



การวิเคราะห์และหาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่ง: กรณีศึกษา



จุฑามาศ ทองทวี

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การวิเคราะห์และหาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่ง: กรณีศึกษา



จุฑามาศ ทองทวี

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

THE ANALYSIS AND APPROACH OF TRANSPORTATION COST REDUCTION:  
A CASE STUDY



CHUTHAMAS TONGTAWEE

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE  
IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT  
FACULTY OF LOGISTICS  
BURAPHA UNIVERSITY

2021

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณา  
งานนิพนธ์ของ จุฑามาศ ทองทวี ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

..... ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าชนชลกุล) (รองศาสตราจารย์ ดร.ฉกร อินทร์พุง)

..... กรรมการ  
(ดร.เสาวนิตย์ เลขวัต)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เร้าชนชลกุล)

..... คณบดีคณะ โลจิสติกส์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ฉกร อินทร์พุง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ  
มหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

62920275: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์  
และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: วิเคราะห์ต้นทุน/ การขนส่ง/ มิลค์รัน

จุฬามาศ ทองทวี : การวิเคราะห์และหาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่ง:

กรณีศึกษา. (THE ANALYSIS AND APPROACH OF TRANSPORTATION COST  
REDUCTION: A CASE STUDY) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ไพโรจน์ ไร่ชนชลดกุล,  
D.Eng. ปี พ.ศ. 2564.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่ง  
ของบริษัทกรณีศึกษา จากสถิติข้อมูลย้อนหลัง 4 เดือนของบริษัทกรณีศึกษา ในเขตพื้นที่  
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยแบ่งแนวทางการศึกษาออกเป็น 3 แนวทางคือ 1) วิเคราะห์  
ความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งสินค้าเองทั้งหมด 2) วิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งที่เหมาะสม  
ของผู้รับจ้างขนส่ง 3) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งแบบผสม ซึ่งทั้ง 3 แนวทางนี้  
ได้คำนวณต้นทุนจากการจัดเส้นทางขนส่งแบบมิลค์รันและเปรียบเทียบผลการศึกษา พบว่า  
การลงทุนซื้อรถใหม่ ควบคู่กับการจ้างขนส่ง เป็นแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่งให้กับบริษัท  
กรณีศึกษาได้อย่างเหมาะสมที่สุด สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ร้อยละ 19.06

62920275: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc.  
(LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: COST ANALYSIS/ TRANSPORTATION COST/ MILK RUN

CHUTHAMAS TONGTAWEE : THE ANALYSIS AND APPROACH OF  
TRANSPORTATION COST REDUCTION: A CASE STUDY. ADVISORY COMMITTEE:  
PAIROJ RAOTHANACHONKUN, D.Eng. 2021.

The purposes of this research are to analyze and formulate the strategy to reduce the cost of transportation for the company of the case study. The scope of the study and statistical data analysis of 4 months will be specific only in Bangkok and metropolitan areas. The method of this study consists of 3 approaches: 1) to analyze the feasibility of the cost if the company uses its own fleet for transportation, 2) to analyze the feasibility of the cost if the company uses transport company service, and 3) to analyze the feasibility of the cost if the company implements the mixed strategy between using its own fleet and the transport company service. These 3 approaches use milk-run routing calculation and compare the results. The findings demonstrate that the combination between using own fleets and outsourcing is the appropriate approach to reduce the transportation costs about 19.06 percent.

## กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยคามวิริยะอุตสาหะเป็นอย่างยิ่ง พร้อมทั้งได้รับคำแนะนำ ความเสียสละ ความอนุเคราะห์และน้ำใจจากบุคคลหลายฝ่าย โดยเฉพาะได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เจริญชนชกุล ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ให้แนวคิด แนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง รวมถึงความคิดเห็นต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน เพื่อให้งานนิพนธ์ครั้งนี้มีเหมาะสมและความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งในความกรุณาของท่าน จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรทุกท่าน ที่ได้ให้การสนับสนุนการทำวิจัย ทั้งยังสละเวลาอันมีค่าช่วยเสนอแนะข้อคิดเห็นซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ และชี้แจงในจุดบกพร่องจนมาเป็นปริญญาบัตรฉบับนี้

ขอขอบคุณบริษัทกรณิศศึกษา ผู้บริหารและพนักงานทุกท่านที่ให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลให้การทำวิจัยครั้งนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี เพื่อให้ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พร้อมด้วยครอบครัว พี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมาคุณค่าและประโยชน์ของงานนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญู กตเวทิตา แด่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ทำให้ข้าพเจ้ามีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้ และหากการวิจัยค้นคว้าอิสระนี้ เกิดความผิดพลาดหรือมีข้อบกพร่องประการใด ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้หากการวิจัยค้นคว้าอิสระนี้เกิดความผิดพลาดหรือมีข้อบกพร่องประการใด ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

จุฑามาศ ทองทวี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฌ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย .....	3
ขอบเขตการวิจัย .....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง .....	5
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย .....	30
ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทกรณีศึกษา .....	31
ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อคำนวณหาต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการลงทุน .....	31
ศึกษากิจกรรมขนส่งและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกิจกรรมนั้น .....	32
ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินการจัดส่งสินค้าเอง .....	33
ศึกษาความเป็นไปได้ในการหาอัตราที่เหมาะสมของต้นทุนค่าจัดส่งสินค้า .....	34



ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินการจัดส่งสินค้าแบบผสม .....	34
สรุปผลการดำเนินงาน .....	34
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	35
แนวทางที่ 1 ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งสินค้าเองทั้งหมด .....	38
แนวทางที่ 2 ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนค่าขนส่งที่เหมาะสมของผู้รับจ้างขนส่ง .....	47
แนวทางที่ 3 ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งแบบผสม .....	54
การคำนวณจุดคุ้มทุน .....	68
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	71
ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป .....	72
บรรณานุกรม .....	74
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	76

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 อัตราค่าขนส่งในปัจจุบัน .....	38
ตารางที่ 2 ตัวอย่างปริมาณสินค้าเดือนสิงหาคม ในเขตศรีนครินทร์ .....	39
ตารางที่ 3 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ .....	41
ตารางที่ 4 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง.....	42
ตารางที่ 5 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ .....	44
ตารางที่ 6 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง .....	45
ตารางที่ 7 อัตราค่าบริการที่เหมาะสม ตามแนวทางที่ 1 .....	46
ตารางที่ 8 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ .....	48
ตารางที่ 9 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง .....	49
ตารางที่ 10 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ .....	51
ตารางที่ 11 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง .....	52
ตารางที่ 12 อัตราค่าบริการที่เหมาะสม ตามแนวทางที่ 2 .....	53
ตารางที่ 13 การแบ่งการขนส่งตามเขตพื้นที่ .....	55
ตารางที่ 14 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ .....	57
ตารางที่ 15 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง .....	58
ตารางที่ 16 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ .....	60
ตารางที่ 17 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง .....	61
ตารางที่ 18 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ .....	63
ตารางที่ 19 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง .....	64
ตารางที่ 20 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ .....	65
ตารางที่ 21 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง .....	66

ตารางที่ 22 อัตราค่าบริการที่เหมาะสม .....	67
ตารางที่ 23 เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่ง .....	68
ตารางที่ 24 การคำนวณต้นทุนตลอดโครงการ .....	69



## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 สัดส่วนต้นทุน โลจิสติกส์ของประเทศไทยปี พ.ศ. 2561 .....	2
ภาพที่ 2 ต้นทุนของการขนส่ง .....	8
ภาพที่ 3 Running cost.....	9
ภาพที่ 4 แผนการส่งน้ำในลักษณะของ Milk runs .....	11
ภาพที่ 5 กระบวนการผลิตแบบ ผลิตแบบ JIT .....	12
ภาพที่ 6 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินงาน .....	30
ภาพที่ 7 ลักษณะของรถบรรทุก 4 ล้อ .....	36
ภาพที่ 8 โครงสร้างของรถบรรทุก 4 ล้อ .....	36
ภาพที่ 9 ลักษณะของรถบรรทุก 6 ล้อ .....	37
ภาพที่ 10 โครงสร้างของรถบรรทุก 6 ล้อ .....	37
ภาพที่ 11 ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของการขนส่ง .....	40
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบต้นทุนที่ได้ตามแนวทางที่ 1 กับต้นทุนของการว่าจ้างขนส่งสินค้า .....	47
ภาพที่ 13 เปรียบเทียบต้นทุนที่ได้ตามแนวทางที่ 2 กับต้นทุนของการว่าจ้างขนส่งสินค้า .....	54
ภาพที่ 14 Flow chart การเลือกลูกค้าเพื่อจัด โชนการขนส่ง .....	55
ภาพที่ 15 เปรียบเทียบต้นทุนที่ได้ตามแนวทางที่ 3 กับต้นทุนของการว่าจ้างขนส่งสินค้า .....	68
ภาพที่ 16 เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งปัจจุบันกับการคำนวณต้นทุนตามแนวทางที่ศึกษา .....	70
ภาพที่ 17 สัดส่วนของต้นทุนการขนส่งเทียบตามต้นทุนความสูญเปล่า .....	70
ภาพที่ 18 เปรียบเทียบต้นทุนที่ได้จากการคำนวณทั้ง 3 แนวทาง กับต้นทุนของการว่าจ้างขนส่ง สินค้า 3 เดือน ย้อนหลัง .....	72

# บทที่ 1

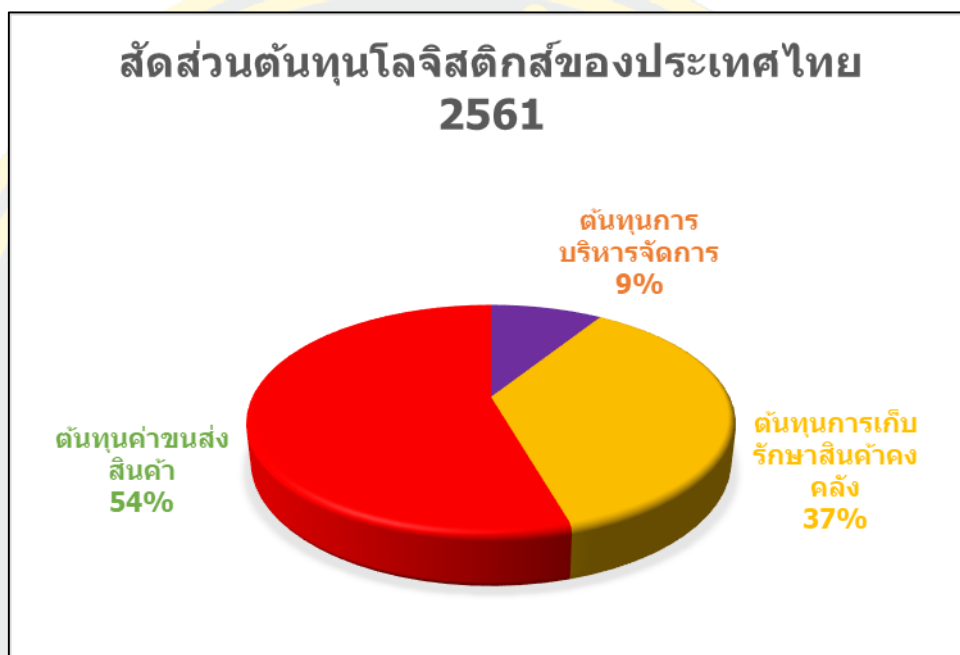
## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันธุรกิจมีอัตราการแข่งขันกันสูง กอปรกับสภาพของธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้ธุรกิจต้องมีการปรับตัวให้ทันกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป กิจกรรมการดำเนินงานหรือกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพและการลดต้นทุนภายในองค์กรนั้น เป็นสิ่งที่องค์กรให้ความสนใจและปฏิบัติกันมากขึ้น การดำเนินกิจกรรมภายในองค์กร การวางแผนการดำเนินงาน การควบคุมประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิต สารสนเทศ การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การบริการ ตลอดจนการขนส่งสินค้าตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งถึงจุดสุดท้ายที่มีการใช้งาน การตั้งเป้าหมายอย่างสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าภายใต้ต้นทุนที่คุ้มค่า จึงถือเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญในการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ ดังนั้นการบริหารงาน โลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญ เพราะกระบวนการ โลจิสติกส์เปรียบเสมือนเป็นตัวกลางระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายหรือผู้ที่เกี่ยวข้องตลอดห่วงโซ่อุปทาน การบริหารจัดการที่ดีนั้นจะช่วยลดต้นทุนโดยรวม เพิ่มโอกาสในการขยายธุรกิจ และเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับธุรกิจได้อีกด้วย

กิจกรรมการขนส่งถือเป็นกิจกรรมหลักที่มีบทบาทเด่นชัดในโลจิสติกส์ ครอบคลุมถึงทุกกิจกรรมที่เป็นการเคลื่อนย้ายจากจุดต้นกำเนิดไปยังจุดปลายทาง ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งทางรถยนต์ การขนส่งทางอากาศหรือเครื่องบิน การขนส่งทางน้ำหรือทางเรือ การขนส่งทางรถไฟ หรือการขนส่งทางท่อ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วยบริการที่รวดเร็ว และส่งถึงมือผู้รับอย่างปลอดภัย ในปริมาณที่ครบถ้วน สภาพสมบูรณ์ และตรงตามเวลาที่กำหนด ต้นทุนการขนส่งจึงถือเป็นต้นทุนหลักของต้นทุน โลจิสติกส์ เมื่อเทียบกับต้นทุนอื่น ๆ เช่น การจัดเก็บ สินค้าคงคลัง กระบวนการสั่งซื้อและข้อมูลการสั่งซื้อ การให้บริการลูกค้า เป็นต้น แนวคิดและวิธีการวิเคราะห์เรื่องต้นทุน โดยใช้แต่ละกิจกรรมเป็นฐานในการคำนวณต้นทุนกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ โลจิสติกส์จึงเป็นเรื่องสำคัญในการบริหารกระบวนการทางด้านโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพ ทุกองค์กรมีจุดมุ่งหมายเดียวกันก็คือการลดต้นทุนของทุกกิจกรรม โลจิสติกส์ที่ก่อให้เกิดต้นทุน โลจิสติกส์ที่สูง หากมองภาพโดยรวมของทุกกิจกรรม โลจิสติกส์พบว่ากิจกรรมการขนส่งสินค้าที่เป็นกิจกรรมหลักของโลจิสติกส์ที่มีค่าใช้จ่ายสูงเป็นอันดับต้น เมื่อเปรียบเทียบภาพรวมของทุกกิจกรรมแล้วนั้น องค์กรสามารถควบคุมต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพของกิจกรรมการขนส่งนี้ได้ แต่การพยายาม

ที่จะลดต้นทุน โลจิสติกส์ในกิจกรรมการขนส่งสินค้านั้นมักทำได้ยาก เนื่องจากข้อจำกัดที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นกฎหมายการขนส่งสินค้า หรือแม้แต่เงื่อนไขต่าง ๆ ที่ได้ตกลงกันไว้กับทางลูกค้า จึงเป็นข้อจำกัดที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตามหากองค์กรสามารถบริหารจัดการการมีต้นทุนรวมที่ต่ำลงได้ จะสามารถสร้างการแข่งขันในธุรกิจได้มากขึ้น



ภาพที่ 1 สัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยปี พ.ศ. 2561 (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562)

การวิเคราะห์และคำนวณต้นทุนการขนส่งเป็นการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นในรายละเอียดตามเนื้องานที่ปฏิบัติซึ่งเรียกว่า ต้นทุนต่อหน่วย และการคำนวณต้นทุนการขนส่งเพื่อให้เป็นไปอย่างครบถ้วน ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพนั้น ในการวิเคราะห์ต้นทุนดังกล่าวควรคำนึงถึงปัจจัยข้อจำกัดและข้อควรระวังต่าง ๆ จะต้องมีการกำหนดขอบเขตเป้าหมาย ค่าใช้จ่ายที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งให้ชัดเจน ควรคำนึงถึงโครงสร้างต้นทุนของกิจกรรม อย่างละเอียด เพราะจะช่วยให้การวิเคราะห์และพิจารณาปรับลดต้นทุนทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแนวทางหรือวิธีการปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมนั้นเพื่อลดต้นทุน โลจิสติกส์ได้อย่างเหมาะสม และถูกต้องมากยิ่งขึ้น มีหลักเกณฑ์การพิจารณากิจกรรมนั้นมีต้นทุนที่คุ้มค่าน้อยเพียงใด และมีวิธีการหรือแนวทางใดบ้างที่สามารถลดต้นทุนให้ถูกลงได้

จากข้อมูลต้นทุน โลจิสติกส์ในหลายปีที่ผ่านมาของบริษัทกรณีศึกษาพบว่า ปัญหาเรื่องต้นทุนการขนส่งที่สูง โดยปัจจัยหลักมาจากอัตราค่าบริการของผู้รับจ้างขนส่งมีค่าบริการที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับต้นทุนค่าขนส่งสินค้าของบริษัทในเครือเดียวกัน ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของงานวิจัยที่ได้นำข้อมูลบริษัทกรณีศึกษามาวิเคราะห์หาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่ง เพื่อเสนอผลวิเคราะห์ที่ได้ให้แก่บริษัทเพื่อเป็นทางเลือกในเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากิจกรรมการขนส่งและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกิจกรรมนั้น
2. เพื่อวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า
3. เพื่อวิเคราะห์อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสมในการว่าจ้างบริษัทผู้ขนส่งทำการขนส่ง
4. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดส่งสินค้าเองแทนการว่าจ้างผู้ขนส่งจากภายนอก

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงกิจกรรมการขนส่งและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกิจกรรมนั้น
2. ทราบทางเลือกที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า
3. ทราบอัตราอัตราค่าขนส่งที่เหมาะสมในการว่าจ้างบริษัทผู้ขนส่งทำการขนส่ง
4. ทราบความเป็นไปได้ในการจัดส่งสินค้าเองแทนการว่าจ้างผู้ขนส่งจากภายนอก

### ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา
  - 1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ต้นทุนของกิจกรรมการขนส่งเฉพาะในเขตกรุงเทพและปริมณฑล โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 3 เดือน
  - 1.2 วิเคราะห์และคำนวณหาต้นทุนการขนส่งสินค้าเพื่อหาอัตราค่าขนส่งที่เหมาะสม
  - 1.3 ศึกษาและวิเคราะห์ความคุ้มค่าในกิจกรรมการขนส่งระหว่างการว่าจ้างขนส่ง การดำเนินการขนส่งเอง และการขนส่งแบบผสม
2. ขอบเขตด้านระยะเวลา
  - 2.1 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ระยะเวลา ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2563 ถึง เดือนมีนาคม 2564

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ต้นทุนเริ่มต้น (Initial cost) เช่น ค่ารถ ค่าอุปกรณ์ประกอบการขับรถ เครื่องมือต่าง ๆ

ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการขนส่ง ไม่ว่าจะได้มีการผลิตสินค้าเองหรือไม่ โดยต้นทุนนี้จะเกิดขึ้นและมีค่าใช้จ่ายในอัตราเท่าเดิม ไม่ได้มีการผันแปรตามปัจจัยอื่น ๆ เช่น ค่าเช่าที่ดิน สถานที่ ค่าประกันภัย ค่าเสื่อมราคา รวมทั้งเงินเดือนของทุกคนในองค์กร ค่าใบอนุญาตต่าง ๆ เป็นต้น

ต้นทุนดำเนินการ (Operation cost) ต้นทุนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการขนส่งไม่ว่ารถหรือพาหนะขนส่งจะเปลี่ยนแปลงปริมาณเท่าใด เช่น ค่าเช่าสถานที่ ค่าแรงที่คนขับรถ เงินเดือนพนักงาน ภาษีรถ ค่าใช้จ่ายสำนักงาน และอื่น ๆ

ต้นทุนผันแปร (Running cost) เป็นต้นทุนที่มีการเปลี่ยนแปลง ตามปริมาณการขนส่ง เช่น ค่าน้ำมัน ค่าโซหุ้ย ค่าซ่อมแซมตามระยะทาง ค่าบำรุงรักษา เป็นต้น

ต้นทุนรวม (Total cost) เป็นส่วนที่เอาต้นทุนคงที่และผันแปรรวมกัน



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานนิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และหาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่ง ผู้วิจัยได้นำบทความ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลต่อการลดต้นทุน แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของการขนส่ง วิธีการแก้ไขปัญหา จุดอ่อนหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการขนส่ง เพื่อการบริหารการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานนิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทความ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ มาศึกษาแนวความคิดและใช้อ้างอิงข้อมูลเพื่อการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาในรูปแบบและสถานการณ์ต่าง ๆ ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 1. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 แนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่าง ๆ
- 1.2 ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องต้นทุนการขนส่ง
- 1.3 ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าแบบ Milk Run
- 1.4 ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการคิดระยะเวลาต้นทุน
- 1.5 ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการลดต้นทุนด้านการขนส่ง
- 1.6 ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการลดต้นทุนด้านการกระจายสินค้า
- 1.7 บทความ ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่ง
- 1.8 บทความ กลยุทธ์ในการลดต้นทุนการขนส่ง

#### 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

#### 1. แนวคิดด้านโลจิสติกส์ที่มีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่าง ๆ

โลจิสติกส์ (Logistics) เป็นคำที่มาจากภาษากรีกแปลว่า “ศิลปะในการคำนวณ” ในสมัยโบราณ รวมทั้งในสมัยปัจจุบัน มีการกล่าวถึง การส่งกำลังบำรุงทางทหาร และการประสพชัยชนะ หรือความพ่ายแพ้ในสงคราม โดยอาศัยความเข้มแข็ง หรือความอ่อนแอของสมรรถนะในเชิงโลจิสติกส์ คำนิยามที่ใช้นิยามการจัดการ โลจิสติกส์ในระดับสากลนั้นจะเป็นคำนิยามจาก The Council of Logistics Management (CLM) ปีค.ศ. 1991 ซึ่งได้ให้คำนิยามการจัดการด้าน

โลจิสติกส์ไว้ว่า “การจัดการด้านโลจิสติกส์ หมายถึง กระบวนการในการวางแผน ดำเนินการ และควบคุมประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการไหล การจัดเก็บวัสดุคิบ สินค้าคงคลังในกระบวนการสินค้าสำเร็จรูป และสารสนเทศที่เกี่ยวข้องจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดที่มีการใช้งาน โดยมีเป้าหมายเพื่อสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค” นอกจากนี้แล้ว Logistix Partners Oy, Helsinki, FI ปี ค.ศ. 2007 ให้คำนิยามโลจิสติกส์ธุรกิจว่า “โครงสร้างของการวางแผนทางธุรกิจ สำหรับการบริหารจัดการกับวัสดุคิบ การบริการ การไหลของข้อมูล และเงินทุน ซึ่งรวมถึงข้อมูลที่มีความซับซ้อน การติดต่อสื่อสาร และกระบวนการควบคุมให้ตรงกับความต้องการในสภาวะแวดล้อมทางธุรกิจปัจจุบัน พันธกิจของการบริหาร โลจิสติกส์ คือ การวางแผนการดำเนินงานและประสานการดำเนินงานในกิจกรรมต่าง ๆ ที่มุ่งบรรลุผลในด้านการตอบสนอง ความต้องการของลูกค้า โดยการนำเสนอบริการและคุณภาพในระดับที่เหนือกว่า ด้วยต้นทุนการดำเนินงานที่สามารถแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ” โลจิสติกส์ยังเป็นกุญแจสำคัญในระบบเศรษฐกิจสองแนวทาง (จัดตุงค์ เพลินหัด, 2020) คือ

1. โลจิสติกส์เป็นรายจ่ายที่สำคัญสำหรับธุรกิจต่าง ๆ และจะส่งผลกระทบต่อและได้รับผลกระทบจากกิจกรรมอื่น ในระบบเศรษฐกิจ การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการด้านโลจิสติกส์ จะส่งผลโดยตรงต่อการปรับปรุงสภาพเศรษฐกิจโดยรวมให้ดีขึ้นได้
2. โลจิสติกส์ได้รองรับการเปลี่ยนแปลงและกระบวนการของธุรกรรมทางเศรษฐกิจ และได้กลายเป็นกิจกรรมสำคัญในด้านการสนับสนุนการขายเสมือนหนึ่งเป็นสินค้าและบริการด้วย
3. โลจิสติกส์เป็นการเพิ่มอรรถประโยชน์ทางด้านเวลาและสถานที่ โดยให้มีการนำสินค้าที่ลูกค้าต้องการเพื่อบริโภคหรือเพื่อการผลิตไปยังสถานที่ที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ ในสภาพที่ต้องการ และในต้นทุนที่ต้องการ

การพัฒนาการจัดการ โลจิสติกส์ในช่วงตั้งแต่ปี ค.ศ. 1900 ด้านการทหาร เริ่มเป็นที่รู้จักในครั้งแรกสืบเนื่องมาจากสงครามโลกครั้งที่ 2 และสงครามอ่าวเปอร์เซีย ในความสามารถ การกระจายและจัดเก็บยุทธภัณฑ์และกำลังพลอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เป็นกุญแจสำคัญในชัยชนะของกองทัพสหรัฐในครั้งนั้น

