู้ว่าจ้าง (User) และผู้ประกอบการ (Provider) ซึ่งจะมีเพียงผู้ว่าจ้างเท่านั้นที่เป็นผู้กำหนดการมอบหมายงานต่างๆ

3) Third Party Logistics (3PL) เป็นลักษณะการดำเนินงานของผู้ให้บริการที่ครอบคลุมในกิจกรรมโลจิสติกส์ โดยรูปแบบการให้บริการในลักษณะนี้ต้องมีเครือข่ายธุรกิจที่กว้างขวางและครอบคลุมในทุกพื้นที่และต้องใช้เงินลงทุนสำหรับการดำเนินกิจการที่สูง สำหรับรูปแบบของงานที่ให้บริการนั้นมีขอบเขตความรับผิดชอบที่มีขนาดใหญ่ และมีการบูรณาการความร่วมมือกันระหว่างตัวแทนของผู้ว่าจ้าง (User) กับลูกค้าในเรื่องของการดำเนินงานในส่วนต่างๆ

การพัฒนาผู้ให้บริการโลจิสติกส์จะต้องเข้าใจองค์ประกอบประเภทต่างๆของผู้ให้บริการโดยจะต้องไม่ยึดติดกับรูปแบบหรือทฤษฎีถึงแม้ว่าจะมีการแบ่ง Outsourcing ดังกล่าวไว้ 3 ประเภทข้างต้น แต่โดยแก่นแท้ของผู้ประกอบการ ไม่ได้มีการแบ่งไปตามกฎเกณฑ์นั้นการให้บริการเป็นไปตามลักษณะความเป็นมาและการพัฒนาการของแต่ละธุรกิจ สำหรับประเทศไทยผู้ให้บริการโลจิสติกส์ซึ่ง

เป็นของธุรกิจของคนไทยจะอยู่ในระดับ Subcontractor และ Logistics Provider จะมีเพียงน้อยรายสำหรับ Third Party Logistics ทั้งหมดเป็นของบริษัทข้ามชาติ ดังนั้นการพัฒนาผู้ให้บริการโลจิสติกส์จึงจะต้องเข้าใจโครงสร้างของผู้ประกอบการในประเทศไทย

### 2.3.2 การเลือกให้ผู้ให้บริการภายนอก (Outsource Logistics)

การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management: SCM) เป็นการลดต้นทุนรวมโดยวิธี Cost Sharing คือเฉลี่ยต้นทุนเท่าที่ใช้จริงโดยลดต้นทุนคงที่ให้มากที่สุดซึ่งต้นทุนส่วนเกินนี้จะถูกผลักไปให้ผู้ให้บริการภายนอกที่เรียกว่า Outsource โดยที่องค์ประกอบของกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์ มีหลักเกณฑ์ที่แตกต่างกันในการตัดสินใจที่จะดำเนินการบริหารกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์ด้วยตนเอง หรือการจัดจ้างผู้ให้บริการภายนอกมาดำเนินการแทน ซึ่งมีเหตุผลดังนี้

- การลดต้นทุนโดยรวม (Total Cost Reduction)
- แบ่งงานให้ผู้ที่มีต้นทุนในการดำเนินงานที่ต่ำกว่าและทำงานได้ดีกว่าไปดำเนินการ (Division of Labor)
- เพื่อที่จะนำทรัพยากรที่มีไปใช้ในงานที่มีความสำคัญกว่า
- เพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันและทำกำไรได้ดีกว่า
- การลดข้อจำกัดด้านภูมิประเทศ กฎหมาย การเมืองและสังคม

ความสำเร็จของโลจิสติกส์จะมุ่งไปสู่การลดต้นทุนและเพิ่มความรวดเร็ว อีกทั้งยังเพิ่มศักยภาพการแข่งขันลดต้นทุนคงที่ (Fixed cost) ที่สูง ดังนั้นความสำเร็จจะอยู่ที่การมอบหมายให้ธุรกิจภายนอกรับงานไปดำเนินการ โดยองค์กรจะมีค่าใช้จ่ายเท่าการดำเนินการผลิตสินค้าเพื่อขาย ไม่ใช่ผลิตเกินแล้วนำไปเก็บเป็นสินค้าคงคลัง โดยทำให้ค่าใช้จ่ายด้านโซ่อุปทานเป็นค่าใช้จ่ายผันแปร (Variable cost) ให้มากที่สุดเพื่อที่จะขจัดแรงงานส่วนเกิน (Head Count Reduction) จำนวนมาก หรือมีคลังสินค้าขนาดใหญ่ที่เต็มไปด้วยสินค้าและวัตถุดิบ มีรถขนส่งของตนเองจอดเรียงรายซึ่งทั้งหมดล้วนแต่เป็นต้นทุนทั้งสิ้น

### 2.3.3 ข้อดีของการใช้บริการผู้ให้บริการภายนอก (Outsource)

- 1) สามารถควบคุมงบประมาณได้ง่ายขึ้น เนื่องจากกิจกรรมต่างๆ ที่องค์กรเคยปฏิบัติได้มอบหมายให้กับหน่วยงานที่รับ Outsource แบบเบ็ดเสร็จ ซึ่งทำให้องค์กรจัดงบประมาณได้สะดวกขึ้น โดยไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตามมา
- 2) สามารถเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันได้ ในการ Outsource นั้น หากเลือกให้ผู้ให้บริการที่มีชื่อเสียงในการดำเนินการกิจกรรมนั้น ๆ ก็จะช่วยส่งผลดีต่อภาพลักษณ์และ

ประสิทธิภาพขององค์กร ถือได้ว่าเป็นการเพิ่มจุดแข็งให้กับองค์กร ทำให้ลูกค้ามีความเชื่อมั่นในการใช้บริการและสามารถยกระดับการให้บริการลูกค้าเพื่อแข่งขันทางธุรกิจกับบริษัทคู่แข่งได้อีกทางหนึ่ง อีกทั้งองค์กรจะมีเวลาในการทุ่มเทและมีความคล่องตัวในการบริหารงานมากขึ้น เช่น การ Outsource ด้านขนส่ง จากเดิมทางองค์กรจะต้องแบกรับภาระในเรื่องต้นทุน การบำรุงรักษา ค่าแรง หรือแม้กระทั่งค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าเสื่อมราคาของรถทุกปี แล้วเปลี่ยนมาใช้การ Outsource การขนส่ง ก็จะทำให้องค์กรหมดภาระค่าใช้จ่ายในการขนส่งดังกล่าวทั้งหมด

3) ลดความเสี่ยง กิจกรรมใดที่องค์กรไม่มีความเชี่ยวชาญ ถ้าหากลงมือปฏิบัติเองก็จะส่งผลให้มีความล่าช้าในการปฏิบัติงานหรือมีความเสี่ยงที่จะเกิดการขาดทุนได้ ดังนั้นถ้าทำการเลือกใช้ Outsource ซึ่งจะทำให้ลดความเสี่ยงในการบริหาร

4) สามารถลดต้นทุนในการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ได้ เนื่องจากผู้ให้บริการมีลูกค้าหลายราย จึงทำให้ผู้ให้บริการสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า ต้นทุนต่อหน่วยของผู้ให้บริการจะต่ำกว่าที่องค์กรผู้ผลิตหรือเจ้าของสินค้าดำเนินการเอง โดยสามารถลดต้นทุนจากการใช้บริการของผู้ให้บริการ Logistics ประกอบด้วย

- การลดต้นทุนรวม (Total Cost Reduction) ในการปฏิบัติงานด้านโลจิสติกส์ต้องมีการลงทุนทั้งทางด้านเทคโนโลยี เครื่องมือในการปฏิบัติงานซึ่งมีราคาสูง แต่หากใช้บริการของผู้ให้บริการ ต้นทุนในส่วนนี้ก็จะเฉลี่ยกับลูกค้าของผู้ให้บริการอีกหลายราย
- การลดต้นทุนจากการขยายขอบเขตงาน (Economics of Scope) เนื่องจากขอบเขตงานบางอย่างผู้ผลิตหรือเจ้าของสินค้าไม่สามารถที่ปฏิบัติเองได้หรือหากปฏิบัติเองก็จะมีต้นทุนที่สูง แต่หากใช้ประโยชน์จากผู้ให้บริการ องค์กรก็จะสามารถเข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น เช่น การจัดส่งสินค้าไปยังต่างจังหวัด ซึ่งอยู่ห่างไกลจากองค์กร เมื่อเราใช้บริการของผู้ให้บริการก็จะสามารถส่งสินค้าให้กับลูกค้าที่อยู่ต่างจังหวัดได้เนื่องจากผู้ให้บริการมีเครือข่ายอยู่ทั่วประเทศ
- การลดต้นทุนโดยการใช้เครือข่ายร่วมกัน (Network Value) เนื่องจากผู้ให้บริการบางรายจะมีเครือข่ายที่อยู่ต่างประเทศและผู้ใช้บริการก็สามารถใช้เครือข่ายของผู้ให้บริการในการขยายตลาดสู่ตลาดสากลได้ โดยไม่ต้องลงทุนเองในต่างประเทศ

#### 2.3.4 ข้อเสียของการใช้บริการผู้ให้บริการภายนอก (Outsource)

1) ข้อมูลความลับทางธุรกิจอาจรั่วไหลไปยังคู่แข่งได้ เช่น ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลโครงการ ในอนาคตของบริษัท ข้อมูลทางการเงิน หรือข้อมูลด้านต้นทุน เป็นต้น

2) ผู้ใช้บริการภายนอกขาดการเรียนรู้ทางธุรกิจ ทำให้พึ่งพาผู้ให้บริการมาก ทำให้เกิดผูกติดความสำเร็จของบริษัทกับผู้ให้บริการ

3) ผู้ให้บริการภายนอก จะมีประสิทธิภาพในการทำงานไม่คงที่ เนื่องจากจะมีการเปลี่ยนทีมทำงานบ่อย ทำให้ขาดทักษะความชำนาญต่อเนื่องในระบบการดำเนินงาน

4) ความรู้สึกผูกพันและความรับผิดชอบต่อองค์กรมีน้อย เนื่องจากลักษณะงานเป็นการทำสัญญาว่าจ้างระยะสั้น ทำให้พนักงานบางส่วนไม่รู้สึกว่าถูกจูงใจต่อการทำงาน

5) เกิดช่องว่างความขัดแย้งในการทำงานร่วมกันระหว่างพนักงานขององค์กรกับพนักงานที่ว่าจ้างเข้ามา ซึ่งจะส่งผลเสียต่อลูกค้าและผู้มาติดต่อกับองค์กร

6) ต้องมีการจัดตั้งคณะทำงานควบคุมดูแลบริษัทที่ว่าจ้างเข้ามาเพื่อควบคุมในด้านของประสิทธิภาพการทำงาน ทำให้องค์กรไม่เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายจริง

7) หากพิจารณาไม่ชัดเจนระหว่างกิจกรรมหลักและกิจกรรมเสริมขององค์กร จะทำให้ความสามารถหลัก ในการแข่งขันขององค์กรไม่เกิดขึ้นจริง และกลายเป็นจุดอ่อนในระยะยาว รวมทั้งหากจ้างบริษัทภายนอกที่ไม่มีความรู้ความชำนาญ และมีประสบการณ์ตรงจริง จะส่งผลเสียต่อภาพลักษณ์ และความน่าเชื่อถือจากบุคคลภายนอกได้

## 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์

เอกกมล ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์ (Scenario analysis) คือการวิเคราะห์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและสร้างสถานการณ์จำลองหลายรูปแบบเพื่อให้ครอบคลุมสิ่งที่จะอาจเกิดขึ้นในอนาคตให้ได้มากที่สุดโดยใช้การระดมความคิดจากบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ มาทดลองสร้างสถานการณ์ในอนาคต โดยสถานการณ์นั้นอาจจะเป็นโอกาสที่จะเกิดขึ้นหรืออาจเป็นผลกระทบที่จะเกิดขึ้นก็ได้ เพื่อให้องค์กรเกิดความเข้าใจในอนาคต และสามารถปรับกลยุทธ์หรือวางแผนรับมือกับสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างการจำลองสถานการณ์ได้ดังนี้ (เอกกมล เอี่ยมศรี, 2554)

- 1) การกำหนดปัญหา โดยจะต้องทำการคิดเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่ในปัจจุบัน เพื่อนำมากำหนดสถานการณ์ในการจำลองรูปแบบสถานการณ์ต่างๆ
- 2) รวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ต้องรวบรวมข้อมูลของกระบวนการดำเนินงานทางสถิติที่มีความสำคัญ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ และสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดโดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นจะเป็นข้อมูลปฐมภูมิ ( Primary Data) หรือข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ใช้ในการจำลองสถานการณ์



- 3) การแยก “ความแน่นอน” ออกจาก “ความไม่แน่นอน” ในขั้นตอนนี้จะต้องวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีความแน่นอนที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจำลองสถานการณ์ ซึ่งจะอยู่ในกลุ่มข้อมูลปัจจัยพื้นฐานที่รอการพิสูจน์ตามรูปแบบการจำลองสถานการณ์ต่างๆ
- 4) พัฒนาสถานการณ์ ให้ทำการกำหนดรูปแบบของผลลัพธ์ที่ีระดับปานกลางและไม่ีระดับปานกลาง และแนวทางสำหรับพัฒนาในอนาคตเพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ที่มีความแน่นอน
- 5) ใช้สถานการณ์ในการวางแผน เมื่อได้ผลลัพธ์ที่มีความแน่นอนให้นำมาปรับเปลี่ยนกลยุทธ์กับสถานการณ์ในอนาคต

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงส่วนของต้นทุนต่างๆที่ผู้ประกอบการจะต้องคำนึงถึงการลงทุนมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเอง หรือควรจัดจ้างผู้ประกอบการขนส่งภายนอก นอกจากนี้ยังศึกษาไปถึงแนวทางการลดต้นทุนการขนส่งโดยการพิจารณาสัญญาการส่งสินค้าโดยที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการขนส่งสินค้าในแบบจำลองที่แตกต่างกัน

**ปิติ ปิติเพิ่มพูน** ได้ทำการศึกษาในเรื่องของการตัดสินใจมีรถขนส่งเป็นของตนเองของบริษัทผู้ให้บริการโลจิสติกส์ โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการตัดสินใจในการมีรถเป็นของตนเองทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ นอกจากนี้ยังสามารถวัดความสอดคล้องของการตัดสินใจในแต่ละปัจจัยต่างๆ คือ

- คุณภาพของการขนส่ง
- ความพร้อมด้านบุคลากร
- ต้นทุนการขนส่ง
- ความพร้อมในการขนส่ง
- การควบคุมการขนส่ง
- การแข่งขันในตลาดและการขยายธุรกิจ
- การตรวจสอบติดตามการขนส่ง
- ภาพลักษณ์บริษัทและการโฆษณา

การวิจัยได้นำปัจจัยและทางเลือกมาพัฒนาเป็นโครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้นตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์พบว่าผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับปัจจัยตามลำดับความสำคัญ ดังนี้ คุณภาพของการขนส่ง ความพร้อมด้านบุคลากร ต้นทุนการขนส่ง ความพร้อมในการขนส่ง การ

ควบคุมการขนส่ง การแข่งขันในตลาดและการขยายธุรกิจ การตรวจสอบติดตามการขนส่ง และ ภาพลักษณ์บริษัทและโฆษณา (ปิติ ปิติเพิ่มพูน, 2550)

**นิตพล เกื้อกุล** ได้ทำการศึกษาการลดต้นทุนในการขนส่งสินค้าเส้นใยสังเคราะห์โดยมีปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการขนส่งมาจากพนักงานจัดส่งสินค้าขาดความรู้ความเข้าใจ ซึ่งมีมาตรการที่ใช้ในการลดความสูญเสียจากการขนส่งสินค้า ดังนี้

1. การใช้วงจรบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือวงจรเดมมิง (Deming cycle) เพื่อกำหนดแนวทางในการดำเนินงาน
  2. การใช้ Why - Why Analysis เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีแก้ไข
  3. การใช้ QC Technique เป็นเครื่องมือในการเก็บและนำเสนอข้อมูล
  4. ใช้หลักการ 5W1H ในการสร้างมาตรฐานปฏิบัติงานเพื่อลดปัญหาที่จะกลับมาใหม่
- จากนั้นจึงได้ทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่การจัดส่งสินค้า พบว่าสามารถลดต้นทุนสูญเสียจากการขนส่งสินค้าลงได้ร้อยละ 92.86 และสามารถลดปริมาณการขนส่งสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานจากเดิมเฉลี่ย 44 คันต่อเดือน เหลือเพียง 4 คันต่อเดือน (นิตพล เกื้อกุล, 2550)

**เพลินพร วณิชยางกูรานนท์** ได้ทำการศึกษารูปแบบโครงสร้างกองกำลังขนส่ง โดยรถบรรทุกในประเทศไทยที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งทำการวิเคราะห์ทรัพยากรและต้นทุนที่ใช้ในโครงสร้างกองกำลังขนส่ง การศึกษาครั้งนี้และทำการเปรียบเทียบแต่ละรูปแบบโครงสร้างกองกำลังขนส่ง โดยจำแนกโครงสร้างเป็น 3 รูปแบบคือ การจัดจ้างหัวลาก หางลากและพนักงานขับรถจากภายนอก การจัดจ้างหัวลากและพนักงานขับรถจากภายนอก และการลงทุนหัวลาก หางบรรทุกและจ้างพนักงานขับรถเอง โดยในงานวิจัยนี้แบ่งต้นทุนออกเป็นกลุ่มๆ ดังนี้

ต้นทุนรถเทอร์เลอร์

- ค่าเสื่อมราคา คิดจากราคาทรัพย์สินที่ได้มาบวกดอกเบี้ยและส่วนติดตั้งเพิ่มเติม
- ค่าประกันภัยรถยนต์คิดจากค่าเบี้ยประกันรายปีที่แตกต่างกันมาคำนวณเฉลี่ยเท่ากันทุกปี
- ค่าจดทะเบียนรถ เป็นค่าใช้จ่ายครั้งเดียวเมื่อซื้อรถและขอขึ้นทะเบียนรถ
- ค่าภาษีรถ รถบรรทุกต้องต่อทะเบียนและเสียภาษีทุกปี
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้นทุนผันแปรที่ขึ้นอยู่กับระยะทาง
- ค่าบำรุงรักษารถ(ค่ายาง,ค่าน้ำมันหล่อลื่น, น้ำมันเกียร์, น้ำมันเฟืองท้าย)
- ค่าผ่านทาง

### ต้นทุนพนักงานขับรถ

- เงินเดือน
- ค่าประกันสังคม
- ค่าโทรศัพท์เหมาจ่าย
- ค่าสวัสดิการ
- ค่าเบี้ยเลี้ยง

ในงานวิจัยนี้ยังคำนวณต้นทุนอื่นๆดังนี้ ต้นทุนพนักงานควบคุมการเดินรถ ต้นทุนพนักงานซ่อมบำรุง ต้นทุนสถานที่จัดเก็บรถเทอร์เลอร์ ต้นทุนพนักงานวางแผนเดินรถ ต้นทุนพนักงานควบคุมคุณภาพและความปลอดภัย ต้นทุนพนักงานวิเคราะห์และต้นทุนเครื่องมือ อุปกรณ์ในการบำรุงรักษาเทอร์เลอร์ จากนั้นคำนวณต้นทุนในแต่ละโครงสร้างเพื่อทำการเปรียบเทียบ ผลการศึกษาต้นทุนโครงสร้างกองกำลังขนส่งพบว่า การจัดจ้างหัวลากพร้อมหางบรรทุกและพนักงานขับรถเอง สร้างประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้มากที่สุด โดยมีต้นทุนในการดำเนินการต่ำที่สุด รองลงมาคือการจัดจ้างหัวลากและพนักงานขับรถภายนอก และการลงทุนหัวลาก หางบรรทุกและจ้างพนักงานขับรถเองตามลำดับ โดยการจ้างกองกำลังภายนอกนั้นให้ต้นทุนคงที่จะเหลือไม่ถึงร้อยละ 15 ของต้นทุนทั้งหมด (เพลินพร วณิชยางกูรานนท์, 2548)

**ภควัต นาคเสน** ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์จำนวนรถขนส่งสินค้าของตัวเองภายใต้ความไม่แน่นอน ซึ่งใช้ข้อมูลการส่งสินค้าจากบริษัทสิ่งพิมพ์ ที่มีการใช้รถขนส่งสินค้าของตัวเองและจ้างรถขนส่งสินค้าจากภายนอก โดยใช้โปรแกรม Spreadsheet ใน Microsoft Excel เพื่อมาใช้ในการจำลองสถานการณ์การขนส่งทั้งหมด 4 ส่วน คือ 1. การจำลองรูปแบบความต้องการขนส่งสินค้าในแต่ละวัน 2. การประมาณจำนวนรถขนส่งที่ต้องใช้ขนส่งสินค้าในแต่ละวัน ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างสมการที่ใช้ในการประมาณด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ โดยหาจาก 2 ตัวแปร คือ ระยะทางของลูกค้าหลายๆที่และจำนวนสินค้าที่ต้องการขนส่ง 3. การประมาณต้นทุนการขนส่งของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองและการใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก 4. การวิเคราะห์หาจำนวนรถขนส่งสินค้าของตัวเองที่เหมาะสมภายใต้ความไม่แน่นอนของปริมาณความต้องการขนส่งสินค้าด้วยวิธีวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) (ภควัต นาคเสน, 2557)

**ประจักษ์ พินิจ** ได้ทำการศึกษารถขนส่งบริษัทกรณีศึกษา อายุการใช้งานมากกว่า 5 ปี ทำให้เกิดต้นทุนในการซ่อมบำรุงสูงขึ้นทุกปีและบางครั้งก็เกิดอุบัติเหตุในการใช้งาน ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษาจึงมีนโยบายศึกษาหาวิธีการตัดสินใจซื้อรถขนส่งคันใหม่ หรือการนำรถคันเก่ามาซ่อมบำรุงใหม่และใช้งานต่อไปลักษณะใดควรเลือกตัดสินใจลงทุน โดยได้นำทฤษฎีทางด้านการทดลองคำนวณเชิง

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy) มาใช้ เช่น การคิดค่าเสื่อมราคา การทดแทนทรัพย์สินอายุการใช้งานที่เหมาะสม และวิเคราะห์ความไวเชิงเศรษฐศาสตร์ เปรียบเทียบรถขนส่งทั้ง 3 ชนิดคือ รถขนส่งคันเก่าที่ใช้งานอยู่ปัจจุบัน รถขนส่งคันใหม่ที่ใช้ น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง และรถขนส่งคันใหม่ที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง สรุปได้ว่าจากการเปรียบเทียบทดลองของรถทั้ง 3 ชนิด โดยใช้ทฤษฎีด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่าหากไม่คิดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง และระยะทางการใช้งานมากแล้ว ควรเลือกรถคันเก่ามาซ่อมบำรุงใช้งานต่อไป ยังไม่ควรซื้อรถขนส่งใหม่ แต่ถ้าพิจารณาการใช้งานรถขนส่งที่ระยะทางมากกว่า 30,000 กม./ปี ก็จะทำให้การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงสูงขึ้น ควรเลือกรถขนส่งคันใหม่ทั้ง 2 ชนิด แทนรถขนส่งคันเก่าที่ใช้งานอยู่ปัจจุบัน (ประจักษ์ พินิจ, 2552)

**เรณู เพชรพลากร** ได้ทำการศึกษาโครงสร้างและปัจจัยต้นทุนค่าขนส่งของรถหัวลากที่บรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ โดยได้ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลจากรถบรรทุกหัวลากจำนวน 92 คัน จากบริษัทขนส่งในจังหวัดชลบุรี รวมทั้งนำข้อมูลทฤษฎีภูมิวิเคราะห้ถึงสัดส่วนต้นทุนผันแปรของแต่ละปัจจัยการขนส่งของหัวลาก เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจของผู้บริหารในการกำหนดนโยบายการขนส่งของบริษัท ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าต้นทุนผันแปรเฉลี่ยเท่ากับ 15.07 บาทต่อกิโลเมตร โดยมีปัจจัยที่มีผลกระทบ คือ น้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแรงงานพนักงาน ค่าเสื่อมราคาของหัวลาก ค่ายาง ค่าซ่อมบำรุง ค่าไสหุ่ย โดยน้ำมันเชื้อเพลิงมีสัดส่วนต้นทุนผันแปรสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 63.87 (เรณู เพชรพลากร, 2549)

**คงชัช จันกลิน** ได้ทำการศึกษาการจัดการรถขนส่งเม็ดพลาสติกโดยใช้วิธีหาค่าที่เหมาะสมโดยทำให้มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดภายในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งต้นทุนการขนส่งทั้งหมดมาจาก 3 ส่วนคือต้นทุนค่าเช่ารถขนส่ง ต้นทุนค่าบริการขนส่งต้นทุนค่าแรงพนักงานขนส่ง โดยมีความผันแปรของปัจจัยต่างๆ ดังนี้ สถานที่ตั้งของลูกค้า ความสามารถในการบรรทุกของรถขนส่งน้ำหนักเม็ดพลาสติกที่บรรทุกจะส่งผลต่อการคำนวณต้นทุนการขนส่ง ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะถูกทำให้อยู่ในรูปของโปรแกรมเชิงเส้นแบบจำนวนเต็มและใช้ premium excel solver ในการหาคำตอบที่ดีที่สุด ซึ่งพบว่าสามารถลดต้นทุนการขนส่งได้ร้อยละ 4.43 – 5.58 และลดเวลาจากการหาคำตอบลงจากเดิม 4 – 9 นาที เหลือ 3 – 5 วินาที (คงชัช จันกลิน, 2552)

**นภาพรณ ขันทิ้ว** ได้ทำการศึกษาการคัดเลือกผู้ขนส่งสินค้าธุรกิจกระดาษให้มีต้นทุนต่ำที่สุด โดยพบว่าถ้าผู้ขนส่งเป็นจำนวนมากจะไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนหรือมีการตัดสินใจในการคัดเลือกที่ซับซ้อน จึงได้นำหลักการโปรแกรมเชิงเส้นเข้ามาช่วยในการลดต้นทุนการขนส่ง งานวิจัยนี้เน้นในเรื่องของการแก้ปัญหาทางด้านปริมาณที่มีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำสุด

นอกจากนี้ยังใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นมาพิจารณาผู้ขนส่ง โดยการให้น้ำหนักแต่ละทางเลือกซึ่งจะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในแต่ละหลักเกณฑ์ของผู้ขนส่ง (นภาพรรณ ชั้นที่ท้าว, 2548)

**ธงชัย วุฒิเจริญกิจ** ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนจัดซื้อรถขนส่งสินค้าโดยมีเกณฑ์การวัดความคุ้มค่าของการลงทุน ประกอบด้วย ระยะเวลาคืนทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนภายในโครงการและการวิเคราะห์ความไว ซึ่งผลจากการวิเคราะห์พบว่ามีความเป็นไปได้ในการลงทุน มีระยะเวลาในการคืนทุน 4.04 ปี มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิอยู่ที่ 2,308,648.28 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่า 1.68 เท่า และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าร้อยละ 18.71 ผลการวิเคราะห์ความไว เมื่อกำหนดให้ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงไปจากยอดประมาณการ โดยแบ่งผลการทดสอบเป็น 3 กรณี

- กรณีที่ 1 เมื่ออัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงจากร้อยละ 1 ถึงร้อยละ 10
- กรณีที่ 2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และร้อยละ 10
- กรณีที่ 3 ผลตอบแทนของโครงการลดลงที่ร้อยละ 5

ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า โครงการธุรกิจรับขนส่งสินค้ายังสามารถลงทุนได้ เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราผลตอบแทนมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดไว้ร้อยละ 7 ส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 ในทุกกรณี แต่กรณีที่ 3 จะให้ผลตอบแทนที่ต่ำ จึงไม่สมควรแก่การลงทุน (ธงชัย วุฒิเจริญกิจ, 2556)

**Degraeve** ได้ทำการศึกษาวิธีการเลือกผู้ขนส่งวัตถุดิบ โดยพิจารณาถึงต้นทุนรวมของกิจการ (Total Cost of Ownership: TCO) ที่ใช้ในการเลือกผู้ขนส่งวัตถุดิบ ในขั้นแรกจะวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการสั่งซื้อและวิเคราะห์ถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดในทุกกิจกรรมที่นำไปสู่การเลือกผู้ขนส่งวัตถุดิบ แล้วนำมาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้หาต้นทุนรวมของกิจการต่ำที่สุด ซึ่งผลที่ได้จากงานวิจัยสามารถลดต้นทุนรวมของกิจการได้ร้อยละ 6-14 (Degraeve.Z, Labro.E, & Roodhooft.F, 2005)

**Nakandala, Lau และ Zhang** ได้ศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุนของปัจจัยทั้งหมดในระบบสินค้าคงคลังด้วยการควบคุมเวลานำ (lead time) ที่เวลาต่างๆและได้ทำการสุ่มความต้องการในสถานะที่ผู้ซื้อสามารถจ่ายเงินเพิ่มขึ้นเพื่อเร่งเวลาในการส่งสินค้าให้เร็วมากขึ้น โดยใช้เทคนิค Iteration Technique และ Simulation Annealing ในการพิจารณาถึงปัจจัยต้นทุนในระบบสินค้าคงคลัง ซึ่งผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 เทคนิคให้ค่าที่ไม่แตกต่างกันและพบว่าการเปลี่ยนแปลงของเวลานำจะส่งผลต่อ holding cost, ordering cost และ penalty cost นอกจากนี้เทคนิค Iteration

Technique มีความยืดหยุ่นและสามารถใช้ได้อย่างกว้างขวาง ส่วนเทคนิค Simulated Annealing เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน (Nakandala.D, Lau.H, & Zhang.J, 2014)

**Okmen** ได้ศึกษาการประเมินความไม่แน่นอนที่จะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของราคา โดยใช้หลักการวิเคราะห์ Correlated cost risk analysis และ Simulation – based cost risk analysis model ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความเสี่ยง ราคาและการปฏิบัติงาน ซึ่งกระบวนการประเมินจะประกอบด้วย 3 Scenario และ 3 Sensitivity และมีทั้งหมด 28 Simulation ซึ่งวิธีนี้มีความเหมาะสมกับความไม่แน่นอนของราคาและปัจจัยเสี่ยง สำหรับในส่วนโครงสร้างของราคาการประเมินราคามีส่วนสำคัญมากที่บริษัทจะประสบความสำเร็จจากการยื่นประมูลและได้กำไร นอกจากนี้การประเมินราคายังมีส่วนทำให้งานประมูลมีงบประมาณไม่ให้มากเกินไป (Okmen.O, 2015)

**Battini, Gambiri, Persona และ Sgarbossa** ได้ทำการศึกษาในเรื่องของระบบขนส่งอัตโนมัติมาใช้ในส่วนของห้างสรรพสินค้าโดยในส่วนแรกจะทำการปรับปรุงกรอบแนวคิดในการทำงาน โดยใช้หลักการของสินค้าเข้ามาช่วยในการลดขั้นตอนการทำงาน ในส่วนที่สองจะทำการเลือกการขนส่งโดยการวิเคราะห์หากสถานการณ์จำลองที่แตกต่างกันของ จำนวนงาน ระยะทาง จำนวนสถานีการทำงานและจำนวนรอบเพื่อหาแนวทางในการลดเวลาการไหลของระบบ (Battini.D, Gambiri.A, & Sgarbossa.F, 2015)

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ทำการวิจัย	Cost Analysis	Scenario Analysis	Sensitivity Analysis	Linear Programming	AHP	อื่นๆ
1.ปิติ	✗	✗	✗	✗	✓	✗
2.นิติพล	✓	✗	✗	✗	✗	Deming Analysis
3.เพลินพร	✓	✓	✗	✗	✗	✗
4.ภควัต	✓	✓	✓	✗	✗	✗
5.ประจักษ์	✓	✗	✓	✗	✗	✗
6.เรณู	✓	✗	✗	✗	✗	✗
7.คงชัช	✓	✗	✗	✓	✗	✗
8.นภาพรรณ	✓	✗	✗	✓	✓	✗
9.รัชชัย	✓	✓	✓	✗	✗	✗

ผู้ทำการวิจัย	Cost Analysis	Scenario Analysis	Sensitivity Analysis	Linear Programming	AHP	อื่นๆ
10.Degraeve	✓	✓	✗	✗	✗	✗
11.Nakandala	✓	✓	✗	✗	✗	✗
12.Okmen	✗	✓	✓	✗	✗	Risk Analysis
13.Battini	✗	✓	✗	✗	✗	Lean
รวม	10	7	4	2	2	-

จากการทบทวนงานวิจัยดังกล่าวนี้ พบว่าจากงานมีงานวิจัยทั้งหมด 13 งานวิจัยมีงานวิจัยจำนวน 10 งานวิจัยที่ใช้หลักการ Cost Analysis มาพิจารณาในการทำงานวิจัยและใช้ Scenario Analysis อีก 7 งานวิจัย ถือได้ว่าหลักการของ Cost Analysis และ Scenario Analysis ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงพิจารณาหลักการดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์การลดต้นทุนและรูปแบบสัญญาในการขนส่งสินค้าเครื่องมือแพทย์

## 2.6 รายละเอียดบริษัทกรณีศึกษา

### 2.6.1 ขั้นตอนในการดำเนินการของบริษัทในกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับเดิร์ดปาร์ตี้โลจิสติกส์เซอร์วิสโพรไวเดอร์ (Third Party Logistics Service Provider : 3PL) ในด้านของยา เวชภัณฑ์ และเครื่องมือทางการแพทย์ โดยบริษัทกรณีศึกษามีการดำเนินงานในเรื่องของคลังสินค้า การจัดส่งกระจายสินค้าและการเป็นตัวแทนจำหน่าย ซึ่งข้อมูลขั้นตอนการดำเนินงานเป็นบริษัทกรณีศึกษามีดังนี้





- 1) รับสินค้าเครื่องมือแพทย์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมาเก็บรักษาไว้ที่คลังสินค้า
- 2) เก็บรักษาเครื่องมือแพทย์ให้ถูกต้องตามความเหมาะสมของเครื่องมือแพทย์แต่ละชนิด
- 3) รับคำสั่งส่งสินค้าจากลูกค้า (ประเภทสินค้า วันที่ เวลา สถานที่ส่ง)
- 4) ติดต่อประสานงานบริษัทรถขนส่งให้มารับสินค้าตามวันเวลาที่กำหนด
- 5) รถขนส่งสินค้านำสินค้าไปส่งให้ลูกค้า

ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาได้จ้างผู้ให้บริการรถขนส่งภายนอกจัดส่งเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด โดยค่าบริการในการขนส่งผู้ให้บริการขนส่งภายนอกจะคำนวณจากประเภทของเครื่องมือและระยะทางการขนส่งสินค้า






## 2.6.2 ประเภทของสินค้า






ทางบริษัทกรณีศึกษาได้ทำการจัดประเภทสินค้าเครื่องมือแพทย์ตามขนาดได้ 4 ประเภท แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงการจัดประเภทของสินค้าเครื่องมือแพทย์ตามขนาด

ลำดับ	ชื่อสินค้า	รูปสินค้า	ประเภท สินค้า	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ปริมาตร (ลูกบาศก์ เมตร)
1	IOL Master		S	115	1.09
2	Visucam		S	125	1.2
3	HFA		S	75	0.88
4	Cirrus		S	92	0.95



ลำดับ	ชื่อสินค้า	รูปสินค้า	ประเภท สินค้า	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ปริมาตร (ลูกบาศก์ เมตร)
5	Visulas Laser		S	120	1.76
6	Visulas Yag		S	117	1.47
7	Cirrus Photo		S	160	2.5
8	UPS		S	110	1.30
9	Lumera I		M	244	1.84

ลำดับ	ชื่อสินค้า	รูปสินค้า	ประเภท สินค้า	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ปริมาตร (ลูกบาศก์ เมตร)
10	OPMI Pico		M	138	1.06
11	OPMI 1FR Pro		M	155	1.14
12	Visalis		M	150	1.45
13	Sensera		M	310	2.2
14	Vario 700		L	478	3.93

ลำดับ	ชื่อสินค้า	รูปสินค้า	ประเภท สินค้า	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ปริมาตร (ลูกบาศก์ เมตร)
15	Lumera 700		L	357	3.00
16	Rescan		L	550	4.06
17	Pentaro		XL	635	4.36
18	Mel		XL	980	5.34
19	Visumax		XL	1,300	7.4

### 2.6.3 ประเภทของงานขนส่งสินค้า

งานขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาจะแบ่งงานออกเป็นทั้งหมด 2 ประเภท คือ

#### 1) งานขนส่งสินค้าที่ก่อให้เกิดรายได้

- DEMO คือ งานที่นำเครื่องสำหรับทดลองใช้ไปส่งให้ทางโรงพยาบาลหรือคลินิกทดลองใช้ เมื่อทางโรงพยาบาลหรือคลินิกใช้จนครบตามกำหนดระยะเวลา รถขนส่งจะต้องกลับไปรับสินค้ากลับมาไว้ที่คลังสินค้า
- Workshop คือ งานประชุมเชิงปฏิบัติการโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประชาสัมพันธ์หรือนำไปใช้ในห้องทดลองผ่าตัด ซึ่งงานประเภทนี้ส่วนใหญ่แล้วจะขนส่งที่ละหลายๆเครื่องทำให้ไม่สามารถใช้รถขนส่งที่เป็นกระบะ 4 ล้อขนส่งสินค้าได้จึงต้องใช้รถ 10 ล้อในการขนส่งแทน เมื่อครบตามกำหนดระยะเวลา รถขนส่งจะต้องกลับไปรับสินค้ากลับมาไว้ที่คลังสินค้า
- Install คือ งานขายที่ไม่ต้องมีการรับสินค้ากลับเข้าสู่คลังสินค้า

#### 2) งานขนส่งสินค้าที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้

- Service คือ งานซ่อมเครื่องโดยที่ต้องไปปรับเครื่องที่โรงพยาบาลหรือคลินิกกลับมาซ่อมที่บริษัทลูกค้า

### 2.6.4 ประเภทของรถที่ใช้ขนส่งสินค้า

งานขนส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาจะแบ่งรถที่ใช้ขนส่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- รถกระบะบรรทุก 4 ล้อ แบบติดตั้งหลังคาสูง



รูปที่ 2.2 แสดงรถกระบะติดตั้งหลังคาสูง

- รถสิบล้อบรรทุก แบบมีคังคาและมีลิฟท์ท้าย



รูปที่ 2.3 แสดงรถสิบล้อแบบมีคังคาและมีลิฟท์ท้าย

#### 2.6.5 รูปแบบของการสัญญาการขนส่งโดยลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่าย

การขนส่งสินค้าตามประเภทของงานทั้ง 4 ประเภท คือ Demo Workshop Install และ Service จะมีงาน 2 ประเภทที่มีข้อยกเว้นตามสัญญาที่ได้ตกลงกัน ได้แก่ งาน Demo และงาน Workshop ซึ่งในสัญญาจะมีการกำหนดรอบการขนส่งให้ขนส่งสินค้าโดยลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่าย แสดงดังตาราง 2.2

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงรูปแบบสัญญาในการขนส่งโดยที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่าย

ประเภทของงาน	จำนวนรอบการขนส่งที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่าย (Free Quotas)
Demo	10 รอบแรก/เดือน
Workshop	4 รอบแรก/เดือน

### บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาเฉพาะกรณี โดยผู้วิจัยได้เลือกบริษัทตัวอย่างในธุรกิจการขนส่งกระจายสินค้าเครื่องมือทางการแพทย์ เพื่อใช้ในการศึกษาด้านต้นทุนในด้านการขนส่งสินค้าโดยมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองเปรียบเทียบกับบริการจ้างผู้ให้บริการขนส่งจากภายนอก นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาข้อมูลในส่วนของรูปแบบสัญญาที่ได้ทำกับลูกค้าเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เพื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนค่าขนส่งที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย และรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 3.1 ศึกษาข้อมูลของการทำงานของบริษัท

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับเทิร์ดปาร์ตี้โลจิสติกส์เซอร์วิสโพรไวเดอร์ (Third Party Logistics Service Provider : 3PL) ในด้านของยา เวชภัณฑ์ และเครื่องมือทางการแพทย์ โดยบริษัทกรณีศึกษาจะมีการดำเนินงานในเรื่องของคลังสินค้า การจัดส่งกระจายสินค้าและการเป็นตัวแทนจำหน่าย ซึ่งข้อมูลขั้นตอนการทำงานเป็นบริษัทกรณีศึกษามีดังนี้

- 1) รับสินค้าเครื่องมือแพทย์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเก็บรักษาไว้ที่คลังสินค้า
- 2) เก็บรักษาเครื่องมือแพทย์ให้ถูกต้องตามความเหมาะสมของเครื่องมือแพทย์แต่ละชนิด
- 3) รับคำสั่งส่งสินค้าจากลูกค้า (ประเภทสินค้า วันที่ เวลา สถานที่ส่ง)
- 4) ติดต่อประสานงานบริษัทรถขนส่งให้มารับสินค้าตามวันเวลาที่กำหนด
- 5) รถขนส่งสินค้านำสินค้าไปส่งให้ถึงลูกค้า

ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาได้จ้างผู้ให้บริการรถขนส่งภายนอกจัดส่งเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด โดยค่าบริการในการขนส่งผู้ให้บริการขนส่งภายนอกจะคำนวณจากประเภทของเครื่องมือและระยะทางในการขนส่งสินค้า

#### 3.2 แบ่งเขตพื้นที่การศึกษา

เพื่อความเหมาะสมต่อการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งในการทำงานวิจัย จากการศึกษาข้อมูลการขนส่งสินค้ากรณีใช้บริการรถขนส่งสินค้าภายนอกสามารถแบ่งราคาค่าขนส่งสินค้าออกเป็นตามขนาดสินค้า แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงราคาค่าขนส่งตามขนาดของสินค้า (หน่วย : บาท)

จังหวัด	เครื่องมือขนาด S	เครื่องมือขนาด M และ L	เครื่องมือขนาด XL
กรุงเทพ	3,000	6,000	10,000
นครปฐม	4,000	7,500	12,000
นนทบุรี	3,500	7,000	11,000
ปทุมธานี	3,500	7,000	11,000
สมุทรปราการ	3,500	6,000	10,000
สมุทรสาคร	4,000	7,500	12,000
อ่างทอง	5,000	8,000	13,000
อยุธยา	4,500	7,500	12,000
ชัยนาท	7,000	9,000	15,000
ลพบุรี	6,000	8,000	13,000
นครนายก	5,000	7,500	12,000
สระบุรี	5,000	7,500	12,000
สิงห์บุรี	5,500	8,000	13,000
สุพรรณบุรี	5,500	7,500	12,000
ชลบุรี	4,000	7,000	11,000
ฉะเชิงเทรา	4,000	7,000	11,000
จันทบุรี	8,000	10,000	16,000
ปราจีนบุรี	5,500	8,000	13,000
ระยอง	6,500	9,000	15,000
สระแก้ว	7,000	9,000	15,000
ตราด	9,000	12,000	18,000
กาญจนบุรี	5,500	8,000	13,000
เพชรบุรี	5,000	7,500	12,000
ประจวบคีรีขันธ์	8,500	11,000	17,000
ราชบุรี	5,000	8,000	13,000
สมุทรสงคราม	4,500	7,000	11,000
เชียงใหม่	13,000	16,000	24,000

จังหวัด	เครื่องมือขนาด S	เครื่องมือขนาด M และ L	เครื่องมือขนาด XL
เชียงใหม่	14,000	18,000	27,000
กำแพงเพชร	8,000	11,000	17,000
ลำปาง	10,000	14,000	21,000
ลำพูน	12,000	15,000	22,000
แม่ฮ่องสอน	19,000	24,000	34,000
นครสวรรค์	7,500	9,000	15,000
น่าน	12,500	17,000	26,000
พะเยา	12,000	17,000	26,000
เพชรบูรณ์	8,500	12,000	18,000
พิจิตร	9,000	12,000	18,000
พิษณุโลก	9,500	12,000	18,000
แพร่	11,000	14,000	21,000
สุโขทัย	10,000	13,000	20,000
ตาก	9,000	12,000	18,000
อุทัยธานี	7,000	9,000	15,000
อุตรดิตถ์	10,000	13,000	20,000
อำนาจเจริญ	12,000	16,000	24,000
บึงกาฬ	14,000	18,000	27,000
บุรีรัมย์	8,500	12,000	18,000
ชัยภูมิ	8,500	12,000	18,000
กาฬสินธุ์	11,000	14,000	21,000
ขอนแก่น	9,000	13,000	20,000
เลย	11,000	14,000	21,000
มหาสารคาม	9,000	13,000	20,000
มุกดาหาร	12,000	16,000	24,000
นครพนม	14,000	18,000	27,000
นครราชสีมา	7,500	10,000	16,000
หนองบัวลำภู	11,500	14,000	21,000



จังหวัด	เครื่องมือขนาด S	เครื่องมือขนาด M และ L	เครื่องมือขนาด XL
หนองคาย	12,000	15,000	22,000
ร้อยเอ็ด	10,000	13,000	20,000
สกลนคร	12,500	16,000	24,000
ศรีสะเกษ	11,500	14,000	21,000
สุรินทร์	10,500	13,000	20,000
อุบลราชธานี	12,000	15,000	22,000
อุดรธานี	11,500	14,000	21,000
ยโสธร	11,000	14,000	21,000
ชุมพร	9,000	12,000	18,000
กระบี่	15,000	19,000	28,000
ตรัง	15,000	19,000	28,000
นครศรีธรรมราช	14,000	18,000	27,000
นราธิวาส	22,000	29,000	38,000
ปัตตานี	20,000	24,000	35,000
พังงา	14,500	18,000	27,000
ภูเก็ต	15,500	19,000	28,000
ยะลา	21,000	26,000	36,000
ระนอง	12,500	16,000	24,000
สงขลา	16,000	21,000	29,000
สตูล	16,500	21,000	29,000
สุราษฎร์ธานี	12,000	15,000	22,000
พัทลุง	15,000	19,000	28,000

เมื่อพิจารณาข้อมูลจากตารางค่าขนส่งสินค้า สามารถแบ่งเขตพื้นที่ออกเป็น 4 เขตการขนส่งตามช่วงของราคาค่าขนส่ง ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงการแบ่งเขตการขนส่งสินค้าตามช่วงของราคาค่าขนส่งสินค้า

เขตพื้นที่	ราคาค่าขนส่ง (บาท)
A	3,000
B	3,500-6,500
C	6,500-10,000
D	10,000-22,000

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงจังหวัดที่อยู่ในแต่ละเขตพื้นที่การขนส่งสินค้า

เขตพื้นที่	ระยะทาง (กิโลเมตร)	จังหวัด
A	0 – 30	กรุงเทพมหานคร
B	31 – 200	สมุทรปราการ, นนทบุรี, สมุทรสาคร, ปทุมธานี, นครปฐม, สมุทรสงคราม, อยุธยา, ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี, ราชบุรี, นครนายก, อ่างทอง, สระบุรี, กาญจนบุรี, เพชรบุรี, สุพรรณบุรี, ปราชินบุรี, สิงห์บุรี, ลพบุรี, ระยอง
C	201 – 500	ชัยนาท, สระแก้ว, อุทัยธานี, นครสวรรค์, จันทบุรี, นครราชสีมา, ประจวบคีรีขันธ์, ตรารด, พิจิตร, ชัยภูมิ, กำแพงเพชร, เพชรบูรณ์, พิษณุโลก, บุรีรัมย์, ตาก, สุโขทัย, ชุมพร, สุรินทร์, ขอนแก่น, อุตรดิตถ์, มหาสารคาม
D	501 ขึ้นไป	ร้อยเอ็ด, กาฬสินธุ์, หนองบัวลำภู, ยโสธร, แพร่, เลย, ศรีสะเกษ, ระนอง, อุตรธานี, ลำปาง, อำนาจเจริญ, อุบลราชธานี, สุราษฎร์ธานี, หนองคาย, สกลนคร, ลำพูน, น่าน, มุกดาหาร, เชียงใหม่, พะเยา, นครพนม, นครศรีธรรมราช, กระบี่, พังงา, เชียงราย, ตรัง, พัทลุง, ภูเก็ต, แม่ฮ่องสอน, สตูล, สงขลา, ปัตตานี, ยะลา, นราธิวาส

### 3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 รวบรวมข้อมูลในส่วนของการขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้า ซึ่งในรูปแบบของสัญญาได้กำหนดค่าขนส่งโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการในงาน Demo 10 ครั้งต่อเดือนและงาน Workshop 4 ครั้งต่อเดือน เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังปี 2556 - 2558 แล้วหาค่าเฉลี่ยของค่าขนส่งที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการต่อค่าขนส่งทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงอัตราส่วนค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าต่อค่าขนส่งสินค้าทั้งหมดของงาน Demo และ Workshop

ปี	Free		Total Free	Free + Charge		Total Free + Charge	% Free/total cost Transport
	Demo	Workshop		Demo	Workshop		
2556	1,891,185	886,420	2,777,605	3,694,471	1,513,494	5,207,965	53.33
2557	1,783,578	585,500	2,369,078	4,789,600	1,050,500	5,840,100	40.57
2558	1,690,500	1,212,100	2,902,600	4,097,916	1,613,600	5,711,516	50.82
รวม	5,365,263	2,684,020	8,049,282	12,581,987	4,177,594	16,759,580	-
เฉลี่ย							48.30

หมายเหตุ : ตารางแจกแจงรายละเอียดอัตราค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าต่อค่าขนส่งสินค้าทั้งหมดของงาน Demo และ Workshop ศึกษาจากตารางภาคผนวกที่ 1

เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าต่อค่าขนส่งมีค่าร้อยละ 48.30 ของค่าขนส่งสินค้าทั้งหมด หลังจากนั้นได้คำนวณหาค่าจำนวนรอบเฉลี่ยต่อเดือนที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการขนส่งพบว่าได้ค่าดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงค่าจำนวนรอบเฉลี่ยต่อเดือนที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการขนส่งในเขตพื้นที่ศึกษาต่างๆ

ประเภทงาน	พื้นที่ A	พื้นที่ B	พื้นที่ C	พื้นที่ D
Demo (10 เทียวฟรีต่อเดือน)	5.8	1.1	1.2	1.9
Workshop (4 เทียวฟรีต่อเดือน)	2.56	0.29	0.18	0.55

หมายเหตุ : ตารางแจกแจงรายละเอียดจำนวนรอบเฉลี่ยต่อเดือนที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการขนส่งในเขตพื้นที่ศึกษาต่างๆ ศึกษาจากตารางภาคผนวกที่ 2

จากตารางที่ 3.5 จะพบว่าจำนวนเที่ยวขนส่งสินค้า Demo ฟรีในแต่ละเขตพื้นที่ A,B,C และ D อยู่ที่ 6, 1, 1 และ 2 เทียบตามลำดับ และจำนวนเที่ยวขนส่งสินค้า Workshop ฟรีในแต่ละเขตพื้นที่ A,B,C และ D อยู่ที่ 3, 0, 0 และ 1 เทียบตามลำดับ

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงยอดขายต่อเที่ยวขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าในปี 2556 -2558

เขตพื้นที่	ยอดขาย	จำนวนเที่ยวฟรี	ยอดขาย/เที่ยวฟรี
A	414,512,350	647	640,668
B	187,933,141	119	1,579,270
C	129,421,410	136	951,628
D	286,483,318	249	1,150,535