การแข่งขันที่รุนแรง จากการที่อัตราดอกเบี้ยและต้นทุนด้านพลังงานสูงขึ้น โลจิสติกส์จึงได้รับความสนใจมากยิ่งขึ้น จากการที่โลจิสติกส์เป็นต้นทุน ในการดำเนินที่สำคัญตัวหนึ่ง ต้นทุนจากโลจิสติกส์จึงเป็นสิ่งที่กำหนด ความอยู่รอดสำหรับหลาย ๆ องค์กร นอกจากนี้อุตสาหกรรมยุคโลกาภิวัตน์ยังได้ส่งผลกระทบต่อ โลจิสติกส์ในหลายแนวทางดังนี้

1. การแข่งขันระดับโลกที่มากขึ้น โลจิสติกส์เป็นตัวตัดสินเนื่องจากองค์กรภายในประเทศจะต้องเพิ่มความน่าเชื่อถือ และมีการตอบสนองที่รวดเร็วต่อตลาดที่อยู่ใกล้เคียงมากกว่าคู่แข่งที่อยู่ไกลออกไป

2. องค์กรที่ซื้อขายระหว่างคู่ค้า จะพบว่าโซ่อุปทานมีต้นทุนสูงและความซับซ้อนมากขึ้น การบริหารโลจิสติกส์ที่ดีจึงมีความจำเป็นเพื่อสร้างโอกาสในการแข่งขันอย่างเต็มที่ทั่วโลก

กิจกรรมหลักในการจัดการโลจิสติกส์ กิจกรรมต่าง ๆ ที่อยู่ในขอบข่ายของกระบวนการ โลจิสติกส์ (RMM & MBA Logistics, 2556) ประกอบด้วย

- งานบริการลูกค้า
- การวางแผนเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งของอาคาร โรงงาน คลังสินค้า
- การพยากรณ์และการวางแผนอุปสงค์
- การจัดซื้อจัดหา
- การจัดการสินค้าคงคลัง
- การจัดการวัตถุดิบ
- การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ
- การบรรจุหีบห่อ
- การดำเนินการกับคำสั่งซื้อ
- การขนของและการจัดส่ง
- โลจิสติกส์ย้อนกลับ (อาทิเช่น การจัดการสินค้าคืน)
- การจัดการกับช่องทางจัดจำหน่าย
- การกระจายสินค้า
- คลังสินค้าและการเก็บสินค้าเข้าคลัง
- การจราจรและการขนส่ง
- กิจกรรมการแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
- การรักษาความปลอดภัย

การเชื่อมประสานกันของกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เพื่อบรรลุถึง ความร่วมมือกันในการวางแผน การดำเนินการ การควบคุมสินค้าและบริการ และการไหลของข้อมูลผ่านองค์กรอย่างประสานสอดคล้องมีประสิทธิภาพ คือ สิ่งที่อยู่จกกันทุกวันนี้ว่า โลจิสติกส์

สรุปแล้ว การจัดการโลจิสติกส์ คือ กระบวนการจัดการและกระบวนการสารสนเทศที่ทำหน้าที่เป็นเสมือนแกนกลาง ในการแสวงหาแหล่งของวัตถุดิบและบริการ การจัดหา การเก็บสินค้าเข้าคลัง และการจัดส่งผลิตภัณฑ์ ที่ถูกต้องไปยังสถานที่ที่ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม โดยมี

การเก็บสินค้าคงคลัง การสิ้นเปลืองเวลา ค่าใช้จ่าย ความเพียรพยายาม และเงินทุน น้อยที่สุดเพื่อที่จะทำให้ลูกค้าพึงพอใจอย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องต้นทุนการขนส่ง

ต้นทุนการขนส่งมีหลายประเภท (บริษัท แอคเคลลาวท์, 2555) ได้แก่ ต้นทุนเบื้องต้น (Initial cost) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อมีการซื้อรถบรรทุก การต่อตัวถังหรือติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์บนรถ ต้นทุนดำเนินงาน (Operating cost) ส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนคงที่และลดได้ยาก เช่น เงินเดือน ค่าประกันภัย ภาษีรถ ค่าใช้จ่ายสำนักงาน ค่าเช่า ค่าเสื่อมราคาต่าง ๆ เป็นต้น แต่สิ่งที่อยากเน้นคือ Running cost หรือต้นทุนการวิ่งขนส่ง เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมบำรุง และค่ายาง Running cost นั้นเป็นต้นทุนสำคัญ ธุรกิจขนส่งจะกำไรหรือขาดทุนก็ขึ้นกับการบริหารจัดการ Running cost และขึ้นอยู่กับว่ามีพนักงานที่ดีมีประสิทธิภาพเพียงใด ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของ Running cost คือ สภาพรถ สมรรถนะ การจัดการด้านต่าง ๆ ระบบการบริหารงาน แต่ปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด คือบุคลากร โดยเฉพาะพนักงานขับรถรถรุ่นเดียวกันสมรรถนะเท่ากัน ออกไปวิ่งขนส่งคนละบริษัทค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่างกัน อัตราน้ำมันเชื้อเพลิงก็ต่างกัน เพราะขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการและบุคลากรที่จะให้ความสำคัญกับเรื่องการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง จะเห็นได้ว่า Running cost ที่เกิดขึ้น ค่าน้ำมันมีค่ามากที่สุดคือประมาณ 67% ค่าซ่อมบำรุงรักษา 26% ค่ายาง 7% ราคา น้ำมันเชื้อเพลิงก็มีแนวโน้มอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการลดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงจึงเป็นสิ่งที่เราต้องให้ความสำคัญลำดับแรก



ภาพที่ 2 ต้นทุนของการขนส่ง (บริษัท แอคเคลลาวท์, 2555)

ในการดูแลค่าใช้จ่ายหลัก 3 ประการนี้ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นเรื่องใหญ่ ทำอย่างไรถึงจะใช้น้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพบางคนเติมน้ำมันเต็มถังวิ่งได้ 500 กม. บางคนวิ่งได้ 300 กม. ค่าซ่อมบำรุงบางคันสูง บางคันต่ำมาก ค่าซ่อมบำรุงสามารถลดได้ถ้าดูแลอย่างใกล้ชิด ค่ายางก็เช่นเดียวกันสามารถลดได้ถ้ามีการดูแลอย่างใกล้ชิด การบริหารต้นทุนต้องควบคุมค่าใช้จ่าย 3 ประการนี้ให้ได้ นอกจากนั้นพนักงานขับรถก็มีบทบาทสำคัญต้องให้ความรู้ที่ถูกต้อง ต้องรู้เทคนิคการขับรถให้ประหยัด ต้องรู้วิธีการตรวจเช็ครถที่ถูกต้อง และมีความระมัดระวังในการขับ

เวลาที่รถบรรทุกวิ่งขนส่งอยู่จะมีแรงต้านการเคลื่อนที่ของรถไม่ให้วิ่งได้สะดวกอยู่ 4 ลักษณะ คือ

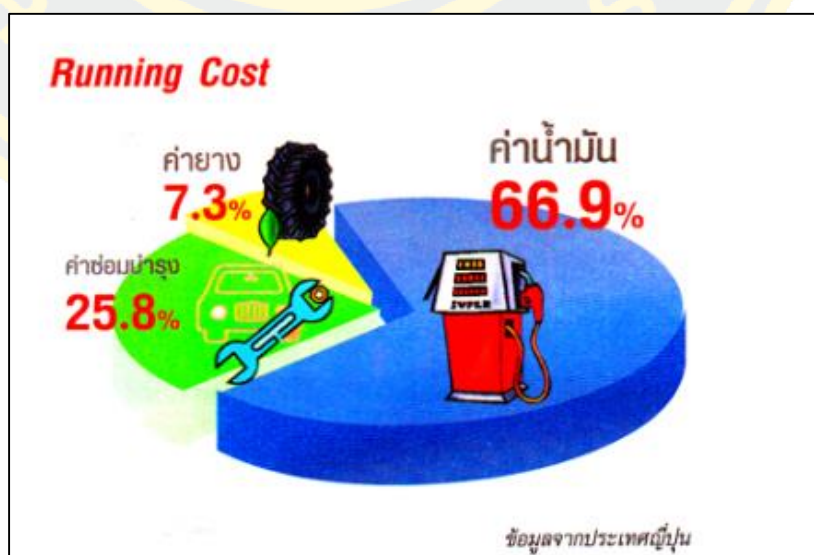
1. แรงต้านอากาศ หากรถมีพื้นที่หน้าตัดด้านหน้ารถใหญ่หรือตัวถังสูง ก็จะมีแรงต้านอากาศสูง

2. แรงต้านการหมุนของล้อ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักรถ ตัวถัง และสินค้าที่บรรทุก หากมีน้ำหนักมากก็จะมีแรงต้านมาก

3. แรงต้านขณะขึ้นทางลาดชัน หากทางลาดชันมากแรงต้านก็ยิ่งมาก

แรงต้านทั้ง 3 ลักษณะนี้ควบคุมไม่ได้ เพราะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและถนน แต่มีแรงต้านหนึ่งที่ควบคุมได้ และมีความสำคัญที่สุดต่อค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งก็คือ

4. แรงต้านการเร่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการขับขี่ของพนักงานขับรถล้วน ๆ อันเป็นหัวใจที่สำคัญต่อการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง



ภาพที่ 3 Running cost (บริษัท กนก, 2555)

การควบคุมการบริหาร Running cost นั้นเป็นสิ่งท้าทาย จึงอยู่ที่การปรับเปลี่ยนบทบาท และพฤติกรรมกรับขี่ของพนักงานขับรถนั้นเป็นสิ่งสำคัญ หากพนักงานขับรถได้รับการอบรม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ และทักษะในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการขับขี่อย่างประหยัดน้ำมันอย่างสม่ำเสมอ และมีการวิเคราะห์เก็บข้อมูล ตรวจสอบวัดผล รวมถึงการสร้างกลไกในการสร้างแรงจูงใจ ในการปฏิบัติอย่างจริงจัง เชื่อว่าจะสามารถลดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างน่าพอใจ

การขนส่งในประเทศไทยส่วนใหญ่เราบริหารด้วยประสบการณ์ส่วนบุคคลของบริษัทต่างชาติจะมีการนำวิชาการและซอฟต์แวร์เข้ามาใช้ ผู้ประกอบการคนไทยต้องปรับตัว ต้องเริ่มเอาซอฟต์แวร์เข้ามาใช้เก็บข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ สิ่งที่เป็นหัวใจของการอยู่รอดคือ มีกำไร ดังนั้นจำเป็นต้องบริหารค่าใช้จ่ายหลัก 3 ประการ (น้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมบำรุง และค่าจ้าง) รวมถึงการบริหารการเดินรถเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม หมายถึงจะทำอย่างไรที่จะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ใช้รถ ใช้บุคลากรที่มีอยู่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพโดยไม่ได้ลงทุนเพิ่ม รวมถึงความเข้าใจในเรื่องบัญชีการขนส่งเชิงวิเคราะห์ บัญชีนี้ไม่เหมือนบัญชีที่ท่านนำเสนอสรรพากร เพราะว่าบัญชีที่ท่านนำเสนอสรรพากรเป็นบัญชีกำไรและขาดทุนรวมของบริษัท แต่บัญชีนี้ หมายถึง บัญชีเชิงขนส่งจริง ๆ เราต้องการรู้จุดคุ้มทุนรถขนส่งแต่ละคัน ต้องการรู้ผลกำไร ขาดทุนผลประกอบการของรถแต่ละคัน ท่านมีรถบรรทุก 100 คันสิ้นปีบอกว่ามีกำไรแล้ว ในความเป็นจริง อาจมีรถเพียง 60 คัน เท่านั้นที่ทำกำไรให้ท่าน แต่อีก 40 คันขาดทุน ท่านจึงต้องรู้ว่าคันไหนขาดทุน คันไหนกำไร และพยายามหาทางแก้ไขคันที่ขาดทุน หาสาเหตุให้ได้ว่าขาดทุนได้อย่างไร เกิดจากพนักงานขับรถ ตักรถ หรือระบบ

### 3. ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าแบบ Milk Runs

การขนส่งสินค้า (วราคม วิระพันธ์, 2560) คือการให้บริการนำสินค้า ข้อมูล หรือ ทรัพยากร จากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่ง เช่น ส่งจากผู้ขายไปยังผู้ซื้อ ส่งจากผู้ผลิตไปยังผู้ขาย ส่งจากผู้จัดหาวัตถุดิบไปยังผู้ผลิต เป็นต้น

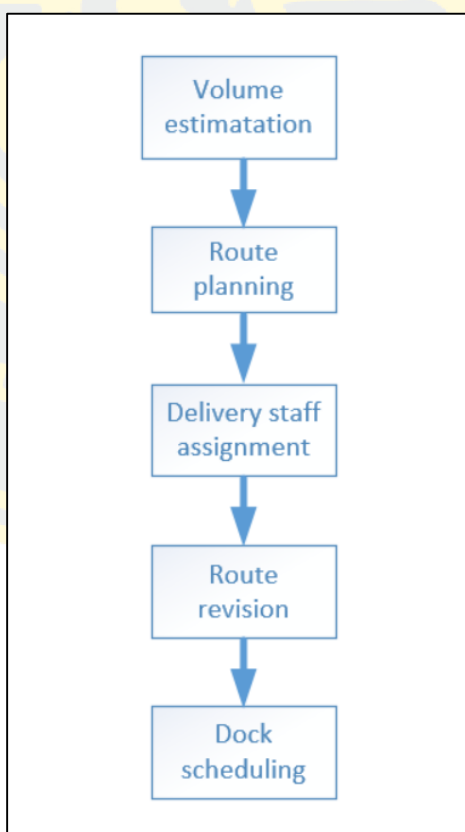
การขนส่งสินค้า แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ Direct shipment เป็นการส่งจากต้นทางไปยังปลายทางโดยตรง โดยจะไม่แวะเพิ่มหรือลดสินค้าระหว่างทาง เช่น ส่งจากผู้ขาย ไปยัง ลูกค้า โดยตรง วิธีการแบบนี้ จะรวดเร็ว แต่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากกว่า ต้องเตรียมพนักงานขนส่งไว้มาก และระยะทางขนส่งจะต้องไม่ไกลมากเกินไป

Milk runs เป็นการส่งจากต้นทางโดยรวมสินค้าจากผู้ให้บริการหลายราย ไปส่งไปยัง ผู้รับบริการปลายทางหลายราย โดยที่ปลายทางอาจจะเตรียมบรรจุภัณฑ์ไว้สำหรับสินค้า ที่ผู้ส่ง จะนำกลับไปใช้ใหม่ ซึ่งมีข้อดี คือ สามารถ สลับสินค้ากันได้เลย เช่นการส่งนม การส่งน้ำ ฯลฯ ที่จำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์บรรจุ

Transportation with cross docking เป็นการส่งจากต้นทางไปยังจุดกระจายสินค้า หรือคลังสินค้า จากนั้น ก็กระจายจากคลังสินค้าไปยัง ผู้รับสินค้าที่อยู่ใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถส่งสินค้าไปยังบริเวณใกล้เคียงถึงลูกค้าได้เร็วขึ้น แต่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคลังสินค้าอยู่เสมอ

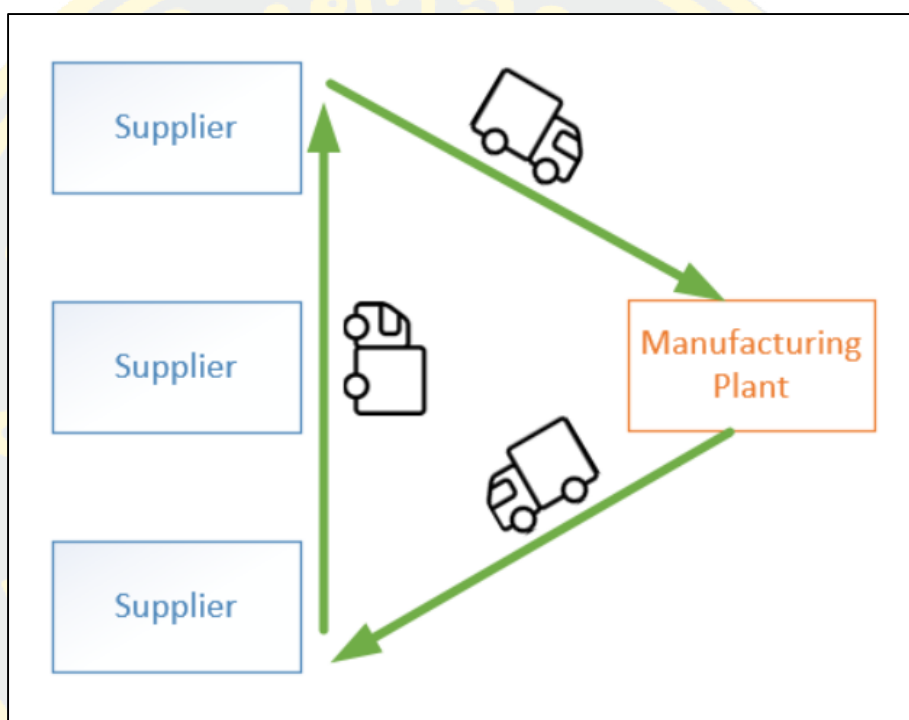
Milk runs เกิดจากแนวคิด ที่คนส่งนม ต้องนำขวดนมที่บรรจุเรียบร้อยแล้วไปส่งยังลูกค้า ทุก ๆ เช้า เมื่อไปส่งเสร็จก็ต้องนำขวดเก่ากลับมายังโรงงานใหม่ เพื่อเตรียมไปส่งอีกรอบ จึงเป็นที่มาของวิธีการขนส่งแบบ Milk runs

Milk runs และระบบส่งน้ำ ระบบส่งน้ำมีความใกล้เคียงกับ Milk runs เนื่องจากมีการกระจายสินค้าไปยังลูกค้าหลาย ๆ จุด ในลักษณะของการแลกเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์คือ มุ่งให้เกิดการขนส่งชิ้นงานในปริมาณน้อยแต่หลายเที่ยว ได้อย่างคุ้มค่า มีข้อดี คือ ช่วยลดต้นทุนการจัดการ ความยุ่งยากของการขนส่ง โดยเลือกเส้นทางที่ใกล้ หรือมีประสิทธิภาพในการส่งสูงสุด ดังนั้น จึงสามารถกำหนดช่วงเวลารับของ ทำให้ช่วยลดปัญหาจราจร อีกทั้งยังประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง และลดปริมาณ CO2 ได้อีกด้วย



ภาพที่ 4 แผนการส่งน้ำในลักษณะของ Milk runs (วราคม วีระพันธ์, 2560)

แผนการส่งน้ำในลักษณะของ Milk runs เริ่มจากการประมาณปริมาณน้ำที่ต้องใช้ส่งสินค้า วางแผนเส้นทางการไปส่งน้ำ กำหนด ทีมพนักงานแต่ละคนที่ต้องไปส่งน้ำ ทบทวนการไปส่งน้ำในเส้นทางต่าง ๆ อีกครั้งให้ถูกต้องครบถ้วน และกำหนดเวลา ตารางเดินรถที่ต้องไปส่งที่แน่นอน เพื่อปรับปรุงให้เวลาในการส่งมีประสิทธิภาพ มีความเที่ยงตรง ถูกต้อง รองรับการผลิตแบบ JIT (Just-In-Time) เพื่อให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุด ตามกระบวนการดังนี้



ภาพที่ 5 กระบวนการผลิตแบบ ผลิตแบบ JIT (วารุฒ วีระพันธ์, 2552)

Milk runs ถูกนำไปใช้กับการขนส่งโดยเฉพาะรถยนต์อย่างแพร่หลาย บริษัทโตโยต้าก็นำ Milk runs ไปใช้ เช่นการรับอะไหล่สินค้าจาก Supplier (ผู้จัดหาวัตถุดิบ) ส่งไปยังผู้ผลิต โดยมีการวางแผนการใช้รถขนส่งสินค้าในเส้นทางที่มีประสิทธิภาพ เพื่อส่งไปยังโรงงานผลิตรถยนต์ หรือ อาจจะประยุกต์ใช้ในการขนถ่ายของคลังสินค้า (Warehouses) เป็นต้น มีงานวิจัยที่นำ Milk run ไปใช้เพื่อลดปริมาณ CO<sub>2</sub> โดยบริการใช้ชื่อว่า Valeo service ใช้การบันทึกข้อมูลลำดับการส่งสินค้าโดยตรงจากผู้ส่งไปยังคลังสินค้า ของพื้นที่ต่าง ๆ หลายแห่ง และนำข้อมูลที่บันทึกนี้มาใช้ในการคำนวณเพื่อหาเส้นทางที่ลดปริมาณการปล่อย CO<sub>2</sub> จากรถที่ขนส่งสินค้า



#### 4. ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการคิดระยะเวลาคืนทุน

งบประมาณการลงทุนหรือการจัดทำงบลงทุน (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2558) หมายถึง แผนการดำเนินงานเกี่ยวกับการตัดสินใจการลงทุนในระยะยาว เป็นการลงทุนในสินทรัพย์ถาวรต่าง ๆ ที่ต้องใช้เงินทุนจำนวนมาก และให้ผลตอบแทนในอนาคตระยะยาว ซึ่งเป็นสิ่งที่คาดคะเนได้ยากและมักมีความเสี่ยงรวมอยู่ด้วย

ลักษณะของโครงการลงทุน จะประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ งบประมาณ แหล่งที่ตั้ง ระยะเวลาดำเนินการ วิธีดำเนินการ ผู้รับผิดชอบ และผลตอบแทนที่จะได้รับ

การพิจารณาเกี่ยวกับการลงทุนนั้น ผู้บริหารจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ นับตั้งแต่การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน การประมาณการลงทุน การประมาณกระแสเงินสดรับสุทธิจากโครงการ ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนจากการลงทุน การวิเคราะห์และประเมินค่าที่ได้รับตลอดจนการจัดหาเงินทุน

1. วิธีระยะเวลาคืนทุน (PB) หรือเรียกว่า งวดระยะเวลาคืนทุน เป็นการคำนวณจำนวนระยะเวลาที่โครงการจะได้รับกระแสเงินสดรับสุทธิที่กับเงินลงทุนพอดี ในการคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนนี้ กระแสเงินสดที่ได้รับจากโครงการลงทุนเท่ากันทุกปี ใช้สูตร

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{เงินลงทุน} \div \text{กระแสเงินสดรับสุทธิต่อปี}$$

2. การประเมินโครงการลงทุนภายใต้สภาวะการณ์ที่แน่นอนโดยคำนึงถึงค่าเงิน โดยวิธีการหาค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) สามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{ค่าปัจจุบันสุทธิ} = \text{ค่าปัจจุบันรวมของผลตอบแทนโครงการ} - \text{จำนวนเงินลงทุนสุทธิของโครงการ}$$

เงินสดที่ได้รับจากการลงทุนโครงการจะถูกปรับด้วยตัวคูณส่วนลดเงินสดเพื่อให้เป็นค่าปัจจุบัน ผลการคำนวณจะมี 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก แสดงว่าเป็นโครงการที่น่าลงทุน

กรณีที่ 2 ค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นศูนย์ แสดงว่าเป็นโครงการที่ไม่น่าลงทุนเท่าใดนัก แต่ก็ไม่ใช่เสียหายในการลงทุน

กรณีที่ 3 ค่าปัจจุบันสุทธิเป็นลบ แสดงว่าเป็นโครงการที่ไม่น่าลงทุน

## 5. ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการลดต้นทุนด้านการขนส่ง

รถขนส่งสินค้าและกลยุทธ์ในการบริหารการขนส่งทั้งเที่ยวไปและกลับ การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งด้วยการลดการวิ่งเที่ยวเปล่าซึ่งเป็นการจัดการขนส่งซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากยานพาหนะ เพราะกิจกรรมการขนส่งโดยทั่วไปหลังจากส่งสินค้าเสร็จจะวิ่งรถเที่ยวเปล่ากลับมา ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนของการประกอบกิจการที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งต้นทุนที่เกิดขึ้นมานี้ นับเป็นต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า และผู้ประกอบการยังต้องแบกรับภาระต้นทุนเหล่านี้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการทำให้ต้นทุนของการประกอบกิจการสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการบริหารกิจกรรมการขนส่งสินค้าเที่ยวกลับในปัจจุบันยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากไม่สามารถทราบถึงปริมาณความต้องการในการขนส่งสินค้าได้ชัดเจน รวมถึงปลายทางของสินค้าและปริมาณความต้องการของการขนส่งสินค้าระหว่างจุดต้นทางและจุดหมายปลายทางซึ่งมักจะมีปริมาณไม่เท่ากันอีกด้วย ดังนั้น การทำและการจัดการ โครงการเพื่อจัดสร้าง โครงข่ายการขนส่งสินค้า (ไป-กลับ) จึงมีความจำเป็นอย่างมาก และมีประโยชน์อีกหลายประการ คือ ช่วยยกระดับและเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง การลดการวิ่งเที่ยวเปล่าหรือ Backhauling management นี้เป็นการจัดการการขนส่งที่มีเป้าหมายซึ่งก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากยานพาหนะในการบรรทุกสินค้าจากเที่ยวเปล่ากลับ (Backhauling) (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม โลจิสติกส์, 2560)