จากตารางเมื่อพิจารณายอดขายต่อเที่ยวขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าพบว่าในเขตพื้นที่ B มีมูลค่ายอดขายต่อเที่ยวขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าสูงที่สุด คิดเป็นมูลค่า 2,237,299 บาท ต่อเที่ยว ซึ่งแสดงว่ามีต้นทุนต่อยอดขายน้อย ดังนั้นในการพิจารณาการจำลองสถานการณ์ต่างๆ จะต้องคำนึงถึงความสำคัญของเขตพื้นที่ B มากที่สุด

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าของงานประเภท Demo แต่ละเขตพื้นที่ศึกษา

ปี	จำนวนเที่ยว Demo Free			
	เขตพื้นที่ A	เขตพื้นที่ B	เขตพื้นที่ C	เขตพื้นที่ D
2556	221	38	38	85
2557	322	54	83	98
2558	338	64	66	81
รวม	881	156	187	264
จำนวนครั้งเฉลี่ยต่อเดือน	12.24	2.17	2.60	3.67
จำนวนเที่ยวงานเฉลี่ยต่อเดือน	<u>6.12</u>	<u>1.09</u>	<u>1.30</u>	<u>1.84</u>

หมายเหตุ: ตารางแจกแจงจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าของงานประเภท Demo แต่ละเขตพื้นที่ศึกษา ศึกษาจากตารางภาคผนวกที่ 3

เมื่อได้ค่าจำนวนรอบเฉลี่ยต่อเดือนที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการขนส่งและยอดขายต่อจำนวนเที่ยวฟรีแล้ว นำมาวิเคราะห์สถานการณ์จำลองในกรณีที่มีค่าขนส่งที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ลดต้นทุนค่าเฉลี่ยของค่าขนส่งที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการต่อค่าขนส่งทั้งหมดให้น้อยกว่าร้อยละ 48.30 โดยมีรูปแบบของสถานการณ์จำลองสัญญาในรูปแบบต่างๆ แสดงดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงรูปแบบของสถานการณ์จำลองสัญญาในรูปแบบต่างๆ

รูปแบบ	Free Demo				Free Workshop			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Current	6	1	1	2	3	0	0	1
Scenario 1	6	2	1	1	4	0	0	0
Scenario 2	5	3	1	1	4	0	0	0
Scenario 3	10	0	0	0	4	0	0	0

เพื่อศึกษารูปแบบจำลองสถานการณ์ที่แตกต่างกันว่าจะส่งผลกระทบต่อค่าขนส่งสินค้าแบบลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการมากน้อยเพียงใด โดยที่รูปแบบการจำลองสถานการณ์ที่ส่งผลให้ค่าขนส่งสินค้ามีต้นทุนแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้ามีค่าน้อยที่สุด อาจไม่ใช่รูปแบบที่เหมาะสมเนื่องจากต้องคำนึงความพึงพอใจของลูกค้าที่ใช้บริการ ถ้ามีการใช้สัญญารูปแบบใหม่แล้วลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจ อาจทำให้ไม่มีลูกค้ากลับมาใช้บริการขนส่งสินค้าของบริษัทดังกล่าว ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเองเพื่อเปรียบต้นทุนและความเหมาะสมทั้งสองวิธี

### 3.3.2 รวบรวมข้อมูลในส่วนของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเอง

ต้นทุนการขนส่งแบบมีกองกำลังเป็นของตนเองประกอบด้วยต้นทุน 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร

- ต้นทุนคงที่ เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่มีเปลี่ยนแปลงใดๆตามการผลิต ไม่ว่าจะทำการผลิตหรือไม่ผลิตก็ตาม ต้นทุนนี้จะเกิดขึ้นเป็นจำนวนที่คงที่ ต้นทุนนี้ถึงแม้จะมีการผลิตเป็นจำนวนมากหรือจำนวนน้อยเพียงใด ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในอัตราเท่าเดิมอยู่ตลอดเวลา โดยต้นทุนคงที่ประกอบด้วยปัจจัยหลายปัจจัย แสดงดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ตารางแสดงรายการต้นทุนคงที่

รายการ	หน่วย
ค่าเสื่อมราคารถยนต์	บาท/คัน/เดือน
ค่าอุปกรณ์ขนย้าย	บาท/คัน/เดือน
ค่าเบี้ยประกันภัย	บาท/คัน/เดือน
ค่าจดทะเบียน	บาท/คัน/เดือน
ค่าภาษีรถยนต์	บาท/คัน/เดือน
ค่าจ้างพนักงานขับรถ	บาท/เดือน
ค่าสวัสดิการพนักงาน	บาท/เดือน

- ต้นทุนผันแปร เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของการผลิต อาจเรียกชื่อเป็นอย่างอื่นได้อีก คือ ต้นทุนดำเนินงาน (Operation Cost) ถ้าให้บริการขนส่งมากต้นทุนชนิดนี้ก็มากด้วย โดยต้นทุนคงที่ประกอบด้วยปัจจัยหลายปัจจัย แสดงดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงรายการต้นทุนผันแปร

รายการ	หน่วย
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	บาท/กิโลเมตร
ค่ายางรถรถยนต์	บาท/กิโลเมตร
ค่าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์	บาท/กิโลเมตร
ค่าน้ำมันเกียร์	บาท/กิโลเมตร
ค่าน้ำมันเฟืองท้าย	บาท/กิโลเมตร
ค่าน้ำมันเบรก	บาท/กิโลเมตร
ค่ากรองรถยนต์	บาท/กิโลเมตร
ค่าแบตเตอรี่	บาท/กิโลเมตร
ค่าเบี้ยเลี้ยง	บาท/กิโลเมตร

จากตารางที่ 3.10 รายการต้นทุนผันแปร ซึ่งในการหาต้นทุนผันแปรจะต้องคำนวณหาปริมาณรถขนส่งที่ต้องใช้ในการขนส่งและระยะทางที่รถขนส่งเดินทางเฉลี่ยในแต่ละเดือนต่อรถขนส่งสินค้า 1 คัน โดยอ้างอิงจากข้อมูลย้อนหลังปี 2556 –2558 แสดงดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ตารางแสดงจำนวนเที่ยวขนส่งเฉลี่ยต่อวันปี 2556 – 2558

Year	Zone A	Zone B	Zone A+B	Zone C	Zone D
2556	468	77	545	76	151
2557	477	69	546	117	171
2558	497	98	595	100	155
รวม	1442	244	1686	293	477
จำนวนเที่ยวเฉลี่ยต่อวัน	-	-	<u>2.34</u>	<u>0.41</u>	<u>0.66</u>

หมายเหตุ : ตารางแจกแจงข้อมูลในแต่ละเดือนของตารางจำนวนเที่ยวขนส่งเฉลี่ยต่อวันปี 2556 – 2558 ศึกษาจากตารางภาคผนวกที่ 4

จากตารางแสดงจำนวนเที่ยวขนส่งเฉลี่ยพบว่ามีการนำจำนวนเที่ยวของเขตพื้นที่ A และ B มาคิดร่วมกันเนื่องจากว่าระยะทางในการขนส่งสินค้าใกล้เคียงกัน รถขนส่งสินค้าสามารถใช้ร่วมกันได้ เมื่อได้จำนวนเที่ยวขนส่งสินค้ารวมทั้งหมด 3 ปีให้นำมาหาค่าเฉลี่ยต่อวันโดยกำหนดให้ 1 เดือนมีวันทำงาน 20 วัน จากข้อมูลทั้งหมด 36 เดือน เพราะฉะนั้นมีวันทำงานทั้งหมด  $36 \times 20$  เท่ากับ 720 วัน เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเที่ยวขนส่งสินค้าต่อวัน สามารถสรุปได้ว่าในแต่ละวันจะต้องใช้รถขนส่งอย่างน้อยวันละ 4 คัน โดยในเขตพื้นที่ A รวม B จำนวน 2 คัน เขตพื้นที่ C และ D เขตพื้นที่ละ 1 คัน หลังจากนั้นทำการรวมรวมข้อมูลระยะทางที่รถขนส่งสินค้าวิ่งส่งสินค้าย้อนหลัง 3 ปีแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นระยะทางที่รถ 1 คัน ใช้ในระยะเวลา 1 เดือน พบว่ารถขนส่งสินค้า 1 คันมีระยะทางเฉลี่ยที่ใช้ในการขนส่งสินค้าต่อ 1 เดือนคือ 4,142.2 กิโลเมตร แสดงดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 ตารางแสดงระยะทางที่รถขนส่งเดินทางส่งสินค้าเฉลี่ยต่อเดือน

ปี	ระยะทาง (กิโลเมตร)
2556	178,619.0
2557	213,328.0
2558	204,528.0
รวมระยะทาง/36เดือน	596,475.0
ระยะทางต่อรถ 4 คัน/เดือน	16,568.8
ระยะทางต่อรถ 1 คัน/เดือน	<u>4,142</u>

นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณต้นทุนคงที่มีหน่วยเป็นบาทต่อกิโลเมตรมารวมกับต้นทุนผันแปรที่มีหน่วยเป็นบาทต่อกิโลเมตร จะได้ต้นทุนรวมของการมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเองที่มีหน่วยเป็นบาทต่อกิโลเมตร หลังจากนั้นคำนวณต้นทุนการค่าใช้จ่ายในการใช้ผู้ใช้บริการขนส่งภายนอกตามเขตพื้นที่วิจัย โดยทำการรวบรวมข้อมูลค่าขนส่งสินค้าย้อนหลังเป็นระยะเวลา 3 ปี สามารถคำนวณต้นทุนค่าขนส่งเป็นบาทต่อกิโลเมตร ของงานประเภท Demo และ Workshop ในกรณีที่ให้บริการขนส่งภายนอก โดยแบ่งตามเขตพื้นที่ศึกษาที่กำหนดไว้ได้ แสดงดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งเฉลี่ยต่อเที่ยวของงาน Demo ตามเขตพื้นที่ศึกษา กรณีใช้ผู้ใช้บริการขนส่งภายนอก

Demo	Zone A		Zone B		Zone C		Zone D	
ปี	ค่าขนส่ง	จำนวนเที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวนเที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวนเที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวนเที่ยว
2556	1,180,966	211	242602	34	2,211,986	34	5,099,998	85
2557	1,429,118	291	310,548	50	913,500	83	1,719,660	96
2558	1,407,500	289	315,416	60	660,000	64	1,078,000	75
รวม	4,017,584	791	868,566	144	1,958,486	181	4,458,338	256
อัตราค่าขนส่งเฉลี่ย (บาท/เที่ยว)	<u>5,079.12</u>		<u>6,031.71</u>		<u>10,820.36</u>		<u>17,415.38</u>	

หมายเหตุ : ตารางแจกแจงค่าขนส่งสินค้าเฉลี่ยต่อเที่ยวในแต่ละเดือนของงาน Demo ตามเขตพื้นที่ศึกษา กรณีใช้ผู้ใช้บริการขนส่งภายนอก ศึกษาจากตารางภาคผนวกที่ 5



ตารางที่ 3.14 ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งเฉลี่ยต่อเที่ยวของงาน Workshop ตามเขตพื้นที่ศึกษากรณี  
ใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก

Workshop	Zone A		Zone B		Zone C		Zone D	
	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว
2556	592,272	76	519,388	9	87,077	5	227,206	63
2557	282,500	34	49,000	4	77,000	5	308,000	15
2558	497,100	74	86,000	11	26,000	2	277,500	18
รวม	1,371,872	184	186,939	24	190,077	12	812,706	45
อัตราค่า ขนส่งเฉลี่ย (บาท/เที่ยว)	7,456		7,789		15,840		18,060	

หมายเหตุ : ตารางแจกแจงค่าขนส่งสินค้าเฉลี่ยต่อเที่ยวในแต่ละเดือนของงาน Demo ตามเขตพื้นที่ศึกษา กรณีใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก ศึกษาจากตารางภาคผนวกที่ 6

หลังจากนั้นคำนวณต้นทุนค่าขนส่งเป็นบาทต่อกิโลเมตรของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรในกรณีดำเนินการขนส่งโดยมีรถขนส่งเป็นของตนเองจากข้อมูลที่ได้รับมาเบื้องต้น แล้วนำมาเปรียบเทียบกับต้นทุนการขนส่งสินค้าโดยใช้บริการรถขนส่งภายนอกว่าต้นทุนใดมีต้นทุนที่ถูกที่สุด

### 3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนกรณีแปลงรูปแบบของสัญญาอ้างอิงจากรูปแบบการจำลองสถานการณ์ต่างๆ

3.3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนกรณีดำเนินการขนส่งสินค้าด้วยการมีรถขนส่งเป็นของตนเองและการใช้บริการรถขนส่งภายนอก

### 3.5 สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

การสรุปผลเป็นการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาใช้ในการตัดสินใจการเลือกการลงทุนมีรถขนส่งเป็นของตนเองหรือจะใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอกและได้แนวทางในการต่อรองในเรื่องของการเจรจาสัญญาเพื่อลดต้นทุนการขนส่งสินค้าที่ไม่เสียค่าบริการการขนส่ง

## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 4.1 จำนวนต้นทุนตามสถานการณ์จำลอง

สำหรับวัตถุประสงค์ที่ 1 นั้น เมื่อรวบรวมข้อมูลย้อนหลังทั้งหมด 3 ปีแล้วนำมาคำนวณต้นทุนตามค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 8,108,282 บาท ส่วนในสถานการณ์ที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 6,453,751, 6,305,705 และ 5,119,746 บาทตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าทั้ง 3 สถานการณ์

รูปแบบ	Demo Free (บาท)	Workshop Free (บาท)	รวม	ต้นทุนการขนส่งแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้า		
				ลดลง ร้อยละ	ลดลงต่อ 3 ปี	ลดลงเฉลี่ยต่อปี
Current	5,424,263	2,684,020	8,108,282	-	-	-
Scenario 1	4,548,307	1,905,444	6,453,751	20.41	1,654,531	551,510.44
Scenario 2	4,398,262	1,905,444	6,303,705	22.26	1,804,577	601,525.69
Scenario 3	3,214,303	1,905,444	5,119,746	36.86	2,988,536	996,178.61

หมายเหตุ : ตารางแจกแจงต้นทุนค่าขนส่งแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าทั้ง 3 สถานการณ์ ศึกษาจากตารางภาคผนวกที่ 7, 8, 9 และ 10

จากตารางการเปรียบเทียบสถานการณ์จำลองทั้ง 3 สถานการณ์พบว่าทั้ง 3 สถานการณ์ทำให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยที่สถานการณ์ที่ 3 มีต้นทุนลดลงมากที่สุดถึงร้อยละ 36.8 ส่วนสถานการณ์ที่ 2 และ 1 มีต้นทุนที่ลดลงร้อยละ 22.26 และ 20.41 ตามลำดับเมื่อคิดเปรียบเทียบกับรูปแบบในปัจจุบัน ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยสอดคล้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบสัญญา

### 4.2 จำนวนต้นทุนของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเอง

สำหรับวัตถุประสงค์ที่ 2 คือ การวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งสินค้าในกรณีที่มียกกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนกับการใช้บริการขนส่งจากผู้ให้บริการขนส่งภายนอก จากการ

รวบรวมข้อมูลและราคาค่าขนส่งในการใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอกในช่วงเวลา มกราคม 2556 – ธันวาคม 2558 สรุปได้ว่า ราคาค่าขนส่งสินค้า Demo ในกรณีใช้ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าภายนอก เขตพื้นที่ A, B, C และ D ราคา 5,079, 6,032, 10,820 และ 17,415 บาทต่อเที่ยวตามลำดับ และราคา ค่าขนส่งสินค้า Workshop ในกรณีใช้ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าภายนอก เขตพื้นที่ A, B, C และ D ราคา 5,079, 6,032, 10,820 และ 17,415 บาทต่อเที่ยวตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรในเขตพื้นที่ A, B, C และ D จากปัจจัยทั้งหมด สามารถคำนวณต้นทุนรวมในหน่วยบาทต่อกิโลเมตรได้ดังนี้

#### 4.2.1 ต้นทุนคงที่

1) ค่าเสื่อมราคารถยนต์ คิดจากราคาทรัพย์สินที่ได้มา โดยมีการกำหนดระยะเวลาการใช้งานที่ 5 ปี สามารถคำนวณค่าเสื่อมราคาได้ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงต้นทุนค่าเสื่อมราคารถยนต์

รายการ	มูลค่าของตัวรถบรรทุกสินค้า	หน่วย
- มูลค่า	553,000	บาท
- ดาวน์ 25 %	139,000	บาท
- จัดลิสซิ่ง	414,000	บาท
- ดอกเบี้ย	54,855	บาท
- อายุการใช้งาน	5	ปี
ค่าเสื่อมราคา	13,130.92	บาท/เดือน/คัน

2) ค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งสินค้าเครื่องมือทางการแพทย์ ในการขนส่งสินค้าในแต่ละครั้งรถบรรทุกสินค้าจะต้องมีอุปกรณ์สำหรับการขนส่งและเคลื่อนย้ายสินค้า คือ ตู้บรรทุกสินค้า รถยกสินค้า สว่านไฟฟ้า สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงต้นทุนอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งสินค้า

รายการ	มูลค่าของตัวรถบรรทุกสินค้า	หน่วย
- ตู้บรรทุกสินค้า	35,000	บาท
- รถสำหรับยกสินค้า	32,000	บาท
- สว่านไฟฟ้า	3,500	บาท
- อายุการใช้งาน	5	ปี
ค่าอุปกรณ์	1,175	บาท/เดือน/คัน

3) ค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์และสินค้า การประกันภัยรถยนต์มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ประกอบการ ในกรณีบริษัทตัวอย่างเลือกทำประกันภัยชั้น 1 เพื่อป้องกันผลกระทบจากอุบัติเหตุ แต่เบี้ยประกันในแต่ละปีมีมูลค่าแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยได้นำค่าเบี้ยมาคำนวณเฉลี่ยให้เท่ากันทุกปี เพื่อให้ได้ต้นทุนที่เป็นจริงที่สุดใน สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงต้นทุนค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์และสินค้า

รายการ	มูลค่าของเบี้ยประกันภัย	หน่วย
- ค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์ปีที่ 1	22,711	บาท/ปีที่1
- ค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์ปีที่ 2	20,340	บาท/ปีที่2
- ค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์ปีที่ 3	16,272	บาท/ปีที่3
- ค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์ปีที่ 4	11,390	บาท/ปีที่4
- ค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์ปีที่ 5	6,834	บาท/ปีที่5
- ค่าเบี้ยประกันภัยสินค้า	20,000	บาท/ปี
- ค่าเบี้ยประกันพรบ	967	บาท/ปี
ค่าเบี้ยประกันภัยรวม	<u>3,039.70</u>	บาท/เดือน/คัน

4) ค่าจดทะเบียนรถยนต์ เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพียง 1 ครั้ง หลังจากที่ทำการศึกษาซื้อรถและขอขึ้นทะเบียน ทำให้ค่าใช้จ่ายจะถูกแบ่งตามอายุการใช้งาน ซึ่งบริษัทกรณีศึกษามีการกำหนดระยะเวลาการใช้งานรถยนต์ที่ 5 ปี สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงต้นทุนค่าจดทะเบียนรถยนต์สามารถคำนวณต้นทุนได้

รายการ	มูลค่าของต้นทุน	หน่วย
- ค่าจดทะเบียนพร้อมป้าย	3,000	บาท
- อายุการใช้งานรถยนต์	5	ปี
ค่าจดทะเบียนรถยนต์	<u>50</u>	บาท/เดือน/คัน

5) ค่าภาษีรถยนต์ ตามกฎหมายรถตาม พรบ.รถยนต์ ปี 2552 ได้มีข้อกำหนดให้มีการเสียภาษีที่แตกต่างกัน ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาจะต้องเสียภาษีรถยนต์ประเภท 3 คือ รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล เก็บตามน้ำหนักรถ 1,501 – 1,750 กิโลกรัม มูลค่าปีละ 1,050 บาท สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงต้นทุนค่าภาษีรถยนต์

รายการ	มูลค่าของต้นทุน	หน่วย
- ค่าภาษีรถยนต์	1050	บาท/ปี
ค่าภาษีรถยนต์	<u>87.5</u>	บาท/เดือน/คัน

6) ค่าจ้างรายเดือนพนักงานขับรถส่งสินค้าทางการแพทย์ อัตราเงินเดือนของพนักงานขับรถ คิดจากอัตราค่าแรงขั้นต่ำรายวันของจังหวัดกรุงเทพมหานคร ณ วันที่ทำการศึกษาอยู่ที่วันละ 300 บาท หรือเดือนละ 9,000 บาท โดยรถบรรทุกสินค้า 1 คันประกอบด้วยพนักงานจำนวน 2 คน สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงต้นทุนค่าจ้างพนักงานรายเดือน

รายการ	มูลค่าของต้นทุน	หน่วย
- ค่าจ้างพนักงานรายเดือน	<u>18,000</u>	บาท/เดือน/คัน

7) ค่าสวัสดิการพนักงาน ในส่วนของสวัสดิการของพนักงานแต่ละปีจ่ายขึ้นอยู่กับบริษัทที่ทำการศึกษ สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงต้นทุนค่าสวัสดิการพนักงาน

รายการ	มูลค่าของต้นทุน	หน่วย
- เครื่องแบบพนักงาน	62.50	บาท/เดือน
- ค่าตรวจสอบสุขภาพประจำปี	75	บาท/เดือน/คน
- ค่าประกันอุบัติเหตุหมู่	30	บาท/เดือน/คน
- ค่าโทรศัพท์	1000	บาท/เดือน/คน
ค่าสวัสดิการ	<u>2,335.0</u>	บาท/เดือน/คัน

เมื่อทราบต้นทุนคงที่ต่อคันต่อเดือนของค่าเสื่อมราคารถยนต์ ค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งสินค้า ค่าเบี้ยประกันภัยรถยนต์และสินค้า ค่าจดทะเบียนรถยนต์ ค่าภาษีรถยนต์ ค่าจ้างรายเดือนพนักงานขับรถส่งสินค้า ค่าสวัสดิการพนักงาน ขั้นตอนต่อไปคือ นำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณต้นทุนคงที่ของรถขนส่งสินค้า 1 คัน แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงต้นทุนคงที่ทั้งหมด

รายการต้นทุน	ต้นทุน	หน่วย
1. ค่าเสื่อมราคารถยนต์	13,130.92	บาท/เดือน/คัน
2. ค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่ง	1,175	บาท/เดือน/คัน
3. ค่าเบี้ยประกันภัยรวม	3,039.70	บาท/เดือน/คัน
4. ค่าจดทะเบียนรถยนต์	50	บาท/เดือน/คัน
5. ค่าภาษีรถยนต์	87.5	บาท/เดือน/คัน
6. ค่าจ้างพนักงานรายเดือน	18,000	บาท/เดือน/คัน
7. ค่าสวัสดิการ	2,335.0	บาท/เดือน/คัน
ต้นทุนคงที่รวม	37,818.12	บาท/เดือน/คัน
กิโลเมตรต่อเดือน	4,142	กิโลเมตร/เดือน
ต้นทุนคงที่รวมต่อกิโลเมตร	<u>9.13</u>	บาท/กิโลเมตร

## 4.2.2 ต้นทุนผันแปร

1) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงมีความแปรปรวนตามราคาตลาดโลก งานวิจัยนี้ได้ทำการวิจัยเฉพาะรถบรรทุกสินค้าใช้เชื้อเพลิงประเภทดีเซล จึงได้อ้างอิงราคาน้ำมันดีเซล ไร้ที่ลิตรละ 21.94 บาทต่อลิตร (ราคาอ้างอิง ณ วันที่ 2 เมษายน 2559) นอกจากนี้ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงจะเปลี่ยนแปลงตามระยะทางที่รถบรรทุกสินค้าวิ่งจริง สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

รายการ	จำนวน	หน่วย
- อัตราความสิ้นเปลืองน้ำมัน	12.5	กิโลเมตร/ลิตร
- ราคาน้ำมัน	21.94	บาท/ลิตร
- ระยะทางที่รถวิ่งเฉลี่ยต่อเดือน	4,142	กิโลเมตร
ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง	7,270.04	บาท/เดือน
	<u>1.76</u>	บาท/กิโลเมตร

2) ค่ายางรถยนต์ ราคายางรถยนต์นั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณภาพและความคงทนของตัวยาง งานวิจัยนี้ได้อ้างอิงราคายางรถยนต์ชนิดหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับในประเทศไทย (3,000 บาทต่อเส้น) โดยรถ 1 คันประกอบด้วยยาง 4 เส้น สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงต้นทุนค่ายางรถยนต์

รายการ	จำนวน	หน่วย
- ค่ายางรถยนต์	3,000	บาท
- ปริมาณยางที่ใช้	4	เส้น
- อายุการใช้งาน	80,000	กิโลเมตร
- ระยะทางที่รถวิ่งเฉลี่ยต่อเดือน	4,142	กิโลเมตร
ราคายางรถยนต์	621.3 <u>0.15</u>	บาท/เดือน บาท/กิโลเมตร

3) ค่าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ ราคาบน้ำมันหล่อลื่นนั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณภาพและอายุการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงได้อ้างอิงค่าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ชนิดหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับในประเทศไทย ( 150 บาทต่อลิตร) สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงต้นทุนค่าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

รายการ	จำนวน	หน่วย
- ค่าน้ำมันหล่อลื่น	150	บาท
- ปริมาณที่ใช้	7	ลิตร
- อายุการใช้งาน	10,000	กิโลเมตร
- ระยะทางที่รถวิ่งเฉลี่ยต่อเดือน	4,142	กิโลเมตร
ราคามันหล่อลื่น	434.91 <u>0.105</u>	บาท/เดือน บาท/กิโลเมตร

4) ค่าน้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย ราคาบน้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้ายนั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณภาพและอายุการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงได้อ้างอิงค่าน้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้ายชนิดหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับในประเทศไทย สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงต้นทุนค่าน้ำมันเกียร์และน้ำมันเฟืองท้าย

รายการ	จำนวน	หน่วย
- ค่าน้ำมันเกียร์	150	บาท
- ค่าน้ำมันเฟืองท้าย	150	บาท
- ปริมาณที่ใช้	3	ลิตร
- อายุการใช้งานน้ำมันเกียร์	50,000	กิโลเมตร
- อายุการใช้งานน้ำมันเฟืองท้าย	50,000	กิโลเมตร
- ระยะทางที่รถวิ่งเฉลี่ยต่อเดือน	4,142	กิโลเมตร
ราคาน้ำมันเกียร์	37.28	บาท/เดือน
	<u>0.009</u>	บาท/กิโลเมตร
ราคาน้ำมันเฟืองท้าย	37.28	บาท/เดือน
	<u>0.009</u>	บาท/กิโลเมตร

5) ราคาน้ำมันเบรค ราคาน้ำมันเบรคนี้มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณภาพและอายุการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงได้อ้างอิงค่าน้ำมันเบรคชนิดหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับในประเทศไทย สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงต้นทุนค่าน้ำมันเบรค

รายการ	จำนวน	หน่วย
- ค่าน้ำมันเบรค	220	บาท
- ปริมาณที่ใช้	3	ลิตร
- อายุการใช้งานน้ำมันเบรค	100,00	กิโลเมตร
- ค่าแรงในการเปลี่ยนถ่าย	200	บาท
- ระยะทางที่รถวิ่งเฉลี่ยต่อเดือน	4,142	กิโลเมตร
ราคาน้ำมันเบรค	35.62	บาท/เดือน
	<u>0.008</u>	บาท/กิโลเมตร

6) ค่าการรองรับน้ำหนัก ราคาการรองรับน้ำหนักนี้มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณภาพและอายุการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงได้อ้างอิงค่าการรองรับน้ำหนักชนิดหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับในประเทศไทย สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ตารางแสดงต้นทุนค่าการรองรับน้ำหนัก



รายการ	จำนวน	หน่วย
- ค่าครองอากาศรถยนต์	650	บาท
- อายุการใช้งานครองอากาศ	20,000	กิโลเมตร
- ค่าครองน้ำมันเครื่องรถยนต์อายุ	260	บาท
- การใช้งานครองน้ำมันเครื่อง	10,000	กิโลเมตร
ราคาครองอากาศ	0.032	บาท/กิโลเมตร
ราคาครองน้ำมันเครื่อง	<u>0.026</u>	บาท/กิโลเมตร

7) ค่าแบตเตอรี่ ราคาแบตเตอรี่นั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณภาพและอายุการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงได้อ้างอิงค่าแบตเตอรี่ชนิดหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับในประเทศไทย โดยรถขนส่งสินค้าใช้แบตเตอรี่ขนาด 2,500 มิลลิแอมป์ สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ตารางแสดงต้นทุนค่าแบตเตอรี่รถยนต์

รายการ	จำนวน	หน่วย
- ค่าแบตเตอรี่	2,500	บาท
- อายุการใช้งานแบตเตอรี่	2	ปี
- ระยะทางที่รถวิ่งเฉลี่ย	4,142	กิโลเมตร
ราคาแบตเตอรี่	104.16	บาท/เดือน
	<u>0.25</u>	บาท/กิโลเมตร

8) ค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน ทางบริษัทที่ทำการศึกษามีเบี้ยเลี้ยงพิเศษสำหรับการเดินทางไปต่างจังหวัด โดยคิดเป็นกิโลเมตรละ 0.5 บาท โดยรถบรรทุก 1 คันใช้พนักงานจำนวน 2 คน ซึ่งจากข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี พบว่ารถบรรทุก 1 คันวิ่งเฉลี่ย 4,142 กิโลเมตรต่อเดือน สามารถคำนวณต้นทุนได้ แสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงต้นทุนค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน

รายการ	จำนวน	หน่วย
ค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน	0.5	บาท/กิโลเมตร/คน
	<u>1</u>	บาท/กิโลเมตร/คัน

เมื่อทราบต้นทุนผันแปรต่างๆต่อคันต่อกิโลเมตร ขั้นตอนต่อไปคือ นำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณต้นทุนผันแปรของรถขนส่งสินค้า 1 คัน แสดงดังตาราง 4.18

ตารางที่ 4.18 ตารางแสดงต้นทุนผันแปรทั้งหมด

รายการ	จำนวน	หน่วย
1.ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือน	1.76	บาท/กิโลเมตร/คัน
2.ราคายางรถยนต์	0.15	บาท/กิโลเมตร/คัน
3.ราคามันหล่อลื่น	0.105	บาท/กิโลเมตร/คัน
4.ราคาน้ำมันเกียร์	0.009	บาท/กิโลเมตร/คัน
5.ราคาน้ำมันเฟืองท้าย	0.009	บาท/กิโลเมตร/คัน
6.ราคาน้ำมันเบรก	0.008	บาท/กิโลเมตร/คัน
7.ค่ากรองรถยนต์	0.058	บาท/กิโลเมตร/คัน
8.ค่าแบตเตอรี่รถยนต์	0.25	บาท/กิโลเมตร/คัน
9.ค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงาน	1	บาท/กิโลเมตร/คัน
รวมต้นทุนผันแปร	<u>3.349</u>	บาท/กิโลเมตร/คัน

จากตารางที่ 4.18 ต้นทุนผันแปรในกรณีที่มีรถขนส่งเป็นของตัวเอง คือ 3.349 บาทต่อกิโลเมตร โดยน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนผันแปรมากถึงร้อยละ 52.55 ของต้นทุนผันแปรทั้งหมด

เปรียบเทียบต้นทุนระหว่างการใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอกกับการมีกองกำลังเป็นของตนเอง เมื่อพิจารณาโครงสร้างต้นทุนรวมของการมีกองกำลังขนส่งสินค้ากับการใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยทั้งหมด 2 ปัจจัย คือ ต้นทุนคงที่ 9.13 บาทต่อกิโลเมตรและต้นทุนผันแปร 3.349 บาทต่อกิโลเมตรของการมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเอง สามารถนำมาเปรียบเทียบต้นทุนในแต่ละชนิดของงาน Demo และ Workshop ในเขตพื้นที่ต่างๆ แสดงได้ดังตารางที่ 4.20 และ 4.22

ตารางที่ 4.19 ตารางแสดงต้นทุนรวมของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองในประเภทงาน Demo ในแต่ละเขตพื้นที่ดำเนินการศึกษา

Demo	กิโลเมตร เฉลี่ย	ต้นทุน คงที่	ต้นทุนคงที่* กิโลเมตร	ต้นทุน ผันแปร	ต้นทุนผันแปร* กิโลเมตร	ต้นทุนรวม
เขตพื้นที่ A	60.00	9.13	547.80	3.349	200.94	748.74
เขตพื้นที่ B	201.57	9.13	1,840.33	3.349	675.06	2,515.39
เขตพื้นที่ C	761.28	9.13	6,950.49	3.349	2,549.53	9,500.01
เขตพื้นที่ D	1,543.88	9.13	14,095.62	3.349	5,170.45	19,266.08

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองกับการใช้บริการขนส่งภายนอก ในประเภทงาน Demo ในแต่ละเขตพื้นที่ดำเนินการศึกษา

Demo	ต้นทุนรวม	จ้างขนส่ง ภายนอก	ต้นทุนที่ลดลง ต่อเที่ยว	จำนวนเที่ยว เฉลี่ยใน 1 ปี	ต้นทุนที่ลดลง ต่อปี
เขตพื้นที่ A	748.74	5,079.12	4,330.38	263.67	1,141,776.86
เขตพื้นที่ B	2,515.39	6,031.71	3,516.32	48.00	168,783.26
เขตพื้นที่ C	9,500.01	10,820.60	1,320.59	60.33	79,675.41
เขตพื้นที่ D	19,266.08	17,415.38	-1,850.70	85.33	-157,926.27
รวม					<u>1,232,309.26</u>

จากตารางที่ 4.20 พบว่าการมีกองกำลังขนส่งสินค้าประเภทงาน Demo ในเขตพื้นที่ D มีต้นทุนที่สูงกว่าการจ้างขนส่งภายนอก 1850.7 บาทต่อเที่ยว ดังนั้นในการขนส่งสินค้าประเภท Demo จึงควรให้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอกแทนการมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเอง ทำให้ลดต้นทุนการขนส่งต่อปีได้ แสดงดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองกับการใช้บริการขนส่งภายนอก ในประเภทงาน Demo ในเขตพื้นที่ A, B และ C