แนวทางการแก้ไขปัญหาของผู้ประกอบการรถขนส่งสินค้า ปัจจัยการบริหารการขนส่งผู้ว่าจ้างขนส่งสินค้าและผู้รับจ้างขนส่งต่างก็ต้องการประสิทธิภาพสูงสุดคือต้องการให้ต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุด จัดส่งสินค้าให้ผู้รับส่งสินค้าในเวลาที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้กระบวนการต่าง ๆ ในห่วงโซ่อุปทานดำเนินต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สินค้าและบริการ ปัจจุบันจำเป็นต้องมีมาตรฐานรองรับ เพื่อรองรับคุณภาพมาตรฐานและแนวโน้มของธุรกิจ ลูกค้าทุกรายต้องการคุณภาพมาตรฐาน ทั้งในส่วนของสินค้าและบริการ ผู้ผลิตสินค้าและขนส่งก็ต้องจัดการส่งสินค้าถึงตรงเวลาครบถ้วนปลอดภัยไม่มีเสียหาย โดยให้มีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด

รถขนส่งสินค้า จำเป็นต้องเลือกประเภทรถบรรทุกให้เหมาะสมกับประเภทการใช้งาน และมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นในการเลือกใช้รถบรรทุกจะต้องพิจารณาว่า จะขนส่งสินค้าประเภทใดน้ำหนักเท่าไร เส้นทางวิ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นอย่างไรต้องการความเร็ว หรือเน้นที่ความปลอดภัย เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นข้อสำคัญในการเลือกใช้รถบรรทุกให้เหมาะสมกับประเภทการขนส่ง รวมทั้งหลังจากการใช้งานควรมีการตรวจเช็ครถและการดูแลบำรุงรักษาที่ดี เพื่อยืดระยะเวลาการใช้งานได้นานขึ้นพนักงานขับรถแต่ละบริษัทต้องการพนักงานขับรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างประหยัด ขับรถปลอดภัย มีความกระตือรือร้น มีบุคลิกที่ดี ดูแลรถได้อย่างถูกต้อง

มีจิตสำนึกช่วยลดต้นทุน และช่วยส่งเสริมงานขายงานตลาดของบริษัท พนักงานขับรถบรรทุก จะต้องมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม สังคม และสิ่งแวดล้อมสูง นอกจากรับผิดชอบสินค้าแล้วยัง ต้องรับผิดชอบต่อรถด้วย

การลดต้นทุนการขนส่งสินค้า (ปฐม อริย, 2556) ต้นทุนในการขนส่งนั้นอาจจำแนก เป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ต้นทุนคงที่ เป็นต้นทุนในการดำเนินธุรกิจขนส่ง ส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนคงที่และลด ได้ยาก ซึ่งจะประกอบด้วย เงินเดือนของพนักงาน ค่าประกันภัย ค่าภาษีรถ ค่าใช้จ่ายสำนักงานค่า เช่า ค่าเสื่อมราคาต่าง ๆ เป็นต้น กล่าวคือต้นทุนนี้เกิดขึ้นเป็นจำนวนคงที่ ต้นทุนชนิดนี้ถึงแม้ว่า จะมีการผลิตเป็นจำนวนมากหรือจำนวนน้อยเพียงใด ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในอัตราเท่าเดิมอยู่

2. ต้นทุนผันแปร เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนการผลิต สิ่ง สำคัญที่ผู้ประกอบการสามารถลดค่าใช้จ่ายได้คือ ต้นทุนรถวิ่ง (Running cost) เนื่องจากต้นทุนของ การขนส่งที่เกิดจากค่าน้ำมันเชื้อเพลิงมีอัตราส่วนค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในด้านอื่น ดังนั้น หากสามารถบริหารจัดการในเชิงวิศวกรรมแล้ว จะทำให้สามารถทราบได้ว่าพฤติกรรมใน การใช้งานรถบรรทุกแบบใดก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงสูง ซึ่งถ้าทราบถึงสาเหตุของ การสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเหล่านั้น ก็จะสามารถวางมาตรการสำหรับการประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้ อย่างมากเช่นกันปัจจัยที่เป็นต้นทุนของการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถบรรทุกสามารถจำแนก ออกเป็น 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านเทคนิค ปัจจัยด้านการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ปัจจัยด้านสภาวะ แวดล้อมภายนอก เช่น จราจรติดขัด ทางลาดชัน และปัจจัยด้านการขับขี่ ควรปลูกฝังพนักงานขับรถ ให้ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอย่างประหยัด

การบริหารงานบุคลากร คุณภาพของพนักงานขับรถเป็นสิ่งที่ต้องเข้มงวดตั้งแต่ต้น เริ่มตั้งแต่การคัดเลือกควรมีการสอบสัมภาษณ์ ความรู้เรื่องรถ กฎจราจร ซึ่งในปัจจุบันผู้ประกอบการยังไม่ค่อยใส่ใจมากนัก ควรมีการตรวจร่างกาย และการทดสอบขับรถรวมถึงการควบคุมดูแล และการตรวจวัดผล ควรมีการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ควรแต่งตั้ง และมอบหมายผู้ที่รับผิดชอบเรื่องการอบรมพนักงาน จัดทำคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงาน การปลูกฝังทัศนคติ และจิตสำนึกในเรื่องของความปลอดภัยบนท้องถนน

ดังนั้น เมื่อศึกษาต้นทุนการขนส่งที่แท้จริงแล้วจะพบว่า ต้นทุนที่ียวกลับ เป็นสาเหตุ สำคัญของปัญหาการเดินรถบรรทุกเที่ยวเปล่าที่สูงในปัจจุบัน ประการหนึ่งมาจากการขาดข้อมูล การบริหารสินค้าที่ียวกลับในกลุ่มสินค้าทั้ง 5 โดยมีข้อสังเกตว่าจะมีสินค้าที่ียวกลับอยู่ 2 ประเภท ได้แก่

1. สินค้าที่พลิกกลับที่เกิดจากสินค้าที่ขยับไป ได้แก่ สินค้าทั่วไป ซึ่งเป็นความต้องการของลูกค้านั้นลักษณะที่ต้องการให้ขนส่งสินค้ากลับด้วยเพื่อใช้ในการขนส่งครั้งต่อไป คิดเป็น 100% ของที่ขยับไป โดยจะมีการตกลงราคาโดยรวมต้นทุนและกำไรที่ขยับกลับไว้แล้ว (กำไรที่ขยับกลับโดยประมาณ 20% เทียบกับราคาขนส่งที่ขยับไป)

2. สินค้าที่พลิกกลับที่เกิดจากมีสินค้าที่ปลายทางที่ขยับไปให้ขนส่งกลับ คิดเป็นประมาณ 5% ของที่ขยับไป (กำไรที่ขยับกลับโดยประมาณ 50% เทียบกับราคาขนส่งที่ขยับไป) ดังนั้นการบริหารการขนส่งสินค้าที่ขยับกลับให้มากขึ้นก็สามารถเพิ่มผลกำไรได้อีกทางหนึ่ง

บทความเรื่องการลดต้นทุนค่าขนส่ง ปี พ.ศ. 2558 ได้อธิบายว่า สำหรับการขนส่งสินค้าภายในประเทศ กิจกรรมบางแห่งอาจจัดหารถบรรทุกเป็นของตนเอง และบริหารจัดการในเรื่องเวลาและจำนวนเที่ยวตามความต้องการ แต่กิจกรรมบางแห่งอาจเลือกวิธีว่าจ้างบริษัทรับจัดการขนส่งภายนอกเพื่อทำหน้าที่ดังกล่าว เป็นการโอนภาระการบริหารจัดการทุก ๆ ด้านออกไป รวมถึงภาระค่าใช้จ่ายซึ่งอาจประกอบไปด้วย

- เงินเดือนและสวัสดิการพนักงานขับรถ
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา
- ค่าเบี้ยประกันภัย
- ค่าสึกหลอหรือการตัดค่าเสื่อมราคา

การว่าจ้างบุคคลภายนอกหรือที่เรียกว่า Outsourcing จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะใช้แก้ปัญหาในเชิงบริหารจัดการ และเมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายทั้ง 2 วิธี อาจพบว่าวิธีว่าจ้างบุคคลภายนอกอาจทำให้กิจการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า เพราะสามารถใช้เวลาอันมีค่าไปกับการบริหารธุรกิจได้เต็มที่มากขึ้น

#### แนวทางการลดต้นทุนค่าขนส่ง

- กำหนดจำนวนสินค้าที่ขนส่งแต่ละครั้งให้มากที่สุด เพื่อลดจำนวนเที่ยวลง ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นทุนค่าขนส่งเฉลี่ยต่อหน่วยลดลง
  - เลือกใช้วิธีค่าขนส่งที่ประหยัดกว่า เช่น เลือกการขนส่งทางเรือ และหลีกเลี่ยงการขนส่งทางอากาศ ซึ่งต้องการการวางแผนและประสานงานที่มีประสิทธิภาพจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
  - การว่าจ้างบุคคลภายนอกเพื่อโอนภาระการบริหารจัดการดังกล่าวออกไป
  - กรณีที่กิจการเป็นเจ้าของพาหนะในการบรรทุกสินค้า ควรหาทางลดค่าเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น โดยอาจพิจารณาการขนส่งทางอื่น เช่น ทางน้ำหรือทางรถไฟแทน

- หากสามารถหาค้างสินค้าเพื่อกระจายสินค้าไปยังจุดต่าง ๆ ของภูมิภาค ก็อาจช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการมีคลังสินค้าเดียว

- การหลีกเลี่ยงค่าขนส่งโดยร่นระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้าให้สั้นที่สุด

## 6. ทฤษฎี แนวคิดเกี่ยวกับการลดต้นทุนด้านการกระจายสินค้า

ต้นทุนกรณีจัดส่งเอง (ปราณิสรา ศรีเข็ม, 2559) บริษัทเป็นผู้ดำเนินการส่งสินค้าเอง อาจก่อให้เกิดรายการค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ต้นทุนหลัก ๆ ประกอบด้วย

1. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะสำหรับการขนส่ง หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการประกันรถยนต์และเครื่องมืออุปกรณ์ที่ติดมากับรถ ในกรณีที่บริษัทจัดซื้อรถเข้ามาจะเกิดค่าเสื่อมราคาจะนำมาบันทึกเป็นค่าใช้จ่าย ถ้ากรณีเช่าหรือเช่าซื้อจะถูกจำแนกออกไปเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับประเภทของรถขนส่งเอง แตกต่างตามสินค้าที่จะบรรทุกโดยเฉพาะรถห้องเย็นมีค่าใช้จ่ายที่สูง สำหรับอุปกรณ์ในการทำความเย็น รวมถึงตอนจัดซื้อจะมีค่าจดทะเบียน และค่าประกัน

2. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ถือเป็นต้นทุนการจัดส่งที่มีสัดส่วนสูงมาก เนื่องจากต้นทุน ในส่วนนี้จะแปรผันไปตามราคาน้ำมัน สำหรับอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันจะขึ้นอยู่กับยานพาหนะและพนักงานขับรถ จึงอาจจำเป็นต้องควบคุมในรายละเอียดดังกล่าว

3. ค่าใช้จ่ายพนักงานขับรถ จะถูกจัดอยู่ในต้นทุนการจัดส่ง ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะคิดเป็นรายเดือนหรือจะคิดตามจำนวนชั่วโมงที่ทำหน้าที่ขับรถส่งสินค้า รถขนส่งสินค้าบางคันมีการติดตั้งเครื่องบันทึกการเดินทางเพื่อควบคุมผลการปฏิบัติงาน

4. ค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ช่วยพนักงานขับรถ กรณีการส่งมอบต้องมีการติดตั้งตัวสินค้าหรือการเคลื่อนย้ายสินค้า ต้องมีผู้ช่วยตามไปด้วย ถ้าเป็นกรณีพนักงานชั่วคราวจะลงเป็นค่าใช้จ่ายเต็มจำนวน แต่กรณีที่พนักงานประจำต้องทำงานอื่นควบคู่ไปด้วย จะบันทึกเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ช่วยพนักงานขับรถ โดยคิดตามสัดส่วนเวลาที่ปฏิบัติหน้าที่

5. ค่าใช้จ่ายในการใช้ทางด่วน เพื่อหลีกเลี่ยงช่วงจราจรติดขัด กรณีที่ต้องส่งมอบสินค้าด่วน หรือเกิดความผิดพลาดบางอย่างจนต้องส่งมอบสินค้าแยกไปกับรถอีกคัน

6. ค่าใช้จ่ายกรณีเกิดอุบัติเหตุ สำหรับการซ่อมบำรุงรถยนต์ที่เกิดความเสียหายจากอุบัติเหตุค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะถูกบันทึกเป็นค่าซ่อมรถ แต่ในขณะเดียวกันจะมีค่าปรับหรือค่าเสียหายเกิดขึ้นคนละส่วนกัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ คือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น เนื่องมาจากอุบัติเหตุที่นอกเหนือจากค่าซ่อม ซึ่งอุบัติเหตุส่วนใหญ่อาจเกิดขึ้นจำเพาะเจาะจงกับรถบางคัน หรือกับพนักงานขับรถบางคนเท่านั้น อุบัติเหตุเป็นสิ่งที่อาจป้องกันได้ หากต้องกำจัดที่สาเหตุของความเสียหายอันจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

7. ค่าซ่อมบำรุงยานพาหนะ การซ่อมเล็ก ๆ น้อย ๆ มักเกิดอยู่เป็นประจำ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนอะไหล่ในกรณีที่มีการตรวจพบจุดที่มีการชำรุดในการตรวจสอบรอบตามระยะเวลา หรือการซ่อมรอยถลอกหรือรอยขูดเล็ก ๆ ดังนั้นยิ่งรถบรรทุกมีสภาพที่เก่า ทрудโทรม ค่าซ่อมบำรุง และค่าบำรุงรักษาก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

### 7. บทความ ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่ง

จากเอกสารวิชาการ (อัสรียาภรณ์ สง่าอารีย์กุล, 2557) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ให้คำนิยามว่า “การขนส่ง” เป็นกิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจอย่างหนึ่ง ที่จะจัดให้มีการเคลื่อนย้ายคน สัตว์ และสิ่งของ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ตามความประสงค์เพื่อให้ เกิดอรรถประโยชน์ตามต้องการ

ในปัจจุบันการขนส่งมีความสำคัญต่อธุรกิจเกือบทุกประเภททั้งในส่วนของการจัดหา วัตถุดิบ การผลิต การขายและการจัดจำหน่าย ในหลายธุรกิจต้นทุนจากการขนส่งนับเป็นต้นทุนที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์/ บริการ นอกเหนือจากนี้การขนส่งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของสินค้าหรือบริการ ทำให้ผู้บริโภคที่อยู่ในสถานที่ที่การขนส่งเข้าไปไม่ถึง มีสินค้าหรือบริการบริโภคตามที่ตนต้องการเนื่องจากการขนส่งจะช่วยนำสินค้าจากแหล่งผลิตผ่านมือคนกลางจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค ดังนั้นการดำเนินธุรกิจใด ๆ ย่อมอาศัยการขนส่งทั้งสิ้น หากจะพิจารณาจากมุมมองทางเศรษฐกิจ ในท้องถิ่นใดที่มีการขนส่งดี ถนนดี และมียานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งเพียงพอ ก็ย่อมทำให้การค้าขายสินค้าจากแหล่งผลิตไปสู่ตลาดทำให้สะดวกรวดเร็ว เป็นผลให้เศรษฐกิจในท้องถิ่นนั้นเจริญ ดังนั้นการขนส่งจึงมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากิจกรรมอื่น ๆ

ต้นทุนของการขนส่ง (Cost of transportation) คือต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการขนส่งสามารถจำแนกออกเป็นหลายประเภท ตามลักษณะของกิจกรรมที่ เกิดส่งผลให้เกิดต้นทุน ดังนี้

1. ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ตามการผลิต ไม่ว่าจะทำการผลิตหรือไม่ผลิตก็ตาม ต้นทุนนี้จะเกิดขึ้นเป็นจำนวนที่คงที่ ต้นทุนนี้ถึงแม้จะมีการผลิตเป็นจำนวนมากหรือจำนวนน้อยเพียงใด ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในอัตราเท่าเดิมอยู่ตลอดเวลา เช่น ค่าเช่า ที่ดิน อาคาร ค่าประกันภัย ค่าทะเบียนยานพาหนะ ค่าเสื่อมราคา เงินเดือนประจำ ค่าใบอนุญาตเข้าสถานที่ เป็นต้น ในบางครั้งต้นทุนประเภทนี้อาจเรียกชื่อได้อีกอย่างอื่นอีก เช่น Constant cost หรือ Overhead cost ต้นทุนชนิดนี้แม้จะให้บริการมากน้อยเพียงใดหรือไม่ได้ให้บริการเลย ก็ต้องเสียเป็นจำนวนเท่ากัน เป็นต้น

2. ต้นทุนผันแปร (Variable cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของกิจกรรมที่เกิดขึ้น อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณของกิจกรรมการผลิต หรืออาจเรียกชื่อได้อีกอย่าง คือ

ต้นทุนดำเนินงาน (Operation cost) การให้บริการขนส่งที่มากแน่นอนว่าบริษัทจะมีต้นทุนมากขึ้นด้วย ถ้าการผลิตหรือกิจกรรมการให้บริการขนส่งน้อยลงต้นทุนนี้ก็จะน้อยลงตามไปด้วย และถ้าบริษัทไม่ได้ให้บริการเลยก็จะไม่มีต้นทุนด้านนี้ด้วย ดังนั้นต้นทุนผันแปรจึงได้แก่ ค่าน้ำมัน เชื้อเพลิง ค่าซ่อมบำรุง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เป็นต้น

3. ต้นทุนรวม (Total cost หรือ Joint cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โดยการรวมเอาค่าใช้จ่ายของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรมารวมกัน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสำหรับการขนส่งสินค้าและบริการที่เกิดขึ้นซึ่งไม่สามารถแยกออกว่าต้นทุนของการขนส่งสินค้าหรือการบริการนั้นเป็นเท่าใด เช่น การขนส่งทางรถไฟ รถไฟหนึ่งขบวนจะประกอบด้วยสินค้าและผู้โดยสาร และการบริการรวมในขบวนเดียวกัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจึงเป็นต้นทุนร่วมกันเพราะไม่สามารถแยกออกได้ว่าต้นทุนใดเป็นต้นทุนในการขนส่งผู้โดยสาร ต้นทุนใดเป็นต้นทุนสำหรับการขนส่งสินค้าหรือบริการ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นในการขนส่งในทีมนั้น จึงควรแบ่งต้นทุนให้ชัดเจน เพราะที่ต้องแบ่งต้นทุนเช่นนี้จะเป็นประโยชน์แก่ธุรกิจ เพื่อจะได้ทราบว่าสินค้าและบริการในแต่ละประเภทนั้น ประกอบด้วยต้นทุนอะไรบ้างและให้กำไรเท่าใด ดังนั้นต้นทุนรวมที่สามารถแยกออกได้ เช่น ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งอาจคิดจากค่าเฉลี่ยของค่าน้ำมันแต่ละเที่ยวตามน้ำหนักของสินค้าที่บรรทุก เป็นต้น

4. ต้นทุนเที่ยวกลับ (Back haul cost) เป็นการรวมต้นทุนที่เกิดขึ้นและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าเสียโอกาส (Opportunity cost) เข้าไปด้วย ถือเป็นเสมือนค่าชดเชยที่ทำให้เสียโอกาสในธุรกิจ ตัวอย่างของกิจกรรมของการขนส่งลักษณะนี้ เช่น รถที่ต้องบรรทุกผู้โดยสารหรือสินค้าไปส่งยังปลายทางแล้ว ในขณะที่เดียวกันการเดินทางเที่ยวกลับนั้น รถบรรทุกนี้ไม่ได้บรรทุกอะไรกลับมาเลย ด้วยการนี้เช่นนี้เป็นการบรรทุกเที่ยวเปล่า จะต้องมีการคำนึงถึงต้นทุนเที่ยวกลับรวมเอาไว้ด้วย ในการคำนวณต้นทุนของค่าบริการขนส่ง ซึ่งกิจกรรมการขนส่งลักษณะนี้ ถือว่าความสูญเปล่าเกิดขึ้นซึ่งเป็นการขนส่งที่ไม่ทำให้เกิดการประ โยชน์ด้วย

ต้นทุนของการขนส่งจะแตกต่างกันเล็กน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ลักษณะของเส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง
- ระยะทางและระยะเวลาของการขนส่ง
- อุปกรณ์และมาตรฐานต่าง ๆ ในการขนส่ง
- ลักษณะของสินค้าและบริการที่จะทำการขนส่ง
- สภาพแวดล้อมและภูมิประเทศที่จะทำการขนส่ง
- การจัดการการขนส่ง ปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์

Bowersox, Donald, Closs, David and Cooper (1996) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อ เศรษฐศาสตร์การขนส่ง ประกอบด้วย ปริมาณสินค้า ระยะทางขนส่ง ความหนาแน่น ของการจราจร การจัดเก็บสินค้า การจัดการต่าง ๆ ความรับผิดชอบ และการตลาด ซึ่งทั้งหมด มีความเกี่ยวข้องกันทั้งสิ้น ดังนี้

1. ระยะทาง (Distance) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนการขนส่งมากเป็นอันดับต้น ๆ เพราะมีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนผันแปร เช่น ค่าแรง น้ำมันเชื้อเพลิง และการบำรุงรักษา มีหลัก ที่สำคัญอยู่ 2 ประการ ดังนี้ ประการแรกเป็นต้นทุนของการรับ - ส่งสินค้าที่ไม่คำนึงถึงระยะทาง ส่วนประการที่สองคือเส้นต้นทุนเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงตามระยะทาง หรือเรียกว่า Tapering principle ซึ่งเป็นผลมาจากการกิจกรรมการเคลื่อนย้ายระยะไกลขึ้น ทำให้มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ การวิ่งระหว่างเมืองมีมากกว่าการวิ่งขนส่งในเมือง ดังนั้นการวิ่งระหว่างเมืองจะมีค่าขนส่งที่ถูกกว่า เนื่องมาจากระยะทางวิ่งจะมากกว่าเมื่อใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและค่าแรงที่เท่ากัน เป็นต้น

2. จำนวน (Volume) ต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อน้ำหนักของสินค้าลดลงเมื่อเทียบกับ ปริมาณสินค้ามีจำนวนมากขึ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะเมื่อมองถึงต้นทุนคงที่ของการรับ และ ส่งสินค้าและการค่าการบริหารจัดการต่าง ๆ ได้ถูกเฉลี่ยไปตามจำนวนสินค้าที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ ความสัมพันธ์ในลักษณะนี้จะถูกจำกัดด้วยความสามารถในการบรรทุกของยานพาหนะที่ใช้ ตัวอย่างเช่นเมื่อยานพาหนะคันที่หนึ่งเต็ม ก็จะต้องใช้คันที่ 2 บรรทุกส่วนสินค้าในส่วนที่เหลือดังนี้ ตามหลักเศรษฐศาสตร์มีว่าถ้าปริมาณสินค้าน้อยก็ควรที่จะทำการรวบรวมสินค้าให้มีมากเพียงพอ ต่อการขนส่งหนึ่งครั้งเพื่อให้เกิดความได้เปรียบ

3. ความหนาแน่น (Density) โดยทั่วไปจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยของน้ำหนักและพื้นที่ ด้วย โดยทั่วไปแล้วการคิดค่าขนส่งตามน้ำหนัก จะคำนวณเป็น ต่อกันหรือต่อดัน เป็นต้น ยานพาหนะบรรทุกจะถูกจำกัดด้วยพื้นที่มากกว่าน้ำหนักบรรทุก ถ้าบรรทุกเต็มแล้วก็ไปไม่ได้ ที่จะบรรทุกเพิ่มแม้ว่าสินค้านั้นจะเบาก็ตาม ค่าแรงคนขับและค่าน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ได้มีผลจาก น้ำหนักบรรทุก ความหนาแน่นของสินค้าเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ต้นทุนคงที่ถูกแบ่งไปตามน้ำหนักที่ เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้ต้นทุนของค่าขนส่งต่อน้ำหนักสินค้าน้อยลงด้วย

4. การจัดเก็บ (Stow ability) หมายถึง ขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลต่อยานพาหนะใน การที่จะบรรทุก ขนาดสินค้าและรูปทรงที่ผิดแปลกไป เช่นเดียวกับน้ำหนักที่เกินหรือความยาว ที่เกิน อาจทำให้การจัดเก็บหรือการขนส่งทำได้ไม่ดีและสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการบรรทุก แม้ว่า ผลิตภัณฑ์จะมีความหนาแน่นที่เท่ากัน แต่ถ้าหากว่าแบบของการจัดเก็บที่แตกต่างกันออกไป ของผลิตภัณฑ์นั้น มีรูปแบบตามมาตรฐานก็จะสามารถจัดเก็บได้ง่ายขึ้นกว่ารูปแบบของผลิตภัณฑ์ ที่ผิดแปลกออกไป การที่ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงที่เป็นมาตรฐานจะทำให้การจัดเก็บมีประสิทธิภาพ



มากขึ้น เช่น แท่งเหล็กกลมมีนิยมนยาวเทียบกับคันเบ็ดที่มีความหนาแน่นเท่ากัน แต่เนื่องจากคันเบ็ดมีรูปทรงที่จัดเก็บยากกว่าเพราะมีความยาวและรูปทรงที่ผิดแปลก ดังนั้นการจัดเก็บคันเบ็ดนี้จะมีผลต่อขนาดของการจัดส่ง ซึ่งบางครั้งผลิตภัณฑ์จำนวนมากสามารถจัดเก็บแบบเป็นกลุ่มได้ หรือกรณีของรถบรรทุกที่ขนกระป๋องที่ใช้แล้ว ถ้าบรรทุกขนเป็นกระป๋องแบบเดี่ยว ๆ จะทำให้ยากแก่การจัดเก็บมากกว่าการขนกระป๋องที่ถูกอัดให้แบน

5. การจัดการ (Handling) เป็นอุปกรณ์พิเศษที่ช่วยในการจัดการสินค้าสามารถขนย้ายสินค้าขึ้นลงรถบรรทุกหรือเรือ รวมถึงลักษณะของภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น กล่อง พาเลต เชือกผูก ซึ่งมีผลต่อต้นทุนของการบริหารจัดการ

6. ความรับผิดชอบ (Liability) ผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบหรือส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่นได้ง่าย หรืออาจจะถูกกระทบกระเทือนได้ง่าย สภาพการนำเปื่อย การถูกขโมย การระเบิด เช่นนี้ ผู้รับขนส่งควรทำประกันของสินค้าเพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยง ผู้ส่งออกยังสามารถลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น และสามารถป้องกันหรืออาจลดการสูญหายหรือเสียหายได้

7. ปัจจัยด้านการตลาด (Market factors) ช่องทางขนส่งหมายถึงการเคลื่อนย้ายจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายปลายทาง รถขนส่งสินค้าและพนักงานจะต้องกลับมายังจุดเริ่มต้นก่อนแล้วจึงทำการบรรทุกสินค้าจากกลับ (Back-haul) ไม่เช่นนั้นก็ต้องติรถเที่ยวเปล่ากลับ (Deadhead) ดังนั้นกรณีของ Deadhead แรงงาน น้ำมันเชื้อเพลิงและต้นทุนการบำรุงรักษาจะต้องคิดจากกลับร่วมด้วย เพราะฉะนั้น ควรที่จะทำการบรรทุกสินค้าทั้งขาไปและขากลับเพื่อให้เกิดความสมดุล อย่างไรก็ตาม กรณีแทบจะมีความเป็นไปได้น้อยมากที่จะทำให้ความต้องการเท่ากันทั้งส่วนของโรงงานผู้ผลิตเองและสถานที่ตั้งของผู้บริโภค

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า ต้นทุนในการขนส่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายปัจจัย ดังนั้นหากองค์กรจะทำการลดต้นทุนการขนส่งสินค้า องค์กรจะต้องพิจารณาปัจจัยหลายด้านประกอบกัน เพื่อให้สามารถลดต้นทุนได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

#### 8. บทความ กลยุทธ์ในการลดต้นทุนการขนส่ง

ปัจจุบันการขนส่งมีความสำคัญต่อธุรกิจเกือบทุกประเภททั้งในส่วนการจัดหาวัตถุดิบ การผลิตการขาย และการจัดจำหน่าย ในหลาย ๆ ธุรกิจ ต้นทุนการขนส่งนับเป็นต้นทุนที่สำคัญ และกระทบต่อต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์และบริการ ซึ่งโครงสร้างต้นทุนของผู้ประกอบการขนส่งประกอบด้วยต้นทุนดังต่อไปนี้ (เกียรติพงษ์ อุคมนตรีธีระ, 2551)

1. ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณการขนส่ง เช่น ค่าเช่าสถานที่จอดรถ เงินเดือนพนักงานขับรถ เป็นต้น

2. ต้นทุนผันแปร (Variable cost) เป็นต้นทุนหรือ ค่าใช้จ่ายที่มีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณการให้บริการขนส่ง เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซม ค่าน้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

3. ต้นทุนรวม (Total cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่รวมเอาต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรเข้าไว้ด้วยกัน ถือเป็นต้นทุนการบริการขนส่งทั้งหมด ทั้งนี้รวมถึงต้นทุนเที่ยวกลับ (Backhauling cost) ด้วย

ต้นทุนของผู้ประกอบการขนส่งจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดราคาค่าขนส่ง ได้แก่

- ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการขนส่งเที่ยวเปล่า
- ปริมาณหรือน้ำหนักของสินค้า ที่บรรทุก
- ระยะเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายขึ้นและลงรวมถึงค่าใช้จ่ายในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลา

ในการรอ

- ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับระยะทางในการขนส่ง
- ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อความเสียหายจึงจำเป็นต้องมีการบวกค่าใช้จ่าย

ในส่วนที่เป็นเรื่องของการประกันภัยจากภาวะเศรษฐกิจโลกที่ผันผวนส่งผลให้เกิดการปรับตัวของราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังตารางด้านล่าง ซึ่งต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงมีสัดส่วนมากของต้นทุนการขนส่งทั้งหมด

เมื่อราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นทำให้ผู้ประกอบการด้านโลจิสติกส์ ต้องแบกรับภาระด้านต้นทุนในด้านการขนส่งสินค้าที่สูงขึ้น ดังนั้นผู้ประกอบการด้านโลจิสติกส์จะต้องมีการวางแผนกำหนดกลยุทธ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง และลดต้นทุนในการขนส่ง (นิวัฒน์ วิจิตรกุลสวัสดิ์, 2561) อาทิเช่น

1. กลยุทธ์การใช้พลังงานทางเลือก โดยปรับเปลี่ยนพลังงานที่ใช้ในการขนส่งจากน้ำมันดีเซลหรือเบนซินเป็น ไบโอดีเซลหรือก๊าซ CNG ซึ่งการใช้ก๊าซ CNG จะประหยัดกว่าการใช้น้ำมันประมาณ 60-70% แต่ในการตัดสินใจติดตั้งระบบ NGV ผู้ประกอบการควรมีการตัดสินใจที่ละเอียดถี่ถ้วน เนื่องจากการติดตั้งระบบ NGV ใช้งบประมาณที่ค่อนข้างสูง ในการติดตั้งผู้ประกอบการควรพิจารณาตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้ คือ พิจารณาประเภทของเครื่องยนต์ พิจารณาสถานีบริการ NGV และเส้นทางในการขนส่ง สุดท้ายคือ การพิจารณาผลตอบแทนการลงทุน ซึ่งการพิจารณาถึงองค์ประกอบเหล่านี้ จะทำให้ผู้ประกอบการเห็นถึงความเป็นไปได้ของการติดตั้งในด้านผลตอบแทนการลงทุน รวมถึงการเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

2. กลยุทธ์การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งแบบใหม่ หรือการใช้วิธีการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal transportation) ซึ่งเป็นวิธีการขนส่งที่ผสมผสานระหว่างขนส่ง

ตั้งแต่ 2 รูปแบบขึ้นไป ภายใต้สัญญาหรือผู้รับผิดชอบการขนส่งรายเดียว ซึ่งโครงสร้างของระบบขนส่ง สามารถแบ่งตามลักษณะทางกายภาพได้ 5 แบบ คือ

2.1 การขนส่งทางถนน เป็นรูปแบบการขนส่งที่นิยมใช้มากที่สุด สำหรับการขนส่งภายในประเทศ

2.2 การขนส่งทางราง มีข้อจำกัดในด้านสถานที่ตั้ง และสถานีบริการ ต้นทุนการขนส่งต่ำ และสามารถบรรทุกสินค้า ได้ครั้งละมาก ๆ

2.3 การขนส่งทางน้ำ สามารถขนส่งได้ครั้งละมาก ๆ มีต้นทุนในการขนส่งต่ำที่สุด และเป็นการขนส่งหลักของการขนส่งระหว่างประเทศ

2.4 การขนส่งทางอากาศ ใช้สำหรับการขนส่งระยะทางไกล ๆ และต้องการความเร็วสูง มีต้นทุนการขนส่งสูงที่สุด และใช้กับสินค้าที่มีราคาแพง มีน้ำหนักและปริมาตรน้อย

2.5 การขนส่งทางท่อ ต้องมีการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งสถานที่รับและส่งสินค้าที่แน่นอน

ปัจจุบันประเทศไทยใช้วิธีการขนส่งทางถนนมากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณการขนส่งสินค้าโดยรวมของประเทศ เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานระบบการขนส่งในประเทศ ได้เอื้ออำนวยให้สามารถขนส่งถึงที่หมายปลายทางได้ (Door-to-door) ในขณะที่การขนส่งทางรางยังคงมีข้อจำกัดอยู่ ดังนั้นจึงต้องมีการผสมผสานรูปแบบการขนส่งเพื่อให้สามารถทันกับการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยคำนึงถึงต้นทุนการขนส่งให้ประหยัดที่สุด นอกจากนี้การขนส่งทางรางยังสามารถใช้ขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ได้จึงเหมาะกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ซึ่งการขนส่งสินค้า ระยะไกลจะใช้การขนส่งโดยรถไฟ และใช้การขนส่งโดยรถยนต์เพื่อส่งสินค้าระหว่างจุดต้นทางสินค้า กับสถานีต้นทางและระหว่างสถานีปลายทางกับจุดปลายทางสินค้า ส่วนระยะใกล้จะใช้การขนส่งทางถนน

นอกจากการปรับมาใช้การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเพื่อประหยัดต้นทุนการขนส่ง เช่น ทางน้ำซึ่งประหยัดกว่าการขนส่งทางถนน 8-9 เท่า หรือทางรางซึ่งประหยัดกว่าการขนส่งทางถนนโดยประมาณ 3 เท่า การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบยังช่วยในการแก้ปัญหาเรื่องการจราจรติดขัดได้อีกด้วย

3. กลยุทธ์ศูนย์กระจายสินค้า การหาที่ตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ตามจุดยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ที่สามารถกระจายและส่งต่อไปยังจังหวัดใกล้เคียงหรือประเทศเพื่อนบ้าน มีการจัดระบบการขนถ่ายสินค้าการจัดพื้นที่การเก็บสินค้า ระบบการจัดส่งสินค้า (บาร์โค้ด/สายพานลำเลียง) ระบบบริหารคลังสินค้า มีการจัดประเภทสินค้า ที่จัดเก็บการบรรจุด้วยหน่วยมาตรฐาน (Stock Keeping Units: SKU) มีอุปกรณ์จัดวางสินค้า การมีศูนย์กระจายสินค้า จะช่วยทำ

ให้สามารถลดต้นทุนการขนส่งได้เนื่องจากการขนส่งตรงถึงลูกค้า ในต่างจังหวัดโดยไม่มีศูนย์รวบรวมพัสดุสินค้า ตามต่างจังหวัด ที่เป็นศูนย์กลางการขนส่ง ทำให้ส่วนใหญ่ต้องขนส่งรถเที่ยวเปล่ากลับหรือส่งสินค้า ไม่เต็มคันรถ ซึ่งการแก้ปัญหาดังกล่าวทำได้ โดยการมีศูนย์กระจายสินค้าที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีโครงข่ายกระจายสินค้า ทำหน้าที่รวบรวมสินค้า ให้เต็มคันรถหรือจัดพาหนะให้เหมาะสมกับจำนวน และสอดคล้องกับสถานที่ส่งมอบสินค้า อีกทั้งยังมีเครือข่ายในการรวบรวมสินค้า หรือเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง ไปสู่รูปแบบที่ประหยัดพลังงานอีกด้วย

4. กลยุทธ์การขนส่งสินค้า ทั้งเที่ยวไปและกลับ การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งด้วยการลดการวิ่งเที่ยวเปล่าหรือ Backhauling management เป็นการจัดการการขนส่งที่มีเป้าหมายให้เกิดการใช้ประโยชน์จากขบวน (Load utilization) เพราะการขนส่งสินค้าโดยทั่วไปนั้นเมื่อมีการส่งสินค้าเสร็จก็จะตีรถเที่ยวเปล่ากลับมาทำให้เกิดต้นทุนของการประกอบการเพิ่มขึ้นโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งเหตุนี้เองต้นทุนที่เกิดขึ้นมานั้นนับเป็นต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า (Non-value added cost) ผู้ประกอบการเองต้องแบกรับภาระเรื่องต้นทุนเหล่านี้ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่สำคัญในการทำให้ต้นทุนของการประกอบการสูงขึ้น อย่างไรก็ตามการบริหารการขนส่งแบบเที่ยวกลับในปัจจุบันนี้ยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากไม่สามารถทราบถึงปริมาณความต้องการในการขนส่งสินค้า รวมถึงจุดหมายปลายทางของการขนส่งสินค้าที่สำคัญ ปริมาณความต้องการการขนส่งสินค้าระหว่างจุดต้นทางและจุดปลายทางที่มักจะมีปริมาณไม่เท่ากัน

ดังนั้น การบริหารจัดการการขนส่งแบบเที่ยวกลับจะสามารถทำให้ประสบความสำเร็จได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับการบริหารงานด้านข้อมูลข่าวสาร (Information flow) ซึ่งกลุ่มของผู้ประกอบการจะต้องมีการให้ความร่วมมือกัน มีการวางแผน การพยากรณ์ความต้องการที่ดี รวมถึงการเติมเต็มสินค้า (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment: CPFR) ที่ดีด้วย

5. กลยุทธ์การใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการลดต้นทุน โลจิสติกส์ และการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการการขนส่ง คือ ระบบการบริหารจัดการการขนส่งสินค้า (Transportation Management System: TMS) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดแผน หรือวางแผนการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายของธุรกิจการขนส่งด้วยความรวดเร็วและต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด องค์ประกอบของระบบ TMS นี้คือ การบริหารจัดการด้านการขนส่ง (Transportation manager) ซึ่งมีหน้าที่หลักในกระบวนการวางแผน และการดำเนินงานขนส่งและองค์ประกอบอีกหนึ่งอย่างที่สำคัญ คือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง (Transportation optimizer) ที่ดีจะช่วยในการตัดสินใจเรื่องการบรรทุกสินค้าและการจัดวางแผนเส้นทางขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ

การทำงานของระบบ TMS จะครอบคลุมตั้งแต่การจัดการใบส่งสินค้า การเลือกเส้นทางที่ประหยัดที่สุด (Routing) การใช้รถอย่างมีประสิทธิภาพ (Utilization) การจัดการตารางเดินรถ (Scheduling) ของการจัดการคำสั่งซื้อสินค้าในการบรรทุกขึ้นรถแต่ละคัน (Loading) ล้วนแต่เป็นงานที่ต้องใช้เวลาในการทำการวางแผนที่ใช้เวลาก่อนข้างมาก หากต้องการทำให้ต้นทุนการขนส่งมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด การนำระบบวางแผนการจัดการขนส่งสินค้าเข้ามาช่วย จะทำให้ผู้วางแผนสามารถจัดการวางแผนการจัดส่งสินค้าได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยอาศัยการนำเข้าข้อมูลจากระบบการติดตามยานพาหนะแบบอัตโนมัติด้วยระบบดาวเทียมระบุตำแหน่ง (Automatic Vehicle Location System: AVLS) และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ TMS จะประกอบด้วยฐานข้อมูลที่สำคัญ (Transportation Management System: TMS 2558) เช่น

1. เส้นทางการวิ่งรถบรรทุก เช่น แผนที่ GPS จุดจอดพักรถ ทางอันตราย การจราจร เป็นต้น
2. กองรถบรรทุก เช่น ขนาด ประเภท อัตราการใช้ เชื้อเพลิง ระยะทางวิ่งที่เหมาะสมสำหรับรถแต่ละคัน แต่ละประเภท เป็นต้น
3. พนักงานขับรถ เช่น ประเภทใบขับขี่เส้นทางที่ชำนาญ ช่วงเวลาที่ทำงานได้ อัตราค่าจ้าง เป็นต้น
4. ข้อจำกัดด้านกฎหมาย เช่น ระเบียบข้อบังคับทางราชการสำหรับสินค้า/ รถบางประเภท เส้นทางจราจรบางเส้นทาง ประเภทใบขับขี่และการใช้งานให้ตรงกับประเภทรถ เป็นต้น
5. จุดหลักสำหรับการจัดส่งสินค้าและสถานที่แวะรับส่งสินค้า เช่น โรงงานลูกค้า ศูนย์กระจายสินค้าของลูกค้า ท่าอากาศยาน ท่าเรือ ด่านศุลกากรตามชายแดน เป็นต้น
6. การรับคำสั่งจากลูกค้า เช่น จำนวนสินค้า ประเภทสินค้า ต้นทางถึงปลายทาง เวลานัดหมายของการขนส่ง เป็นต้น

การตัดสินใจเลือกใช้ระบบ TMS ต้องคำนึงถึงความสามารถในการลดค่าใช้จ่ายระยะเวลาของการเดินทางและคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก ทั้งนี้ควรจะต้องพิจารณาถึงการเชื่อมโยงข้อมูลที่จะส่งไปยังระบบงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกด้วย เพื่อให้เกิดความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้และความสามารถในการใช้งานได้จริง ดังนั้นการเลือกใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับงานโลจิสติกส์ (E-logistics) (จิตพงษ์ อัยสานนท์, 2561)

ปัจจัยที่บริษัทควรใช้ในการพิจารณาในการตัดสินใจลงทุนซอฟต์แวร์นั้น ควรพิจารณาตามหัวข้อต่อไปนี้ (บริษัท กู๊ดมูฟโปรเฟสชันแนล, 2560)

1. สามารถป้องกันหรือลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ (Human error)
2. ทำในสิ่งที่มนุษย์ทำไม่ได้หรือทำได้แต่ใช้เวลานานมาก เช่น การประมวลผลข้อมูล

ต่าง ๆ

3. ทำให้งานเร็วขึ้น สะดวกขึ้น และง่ายขึ้น
  4. การเพิ่มมูลค่าและความได้เปรียบทางธุรกิจ จากการใช้ระบบ เพราะจะเพิ่มความต้องการของข้อมูล และเพิ่มความรวดเร็วในการติดตามงาน
  5. ความสามารถการแก้ไขซอฟต์แวร์ด้วยตนเอง
  6. ความสามารถในการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์
  7. ต้นทุนในการเป็นเจ้าของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
  8. ความเข้ากันได้ของซอฟต์แวร์กับระบบการทำงานขององค์กร
- หากผู้ประกอบการสามารถนำระบบการบริหารการจัดการขนส่งที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในกิจกรรมการขนส่งขององค์กร จะทำให้องค์กรของผู้ประกอบการสามารถบรรลุองค์ประกอบของการส่งมอบแบบ 5Rs Delivery ดังนี้

1. Right place: ส่งมอบตรงสถานที่
2. Right time: ตรงเวลาที่ลูกค้าต้องการ
3. Right quantity: ตรงตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ
4. Right quality: สินค้า ตรงตามคุณภาพที่ตกลง
5. Right cost: การส่งสินค้า ตามราคาที่เหมาะสม

ถ้าองค์กรของคุณสามารถบรรลุการส่งมอบแบบ 5Rs Delivery จะทำให้เกิด JIT: Just in Time คือ การส่งมอบแบบทันเวลา ถูกต้อง ถูกสถานที่ ตรงตามความต้องการภายใต้ต้นทุนที่แข่งขัน เพื่อให้องค์กรมีการพัฒนาประสิทธิภาพการขนส่งอย่างต่อเนื่อง สิ่งที่ผู้บริหารต้องตรวจติดตามโดยตลอด คือ ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในการจัดส่งสินค้า และบริการ โดยองค์กรควรมีการกำหนด ดัชนีวัดผลการปฏิบัติงาน (Key Performance Indicator: KPI) ซึ่ง KPI ที่นิยมใช้วัดประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านการขนส่ง ได้แก่

1. On-Time deliveries
2. Damage
3. Demurrage (Delay)
4. Assessorial (Evaluation)
5. Appointments
6. Freight bill accuracy

ในการกำหนด KPI สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอคือ ควรจะวัดให้ครบทุกมิติของโลจิสติกส์ มิใช่วัดเฉพาะด้านต้นทุนเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการกำหนด KPI ที่ดี ต้องครอบคลุมในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้ Flexibility, Efficiency, Ability และ Responsiveness และที่สำคัญอย่างยิ่งที่ไม่ควรลืม คือ ความปลอดภัยในการขนส่ง (EXIM E-NEWS, 2561)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดิพงศ์ มัชยกุล และสมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2555) ได้ดำเนินการวิจัยของการขนส่ง ผักกะหล่ำปลีในแบบที่มีบรรจุภัณฑ์และไม่มีบรรจุภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า บรรจุภัณฑ์มีผลต่อการขนส่ง แต่อย่างไรก็ตาม ปัญหาเรื่องสินค้าเสียหายจากการขนส่งพบว่า มีอีกหลายปัจจัย ได้แก่ ระยะทาง สภาพ ถนน คุณภาพผลผลิตไม่สวยงาม เป็นต้น และในส่วนของต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นในกิจกรรมนั้น พบว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ ต้นทุนค่าขนส่งร้อยละ 77 ของต้นทุนรวม เนื่องจากสภาพถนนที่ลาดชัน ทำให้เกิดค่าซ่อมแซมที่สูง ในแง่ทางด้านต้นทุนพบว่า ต้นทุนของการขนส่งแบบไม่มีบรรจุภัณฑ์มีความแตกต่างกับต้นทุนของการขนส่งแบบบรรจุภัณฑ์ในด้านของต้นทุนค่าเสียหายของผักกะหล่ำปลี ต้นทุนของ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ อีกทั้งปริมาณน้ำหนักบรรทุกที่แตกต่างกัน โดยถ้าไม่บรรจุกะหล่ำปลีในลังพลาสติกสามารถบรรจุกะหล่ำปลีได้อีก 1 เท่า โดยประมาณของการมีบรรจุภัณฑ์ การบรรจุผักกะหล่ำปลีในลังพลาสติกสามารถใส่ได้เพียง 60 ลัง ลังละ 15 กิโลกรัม ทางด้านเวลา มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนในช่วงเวลาการขึ้นของ และลงของ โดยเวลา มีความแตกต่างกันประมาณ 2 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การจัดการตัดแต่งแล้วบรรจุภัณฑ์ก่อนการขนส่ง

ณัฐคนัย สุวรรณบัตร (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า เหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน กรณีศึกษาบริษัทผู้ให้บริการขนส่งแห่งหนึ่ง มีการศึกษาการขนส่งเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วนเพื่อมาใช้ในการผลิตอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งส่วนใหญ่จะนำเข้าเข้ามาจากต่างประเทศเป็นหลัก โดยการขนส่งทางเรือ เนื่องจากวัตถุดิบดังกล่าวมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก การเคลื่อนย้ายในแต่ละกิจกรรมและกระบวนการเคลื่อนย้ายจะต้องอาศัยเครื่องมือและเทคนิคแบบพิเศษเฉพาะทาง แต่ก็ยังเกิดปัญหาเรื่องความล่าช้าอยู่บ้างในกระบวนการกระจายวัตถุดิบไปยังแหล่งผลิตต่าง ๆ การเพิ่มประสิทธิภาพโดยใช้แนวคิด 6W1H และ ECRS นี้ เพื่อทำการแก้ไขปัญหาปรับปรุง และพัฒนาเป็นไปในขั้นตอนเดียว โดยมีการอิงจากทรัพยากรเดิมที่มีอยู่ เพื่อจะเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือและเป็นการยืนยันให้เห็นชัดเจนว่าการปรับปรุงตามหลักแนวคิดข้างต้นนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้จริง จึงได้นำแบบจำลองของ Program arena simulation ซึ่งเป็นโปรแกรมจำลองสถานะ โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเป็นตัววัดประสิทธิภาพก่อนและหลัง

การปรับปรุง และจึงนำมาเลือกหาวิธีที่ดีที่สุด โดยที่ยังไม่ต้องลงมือปฏิบัติในโลกแห่งความจริงซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลานานและทรัพยากรมากในการดำเนินการ หรืออาจจะจำเป็นต้องหยุดการปฏิบัติงานในส่วนงานต่าง ๆ ได้