Demo	ต้นทุน รวม	จ้างขนส่ง ภายนอก	ต้นทุนที่ลดลง ต่อเที่ยว	จำนวนเที่ยว เฉลี่ยใน 1 ปี	ต้นทุนที่ลดลง ต่อปี
เขตพื้นที่ A	748.74	5,079.12	4,330.38	263.67	1,141,776.86
เขตพื้นที่ B	2,515.39	6,031.71	3,516.32	48.00	168,783.26
เขตพื้นที่ C	9,500.01	10,820.60	1,320.59	60.33	79,675.41

Demo	ต้นทุนรวม	จ้างขนส่งภายนอก	ต้นทุนที่ลดลงต่อเที่ยว	จำนวนเที่ยวเฉลี่ยใน 1 ปี	ต้นทุนที่ลดลงต่อปี
รวม					<u>1,390,235.53</u>

ตารางที่ 4.22 ตารางแสดงต้นทุนรวมของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองในประเภทงาน

Workshop ในแต่ละเขตพื้นที่ดำเนินการศึกษา

workshop	กิโลเมตรเฉลี่ย	ต้นทุนคงที่	ต้นทุนคงที่* กิโลเมตร	ต้นทุนผันแปร	ต้นทุนผันแปร* กิโลเมตร	ต้นทุนรวม
เขตพื้นที่ A	60.00	9.13	547.80	3.349	200.94	748.74
เขตพื้นที่ B	162.42	9.13	1,482.89	3.349	543.94	2,026.84
เขตพื้นที่ C	932.55	9.13	8,514.18	3.349	3,123.11	11,637.29
เขตพื้นที่ D	1,418.70	9.13	12,952.73	3.349	4,751.23	17,703.96

ตารางที่ 4.23 ตารางแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนของการมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองกับการใช้บริการขนส่งภายนอก ในประเภทงาน Workshop ในแต่ละเขตพื้นที่ดำเนินการศึกษา

workshop	ต้นทุนรวม	จ้างขนส่งภายนอก	ต้นทุนที่ลดลงต่อเที่ยว	จำนวนเที่ยวเฉลี่ยใน 1 ปี	ต้นทุนที่ลดลงต่อปี
เขตพื้นที่ A	748.74	7,456.00	6,707.26	61.33	411,378.61
เขตพื้นที่ B	2,026.84	7,789.00	5,762.16	8.00	46,097.29
เขตพื้นที่ C	11,637.29	15,840.00	4,202.71	4.00	16,810.83
เขตพื้นที่ D	17,703.96	18,060.00	356.04	15.00	5,340.64
รวม					<u>479,627.37</u>

จากตารางที่ 4.21 และตารางที่ 4.23 พบว่าต้นทุนค่าขนส่งสินค้าในกรณีที่มิถองกำลังขนส่งเป็นของตนเองจะลดลงเฉลี่ยต่อปีของงาน Demo และ Workshop อยู่ที่ 1,390,235.53 และ 479,627.37 บาทต่อปีตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าถ้าลงทุนการขนส่งแบบมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเองจะสามารถลดต้นทุนเฉลี่ยได้ปีละ 1,869,862.9 บาท จากต้นทุนทั้งหมด 5,586,526.67 บาท คิดเป็นร้อยละ 33.47

ต้นทุนผันแปรนั้นส่วนใหญ่มาจากค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนผันแปรมากถึงร้อยละ 52.55 ของต้นทุนผันแปรทั้งหมด ถือได้ว่าต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการขนส่งสินค้า ดังนั้นถ้าในอนาคตราคาค่าน้ำมันเชื้อเพลิงมีการปรับตัวในอัตราที่สูงขึ้นอาจทำให้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนมีกองกำลังขนส่งสินค้าเอง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาถึงผลกระทบของราคาน้ำมันโดยอ้างอิงจากราคาขายน้ำมันสูงสุดและต่ำสุดของประเทศไทยพบว่า ได้ค่าดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.24 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงกับต้นทุนค่าขนส่งที่ลดลง

รูปแบบ	ต้นทุนน้ำมัน (บาท/ กิโลเมตร)	Demo	workshop	ต้นทุนค่าขนส่ง ที่ลดลงต่อปี
มีรถขนส่งเป็นของตนเอง	1.76	1,390,235.53	479,627.37	1,869,862.90
ราคาน้ำมันสูงสุด 44.24 บาท/ลิตร ณ วันที่ 4 ก.ค. 2551	3.54	1,263,097.39	426,245.07	1,689,342.46
ราคาน้ำมันต่ำสุด 18.34 บาท/ลิตร ณ วันที่ 31 ธ.ค. 2551	1.47	1,410,949.05	488,324.49	1,899,273.54

เมื่อพิจารณาถึงราคาน้ำมันที่จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเอง ในกรณีที่ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีค่าสูงสุดลิตรละ 44.24 บาท จะทำให้ลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้ลดน้อยลงจากราคาน้ำมันในปัจจุบันที่สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้ 1,869,862.90 บาทต่อปี เหลือ 1,689,342.46 บาทต่อปี และในกรณีที่ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาต่ำสุดลิตรละ 18.34 บาท ทำให้สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้เพิ่มขึ้นเป็น 1,899,273.54 บาทต่อปี

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในเรื่องรูปแบบของสัญญาการขนส่งสินค้าแบบที่ไม่คิดค่าบริการลูกค้าในปัจจุบัน คำนวณจากประเภทของงาน Demo 10 ครั้งแรกของเดือนและประเภทของงาน Workshop 4 ครั้งแรกของเดือนแต่เมื่อผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สถิติย้อนหลังพบว่างานขนส่งสินค้าแบบที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายจะถูกแบ่งออกเป็นเขตพื้นที่ทั้งหมด 4 เขต โดยงาน Demo เขต A จะมีเที่ยวขนส่งสินค้าอยู่ 4 เที่ยว เขต B มีเที่ยวการขนส่งสินค้าอยู่ที่ 1 เที่ยว เขต C มีเที่ยวการขนส่งสินค้าอยู่ที่ 1 เที่ยวและเขต D มีเที่ยวการขนส่งสินค้าอยู่ที่ 2 เที่ยว ในส่วนของงาน Workshop เขต A จะมีเที่ยวขนส่งสินค้าอยู่ 3 เที่ยว เขต B และ C มีเที่ยวการขนส่งสินค้าของงานประเภท workshop น้อยมาก จึงได้พิจารณาให้มีเที่ยวขนส่งสินค้าเป็น 0 เที่ยวและเขต D มีเที่ยวการขนส่งสินค้าอยู่ที่ 1 เที่ยว หลังจากนั้นสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นมาทั้งหมด 3 สถานการณ์โดยพิจารณาจากต้นทุนที่น้อยที่สุดและกำไรในแต่ละเขตพื้นที่ต่อจำนวนเที่ยวขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้า โดยสถานการณ์ที่ 3 ถือว่าเป็นสถานการณ์ที่มีต้นทุนต่ำที่สุด สามารถลดต้นทุนได้ถึง 996,178.61 บาท คิดเป็นร้อยละ 36.8 แต่รูปแบบสถานการณ์ที่ 3 นี้จะเป็นการผลักภาระต้นทุนไปให้กับลูกค้าจึงได้พิจารณาสถานการณ์ที่ 1 และ 2 ซึ่งมีความใกล้เคียงกับรูปแบบสัญญาในปัจจุบัน พบว่าต้นทุนที่ลดได้ทั้งสองสถานการณ์ที่มีความใกล้เคียงกัน คือสถานการณ์ที่ 1 ลดต้นทุนได้ 551,510.44 คิดเป็นร้อยละ 20.41 ส่วนสถานการณ์ที่ 2 ลดต้นทุนได้ 601,525.69 คิดเป็นร้อยละ 22.26 ถือได้ว่าสถานการณ์ที่ 1 และ 2 มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบสัญญากับลูกค้า แต่วิธีการดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าจนเป็นสาเหตุทำให้ลูกค้าไม่กลับมาใช้บริการขนส่งสินค้า

ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาในเรื่องของการมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเองเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบในเรื่องความพึงพอใจของลูกค้า โดยคำนวณต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรได้ผลคือ ต้นทุนคงที่ 9.09 บาทต่อกิโลเมตร ต้นทุนผันแปร 3.349 บาท ต่อกิโลเมตร เมื่อนำมาคิดต้นทุนรวมในแต่ละเขตพื้นที่พบว่างานขนส่งสินค้าประเภท Demo ในเขตพื้นที่ D มีต้นทุนของการมีกองกำลังขนส่งสินค้าสูงกว่าการจัดจ้างขนส่งภายนอก จึงพิจารณาการมีกองกำลังขนส่งสินค้างาน Demo เฉพาะเขตพื้นที่ A, B และ C เท่านั้น โดยต้นทุนค่าขนส่งสินค้าในกรณีที่มีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเองจะลดลงเฉลี่ยต่อปีของงาน Demo และ Workshop อยู่ที่ 1,390,235.53 และ 479,627.37 บาทต่อปีตามลำดับ แสดงว่าถ้าลงทุนมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเองจะลดต้นทุนเฉลี่ยได้ปีละ 1,869,862.90 บาท

จากต้นทุน 5,586,526.67 ของค่าขนส่งสินค้างาน Demo และ Workshop คิดเป็นร้อยละ 33.47 ซึ่งต้นทุนผันแปรนั้นส่วนใหญ่มาจากค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนผันแปรมากถึงร้อยละ 52.55 ของต้นทุนผันแปรทั้งหมด ถือได้ว่าต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการขนส่งสินค้า ดังนั้นถ้าในอนาคตราคาค่าน้ำมันเชื้อเพลิงมีการปรับตัวในอัตราที่สูงขึ้นอาจทำให้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนมีกองกำลังขนส่งสินค้าเอง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาถึงผลกระทบของราคาน้ำมันโดยอ้างอิงจากราคาขายน้ำมันสูงสุดและต่ำสุดของประเทศไทยพบว่า เมื่อพิจารณาถึงราคาน้ำมันที่จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการมีกองกำลังขนส่งสินค้าเป็นของตนเอง ในกรณีที่ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีค่าสูงสุดลิตรละ 44.24 บาท จะทำให้ลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้ลดน้อยลงจากราคาน้ำมันในปัจจุบันที่สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้ 1,869,862.90 บาทต่อปี เหลือ 1,689,342.46 บาทต่อปีและในกรณีที่ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีค่าต่ำสุดลิตรละ 18.34 บาท ทำให้สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้เพิ่มขึ้นเป็น 1,899,273.54 บาทต่อปี เห็นได้ว่าราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้าถึงแม้ว่าราคาน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีการปรับตัวสูงสุด ก็มีความเหมาะสมในการลงทุนมีกองกำลังขนส่งเป็นของตนเอง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลของบริษัทแห่งหนึ่งที่เกิดจากการปฏิบัติงานจริงในปี พ.ศ. 2556 – 2558 และราคาต้นทุนต่างๆได้จากการดำเนินงานจริงในช่วงที่ได้ทำการวิจัย ดังนั้นการนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ควรดำเนินการปรับเปลี่ยนข้อมูลต่างๆให้เป็นปัจจุบัน เช่น ข้อมูลต้นทุนคงที่ ข้อมูลต้นทุนผันแปร ข้อมูลรูปแบบธุรกิจ ข้อมูลของรถบรรทุกสินค้า ข้อมูลการตลาดและข้อมูลด้านเทคโนโลยี เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่จะนำไปประยุกต์ใช้

อย่างไรก็ตามในการวิจัยครั้งนี้ยังมีประเด็นอื่นๆที่น่าสนใจและควรนำไปทำการวิจัยต่อ เพื่อให้ผลการวิจัยสมบูรณ์มากขึ้น ดังนี้

- 1) วิเคราะห์การจัดจ้างผู้ให้บริการขนส่งภายนอกภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกัน ได้แก่
  - ราคาการจัดจ้างผู้ให้บริการขนส่งภายนอกที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ต่างๆ
  - การจัดจ้างผู้ให้บริการขนส่งภายนอกเฉพาะในเขตพื้นที่ C และ D
- 2) วิเคราะห์การนำรถขนส่งสินค้ามาใช้ประโยชน์ในกิจกรรมอื่นๆนอกเหนือจากการขนส่งสินค้าเครื่องมือแพทย์ในกรณีที่มิใช่กองกำลังเป็นของตนเอง

## รายการอ้างอิง

### รายการภาษาไทย

- เพลินพร วณิชยางกูรานนท์. (2548). การปรับเปลี่ยนโครงสร้างกองกำลังขนส่งเพื่อลดต้นทุน. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เรณู เพชรพลากร. (2549). การคำนวณต้นทุนผันแปรของรถบรรทุกหัวลาก. (งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการขนส่งและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เอกกมล เอี่ยมศรี. (2554). การวิเคราะห์สถานการณ์. Retrieved 15 พฤศจิกายน 2558, from <https://eiamsri.wordpress.com/author/eiamsri/page/14/>
- คงชัช จันกลิ่น. (2552). วิธีการหาค่าที่เหมาะสมและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในปัญหาการจัดการขนส่งเม็ดพลาสติก. (สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ชาคริยา ธาระรูป. (2553). การ Outsource การขนส่ง ปัญหา อุปสรรคและแนวทางการแก้ไขของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ภายนอก. Retrieved 27 พฤษภาคม 2558, from [http://logisticscorner.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1980:transport-outsourcing&catid=36:transportation&Itemid=90](http://logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1980:transport-outsourcing&catid=36:transportation&Itemid=90)
- ดวงมณี โกมารทัต. (2549). การบัญชีต้นทุน (Vol. 45-55). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย วุฒิเจริญกิจ. (2556). การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนจัดซื้อรถขนส่งสินค้า กรณีศึกษา บริษัท โชคชัยชนะ ทรานสปอร์ต จำกัด. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการขนส่งและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ธนิต โสรรัตน์. (2550). การประยุกต์ใช้การจัดการโซ่อุปทานโลจิสติกส์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทประชุมทอง พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- นภาพรรณ ชันท์ท้าว. (2548). การพัฒนาการคัดเลือกผู้ขนส่งสินค้าให้มีต้นทุนต่ำที่สุด กรณีศึกษา: แผนกปฏิบัติการในอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ. (วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นิติพล เกื้อกุล. (2550). การลดต้นทุนการขนส่งสินค้า: กรณีศึกษาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์. (วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.



- ประจักษ์ พินิจ. (2552). การศึกษาการลงทุนในการตัดสินใจซื้อรถขนส่ง กรณีศึกษา บริษัทนำแสง อิเล็กทริก แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด. (สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ปิติ ปิติเพิ่มพูน. (2550). กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับการตัดสินใจมีรถขนส่งของตัวเอง. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- พัชณี โตชัยภูมิ. (2553). การบริหาร outsource ด้านขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ. Retrieved 27 พฤศจิกายน 2558, from [http://www.logisticscorner.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1592:efficient-outsourcing&catid=36:transportation&Itemid=90](http://www.logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1592:efficient-outsourcing&catid=36:transportation&Itemid=90)
- ภควัต นาคเสน. (2557). การวิเคราะห์จำนวนรถขนส่งสินค้าของตัวเองภายใต้ความไม่แน่นอน. (วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- วัฒนา แยมประยูรสวัสดิ์. (2555). แบบจำลองการจัดการปริมาณรถบรรทุกสำหรับความต้องการหลายช่องทาง. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- รายการภาษาอังกฤษ
- Battini.D, Gamneri.A, & Sgarbossa.F. (2015). Part-feeding with supermarket in assembly systems: transportation mode selection model and multi-scenario analysis. *Assembly Automation*, 35, 149-159.
- Degraeve.Z, Labro.E, & Roodhooft.F. (2005). Constructing a total cost of ownership supplier selection methodology based on activity based costing and mathematical programming. *Accounting and Business Research*, 35(1), 3-27.
- Nakandala.D, Lau.H, & Zhang.J. (2014). Optimization model for transportation planning with demand uncertainties. *Industrial Management & Data System*, 114(8), 1229-1245.
- Okmen.O. (2015). Scenario base evaluation of a cost risk model through sensitivity analysis. *Engineering Construction and Architectural Management*, 22(4), 403-423.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 ตารางแจกแจงรายละเอียดอัตราค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าต่อค่าขนส่งสินค้าทั้งหมดของงาน Demo และ Workshop

Year	Free		Total Free	Total Free + Charge		Total Free + Charge	% Free/total cost Transport
	Demo	Workshop		Demo	Workshop		
<b>2556</b>	<b>1,891,185</b>	<b>886,420</b>	<b>2,777,605</b>	<b>3,694,471</b>	<b>1,513,494</b>	<b>5,207,965</b>	<b>53.333784</b>
1	155,838	69,411	225,248	155,838	142,998	298,836	75.38
2	203,280	6,286	209,566	300,269	67,490	367,759	56.98
3	154,717	189,087	343,803	238,306	234,034	472,340	72.79
4	161,883	48,000	209,883	191,509	48,000	239,509	87.63
5	181,077	63,500	244,577	255,742	116,500	372,242	65.70
6	119,827	67,000	186,827	216,856	131,273	348,129	53.67
7	159,735	14,136	173,871	277,756	34,199	311,955	55.74
8	195,518	24,000	219,518	540,043	178,000	718,043	30.57
9	95,594	20,000	115,594	405,854	25,000	430,854	26.83
10	175,204	61,000	236,204	321,063	138,000	459,063	51.45
11	122,015	182,000	304,015	351,515	240,000	591,515	51.40
12	166,500	142,000	308,500	439,723	158,000	597,723	51.61
<b>2557</b>	<b>1,783,578</b>	<b>585,500</b>	<b>2,369,078</b>	<b>4,789,600</b>	<b>1,050,500</b>	<b>5,840,100</b>	<b>40.565704</b>
1	203,057	59,000	262,057	465,265	136,000	601,265	43.58
2	124,000	4,500	128,500	386,000	4,500	390,500	32.91
3	210,500	26,000	236,500	606,225	26,000	632,225	37.41
4	169,000	23,000	192,000	479,000	26,000	505,000	38.02
5	116,000	100,000	216,000	377,696	100,000	477,696	45.22
6	101,500	-	101,500	400,500	-	400,500	25.34
7	127,000	102,000	229,000	428,786	228,000	656,786	34.87
8	161,996	-	161,996	436,104	29,000	465,104	34.83
9	80,029	34,000	114,029	162,029	40,000	202,029	56.44