จิตติมา วงศ์อินตา (2561) ได้ทำการศึกษางานวิจัยเพื่อแสดงถึงผลการเปรียบเทียบระยะทางในการขนส่งสินค้าระหว่างผู้จัดหาวัตถุดิบและบริษัทกรณีศึกษา โดยงานวิจัยได้ทำการเปรียบเทียบจากการคำนวณระยะทางสองแบบ ประกอบด้วย 1. เทคนิคค่าประหยัด (Saving algorithm) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในเทคนิคเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมแต่อาจไม่ได้ค่าที่ดีที่สุด (Heuristic method) และ 2. เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น (Integer linear programming) วิธีนี้ใช้สำหรับการหาคำตอบที่ดีและเหมาะสมที่สุด (Exact method) ผลจากการคำนวณทั้ง 2 วิธีพบว่า การใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นสามารถ คำนวณระยะทางรวมได้สั้นลงกว่าเทคนิคการหาค่าประหยัด รวมถึงสามารถลดต้นทุนค่าขนส่งลง ร้อยละ 16.5 ต่อการขนส่งหนึ่งเที่ยว นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสามารถนำเสนอให้เห็นว่าการใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการหาเส้นทางขนส่งที่เหมาะสม รวมถึง การลดต้นทุนค่าขนส่งที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พงษ์พันธ์ บัณฑิตสกุลชัย (2561) ได้กำหนดกรอบแนวคิดและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของงานวิจัยนี้เพื่อแก้ปัญหาการจัดเส้นทางการเดินทางขนส่งสินค้าและระยะทางจากจุดรวมรถไปถึงจุดส่งสินค้า การหาเส้นทางเดินรถที่เหมาะสมและปริมาณสินค้าที่เหมาะสมจะทำให้การขนส่งมีประสิทธิภาพสูงสุดได้รวมถึงสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขนส่งจะเห็นได้จากการเปรียบเทียบระยะทางและค่าใช้จ่ายจากจุดรวมรถขนส่งจากเดิมในพื้นที่โรงงาน จังหวัดสระบุรี มาประจำที่โรงงานแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรีทำให้ต้นทุนในการขนส่งรวมลดลงจากเดิม 745,722 บาทต่อเดือน เหลือเพียง 177,595 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็นร้อยละ 76 ของต้นทุนขนส่งรวมที่ลดลงเมื่อเทียบกับรูปแบบการขนส่งแบบเดิม ทั้งนี้ บริษัทกรณีศึกษา ได้มีการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองข้อมูลผ่านแบบจำลองเทคนิค โปรแกรมเชิงเส้นไปทดลองใช้จริงกับการขนส่งสินค้า ซึ่งหลังจากที่มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองดังกล่าวกับเส้นทางขนส่งสินค้าระหว่างโรงงาน แหลมฉบัง จังหวัดชลบุรีกับลูกค้าในพื้นที่ภาคตะวันออก พบว่าต้นทุนค่าขนส่งสินค้าโดยรวมลดลง ร้อยละ 27.62 และระยะทางในภาพรวมสามารถลดลงร้อยละ 21.64 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองดังกล่าวไม่เพียงแต่ทำให้ระยะทางและต้นทุนค่าขนส่งระหว่างโรงงานและลูกค้าในพื้นที่ภาคตะวันออกลดลงเพียงอย่างเดียว แต่ยังส่งผลให้ระยะทางและต้นทุนค่าขนส่งรวมลดลงตามไปด้วย ไรก็ตามในส่วนของการวิเคราะห์ต้นทุนของงานวิจัยดังกล่าวจะนำเสนอเฉพาะในส่วน of ต้นทุนด้านการขนส่งเพียงอย่างเดียว หากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่ดีขึ้น ควรจะมีการพิจารณาต้นทุนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรับส่งสินค้าด้วย



Fang and Yi Liang (2560) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงเรื่องพฤติกรรมต้นทุน ความสัมพันธ์เชิงกลไกอย่างง่ายระหว่างตัวขับเคลื่อนต้นทุนและต้นทุน งานวิจัยด้านการจัดการต้นทุนนี้ได้ตระหนักดีว่าต้นทุนเกิดจากการตัดสินใจในการดำเนินงานของผู้จัดการภายใต้ข้อจำกัด แรงจูงใจ และอคติทางจิตวิทยาต่าง ๆ รวมถึงนวัตกรรมแนวความคิดของพฤติกรรมด้านต้นทุน ดังนั้นนักวิจัยมีวิธีใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการใช้พฤติกรรมต้นทุนที่สังเกตได้เพื่อศึกษาปัจจัยกำหนดและผลที่ตามมาของการตัดสินใจดำเนินงานของผู้จัดการ (Banker & Byzalov, 2557) นำเสนอภาพรวมของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับพฤติกรรมต้นทุนและประเด็นการประมาณค่าที่สำคัญ วรรณกรรมวิจัยเกี่ยวกับการจัดการต้นทุนเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาและได้เพิ่มความเข้าใจว่าการตัดสินใจด้านการบริหารมีผลต่อต้นทุนที่สังเกตได้อย่างไร ในการศึกษาที่เราได้จัดทำทวิจรรย์ที่ครอบคลุมเกี่ยวกับผลการวิจัยและข้อมูลเชิงลึกล่าสุด โดยเน้นเป็นพิเศษเกี่ยวกับผลกระทบของการจัดการต้นทุนเพื่อทำความเข้าใจปัญหาด้านต้นทุนการจัดการและการบัญชีการเงิน และความท้าทายและโอกาสสำหรับการวิจัยในอนาคต

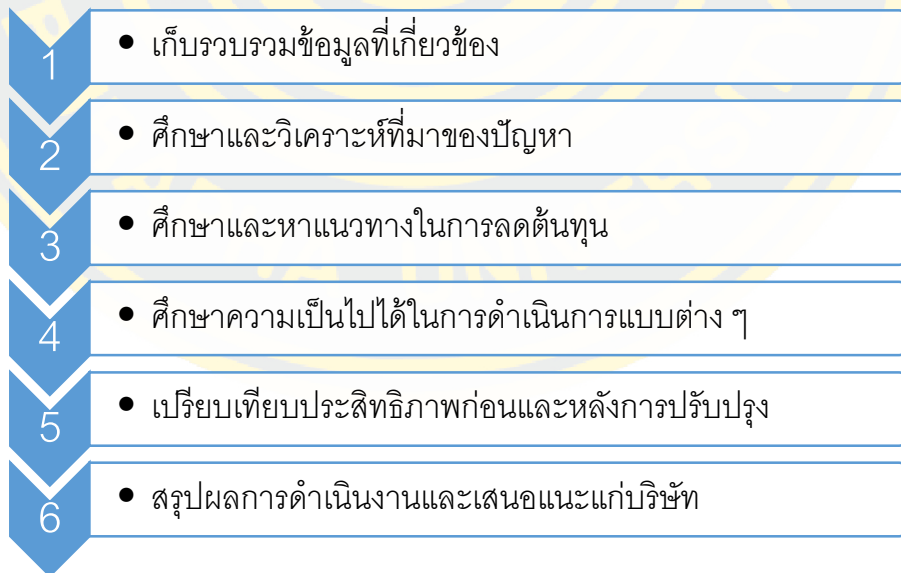
Robert Muha (2561) จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้คือการกำหนดขอบเขตของการเพิ่มประสิทธิภาพทางโมเดลโลจิสติกส์ การมองถึงต้นทุนโลจิสติกส์ในแต่ละประเภทและกระบวนการหรือขอบเขตที่แต่ละคนได้รับ แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถปรับให้เหมาะสมตามแต่ละประเภทของกระบวนการ โดยครอบคลุมจากการวิเคราะห์โดยละเอียดของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าโมเดลส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การควบคุมกิจกรรมด้านต้นทุนของการขนส่งเท่านั้น สำหรับคำจำกัดความโดยละเอียดของกระบวนการโลจิสติกส์และอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างต้นทุนและคุณภาพของกระบวนการ โลจิสติกส์จำเป็นต้องระบุต้นทุน โลจิสติกส์ที่แตกต่างกันด้วย โดยการศึกษามุ่งเน้นไปที่การต้นทุนขนส่ง ต้นทุนสินค้าคงคลังสินค้า ซึ่งเป็นส่วนแบ่งที่ใหญ่ที่สุดในโครงสร้างต้นทุนโลจิสติกส์ ส่วนค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์อื่น ๆ จะได้รับการพิจารณาน้อยกว่า เนื่องจากข้อเท็จจริง โดยการวิจัยนี้จะจัดกลุ่มตามประเภทที่ศึกษาบ่อยที่สุดสามประเภทของต้นทุนโลจิสติกส์

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิเคราะห์และหาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่ง: กรณีศึกษา ประกอบด้วยวิธีการศึกษาทั้งหมด 7 ส่วน ในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางหรือวิธีการแก้ไขปรับปรุงประสิทธิภาพในการขนส่ง และการกระจายสินค้าได้อย่างเหมาะสม โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทกรณีศึกษา
2. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อคำนวณหาต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการลงทุน
3. ศึกษากิจกรรมขนส่งและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกิจกรรมนั้น
4. ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินการจัดส่งสินค้าเอง
5. ศึกษาความเป็นไปได้ในการหาอัตราที่เหมาะสมของต้นทุนค่าจัดส่งสินค้า
6. ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินการจัดส่งสินค้าแบบผสม
7. สรุปผลการดำเนินงาน



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินงาน

## ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทการศึกษา

บริษัทการศึกษา ได้จดทะเบียนเป็นบริษัทจำกัด และได้เติบโตและพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง บริษัทศึกษามีพนักงานมากกว่า 6,000 คน โดยกิจการของบริษัทได้ขยายไปยังเอเชียและทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นตะวันออกกลาง หรือประเทศตะวันตก บริษัทการศึกษาได้สร้างวัฒนธรรมองค์กรและสร้างความมุ่งมั่นเพื่อบรรลุพันธกิจในการส่งมอบผลิตภัณฑ์คุณภาพดีพร้อมบริการที่เหนือชั้นให้แก่ผู้บริโภค โดยไม่ละเลยความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

ปัจจุบัน บริษัทศึกษามีผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเหลือผู้บริโภค ตั้งแต่เด็กแรกเกิดจนจบจนผู้สูงอายุ ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ซึ่งในปัจจุบันได้นำเสนอผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ซึ่งมีผ้าอ้อมสำหรับเด็กเป็นหลัก ผลิตภัณฑ์สำหรับผู้หญิง เช่นผ้าอนามัย และผ้าอนามัยแบบสอด เป็นต้น ผลิตภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุ ผลิตภัณฑ์ที่ช่วยทำความสะอาด กระจายชำระแบบเปียก หน้ากากปิดจมูก และผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ดูแลสัตว์เลี้ยง

นอกเหนือจากนี้ บริษัทศึกษาไม่เพียงแต่สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเพียงเท่านั้น แต่รวมไปถึงสร้างคุณค่าให้แก่ผู้ถือผลประโยชน์ร่วม (Stakeholder) ไม่ว่าจะเป็น ผู้ถือหุ้น คู่ค้า พนักงาน และสังคมผ่านการบริหารงานตามความถูกต้อง เพื่อเพิ่มคุณค่าให้แก่องค์กร

### ข้อจำกัด

จากการพูดคุยกับทางผู้บริหารพบว่าบริษัทมีข้อจำกัดหลายอย่างและต้องการปรับปรุงกิจกรรมการขนส่งเนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวมีปัญหาหลายด้าน

1. ต้นทุนการขนส่ง: พบว่าต้นทุนค่าขนส่งแพงกว่าบริษัทอื่นในเครือเดียวกัน
2. สินค้าไม่ตรงตามคำสั่งซื้อ
3. การจัดรถขนส่งสินค้าที่เหมาะสม
  - 3.1 รถ 4 ล้อที่ใช้ขนส่ง บรรทุกได้ 200 Unit ต่อเที่ยวขนส่ง
  - 3.2 รถ 6 ล้อที่ใช้ขนส่ง บรรทุกได้ 500 Unit ต่อเที่ยวขนส่ง
4. เวลาในการขนส่ง
  - 4.1 บิ๊กซี และ สยามแมคโคร ใช้เวลาทั้งวันเพื่อที่จะรอเรียกเข้าส่งสินค้า

## ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อคำนวณหาต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการลงทุน

จากการจัดเรียงข้อมูลที่ได้รับได้ทำการรวบรวมจากข้อมูลย้อนหลังของบริษัทการศึกษา และนำข้อมูลดังกล่าวมาจัดระเบียบข้อมูลและทำการศึกษาระบบและขั้นตอนในการดำเนินงานในเบื้องต้น ซึ่งโดยปกติแล้วบริษัทจะใช้การว่าจ้างขนส่งสินค้าจากผู้ขนส่งสินค้าจากภายนอก โดยเสียค่าบริการคิดเป็นแบบถัวเฉลี่ย 5.56 บาทต่อกล่องต่อกิโลเมตร เพื่อหาแนวทางลดต้นทุนการขนส่ง

ของบริษัท โดยการซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ และรถบรรทุก 6 ล้อ เพื่อนำมาใช้ในการขนส่งสินค้าเอง  
 สิ่งที่ต้องคำนวณหา คือคำนวณหาอัตราการขนส่งที่เหมาะสมสำหรับเขตกรุงเทพและปริมณฑล  
 ตามปริมาณสินค้าต่อถัง ตามพื้นที่ ตามช่องทางลูกค้า

### ศึกษากิจกรรมขนส่งและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกิจกรรมนั้น

ข้อมูลที่ใช้เป็นในการคำนวณเพื่อหาแนวทางลดต้นทุน อิงมาจากต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจาก  
 การซื้อรถบรรทุก ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หา  
 ความเหมาะสมของกิจกรรมการขนส่งนั้น

การหาต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

1. ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการส่งสินค้า ซึ่งต้นทุน  
 คงที่ ประกอบด้วยต้นทุนดังต่อไปนี้ คือ ค่าตัวรถบรรทุก ค่าภาษีป้ายทะเบียนรถบรรทุก ค่า  
 ประกันภัย ค่าจ้างพนักงาน และค่าใช้จ่ายสำนักงาน ค่าตัวรถบรรทุก โดยทั่วไปต้นทุนของตัว  
 รถบรรทุกจะคิดค่าเสื่อมราคาเท่า ๆ กันในแต่ละปี ค่าเสื่อมราคานี้ได้มาจากการนำมูลค่าของตัวรถ  
 ซึ่งเท่ากับราคารถบรรทุกลบมูลค่าซากหารด้วยอายุการใช้งานที่สมมุติขึ้นเป็นจำนวนปี

$$\text{มูลค่าของตัวรถ} = (\text{ราคารถบรรทุก} - \text{มูลค่าซาก}) \div \text{อายุการใช้งาน}$$

- 1.1 ค่าภาษีป้ายทะเบียนรถบรรทุก พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522  
 ได้กำหนดให้ผู้ประกอบการรถบรรทุก มีหน้าที่ชำระค่าใช้จ่ายเพื่อประกอบการ 3 ส่วน คือ
- ค่าธรรมเนียมยื่นขอใบอนุญาตประกอบการขนส่ง เป็นค่าธรรมเนียมที่ต้องชำระ  
 เมื่อขออนุญาตประกอบการ ค่าใช้จ่ายนี้มีน้อยมากเมื่อเทียบกับต้นทุนอื่น ๆ
  - ค่าธรรมเนียมการขอป้ายทะเบียนรถบรรทุก เป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระเพียงครั้ง  
 เดียวเช่นกัน
  - ภาษีผู้ใช้รถบรรทุก เป็นค่าธรรมเนียมที่ผู้ประกอบการต้องชำระให้กรมการ  
 ขนส่งทางบกทุกปี โดยมีอัตราการชำระตามน้ำหนักของรถบรรทุก ภาษีของปีแรกถึงปีที่ 5 จะ  
 เท่ากัน แต่จะลดหย่อนไปตามสัดส่วนตั้งแต่ปีที่ 6 ถึงปีที่ 10 และคงที่ตลอดอายุการใช้งาน
- 1.2 ค่าประกันภัย พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้ประกอบการจากรถ พ.ศ. 2535 กำหนดให้  
 รถทุกประเภทต้องทำประกันภัยอย่างน้อยที่สุด คือการประกันภัยบุคคลที่ 3 ผู้ประกอบการต้อง  
 ชำระค่าประกันภัยเป็นรายปี

1.3 ค่าใช้จ่ายสำนักงาน ได้แก่ ค่าพื้นที่สำนักงาน ค่าจ้างพนักงานประจำ ค่าบริหารงาน ค่าสาธารณูปโภค ค่าวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ และค่าของใช้จ่ายฟุ่มเฟือย

1.4 ค่าจ้างพนักงานขับรถ และพนักงานผู้ช่วย จะถูกจัดเป็นต้นทุนคงที่ในกรณีที่จ่ายเป็นเงินเดือน

2. ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณการส่งสินค้า ต้นทุนผันแปร ประกอบด้วย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่ายางรถ ค่าบำรุงรักษา และค่าจ้างพนักงานขับรถ และพนักงานผู้ช่วย

2.1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง รถบรรทุกทุกประเภทในประเทศไทยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทดีเซล ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการใช้น้ำมัน คือ ประเภท และอายุการใช้งานรถบรรทุก ความเร็ว น้ำหนักบรรทุก ลักษณะพื้นผิวถนน ความลาดชัน และความโค้งถนน

2.2 ค่าน้ำมันหล่อลื่น แบ่งเป็นสองส่วน คือค่าน้ำมันหล่อลื่นและค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมัน มีการศึกษาพบว่า ค่าน้ำมันหล่อลื่นขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ คือประเภทรถ น้ำหนักบรรทุก และระยะทางวิ่ง

2.3 ค่ายางรถบรรทุก มีการศึกษาเรื่องการใช้อย่างของรถบรรทุก พบว่าอัตราการใช้อย่าง (บาทต่อกิโลเมตร) ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ คือประเภทรถและน้ำหนักรวมของรถ

2.4 ค่าบำรุงรักษา ได้แบ่งเป็นสองประเภท คือ การบำรุงรักษาตามปกติ เป็นการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลาหรือตามระยะทาง เช่น การเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และการบำรุงรักษาแบบครั้งคราว เช่น การเปลี่ยนอุปกรณ์ต่าง ๆ เมื่อมีการเสียหายและการซ่อมเนื่องจากอุบัติเหตุ

2.5 ค่าจ้างพนักงานขับรถ และพนักงานผู้ช่วย ในกรณีที่จ่ายค่าจ้างพนักงานขับรถและพนักงานผู้ช่วยตามเที่ยวที่ใช้รถ จะจัดค่าใช้จ่ายนี้เป็นต้นทุนผันแปร โดยทั่วไปอัตราที่จ่ายนี้จะขึ้นอยู่กับประเภทของรถ จังหวัดปลายทางหรือระยะทาง และปริมาณสินค้าที่ขนส่ง

### ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินการจัดส่งสินค้าเอง

ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่ทำการศึกษาและวิเคราะห์มาในเบื้องต้นเพื่อทำการคำนวณหาต้นทุนและวิเคราะห์หาความเหมาะสมของต้นทุนการขนส่งตามแนวทางดังต่อไปนี้

1. ทำการคำนวณหาต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจากการซื้อรถบรรทุก ตามข้อ ศึกษากิจกรรมขนส่งและหาแนวทางในการลดต้นทุนของกิจกรรมนั้น โดยบวกต้นทุนคงที่ในส่วนของคุณค่าเช่าสถานที่จอดรถเพิ่มด้วย

2. เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งสินค้าในแต่ละพื้นที่

### **ศึกษาความเป็นไปได้ในการหาอัตราที่เหมาะสมของต้นทุนค่าจัดส่งสินค้า**

กำหนดอัตราค่าขนส่งที่เหมาะสมตามปริมาณสินค้าต่อถัง ตามพื้นที่ ตามช่องทางลูกค้า โดยอิงข้อมูลที่ได้จากการคำนวณต้นทุน การหาอัตราขนส่งที่เหมาะสมในการจ้างขนส่งสินค้า ให้กับลูกค้า นั้น จะใช้ต้นทุนที่ได้จากการคำนวณบวกด้วยกำไรที่เหมาะสมเป็นเกณฑ์ในการต่อรองราคาการว่าจ้างขนส่ง โดยใช้ข้อมูลที่ได้ศึกษามาข้างต้นนำมาทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบถึงต้นทุนที่แท้จริงในการจัดส่งสินค้าในแต่ละพื้นที่

### **ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินการจัดส่งสินค้าแบบผสม**

การดำเนินการจัดส่งสินค้าแบบผสม คือการดำเนินการขนส่งสินค้าเองบางส่วนร่วมกับ การว่าจ้างผู้รับจ้างขนส่งให้ดำเนินการขนส่งสินค้าที่เหลือ ซึ่งมีรายละเอียดการคำนวณค่าใช้จ่ายใน ต้นทุนรวมทั้งหมด

### **สรุปผลการดำเนินงาน**

การสรุปผลความเป็นไปได้ในการทำการขนส่งแต่ละแบบตามแนวทางการศึกษาเพื่อลด ต้นทุนการขนส่งสินค้าของบริษัท และนำเสนออัตราค่าขนส่งที่เหมาะสมในการขนส่งสินค้าเพื่อ เป็นข้อมูลในการตัดสินใจของบริษัทว่าแนวทางไหนมีความเหมาะสมและความคุ้มค่ามากกว่ากัน

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

งานนิพนธ์ เรื่อง “การวิเคราะห์และหาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่ง: กรณีศึกษา” ในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์หาแนวทางเพื่อลดต้นทุนการขนส่งสินค้า ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ต้นทุนการขนส่งที่เหมาะสม โดยการดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ ดังนี้

แนวทางที่ 1: ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งสินค้าเองทั้งหมด

แนวทางที่ 2: ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนค่าขนส่งที่เหมาะสมของผู้รับจ้างขนส่ง

แนวทางที่ 3: ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งแบบผสม

เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาได้เห็นถึงปัญหาสำคัญในเรื่องของต้นทุนการขนส่ง บริษัทกรณีศึกษาได้ตระหนักและหาทางในการลดต้นทุนการขนส่งที่เกิดขึ้นอย่างจริงจัง การดำเนินการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการลดต้นทุนการขนส่ง โดยทำการเปรียบเทียบการดำเนินการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้ารายหลักและลูกค้ารายย่อยต่าง ๆ ตามแนวทางการศึกษาทั้ง 3 แนวทาง ซึ่งทางบริษัทกรณีศึกษาทำการศึกษาข้อมูลของลูกค้าแต่ละราย วิเคราะห์ปริมาณสินค้า รวมถึงพื้นที่ที่ทำการขนส่ง เพื่อให้ทราบถึงความต้องการในการใช้รถในแต่ละวัน และทราบถึงความเป็นไปได้ที่จะลดต้นทุนการขนส่งลงได้ จากที่บริษัทกรณีศึกษาได้ขนส่งสินค้าโดยจ้างบริษัทภายนอกมารับขนส่งทั้งหมด ซึ่งมีอัตราค่าใช้บริการขนส่งคิดค่าบริการแบบถัวเฉลี่ย และผู้รับจ้างขนส่งใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงในการขนส่งทำให้ค่าขนส่งแพงกว่าผู้รับจ้างขนส่งรายอื่นที่ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิง โดยข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับตัวรถบรรทุก แบ่งรถบรรทุกออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

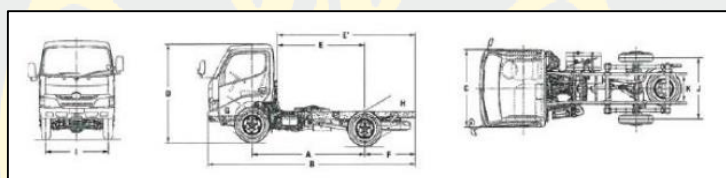
#### 1. รายละเอียดเกี่ยวกับตัวรถบรรทุก ขนาด 4 ล้อ ที่ใช้ในการขนส่งสินค้า

##### ข้อมูลรถ

กระบะกว้าง	1.70	เมตร
กระบะยาว	3.07	เมตร
สูง	2.00	เมตร
ความจุ	4,400	ซีซี



ภาพที่ 7 ลักษณะของรถบรรทุก 4 ล้อ



ภาพที่ 8 โครงสร้างของรถบรรทุก 4 ล้อ

## 2. รายละเอียดเกี่ยวกับตัวรถบรรทุก ขนาด 6 ล้อ ที่ใช้ในการขนส่งสินค้า

### ข้อมูลรถ

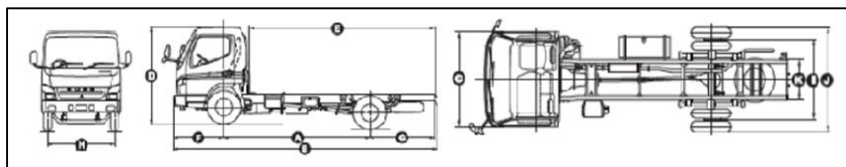
รุ่น	อีโน N04C-TS
แรงม้าสูงสุด	100 กิโลวัตต์ (136 แรงม้า)
แรงบิดสูงสุด	392 นิวตันเมตร
แบบ	ดีเซล 4 จังหวะ 4 สูบ เรียงตั้งแนวตรง ระบายความร้อนด้วยน้ำ
ระบบจ่ายเชื้อเพลิง	แบบคอมมอนเรล ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์
ระบบการเผาไหม้	แบบไดรคอินเจคชั่น
ความจุกระบอกสูบ	4009 ซีซี
คลัตช์แบบ	แห้งแผ่นเดียวขนาดใหญ่
เกียร์	แบบกระปุก 5 เกียร์ เดินหน้า
เพลาน้ำ	คานเหล็กรูปตัว "I" โคน รับน้ำหนัก 2,600 กิโลกรัม
เพลาลัง	แบบลอยตัวทั้งหมด เพื่อทดเดี่ยว แบบไฮปอยด์เกียร์



ระบบเบรก	รับน้ำหนัก 4,800 กิโลกรัม
ระบบพวงมาลัย	ระบบเบรกแอร์โอเวอร์ไฮดรอลิก
ระบบกันสะเทือน	แบบลูกปืนหมุนเวียน มีระบบพาวเวอร์ช่วยผ่อนแรง
หน้า	พวงมาลัยปรับระดับได้ 22.6
หลัง	แหนบและ โชคอัพ
ถังน้ำมัน	แหนบและแหนบช่วยพร้อม โชคอัพ
หัวถัง	100 ลิตร
แบตเตอรี่	แบบนิรภัยกระจกบังลมหน้าขนาดใหญ่
น้ำหนักรถ	2 ลูก ลูกตะ 12 โวลต์ 60 แอมแปร์-ชั่วโมง
	7000 กิโลกรัม (รวมน้ำหนักบรรทุก)



ภาพที่ 9 ลักษณะของรถบรรทุก 6 ล้อ



ภาพที่ 10 โครงสร้างของรถบรรทุก 6 ล้อ

ปัจจัยที่ต้องนำมาใช้ในการคำนวณอัตราค่าขนส่ง ประกอบด้วย

- ค่ารถบรรทุก 4 ล้อ และ รถบรรทุก 6 ล้อ ตามปริมาณสินค้า
  - ค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ (NGV และ GPS)
  - ค่าเสื่อมราคาของรถ
  - ค่าช่าง ค่าซ่อมบำรุง ค่าบริหารจัดการ
  - ค่าจ้างพนักงานขับรถ เด็กรถ พนักงานจัดรถ
  - ค่าประกันภัย ค่าภาษี ค่าสถานที่เช่าจอดรถ
  - ค่าล่วงเวลางาน จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงาน
- รูปแบบของการศึกษาตามแนวทางที่ได้กล่าวมาข้างต้นมีดังนี้

### แนวทางที่ 1 ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งสินค้าเองทั้งหมด

จากปัญหาต้นทุนการขนส่งที่สูง เนื่องจากอัตราค่าขนส่งที่ผู้รับจ้างขนส่งคิดค่าบริการแบบถัวเฉลี่ยซึ่งแปรผันตามราคาน้ำมัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 อัตราค่าขนส่งในปัจจุบัน

ตารางค่าขนส่งรายชิ้น										
ลำดับ ที่	สถานที่ส่ง	น้ำมันดีเซลขายปลีกของ ปตท. ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ณ วันที่ 3/7/2563								
		อัตราเพิ่ม/ลด	18	19	20	21	22	23	24	25
		บาท/ลิตร/ชิ้น								
1	กรุงเทพฯ และปริมณฑล	0.06	5.32	5.38	5.44	5.50	5.56	5.62	5.68	5.74

ข้อมูลจากการวิเคราะห์ปริมาณสินค้าในแต่ละเดือนของแต่ละพื้นที่เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณรถในการดำเนินการขนส่ง (ตารางที่ 2) ถูกลำบากกับต้นทุนความสูญเปล่าร้อยละ 5 ของต้นทุนทั้งหมด เนื่องจากการดำเนินการตามแนวทางนี้ มีความเสี่ยงในเรื่องของการขนส่งที่ไม่เต็มคันรถ หรือการมีสินค้าไม่เพียงพอต่อรอบของการขนส่ง เช่น รถบรรทุก 4 ล้อ สามารถบรรทุกของได้ 200 หน่วยต่อรอบการขนส่ง แต่บริษัทมีออร์เดอร์สินค้าเพียง 180 หน่วย จะเห็นว่าบริษัทจะมีต้นทุนความสูญเปล่า 20 หน่วย เป็นต้น

ตารางที่ 2 ตัวอย่างปริมาณสินค้าเดือนสิงหาคม ในเขตศรีนครินทร์

วันที่ทำการขนส่ง	ปริมาณสินค้า	จำนวนเที่ยวในการขนส่ง
2/8/2020	227	2
4/8/2020	375	2
5/8/2020	114	1
6/8/2020	356	2
10/8/2020	225	2
13/8/2020	226	2
14/8/2020	17	1
16/8/2020	5	1
17/8/2020	225	2
18/8/2020	5	1
19/8/2020	225	2
20/8/2020	58	1
21/8/2020	225	2
24/8/2020	375	2
25/8/2020	8	1
27/8/2020	360	2
30/8/2020	225	2
<b>sum</b>	<b>3251</b>	<b>28</b>
average	191.2	
day	17	

จะเห็นได้ว่าการทำการขนส่ง 17 วัน ขนส่งเฉลี่ยวันละ 192 กล้อง โดยใช้รถบรรทุก 4 ล้อ ในการขนส่ง ซึ่งทำการขนส่ง 2 เที่ยว และในเดือนสิงหาคม ต้องทำการขนส่ง 28 เที่ยว โดยวิธีการคำนวณต้นทุนมีดังนี้



ภาพที่ 11 ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของการขนส่ง

### 1. หา Initial Cost รถบรรทุก 4 ล้อ

- ซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ 1 คัน (มือสอง)	ราคา	400,000	บาท
- ค่าติดตั้ง NGV	ราคา	90,000	บาท
- ค่าติดตั้ง GPS 1 ตัว	ราคา	5,000	บาท
- มูลค่าซาก ณ ปีที่ 10	ราคา	120,000	บาท

จากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อรถใหม่ 1 คัน (รถบรรทุก 4 ล้อมือสอง) การคำนวณต้นทุนคงที่ต่อปีจากการซื้อรถใหม่มีดังนี้

#### 1. การคำนวณค่าเสื่อมราคา มีสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคา} &= (\text{ราคารถ} - \text{มูลค่าซาก}) \div \text{อายุการใช้งาน} \\ &= (495,000 - 120,000) \div 10 \\ &= 37,500 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

#### 2. การคำนวณค่าจ้างพนักงานรถ (พนักงาน 2 คน) ค่าจ้าง 8,000 บาทต่อเดือน

การคำนวณค่าจ้างพนักงานจัดรถ (พนักงาน 1 คน) ค่าจ้าง 12,000 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าจ้างพนักงาน} &= [(8,000 \times 2) + 12,000] \times 12 \\ &= 336,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

#### 3. ค่าประกันรถยนต์ เท่ากับ 11,200 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

4. ค่าภาษีรถยนต์ เท่ากับ 515 บาทต่อเดือน  
 วิธีการคิดดังนี้  $= 515 \times 12$   
 $= 6,180$  บาทต่อปี
5. การคำนวณค่าเช่าสถานที่จอดรถ ค่าเช่าราคา 32,000 บาทต่อเดือน  
 วิธีการคิดดังนี้  $= 32,000 \times 12$   
 $= 384,000$  บาทต่อปี
6. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-5) เท่ากับ 774,880 บาทต่อปี
7. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะคิดเป็นร้อยละ 3.5 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)  
 วิธีการคิดดังนี้  $= 774,880 \times 0.035$   
 $= 27,120$  บาทต่อปี
8. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมดของรถคันใหม่ เท่ากับ 802,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 3 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ค่าเสื่อมราคา	37,500	บาทต่อปี
2. ค่าจ้างพนักงาน (3 คน)	336,000	บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์	11,200	บาทต่อปี
4. ค่าภาษีรถยนต์	6,180	บาทต่อปี
5. ค่าเช่าสถานที่จอดรถ	384,000	บาทต่อปี
6. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-5)	774,880	บาทต่อปี
7. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ร้อยละ 3.5)	27,120	บาทต่อปี
8. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	802,000	บาทต่อปี

เมื่อทราบค่าใช้จ่ายต้นทุนคงที่ของรถที่ซื้อมาใหม่แล้ว ก็ทำการคำนวณต้นทุนแปรผันในการนำรถใหม่มาใช้ในการขนส่งดังต่อไปนี้

1. การคำนวณต้นทุนขยารถบรรทุก 4 ล้อ จะเปลี่ยนยางรถยนต์ทุก ๆ 70,000 กิโลเมตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 ราคายางเส้นละ 4,000 บาท เปลี่ยนครั้งหนึ่ง 4 เส้น  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 70,000) \times 16,000 = 29,488$  บาทต่อปี

2. ค่าซ่อมบำรุง เท่ากับ 12,901 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)
3. การคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV) ราคา NGV ลิตรละ 13.50 บาท  
อัตราความสิ้นเปลือง 7 กิโลเมตรต่อลิตร  
ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 7) \times 13.50 = 248,805$  บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด 291,194 บาทต่อปี

ตารางที่ 4 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ต้นทุนยางรถบรรทุก 4 ล้อ	29,488	บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง	12,901	บาทต่อปี
3. ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV)	248,805	บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด	291,194	บาทต่อปี

ต้นทุนรวมทั้งหมด

ต้นทุนในการนำรถ 4 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 802,000 บาทต่อปี

ต้นทุนแปรผันในการนำรถ 4 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 291,194 บาทต่อปี

ต้นทุนรวมของรถ 4 ล้อ เท่ากับ  $802,000 + 291,194$   
= 1,093,194 บาทต่อปี

การคิดต้นทุนค่าขนส่งนี้ จะบวกอัตราเฉลี่ยของต้นทุนความสูญเปล่าร้อยละ 5 มีวิธี

คำนวณ ดังนี้

ต้นทุนรวมของรถ 4 ล้อ เมื่อรวมต้นทุนความสูญเปล่า คิดเป็นร้อยละ 5

เท่ากับ  $(1,093,194 \times 0.05) + 1,093,194$   
= 1,147,853.70 บาทต่อปี

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว

เท่ากับ ต้นทุนรวม  $\div$  จำนวนเที่ยวต่อปี  
=  $1,147,853.70 \div 960$   
= 1,195.68 บาทต่อเที่ยว

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อกิโล

เท่ากับ ต้นทุนรวม  $\div$  จำนวนกิโลต่อปี  
=  $1,147,853.70 \div 192,000$   
= 5.98 บาทต่อกิโล

## 2. หา Initial cost รถบรรทุก 6 ล้อ

- ซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ 1 คัน      ราคา      1,495,000 บาท
- ค่าติดตั้ง GPS 1 ตัว              ราคา      5,000      บาท
- มูลค่าซาก ณ ปีที่ 10              ราคา      700,000      บาท

จากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อรถใหม่ 1 คัน (รถบรรทุก 6 ล้อ) การคำนวณต้นทุนคงที่ต่อปีจากการซื้อรถใหม่มีดังนี้

### 1. การคำนวณค่าเสื่อมราคา มีสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคา} &= (\text{ราคารถ} - \text{มูลค่าซาก}) \div \text{อายุการใช้งาน} \\ &= (1,500,000 - 700,000) \div 10 \\ &= 80,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 2. การคำนวณค่าจ้างพนักงานรถ (พนักงาน 2 คน) ค่าจ้าง 8,000 บาทต่อเดือน การคำนวณค่าจ้างพนักงานจัดรถ (พนักงาน 1 คน) ค่าจ้าง 12,000 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าจ้างพนักงาน} &= [(8,000 \times 2) + 12,000] \times 12 \\ &= 336,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 3. ค่าประกันรถยนต์                      เท่ากับ 50,000 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

### 4. ค่าภาษีรถยนต์                          เท่ากับ 515 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} &= 515 \times 12 \\ &= 6,180 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 5. การคำนวณค่าเช่าสถานที่จอดรถ ค่าเช่าราคา 32,000 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} &= 32,000 \times 12 \\ &= 384,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 6. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-5)                  เท่ากับ 856,180 บาทต่อปี

### 7. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะคิดเป็นร้อยละ 3.5 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} &= 856,180 \times 0.035 \\ &= 29,966 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 8. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมดของรถคันใหม่      เท่ากับ 886,146 บาทต่อปี

ตารางที่ 5 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ค่าเสื่อมราคา	80,000	บาทต่อปี
2. ค่าจ้างพนักงาน (3 คน)	336,000	บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์	50,000	บาทต่อปี
4. ค่าภาษีรถยนต์	6,180	บาทต่อปี
5. ค่าเช่าสถานที่จอดรถ	384,000	บาทต่อปี
6. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-5)	856,180	บาทต่อปี
7. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ร้อยละ 3.5)	29,966	บาทต่อปี
8. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	886,146	บาทต่อปี

เมื่อทราบค่าใช้จ่ายต้นทุนคงที่ของรถที่ซื้อมาใหม่แล้ว ก็ทำการคำนวณต้นทุนแปรผันในการนำรถใหม่มาใช้ในการขนส่งดังต่อไปนี้

- การคำนวณต้นทุนยางรถบรรทุก 6 ล้อ จะเปลี่ยนยางรถยนต์ทุก ๆ 70,000 กิโลเมตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 ราคายางเส้นละ 4,000 บาท เปลี่ยนครั้งหนึ่ง 6 เส้น  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 70,000) \times 24,000 = 44,232$  บาทต่อปี
- ค่าซ่อมบำรุง เท่ากับ 12,901 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)
- การคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV) ราคา NGV ลิตรละ 13.50 บาท อัตราความสิ้นเปลือง 4 กิโลเมตรต่อลิตร  
 ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 4) \times 13.50 = 435,409$  บาทต่อปี
- รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด 492,542 บาทต่อปี



ตารางที่ 6 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ต้นทุนยางรถบรรทุก 6 ล้อ	44,232	บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง	12,901	บาทต่อปี
3. ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV)	435,409	บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด	492,542	บาทต่อปี

ต้นทุนรวมทั้งหมด

ต้นทุนในการนำรถ 6 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 886,146 บาทต่อปี

ต้นทุนแปรผันในการนำรถ 6 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 492,542 บาทต่อปี

ต้นทุนรวมของรถ 6 ล้อ เท่ากับ  $886,146 + 492,542$

= 1,378,688 บาทต่อปี

การคิดต้นทุนค่าขนส่งนี้ จะบวกอัตราเฉลี่ยของต้นทุนความสูญเปล่าร้อยละ 5 มีวิธีคำนวณ ดังนี้

ต้นทุนรวมของรถ 6 ล้อ เมื่อรวมต้นทุนความสูญเปล่า คิดเป็นร้อยละ 5

เท่ากับ  $(1,378,688 \times 0.05) + 1,378,688$

= 1,447,622.40 บาทต่อปี

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนเที่ยวต่อปี

=  $1,447,622.40 \div 720$

= 2,010.59 บาทต่อเที่ยว

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อกล่อง เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนกล่องต่อปี

=  $1,447,622.40 \div 360,000$

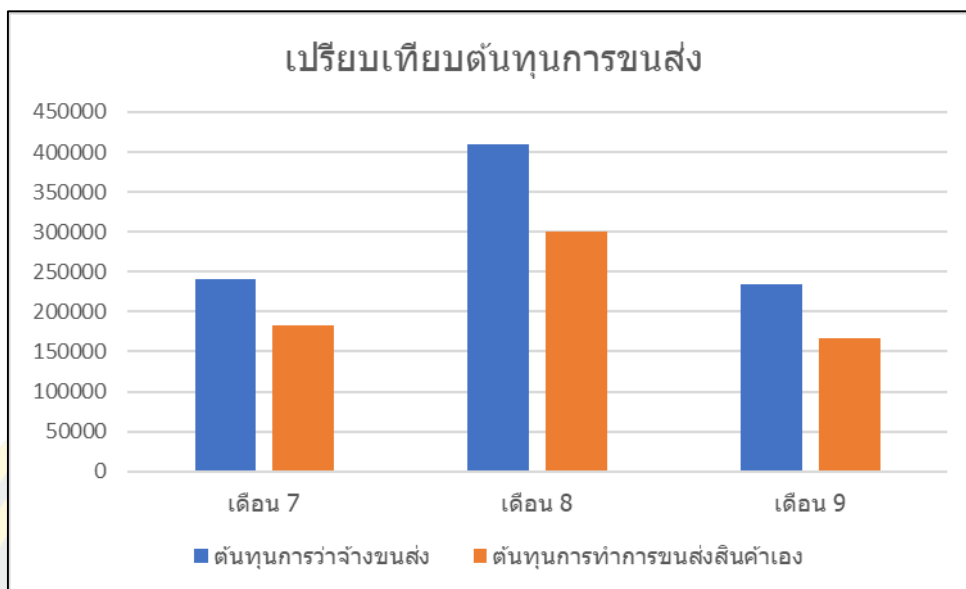
= 4.03 บาทต่อกล่อง

ต้นทุนที่ได้จากการคำนวณอัตราที่เหมาะสมในการดำเนินการขนส่งเองตามเขตพื้นที่ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 อัตราค่าบริการที่เหมาะสม ตามแนวทางที่ 1

ขนส่งเอง (Owner)					
เขต	ประเภทรถที่ใช้	จำนวนรถ	จำนวนกล่อง	ต้นทุน/เที่ยว	ต้นทุน/กล่อง
พุทธมณฑล	6 ล้อ	1 คัน	500.00	฿1,904.06	฿3.81
ปากเกร็ด	6 ล้อ	1 คัน	500.00	฿1,563.49	฿3.13
รามอินทรา	6 ล้อ		500.00	฿1,563.49	฿3.13
สุขาภิบาล 1	6 ล้อ		500.00	฿1,563.49	฿3.13
รังสิต	6 ล้อ	1 คัน	500.00	฿2,311.37	฿4.62
บางใหญ่	6 ล้อ	1 คัน	500.00	฿2,478.13	฿4.96
ทรงวาด	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿1,164.67	฿5.82
วงเวียนใหญ่	4 ล้อ		200.00	฿1,164.67	฿5.82
ท่าพระ	4 ล้อ		200.00	฿846.54	฿5.82
มาบูนุตรอง	4 ล้อ		200.00	฿846.54	฿5.82
สุขุมวิท	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿1,110.64	฿5.55
ปิ่นเกล้า	4 ล้อ		200.00	฿1,110.64	฿5.55
คลองเตย	4 ล้อ		200.00	฿1,110.64	฿5.55
จรัญสนิทวงศ์	4 ล้อ		200.00	฿1,110.64	฿5.55
สะพานควาย	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿1,176.87	฿5.88
ราษฎร์บูรณะ	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿1,194.06	฿5.97
พระราม 2	4 ล้อ		200.00	฿1,194.06	฿5.97
ศรีนครินทร์	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿849.98	฿4.25
สมุทรปราการ	4 ล้อ		200.00	฿849.98	฿4.25
ปึกซี+แมคโคร	4 ล้อ	6 คัน	200.00	฿0.00	฿0.00
อัตราตัวเฉลี่ยการขนส่งเอง				฿1,255.70	฿4.73
ปึกซี+แมคโคร	4 ล้อ	6 คัน	200.00	฿2,715.68	฿13.58

การคำนวณหาอัตราที่เหมาะสมของการดำเนินการขนส่งเองจะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเฉลี่ยกล่องละ 4.80 บาทต่อกล่อง ซึ่งจะถูกลงกว่าการใช้บริการขนส่งจากผู้รับจ้างขนส่งสินค้าในปัจจุบันอยู่ที่ราคากล่องละ 5.56 บาท ซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายอยู่กล่องละ 0.76 บาท



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบต้นทุนที่ได้ตามแนวทางที่ 1 กับต้นทุนของการว่าจ้างขนส่งสินค้า

## แนวทางที่ 2 ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนค่าขนส่งที่เหมาะสมของผู้รับจ้างขนส่ง

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขนส่งสินค้าภายในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลที่ทำการขนส่งให้กับลูกค้าหลักและลูกค้ารายย่อยอื่น ๆ ซึ่งใช้ในการคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่งตามแนวทางที่ 1 โดยหักค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าเช่าสถานที่จอดรถออกและเพิ่มผลกำไรร้อยละ 20 ที่อิงตามราคาตลาด โดยมีวิธีคิดดังนี้

### 1. หา Initial cost รถบรรทุก 4 ล้อ

- ซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ 1 คัน	ราคา	400,000	บาท
- ค่าติดตั้ง NGV	ราคา	90,000	บาท
- ค่าติดตั้ง GPS 1 ตัว	ราคา	5,000	บาท
- มูลค่าซาก ณ ปีที่ 10	ราคา	120,000	บาท

จากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อรถใหม่ 1 คัน (รถบรรทุก 4 ล้อ) การคำนวณต้นทุนคงที่ต่อปีจากการซื้อรถใหม่มีดังนี้

#### 1. การคำนวณค่าเสื่อมราคา มีสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคา} &= (\text{ราคาซื้อ} - \text{มูลค่าซาก}) \div \text{อายุการใช้งาน} \\ &= (495,000 - 120,000) \div 10 \\ &= 37,500 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

#### 2. การคำนวณค่าจ้างพนักงานรถ (พนักงาน 2 คน) ค่าจ้าง 8,000 บาทต่อเดือน

- การคำนวณค่าจ้างพนักงานจัดรถ (พนักงาน 1 คน) ค่าจ้าง 12,000 บาทต่อเดือน
- ค่าจ้างพนักงาน  $= [(8,000 \times 2) + 12,000] \times 12$   
 $= 336,000$  บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์ เท่ากับ 11,200 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)
4. ค่าภาษีรถยนต์ เท่ากับ 515 บาทต่อเดือน  
 วิธีการคิดดังนี้  $= 515 \times 12$   
 $= 6,180$  บาทต่อปี
5. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-4) เท่ากับ 390,880 บาทต่อปี
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะคิดเป็นร้อยละ 3.5 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)  
 วิธีการคิดดังนี้  $= 381,380 \times 0.35$   
 $= 13,680$  บาทต่อปี
7. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมดของรถคันใหม่ เท่ากับ 404,560 บาทต่อปี

ตารางที่ 8 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ค่าเสื่อมราคา	37,500	บาทต่อปี
2. ค่าจ้างพนักงาน (3 คน)	336,000	บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์	11,200	บาทต่อปี
4. ค่าภาษีรถยนต์	6,180	บาทต่อปี
5. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-4)	390,880	บาทต่อปี
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ร้อยละ 3.5)	13,680	บาทต่อปี
7. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	404,560	บาทต่อปี

เมื่อทราบค่าใช้จ่ายต้นทุนคงที่ของรถที่ซื้อมาใหม่แล้ว ก็ทำการคำนวณต้นทุนแปรผันในการนำรถใหม่มาใช้ในการขนส่งดังต่อไปนี้

1. การคำนวณต้นทุนยางรถบรรทุก 4 ล้อ จะเปลี่ยนยางรถยนต์ทุก ๆ 70,000 กิโลเมตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 ราคายางเส้นละ 4,000 บาท เปลี่ยนครั้งหนึ่ง 4 เส้น  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 70,000) \times 16,000 = 29,488$  บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง เท่ากับ 12,901 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

3. การคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV) ราคา NGV ลิตรละ 13.50 บาท  
อัตราความเร็วเฉลี่ย 7 กิโลเมตรต่อลิตร  
ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 7) \times 13.50 = 248,805$  บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด 291,194 บาทต่อปี

ตารางที่ 9 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ต้นทุนยางรถบรรทุก 4 ล้อ	29,488	บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง	12,901	บาทต่อปี
3. ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV)	248,805	บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด	291,194	บาทต่อปี

ต้นทุนรวมทั้งหมด

ต้นทุนในการนำรถ 4 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง	404,560	บาทต่อปี
ต้นทุนแปรผันในการนำรถ 4 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง	291,194	บาทต่อปี
ต้นทุนรวมของรถ 4 ล้อ	เท่ากับ	$404,560 + 291,194$
	=	695,754 บาทต่อปี

การคิดต้นทุนค่าขนส่งนี้ จะบวกอัตราเฉลี่ยของต้นทุนความสูญเปล่าร้อยละ 5 มีวิธีการคำนวณ

ดังนี้

ต้นทุนรวมของรถ 4 ล้อ เมื่อรวมต้นทุนความสูญเปล่า คิดเป็นร้อยละ 5	เท่ากับ	$(695,754 \times 0.05) + 695,754$
	=	730,541.70 บาทต่อปี
ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว	เท่ากับ	ต้นทุนรวม $\div$ จำนวนเที่ยวต่อปี
	=	$730,541.70 \div 960$
	=	760.98 บาทต่อเที่ยว
ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อกล่อง	เท่ากับ	ต้นทุนรวม $\div$ จำนวนกล่องต่อปี
	=	$730,541.70 \div 192,000$
	=	3.81 บาทต่อกล่อง

การคิดต้นทุนค่าขนส่งตามอัตราที่เหมาะสมนี้จะบวกกำไรร้อยละ 20 มีวิธีคำนวณ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสม} &= (760.98 \times 0.2) + 760.98 \\ &= 913.18 && \text{บาทต่อเที่ยว} \\ \text{อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสม} &= (3.81 \times 0.2) + 3.81 \\ &= 4.58 && \text{บาทต่อกล่อง} \end{aligned}$$

## 2. หา Initial Cost รถบรรทุก 6 ล้อ

- ซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ 1 คัน	ราคา	1,495,000 บาท
- ค่าติดตั้ง GPS 1 ตัว	ราคา	5,000 บาท
- มูลค่าซาก ณ ปีที่ 10	ราคา	700,000 บาท

จากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อรถใหม่ 1 คัน (รถบรรทุก 6 ล้อ) การคำนวณต้นทุนคงที่ต่อปีจากการซื้อรถใหม่มีดังนี้

### 1. การคำนวณค่าเสื่อมราคา มีสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคา} &= (\text{ราคารถ} - \text{มูลค่าซาก}) \div \text{อายุการใช้งาน} \\ &= (1,500,000 - 700,000) \div 10 \\ &= 80,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 2. การคำนวณค่าจ้างพนักงานรถ (พนักงาน 2 คน) ค่าจ้าง 8,000 บาทต่อเดือน การคำนวณค่าจ้างพนักงานจัดรถ (พนักงาน 1 คน) ค่าจ้าง 12,000 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าจ้างพนักงาน} &= [(8,000 \times 2) + 12,000] \times 12 \\ &= 336,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 3. ค่าประกันรถยนต์ เท่ากับ 50,000 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

### 4. ค่าภาษีรถยนต์ เท่ากับ 515 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} &= 515 \times 12 \\ &= 6,180 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 5. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-4) เท่ากับ 472,180 บาทต่อปี

6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะคิดเป็นร้อยละ 3.5 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} &= 472,180 \times 0.35 \\ &= 16,526 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

1. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมดของรถคันใหม่ เท่ากับ 488,706 บาทต่อปี

ตารางที่ 10 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ค่าเสื่อมราคา	80,000	บาทต่อปี
2. ค่าจ้างพนักงาน (3 คน)	336,000	บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์	50,000	บาทต่อปี
4. ค่าภาษีรถยนต์	6,180	บาทต่อปี
5. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-4)	472,180	บาทต่อปี
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ร้อยละ 3.5)	16,526	บาทต่อปี
7. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	488,706	บาทต่อปี