Year	Free		Total Free	Total Free + Charge		Total Free + Charge	% Free/total cost Transport
	Demo	Workshop		Demo	Workshop		
10	155,996	82,000	237,996	326,496	106,000	432,496	55.03
11	136,500	24,000	160,500	347,000	224,000	571,000	28.11
12	198,000	131,000	329,000	374,500	131,000	505,500	65.08
<b>2558</b>	<b>1,690,500</b>	<b>1,212,100</b>	<b>2,902,600</b>	<b>4,097,916</b>	<b>1,613,600</b>	<b>5,711,516</b>	<b>50.820133</b>
1	100,000	148,000	248,000	255,500	164,000	419,500	59.12
2	195,000	57,000	252,000	502,500	73,000	575,500	43.79
3	110,000	53,000	163,000	264,500	66,500	331,000	49.24
4	80,500	29,000	109,500	147,500	33,500	181,000	60.50
5	183,000	50,500	233,500	343,500	55,000	398,500	58.59
6	127,500	63,000	190,500	385,208	63,000	448,208	42.50
7	134,000	80,500	214,500	322,208	80,500	402,708	53.26
8	116,000	234,000	350,000	313,500	419,000	732,500	47.78
9	179,000	156,000	335,000	401,500	233,000	634,500	52.80
10	188,000	35,000	223,000	456,000	60,000	516,000	43.22
11	129,500	210,100	339,600	281,500	270,100	551,600	61.57
12	148,000	96,000	244,000	424,500	96,000	520,500	46.88
<b>รวม</b>	<b>5,365,263</b>	<b>2,684,020</b>	<b>8,049,282</b>	<b>12,581,987</b>	<b>4,177,594</b>	<b>16,759,580</b>	<b>48.03</b>

ตารางภาคผนวกที่ 2 ตารางแจกแจงรายละเอียดจำนวนรอบเฉลี่ยต่อเดือนที่ลูกค้าไม่เสียค่าใช้จ่ายบริการ  
ขนส่งในเขตพื้นที่ศึกษาต่างๆ

ปี	Free Demo				Total	Free Workshop				Total	Ratio Free Demo				Ratio Free Workshop			
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D	A	B	C	D
2556	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	10	-	7	2	19	6	2	-	-	8	53	0	37	11	75	25	-	-
2	5	4	3	7	19	2	-	-	-	2	26	21	16	37	100	-	-	-
3	5	3	2	4	14	5	-	-	2	7	36	21	14	29	71	-	-	29
4	9	1	2	4	16	2	-	-	-	2	56	6	13	25	100	-	-	-
5	13	3	-	2	18	3	2	-	-	5	72	17	-	11	60	40	-	-
6	11	5	-	3	19	4	-	-	-	4	58	26	-	16	100	-	-	-
7	6	4	-	5	15	2	1	-	-	3	40	27	-	33	67	33	-	-
8	5	1	4	4	14	3	-	-	-	3	36	7	29	29	100	-	-	-
9	9	-	-	2	11	3	-	-	-	3	82	-	-	18	100	-	-	-
10	10	-	1	5	16	5	2	-	-	7	63	-	6	31	71	29	-	-
11	13	-	1	2	16	2	-	2	2	6	81	-	6	13	33	-	33	33
12	6	3	1	6	16	4	-	-	2	6	38	19	6	38	67	-	-	33
2557	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	9	2	2	8	21	4	-	-	2	6	43	10	10	38	67	-	-	33
2	7	2	4	3	16	1	-	-	-	1	44	13	25	19	100	-	-	-
3	7	1	5	7	20	-	-	-	2	2	35	5	25	35	-	-	-	100
4	8	4	1	1	14	3	-	-	-	3	57	29	7	7	100	-	-	-
5	12	4	-	2	18	4	-	-	-	4	67	22	0	11	100	-	-	-
6	10	-	6	-	16	-	-	-	-	-	63	-	38	-	-	-	-	-
7	5	3	6	-	14	2	-	-	4	6	36	21	43	-	33	-	-	67
8	10	3	2	2	17	-	-	-	-	-	59	18	12	12	-	-	-	-
9	11	-	2	-	13	4	-	-	-	4	85	-	15	-	100	-	-	-

ปี	Free Demo				Total	Free Workshop				Total	Ratio Free Demo				Ratio Free Workshop			
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D	A	B	C	D
10	10	5	7	-	22	2	-	2	-	4	45	23	32	-	50	-	50	-
11	7	-	3	4	14	4	-	-	-	4	50	-	21	29	100	-	-	-
12	12	-	-	5	17	3	-	-	2	5	71	-	-	29	60	-	-	40
2558	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	9	2	3	-	14	5	-	4	-	9	64	14	21	-	56	-	44	-
2	11	-	2	7	20	6	-	-	-	6	55	-	10	35	100	-	-	-
3	14	-	-	4	18	5	-	-	2	7	78	-	-	22	71	-	-	29
4	12	2	1	-	15	2	2	-	-	4	80	13	7	-	50	50	-	-
5	16	2	1	4	23	3	3	-	-	6	70	9	4	17	50	50	-	-
6	10	2	2	3	17	4	-	-	-	4	59	12	12	18	100	-	-	-
7	12	-	2	4	18	5	-	-	1	6	67	-	11	22	83	-	-	17
8	12	4	-	1	17	3	-	-	3	6	71	24	-	6	50	-	-	50
9	11	2	3	5	21	4	-	2	2	8	52	10	14	24	50	-	25	25
10	14	-	2	4	20	8	-	-	-	8	70	-	10	20	100	-	-	-
11	14	4	-	2	20	4	2	2	2	10	70	20	-	10	40	20	20	20
12	15	2	-	6	23	2	2	-	4	8	65	9	-	26	25	25	-	50
รวม											58	11	12	19	64	7	5	14
No.Demo (Free 10 times)											5.8	1.1	1.2	1.9	-	-	-	-
No.Workshop (Free 4 Times)											-	-	-	-	2.56	0.29	0.18	0.55

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตารางแจกแจงจำนวนเที่ยวการขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าของงาน  
ประเภท Demo แต่ละเขตพื้นที่ศึกษา

ปี	จำนวนเที่ยว Demo Free			
	เขตพื้นที่ A	เขตพื้นที่ B	เขตพื้นที่ C	เขตพื้นที่ D
<b>2556</b>	<b>221</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>85</b>
1	10	-	7	2
2	9	5	3	10
3	10	4	2	7
4	9	1	3	5
5	21	3	1	4
6	18	6	-	4
7	20	7	2	5
8	31	3	4	12
9	28	-	4	10
10	25	2	4	7
11	21	2	4	7
12	19	5	4	12
<b>2557</b>	<b>322</b>	<b>54</b>	<b>83</b>	<b>98</b>
1	27	3	4	13
2	21	2	8	11
3	31	2	14	19
4	25	7	4	7
5	29	8	6	8
6	20	2	9	12
7	36	7	6	9
8	36	8	6	4
9	26	-	2	1
10	24	9	13	2

ปี	จำนวนเที่ยว Demo Free			
	เขตพื้นที่ A	เขตพื้นที่ B	เขตพื้นที่ C	เขตพื้นที่ D
11	24	4	5	7
12	23	2	6	5
<b>2558</b>	<b>338</b>	<b>64</b>	<b>66</b>	<b>81</b>
<b>รวม</b>	<b>881</b>	<b>156</b>	<b>187</b>	<b>264</b>
<b>จำนวนครั้งเฉลี่ยต่อเดือน</b>	<b><u>12.24</u></b>	<b><u>2.17</u></b>	<b><u>2.60</u></b>	<b><u>3.67</u></b>

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางแจกแจงจำนวนเที่ยวรถเฉลี่ยในแต่ละเขตพื้นที่การขนส่งสินค้าปี 2556 - 2558

ปี	จำนวนเที่ยว Demo			
	เขตพื้นที่ A	เขตพื้นที่ B	เขตพื้นที่ C	เขตพื้นที่ D
<b>2556</b>	<b>221</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>85</b>
1	10	-	7	2
2	9	5	3	10
3	10	4	2	7
4	9	1	3	5
5	21	3	1	4
6	18	6	-	4
7	20	7	2	5
8	31	3	4	12
9	28	-	4	10
10	25	2	4	7
11	21	2	4	7
12	19	5	4	12
<b>2557</b>	<b>322</b>	<b>54</b>	<b>83</b>	<b>98</b>
1	27	3	4	13
2	21	2	8	11



ปี	จำนวนเที่ยว Demo			
	เขตพื้นที่ A	เขตพื้นที่ B	เขตพื้นที่ C	เขตพื้นที่ D
3	31	2	14	19
4	25	7	4	7
5	29	8	6	8
6	20	2	9	12
7	36	7	6	9
8	36	8	6	4
9	26	-	2	1
10	24	9	13	2
11	24	4	5	7
12	23	2	6	5
<b>2558</b>	<b>338</b>	<b>64</b>	<b>66</b>	<b>81</b>
1	25	3	8	1
2	33	2	9	16
3	30	-	1	9
4	18	2	2	2
5	24	2	9	6
6	29	6	5	7
7	21	5	11	5
8	26	9	3	3
9	33	6	7	7
10	33	13	3	9
11	28	9	3	4
12	38	7	5	12
<b>รวม</b>	<b>881</b>	<b>156</b>	<b>187</b>	<b>264</b>

ปี	จำนวนเที่ยว Demo			
	เขตพื้นที่ A	เขตพื้นที่ B	เขตพื้นที่ C	เขตพื้นที่ D
จำนวน ครั้งเฉลี่ย ต่อเดือน	<u>12.24</u>	<u>2.17</u>	<u>2.60</u>	<u>3.67</u>

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางแจกแจงค่าขนส่งสินค้าเฉลี่ยต่อเที่ยวในแต่ละเดือนของงาน Demo ตามเขตพื้นที่ศึกษา กรณีผู้ใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก

Demo	Zone A		Zone B		Zone C		Zone D	
ปี	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว
2556	1,180,966	211	242602	34	2,211,986	34	5,099,998	85
1	60,980	10	-	-	32,787	5	27,071	2
2	26,972	7	23,000	3	25,894	3	160,403	10
3	40,624	10	23,523	4	50,504	2	123,655	7
4	57,515	9	5,500	1	34,668	3	93,826	5
5	99,369	21	20,208	3	10,165	1	126,000	4
6	112,315	17	36,416	5	-	-	52,610	4
7	101,981	19	44,000	6	16,050	2	97,000	5
8	190,619	29	26,000	3	67,918	4	225,506	12
9	148,575	28	-	-	39,000	4	218,279	10
10	131,735	25	18,000	2	41,000	4	130,328	7
11	108,015	19	8,500	2	44,000	4	182,000	7
12	102,268	17	37,455	5	23,000	2	224,000	12
2557	1,429,118	291	310,548	50	913,500	83	1,719,660	96
1	140,283	24	20,708	3	37,000	4	240,500	13
2	91,000	21	17,500	2	75,000	8	202,500	11

Demo	Zone A		Zone B		Zone C		Zone D	
ปี	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว
3	116,806	27	8,924	2	149,000	14	290,495	19
4	124,000	25	63,000	7	49,000	4	243,000	7
5	116,272	25	41,424	8	66,000	6	62,000	6
6	102,000	20	17,000	2	91,500	9	190,000	12
7	193,786	34	41,000	7	58,000	6	112,000	9
8	123,443	29	25,996	4	50,500	6	106,165	4
9	114,029	26	-	-	32,000	2	16,000	1
10	103,500	23	44,996	9	146,000	13	20,000	2
11	99,000	20	25,000	4	71,000	5	113,000	7
12	105,000	17	5,000	2	88,500	6	124,000	5
<b>2558</b>	<b>1,407,500</b>	<b>289</b>	<b>315,416</b>	<b>60</b>	<b>660,000</b>	<b>64</b>	<b>1,078,000</b>	<b>75</b>
1	118,500	24	18,500	3	98,500	8	14,000	1
2	168,000	33	16,000	2	63,500	7	219,000	16
3	126,000	30	-	-	13,500	1	125,000	9
4	81,500	17	8,000	2	22,000	2	30,000	2
5	109,000	21	6,000	2	91,500	9	116,000	6
6	120,500	21	28,708	6	67,000	5	97,000	7
7	90,500	19	29,208	5	101,500	11	79,000	5
8	93,000	16	34,500	7	35,000	3	12,000	1
9	127,500	26	19,000	4	59,000	7	108,000	7
10	99,500	23	65,500	13	36,000	3	106,000	7
11	117,500	24	51,000	9	30,000	3	41,000	4
12	156,000	35	39,000	7	42,500	5	131,000	10

Demo	Zone A		Zone B		Zone C		Zone D	
ปี	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว
รวม	4,017,584	791	868,566	144	1,958,486	181	4,458,338	256
อัตรา ค่า ขนส่ง เฉลี่ย (บาท/ เที่ยว)	<u>5,079.12</u>		<u>6,031.71</u>		<u>10,820.36</u>		<u>17,415.38</u>	

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางแจกแจงค่าขนส่งสินค้าเฉลี่ยต่อเที่ยวในแต่ละเดือนของงาน Workshop ตามเขตพื้นที่ศึกษา กรณีใช้ผู้ให้บริการขนส่งภายนอก

Workshop	Zone A		Zone B		Zone C		Zone D	
ปี	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว
2556	592,272	76	519,388	9	87,077	5	227,206	63
1	43,787	5	7,624	2	53,525	3	20,063	2
2	6,286	2	4,815	2	14,552	1	41,837	2
3	72,034	10	-	-	-	-	36,000	2
4	48,000	2	-	-	-	-	-	-
5	100,000	14	16,500	2	-	-	-	-
6	100,029	15	-	-	-	-	31,244	3
7	5,136	2	9,000	1	-	-	20,063	1
8	71,000	9	-	-	-	-	-	-
9	25,000	4	-	-	-	-	-	-
10	85,000	9	14,000	2	-	-	39,000	1

Workshop	Zone A		Zone B		Zone C		Zone D	
ปี	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว
11	22,000	2	-	-	19,000	1	39,000	1
12	14,000	2	-	-	-	-	-	-
<b>2557</b>	<b>282,500</b>	<b>34</b>	<b>49,000</b>	<b>4</b>	<b>77,000</b>	<b>5</b>	<b>308,000</b>	<b>15</b>
1	26,000	4	-	-	77,000	5	33,000	2
2	4,500	1	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	26,000	2
4	26,000	4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	60,000	5	-	-	-	-	168,000	8
8	-	-	-	-	-	-	29,000	1
9	40,000	6	-	-	-	-	-	-
10	30,000	4	-	-	-	-	-	-
11	54,000	8	49,000	4	-	-	52,000	2
12	42,000	2	-	-	-	-	-	-
<b>2558</b>	<b>497,100</b>	<b>74</b>	<b>86,000</b>	<b>11</b>	<b>26,000</b>	<b>2</b>	<b>277,500</b>	<b>18</b>
1	82,000	11	-	-	26,000	2	-	-
2	73,000	7	-	-	-	-	-	-
3	40,500	8	-	-	-	-	26,000	2
4	4,500	1	9,000	2	-	-	-	-
5	15,000	4	40,000	3	-	-	-	-
6	9,000	1	-	-	-	-	-	-
7	51,000	4	-	-	-	-	19,500	1
8	36,000	6	-	-	-	-	104,000	3

Workshop	Zone A		Zone B		Zone C		Zone D	
ปี	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว	ค่าขนส่ง	จำนวน เที่ยว
9	101,000	14	-	-	-	-	26,000	2
10	50,000	12	10,000	2	-	-	-	-
11	29,100	4	21,000	2	-	-	102,000	10
12	6,000	2	6,000	2	-	-	-	-
<b>รวม</b>	<b>1,371,872</b>	<b>184</b>	<b>186,939</b>	<b>24</b>	<b>190,077</b>	<b>12</b>	<b>812,706</b>	<b>45</b>
<b>อัตราค่า ขนส่งเฉลี่ย (บาท/เที่ยว)</b>	<b>7,456</b>		<b>7,789</b>		<b>15,840</b>		<b>18,060</b>	

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางแจกแจงต้นทุนค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้าของสถานการณ์  
Current

ปี	Demo		Workshop		รวม	
	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)
2556	1,803,286	1,891,185	627,074.0	886,419	2,430,360	2,777,604
1	-	155,837.58	73,587.50	69,410.75	73,587.50	225,248.33
2	96,989.00	203,279.50	61,204.00	6,286.25	158,193.00	209,565.75
3	83,589.50	154,716.75	44,947.00	189,086.50	128,536.50	343,803.25
4	29,626.00	161,882.50	-	48,000.00	29,626.00	209,882.50
5	74,665.00	181,077.00	53,000.00	63,500.00	127,665.00	244,577.00
6	97,029.50	119,826.75	64,273.00	67,000.00	161,302.50	186,826.75
7	118,021.00	159,735.00	20,062.50	14,136.00	138,083.50	173,871.00
8	344,524.50	195,518.00	154,000.00	24,000.00	498,524.50	219,518.00
9	310,259.50	95,594.00	5,000.00	20,000.00	315,259.50	115,594.00
10	145,859.00	175,203.50	77,000.00	61,000.00	222,859.00	236,203.50
11	229,500.00	122,014.50	58,000.00	182,000.00	287,500.00	304,014.50

ปี	Demo		Workshop		รวม	
	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)
12	273,223.00	166,500.00	16,000.00	142,000.00	289,223.00	308,500.00
<b>2557</b>	<b>3,006,022.00</b>	<b>1,791,577.50</b>	<b>465,000.00</b>	<b>585,500.00</b>	<b>3,471,022.00</b>	<b>2,377,077.50</b>
1	262,208.00	203,056.50	77,000.00	59,000.00	339,208.00	262,056.50
2	262,000.00	124,000.00	-	4,500.00	262,000.00	128,500.00
3	395,724.50	210,500.00	-	26,000.00	395,724.50	236,500.00
4	310,000.00	169,000.00	3,000.00	23,000.00	313,000.00	192,000.00
5	261,695.75	116,000.00	-	100,000.00	261,695.75	216,000.00
6	299,000.00	101,500.00	-	-	299,000.00	101,500.00
7	301,786.25	130,000.00	126,000.00	102,000.00	427,786.25	232,000.00
8	274,107.50	161,996.00	29,000.00	-	303,107.50	161,996.00
9	82,000.00	80,029.00	6,000.00	34,000.00	88,000.00	114,029.00
10	170,500.00	160,996.00	24,000.00	82,000.00	194,500.00	242,996.00
11	210,500.00	136,500.00	200,000.00	24,000.00	410,500.00	160,500.00
12	176,500.00	198,000.00	-	131,000.00	176,500.00	329,000.00
<b>2558</b>	<b>2,395,416.00</b>	<b>1,741,500.00</b>	<b>401,500.00</b>	<b>1,212,100.00</b>	<b>2,796,916.00</b>	<b>2,953,600.00</b>
1	155,500.00	100,000.00	16,000.00	148,000.00	171,500.00	248,000.00
2	307,500.00	195,000.00	16,000.00	57,000.00	323,500.00	252,000.00
3	154,500.00	110,000.00	13,500.00	53,000.00	168,000.00	163,000.00
4	67,000.00	80,500.00	4,500.00	29,000.00	71,500.00	109,500.00
5	160,500.00	183,000.00	4,500.00	50,500.00	165,000.00	233,500.00
6	257,708.00	127,500.00	-	63,000.00	257,708.00	190,500.00
7	188,208.00	134,000.00	-	80,500.00	188,208.00	214,500.00
8	197,500.00	143,000.00	185,000.00	234,000.00	382,500.00	377,000.00
9	222,500.00	203,000.00	77,000.00	156,000.00	299,500.00	359,000.00
10	256,000.00	188,000.00	25,000.00	35,000.00	281,000.00	223,000.00
11	152,000.00	129,500.00	60,000.00	210,100.00	212,000.00	339,600.00

ปี	Demo		Workshop		รวม	
	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)
12	276,500.00	148,000.00	-	96,000.00	276,500.00	244,000.00
<b>รวม</b>	<b>7,204,724.00</b>	<b>5,424,262.58</b>	<b>1,493,574.00</b>	<b>2,684,019.50</b>	<b>8,698,298.00</b>	<b>8,108,282.08</b>

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางแจกแจงต้นทุนค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้า Scenario 1

ปี	Demo		Workshop		รวม	
	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)
<b>2013</b>	<b>2,172,330.3</b>	<b>1,522,140.8</b>	<b>639,650.0</b>	<b>873,843.5</b>	<b>2,811,980.3</b>	<b>2,395,984.3</b>
1	29,068.3	126,769.3	81,211.3	61,787.0	110,279.6	188,556.3
2	137,782.0	162,486.5	61,204.0	6,286.3	198,986.0	168,772.8
3	148,080.0	90,226.3	40,413.8	193,619.8	188,493.8	283,846.0
4	75,315.0	116,193.5	-	48,000.0	75,315.0	164,193.5
5	82,179.5	173,562.5	22,000.0	94,500.0	104,179.5	268,062.5
6	109,519.0	107,337.3	33,758.5	97,514.5	143,277.5	204,851.8
7	141,380.0	136,376.0	29,062.5	5,136.0	170,442.5	141,512.0
8	409,667.5	130,375.0	36,000.0	142,000.0	445,667.5	272,375.0
9	298,259.5	107,594.0	5,000.0	20,000.0	303,259.5	127,594.0
10	204,856.5	116,206.0	53,000.0	85,000.0	257,856.5	201,206.0
11	234,500.0	117,014.5	218,000.0	22,000.0	452,500.0	139,014.5
12	301,723.0	138,000.0	60,000.0	98,000.0	361,723.0	236,000.0
<b>2014</b>	<b>3,211,933.0</b>	<b>1,585,666.5</b>	<b>632,000.0</b>	<b>418,500.0</b>	<b>3,843,933.0</b>	<b>2,004,166.5</b>
1	312,208.0	153,056.5	110,000.0	26,000.0	422,208.0	179,056.5
2	289,000.0	97,000.0	-	4,500.0	289,000.0	101,500.0
3	495,300.5	110,924.0	26,000.0	-	521,300.5	110,924.0
4	287,000.0	192,000.0	-	26,000.0	287,000.0	218,000.0
5	241,695.8	136,000.0	-	100,000.0	241,695.8	236,000.0
6	270,000.0	130,500.0	-	-	270,000.0	130,500.0



ปี	Demo		Workshop		รวม	
	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)
7	303,771.8	128,014.5	168,000.0	60,000.0	471,771.8	188,014.5
8	263,942.5	172,161.0	29,000.0	-	292,942.5	172,161.0
9	91,514.5	70,514.5	-	40,000.0	91,514.5	110,514.5
10	231,500.0	99,996.0	76,000.0	30,000.0	307,500.0	129,996.0
11	252,500.0	94,500.0	170,000.0	54,000.0	422,500.0	148,500.0
12	173,500.0	201,000.0	53,000.0	78,000.0	226,500.0	279,000.0
<b>2015</b>	<b>2,696,416.0</b>	<b>1,440,500.0</b>	<b>1,000,500.0</b>	<b>613,100.0</b>	<b>3,696,916.0</b>	<b>2,053,600.0</b>
1	162,000.0	93,500.0	62,000.0	102,000.0	224,000.0	195,500.0
2	371,500.0	131,000.0	-	73,000.0	371,500.0	204,000.0
3	171,000.0	93,500.0	30,500.0	36,000.0	201,500.0	129,500.0
4	66,000.0	81,500.0	13,500.0	20,000.0	79,500.0	101,500.0
5	189,500.0	154,000.0	40,000.0	15,000.0	229,500.0	169,000.0
6	261,708.0	123,500.0	-	63,000.0	261,708.0	186,500.0
7	210,708.0	111,500.0	19,500.0	61,000.0	230,208.0	172,500.0
8	229,000.0	111,500.0	337,000.0	82,000.0	566,000.0	193,500.0
9	234,500.0	191,000.0	168,000.0	65,000.0	402,500.0	256,000.0
10	310,000.0	134,000.0	25,000.0	35,000.0	335,000.0	169,000.0
11	144,000.0	137,500.0	215,000.0	55,100.0	359,000.0	192,600.0
12	346,500.0	78,000.0	90,000.0	6,000.0	436,500.0	84,000.0
<b>รวม</b>	<b>8,080,679.3</b>	<b>4,548,307.3</b>	<b>2,272,150.0</b>	<b>1,905,443.5</b>	<b>10,352,829.3</b>	<b>6,453,750.8</b>

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางแจกแจงต้นทุนค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้า Scenario 2

ปี	Demo		Workshop		รวม	
	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)
<b>2556</b>	<b>2,229,008.1</b>	<b>1,465,463.0</b>	<b>639,650.0</b>	<b>873,843.5</b>	<b>2,868,658.1</b>	<b>2,339,306.5</b>
1	58,161.6	97,676.0	81,211.3	61,787.0	139,372.8	159,463.0
2	130,782.0	169,486.5	61,204.0	6,286.3	191,986.0	175,772.8
3	151,080.0	87,226.3	40,413.8	193,619.8	191,493.8	280,846.0
4	75,315.0	116,193.5	-	48,000.0	75,315.0	164,193.5
5	90,204.5	165,537.5	22,000.0	94,500.0	112,204.5	260,037.5
6	112,033.5	104,822.8	33,758.5	97,514.5	145,792.0	202,337.3
7	136,880.0	140,876.0	29,062.5	5,136.0	165,942.5	146,012.0
8	413,167.5	126,875.0	36,000.0	142,000.0	449,167.5	268,875.0
9	303,259.5	102,594.0	5,000.0	20,000.0	308,259.5	122,594.0
10	219,856.5	101,206.0	53,000.0	85,000.0	272,856.5	186,206.0
11	238,500.0	113,014.5	218,000.0	22,000.0	456,500.0	135,014.5
12	299,768.0	139,955.0	60,000.0	98,000.0	359,768.0	237,955.0
<b>2557</b>	<b>3,271,301.0</b>	<b>1,526,298.5</b>	<b>632,000.0</b>	<b>418,500.0</b>	<b>3,903,301.0</b>	<b>1,944,798.5</b>
1	319,500.0	145,764.5	110,000.0	26,000.0	429,500.0	171,764.5
2	293,000.0	93,000.0	-	4,500.0	293,000.0	97,500.0
3	501,300.5	104,924.0	26,000.0	-	527,300.5	104,924.0
4	287,000.0	192,000.0	-	26,000.0	287,000.0	218,000.0
5	259,271.8	118,424.0	-	100,000.0	259,271.8	218,424.0
6	276,500.0	124,000.0	-	-	276,500.0	124,000.0
7	305,771.8	126,014.5	168,000.0	60,000.0	473,771.8	186,014.5
8	251,942.5	184,161.0	29,000.0	-	280,942.5	184,161.0
9	94,514.5	67,514.5	-	40,000.0	94,514.5	107,514.5
10	229,500.0	101,996.0	76,000.0	30,000.0	305,500.0	131,996.0

ปี	Demo		Workshop		รวม	
	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)
11	264,500.0	82,500.0	170,000.0	54,000.0	434,500.0	136,500.0
12	188,500.0	186,000.0	53,000.0	78,000.0	241,500.0	264,000.0
<b>2558</b>	<b>2,730,416.0</b>	<b>1,406,500.0</b>	<b>1,000,500.0</b>	<b>613,100.0</b>	<b>3,730,916.0</b>	<b>2,019,600.0</b>
1	165,000.0	90,500.0	62,000.0	102,000.0	227,000.0	192,500.0
2	386,500.0	116,000.0	-	73,000.0	386,500.0	189,000.0
3	175,500.0	89,000.0	30,500.0	36,000.0	206,000.0	125,000.0
4	69,000.0	78,500.0	13,500.0	20,000.0	82,500.0	98,500.0
5	204,500.0	139,000.0	40,000.0	15,000.0	244,500.0	154,000.0
6	269,708.0	115,500.0	-	63,000.0	269,708.0	178,500.0
7	212,708.0	109,500.0	19,500.0	61,000.0	232,208.0	170,500.0
8	225,000.0	115,500.0	337,000.0	82,000.0	562,000.0	197,500.0
9	236,500.0	189,000.0	168,000.0	65,000.0	404,500.0	254,000.0
10	301,000.0	143,000.0	25,000.0	35,000.0	326,000.0	178,000.0
11	148,500.0	133,000.0	215,000.0	55,100.0	363,500.0	188,100.0
12	336,500.0	88,000.0	90,000.0	6,000.0	426,500.0	94,000.0
<b>รวม</b>	<b>8,230,725.1</b>	<b>4,398,261.5</b>	<b>2,272,150.0</b>	<b>1,905,443.5</b>	<b>10,502,875.1</b>	<b>6,303,705.0</b>

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางแจกแจงต้นทุนค่าขนส่งสินค้าแบบไม่คิดค่าบริการลูกค้า Scenario 3

ปี	Demo		Workshop		รวม	
	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)
<b>2556</b>	<b>2,770,322.6</b>	<b>924,148.5</b>	<b>639,650.0</b>	<b>873,843.5</b>	<b>3,409,972.6</b>	<b>1,797,992.0</b>
1	106,857.6	48,980.0	81,211.3	61,787.0	188,068.8	110,767.0
2	239,297.0	60,971.5	61,204.0	6,286.3	300,501.0	67,257.8
3	197,682.0	40,624.3	40,413.8	193,619.8	238,095.8	234,244.0
4	133,994.0	57,514.5	-	48,000.0	133,994.0	105,514.5
5	169,373.0	86,369.0	22,000.0	94,500.0	191,373.0	180,869.0
6	149,051.0	67,805.3	33,758.5	97,514.5	182,809.5	165,319.8
7	194,775.0	82,981.0	29,062.5	5,136.0	223,837.5	88,117.0
8	408,449.0	131,593.5	36,000.0	142,000.0	444,449.0	273,593.5
9	327,779.0	78,074.5	5,000.0	20,000.0	332,779.0	98,074.5
10	230,342.0	90,720.5	53,000.0	85,000.0	283,342.0	175,720.5
11	273,500.0	78,014.5	218,000.0	22,000.0	491,500.0	100,014.5
12	339,223.0	100,500.0	60,000.0	98,000.0	399,223.0	198,500.0
<b>2557</b>	<b>3,695,945.3</b>	<b>1,101,654.3</b>	<b>632,000.0</b>	<b>418,500.0</b>	<b>4,327,945.3</b>	<b>1,520,154.3</b>
1	341,208.0	124,056.5	110,000.0	26,000.0	451,208.0	150,056.5
2	310,500.0	75,500.0	-	4,500.0	310,500.0	80,000.0
3	502,370.0	103,854.5	26,000.0	-	528,370.0	103,854.5
4	398,000.0	81,000.0	-	26,000.0	398,000.0	107,000.0
5	267,424.0	110,271.8	-	100,000.0	267,424.0	210,271.8
6	336,500.0	64,000.0	-	-	336,500.0	64,000.0
7	320,771.8	111,014.5	168,000.0	60,000.0	488,771.8	171,014.5
8	372,161.0	63,942.5	29,000.0	-	401,161.0	63,942.5
9	91,014.5	71,014.5	-	40,000.0	91,014.5	111,014.5
10	228,496.0	103,000.0	76,000.0	30,000.0	304,496.0	133,000.0
11	260,000.0	87,000.0	170,000.0	54,000.0	430,000.0	141,000.0

ปี	Demo		Workshop		รวม	
	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)	Charge(บาท)	Free(บาท)
12	267,500.0	107,000.0	53,000.0	78,000.0	320,500.0	185,000.0
<b>2558</b>	<b>2,948,416.0</b>	<b>1,188,500.0</b>	<b>1,000,500.0</b>	<b>613,100.0</b>	<b>3,948,916.0</b>	<b>1,801,600.0</b>
1	161,000.0	94,500.0	62,000.0	102,000.0	223,000.0	196,500.0
2	412,500.0	90,000.0	-	73,000.0	412,500.0	163,000.0
3	192,500.0	72,000.0	30,500.0	36,000.0	223,000.0	108,000.0
4	69,000.0	78,500.0	13,500.0	20,000.0	82,500.0	98,500.0
5	228,500.0	115,000.0	40,000.0	15,000.0	268,500.0	130,000.0
6	292,708.0	92,500.0	-	63,000.0	292,708.0	155,500.0
7	236,708.0	85,500.0	19,500.0	61,000.0	256,208.0	146,500.0
8	228,000.0	112,500.0	337,000.0	82,000.0	565,000.0	194,500.0
9	270,000.0	155,500.0	168,000.0	65,000.0	438,000.0	220,500.0
10	355,000.0	89,000.0	25,000.0	35,000.0	380,000.0	124,000.0
11	155,000.0	126,500.0	215,000.0	55,100.0	370,000.0	181,600.0
12	347,500.0	77,000.0	90,000.0	6,000.0	437,500.0	83,000.0
<b>รวม</b>	<b>9,414,683.8</b>	<b>3,214,302.8</b>	<b>2,272,150.0</b>	<b>1,905,443.5</b>	<b>11,686,833.8</b>	<b>5,119,746.3</b>

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายจิรศักดิ์ เนื่องจางค์ เกิดเมื่อวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2529 ที่จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการด้านโลจิสติกส์ คณะบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2557

ผลงานวิชาการตีพิมพ์ใน Chimecal Engineering Journal: Extraction and recovery of precious metal ions in wastewater by polystyrene-coated magnetic particles functionalized with 2 - ( 3 - ( 2 - aminoethylthio)propylthio)ethanamine. Volume 160, Issue 2, 1 June 2010, Pages 586–593.