เมื่อทราบค่าใช้จ่ายต้นทุนคงที่ของรถที่ซื้อใหม่แล้ว ก็ทำการคำนวณต้นทุนแปรผันในการนำรถใหม่มาใช้ในการขนส่งดังต่อไปนี้

1. การคำนวณต้นทุนยางรถบรรทุก 6 ล้อ จะเปลี่ยนยางรถยนต์ทุก ๆ 70,000 กิโลเมตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี

ราคายางเส้นละ 4,000 บาท เปลี่ยนครั้งหนึ่ง 6 เส้น

$$\text{วิธีการคิดดังนี้} \quad (129,010 \div 70,000) \times 24,000 = 44,232 \text{ บาทต่อปี}$$

2. ค่าซ่อมบำรุง เท่ากับ 12,901 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

3. การคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV) ราคา NGV ลิตรละ 13.50 บาท

อัตราความสิ้นเปลือง 4 กิโลเมตรต่อลิตร

ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี

$$\text{วิธีการคิดดังนี้} \quad (129,010 \div 4) \times 13.50 = 435,409 \text{ บาทต่อปี}$$

4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด 492,542 บาทต่อปี

ตารางที่ 11 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ต้นทุนยางรถบรรทุก 6 ล้อ	44,232	บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง	12,901	บาทต่อปี
3. ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV)	435,409	บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด	492,542	บาทต่อปี

ต้นทุนรวมทั้งหมด

ต้นทุนในการนำรถ 6 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 488,706 บาทต่อปี

ต้นทุนแปรผันในการนำรถ 6 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 492,542 บาทต่อปี

ต้นทุนรวมของรถ 6 ล้อ เท่ากับ 488,706 + 492,542

= 981,248 บาทต่อปี

การคิดต้นทุนค่าขนส่งนี้ จะบวกอัตราเฉลี่ยของต้นทุนความสูญเปล่าร้อยละ 5 มีวิธีคำนวณ ดังนี้

ต้นทุนรวมของรถ 6 ล้อ เมื่อรวมต้นทุนความสูญเปล่า คิดเป็นร้อยละ 5

เท่ากับ  $(981,248 \times 0.05) + 981,248$

= 1,030,310.40 บาทต่อปี

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนเที่ยวต่อปี

=  $1,030,310.40 \div 720$

= 1,430.99 บาทต่อเที่ยว

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อกล่อง เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนกล่องต่อปี

=  $1,030,310.40 \div 360,000$

= 2.87 บาทต่อกล่อง

การคิดต้นทุนค่าขนส่งตามอัตราที่เหมาะสมนี้ จะบวกกำไรร้อยละ 20 มีวิธีคำนวณ ดังนี้

อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสม =  $(1,430.99 \times 0.2) + 1,430.99$

= 1,717.19 บาทต่อเที่ยว

อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสม =  $(2.87 \times 0.2) + 2.87$

= 3.45 บาทต่อกล่อง

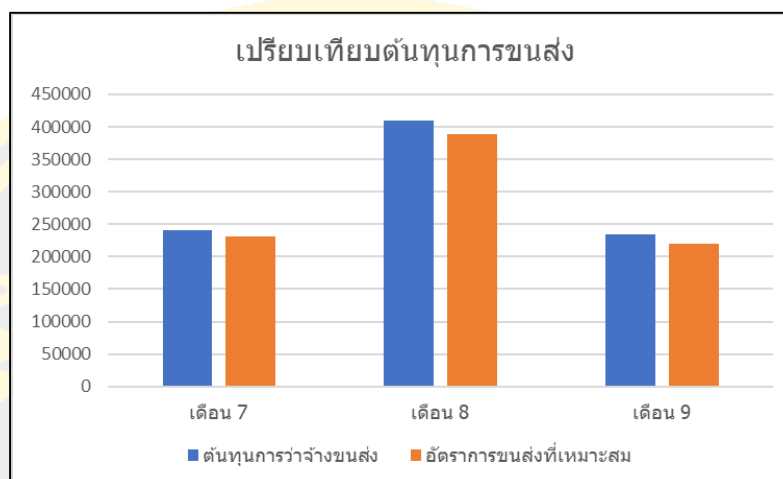
ต้นทุนที่ได้จากการคำนวณอัตราที่เหมาะสมในการว่าจ้างผู้รับขนส่ง (ตารางที่ 12)



ตารางที่ 12 อัตราค่าบริการที่เหมาะสม ตามแนวทางที่ 2

เขต	ประเภทรถที่ใช้	จำนวนรถ	จำนวนกล่อง	ต้นทุน/เที่ยว	ต้นทุน/กล่อง
พุทธมณฑล	6 ล้อ	1 คัน	500.00	฿1,929.57	฿4.63
ปากเกร็ด	6 ล้อ	1 คัน	500.00	฿1,572.06	฿3.77
รามอินทรา	6 ล้อ		500.00	฿1,572.06	฿3.77
สุขาภิบาล 1	6 ล้อ		500.00	฿1,572.06	฿3.77
รังสิต	6 ล้อ		1 คัน	500.00	฿2,349.93
บางใหญ่	6 ล้อ	1 คัน	500.00	฿2,532.36	฿6.08
ทรงวาด	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿888.87	฿5.33
วงเวียนใหญ่	4 ล้อ		200.00	฿888.87	฿5.33
ท่าพระ	4 ล้อ		200.00	฿888.87	฿5.33
มานูญครอง	4 ล้อ		200.00	฿888.87	฿5.33
สุขุมวิท	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿918.41	฿5.51
ปิ่นเกล้า	4 ล้อ		200.00	฿918.41	฿5.51
คลองเตย	4 ล้อ		200.00	฿918.41	฿5.51
จรัญสนิทวงศ์	4 ล้อ		200.00	฿918.41	฿5.51
สะพานควาย	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿1,166.03	฿7.00
ราษฎร์บูรณะ	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿1,184.09	฿7.10
พระราม 2	4 ล้อ		200.00	฿1,184.09	฿7.10
ศรีนครินทร์	4 ล้อ	1 คัน	200.00	฿821.53	฿4.93
สมุทรปราการ	4 ล้อ		200.00	฿821.53	฿4.93
บีทีเอส+แมคโคร	4 ล้อ	6 คัน	200.00	฿0.00	฿0.00
อัตราถั่วเฉลี่ยการขนส่งเอง				฿1,196.72	฿5.11
บีทีเอส+แมคโคร	4 ล้อ	6 คัน	200.00	฿3,220.47	฿19.32
*ต้นทุนต่อกล่องบวกกำไร 20%					

การคำนวณหาอัตราที่เหมาะสมของการว่าจ้างผู้รับขนส่ง อัตราถัวเฉลี่ยกล่องละ 5.11 บาทต่อกล่อง ซึ่งจะถูกกว่าอัตราว่าจ้าง ณ ปัจจุบันที่ผู้รับจ้างขนส่งสินค้า ค่าบริการอยู่ที่ราคา กล่องละ 5.56 บาท ซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายอยู่กล่องละ 0.45 บาท



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบต้นทุนที่ได้ตามแนวทางที่ 2 กับต้นทุนของการว่าจ้างขนส่งสินค้า

### แนวทางที่ 3 ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งแบบผสม

วิเคราะห์ปริมาณสินค้าของสถานที่ปลายทางของแต่ละพื้นที่ในแต่ละเดือน และทำการกำหนดเกณฑ์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่ที่สามารถทำการขนส่งร่วมกันได้

หลักเกณฑ์ที่กำหนดในการขนส่งร่วมกันมีดังนี้

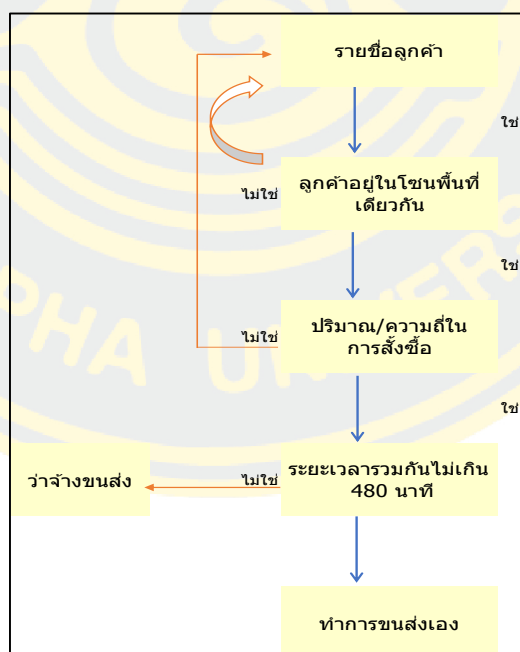
1. พื้นที่ที่ทำการขนส่งต้องอยู่ในโซนเดียวกัน
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งอยู่ในเวลาที่กำหนด
3. ปริมาณของสินค้าต้องมีการสั่งซื้อในจำนวนมากและมีการสั่งซื้อเกือบทุกวัน

การแบ่งโซนการขนส่ง ตามแนวทางการศึกษาได้ทำการรวมเขตพื้นที่ขึ้นเป็นโซน เพื่อทำการกระจายสินค้า โดยจัดพื้นที่ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกันและสามารถขนส่งสินค้าร่วมกันได้ไว้รวมกัน (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การแบ่งการขนส่งตามเขตพื้นที่

โซน	เขตพื้นที่
A	ทรงวาด ท่าพระ มานูญครอง วงเวียนใหญ่ สะพานควาย ปิ่นเกล้า จริยสุนิตวงศ์
B	คลองเตย สุขุมวิท สะพานควาย ราษฎร์บูรณะ
C	พุทธมณฑล
D	ปากเกร็ด รามอินทรา สุขุมวิท 1 บางใหญ่
E	ศรีนครินทร์ สมุทรปราการ
F	รังสิต

การเลือกลูกค้า เพื่อจัดการขนส่งตาม โซนพื้นที่ตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น เส้นทางการวิ่งรถขนส่งสินค้า ระยะเวลาการเดินทางไม่เกินที่กำหนด ปริมาณสินค้าในแต่ละวัน และความถี่ในการสั่งซื้อสินค้า สามารถอธิบายได้ตามผังงาน (Flow chart) ดังนี้



ภาพที่ 14 Flow chart การเลือกลูกค้าเพื่อจัดโซนการขนส่ง

การขนส่งแบบผสม สามารถสรุปการดำเนินงานได้ดังนี้

1. กรณีทำการขนส่งเองทำการขนส่ง จำนวน 45 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.19

- โชน A	11 ราย	จำนวนสินค้าที่ส่ง	200	กล่อง
- โชน B	9 ราย	จำนวนสินค้าที่ส่ง	200	กล่อง
- โชน C	1 ราย	จำนวนสินค้าที่ส่ง	500	กล่อง
- โชน D	13 ราย	จำนวนสินค้าที่ส่ง	500	กล่อง
- โชน E	2 ราย	จำนวนสินค้าที่ส่ง	200	กล่อง
- โชน F	10 ราย	จำนวนสินค้าที่ส่ง	500	กล่อง

2. กรณีว่าจ้างผู้รับขนส่งทำการขนส่ง จำนวน 866 ราย คิดเป็นร้อยละ 94.81

การคำนวณหาอัตราที่เหมาะสมในการขนส่งแบบผสม โดยแบ่งการคำนวณออกเป็น 2

ส่วน

1. ต้นทุนการดำเนินการขนส่งเอง
2. อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสมในการว่าจ้างผู้ขนส่ง

ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนของรถบรรทุก ในการดำเนินการขนส่งเอง ตามแนวทางที่ 3 ศึกษาความเป็นไปได้ในการขนส่งแบบผสม

**ต้นทุนการดำเนินการขนส่งเอง**

1. หา Initial Cost รถบรรทุก 4 ล้อ

- ซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ 1 คัน	ราคา	400,000	บาท
- ค่าติดตั้ง NGV	ราคา	90,000	บาท
- ค่าติดตั้ง GPS 1 ตัว	ราคา	5,000	บาท
- มูลค่าซาก ณ ปีที่ 10	ราคา	120,000	บาท

จากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อรถใหม่ 1 คัน (รถบรรทุก 4 ล้อมือสอง) การคำนวณต้นทุนคงที่ต่อปีจากการซื้อรถใหม่มีดังนี้

1. การคำนวณค่าเสื่อมราคา มีสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคา} &= (\text{ราคาารถ} - \text{มูลค่าซาก}) \div \text{อายุการใช้งาน} \\ &= (495,000 - 120,000) \div 10 \\ &= 37,500 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

2. การคำนวณค่าจ้างพนักงานรถ (พนักงาน 2 คน) ค่าจ้าง 8,000 บาทต่อเดือน  
การคำนวณค่าจ้างพนักงานจัดรถ (พนักงาน 1 คน) ค่าจ้าง 12,000 บาทต่อเดือน  
ค่าจ้างพนักงาน  $= [(8,000 \times 2) + 12,000] \times 12$   
 $= 336,000$  บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์ เท่ากับ 11,200 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)
4. ค่าภาษีรถยนต์ เท่ากับ 515 บาทต่อเดือน  
วิธีการคิดดังนี้  $= 515 \times 12$   
 $= 6,180$  บาทต่อปี
5. การคำนวณค่าเช่าสถานที่จอดรถ ค่าเช่าราคา 32,000 บาทต่อเดือน  
วิธีการคิดดังนี้  $= 32,000 \times 12$   
 $= 384,000$  บาทต่อปี
6. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-5) เท่ากับ 774,880 บาทต่อปี
7. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะคิดเป็นร้อยละ 3.5 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)  
วิธีการคิดดังนี้  $= 774,880 \times 0.035$   
 $= 27,120$  บาทต่อปี
8. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมดของรถคันใหม่ เท่ากับ 802,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 14 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ค่าเสื่อมราคา	37,500	บาทต่อปี
2. ค่าจ้างพนักงาน (3 คน)	336,000	บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์	11,200	บาทต่อปี
4. ค่าภาษีรถยนต์	6,180	บาทต่อปี
5. ค่าเช่าสถานที่จอดรถ	384,000	บาทต่อปี
6. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-5)	774,880	บาทต่อปี
7. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ร้อยละ 3.5)	27,120	บาทต่อปี
8. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	802,000	บาทต่อปี

เมื่อทราบค่าใช้จ่ายต้นทุนคงของรถที่ซื้อใหม่แล้ว ก็ทำการคำนวณต้นทุนแปรผันในการนำรถใหม่มาใช้ในการขนส่งดังต่อไปนี้

1. การคำนวณต้นทุนยางรถบรรทุก 4 ล้อ จะเปลี่ยนยางรถยนต์ทุก ๆ 70,000 กิโลเมตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
ราคายางเส้นละ 4,000 บาท เปลี่ยนครั้งหนึ่ง 4 เส้น  
วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 70,000) \times 16,000 = 29,488$  บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง เท่ากับ 12,901 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)
3. การคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV) ราคา NGV ลิตรละ 13.50 บาท อัตราความสิ้นเปลือง 7 กิโลเมตรต่อลิตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 7) \times 13.50 = 248,805$  บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด 291,194 บาทต่อปี

ตารางที่ 15 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ต้นทุนยางรถบรรทุก 4 ล้อ	29,488	บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง	12,901	บาทต่อปี
3. ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV)	248,805	บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด	291,194	บาทต่อปี

ต้นทุนรวมทั้งหมด

ต้นทุนในการนำรถ 4 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง	802,000	บาทต่อปี
ต้นทุนแปรผันในการนำรถ 4 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง	291,194	บาทต่อปี
ต้นทุนรวมของรถ 4 ล้อ	เท่ากับ	$802,000 + 291,194$
	=	1,093,194 บาทต่อปี

การคิดต้นทุนค่าขนส่งนี้ จะบวกอัตราเฉลี่ยของต้นทุนความสูญเปล่าร้อยละ 5 มีวิธีคำนวณ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวมของรถ 4 ล้อ เมื่อรวมต้นทุนความสูญเปล่า คิดเป็นร้อยละ 5} & \\ \text{เท่ากับ} & (1,093,194 \times 0.05) + 1,093,194 \\ & = 1,147,853.70 \text{ บาทต่อปี} \\ \text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว} & \text{เท่ากับ} \text{ ต้นทุนรวม} \div \text{จำนวนเที่ยวต่อปี} \\ & = 1,147,853.70 \div 936 \\ & = 1,226.34 \text{ บาทต่อเที่ยว} \\ \text{ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อกล่อง} & \text{เท่ากับ} \text{ ต้นทุนรวม} \div \text{จำนวนกล่องต่อปี} \\ & = 1,147,853.70 \div 187,200 \\ & = 6.14 \text{ บาทต่อกล่อง} \end{aligned}$$

## 2. หา Initial Cost รถบรรทุก 6 ล้อ

- ซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ 1 คัน	ราคา	1,495,000 บาท
- ค่าติดตั้ง GPS 1 ตัว	ราคา	5,000 บาท
- มูลค่าซาก ณ ปีที่ 10	ราคา	700,000 บาท

จากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อรถใหม่ 1 คัน (รถบรรทุก 6 ล้อ) การคำนวณต้นทุนคงที่ต่อปีจากการซื้อรถใหม่มีดังนี้

### 1. การคำนวณค่าเสื่อมราคา มีสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคา} & = (\text{ราคารถ} - \text{มูลค่าซาก}) \div \text{อายุการใช้งาน} \\ & = (1,500,000 - 700,000) \div 10 \\ & = 80,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 2. การคำนวณค่าจ้างพนักงานรถ (พนักงาน 2 คน) ค่าจ้าง 8,000 บาทต่อเดือน

การคำนวณค่าจ้างพนักงานจัดรถ (พนักงาน 1 คน) ค่าจ้าง 12,000 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าจ้างพนักงาน} & = [(8,000 \times 2) + 12,000] \times 12 \\ & = 336,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 3. ค่าประกันรถยนต์ เท่ากับ 50,000 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

### 4. ค่าภาษีรถยนต์ เท่ากับ 515 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} & = 515 \times 12 \\ & = 6,180 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 5. การคำนวณค่าเช่าสถานที่จอดรถ ค่าเช่าราคา 32,000 บาทต่อเดือน

- วิธีการคิดดังนี้  $= 32,000 \times 12$   
 $= 384,000$  บาทต่อปี
6. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-5) เท่ากับ 856,180 บาทต่อปี
7. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะคิดเป็นร้อยละ 3.5 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)  
 วิธีการคิดดังนี้  $= 856,180 \times 0.035$   
 $= 29,966$  บาทต่อปี
8. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมดของรถคันใหม่ เท่ากับ 886,146 บาทต่อปี

ตารางที่ 16 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ค่าเสื่อมราคา	80,000	บาทต่อปี
2. ค่าจ้างพนักงาน (3 คน)	336,000	บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์	50,000	บาทต่อปี
4. ค่าภาษีรถยนต์	6,180	บาทต่อปี
5. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-4)	472,180	บาทต่อปี
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ร้อยละ 3.5)	16,526	บาทต่อปี
7. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	488,706	บาทต่อปี

เมื่อทราบค่าใช้จ่ายต้นทุนคงที่ของรถที่ซื้อใหม่แล้ว ก็ทำการคำนวณต้นทุนแปรผันในการนำรถใหม่มาใช้ในการขนส่งดังต่อไปนี้

- การคำนวณต้นทุนขงรถบรรทุก 6 ล้อ จะเปลี่ยนยางรถยนต์ทุก ๆ 70,000 กิโลเมตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 ราคายางเส้นละ 4,000 บาท เปลี่ยนครั้งหนึ่ง 6 เส้น  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 70,000) \times 24,000 = 44,232$  บาทต่อปี
- ค่าซ่อมบำรุง เท่ากับ 12,901 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)
- การคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV) ราคา NGV ลิตรละ 13.50 บาท อัตราความสิ้นเปลือง 4 กิโลเมตรต่อลิตร  
 ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 4) \times 13.50 = 435,409$  บาทต่อปี
- รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด 492,542 บาทต่อปี



ตารางที่ 17 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ต้นทุนยางรถบรรทุก 6 ล้อ	44,232	บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง	12,901	บาทต่อปี
3. ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV)	435,409	บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด	492,542	บาทต่อปี

ต้นทุนรวมทั้งหมด

ต้นทุนในการนำรถ 6 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 886,146 บาทต่อปี

ต้นทุนแปรผันในการนำรถ 6 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 492,542 บาทต่อปี

ต้นทุนรวมของรถ 6 ล้อ เท่ากับ 886,146 + 492,542

= 1,378,688 บาทต่อปี

การคิดต้นทุนค่าขนส่งนี้ จะบวกอัตราเฉลี่ยของต้นทุนความสูญเปล่าร้อยละ 5 มีวิธีคำนวณ

ดังนี้

ต้นทุนรวมของรถ 6 ล้อ เมื่อรวมต้นทุนความสูญเปล่า คิดเป็นร้อยละ 5

เท่ากับ  $(1,378,688 \times 0.05) + 1,378,688$

= 1,147,622.40 บาทต่อปี

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนเที่ยวต่อปี

=  $1,147,622.40 \div 900$

= 1,275.14 บาทต่อเที่ยว

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อกล่อง เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนกล่องต่อปี

=  $1,147,622.40 \div 450,000$

= 2.55 บาทต่อกล่อง

## 2. อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสมในการว่าจ้างผู้ขนส่ง

### 1. หา Initial cost รถบรรทุก 4 ล้อ

- ซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ 1 คัน	ราคา	400,000	บาท
- ค่าติดตั้ง NGV	ราคา	90,000	บาท
- ค่าติดตั้ง GPS 1 ตัว	ราคา	5,000	บาท
- มูลค่าซาก ณ ปีที่ 10	ราคา	120,000	บาท

จากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อรถใหม่ 1 คัน (รถบรรทุก 4 ล้อ) การคำนวณต้นทุนคงที่ต่อปีจากการซื้อรถใหม่มีดังนี้

### 1. การคำนวณค่าเสื่อมราคา มีสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคา} &= (\text{ราคาซื้อ} - \text{มูลค่าซาก}) \div \text{อายุการใช้งาน} \\ &= (495,000 - 120,000) \div 10 \\ &= 37,500 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 2. การคำนวณค่าจ้างพนักงานรถ (พนักงาน 2 คน) ค่าจ้าง 8,000 บาทต่อเดือน การคำนวณค่าจ้างพนักงานจัดรถ (พนักงาน 1 คน) ค่าจ้าง 12,000 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าจ้างพนักงาน} &= [(8,000 \times 2) + 12,000] \times 12 \\ &= 336,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 3. ค่าประกันรถยนต์ เท่ากับ 11,200 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

### 4. ค่าภาษีรถยนต์ เท่ากับ 515 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} &= 515 \times 12 \\ &= 6,180 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 5. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-4) เท่ากับ 390,880 บาทต่อปี

### 6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะคิดเป็นร้อยละ 3.5 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} &= 390,880 \times 0.035 \\ &= 13,680 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

### 7. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมดของรถคันใหม่ เท่ากับ 404,560 บาทต่อปี

ตารางที่ 18 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 4 ล้อ

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ค่าเสื่อมราคา	37,500	บาทต่อปี
2. ค่าจ้างพนักงาน (3 คน)	336,000	บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์	11,200	บาทต่อปี
4. ค่าภาษีรถยนต์	6,180	บาทต่อปี
5. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-4)	390,880	บาทต่อปี
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ร้อยละ 3.5)	13,680	บาทต่อปี
7. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	404,560	บาทต่อปี

เมื่อทราบค่าใช้จ่ายต้นทุนคงที่ของรถที่ซื้อใหม่แล้ว ก็ทำการคำนวณต้นทุนแปรผันในการนำรถใหม่มาใช้ในการขนส่งดังต่อไปนี้

- การคำนวณต้นทุนขงรถบรรทุก 4 ล้อ จะเปลี่ยนยางรถยนต์ทุก ๆ 70,000 กิโลเมตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 ราคายางเส้นละ 4,000 บาท เปลี่ยนครั้งหนึ่ง 4 เส้น  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 70,000) \times 16,000 = 29,488$  บาทต่อปี
- ค่าซ่อมบำรุง เท่ากับ 12,901 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)
- การคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV) ราคา NGV ลิตรละ 13.50 บาท อัตราความสิ้นเปลือง 7 กิโลเมตรต่อลิตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 7) \times 13.50 = 248,805$  บาทต่อปี
- รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด 291,194 บาทต่อปี

ตารางที่ 19 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ต้นทุนยางรถบรรทุก 4 ล้อ	29,488	บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง	12,901	บาทต่อปี
3. ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV)	248,805	บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด	291,194	บาทต่อปี

ต้นทุนรวมทั้งหมด

ต้นทุนในการนำรถ 4 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 404,560 บาทต่อปี

ต้นทุนแปรผันในการนำรถ 4 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 291,194 บาทต่อปี

ต้นทุนรวมของรถ 4 ล้อ เท่ากับ 404,560 + 291,194

= 695,754 บาทต่อปี

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนเที่ยวต่อปี

= 695,754 ÷ 720

= 966.33 บาทต่อเที่ยว

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อถ่วง เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนถ่วงต่อปี

= 695,754 ÷ 144,000

= 4.83 บาทต่อถ่วง

การคิดต้นทุนค่าขนส่งตามอัตราที่เหมาะสมนี้ จะบวกกำไรร้อยละ 20 มีวิธีคำนวณ ดังนี้

อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสม = (966.33 x 0.2) + 966.33

= 1,159.60 บาทต่อเที่ยว

อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสม = (4.83 x 0.2) + 4.83

= 5.80 บาทต่อถ่วง

2. หา Initial cost รถบรรทุก 6 ล้อ

- ซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ 1 คัน ราคา 1,495,000 บาท

- ค่าติดตั้ง GPS 1 ตัว ราคา 5,000 บาท

- มูลค่าซาก ณ ปีที่ 10 ราคา 700,000 บาท

จากต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อรถใหม่ 1 คัน (รถบรรทุก 6 ล้อ) การคำนวณต้นทุนคงที่ต่อปีจากการซื้อรถใหม่มีดังนี้

## 1. การคำนวณค่าเสื่อมราคา มีสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคา} &= (\text{ราคาารถ} - \text{มูลค่าซาก}) \div \text{อายุการใช้งาน} \\ &= (1,500,000 - 700,000) \div 10 \\ &= 80,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

## 2. การคำนวณค่าจ้างพนักงานรถ (พนักงาน 2 คน) ค่าจ้าง 8,000 บาทต่อเดือน

การคำนวณค่าจ้างพนักงานจัดรถ (พนักงาน 1 คน) ค่าจ้าง 12,000 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าจ้างพนักงาน} &= [(8,000 \times 2) + 12,000] \times 12 \\ &= 336,000 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

## 3. ค่าประกันรถยนต์ เท่ากับ 50,000 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

## 4. ค่าภาษีรถยนต์ เท่ากับ 515 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} &= 515 \times 12 \\ &= 6,180 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

## 5. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-4) เท่ากับ 472,180 บาทต่อปี

## 6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จะคิดเป็นร้อยละ 3.5 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)

$$\begin{aligned} \text{วิธีการคิดดังนี้} &= 472,180 \times 0.35 \\ &= 16,526 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

## 7. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมดของรถคันใหม่ เท่ากับ 488,706 บาทต่อปี

ตารางที่ 20 ต้นทุนคงที่จากการซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ค่าเสื่อมราคา	80,000	บาทต่อปี
2. ค่าจ้างพนักงาน (3 คน)	336,000	บาทต่อปี
3. ค่าประกันรถยนต์	50,000	บาทต่อปี
4. ค่าภาษีรถยนต์	6,180	บาทต่อปี
5. รวมค่าใช้จ่าย (ข้อ 1-4)	472,180	บาทต่อปี
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ร้อยละ 3.5)	16,526	บาทต่อปี
7. รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	488,706	บาทต่อปี

เมื่อทราบค่าใช้จ่ายต้นทุนคงที่ของรถที่ซื้อใหม่แล้ว ก็ทำการคำนวณต้นทุนแปรผันในการนำรถใหม่มาใช้ในการขนส่งดังต่อไปนี้

1. การคำนวณต้นทุนยางรถบรรทุก 6 ล้อ จะเปลี่ยนยางรถยนต์ทุก ๆ 70,000 กิโลเมตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 ราคายางเส้นละ 4,000 บาท เปลี่ยนครั้งหนึ่ง 6 เส้น  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 70,000) \times 24,000 = 44,232$  บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง เท่ากับ 12,901 บาทต่อปี (อ้างอิงจากการสัมภาษณ์)
3. การคำนวณต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV) ราคา NGV ลิตรละ 13.50 บาท อัตราความสิ้นเปลือง 4 กิโลเมตรต่อลิตร ระยะทางที่วิ่ง 129,010 กิโลเมตรต่อปี  
 วิธีการคิดดังนี้  $(129,010 \div 4) \times 13.50 = 435,409$  บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด 492,542 บาทต่อปี

ตารางที่ 21 ต้นทุนแปรผันในการนำรถมาใช้ในการขนส่ง

รายการ	ราคา	หน่วย
1. ต้นทุนยางรถบรรทุก 6 ล้อ	44,232	บาทต่อปี
2. ค่าซ่อมบำรุง	12,901	บาทต่อปี
3. ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (NGV)	435,409	บาทต่อปี
4. รวมต้นทุนแปรผันทั้งหมด	492,542	บาทต่อปี

ต้นทุนรวมทั้งหมด

ต้นทุนในการนำรถ 6 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 488,706 บาทต่อปี

ต้นทุนแปรผันในการนำรถ 6 ล้อ มาใช้ในการขนส่ง 492,542 บาทต่อปี

ต้นทุนรวมของรถ 6 ล้อ เท่ากับ  $488,706 + 492,542$

= 981,248 บาทต่อปี

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนเที่ยวต่อปี

=  $981,248 \div 876$

= 1,120.15 บาทต่อเที่ยว

ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อกล่อง เท่ากับ ต้นทุนรวม ÷ จำนวนกล่องต่อปี

=  $981,248 \div 438,000$

= 2.25 บาทต่อกล่อง

การคิดต้นทุนค่าขนส่งตามอัตราที่เหมาะสมนี้ จะบวกกำไรร้อยละ 20 มีวิธีคำนวณ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสม} &= (1,120.15 \times 0.2) + 1,120.15 \\ &= 1,344.18 \text{ บาทต่อเที่ยว} \\ \text{อัตราค่าขนส่งที่เหมาะสม} &= (2.25 \times 0.2) + 2.25 \\ &= 2.70 \text{ บาทต่อกล่อง} \end{aligned}$$

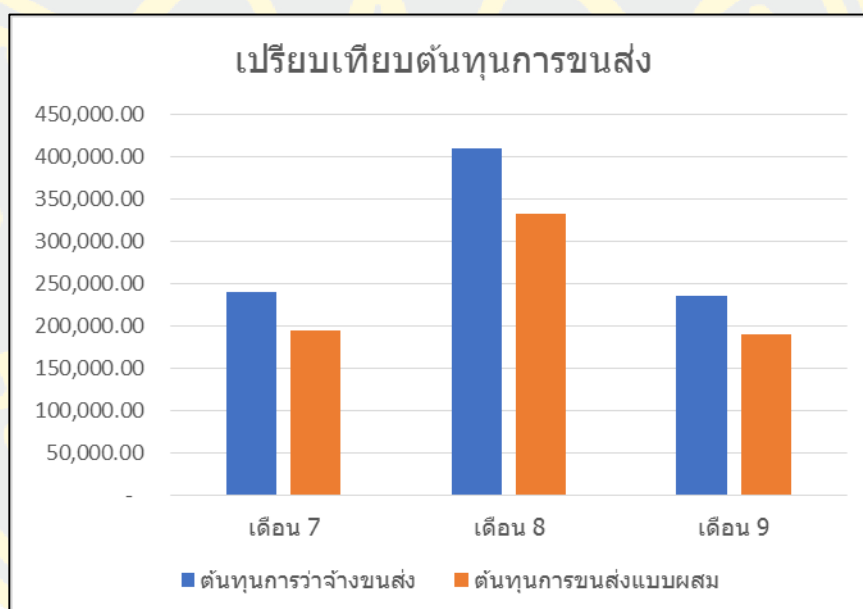
ตารางที่ 22 อัตราค่าบริการที่เหมาะสม

โซน	Milk Run		Outsource	
	ต้นทุนค่าขนส่ง	จำนวนกล่อง	ต้นทุนค่าขนส่ง	จำนวนกล่อง
A	7.27	200	4.62	400
B	6.60	200	3.82	400
C	5.38	500	4.02	500
D	3.86	500	2.56	1000
E	5.72	200	6.96	200
F	5.18	500	5.02	500
เฉลี่ย	5.67	11,902.10	4.50	13,500.00

การคำนวณหาอัตราที่เหมาะสมของการดำเนินการขนส่งเอง จะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเฉลี่ยอยู่ที่กล่องละ 5.67 บาท และการคำนวณหาอัตราที่เหมาะสมของการว่าจ้างขนส่งราคาเฉลี่ยที่กล่องละ 4.50 บาท เมื่อคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อเดือน 3 เดือนย้อนหลัง จะสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายได้ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่ง

การเปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่ง			
	เดือน 7	เดือน 8	เดือน 9
Outsource	228,457.62	407,677.73	241,331.80
Outsource + Milk run	137,686.57	270,553.92	158,011.46
ผลต่าง	90,771.05	137,123.81	83,320.34
%	39.73	33.64	34.53



ภาพที่ 15 เปรียบเทียบต้นทุนที่ได้ตามแนวทางที่ 3 กับต้นทุนของการว่าจ้างขนส่งสินค้า

### การคำนวณจุดคุ้มทุน

ตัวอย่างการคำนวณหาจุดคุ้มทุนของการซื้อรถบรรทุก 6 ล้อมาใช้ในกิจกรรมการขนส่งตามแนวทางที่ 3 ใช้การคำนวณค่าของเงินตามเวลา (ตารางที่ 24)



## ตารางที่ 24 การคำนวณต้นทุนตลอดโครงการ

ต้นทุนคงที่				
ข้อมูลพื้นฐาน				
รถ 4 ล้อ	1	คัน	400,000.00	บาท
ค่าติดตั้งถัง NGV	1	คัน	90,000.00	บาท
อุปกรณ์ GPS	1	เครื่อง	5,000.00	บาท
รถ 6 ล้อ	1	คัน	1,495,000.00	บาท
เงินคาวนรถ	40%	ของทั้งหมด	598,000.00	บาท
คงเหลือ			897,000.00	บาท
ดอกเบี้ย	5%		44,850.00	บาท
ยอดเงินรวมต่อกัน			941,850.00	บาท
ข้อมูลคำนวณต้นทุน				
ค่ารถ 6 ล้อ	2	คัน	1,196,000.00	บาท
ค่ารถ 4 ล้อ	3	คัน	1,200,000.00	บาท
ค่าถัง NGV	3	คัน	270,000.00	บาท
ค่าอุปกรณ์ GPS	5	เครื่อง	25,000.00	บาท
ต้นทุนคงที่			2,691,000.00	บาท
ค่าซากทั้งหมด			2,340,000.00	บาท
ต้นทุนตลอดโครงการ			351,000.00	บาท

ต้นทุนตลอดโครงการ (หักค่าซากแล้ว) 351,000 บาท

รายได้ต่อปี 411,840 บาท

อัตราดอกเบี้ย 0.05

วิธีการคำนวณดังนี้

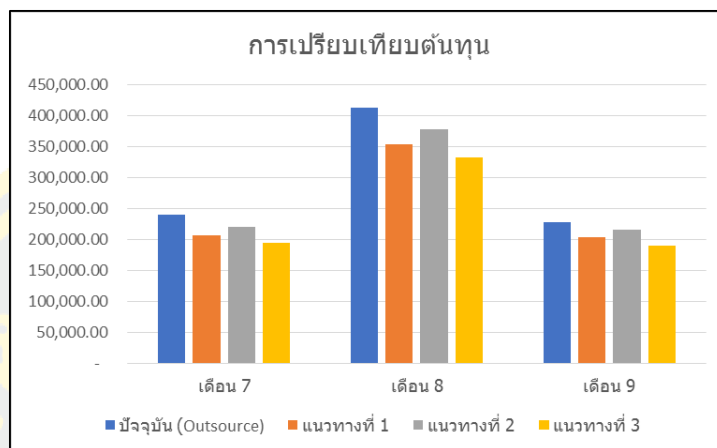
จากสูตร Present value = รายได้ต่อปี ÷ (1 + อัตราดอกเบี้ยต่อปี)<sup>ปี</sup>

Present value = 411,840 ÷ (1.05)<sup>1</sup>

Sum = 392,228

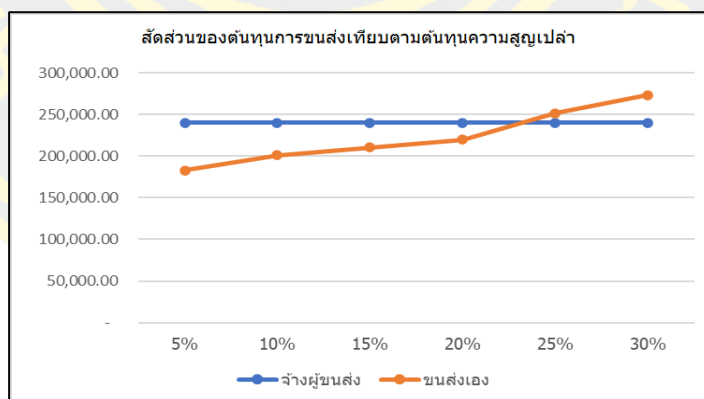
จุดคุ้มทุนของการลงทุนตลอดโครงการนี้ เท่ากับ 1 ปี

จากการหาแนวทางต้นทุนการขนส่งข้างต้น สามารถลดต้นทุนลงได้จากการว่าจ้างขนส่งในปัจจุบัน



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบต้นทุนค่าขนส่งปัจจุบันกับการคำนวณต้นทุนตามแนวทางที่ศึกษา

สรุปคือทั้ง 3 แนวทางสามารถลดต้นทุนการขนส่งลงได้จากการใช้วิธีการขนส่งแบบเดิม ซึ่งแนวทางที่ 1 ที่ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินการขนส่งเอง สามารถลดต้นทุนการขนส่งได้มากที่สุดถึงร้อยละ 25.94



ภาพที่ 17 สัดส่วนของต้นทุนการขนส่งเทียบตามต้นทุนความสูญเปล่า

จากภาพที่ 17 จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของต้นทุนความสูญเปล่าที่น้อยกว่าร้อยละ 24 หรือการขนส่งสินค้าที่มีพื้นที่บรรทุกสินค้ามากกว่าร้อยละ 76 จะมีความคุ้มค่าในการดำเนินการขนส่งเองมากกว่าการว่าจ้างผู้ขนส่ง

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

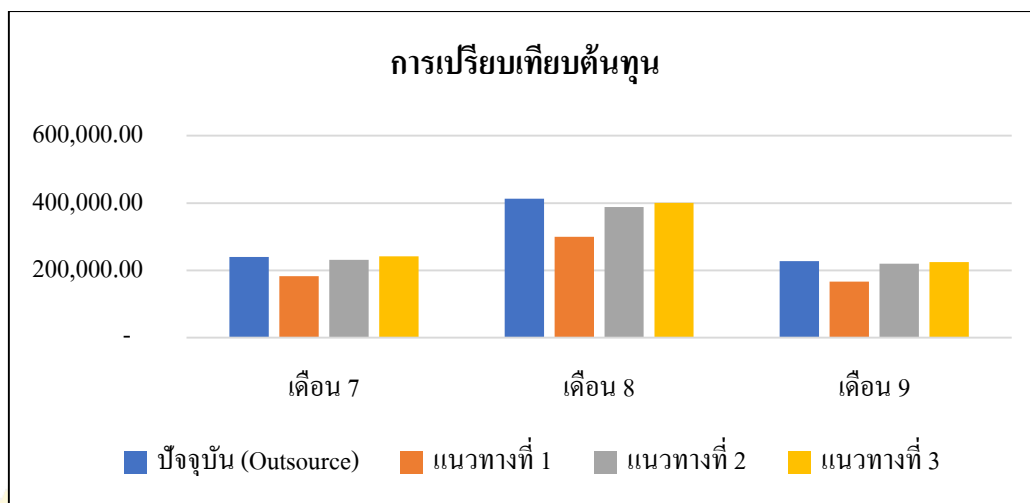
งานนิพนธ์เรื่อง “การวิเคราะห์และหาแนวทางในการลดต้นทุนการขนส่ง: กรณีศึกษา” ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการลดต้นทุนการขนส่ง เนื่องจากปัญหาอัตราค่าบริการของผู้รับจ้างขนส่งที่บริษัทกรณีศึกษาใช้อยู่ในปัจจุบันมีอัตราค่าขนส่งที่สูง เมื่อเปรียบเทียบกับผู้รับจ้างขนส่งรายอื่นในเครือเดียวกัน พบสาเหตุจากปัญหาเรื่องของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่ง เพราะบริษัทผู้รับจ้างขนส่งใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงทำให้เกิดต้นทุนที่สูงอยู่เมื่อเทียบกับการใช้ระบบ NGV ผู้วิจัยจึงแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1: ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งสินค้าเองทั้งหมด ซึ่งในการลงทุนซื้อรถใหม่เพื่อใช้ในการขนส่งสินค้านั้นมีความคุ้มค่า เมื่อเทียบกับการว่าจ้างขนส่งและสามารถลดต้นทุนการขนส่งได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางอื่น ๆ โดยอัตราค่าขนส่งเฉลี่ยต่อถ่วง 4.80 บาท และจะใช้เวลาคืนทุนเร็วที่สุด 4 ปี หรือขนส่งสินค้าได้ตั้งต่อไปนี้จึงจะสามารถคืนทุนได้

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1. รถบรรทุก 4 ล้อ ปริมาณขนส่งไม่น้อยกว่า | 1,100,647 ถ่วงต่อปี |
| 2. รถบรรทุก 6 ล้อ ปริมาณขนส่งไม่น้อยกว่า | 1,175,535 ถ่วงต่อปี |

แนวทางที่ 2: ศึกษาความเป็นไปได้ของอัตราค่าขนส่งที่เหมาะสมของผู้รับจ้างขนส่ง ต้นทุนที่เหมาะสมในการว่าจ้างขนส่ง ควรมีการเจรจาขอลดค่าขนส่งจากราคา 5.56 บาทต่อถ่วง เป็น 5.11 บาทต่อถ่วง ซึ่งต้นทุนจะลดลงถ่วงละ 0.45 บาท

แนวทางที่ 3: ศึกษาความเป็นไปได้ของต้นทุนการขนส่งแบบผสม คือการดำเนินการขนส่งเอง ร่วมกับการว่าจ้างผู้ขนส่งจากภายนอก ในการลงทุนซื้อรถบรรทุกใหม่มาใช้ในการขนส่งสินค้า ต้องใช้เวลา 2 ปีจึงจะคืนทุนในส่วนนี้ได้ และวิธีนี้มีความคุ้มค่าโดยสามารถลดต้นทุนการขนส่งลงได้ถึงร้อยละ 25.94 หรือประมาณ 76,160 บาท



ภาพที่ 18 เปรียบเทียบต้นทุนที่ได้จากการคำนวณทั้ง 3 แนวทาง กับต้นทุนของการว่าจ้างขนส่งสินค้า 3 เส้นทาง 3 เดือน ย้อนหลัง

### ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากบีกซีและสยามแมคโครมีการใช้เวลานานในการส่งสินค้า ซึ่งการส่งสินค้าหนึ่งเที่ยวใช้เวลาทั้งวัน ประมาณ 8 ชั่วโมง ทำให้มีการใช้รถขนส่งจำนวนมากจึงจะสามารถรองรับสินค้าได้เพียงพอ สาเหตุดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของต้นทุนการขนส่งที่สูงกว่าพื้นที่อื่น ผู้วิจัยจึงทำการคำนวณหาอัตราค่าขนส่งของบีกซีและสยามแมคโครตามระยะทาง โดยไม่นำอัตราต้นทุนที่คำนวณได้มาถัวเฉลี่ยกับพื้นที่อื่น ซึ่งมีต้นทุนดังนี้

- อัตราที่เหมาะสมตามกิโลเมตร เท่ากับ 5.11 บาทต่อกิโลเมตร
- อัตราที่เหมาะสมตามพื้นที่ เท่ากับ 19.32 บาทต่อคลอง

แนวทางการศึกษาที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถช่วยให้บริษัทกรณีศึกษาลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ บริษัทกรณีศึกษาจึงควรศึกษาถึงข้อดี - ข้อเสียของแต่ละแนวทาง เพื่อให้กิจกรรมการขนส่งสินค้าเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. กรณีบริษัทฯ ดำเนินการขนส่งสินค้าเอง ควรคำนึงถึงต้นทุนในการขนส่งที่เพิ่มขึ้น หากไม่สามารถทำการบรรทุกสินค้าที่จะขนส่งได้เต็มคันรถในแต่ละรอบการขนส่ง นั้นหมายถึงบริษัทจะต้องแบกรับต้นทุนสูญเสียเปล่าในการมีพื้นที่ว่างในการบรรทุกไม่เต็มคัน การวิ่งรถเที่ยวเปล่า หรือการแบกรับต้นทุนการขนส่งที่เพิ่มขึ้น บริษัทฯ ควรหาวิธีการเพื่อบริหารการขนส่งและต้นทุนค่าขนส่งดังกล่าว เช่น การรวบรวมสินค้าให้เต็มคันรถ บริษัทฯ อาจต้องรอเวลาเพื่อให้สินค้ามีปริมาณบรรทุกได้เต็มคันเพื่อทำการขนส่งสินค้าในหนึ่งรอบการขนส่ง แต่วิธีการนี้อาจเสียเวลาใน

การรอกอยเพื่อให้สินค้าบรรลุได้เต็มคันรถ ดังนั้นบริษัทอาจต้องทำการเปรียบเทียบความคุ้มค่าของแต่ละวิธีการเพื่อให้การขนส่งมีประสิทธิภาพมากที่สุดภายใต้ต้นทุนที่คุ้มค่าสูง



## บรรณานุกรม

- เกียรติพงษ์ อุคมธนะธีระ. (2551). ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า. เข้าถึงได้จาก <https://www.iok2u.com/index.php/article/logistics-supply-chain/684-ct51-123>
- ก๊อดมูฟ โปรเฟสชันแนล เว็ลด์วายด์ มูฟเวอร์ส จำกัด. (2563). *Transportation Management System (TMS)*. เข้าถึงได้จาก <https://www.goodmove-th.com>
- จัตตุรงค์ เพลินหัด. (2563). กิจกรรมหลักในการจัดการโลจิสติกส์. เข้าถึงได้จาก <https://surasaklogistics.blogspot.com/2013/06/logistics-activities-in-logistics.html>
- จิตพงษ์ อัยสานนท์. (2561). การพัฒนาระบบเพื่อช่วยบริหารจัดการต้นทุน. เข้าถึงได้จาก <http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=1231&section=5&issues=7>
- ชุดิพงษ์ มัชยกุล และสมพงษ์ ศิริ โสภณศิลป์. (2555). การวิเคราะห์ต้นทุนและความสูญเสียจากการขนส่งสินค้าเกษตร กรณีศึกษาการขนส่งผักกะหล่ำปลีในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิวัฒน์ วิจิตรกุลสวัสดิ์. (2561). กลยุทธ์ในการลดต้นทุนการขนส่ง. เข้าถึงได้จาก <http://logisticscorner.com/Docfiles/logistics/reducelogcost.pdf>.
- ณัฐดนัย สุวรรณบัตร. (2557). การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าหลักแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน กรณีศึกษา บริษัทผู้ให้บริการขนส่งแห่งหนึ่ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- บจก. คาร์แทรค เทคโนโลยี (ไทยแลนด์). (2558). ระบบบริหารการขนส่ง TMS. เข้าถึงได้จาก <https://www.cartrack.co.th/ระบบบริหารการขนส่ง-tms>.
- ปฐม อริย. (2556). การลดต้นทุนการขนส่งของบริษัทขนส่ง. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์.
- ปรานิสรา ศรีเข็ม. (2559). การลดต้นทุนการขนส่งของบริษัทขนส่ง. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต. สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พงษ์สันต์ บัณฑิตสกุลชัย. (2561). แบบจำลองเชิงพฤติกรรมการใช้คาร์แชร์ริ่ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บริษัท แอคเคลาวด์. (2555). ต้นทุนการขนส่ง. เข้าถึงได้จาก [www.accloud.com](http://www.accloud.com)
- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2558). คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. เข้าถึงได้จาก <https://www.stou.ac.th/stouonline/lom/data/sec/Lom14/04-01.html>

วราคม วีระพันธ์. (2552). *Vehicle routing in milk run operations: A column generation based approach*. เข้าถึงได้จาก <https://werapun.com/>

วราคม วีระพันธ์. (2560). *Logistics & Milk run*. เข้าถึงได้จาก <https://werapun.com/>

อัสรียาภรณ์ สง่าอารีย์กุล. (2557). ปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุน โลจิสติกส์ของไทย Introduction to Transport. *วารสารวิจัยและพัฒนา*, 9(1), 8-15.

Bowersox, Donald J., Closs, David J., and Cooper, M. Bixby (1996). *Supply chain Logistics management*. New York: McGraw-Hill Irwin.

EXIM E-NEWS. (2561). *โลจิสติกส์กับการแก้ปัญหาวิกฤตน้ำมัน*. เข้าถึงได้จาก <https://www.exim.go.th/>

Fang W. & Liang, Y. (2017). *Cost Management Research*. The University of North Carolina at Chapel Hill, U.S.A.

Parkville. (2014). *Introduction to Transport*. วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์มหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Robert M. (2018). *An Overview of the Problematic Issues in Logistics Cost Management*. University of Ljubljana, Faculty of Maritime Studies and Transport, Slovenia.

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวจุฑามาศ ทองทวี	
วัน เดือน ปี เกิด	15 ธันวาคม พ.ศ. 2531	
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ	
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 501/ 85 ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง	
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2564	เจ้าหน้าที่ประสานงานโลจิสติกส์ กิจการค้าร่วม SPCC
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2550-พ.ศ. 2554	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (โลจิสติกส์) มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
	พ.ศ. 2562-พ.ศ. 2564	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการ โลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน) มหาวิทยาลัยบูรพา
รางวัลหรือทุนการศึกษา	พ.ศ. 2550-พ.ศ. 2554	ทุนเรียนดีถึงหนึ่ง มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย