

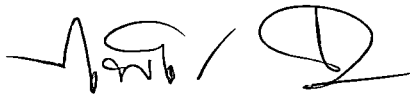
การใช้บรรจุก๊าซย้อนกลับเพื่อลดต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ

กนกวรรณ สกุลทรงเดช

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มิถุนายน 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณา
งานนิพนธ์ของ กนกวรรณ สกุลทรงเดช ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์



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

ที่ปรึกษาหลัก

คณะกรรมการสอบปากเปล่า



.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.อนกร อินทร์พุง)

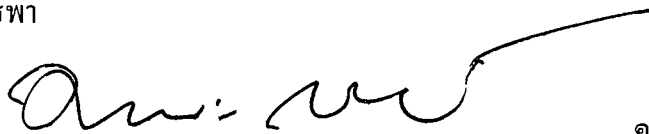
ประธานกรรมการ



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

กรรมการ

คณะโลจิสติกส์ อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
ของมหาวิทยาลัยบูรพา



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ เซาวรัตน์)

คณบดีคณะ โลจิสติกส์

วันที่ 30 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2559

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยเรื่องการใช้บรรจุภัณฑ์ย้อนกลับเพื่อลดต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ กรณีศึกษาของผู้ประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนครเรื่องนี้ เป็นการลดต้นทุนในแผนกส่งออกรถจักรยานยนต์ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผศ.ดร.ไพโรจน์ เร้าชนชลกุล อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับทำให้โอกาสในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุก ๆ ด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

บริษัทผลิตรถจักรยานยนต์แห่งหนึ่งในอมตะนครชลบุรี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับ ความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือทุก ๆ ด้านในการจัดทำวิจัยฉบับนี้ ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนสำหรับความช่วยเหลือจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วง

ผู้วิจัยขอระลึกถึงพระคุณของอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้หลาย ๆ วิชา ให้แนวคิดและแนวทางต่าง ๆ ซึ่งมีค่ายิ่งตลอดระยะเวลาที่ได้ศึกษาอยู่ ณ มหาวิทยาลัยบูรพาแห่งนี้

ท้ายที่สุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดามารดา ญาติพี่น้อง และผู้มีส่วนร่วม ที่ได้ให้การสนับสนุนให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้าเสมอมา

กนกวรรณ สกุลทรงเดช

57920245: สาขาวิชา: การจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการ โลจิสติกส์และ
โซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: บรรจุกัณฑ์ย้อนกลับ/ ต้นทุนการขนส่ง/ ประสิทธิภาพ

กนกวรรณ สกุลทรงเดช: การใช้บรรจุกัณฑ์ย้อนกลับเพื่อลดต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ
(IMPLEMENTATION OF RETURNABLE PACKAGE FOR EFFECTIVE COST).

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล, D.Eng., 76 หน้า, ปี พ.ศ. 2559.

งานวิจัยฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและลดต้นทุนในแผนกส่งออกรถจักรยานยนต์
ของบริษัทในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนครแห่งหนึ่ง โดยการศึกษาเริ่มจากการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่
จำเป็นต่อการวิเคราะห์ต้นทุนการส่งออกรถจักรยานยนต์ ได้แก่ สถิติการส่งออกรถจักรยานยนต์
ประจำปี พ.ศ. 2557-2559 และต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการส่งออกรถจักรยานยนต์ แล้วศึกษา
วิธีการลดต้นทุน ซึ่งจากการศึกษาปัญหานี้พบว่า การส่งออกรถจักรยานยนต์มีต้นทุนสูง กล่าวคือ
บรรจุกัณฑ์ที่ใช้ในการบรรจุชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์มีราคาสูง ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนบรรจุกัณฑ์ที่
ใช้ในการบรรจุรถจักรยานยนต์ให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ อีกทั้งสามารถลดต้นทุนในแผนก
ส่งออกรถจักรยานยนต์ได้ โดยมีจุดคุ้มทุนที่ 2 รอบกระบวนการส่งออกรถจักรยานยนต์ และ
ระยะเวลาคืนทุน 4 เดือน

57920245: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT;
M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: PACKAGING RETURN/ COST OF EXPORT/ EFFICIENCY

KANOKWAN SAKUNSONGDEJ: IMPLEMENTATION OF RETURNABLE
PACKAGE FOR EFFECTIVE COST. ADVISOR: PAIROJ RAOTHANACHONKUN,
D.Eng., 76 P. 2016.

The objective of this research is to study and reduce cost of export motorcycles in a logistics department of Motorcycles Company in Amata Nakorn Chonburi. The result of this study shows that the main problem of packaging cost for packing motorcycles is high. The studying starts from collecting data that needs for cost analyzing such as export statistics of year 2014-2015 and all of cost that concern. The new improvement result by change material of packaging to be reusable show that the export cost can be reduced, break even point 2 rounds for export process and payback period 4 months.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
2 แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
แนวคิดการจัดการการขนส่ง	4
แนวคิดบรรจุภัณฑ์	7
แนวคิดการขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์และเรือบรรทุกสินค้าเพื่อการส่งออก	9
แนวคิดเกี่ยวกับการลดการสูญเสียพลังงานจากการขนส่งเที่ยวกลับ (Backhaul).....	22
ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการบริหารต้นทุนของการบริหารจัดการด้าน โลจิสติกส์.....	23
แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing: ABC)	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
ศึกษาทฤษฎีและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
ศึกษาวิธีการทำงานและกระบวนการในการส่งออก.....	38
นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ คำนวณ เพื่อพิจารณาเป็นแนวทางที่จะปรับปรุง.....	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย (ต่อ)	
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	39
จัดทำรูปเล่ม.....	39
4 ผลการดำเนินงาน	40
ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัท.....	40
การศึกษาด้านการขนส่งของชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์.....	57
5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	70
สรุปผลการวิจัย.....	70
ข้อเสนอแนะ.....	71
บรรณานุกรม	72
ประวัติย่อของผู้วิจัย	76

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานของการขนส่งประเภทต่าง ๆ.....	6
2-2 ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรม.....	32
4-1 รายละเอียดของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (One way).....	46
4-2 การเปรียบเทียบด้านขนาดของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี One-way และวิธี Returnable.....	50
4-3 ขั้นตอนการทำงานของการบรรจุรถจักรยานยนต์ของวิธี one-way.....	53
4-4 ขั้นตอนการทำงานของการบรรจุรถจักรยานยนต์ของวิธี Returnable.....	54
4-5 เวลาเฉลี่ยในการทำงานของ one way และ returnable.....	55
4-6 ส่วนประกอบของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (แบบ one-way).....	56
4-7 รายละเอียดรายการของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (แบบ Returnable).....	56
4-8 ต้นทุนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์แบบวิธี one-way.....	61
4-9 ค่าเสียหายของบรรจุภัณฑ์ ความรับผิดชอบของประเทศปลายทาง (UK).....	62
4-10 ต้นทุนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์แบบวิธี one-way (เมื่อรวมมูลค่าเสียหาย).....	62
4-11 ต้นทุนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์แบบวิธี returnable.....	63
4-12 ต้นทุนการขนส่งจากประเทศไทยไปยังประเทศอังกฤษ.....	64
4-13 ต้นทุนการส่งออกของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ทั้ง one-way และ returnable.....	65
4-14 ระยะเวลาคืนทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์.....	66
4-15 ต้นทุนรวมของ one way และ returnable.....	68

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ต้นทุนด้านโลจิสติกส์	23
2-2 ขั้นตอนการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC)	28
4-1 แผนกที่เกี่ยวข้องในการส่งออกรถจักรยานยนต์	41
4-2 กระบวนการส่งออกรถจักรยานยนต์	43
4-3 ต้นทุนในการส่งออกรถจักรยานยนต์	44
4-4 ต้นทุนค่าบรรจุภัณฑ์.....	45
4-5 ประเทศที่บริษัทส่งออกรถจักรยานยนต์.....	46
4-6 ประเทศที่บริษัทส่งออกรถจักรยานยนต์.....	47
4-7 การใช้ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์วิธี one-way	48
4-8 การใช้ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์วิธี returnable 100%	49
4-9 การเปรียบเทียบขนาดบรรจุภัณฑ์เมื่อถูกจัดเรียงในตู้คอนเทนเนอร์	51
4-10 การจัดเรียงในตู้คอนเทนเนอร์ของวิธี one-way	52
4-11 ขั้นตอนการจัดเตรียมบรรจุเข้าตู้คอนเทนเนอร์	54
4-12 เวลาเฉลี่ยในการทำงานของ one way และ returnable	55
4-13 เครื่องควบคุมน้ำหนักในการชั่งเพื่อนำไปขายเป็นเศษเหล็ก	57
4-14 พื้นที่จัดเก็บลังเหล็กเปล่าที่ต่างประเทศ.....	58
4-15 กระบวนการคืนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์เปล่า	59
4-16 การบรรจุชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ในตู้คอนเทนเนอร์	60
4-17 กระบวนการขนส่งรถจักรยานยนต์	63
4-18 แผนการส่งออกรถจักรยานยนต์	64

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สืบเนื่องมาจากในปัจจุบันความต้องการของผู้บริโภคทั่วโลกต่างให้ความสำคัญการเดินทางทางรถจักรยานยนต์จำนวนมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นความสะดวก ความรวดเร็ว หรือความนิยมในรถจักรยานยนต์ขนาดใหญ่ที่มีดีไซน์ที่เป็นเอกลักษณ์ ทำให้บริษัทผู้ผลิตรถจักรยานยนต์มากมายได้มีความสนใจและมีแผนขยายฐานการผลิตมายังประเทศไทยจำนวนมาก และบริษัทกรณีศึกษานี้ก็เป็นอีกหนึ่งบริษัทที่มีการขยายฐานการผลิตหลักเช่นกัน จากเดิมที่มีฐานการผลิตหลักอยู่ที่ประเทศอังกฤษ ต่อมาได้ทำการขยายฐานการผลิตหลักแห่งใหม่จำนวน 3 โรงงาน ที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย เพื่อทำการผลิต ประกอบ และส่งออกรถจักรยานยนต์ ไปขายยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก ซึ่งในปีที่ผ่านมาบริษัทได้มุ่งเน้นที่การผลิตจำนวนมากเพื่อสนองความต้องการลูกค้าได้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปแบบของรถจักรยานยนต์ให้มีต้นทุนที่ต่ำลง เพื่อราคาขายที่ถูกลง และสามารถแข่งขันกับตลาดรถประเภทเดียวกันได้ และการพัฒนาดังกล่าวนี้อาจทำให้บริษัทมียอดขายรถจักรยานยนต์ที่เพิ่มขึ้น 4% แต่ยอดขายที่เพิ่มขึ้นนั้นไม่ได้ทำให้ผลกำไรเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากในปีที่ผ่านมาบริษัทมีรายกเลิกโครงการต่าง ๆ ไปจำนวนหนึ่ง และด้วยอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราที่ไม่คงที่ อีกทั้งกิจกรรมการทำงานของกระบวนการต่าง ๆ ทำให้การดำเนินธุรกิจไม่ได้ผลกำไรตามที่ควร ดังนั้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้า จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทุกส่วนงานในบริษัทต้องคำนึงถึง เพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบริษัทที่ดีขึ้น ทำให้แต่ละแผนกร่วมมือพัฒนา ปรับปรุงเพื่อทำให้โซ่อุปทานของบริษัทมีต้นทุนที่ต่ำที่สุด ด้วยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด

และองค์ประกอบหลักที่แผนกโลจิสติกส์สามารถควบคุมได้ ได้แก่ ต้นทุนการดำเนินงาน ตั้งแต่นำเข้าจนกระทั่งส่งออก ซึ่งทางผู้จัดทำได้สนใจในส่วนของ การส่งออกรถจักรยานยนต์ไปยังประเทศอังกฤษ เนื่องจากประเทศอังกฤษเป็นประเทศปลายทางที่ถูกส่งรถจักรยานยนต์ไปมากที่สุด โดยผู้จัดทำได้พิจารณาถึงองค์ประกอบของต้นทุนที่สูงที่สุด ซึ่งผู้จัดทำได้พบว่าต้นทุนในส่วนของบรรจุภัณฑ์หรือชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์มีต้นทุนที่สูงที่สุด ทำให้ผู้จัดทำมุ่งแก้ปัญหา พัฒนา และปรับปรุง เพื่อต้นทุนของกระบวนการส่งออกรถจักรยานยนต์ที่ต่ำที่สุดและประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษานี้เกี่ยวกับการลดต้นทุนในการส่งออกรวมทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพของการส่งออกของผลิตภัณฑ์รถจักรยานยนต์ของบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนครชลบุรี เพื่อนำผลจากการวิเคราะห์ต้นทุนมาประกอบการวางแผนงานในการส่งออกสินค้าดังกล่าว โดยศึกษาการวางแผนและรูปแบบการส่งออกสินค้าที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อให้ต้นทุนในการส่งออกสินค้ามีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาแนวทางการระบวงารในการลดต้นทุนในการส่งออกรถจักรยานยนต์
2. เพื่อเสนอแนวทางการลดต้นทุนของบรรจภัณฑ์ รวมถึงการหาจุดคุ้มทุนที่เหมาะสมที่สุด

ขอบเขตของการวิจัย

1. เลือกศึกษาเฉพาะแผนกส่งออกรถจักรยานยนต์
2. เลือกศึกษาเฉพาะรถจักรยานยนต์ที่ส่งออกไปประเทศอังกฤษ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ต้นทุนการส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์ลดลง
2. สามารถเป็นต้นแบบสำหรับการส่งออกยังประเทศอื่นได้
3. ช่วยลดเวลาการทำงาน อีกทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

นิยามศัพท์เฉพาะ

บรรจภัณฑ์ หมายถึง สินค้าทุกชนิดที่ทำจากวัสดุใด ๆ เช่น โครงจับยึดรถจักรยานยนต์ และกล่องบรรจรถจักรยานยนต์ ที่มาหน้าทีนำมาใช้สำหรับห่อหุ้ม ป้องกัน ถ้ำเลียง จัดส่ง และนำเสนอสินค้า ตั้งแต่วัตถุดิบถึงสินค้าที่ผ่านการผลิต ตั้งแต่ผู้ผลิตถึงผู้ใช้หรือผู้บริโภค โดยบรรจภัณฑ์ที่ดีจะทำหน้าที่ปกป้องให้สินค้าให้ถึงมือผู้บริโภคปลายทางอย่างปลอดภัย อยู่ในสภาพการห่อหุ้มที่สินค้าภายในเป็นปกติ สามารถปกป้องในกระบวนการขนส่ง หรือการกระจายสินค้าให้เหมาะสมกับรูปแบบการขนส่งที่กำหนด ช่วยลดต้นทุนในกระบวนการต่าง ๆ รวมถึงการจัดเก็บในคลังสินค้าที่สามารถช่วยในการบริหารพื้นที่ของจัดวางหรือจัดเรียงสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรจภัณฑ์ย้อนกลับ หมายถึง โครงจับยึดรถจักรยานยนต์ที่เป็นบรรจภัณฑ์หลักเมื่อส่งถึงปลายทางประเทศอังกฤษ จะมีการวางแผน จัดเก็บ ให้ครบตามจำนวนหรือแผนที่วางไว้เพื่อจะมีการถูกส่งกลับมาใช้ซ้ำในรอบการส่งออกของประเทศต้นทางต่อไป

ประสิทธิภาพ หมายถึง การใช้ทรัพยากรในการดำเนินการใด ๆ ก็ตาม โดยมีสิ่งมุ่งหวังถึงผลสำเร็จ และผลสำเร็จนั้นได้มาโดยการใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด และการดำเนินการเป็นไปอย่างประหยัด ไม่ว่าจะ เป็นระยะเวลา ทรัพยากร แรงงาน รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการดำเนินการนั้น ๆ ให้เป็นผลสำเร็จ และถูกต้อง

ต้นทุนการผลิต หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินกิจกรรมทางการผลิตเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ดี มีคุณภาพ ตามความต้องการของลูกค้า

บทที่ 2

แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการลดต้นทุนในแผนกส่งออกชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ ทางผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดการจัดการการขนส่ง
2. แนวคิดบรรจุภัณฑ์
3. แนวคิดการขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์และเรือบรรทุกสินค้าเพื่อการส่งออก
4. แนวคิดเกี่ยวกับการลดการสูญเสียพลังงานจากการขนส่งที่วนกลับ (Backhaul)
5. ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการบริหารต้นทุนของการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์
6. แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing: ABC)
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดการจัดการการขนส่ง

การเดินทางและขนส่งเป็นกิจกรรมหลักที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ อาจกล่าวได้ว่าแทบจะไม่มีมนุษย์คนใดเลยที่การดำเนินกิจวัตรประจำวันไม่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง และขนส่ง ในชีวิตประจำวันของมนุษย์นั้นต้องเกี่ยวข้องกับการขนส่งไม่มากก็น้อยแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการดำเนินชีวิตและวัตถุประสงค์การเดินทางของแต่ละบุคคล โดยทั่วไป การขนส่ง (Transportation or Transport) ก็คือการเคลื่อนย้ายคน สัตว์ หรือสิ่งของจากสถานที่หนึ่ง ไปยังอีกสถานที่หนึ่ง โดยการใช้เครื่องมือหรือพาหนะอย่างใดอย่างหนึ่ง

ประชิด ไกรเนตร (2541) ได้รวบรวมความหมายของการขนส่งจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ไว้ โดย การขนส่ง ตามความหมายที่นิยามไว้โดยสารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน กล่าวว่า “ขน” หมายถึง การนำเอาของมาก ๆ จากที่หนึ่งไปไว้ที่หนึ่ง และ “ส่ง” หมายถึง การยื่นให้ถึงมือ หรือพาไปให้ถึงที่ ดังนั้นเมื่อรวมทั้งสองคำเข้าด้วยกัน “ขนส่ง” จึงหมายถึงการนำไปและนำมาซึ่ง ของมาก ๆ จากที่หนึ่งไปไว้ที่หนึ่งนั่นเอง

จากความหมายของการขนส่งตามที่มีผู้ให้คำนิยามไว้ตามที่กล่าวไปข้างต้น อาจสรุปได้ว่าการขนส่ง หมายถึง การจัดให้มีการเคลื่อนย้ายบุคคล สัตว์ หรือสิ่งของ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ตามความประสงค์ของมนุษย์ ถ้าเป็นการขนส่งบุคคล เรียกว่า การขนส่งผู้โดยสาร และถ้าเป็น

การขนส่งสัตว์หรือสิ่งของ จะเรียกว่า การขนส่งสินค้า (ประชิด ไกรเนตร, 2541) การเดินทางหรือ การขนส่งที่เกิดขึ้นแต่ละครั้ง จะต้องอ้างอิงกับกิจกรรมของผู้ที่ก่อให้เกิดการเดินทางหรือขนส่งนั้น ด้วยเหตุนี้ การเดินทางหรือขนส่งจึงเป็นสิ่งที่สืบเนื่องมาจากกิจกรรมที่ผู้ก่อให้เกิดการเดินทางมีความประสงค์ที่จะกระทำ (วิโรจน์ รุโจปการ, 2544) ทั้งนี้ โดยทั่วไปแล้ว เราสามารถจำแนกการเดินทางออกตามวัตถุประสงค์ได้ 7 ประเภท ได้แก่ การเดินทางเพื่อประกอบอาชีพ การเดินทางเพื่อกลับบ้าน การเดินทางเพื่อไปศึกษาหาความรู้ การเดินทางเพื่อซื้อสินค้า การเดินทางเพื่อธุรกิจส่วนตัว การเดินทางเพื่อติดต่อสังสรรค์กับผู้อื่น และการเดินทางเพื่อท่องเที่ยว (ประชิด ไกรเนตร, 2541) ด้วยเหตุนี้ จึงอาจกล่าวได้ว่าการขนส่งเป็นองค์ประกอบหลักของชุมชนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทางสังคมและเศรษฐกิจ บทบาทสำคัญของการขนส่งคือ การให้บริการหรืออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายคนหรือสินค้าจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งที่ต้องการ เนื่องจากระบบขนส่งทำหน้าที่เชื่อมโยงกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนเข้าด้วยกัน ดังนั้นระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพ จะส่งผลให้การดำเนินงาน หรือการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ในชุมชนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตามไปด้วย

การปรับปรุงการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการสนับสนุน การกระจายสินค้าไปสู่ตลาดในหลาย ๆ ด้าน ซึ่ง (Ballou, 1992, pp. 160-161) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการปรับปรุงการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการแข่งขันมากขึ้น การขนส่งที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้มีการกระจายสินค้าออกไปสู่ตลาดได้กว้างขวางมากขึ้น สินค้าหลายชนิดสามารถขายในตลาดที่อยู่ห่างไกลได้ ทำให้ตลาดมีการแข่งขันกันมากขึ้น และผู้บริโภคมีโอกาสเลือกซื้อสินค้าได้หลากหลายมากขึ้น

2. ทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาดในการผลิต การขนส่งที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้สามารถผลิตสินค้าได้ในปริมาณมาก ๆ ซึ่งจะเกิดการใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องจักรและแรงงานที่ใช้ในการผลิต นอกจากนี้ยังช่วยให้มีความอิสระในการเลือกสถานที่ตั้งของโรงงาน โดยไม่จำเป็นต้องใกล้กับแหล่งตลาดอีกด้วย

3. ทำให้สินค้าที่จำหน่ายมีราคาลดลง การขนส่งที่มีประสิทธิภาพจะช่วยทำให้ต้นทุนของการขนส่งลดลง ดังนั้นผลของการที่ต้นทุนค่าขนส่งลดลง ก็จะทำให้ราคาสินค้าที่จำหน่ายลดลงตามไปด้วยผู้ส่งสินค้าควรพิจารณาเลือกวิธีการขนส่งให้เหมาะสมกับสินค้าและเส้นทางการขนส่งเพื่อให้ความสูญหายหรือเสียหายของสินค้าในระหว่างการขนส่งไม่เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นน้อยที่สุด

ภาพรวมของประสิทธิภาพการดำเนินงานของการขนส่งทั้ง 5 ประเภท เมื่อพิจารณาจากปัจจัย 3 ปัจจัยคือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง และความเสียหายหรือ สูญหายของสินค้าระหว่างการขนส่ง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานของการขนส่งประเภทต่าง ๆ

ประสิทธิภาพการดำเนินงาน	ประเภทการขนส่ง				
	รถไฟ	รถยนต์	เรือ	เครื่องบิน	ท่อ
ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง	3	2	5	1	4
ระยะเวลาในการขนส่ง	3	2	5	1	4
ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้า	5	4	2	3	1

*1 = น้อยที่สุด, 5 = มากที่สุด

ที่มา: Ballou (1992)

จากตารางจะเห็นได้ว่าการขนส่งแต่ละรูปแบบมีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกันออกไป เช่น การขนส่งทางอากาศ มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงที่สุด แต่ใช้เวลาในการขนส่งน้อยที่สุดในขณะที่การขนส่งทางน้ำมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุด แต่ก็ใช้เวลาในการขนส่งมากที่สุด เป็นต้น

การตัดสินใจเลือกวิธีการขนส่ง

เนื่องจากวิธีการขนส่งประเภทต่าง ๆ มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปตามลักษณะของการขนส่ง และลักษณะของสินค้าแต่ละชนิดที่จะขนส่ง ดังนั้นการตัดสินใจเลือกวิธีการขนส่งจึงต้องอาศัยปัจจัยสำคัญในการพิจารณา 3 ปัจจัย คือ (Ballou, 1992)

1. ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขนส่งสินค้า เช่น ค่าระวางขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการยกหรือขนสินค้าขึ้นและลงจากยานพาหนะ ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายสินค้าเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะในระหว่างการเดินทาง และค่าประกันภัยขนส่ง เป็นต้น ซึ่งผู้ส่งสินค้าควรพิจารณาค่าใช้จ่ายในการขนส่งให้มีมูลค่ารวมกันแล้วต่ำที่สุด เพื่อให้ต้นทุนการผลิตสินค้าที่ออกจำหน่ายมีต้นทุนต่ำที่สุด

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง

ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้า ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ ด้าน เช่น อัตราความเร็วของพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ความหนาแน่นของการจราจร ความหนาแน่นของการจราจร เส้นทาง การขนส่งและการขนถ่ายสินค้าระหว่างทาง ฯลฯ ซึ่งผู้ส่งสินค้าควรพิจารณาเวลาที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ในการขนส่งสินค้า ให้การขนส่งสินค้าแต่ละครั้งใช้เวลาน้อยที่สุด

3. ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าในระหว่างการขนส่ง

การขนส่งสินค้าไม่ว่าจะโดยวิธีใดย่อมหลีกเลี่ยงความเสี่ยงต่อการเสียหายของสินค้าในระหว่างการขนส่งไม่ได้ เพราะถือเป็นธรรมชาติของการขนส่งที่สินค้าต้องถูกยกขึ้นยกลง รวมทั้งการจัดวางเรียงสินค้าเพื่อให้ได้ปริมาณมากที่สุดในการขนส่งต่อเที่ยว จึงเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงได้ยากในการที่สินค้าจะต้องมีการวางซ้อนกันทับกันและถูกลาก ดึง หรือเกาะเกี่ยวกับอุปกรณ์การยกขนประเภทต่าง ๆ เช่น ตะขอ การถูกมัดด้วยเชือกหรือลากดึงด้วยปั้นจั่น เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ความเสียหายในสินค้าสามารถทำให้ลดลงได้ด้วยการบรรจุสินค้าภายใต้หีบห่อที่แข็งแรง รวมทั้งการคัดเลือกประเภทของการขนส่งที่เหมาะสมและบริษัทขนส่งที่ให้บริการที่เชื่อถือได้ รวมตลอดถึงการทำประกันภัยสินค้าระหว่างการขนส่ง เป็นต้น ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้าที่เกิดขึ้นในระหว่างการขนส่ง ส่งผลกระทบต่อต้นทุนของการขนส่งด้วย ทั้งนี้เพราะสินค้าที่เสียหายหรือสูญหายถือเป็นต้นทุนที่สูญหายไปโดยไม่มีรายได้ และยังหมายถึงค่าประกันภัยสินค้าที่เพิ่มขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมความเสียหายที่จะเกิดขึ้นอีกด้วย

แนวคิดบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ หรือ Packaging มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางโลจิสติกส์ในฐานกลไกทำให้ระบบโลจิสติกส์มีการขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบทบาทของการบรรจุภัณฑ์นั้นจะมีพันธกิจหลักเพื่อการเก็บรักษาสินค้าให้คงสภาพและสามารถจัดเรียง รวบรวมอยู่ในเนื้อที่ซึ่งจำกัดให้มีปริมาตรการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนโลจิสติกส์ อีกทั้งบรรจุภัณฑ์ที่ดีจะมีการออกแบบเพื่อให้ทำหน้าที่ในการป้องกันสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในไม่ได้รับความเสียหายหรือเสียหายทั้งที่เกิดขึ้นในขณะที่เคลื่อนย้ายสินค้าและสามารถช่วยให้การจัดวางหรือจัดเรียงสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่บรรจุภัณฑ์ยังมีส่วนสำคัญในฐานะเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการขนย้ายสินค้าจากแหล่งต้นน้ำและเพื่อให้มีการส่งต่อสินค้าผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ทางโลจิสติกส์จนสินค้าไปสู่ที่จุดหมายปลายทางในสภาพที่ปลอดภัยมีความสะดวก โดยมีต้นทุนในการส่งมอบ (Delivery cost) ที่ประหยัด ทั้งนี้การบรรจุภัณฑ์ มีความหมายถึง ภาชนะ กล่อง หีบ ห่อ ลัง พาเลท ตู้ หรือสิ่งอื่นใดที่ทำหน้าที่เพื่อการบรรจุวัตถุดิบสินค้าหรือสิ่งของไว้ภายในจึงมีส่วนสำคัญที่ทำให้ระบบโลจิสติกส์มีประสิทธิภาพและเป็นเครื่องมือในการกระจายสินค้า (Distribution) ไปสู่ผู้ใช้ ผู้ซื้อ หรือผู้บริโภค

อย่างไรก็ตามเนื่องจากทางการค้าปัจจุบันมีการแข่งขันอย่างรุนแรง บรรจุภัณฑ์จึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการส่งเสริมการตลาด (Market promotion) โดยการเน้นในเรื่องของความสวยงาม

ความสะอาดและดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคให้มีการตัดสินใจซื้อบรรจุภัณฑ์ ในยุคปัจจุบันจึงทำหน้าที่ในการสร้าง Image ของสินค้าก่อนที่ผู้ซื้อจะเห็นตัวสินค้าจะเห็นได้ว่าบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุสินค้าสำหรับผู้บริโภคจะมีการดีไซน์รูปแบบหรือสีสรรูปแบบเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ รวมถึงมีข้อความประชาสัมพันธ์และโฆษณาสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใน ดังนั้นบรรจุภัณฑ์มีส่วนสำคัญที่จะก่อให้เกิดการส่งมอบสินค้าภายใต้ความพึงพอใจของสินค้า ซึ่งตรงนี้จะเกี่ยวข้องกับพันธกิจของโลจิสติกส์โดยตรง ซึ่งหน้าที่นี้มองได้เป็น 2 มิติ คือ ในฐานะที่บรรจุภัณฑ์เป็นกลไกของการตลาด (Marketing) ในการช่วยให้ลูกค้าสามารถตัดสินใจซื้อสินค้าขณะเดียวกันก็สามารถมองในแง่มิติของสินค้าที่บรรจุภัณฑ์เป็นกลไกสำคัญให้มีการส่งมอบสินค้าแก่ผู้ที่ต้องการขายไปสู่ผู้ที่ต้องการซื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในประเด็นนี้จะเห็นชัดเจนได้จาก การบ่งชี้ (Identify) ระบุข้อมูลของสินค้าบนกล่อง, ถัง หรือบรรจุภัณฑ์, รายละเอียดของสินค้า, แหล่งที่ผลิต (Origin country) และแหล่งที่สินค้าจะมีการส่งมอบ (Destination country) ซึ่งสิ่งเหล่านี้มักโลจิสติกส์จะคุ้นเคย ที่เรียกว่า Shipping Mark ซึ่งหากปราศจากบรรจุภัณฑ์แล้วการส่งมอบสินค้าคงเป็นความโกลาหลในการที่จะส่งสินค้าได้ถูกต้อง บรรจุภัณฑ์จึงเป็นปัจจัยสำคัญให้ระบบโลจิสติกส์มีการขับเคลื่อนเป็นแบบพลวัตรและทำให้โลจิสติกส์เป็น International Logistics อย่างไรก็ตามหากกล่าวถึงบทบาทของบรรจุภัณฑ์ในฐานะที่เป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งของโลจิสติกส์ บทบาทที่สำคัญมี 3 ประการ คือ ประการแรกทำหน้าที่ด้าน Storage Support ในการปกป้องและเก็บรักษาสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหายและให้เกิดความสะดวกในระหว่างการจัดเก็บ ประการที่สอง ทำหน้าที่ Transport Support เพื่อให้เกิดความสะดวกและมีความปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายเพื่อการขนส่ง ประการที่สามทำหน้าที่ Cost Reduction ในการทำให้ประหยัดเนื้อที่ทั้งเพื่อการเก็บรักษาและเพื่อการขนย้ายสินค้าหรือการขนส่ง เนื่องจากสามารถจัดเรียงทับซ้อนกันได้ในทางสูง ซึ่งหากไม่มีบรรจุภัณฑ์ก็ไม่สามารถที่จะทำได้ อย่างไรก็ตามบทบาทที่สำคัญของโลจิสติกส์จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเคลื่อนย้ายจัดเก็บและกระจายสินค้าจากแหล่งผลิตไปจนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้ายภายใต้การจำกัดของเงื่อนเวลาที่จะต้องส่งมอบแบบทันเวลา (Just in time) ภายใต้ต้นทุนรวมที่สามารถแข่งขันได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความคล้องจองกับบทบาทและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ (ธนิต โสรัตน์, 2552)

ประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในงานโลจิสติกส์ จะแบ่งได้เป็นดังนี้

1. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีกเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบไว้เพื่อความสะดวกต่อการส่งมอบให้กับผู้บริโภคโดยตรงจึงมีการออกแบบและดีไซน์ให้มีความสะอาด และเป็นสื่อโฆษณาภายในตัวเอง นอกจากนี้ทำหน้าที่ในการปกป้องสินค้า รวมถึงมีรูปร่างที่เหมาะสมแก่การใช้งาน และมีการออกแบบทางเชิงส่งเสริมการตลาดหรือเชิงพาณิชย์
2. บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายส่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ทำหน้าที่ในการแบ่งสินค้าออกเป็นชุดเพื่อ

สะดวกในการจัดจำหน่าย เช่น 6 ชั้น 12 ชั้น หรือ 24 ชั้น โดยหน้าที่หลักเพื่อการป้องกันรักษาไม่ให้สินค้าเสียหายในระหว่างการเก็บรักษาในคลังสินค้าหรือจากการขนส่งและให้มีความสะดวกต่อการส่งมอบสินค้าไปสู่ผู้ขายปลีกหรือขายส่งซึ่งบรรจุภัณฑ์ตรงนี้จะมีส่วนสำคัญต่อกระบวนการกระจายสินค้าที่เรียกว่า DC หรือ ศูนย์กระจายสินค้า

3. บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกหรือบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการบรรจุสินค้าเพื่อให้สามารถจัดเรียงหรือวางให้สามารถใช้พื้นที่ได้น้อยที่สุด เพื่อใช้ในการขนส่งรวมถึงมีการออกแบบแพคเกจเหล่านี้ให้มีสภาพแข็งแรงในการป้องกันการกระแทกหรือป้องกันละอองน้ำหรือน้ำไม่ให้สินค้าได้รับความเสียหายในระหว่างการเคลื่อนย้ายหรือขนส่ง เช่น ลังไม้หรือที่บรรจุในพาเลท นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าแม้แต่ตู้คอนเทนเนอร์ก็ถือเป็นส่วนหนึ่งของ Packing ที่เป็นประเภท Out Package ก็เพื่อให้เกิดความสะดวกในการบรรจุสินค้าให้ได้เนื้อที่มากที่สุดเพื่อการขนส่งทั้งด้วยรถบรรทุกหรือด้วยคอนเทนเนอร์เพื่อการขนส่งสินค้าทางเรือ หรือ ULD เพื่อการขนส่งสินค้าทางอากาศ ฯลฯ ทั้งหมดนี้ก็เพื่อให้ความสะดวกในการที่จะส่งต่อสินค้าในแต่ละช่วงการส่งมอบจากประเภทพาหนะไปอีกประเภทหนึ่งในรูปแบบการขนส่งทางไกลที่เป็น MTO หรือ Multimodal Transport

แนวคิดการขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์และเรือบรรทุกสินค้าเพื่อการส่งออก

ในปัจจุบัน การขนส่งสินค้าส่วนใหญ่จะใช้การขนส่งทางทะเลด้วยเรือประเภท Container Ship จึงควรเข้าใจถึงลักษณะและประเภทของคอนเทนเนอร์ ซึ่งจะเป็น Durable Packing เป็นลักษณะตู้ทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียม มีขนาดมาตรฐาน 20 ฟุต และ 40 ฟุต การขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ การขนส่งทางทะเลจัดเป็นการขนส่งที่มีความสำคัญที่สุดและใช้มากที่สุด เมื่อเทียบกับรูปแบบการขนส่งอื่น ๆ เนื่องจากมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำและสามารถขนส่งสินค้าได้คราวละมาก ๆ โดยรูปแบบการขนส่งทางทะเลในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ (Container box) โดยสินค้าที่จะขนส่งจะต้อง มีการนำมาบรรจุ (Stuffing) และมีการขนย้ายตู้ขึ้นไว้บนเรือ Container Ship ซึ่งออกแบบมาเป็นพิเศษ สำหรับใช้ในการขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งท่าเรือที่จะมารองรับเรือประเภทนี้จะต้องมีการออกแบบที่เรียกว่า Terminal Design เพื่อให้มีความเหมาะสมทั้งในเชิงวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม โดยจะต้องประกอบด้วย ท่าเทียบเรือ เขื่อนกันคลื่น รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งผู้ที่ศึกษาในด้านโลจิสติกส์ จะต้องให้ความสนใจในการที่จะศึกษาเกี่ยวกับการขนส่งด้วยระบบคอนเทนเนอร์ให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง โดยจะนำเรื่องราวที่เกี่ยวกับการขนส่งด้วยระบบคอนเทนเนอร์ให้เข้าใจในเบื้องต้น ดังต่อไปนี้ (สุวิมล พุ่มประทีป, 2551)

1. คุณลักษณะของตู้คอนเทนเนอร์ (Container box)

ตู้คอนเทนเนอร์จะเป็นตู้ขนาดมาตรฐานอาจทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียม โดยมีโครงสร้างภายนอกที่แข็งแรงสามารถวางเรียงซ้อนกันได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั้น โดยจะมียึด หรือ Slot เพื่อให้แต่ละตู้จะมีการยึดติดกัน โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีประตู 2 บาน ซึ่งจะมีรายละเอียด ระบุหมายเลขตู้ (Container Number) นำหนักของสินค้าบรรจุสูงสุด ฯลฯ เมื่อปิดตู้แล้วจะมีที่ล็อกตู้ ซึ่งใช้ในการคล้องซีล (Seal) ซึ่งเดิมนั้นเป็นตะกั่ว แต่ปัจจุบันจะเป็น Plastic มีหมายเลขกำกับ สำหรับใช้ในการบ่งชี้สถานภาพ ซึ่งได้มีการพัฒนาไปถึง Electronic Seal ซึ่งสามารถเข้าไปตรวจสอบทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic tracking) หาดำเนินการของการเคลื่อนย้ายตู้สินค้า ภายในตู้จะมีพื้นที่สำหรับใช้ในการวางและบรรจุสินค้า Dry Cargoes Container

2. ประเภทของตู้สินค้า อาจแบ่งได้เป็น

2.1 Dry Cargoes เป็นตู้ที่ใส่สินค้าทั่วไปที่มีการบรรจุหีบห่อหรือพาชนะต้องเป็นสินค้าที่ไม่ต้องการรักษาอุณหภูมิ โดยสินค้าที่เข้าตู้แล้วจะต้องมีการจัดทำที่กัน ไม้ให้มีสินค้าเลื่อนหรือขยับ ซึ่งอาจจะใช้ถุงกระดาษที่มีการเป่าลม ที่เรียกว่า Balloon Bags มาวางอัดไว้ในช่องว่างของสินค้ากับตัวตู้ หรืออาจใช้ไม้มาปิดกันเป็นผนังหน้าตู้ ที่เรียกว่า Wooden Partition หากใช้เป็นเชือกไนลอนรัดหน้าตู้ ก็จะเรียกว่า Lashing

2.2 Refrigerator Cargoes เป็นตู้สินค้าประเภทที่มีเครื่องปรับอากาศ มีการปรับอุณหภูมิในตู้ ซึ่งทำตามมาตรฐานต้องสามารถปรับอุณหภูมิได้อย่างน้อย -18 องศาเซลเซียส โดยเครื่องทำความเย็นนี้อาจจะติดอยู่กับตัวตู้หรือมีปลั๊กใช้กระแสไฟฟ้าเสียบจากนอกตู้ โดยจะต้องมีตัวควบคุมอุณหภูมิแสดงให้เห็นสถานะของอุณหภูมิของตู้สินค้า

2.3 Garment Container เป็นตู้สินค้าที่ออกแบบมาสำหรับการบรรจุสินค้าที่เป็นเสื้อผ้า โดยมีราวสำหรับแขวนเสื้อ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้กับสินค้าที่เป็น Fashion ซึ่งไม่ต้องการที่จะมีการพับหรือบรรจุใน Packing ซึ่งจะมีผลทำให้เสื้อผ้ามีการยับหรือไม่สวยงาม

2.4 Open Top เป็นตู้ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องเป็น 40 ฟุต โดยจะออกแบบมาไม่ให้มีหลังคา สำหรับใช้ในการวางสินค้าขนาดใหญ่ เช่น เครื่องจักร ซึ่งไม่สามารถขนย้ายผ่านประตูตู้ได้ จึงต้องขนย้ายโดยการยกส่วนบนของตู้แทน

2.5 Flat-rack เป็นพื้นราบมีขนาดกว้างและยาว ตามขนาดของคอนเทนเนอร์มาตรฐาน โดยจะเป็นตู้คล้ายกับคอนเทนเนอร์ ที่มีแต่พื้น Platform สำหรับใส่สินค้าที่มีลักษณะเป็นพิเศษ เช่น เครื่องจักร แท่งหิน ประติมากรรม รถแทรกเตอร์ ซึ่งสินค้าเหล่านี้ อาจจะขนส่งด้วยเรือที่เป็น Conventional Ship แต่หากเมื่อขนส่งด้วยเรือระบบคอนเทนเนอร์ แล้วก็จะต้องมาวางใน Flat Rack เพื่อให้สามารถจัดเรียงกองในรูปแบบที่เป็น Slot ซึ่งเป็นลักษณะของเรือที่เป็น Container

3. เรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ (Container vessel)

เป็นเรือที่ออกแบบมาสำหรับใช้ในการบรรทุกตู้สินค้า โดยเฉพาะ เรือสินค้าแต่ละลำจะมีที่ยกตู้ที่เรียกว่า Quay Cranes ประมาณ 1-4 ตัว โดย Crane แต่ละตัวจะลำเลียงตู้ ซึ่งวางอยู่ตามความลึกของเรือ ซึ่งจะมีการเรียงกันเป็นแถว โดยปัจจุบันเรือจะบรรทุกโดยเฉลี่ยจะเป็นประมาณ 2,700 TEU แต่เรือที่มีขนาดใหญ่ที่อยู่ในชั้นที่เรียกว่า SX Class หรือที่เรียกว่า Super Post Panamaxx ซึ่งจะมีความยาวโดยเฉลี่ย 320x330 เมตร กินน้ำลึกประมาณ 13-14 เมตร มีความกว้างวางคอนเทนเนอร์ได้ 20-22 แถว ซึ่งสามารถบรรทุกตู้สินค้าได้สูงสุดถึง 8,000 TEU ซึ่งในอนาคตนี้กำลังมีการต่อเรือที่มีขนาดใหญ่ขึ้นไปซึ่งอยู่ในชั้น Malaccamax ซึ่งสามารถขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ได้ 18,000 TEU ซึ่งขนาดเรือที่ใหญ่ขึ้นมากนี้จะมีผลทำให้ต้นทุนโดยรวมจะลดลง เนื่องจากต้นทุนแปรผัน ไม่ว่าจะเป็นค่าน้ำมันหรือค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแรงงาน แต่อย่างไรก็ตามก็ต้องมีการบริหารจัดการในการที่จะหาสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ท่าเรือ (Terminal port)

ท่าเรือ หรือ Port ถือเป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการโลจิสติกส์ โดยท่าเรือทำหน้าที่ให้บริการในการขนถ่ายสินค้า โดยท่าเทียบเรือจะต้องมีลักษณะทางกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน Basic Infrastructure รวมถึงความลึก ความกว้างของช่องทางเดินเรือ ความยาวหน้าท่า Quay Length เชื่อกันคลื่น ช่องทางสำหรับให้รถบรรทุกเข้า-ออก รวมทั้งทางรถไฟสำหรับรองรับการขนส่งด้วยทางรถไฟ ซึ่งจะทำให้ท่าเรือสามารถเชื่อมต่อการคมนาคมที่เป็นแบบ Multi-Modal Transport คือ การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบประเภทของท่าเรือสามารถแบ่งออกตามลักษณะได้เป็น

4.1 Transshipment Port เป็นท่าเรือแบบถ่ายลำ เป็นศูนย์กลางในการเก็บและกระจายตู้คอนเทนเนอร์ คือ ทำหน้าที่เป็น Consolidation Port คือเป็นท่าที่ใช้ในการรวมตู้สินค้าจากบริเวณใกล้เคียง โดยตู้สินค้าจะมีการนำมาบรรทุกเรือประเภทที่เรียกว่า Feeder Vessel เพื่อรอการขนถ่ายไปยังเรือ ที่เรียกว่า Direct Vessel หรือ Master Vessel เพื่อจะได้นำสินค้าไปส่งมอบตามจุดหมายปลายทาง ซึ่งท่าเรือประเภทนี้อาจ ได้แก่ ท่าเรือสิงคโปร์ ท่าเรือกรัง ท่าเรือรอตเตอร์ดัมส์ ฯลฯ ซึ่งท่าเรือประเภทนี้จะต้องมีการบริหารจัดการในการลดเวลาในท่าเรือที่เรียกว่า Time In port หรือ Waiting Time คือ เวลาที่เรือคอยท่า น้อยที่สุด จึงจำเป็นต้องมีพื้นที่ในท่าเรือ (Terminal area) ให้สามารถจัดเรียงกองคอนเทนเนอร์ได้เป็นจำนวนมากและต้องอาศัยเทคโนโลยี รวมถึงจะต้องมีคลังน้ำมัน อุ้มน้ำเรือ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่จะทำให้ไม่เกิดสภาพแออัดเนื่องจากท่าเรือประเภทนี้ก็จะต้องมีการแข่งขัน เช่น ท่าเรือ สิงคโปร์ กับท่า PTP ซึ่งตั้งอยู่ที่รัฐยะโฮวาร์ฮ์ตอนใต้สุดของมาเลเซียตรงข้ามกับเกาะสิงคโปร์ เป็นต้น

4.2 Original Destination Port หรืออาจเรียกว่าท่าเรือต้นทาง ปลายทาง หรือท่าเรือต้นแบบเป็นท่าเรือที่ใช้ในการรับสินค้าหรือขนถ่ายสินค้าโดยตรง โดยท่าเรือประเภทนี้ประกอบไปด้วย ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า Distribute Center และจะต้องเชื่อมต่อไปยังศูนย์สินค้าต่อเนื่องไปยังจุดหมายปลายทาง ซึ่งในเงื่อนไขของ Incoterms ในหลาย ๆ เงื่อนไขก็ได้ครอบคลุมหรือการขนส่งสินค้าจนถึง Original Port เช่น ท่านิวยอร์ก ท่าเรือ โคเกียว หรือท่าเรือแหลมฉบังของประเทศไทย เป็นต้น ท่าเรือเหล่านี้จะเป็นท่าที่เป็นจุดหมายปลายทางของการขนส่งเพื่อขนถ่ายสินค้าเข้าไปในแผ่นดินใหญ่ Interland สำหรับ Transit Port จะเป็นท่าเรือที่ตู้คอนเทนเนอร์ สินค้าจะมาวางพักเพื่อรอเปลี่ยนเรือลำใหม่ เพื่อที่จะขนส่งไป Original Port เช่น ท่าเรือ Singapore ท่าเรือฮ่องกง เป็นต้น

4.3 Inland Container Depot (ICD) ลานวางตู้หรือท่าเรือในแผ่นดิน (ไม่ติดน้ำ) เป็นสถานีในการเป็นศูนย์ (HUB) ในการรับตู้สินค้าเพื่อขนส่งไปท่าเรือ (Port) หรือรับตู้สินค้าจากท่าเรือเข้ามาเก็บก่อนที่จะส่งต่อไปให้สถานที่รับมอบสินค้า (Origin point) ซึ่งปัจจุบันสถานะของ ICD จึงทำหน้าที่คล้ายกับท่าเรือในแผ่นดิน และมีบทบาทอย่างมากต่อกิจกรรม โลจิสติกส์ระหว่างประเทศ

5. วิธีการขนย้ายคอนเทนเนอร์ในท่าเรือ

การขนย้ายสินค้าในท่าเรือจัดเป็นเทคโนโลยีที่ต้องการการบริหารจัดการเนื่องจากแต่ละท่าจะแข่งขันกันเป็นนาทีกในการยกสินค้าขึ้นและลง ซึ่งในปัจจุบันระบบการจัดการ ท่าเรือที่เรียกว่า Port Automation จะทำหน้าที่ในการจัดการท่าเรือในระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ และหุ่นยนต์ในการขนย้ายคอนเทนเนอร์หน้าท่า มีกระบวนการดังต่อไปนี้

5.1 Stacking Lanes เป็นการจัดย้ายสินค้าไปวางเรียงกอง ซึ่งจะมีการวางเป็นชั้นที่เรียกว่า Stack ซึ่งโดยปกติจะมีการวางเรียงคอนเทนเนอร์ไว้ 4-5 ชั้น โดยมีความกว้างของช่องทางที่เรียกว่า Gantry Crane เป็นเครื่องมือในการขนย้าย ซึ่งปัจจุบันในหลายท่าได้นำระบบ Computer Right เข้ามากำหนด Location ในการวางตู้ โดยมีห้อง Control Room ใช้ในการควบคุมการทำงาน

5.2 การเคลื่อนย้ายคอนเทนเนอร์ไปไว้หน้าท่า ซึ่งอาจจะใช้ตัว Gantry Crane หรืออจาอศัรรถที่เรียกว่า Top ทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้าย

5.3 การ Slot Stacking เป็นการยกตู้สินค้าที่วางอยู่บริเวณหน้าท่า Quay ขึ้นไปวางไว้บนเรือ โดยมี Quay Crane คือ Crane ที่อยู่หน้าท่าทำหน้าที่ในการขนย้ายไทยจะมีท่าเรือหลักที่สำคัญคือท่าเรือกรุงเทพฯ ซึ่งจะมีตู้เข้า-ออกประมาณเกือบ 1 ล้านตู้ต่อปี และท่าเรือแหลมฉบังจะมี ตู้เข้าและออกประมาณ 2.9-3.0 ล้าน TEU นอกจากนี้ยังมี ท่าเรือมาบตาพุด ท่าเรือ น้ำลึกสงขลา ท่าเรือสตูล ซึ่งประเทศไทยเองก็จะต้องแข่งขันกับหลายประเทศไม่ว่าจะเป็นสิงคโปร์หรือฮ่องกง ซึ่งจะ

มีผู้เข้า-ออก ปีละประมาณ 17.04 ล้าน TEU

6. ชนิดหรือขนาดของตู้คอนเทนเนอร์

การขนส่งสินค้าด้วยเรือคอนเทนเนอร์นั้น สินค้าจะต้องบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์ หากผู้ขายเป็นผู้บรรจุ ก็จะเรียกว่า Term CY คือ Consignee Load and Count หากบริษัทเรือเป็นผู้บรรจุตู้สินค้าในท่าเรือหรือใน ICD (Inland Container Depot) ซึ่งตัวแทนบริษัทเรือเป็นเจ้าของ สถานที่ที่จะเรียกลักษณะการขนส่งแบบนี้ว่า CFS (Container Freight Station) โดยสินค้าที่จะเป็น Term CY ใต้นั้น จะต้องเป็นสินค้าประเภทเต็มตู้ที่เรียกว่า FCL (Full Container Load) ส่วนใน Term CFS ก็สามารเป็นได้ทั้งที่เป็น FCL และ การบรรจุแบบรวมตู้ (Consolidated) คือ สินค้าน้อยกว่า 1 ตู้ ซึ่งเรียกว่า LCL (Less Container Load) โดย Containers ที่ใช้ในการบรรจุนี้ส่วนใหญ่จะมีขนาดดังนี้

6.1 ขนาด 20 ฟุต เป็นตู้ที่มี Outside Dimension คือ ยาว 19.10 ฟุต และกว้าง 8.0 ฟุต สูง 8.6 ฟุต โดยมีน้ำหนักบรรจุตู้ได้สูงสุดประมาณ 32-33.5 CUM (คิวบิกเมตร) และน้ำหนักบรรจุตู้ได้ไม่เกิน 21.7 ตัน

6.2 ตู้ขนาด 40 ฟุต จะมีความยาว 40 ฟุต กว้าง 8 ฟุต สูง 9.6 ฟุต (Hicute) โดยสามารถบรรจุสินค้าได้ 76.40-76.88 CUM และบรรจุสินค้าน้ำหนักสูงสุดได้ 27.4 M/ T ซึ่งเป็นน้ำหนักสำหรับสินค้าประเภท Dry Cargoes การขนส่งสินค้าด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ ได้รับการยอมรับเป็นรูปแบบการขนส่งมาตรฐาน โดยคิดเป็นสัดส่วนประมาณถึง 95% ของการขนส่งสินค้าทางทะเล โดยผู้ประกอบการขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ จะมีเพียงไม่กี่รายเมื่อเทียบกับปริมาณของการขนส่ง โดยผู้ให้บริการสายการเดินเรือ ซึ่งเรียกว่า Carrier จะมีการรวมตัวกันเป็นชมรม (Conference) ซึ่งจะมิบทบาทต่อการกำหนดค่าขนส่งสินค้า และค่าบริการในอัตราที่บางครั้งมีลักษณะกึ่งผูกขาดโดยชมรมสายการเดินเรือที่สำคัญอาจจะประกอบด้วย

6.2.1 Far Eastern Freight Conference (FEFC) ซึ่งจะให้บริการรับขนส่งสินค้าจากเอเชียไปยุโรป โดยเน้นที่สินค้าที่ไปทางทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ซึ่งจัดว่าเป็นอาณาบริเวณซึ่งมีการขยายตัวประมาณ 24% และสินค้าที่ไปทางรัสเซียด้านตะวันออก St.Petersburg

6.2.2 Asia/ West Coast South America จะเป็นการเดินเรือในด้านตะวันตกของเอเชีย จนถึงทวีปอเมริกาใต้

6.2.3 Informal Rate Agreement (IRA) ชมรมนี้จะครอบคลุมธุรกิจจากเอเชียไปถึงเอเชียภาคตะวันออกกลาง ครอบคลุมไปถึงเกาหลี จีน ฮองกง ไต้หวัน เวียดนาม ไทย ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย

6.2.4 Trans Pacific ครอบคลุมอาณาบริเวณริมมหาสมุทรแปซิฟิก ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อเมริกา West Coast

7. วิธีการคิดค่าระวางเรือหรือค่า Freight

เนื่องจากในปัจจุบัน การขนส่งสินค้าส่วนใหญ่จะใช้การขนส่งทางทะเลด้วยเรือประเภท Container Ship จึงควรเข้าใจถึงลักษณะและประเภทของคอนเทนเนอร์ ซึ่งจะเป็น Durable Packing เป็นลักษณะตู้ทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียม มีขนาดมาตรฐาน 20 ฟุต และ 40 ฟุต ซึ่งบริษัทเรือจะต้องเป็นผู้เตรียมตู้ Container โดยผู้ที่ใช้ตู้จะต้องทำการจองตู้ โดยเอกสารที่เรียกว่า Shipping Particular หรือที่เรียกกันง่าย ๆ ว่าใบ Booking ซึ่งรายละเอียดจะต้องคล้องจองกับ Letter of Credit (L/C) ซึ่งเอกสารที่ใช้ในการเป็นใบรับสินค้าของตัวแทนบริษัทเรือ จะเรียกว่า Bill of Lading (B/L) หรือใบตราส่ง ซึ่งเป็นเอกสารสำคัญในการเป็นเอกสารในการเรียกเก็บเงินจากทางธนาคาร ซึ่งเรียกว่า Bank Negotiated Process ในการซื้อขายสินค้าระหว่างประเทศคู่ค้า จะต้องมีการตกลงว่า ผู้ซื้อหรือผู้ขายสินค้าจะเป็นคนจ่ายค่าระวางเรือที่เรียกว่า Freight Charge หากผู้ขายสินค้าเป็นผู้ชำระ ก็เรียกว่า Freight Prepaid หากจะให้ผู้ซื้อเป็นผู้ชำระค่าระวางเรือเมื่อถึงปลายทาง ก็เรียกว่า Freight Correct

8. การคิดค่าระวางเรือ (Freight charge basic)

8.1 Weight Ton คำนวณจากน้ำหนักสินค้าที่บรรทุก และจะมีอัตราการคิดที่แตกต่างกันตามแต่ละประเภทของสินค้า

8.2 คำนวณจาก Measurement โดยคำนวณจากปริมาตรของสินค้า คือ เป็นการวัดขนาดของสินค้า กว้าง x ยาว x สูง คำนวณออกมาเป็น ลูกบาศก์เมตร (m³ หรือ CBM) มักจะใช้กับสินค้าที่มีลักษณะ Bulk คือ มีลักษณะเป็น Size Insentive เช่น เสื้อผ้า ฝ้าย แต่ทั้งนี้จะต้องมีการชั่งน้ำหนักโดยเปรียบเทียบว่า หากน้ำหนัก (Weight Ton) สูงกว่า ก็จะคิดค่าระวางจากน้ำหนัก

8.3 การคำนวณจาก V (Ad Valorem Goods) คือ Degree ที่สินค้านั้นมีราคาสูง ถึงแม้ว่าจะมีปริมาตรน้อย น้ำหนักไม่มาก แต่ต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ การคิดค่าระวางก็จะคิดเพิ่มอีก 3-5 เท่าของมูลค่าสินค้า

8.4 ค่าระวางพิเศษ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายทั้งหลายที่บริษัทเรือ คิดเพิ่มเติมจากค่าระวางพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย

8.4.1 ค่าระวาง Surcharge เป็นค่าใช้จ่ายพิเศษที่มีการเรียกเก็บ เนื่องในกรณีต่าง ๆ เช่น ภัยสงคราม หรือในช่วงที่มีการ Peak Season

8.4.2 Terminal Handling Charge (THC) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการ ขนถ่ายสินค้า ทั้งต้นทางและปลายทาง ได้แก่ การใช้เครนที่เรียกว่า Top คือ ค่าภาระ ค่าลากตู้สินค้า

8.4.3 Bunker Adjustment Factor (BAF) เป็นค่าระวางพิเศษ ชดเชยภาระค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีการปรับตัวสูงขึ้น เนื่องจากเกิดวิกฤติการณ์ด้านน้ำมัน ซึ่งทำให้บริษัทเรือมีต้นทุนที่สูงขึ้นกว่าต้นทุนปกติก็จะมีการเรียกเก็บค่า BAF หรือที่เรียกง่าย ๆ ว่า Bunker Charge ซึ่งอาจจะขึ้นและลงได้เป็นไปตามคุณภาพของ Demand & Supply

8.4.4 Currency Adjustment Factor (CAF) เป็นค่าปรับอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา โดยค่าระวางเรือส่วนมาก จะเรียกเก็บเป็นเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐฯ หากกรณีอัตราแลกเปลี่ยนมีการผันผวน ทางบริษัทเรือก็มีการเรียกเก็บ

8.4.5 Congestion Surcharge เป็นค่าใช้จ่ายพิเศษเนื่องจากความแออัดในท่าเรือ เป็นค่าใช้จ่ายที่เรียกเก็บเนื่องจากบางท่าเรืออาจมีการบริหารจัดการไม่ดี ทำให้มีการขนย้ายตู้ขึ้นและลงล่าช้ากว่าเกณฑ์ที่ทางบริษัทเรือกำหนดไว้ ซึ่งอาจจะเกิดจากเหตุอื่น เช่น การจราจรที่ติดขัด การนัดหยุดงานของแรงงานซึ่งมีผลทำให้งานล่าช้า

8.4.6 Bill of Lading Charge (B/ L Charge) ค่าออกใบตราส่ง เป็นค่าธรรมเนียมในการที่บริษัทเรือต้องจัดพิมพ์ใบ B/ L ซึ่งเป็นเอกสารสำคัญที่ใช้ในการแสดงสถานะภาพ (Status) ว่าสินค้าได้มีการขนส่งไปกับบริษัทเรือ ซึ่ง B/ L จะมีออกเป็นหลายฉบับ เช่น ฉบับที่เรียกว่า Original, Duplicate Original, Triple Original และ Copy Non-Negotiate ทั้งหมดนี้ทางบริษัทเรือจะเรียกเก็บเป็นค่าใช้จ่ายในการทำเอกสาร

8.4.7 Advance Manifest Security Charge (AMSC) เป็นค่าใช้จ่ายในการที่บริษัทเรือต้อง Input Data 24 ชั่วโมงก่อนการขนถ่ายสินค้าที่เรียกว่า 24 Hour Rules ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของมาตรการความร่วมมือ การป้องกันผู้ก่อการร้าย

8.4.8 Against Terrorism ซึ่งประเทศไทยถูกจัดอยู่ในลำดับสุดท้ายของ Top Twenty Mega Port ในการขนส่งสินค้า จึงต้องเสียค่า AMSC Charge รวมถึงการแก้ไขเอกสาร International Ship and Port Facility Security Code (ISPS Code) เป็นประมวลข้อบังคับว่าด้วยการรักษาความปลอดภัยของเรือ และท่าเรือระหว่างประเทศซึ่งเป็นข้อแก้ไขใหม่ เป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติในการรักษาความปลอดภัยทางทะเล โดยมุ่งที่การรักษาความปลอดภัยของเรือ และท่าเรือ โดยกำหนดให้มีการประเมินสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงในระดับต่าง ๆ และกำหนดมาตรการรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสมกับระดับความเสี่ยง ประกอบด้วยเรือ (Vessel) กำหนดให้บริษัทเรือต้องแต่งตั้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (Company security officer) เพื่อรับผิดชอบในการจัดทำ การประเมินสถานการณ์ความปลอดภัยของเรือ (Ship security assessment) และแผนรักษาความปลอดภัยของเรือ ซึ่งจะต้องได้รับอนุมัติจากกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชย์นาวีท่าเรือ (Port) กำหนดให้ต้องมีการประเมินสถานการณ์ความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของท่าเรือ

โดยต้องมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของท่าเรือ เพื่อรับผิดชอบในการจัดทำ และดำเนินตามแผนรักษาความปลอดภัยของท่าเรือ ซึ่งต้องได้รับการอนุมัติจากกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชย์นาวี โดยท่าเรือทุกแห่งที่ให้บริการเรือโดยสาร เรือบรรทุกสินค้า ต้องจดทะเบียนในประเทศไทย โดยผู้ประกอบการจะต้องจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานและแผนความปลอดภัย เพื่อสนองต่อหน่วยงานราชการของไทย คือ กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชย์นาวี เพื่อทำการประเมินและออกใบรับรอง

การเตรียมการเพื่อการบรรทุกสินค้า

ในเรือบรรทุกสินค้าขนาดใหญ่ ที่มีการ Load สินค้าหลาย ๆ ประเภทที่เรียกว่า General cargo สำหรับการเดินทางแต่ละเที่ยวและสินค้านั้นอาจจะต้องส่งไปในหลาย ๆ เมืองท่า จึงต้องมีการ Load ให้เหมาะสม เมื่อเรือได้รับบัญชีรายการสินค้า (Cargo manifest) ก็จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าว

1. ทำแผนผังการ Load สินค้า (Stowage plan)
2. แยกประเภทของสินค้า (Break down cargo)

เรือได้รับบัญชีสินค้า ในขั้นแรกจะต้องคำนวณว่า ในเที่ยวหน้าน้ำหนักของสินค้าจริง ๆ ที่ จะทำการ Load ไปกับเรือมีเท่าใด เนื่องจากมีน้ำหนักที่ จะต้องเสียไป คือ Light ship น้ำหนักของตัวเรือจริง ๆ ซึ่งจะหาได้จาก Loading Scale ใน Capacity Plan ต่อไปเป็นน้ำหนักน้ำจืดและน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งต้องคำนวณรวมทั้งฝ่ายห้องเครื่องและปากเรือ ว่าความหดรเป็ลสิ่งสำหรับน้ำมันและน้ำจืดสำหรับเรือนั้นเท่าใด รวมเป็นน้ำหนักที่เสียไป ต่อไปเป็นน้ำหนักของวัสดุและเสบียงเรือ น้ำถ่วงเรือและไม้ Damage รวมเป็นน้ำหนักที่เสียไป เมื่อลบออกจาก Maximum Seanal Displaceme ของเรือก็จะได้น้ำหนักของสินค้าที่สามารถจะทำการ Load ไปได้ในเรือนั้น

การแยกประเภทของสินค้า

มีความมุ่งหมายหลัก คือป้องกันไม่ให้สินค้าที่อยู่ใกล้เคียงกันกระทบกระทั่งกันจนหีบห่อเสียหาย โดยจะเกิดขึ้นเมื่อเรือออกไปในทะเลที่มีคลื่นลมแรงจัดจนเกิดการ โคลงของเรืออย่างรุนแรง และยังมี ความมุ่งหมายอื่น ๆ อีกดังนี้

1. เพื่อป้องกันไม่ให้สินค้าเสียหาย อันเกิดจากการคลุกเคล้าปะปนกัน หรือสินค้าที่อยู่ใกล้เกิดการเสียหาย เช่น สินค้าจำพวกอาหาร จะดูคลุกจากสินค้าที่มีกลิ่น
2. เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี เกิดไฟไหม้ ระเบิด กรณีที่สินค้าเป็นสารเคมีที่สามารถทำปฏิกิริยากันได้
3. เพื่อให้สินค้าที่มีน้ำหนักมากและน้ำหนักน้อย วางให้ถูกต้องตามตำแหน่ง เพื่อให้เรือมีความสมดุลอยู่ตลอดเวลา (Stability)
4. เพื่อแบ่งกันแยกสินค้าเป็นช่อง เพื่อให้อากาศไหลถ่ายเทได้ โดยใช้ไม้ Damage

คานรองเลื่อหรือในบางครั้งต้องทำปด่องสำหรับระบยอากาศเป็นพิเศษ

5. เพื่อจัดแบ่งกันสินค้า แต่ละอย่างเพื่อให้สะดวกในการ Discharge ได้ทุก ๆ เมืองท่า ตามลำดับก่อนหลัง

6. เพื่อจัดแบ่งสินค้าเพื่อให้หลังที่ได้ Discharge สินค้าไปบางส่วนแล้วที่ port ใด ๆ แล้ว จะได้ไม่ต้องทำการจัดเรียงสินค้าใหม่อีก เมื่อเรือได้รับรายการสินค้าที่จะ Load ไปกับเรือในเที่ยว หนึ่ง ๆ แล้ว ต้นเรือซึ่งเป็น ผู้รับผิดชอบ ในการจัดการ Load สินค้า จะต้องทำการจำแนกแบ่ง สินค้าออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้คือ

6.1 ปริมาตรของหีบห่อสินค้า (Deadweight and capacity) จัดให้เข้าจำพวกที่มี น้ำหนักและปริมาตรใกล้เคียงกัน

6.2 สินค้าที่มีน้ำหนักมาก (Heavy cargo) สินค้าที่มีน้ำหนักมากนี้อาจจำเป็นต้อง ให้เครื่องกว้านพิเศษสำหรับยกขนสินค้าหนักมาก (Jumbo derrick) ทำการบรรทุกสินค้าเหล่านี้ลง ในระวาง โดยที่ระวางเหล่านี้จะต้องมี Jumbo Derrick ตามปกติจะนัด ให้สินค้าหนักมากเหล่านี้มา ทำการบรรทุกขึ้นเรือในวันเดียวกัน เนื่องจากการเปลี่ยนเชือกครอกเพื่อจะใช้ Jumbo Derrick นั้น ค่อนข้างที่จะใช้เวลามาก

6.3 สินค้าอบบางแตกง่าย (Fragile cargo) คัดแยกสินค้าจำพวกนี้จากเครื่องหมายที่ หีบห่อออกคำสั่งให้ชุดกุติ ทำการบรรทุกขึ้นเรือและจัดบรรทุกอย่างระมัดระวัง เช่น เครื่องแก้ว หรือสินค้าเกี่ยวกับแก้วบางชนิด อาจเขียนว่า Use No Hook

6.4 สินค้าสอดแทรก (Filler cargo) คือสินค้าที่เราทำการใส่ลงในช่องว่าง เป็นสินค้า ประเภทหีบห่อเล็ก ๆ หีบห่อที่มีความมัน คงทนทาน ทำการบรรทุกลงไปช่องว่างในระวางหีบ ห่อสินค้า ทำให้ไม่ต้องสิ้นเปลืองไม้ Damage สำหรับค้ำยัน

6.5 สินค้าเลือกเมืองท่า (Option cargo) คือสินค้าที่ Shipper อาจสั่งให้ทำการขนถ่าย ขึ้นที่เมืองท่าใดก็ได้ในเส้นทางเดินเรือ โดยที่จะสั่งเมื่อเรือออกเดินทางไปแล้ว ทั้งนี้ด้วยเหตุผล บางประการ

6.6 สินค้าพิเศษ (Special cargo) ส่วนมากเป็นสินค้าที่มีราคาสูง ซึ่งอาจเก็บรักษาไว้ ในตู้พิเศษของเรือ โดยต้นเรือเป็นผู้รับผิดชอบ

6.7 สินค้าอันตราย (Dangerous cargo) เป็นสินค้าที่อาจทำให้เกิดอันตรายได้ เช่น อาจทำให้เกิดไฟไหม้ขึ้นได้ ส่วนมากสินค้าประเภทนี้จะมีเครื่องหมายสินค้าอันตรายและคำแนะนำ ต่าง ๆ ติดมาข้างหีบห่อด้วย

6.8 สินค้าที่ต้องมีการแบ่งแยกเป็นพิเศษ (Cargo requiring special separation) เช่น ในระวางซึ่งทำการบรรทุกถ่านหิน ซึ่งจะมีคุณสมบัติที่ไม่เท่ากัน (เม็ดเล็ก หรือ เม็ดใหญ่) ทำ

การบรรทุกลงในระวางเดียวกันทางเรือก็จะต้องทำจากกัน โดยมีฉากทำด้วยไม้อัดกันไม่ให้ถ่านหิน ทั้ง 2 ชนิดปนกัน

6.9 สิ้นค้าเย็นหรือสิ้นค้าแช่แข็ง (Frozen food) จะต้องมีการเตรียมการในการบรรทุก โดยบรรทุกเข้าไปในห้องเย็น โดยเฉพาะก่อนทำการบรรทุกจะต้องทำให้ห้องเย็นมีอุณหภูมิที่ต่ำมาก ประมาณ -12 องศาเซลเซียส โดยที่สิ้นค้าเย็นจำพวกนี้ จะต้องมียุณหภูมิอยู่ที่ -7 องศาเซลเซียส ตลอดเวลา สิ้นค้าเย็นเหล่านี้ก็เช่นเดียวกับสิ้นค้าที่มี น้ำหนักมาก คือจะนำให้สิ้นค้ามาทำการบรรทุก เรือพร้อม ๆ กัน

6.10 สิ้นค้าแยกตามเมืองท่าที่จะการบรรทุกขึ้นเรือ และทำการขนถ่าย (Discharge port and loading port cargo) หลังจากที่ได้จัดทำแผนผังการบรรจุสิ้นค้าแล้ว ทางเรือต้องจัดเตรียม เรือให้พร้อมที่จะทำการบรรทุกสิ้นค้า

ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสิ้นค้า

สามารถที่จะแบ่งความเสียหายออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. สิ้นค้าเสียหาย เนื่องจากสิ่งสกปรกและไม่บริสุทธิ์ (Contamination and training)

สิ้นค้าบางอย่างอาจรับเอาความชื้นหรือกลิ่นเอาไว้ได้ เช่น น้ำตาล ดังนั้นถ้าทำการ Load ไว้ใกล้กับ สิ่งของมีกลิ่นรุนแรง เช่น น้ำยาเคมี กำมะถัน ถ้าถึงบรรจุน้ำเคมีแตกรั่ว ก็จะทำให้เกิดความเสียหาย ได้นอกจากนี้การเสียหายที่เกิดขึ้น กับสิ้นค้าบ่อย ๆ ก็คือหลังจากการทำความสะอาดระวางด้วย น้ำยาเคมี และน้ำยาที่ใช้ทำความสะอาด ไม่ได้ถูกจำกัดให้หมดไปภายหลัง จากการทำมาสะอาด เสร็จสิ้นแล้ว มักจะทำให้สิ้นค้าที่ Load ลงไปภายหลังเสียหายบ่อย ๆ นอกจากนี้ท่อทางของน้ำมัน ที่ผ่านบนระวางสิ้นค้าตลอดจนถึงน้ำถ่วงเรือด้านบน (Top side Tank) อาจจะมีการรั่วไหล ลงไป ในระวางทำให้สิ้นค้าเสียได้

2. ความเสียหายอันเกิดจากการบีบอัดตัวของหีบห่อของสิ้นค้า (Coaching) เกิด การจัดหีบห่อสิ้นค้า ให้สิ้นค้าที่หนักอยู่ติดกับสิ้นค้าที่เบา ตามปกติความเสียหายที่เกิดขึ้นนี้ จะเกิดขึ้นใน 2 ลักษณะคือ

2.1 ในทางค้ำ การบีบอัดในลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเมื่อเรือแล่นพินคลื่นทางหัวเรือทำให้ เรือยกขึ้นลง

2.2 ในทางระดับ เกิดขึ้นในขณะที่เรือแล่นในร่องคลื่นจนเกิดอาการโคลงทาง ด้านข้างเรือการป้องกันไม่ให้สิ้นค้าเสียหายในลักษณะนี้จะต้อง Load สิ้นค้าที่น้ำหนักเบาไม่ให้อยู่ ติดกับด้านข้างเรือหรือสิ้นค้าหนัก

3. การเสียหายของสิ้นค้าอันเกิดจากการครูดไถ (Chafing) การเสียหายชนิดนี้ เกิดจาก การจัดวางสิ้นค้าไม่ดี ทำให้สิ้นค้าที่อยู่ใกล้กันสีกันไม่มีไม้ Damage หรือแผ่นกัน ดังนั้น เมื่อเรือมี

อาการโคลงก็จะทำความเสียหายให้แก่ สินค้าความเสียหายอีกอย่างหนึ่ง คือ พื้นระวางที่เป็นไม้ ขรุขระ หีบห่อสินค้าหนักอยู่ติดกับหัวเรือหรือท้ายระวาง เมื่อทำการขนถ่ายสินค้ากุกูลิ จะใช้ของของ เชื้อกรอกเกี่ยว แล้วลากมาตามพื้นระวางเมื่อมาตรงช่องปากระวางแล้วจึงยกขึ้น การป้องกันไม่ให้ สินค้าเสียหายจากการครูดไถนี้ ก็ให้บรรจุสินค้าชั้นเล็ก ๆ (ประเภทสอดแทรก ไล่ลงไป เพื่อป้องกันการเสียหายได้)

4. ความเสียหายอันเกิดจากความร้อน (Heating damage) เรือสินค้าที่เล่นอยู่ในแถบที่มี อากาศร้อนเป็นระยะเวลานาน ๆ มีการระบายอากาศของสินค้าในระวางไม่ดีพอ หรือเกิดจากคลื่น จัดมีฝนเป็นระยะเวลานานไม่สามารถเปิดฝาคลุมกล่องระบายอากาศ ไม่สามารถหมุนปล่องระบาย อากาศให้รับลม ให้อากาศไหลเข้ามาในระวางสินค้าได้ สินค้าบางอย่างเมื่อถูกอากาศร้อน เช่น อาหารที่ทำจากเนื้อ ก็อาจจะเน่าเสีย เมื่อถูกกับอากาศร้อนเป็นเวลานาน ดังนั้นสำหรับเรือที่เดินทาง ระยะไกลในเขตอากาศร้อน เมื่อจัดทำกรบรรจุสินค้าในระวางจะต้องใช้ไม้ Dunnage ค้ำยัน ใน ระหว่างสินค้าให้มีช่องว่างเป็นทางระบายอากาศในระวางสินค้า ในบางครั้งเมื่อสภาพอากาศดี ก็จะต้องทำช่องระบายอากาศไหลเข้าไปหมุนเวียนในระวางสินค้าได้มากขึ้น

5. ความเสียหายของสินค้าอันเกิดจากฝุ่นละอองและสินค้าเปรอะเปื้อน (Dust and stain damage) สินค้าที่ทำการบรรจุสินค้าจากพวกถ่านหินลงไปในเรื่องร่วมกับสินค้าอื่นหรือ ทำการบรรจุทุกน้ำมันสารเคมีเหลว ซึ่งบรรจุลงในถังบางครั้งฝุ่นละออง ซึ่งเกิดจากถ่านหิน อาจปลิว ไปถูกกับสินค้าอื่น หรือถ่านน้ำมันและถังที่บรรจุสารเคมีเกิดแตกรั่วก็จะทำให้น้ำมันหรือสารเคมีไปถูก สินค้าอื่นเสียหายได้

6. ความเสียหายของสินค้าอันเกิดจากการเป็นสนิม (Rust damage) ตัวอย่างเช่น เรือที่ทำการบรรจุสินค้าจำพวกแผ่นดีบุก Tin Plate หรือพวก Galvannied เมื่อถูกความชื้นก็จะทำปฏิกิริยา ให้เกิดเป็นสนิมได้ เมื่อโดนอากาศ ดังนั้นจึงต้องเตรียมการป้องกัน โดยที่จะต้องปิดฝากล่องระบาย อากาศไม่ให้อากาศหนาวหรืออากาศที่มีความชื้นมากไหลเข้ามาในระวาง ทำให้พวกสินค้าดังกล่าว เกิดเป็นสนิมขึ้นมาได้

7. ความเสียหายอันเกิดจากไฟไหม้สินค้า (Fire damage) สาเหตุที่เกิดจากไฟไหม้สินค้า นี้ส่วนมากจะเกิดจากการประมาทของคน คือ กุกูลิที่มาทำงานในระวางสินค้าที่ไม่ปฏิบัติตามคือ จะแอบสูบบุหรี่ แล้วทิ้งก้นบุหรี่ ไว้โดยที่ไม่ทำการดับให้สนิท เศษไฟจากก้นบุหรี่จะปลิวไปถูก สินค้าจึงเกิดเป็นไฟไหม้สินค้า หรือระวางสินค้าขึ้นบ่อย ๆ ทั้ง ๆ ที่มีระเบียบห้าม ไม่ให้สูบบุหรี่ใน ระวางแต่มีฝ่าฝืน นายยามของเรือจะต้องหมั่น ตรวจตราไม่ให้มีการสูบบุหรี่ นอกจากนั้นสินค้า บางอย่างเมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก็อาจจะติดไฟได้ด้วยตนเอง หรือทำปฏิกิริยากับสินค้าที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้เกิดไฟไหม้ได้

8. ความเสียหายของสินค้าอันเกิดจากการลักลอบและการเจาะสินค้า (Pilferae and broaching cargo) การเสียหายของสินค้าเช่นนี้ เกิดจากสาเหตุที่จะสรุปได้ คือ

8.1 จากการร่วมมือของคนนับสินค้าท่าการทุจริตร่วมด้วย

8.2 จากเจ้าหน้าที่ของเรือ และคลังสินค้าร่วมมือกันทุจริต

8.3 จากยามประจำท่าเรือ และยามประจำระวางสินค้า

8.4 เกิดจากการจัดเก็บสินค้าไว้ในที่ที่ไม่ปลอดภัย

8.5 เกิดจากไฟระวางสินค้าไม่สว่างพอ

8.6 เกิดจากปล่องระบายอากาศของระวางมีขนาดใหญ่มากขโมยสามารถเข้าไปขโมยของได้

9. ความเสียหายของสินค้าอันเกิดจากสัตว์ (Verm damage) สัตว์ที่ทำความเสียหายให้แก่สินค้ามากที่สุด คือ หนู ทั้ง ๆ ที่มีการป้องกันเป็นอย่างดีแต่หนูเป็นสัตว์ที่แพร่พันธุ์ได้เร็วมาก เรือที่ขนสินค้าจำพวกพืช เช่น ข้าวสาร ข้าว โปด จะมีหนูอยู่มากในแต่ละเมืองท่า จะมีข้อบังคับให้เรือที่เข้าเทียบท่าเชือกทุกเส้นที่ผูกยึดเรือจะต้องมีเครื่องป้องกันหนูสวมกับเชือกทุกเส้นทาด้วยโลหะบาง เช่น สังกะสี ทำเป็นรูปกรวย ปลายข้างหนึ่งเปิด อีกข้างหนึ่งสวมได้พอดีกับเชือกเรียกว่า Rat-Guard เพื่อป้องกันไม่ให้หนูจากเรือขึ้นไปบนบกและหนูจากท่าเรือลงไปบนเรือ การป้องกันไม่ให้เกิดหนูแพร่พันธุ์ขึ้นในเรือ คือพยายามเก็บเศษอาหารหรือเศษสินค้าทิ้งไปให้หมดซึ่งทำได้ยากมาก นอกจากนั้นตามกฎข้อบังคับเรือทุกลำจะต้องได้รับการพ่นยาเพื่อกำจัดหนูและแมลงบนเรือ Fumifigation เรือทุกลำจะต้องมีใบรับรองว่าได้ทำการปราบหนูในเรือแล้ว เรียกว่า Derratting Certificate ใบรับรองนี้เป็นเอกสารบังคับมีอายุ 6 เดือน เรือที่เข้าเมืองจะต้องมีใบรับรองนี้ที่ยังไม่หมดอายุ นอกจากนั้นยังมีวิธีการปราบหนูในเรือ คือ เลี้ยงแมวในเรือ

การเตรียมการก่อนการบรรทุกสินค้า (ในส่วนของผู้คอนเทนเนอร์)

เตรียมการควรจะเริ่มตั้งแต่ก่อนเข้าเมืองท่าต่อไป โดยในขั้นแรกต้องเตรียมการ Discharge สินค้าที่ทำการบรรทุกมาก่อน แล้วจึงเตรียมการเพื่อ Load ซึ่งการเตรียมการนี้ก็คล้ายคลึงกับเรือบรรทุกสินค้าทั่วไป (General cargo ship) เพียงแต่สำหรับเรือบรรทุกผู้คอนเทนเนอร์นี้จะแตกต่างกันตรงที่ระยะเวลา ทั้งนี้เพราะว่า เรือบรรทุกผู้คอนเทนเนอร์จะใช้เวลาในการ Load & Discharge น้อยกว่าเรือบรรทุกสินค้าทั่วไปมาก เรือผู้คอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ ๆ จะใช้เวลาในการทำสินค้าไม่เกิน 2-3 วัน เป็นอย่างสูง ส่วนขนาดเล็กก็ประมาณ 24-48 ชั่วโมง ดังนั้น การเตรียมการก่อนการบรรทุกสินค้า ทั้งในส่วนของการ Discharge และการ Load จะต้องทำในขณะที่เรืออยู่ให้เสร็จเรียบร้อย พร้อมสำหรับการทำสินค้าในทันที

การเตรียมการ Discharge ทางเรือจะต้องจัดเตรียมเครื่องกว้านที่ใช้ในการยกขนสินค้าให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน มีการทำการทดสอบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้าของเครื่องกว้าน ระบบน้ำมัน สภาพของลวดสลิง ฝาระวาง ฝาคู่คอนเทนเนอร์เพื่อความปลอดภัย ถ้าส่วนประกอบใดมีอยู่ในสภาพไม่พร้อมใช้งานก็ต้องทำการเปลี่ยน พัดลมระบายอากาศในระวางสินค้าต้องอยู่ในสภาพดี ข้อได้เปรียบสำหรับเรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ก็คือ ระวางสินค้าไม่สกปรกมากเหมือนกับเรือบรรทุกสินค้าทั่วไป การทำความสะอาดก็ไม่จำเป็นต้องกระทำอย่างประณีตเหมือนกับเรือบรรทุกสินค้าทั่วไป และสิ่งหนึ่งที่ต้องเอาใจใส่หมั่นตรวจตราก็คือ การตรวจเช็คระดับน้ำในระวางสินค้า และระบบปั้มน้ำในระวางเพื่อเวลาฝนตกหนัก น้ำระวางอาจท่วมตู้ทำให้สินค้าเสียหายได้ การจัดเรียง บรรทุก ขนถ่ายสินค้า สำหรับเรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ การ Load สินค้า มีปัจจัยหลายอย่างที่เป็นข้อจำกัดต่อการจัดวางสินค้าในจุดต่าง ๆ ของเรือก่อนที่จะมีการ Load สินค้า ทุกครั้ง เจ้าหน้าที่การทำเรือจะนำ Pre-Loading Plan มาให้ทางเรือดูก่อนว่าจะมีปัญหาอะไรหรือไม่เมื่อเห็นว่าทุกอย่างเรียบร้อยจึงอนุญาตให้ทำการ Loading ได้ตำแหน่งต่าง ๆ ในเรือจะมีชื่อเรียกเพื่อให้ง่ายต่อการบรรทุกสินค้าเรือขนถ่ายสินค้าและง่ายต่อการตรวจสอบ

ข้อกำหนดและข้อจำกัดต่อการจัดวางสินค้า

1. จำนวนเมืองท่าที่จะทำการบรรทุกสินค้า และทำการขนถ่ายสินค้า ในแต่ละเที่ยวของการเดินทาง เป็นข้อจำกัดที่สำคัญอย่างหนึ่งในการจัดเรียงสินค้า เช่น เรือทำการบรรทุกสินค้าที่กรุงเทพฯ ต้องการเดินทาง ไปทำการขนถ่ายที่ประเทศสิงคโปร์ เป็นอันดับแรก ออกจากประเทศสิงคโปร์ไป ทำการขนถ่ายที่เมืองจาการ์ต้าแล้วทำการบรรทุกสินค้าเสร็จแล้วจึงกลับเข้ากรุงเทพฯ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าข้อจำกัดในการบรรทุกสินค้า คือสินค้าสิงคโปร์จะต้องอยู่ด้านบนหรือในส่วนที่สามารถจะทำการขนถ่ายสินค้าได้โดยไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับสินค้าของเมืองจาการ์ต้า ต้องบรรทุกสินค้าของจาการ์ต้าก่อนแล้วจึงทำการการบรรทุกสินค้าของประเทศสิงคโปร์ทีหลัง

2. ลักษณะพิเศษของตัวสินค้า สินค้าบางประเภทสามารถที่จะทำการบรรทุกได้ทั้งในระวางและบน Deck แต่ก็มีบางประเภทที่มีข้อจำกัดให้ทำการบรรทุกได้ทั้งในระวางและบน Deck แต่ก็มีบางประเภทที่มีข้อจำกัดให้ทำการบรรทุกได้บน Deck เพียงอย่างเดียว เช่น ตู้ของ DG (Dangerous Goods) เป็นสินค้าอันตรายที่ต้องมีฉลากปิดบอกมาทุกครั้ง บางครั้งอาจเป็นสารเคมีแก๊ส ซึ่งถ้าอุณหภูมิสูงแล้วจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีทำให้เกิดความร้อนและอาจเกิดไฟไหม้ได้ ตู้ Refer ก็เช่นกันจะทำการบรรทุกได้เฉพาะบน Deck เท่านั้นเพราะต้องใช้ปลั๊กสำหรับเสียบไฟ และง่ายต่อการตรวจเช็ค บำรุงรักษา ส่วนสินค้า ประเภท U/ C ถ้าทำการบรรทุกในระวางแล้วจะไม่สามารถบรรทุกสินค้าอื่นทับลงไปได้ จะเป็นการทำให้สูญเสียเนื้อที่ที่จะบรรทุกสินค้าอื่น ไปอีก

3. การทรงตัวของเรือและอัตรากินน้ำลึก (Draft) เพื่อความปลอดภัยในการเดินทาง ผู้เกี่ยวข้องผู้รับผิดชอบ (ต้นเรือ) จะทำการรักษาค่าทรงตัวของเรือไว้ให้ได้ตามสมควร เนื่องจากเป็น อัตราค่าที่แสดงถึงความสามารถในการทรงตัวของเรือ

4. การเอียงของเรือ ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดเรียงสินค้าคือ Draft เพราะว่าเมื่อเมืองท่าบาง เมืองท่า เช่น กรุงเทพฯจะต้องผ่านปากร่องสันคอนเจ้าพระยาก่อนเข้าแม่น้ำซึ่งอัตราน้ำขึ้นลง ย่อมมี ผลต่อการผ่านเข้าออกของเรือ เรือที่ Draft มากเกินกำหนดจึงไม่สามารถผ่านได้ ต้องมีการปรับแต่ง Draft เพื่อให้อัตรากินน้ำลึกลดลงจนสามารถผ่านได้ ซึ่งหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงเป็นของต้นเรือ ในขณะที่ทำการบรรทุกสินค้าลงเรือทำการขนถ่ายสินค้า นายยามของเรือ จะต้องคอยดูแลไม่ให้เรือ เอียงมากเกินไป เพราะจะเป็นอุปสรรคในการบรรทุกสินค้าหรือการขนถ่ายสินค้าได้ในกรณีที่ฝน ตก เรือคอนเทนเนอร์จะไม่หยุดทำงาน ดังนั้นนายยามจะต้องคอยดูน้ำในระวางหากปริมาณน้ำอยู่ใน ระดับที่สูงก็จะต้องแจ้ง ไปยังห้องเครื่องเพื่อให้ทำการปั้มน้ำที่ยังอยู่ในระวางสินค้านั้น ๆ ออก

ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยของสินค้าและตัวเรือ

ตลอดระยะเวลาที่สินค้าอยู่บนเรือ ทางเรือจะต้องคอยหมั่นตรวจสอบสภาพทั่วไปของผู้สินค้า คุระดับน้ำในระวางสินค้า ซึ่งโดยปกติแล้วหลังจากบรรทุกสินค้าเสร็จเรียบร้อยและก่อนที่เรือจะ ออกจากเมืองท่า นั้น ๆ สินค้าบน Deck จะต้องมีการผูกมัด (Lashing) ให้แน่นหนาเพื่อป้องกันการ เคลื่อนตัวของผู้สินค้าเวลาที่เรือโคลงมิให้เกิดความเสียหาย การ Lashing สินค้าทำได้หลายแบบ ตามความจำเป็น อุปกรณ์ในการ Lashing สินค้าทำได้หลายแบบตามความจำเป็น อุปกรณ์ใน การ Lashing ส่วนใหญ่จะเป็นของทางเรือ เช่น Rod Turn Buckle, Twist Lock แบบต่าง ๆ ถ้าสินค้า บรรทุกเต็มที่จะต้องกวดขันการ Lashing ให้เรียบร้อย บางครั้งต้อง Full Lashing ด้วย

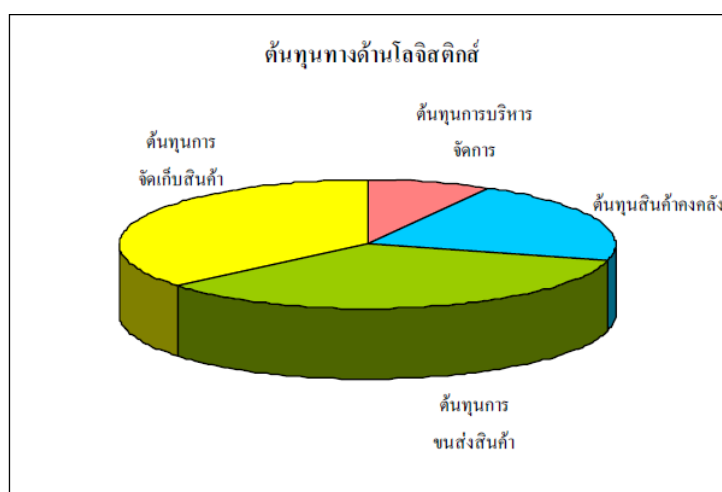
แนวคิดเกี่ยวกับการลดการสูญเสียพลังงานจากการขนส่งที่ยาวกลับ (Backhaul)

ปัจจุบันสินค้าต่าง ๆ แทบทุกชนิดต้นทุนส่วนหนึ่งที่สำคัญ คือ ค่าระวางในการขนส่ง สินค้า ซึ่งทุกวันนี้ผู้ประกอบการขนส่งพยายามที่จะลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการ ประกอบการขนส่ง เพื่อให้ผู้บริโภคได้สินค้าที่ราคาถูกลงและเพื่อให้กิจการขนส่งมีกำไรเพิ่มมากขึ้น วิธีหนึ่งคือ ลดต้นทุนที่ยาวกลับ (Back haul cost) หรือค่าเสียโอกาส กล่าวคือ ในที่ยาวกลับนั้น รถขนส่งมักไม่ได้บรรทุกอะไรกลับมาเลย ดังนั้น รัฐบาลไทยได้ให้ความสำคัญและพยายามที่จะลด จำนวนรถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่าลง โดยดำเนินโครงการ “การขนส่ง 2 ขา เที่ยวไปและกลับ” (Two Way Transportation Thailand) เพื่อลดการสูญเสียพลังงานจากการเดินรถบรรทุกเที่ยวเปล่า ของกรมการขนส่งทางบก โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการ ดังนี้

1. เพื่อให้บรรพบุรุษทุกคนส่งสินค้าที่เข้าร่วมโครงการสามารถขนส่งสินค้าในลักษณะเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ขนส่งสินค้าในเที่ยวจากกลับได้ และขนส่งสินค้ากลับไปยังจุดหมายปลายทางเดียวกันหรือสถานที่ใกล้เคียงกันกับต้นทางที่มา
2. เพื่อลดค่าระวางให้ผู้ให้บริการเสียค่าขนส่งน้อยลงและประหยัดกว่า 40-60 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปในแต่ละเที่ยว
3. ลดต้นทุนให้ผู้ประกอบการ ในเที่ยวกลับ และช่วยประหยัดพลังงาน และการสูญเสียน้ำมันโดยการนำเข้า และช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการบริหารต้นทุนของการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์

ปัจจุบันองค์กรหรือในระดับประเทศยังไม่สามารถบริหารจัดการงานด้านโลจิสติกส์ได้อย่างถูกต้องตรงตามเป้าประสงค์ เพื่อที่จะเพิ่มขีดความสามารถของภาคเอกชนไทยในการลดต้นทุนสินค้าและบริการให้แข่งขันกับคู่แข่งได้ จะต้องศึกษาเรื่องต้นทุนโลจิสติกส์ เพื่อให้สามารถลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ลง ซึ่งไม่เจาะจงเฉพาะแค่ค่าใช้จ่ายในด้านการขนส่งอย่างเดียวเท่านั้น แต่ควรเริ่มจากกิจกรรมต้นน้ำไปยังปลายน้ำ ซึ่งค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์ ประกอบด้วย 4 กิจกรรมหลักด้วยกัน (ชาคริยา ธาระรูป, 2010) ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ (ชาคริยา ธาระรูป, 2553)

1. ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่ง (Transportation cost) ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายจากกิจกรรมด้านการขนส่งสินค้า เช่น การขนส่งขาเข้า และ การขนส่งสินค้าออกจากโรงงาน ต้นทุนค่าขนส่งเพื่อการส่งออก (Export cost) ค่าระวาง (Freight cost) ค่าเอกสารเพื่อการส่งออก (Document cost) ค่าพิธีการ (Local charge) เป็นต้น ต้นทุนขนส่งนี้สามารถพิจารณาได้หลายทางขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ต้นทุนของหน่วยงาน สามารถแบ่งได้ตามประเภทของลูกค้า ผลิตภัณฑ์ ช่องทางการจัดจำหน่าย เช่น แปรผันตามปริมาณ การขนส่ง น้ำหนัก ระยะทาง จุดต้นทางและปลายทาง นอกจากนี้ ต้นทุนเหล่านี้ยังอาจผันแปรตาม วิธีการและรูปแบบการขนส่งอีกด้วยซึ่งแปรผันตาม ปริมาณ น้ำหนัก และระยะทางในการขนส่ง รวมถึงรูปแบบการบริหารจัดการการขนส่งอีกด้วย

2. ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory carrying cost) เป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ได้แก่ การควบคุมสินค้าคงคลัง การบรรจุภัณฑ์ การซ่อมแซมและการทำลายสินค้าที่ชำรุด ซึ่งต้นทุนที่เกี่ยวข้องนี้จะแปรผันตามปริมาณสินค้าคงคลัง โดยวัดได้จากต้นทุนเงินลงทุน (Capital cost) ต้นทุนค่าเสียโอกาส ต้นทุนในการดูแลสินค้า พื้นที่จัดเก็บและต้นทุนความเสี่ยงในการถือครองสินค้า ต้นทุนนี้ถือเป็นค่าเสียโอกาสทางเศรษฐศาสตร์ โดยส่วนใหญ่ต้นทุนนี้จะแปรผันตามจำนวนสินค้าที่จัดเก็บในคลัง

3. ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า (Warehouse management cost) คือ ต้นทุนที่เกี่ยวกับกิจกรรมภายในคลังสินค้า ประกอบด้วย พนักงาน อุปกรณ์ การเลือกสถานที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า ระบบบริหารคลังสินค้า การดูแลรักษาสินค้า และการประกันภัย ซึ่งต้นทุนนี้จะแปรผัน ตามจำนวนและสถานที่ตั้งของคลังสินค้า

4 ต้นทุนการบริหารจัดการ (Administration cost) การบริหารจัดการเป็นกิจกรรมในระดับจุลภาค ได้แก่ ต้นทุนที่เกี่ยวกับกิจกรรมที่กำหนดระดับการให้บริการลูกค้า (ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการสั่งซื้อ การจัดหาอะไหล่และการให้บริการสนับสนุนอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าส่งคืน) รวมทั้งต้นทุนค่าเสียโอกาสในการขาย นอกจากนี้ยังรวมถึงต้นทุนกระบวนการและข้อมูลในการสั่งซื้อและต้นทุนการจัดซื้อ ประกอบด้วย ต้นทุนกระบวนการสั่งซื้อ กระจายหรือส่งคำสั่งซื้อ การติดต่อสื่อสาร การพยากรณ์ความต้องการ พัฒนาระบบสารสนเทศ เช่น การบันทึกคำสั่งซื้อ และการประมวลคำสั่งซื้อ ตลอดจนการจัดซื้อ (Procurement cost) ซึ่งค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าเข้าโรงงาน (Inbound transport cost) การติดต่อสื่อสาร การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า และการผลิตซึ่งจะแปรผันตามการเปลี่ยนแปลงในปริมาณสินค้าหรือความถี่ในการสั่งซื้อ ซึ่งต้นทุนดังกล่าวรวมถึง ค่าใช้จ่ายของพนักงาน การแจ้งข้อมูลเรื่องการขนส่ง ตลอดจนปริมาณสินค้าคงคลัง และการลงทุนระบบสารสนเทศและการประมวลผลอย่างถูกต้อง

เช่น EDI หรือ Bar Code ซึ่งถือได้ว่าเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่สำคัญในการกำหนดขีดความสามารถขององค์กร

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing: ABC)

ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing) หรือระบบ ABC เป็นระบบที่ Kaplan และ Cooper ได้พยายามพัฒนาขึ้น เพื่อนำมาใช้แทนระบบการคิดต้นทุนแบบเดิมที่ไม่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับจุดเด่นและจุดด้อยของกิจการได้ (ทิฆัมพร ทวีเดช, 2547) ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารงานในลักษณะการบริหารงานฐานคุณค่า (Value-based management) ซึ่งเชื่อมโยงการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการปฏิบัติงานประจำวัน โดยพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานตลอดทั้งกิจการ (Cross-functional) ในลักษณะที่มองกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรเป็นภาพรวม (Integrated view) จุดประสงค์สำคัญของระบบ ABC คือการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการเข้าใจพฤติกรรมต้นทุน (Cost behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ทำให้ทราบว่าอะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนฐานกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยการระบุกิจกรรมขององค์กร ต้นทุนกิจกรรม และตัวผลักดันต้นทุน (Cost driver) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณต้นทุนผลผลิต/ บริการและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนและการพัฒนากิจกรรมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า (วรศักดิ์ ทูมมานนท์, 2547) อันจะนำไปสู่การได้เปรียบทางการค้าของกิจการ โดยปกติองค์กรส่วนใหญ่ใช้การคำนวณต้นทุนแบบดั้งเดิม แต่สำหรับการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมนั้น จะต้องมีการจำแนกเนื้องานตามกิจกรรมที่ปฏิบัติจริง เมื่อแยกเป็นรายกิจกรรมได้แล้วจึงจะพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายหลักที่เกิดขึ้นจากแต่ละกิจกรรมตามเนื้องานที่ปฏิบัติจริงซึ่งเรียกว่า “ต้นทุนต่อหน่วย” หากนำมาคูณด้วย

จำนวนครั้งที่ทำกิจกรรมนั้น ก็จะได้ต้นทุนโดยรวมของแต่ละกิจกรรม ในแง่ของการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์นั้น การคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) เป็นเครื่องมือที่นิยมนำมาใช้ในการบริหารงานเพื่อหาแนวทางลดต้นทุน โดยใช้ต้นทุนในแต่ละกิจกรรมเป็นฐานการคำนวณ กล่าวคือ ต้นทุนที่เกิดจากทุกกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์ เพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและสินค้าระหว่างแหล่งวัตถุดิบ ผู้ผลิต และลูกค้าปลายทาง

1. ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) เพื่อให้การคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ เป็นไปอย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีประสิทธิภาพ ผู้ที่จะทำการวิเคราะห์ควรคำนึงถึงปัจจัย ข้อควรระวังและข้อจำกัดต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ขอบเขตในการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ในการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) จะต้องมีการกำหนดขอบเขตเป้าหมายจะต้องเป็นสถานที่ปฏิบัติงาน เช่น โรงงาน สำนักงาน ไม่ใช่เก็บข้อมูลและคำนวณต้นทุนจากทุกสาขารวมกัน บริษัทที่มีสถานปฏิบัติงานหลายแห่งควรคำนวณแยกทีละแห่ง ซึ่งผลที่ได้จะเป็นข้อมูลเฉพาะของสถานที่ปฏิบัติงานนั้น ๆ ต้นทุนโดยรวมของบริษัทที่สามารถคำนวณโดยผลรวมของต้นทุนโลจิสติกส์แต่ละแห่ง

1.2 ค่าใช้จ่ายที่นำมาใช้วิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) นอกจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานปฏิบัติงานแล้ว ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าก็จัดเป็นต้นทุนโลจิสติกส์ที่สำคัญอีกส่วนหนึ่ง หากมีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของกิจกรรมโลจิสติกส์ในสองส่วนนี้จากมุมมองการลดต้นทุนโลจิสติกส์ จะพบข้อแตกต่างบางประการ คือ การพยายามลดต้นทุนโลจิสติกส์ในกิจกรรมการขนส่งสินค้ามักทำได้ยากกว่า เนื่องจากการดำเนินการจัดส่งสินค้าจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้าจึงเป็นข้อจำกัดที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ หากผู้ประกอบการสามารถเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการจัดส่งสินค้าได้ ก็จะสามารถลดต้นทุนของการขนส่งลงได้ ในความเป็นจริงแล้วลูกค้ามักเป็นฝ่ายกำหนดเงื่อนไขตามความสะดวกของลูกค้าเอง ดังนั้นการขอเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการจัดส่งสินค้าจึงไม่ใช่เรื่องง่าย นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายที่สำคัญของการขนส่งสินค้าคือค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกที่บริษัทไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้น หากเปรียบเทียบการจัดส่งสินค้ากับการปฏิบัติงานภายในหน่วยงานแล้ว จะเห็นว่า การปฏิบัติงานโลจิสติกส์ในหน่วยงานสามารถควบคุมได้ง่ายกว่าเพราะเกิดขึ้นภายในองค์กรและไม่มีปัจจัยภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยมากนัก

1.3 การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งสินค้าภายใต้มุมมองเงื่อนไขการขนส่งสินค้าหากต้องการลดต้นทุนการจัดส่งสินค้า ผู้ประกอบการน่าจะมีการเจรจากับลูกค้าเกี่ยวกับการจัดส่งสินค้า เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะเป็นผลดีกับทั้งสองฝ่าย ผู้ประกอบการต้องพิจารณาเลือกระหว่างการแก้ไขเงื่อนไขการจัดส่งสินค้ากับการปรับปรุงกิจกรรมการทำงานโลจิสติกส์ในหน่วยงานว่าวิธีการใดน่าจะมีประสิทธิภาพและความเป็นไปได้มากกว่ากัน

1.4 ความต่อเนื่องของการวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) การเก็บข้อมูลและการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง จะทำให้ผู้ประกอบการเห็นภาพรวมของต้นทุนแต่ละกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อทำการประเมินและวิเคราะห์สาเหตุ รวมถึงวิธีการแก้ปัญหาและปรับปรุงระดับการจัดการระบบโลจิสติกส์ของบริษัทได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.5 การคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ในการจัดการโลจิสติกส์ ปัจจัยหลักที่ต้องทำการวิเคราะห์ คือ “กิจกรรม” การทำงาน หรือ “Activities” นั่นเอง ซึ่งในการศึกษากิจกรรมจะต้องคำนึงถึงประเด็นที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.5.1 ผู้ทำการวิเคราะห์จะต้องทราบรายละเอียดของงานตามสภาพความเป็นจริงอย่างครอบคลุมทุกเรื่องงานรวมทั้งประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ซึ่งโดยทั่วไปมักไม่มีการเก็บข้อมูลเชิงนี้มาก่อน

1.5.2 แม้ว่าจะสามารถเก็บข้อมูลปริมาณกิจกรรมตามการปฏิบัติจริงแต่ถ้าไม่ได้คำนวณต้นทุนให้เห็นถึงต้นทุนของแต่ละกิจกรรม ข้อมูลที่ได้ก็ยังไม่สามารถสะท้อนถึงภาพที่แท้จริงของประสิทธิภาพการบริหารจัดการต้นทุน โลกจิตตคติภายในองค์กรได้

1.6 ข้อมูลที่สำคัญที่ต้องมีการรวบรวม เพื่อใช้คำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมประกอบด้วย

1.6.1 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม

1.6.2 ปริมาณการปฏิบัติงาน โดยนับเป็นจำนวนครั้งของกิจกรรม

1.6.3 ต้นทุนของกิจกรรมจำแนกตามประเภทของทรัพยากรที่ใช้

1.6.4 พื้นที่ที่ใช้ในการทำแต่ละกิจกรรม

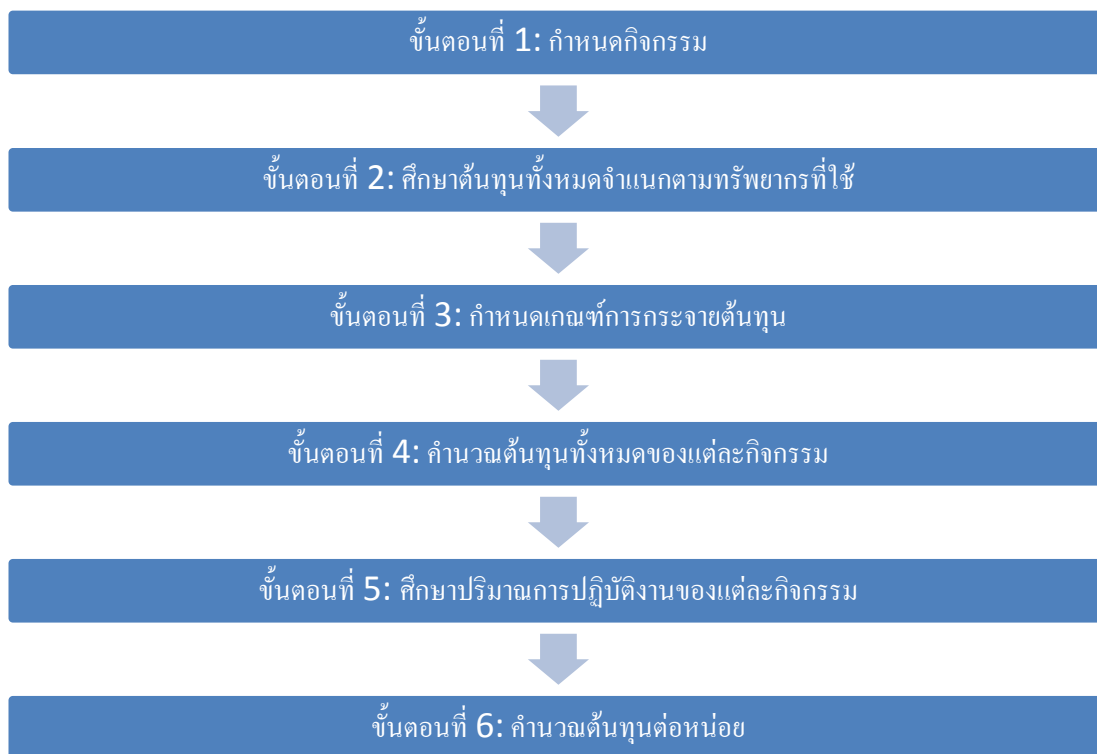
1.6.5 เวลาที่ใช้ในการทำแต่ละกิจกรรม

1.6.6 เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแต่ละกิจกรรม

1.6.7 ปริมาณวัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้ในการทำแต่ละกิจกรรม

1.6.8 พนักงาน คนงานที่ใช้ในการทำแต่ละกิจกรรม

2. ขั้นตอนการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) การคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอน (องค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศของญี่ปุ่น (เจโทร), ม.ป.ป.) ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนตามภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 ขั้นตอนการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC)
(องค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศของญี่ปุ่น (เจโทร), ม.ป.ป.)

ขั้นตอนที่ 1: การกำหนดกิจกรรม

การคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมนั้น คำว่า “กิจกรรม” หรือ “Activity” เป็นหน่วยเล็กที่สุดของการปฏิบัติงาน ซึ่งหมายถึง หน่วยที่เล็กที่สุดของการปฏิบัติงานที่มีวัตถุประสงค์ของการทำงานอย่างชัดเจนหรืออีกนัยหนึ่ง คือ หน่วยที่เล็กที่สุดของการปฏิบัติงานที่สามารถกำหนดให้เห็นภาพได้ การกำหนดกิจกรรมต้องกำหนดอย่างเหมาะสม ไม่แบ่งย่อยหรือหยาบจนเกินไป ตัวอย่างเช่น หากจะดูว่าการจัดเตรียมสินค้าก่อนการกระจายให้แก่ลูกค้า ซึ่งครอบคลุมถึงการบรรจุหีบห่อ การติดฉลากการติดป้ายราคา การบรรจุถุงพลาสติกเป็นชั้น หรือแม้กระทั่งการห่อของขวัญ หรือติดฉลากพิเศษตามความต้องการของลูกค้าแต่ละรายซึ่งเป็นภาระงานหนึ่งของศูนย์กระจายสินค้า จะสามารถกำหนดเป็นกิจกรรม (Activity) ได้หรือไม่ต้องมีการพิจารณาดังนี้ เมื่อพิจารณาคำว่าการจัดเตรียมสินค้าก่อนกระจายให้แก่ลูกค้า แม้จะดูเหมือนว่าเป็นการปฏิบัติงานที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจนตามนิยามของกิจกรรม แต่ยังไม่อาจนับว่าเป็นหน่วยที่เล็กที่สุด เพราะยังสามารถจำแนกเนื้องานออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ ได้อีกหลายรายการ ซึ่งการปฏิบัติงานที่นับเป็นกิจกรรมจะต้องเป็นสิ่งที่ทุก

คนที่เกี่ยวข้องสามารถจินตนาการภาพตรงกันได้อย่างชัดเจน หากลองนำกระบวนการการจัดเตรียมสินค้าก่อนกระจายให้แก่ลูกค้ามาย่อยให้ละเอียดลงอีกเล็กน้อย จะสามารถแบ่งย่อยออกเป็นหลายกิจกรรมเช่นการติดป้ายราคา การห่อของขวัญ เหล่านี้ เป็นต้น เมื่อระบุให้ละเอียดขึ้นเช่นนี้พนักงานทุกคนในหน่วยงานก็จะสามารถจินตนาการเรื่องงานได้ตรงกัน เช่นนี้จึงเรียกว่าเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของการปฏิบัติงานที่มีวัตถุประสงค์อย่างชัดเจนเมื่อกำหนดกิจกรรมที่จะคำนวณต้นทุนได้แล้วผู้วิเคราะห์ก็อาจจะพบปัญหาความสับสน ซ้ำซ้อน หรือประเด็นที่ควรปรับปรุงต่าง ๆ ที่ไม่เคยทราบมาก่อนทั้งที่ยังไม่ได้เริ่มทำการคำนวณเลยก็ได้ แต่ละกิจกรรมจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียดว่าการปฏิบัติงานในกิจกรรมนั้น ๆ ใช้เวลาเท่าใด มีค่าใช้จ่ายเท่าใด และที่สำคัญควรมีความเข้าใจที่ตรงกันในหน่วยงาน เพื่อให้การปฏิบัติงานและข้อมูลสามารถสื่อสารได้ตรงกันอีกด้วย ข้อควรระวัง คือ ต้องพิจารณาในรายละเอียดและกำหนดกิจกรรมภาพรวมให้ครบถ้วน อย่าให้ตกหล่นส่วนใดส่วนหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 2: การศึกษาต้นทุนของทรัพยากรทั้งหมดที่ใช้โดยจำแนกตามประเภท

ทรัพยากรที่ใช้เป็น Input ในกิจกรรมการทำงาน โลจิสติกส์ สามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายบุคลากร พื้นที่ใช้สอย เครื่องจักรอุปกรณ์ และวัสดุใช้งาน/ วัสดุสิ้นเปลือง โดยคำว่า Input หมายถึง ปัจจัยทุกชนิดที่ได้นำมาใช้เพื่อปฏิบัติกิจกรรม โลจิสติกส์ภายในองค์กร มีรายละเอียด ดังนี้

1. การเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร ในการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรมีจุดสำคัญที่ต้องคำนึงถึงสองประเด็นด้วยกันคือ “ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรควรแบ่งเป็นกี่ส่วน” และ “จะคำนวณต้นทุนของค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรอย่างไร” สำหรับประเด็นแรกในเรื่องการจำแนกประเภทของบุคลากร จะต้องคำนึงถึงบุคลากรที่ปฏิบัติงานในส่วนงาน โลจิสติกส์ทั้งหมด ไม่ใช่เฉพาะพนักงานประจำเท่านั้น แต่หมายรวมถึงพนักงานชั่วคราว พนักงานรายวัน หรือแม้แต่พนักงานที่ส่งมาจากบริษัทจัดหาพนักงาน ฯลฯ ซึ่งค่าใช้จ่ายของบุคลากรแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน จึงต้องทำการเก็บข้อมูลและคำนวณต้นทุนบุคลากรแยกกันในแต่ละประเภท การแยกเก็บข้อมูลจะทำให้ผู้วิเคราะห์มองเห็นความแตกต่างของต้นทุนของบุคลากรแต่ละประเภทในภาพรวม ซึ่งอาจนำมาพิจารณาขยายผลในการปรับเปลี่ยนนำบุคลากรต่างประเภทที่มีต้นทุนค่าใช้จ่ายต่ำกว่ามาทดแทนบุคลากรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อลดต้นทุนด้านบุคลากรแต่สำหรับบางกรณีที่มีพนักงานภายนอกหลายระดับจากบริษัทจัดหาพนักงาน ทั้งระดับบริหารและอื่น ๆ ไม่ใช่แค่ระดับปฏิบัติการ การคำนวณก็จะต่างกันตามค่าใช้จ่ายของพนักงานที่ต่างกันในแต่ละระดับแม้จะมาจากบริษัทจัดหาพนักงานคนเดียวกันก็ตาม กรณีนี้จำเป็นต้องแยกเก็บข้อมูลโดยกำหนดเป็นปัจจัยด้านบุคลากรที่ต่างกัน เช่น เรียกเป็น “บุคลากรระดับบริหารจากภายนอก” “บุคลากรระดับปฏิบัติการจากภายนอก” เป็นต้น ในการคำนวณต้นทุนของค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร โดยหลักการพื้นฐานแล้วต้นทุน

ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรก็คือ “จำนวนเงินรวมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการจ้างแรงงาน” เช่น ค่าตอบแทนแรงงาน ค่าใช้จ่ายด้านสวัสดิการ เงินสำรองเลี้ยงชีพหลังจากออกจากงาน ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

2. การเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ใช้สอย ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ใช้สอยคือ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการใช้สถานที่ ทั้งค่าที่ดิน ค่าเช่า/ซื้ออาคารที่ใช้ปฏิบัติงาน โดยคิดตามสัดส่วนของพื้นที่รวมทั้งหมดของบริษัทแบ่งเป็น “พื้นที่เป้าหมาย” กับ “พื้นที่หน่วยงานอื่น” โดยอาจพิจารณาเป็นพื้นที่ทั้งอาคาร หรือเป็นพื้นที่เฉพาะส่วนของอาคารก็ได้ โดยคำนวณค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดจากการใช้ที่ดินและอาคารนั้นรวมทั้งค่าเสื่อมราคาของอาคาร สำหรับบริษัทที่มีการตัดค่าเสื่อมราคาของอาคารเป็นที่เรียบร้อยแล้วก็คือว่าไม่มีค่าใช้จ่ายส่วนนี้ จึงไม่จำเป็นต้องคำนวณค่าเสื่อมราคาของอาคาร ตัวอย่างค่าใช้จ่ายด้านพื้นที่ เช่น ภาษีสินทรัพย์ถาวร ค่าเสื่อมราคา ค่าเช่า ค่าน้ำประปา ไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ค่าบำรุงซ่อมแซมค่าประกัน

3. การเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ ต้นทุนค่าใช้จ่ายในด้านนี้ครอบคลุมถึง ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับเครื่องจักรอุปกรณ์ทุกอย่างที่มีอยู่ในสถานที่ปฏิบัติงานนั้น หลักในการเก็บข้อมูลคือจะต้องรวบรวมรายการเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดแต่ละชิ้นและจำแนกการใช้งานตามที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละกิจกรรมไม่ว่าจะใช้เครื่องจักรอุปกรณ์กี่ชิ้นก็ตาม โดยคิดเป็นหนึ่งกิจกรรม เช่น “เครื่องจักรอุปกรณ์สำหรับการจ่ายสินค้าออกจากคลัง” เป็นต้น นอกจากค่าเสื่อมราคาอาจมี ค่าเชื้อเพลิง ค่าบำรุงซ่อมแซม และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ซึ่งหากมีการตัดค่าเสื่อมราคาเรียบร้อยแล้วก็ไม่ต้องนำส่วนนี้มาคำนวณ ถือว่าค่าเสื่อมราคาของวัสดุอุปกรณ์เป็นศูนย์ได้เลย ตัวอย่างค่าใช้จ่ายด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าเชื้อเพลิงค่าเช่า ค่าบำรุงซ่อมแซม ค่าประกัน

4. การเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านวัสดุใช้งานและวัสดุสิ้นเปลือง วัสดุสิ้นเปลืองหมายถึง วัสดุที่ใช้งานได้ครั้งเดียวเช่นกระดาษ กล่องกระดาษลูกฟูก ใบควบคุมสินค้าแบบฟอร์มต่าง ๆ เทปกา ฯลฯ ที่ใช้ในกิจกรรมเป้าหมาย ส่วนวัสดุใช้งานหมายถึงวัสดุประจำสำนักงานหรือโรงงานที่สามารถใช้งานได้เป็นเวลานาน เช่น รถเข็นขนของ ที่ใส่ของ แทนวางของสำหรับลากเก็บ (Pallet) ฯลฯ การเก็บข้อมูลการใช้งานจะเป็นการเก็บข้อมูลตามรายจ่ายที่เกิดขึ้นจริง หากไม่เกิดค่าใช้จ่ายก็จะถือว่าต้นทุนส่วนนี้เป็นศูนย์ สำหรับค่าบำรุงซ่อมแซมอุปกรณ์ต่าง ๆ ก็ถือเป็นค่าใช้จ่ายส่วนนี้ด้วย ค่าใช้จ่ายด้านวัสดุใช้งานและวัสดุสิ้นเปลือง เช่น ค่าวัสดุ ค่าซ่อมแซม ค่าเช่าวัสดุหรืออุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 3: กำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุนจำแนกตามทรัพยากรที่นำมาใช้แต่ละประเภทเมื่อได้กิจกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมดจากขั้นตอนที่ 1 และต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ทั้งหมดจากขั้นตอนที่ 2 ส่วนในขั้นตอนที่ 3 นี้จะเป็นการกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมตามที่จำแนกไว้ในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งจะต้องกำหนดเกณฑ์การกระจายเอาไว้ในเบื้องต้นโดย

นับเป็นหน่วยของกิจกรรมตามสภาพจริงที่เป็นอยู่ โดยไม่มีข้อกำหนดตายตัวว่าควรกระจายต้นทุนไปในกิจกรรมใด เป็นจำนวนเท่าใด จำแนกเป็นกิจกรรมย่อยหรือมองเป็นกิจกรรมใหญ่ ปัจจัยที่แตกต่างกันจะไม่สามารถใช้หน่วยเดียวกันในการกระจายต้นทุนได้ เช่น หน่วยการกระจายค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรควรเป็นค่าใช้จ่ายตามชั่วโมงการปฏิบัติงานแต่หน่วยการกระจายต้นทุนของพื้นที่ที่ใช้งานน่าจะเป็นตารางเมตร เป็นต้น ในบางครั้งหลังจากที่ได้พิจารณาจากการสังเกตการปฏิบัติงานอย่างจริงจังถี่ถ้วน อาจต้องมีการรอแก้ไขกิจกรรมในขั้นตอนที่ 1 โดยอาจแบ่งกิจกรรมให้ย่อยลงหากกิจกรรมนั้นมีรายละเอียดต้นทุนการทำงานในแต่ละส่วนแตกต่างกันอย่างชัดเจนหรืออาจต้องรวมกิจกรรมที่เหมือนหรือคล้ายกันเข้าด้วยกัน เนื่องจากไม่สามารถกระจายต้นทุนทรัพยากรลงไปใส่ในรายละเอียดของทุกกิจกรรมได้ เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้ผู้วิเคราะห์ก็จะได้ข้อมูลต้นทุนของกิจกรรมทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ทรัพยากรที่ใช้เกณฑ์การกระจายต้นทุน

1. บุคลากร จำนวนชั่วโมงการปฏิบัติงาน
2. พื้นที่ พื้นที่ที่ใช้งาน
3. เครื่องจักรอุปกรณ์ จำนวนชั่วโมงที่ใช้งาน
4. วัสดุใช้งาน-วัสดุสิ้นเปลือง ปริมาณที่ใช้

ขั้นตอนที่ 4: กำหนดต้นทุนทั้งหมดของแต่ละกิจกรรม

หลังจากเสร็จขั้นตอนที่ 3 ผู้วิเคราะห์ก็จะได้ “กิจกรรม” ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดจากขั้นตอนที่ 1 และต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ทั้งหมดจากขั้นตอนที่ 2 และเกณฑ์การกระจายต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดตาม Input แต่ละตัว จากขั้นตอนที่ 3 ในขั้นนี้ผู้วิเคราะห์ก็จะสามารถคำนวณต้นทุนทั้งหมดของแต่ละกิจกรรมได้ ซึ่งแม้จะใช้วิธีการคำนวณง่าย ๆ แต่ก็อาจให้ผลลัพธ์เป็นข้อมูลที่ไม่เคยมีใครในบริษัททราบมาก่อนเลย โดยเฉพาะต้นทุนของกิจกรรมโลจิสติกส์บางกิจกรรมอาจอยู่ในระดับสูงมากจนคาดไม่ถึง เมื่อรวมจำนวนต้นทุนจำแนกตามทรัพยากรที่ใช้ได้กระจายไปตามแต่ละกิจกรรมผลลัพธ์รวมที่ได้ นั่นคือ “ต้นทุนกิจกรรม”

ขั้นตอนที่ 5: การศึกษาปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม

เมื่อได้ต้นทุนแต่ละกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไป คือ การศึกษาปริมาณการปฏิบัติงาน แสดงว่าได้ทำกิจกรรมนั้น ๆ ไปเท่าใด ซึ่งก็หมายถึงจำนวนครั้งของการทำกิจกรรมนั้น ๆ นั่นเอง หากนำปริมาณการปฏิบัติงานไปหารต้นทุนกิจกรรม ก็จะได้ผลลัพธ์เป็นต้นทุนต่อหน่วย ดังนั้น ปริมาณการปฏิบัติงานจึงเป็นข้อมูลที่จะทำให้การคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม ABC เสร็จสมบูรณ์ การเก็บข้อมูลปริมาณการปฏิบัติงานอาจมีความยุ่งยากอยู่บ้างในครั้งแรก สิ่งที่ต้องดำเนินการก่อน คือ การกำหนดว่าจะใช้เกณฑ์อะไรมาวัดปริมาณการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม โดยพิจารณาว่าต้นทุนกิจกรรมนี้แปรผันเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามปัจจัยตัวใดบ้าง แล้วจึงเลือกวัดปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ

มากที่สุดมาเป็น “ปริมาณการปฏิบัติงาน”

ขั้นตอนที่ 6: คำนวณต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรม

เมื่อได้ข้อมูลการปฏิบัติงานแล้วขั้นต่อไป คือ การคำนวณ “ต้นทุนต่อหน่วย” ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการคำนวณต้นทุนกิจกรรม วิธีการคำนวณสามารถใช้วิธีการหารธรรมดา ก็จะ ได้ผลลัพธ์ของ “ต้นทุนต่อหน่วย” ดังสูตรต่อไปนี้

$$\text{ต้นทุนต่อหน่วย} = \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมดของแต่ละกิจกรรม}}{\text{ปริมาณการปฏิบัติงาน}}$$

ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรม

กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรม	ปริมาณการปฏิบัติงาน	ต้นทุนต่อหน่วย
การจ่ายสินค้าออกเป็น ชิ้น	110,000	7,235 ชิ้น	15.2 ต่อชิ้น
การจ่ายสินค้าออกเป็น กล่อง	230,000	9,200 กล่อง	25 ต่อกล่อง

ที่มา: องค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศของญี่ปุ่น (เจโทร) (ม.ป.ป.)

3. บทสรุป ในการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมหรือ Activity-Based Costing จะต้องเริ่มด้วยการกำหนดเป้าหมายซึ่งจะต้องเป็นสถานที่ปฏิบัติงาน เช่น โรงงาน สำนักงาน หรือหน่วยงานแยกเป็นแห่ง ๆ ไม่ใช่การเก็บข้อมูลและคำนวณจากทุกหน่วยงานหรือทุกสาขาของบริษัทรวมกัน ปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาในรายละเอียด เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนการคำนวณต้นทุน โลจิสติกส์ตามกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เป็นต้นทุนหลักในการดำเนินกิจกรรม โลจิสติกส์ในสถานปฏิบัติงานและขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าขององค์กร โดยข้อมูลค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะต้องครอบคลุมถึงรายละเอียดการใช้ ไม่ใช่แค่ข้อมูลตัวเลขเท่านั้น ทั้งนี้ เพราะการปรับเปลี่ยนการดำเนินกิจกรรมอาจไม่สามารถทำได้โดยตรง ตัวอย่างเช่น ในบางครั้งการลดต้นทุนโลจิสติกส์ อาจทำได้โดยการพยายามแก้ไข “เงื่อนไขการจัดส่งสินค้าที่ทำไว้กับลูกค้า” เนื่องจากภาระต้นทุนการขนส่งจะเปลี่ยนแปลงไปได้ตามเงื่อนไขการจัดส่งสินค้า รายละเอียดเหล่านี้จำเป็นต้องนำมาวิเคราะห์ประกอบกับข้อมูลตัวเลขด้วย นอกจากนี้ ผู้วิเคราะห์อาจต้องยอมรับในข้อจำกัดและความยุ่งยากจากการขาดประสบการณ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูล

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องเก็บรวบรวมโดยสังเกตการณ์การปฏิบัติงานตามสภาพความเป็นจริงข้อมูลที่ สำคัญที่ต้องมีการเก็บรวบรวม เพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนกิจกรรมประกอบด้วยเวลาที่ใช้ในการ ปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม ปริมาณการปฏิบัติงาน โดยนับเป็นจำนวนครั้งของการทำกิจกรรม และต้นทุนของแต่ละกิจกรรมจำแนกตามประเภทของทรัพยากรที่ใช้ทั้งบุคลากร พื้นที่ เครื่องจักร อุปกรณ์ และประมาณวัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาได้ทำการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็น แนวทาง ในการวิจัยและทำให้การวิจัยในครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจะกล่าวถึงโดยสรุปดังนี้

กนกรัตน์ ไวยดี (2549) ได้ศึกษาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสำหรับบรรจุภัณฑ์ บรรจุน้ำยางข้น เพื่อการขนส่งระหว่างประเทศ ได้ศึกษาและเสนอแนวการจัดการบริหารระบบ โลจิสติกส์และโซ่อุปทานสำหรับบรรจุภัณฑ์บรรจุภัณฑ์บรรจุน้ำยางข้นเพื่อการขนส่งระหว่าง ประเทศ ซึ่งเป็นการศึกษาดำเนินกิจกรรมทุกขั้นตอน ตั้งแต่กิจกรรมจัดซื้อจัดหาบรรจุภัณฑ์ วิธีการบรรจุสินค้าเมื่อนำบรรจุภัณฑ์ไปใช้ในกิจกรรมการผลิต กิจกรรมการกระจายสินค้าเมื่อ บรรจุเสร็จ จนถึงการขายสินค้าเมื่อสินค้าถึงปลายทาง

ขจาริน โตรักตระกูล (2553) ได้ศึกษาการจัดสรรระวางการขนส่งสินค้าเพื่อจัดการรายได้ สำหรับสายเรือคอนเทนเนอร์ โดยพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยมีพื้นฐานแบบจำลอง มาจากแบบจำลองแบบเส้นทางเพื่อจัดสรรตู้บรรจุสินค้าบนเรือ โดยพิจารณาการไหลของผู้เปล่า ความสามารถในการให้บริการของเรือ ลักษณะเฉพาะของเรือ และความต้องการตู้บรรจุสินค้าทั้งที่ บรรจุสินค้าและผู้เปล่าผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ สามารถลดการใช้ ทรัพยากรในการแก้ปัญหาได้และเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาลดลง เมื่อเทียบกับแบบจำลองเดิม ส่วนผลลัพธ์ในส่วนของการรับจองระวาง การขนส่งตู้คอนเทนเนอร์สินค้านั้น พบว่า รายได้ที่เกิด จากการรับจองระวางจากราคาประมูล จากแบบจำลองจัดสรรระวางการขนส่งที่มีสมการ วัตถุประสงค์แบบมาตรฐาน และแบบเส้นทางนั้นมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับ รายได้ที่เกิดจากการจัดสรรระวางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะมี ค่าแตกต่างกันค่อนข้างมาก จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การศึกษาการลดต้นทุนใน การส่งออก พบว่า ส่วนใหญ่จะเน้นเรื่องการออกแบบขนาดบรรจุภัณฑ์ และการจัดวางสินค้าใน ตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อให้ใช้พื้นที่น้อยที่สุด โดยใช้วิธีที่แตกต่างกันไป แต่สำหรับผู้วิจัยนั้นคิดแตกต่าง ไปจากงานวิจัยที่ได้ศึกษามา เพราะผู้วิจัยต้องการศึกษาการลดต้นทุน โดยการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ที่ เป็นลังเหล็กที่ใช้บรรจุชิ้นส่วนรถยนต์ ก่อนจะนำเข้าสู่ตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อส่งออก โดยยังคงใช้

บรรจุภัณฑ์ที่เป็นลังเหล็กขนาดเดิม และการจัดวางในตู้คอนเทนเนอร์แบบเดิม แต่ศึกษาความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์นี้ให้มีต้นทุนต่ำลง และเกิดขยะน้อยลง ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยที่ได้ศึกษามา

ชัยยุช เหล่าธนาสิน (2548) ได้ใช้ลานพักตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าเพื่อการส่งออก โดยใช้วิธีการออกแบบสถานการณ์จำลองเพื่อวิเคราะห์ถึงผลกระทบของการนำลานพักตู้คอนเทนเนอร์มาใช้ ผลการวิจัยพบว่า การมีลานพักตู้คอนเทนเนอร์ทำให้เกิดอรรถประโยชน์ของการใช้รถขนส่งเพิ่มขึ้น 43% ส่งผลให้ราคาขนส่งลดลง

ณรงค์นุช นทีพายัพทิศ และทองเพียร ศรีสว่าง (2547) ได้พัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อาหาร หุมชนบ้านแคว อำเภอสารภ จังหวัดเชียงใหม่ ผลวิจัยพบว่า 1) วัสดุบรรจุภัณฑ์หลักที่สามารถนำมาพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปประเภททอพีพีที่เหมาะสมและมีต้นทุนต่ำไม่สูงมากนักอีกทั้งสามารถสร้างภาพลักษณ์ที่ดีคุณค่าน่าซื้อ คือ ถุงพลาสติก 2) บรรจุภัณฑ์สองที่เป็นบรรจุภัณฑ์รวมหน่วยและเป็นจุดขายให้กับสินค้าคือกล่องกระดาษแข็งที่สามารถรับน้ำหนักตัวสินค้าได้ดี อีกทั้งสามารถผลิตและออกแบบได้ไม่ยาก พิมพ์ระบบ 4 สีได้อย่างสวยงาม จุดสำคัญในการออกแบบกล่องแข็งแบบพับ (Folding carton) ง่ายและสะดวกต่อการขนส่งและการขึ้นเพื่อบรรจุสินค้า ราคาผลิตต่อหน่วยไม่สูงจนเกินไป

ทิพย์สุดา ทัพวงษ์ (2550) ได้ศึกษาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทานของผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย: กรณีศึกษาของผู้ประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ได้ศึกษาและเสนอแนวการใช้เทคนิคการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทานให้มีความเหมาะสมกับองค์กรนั้น โดยจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเป้าหมายของผู้ประกอบการเอง ความต้องการของลูกค้า หรือปัจจัยทางด้านอื่น ๆ เพื่อที่จะนำไปสู่การเลือกใช้เทคนิคที่มีความเหมาะสมที่สุด

นันทศักดิ์ ศรีอรุโณทัย (2546) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานท่าเทียบเรือผู้สินค้าของภาครัฐและภาคเอกชน: กรณีศึกษาท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง โดยศึกษาโครงสร้างและผลการดำเนินงานของท่าเรือภาครัฐคือท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบังซึ่งประกอบการโดยภาคเอกชน ผลการวิจัยพบว่า ผลจากนโยบายของรัฐบาลในการจำกัดปริมาณผู้สินค้าที่ทำเรือกรุงเทพทำให้มีปริมาณผู้สินค้าผ่านท่าอยู่ในระดับที่สามารถให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่มีผลเสียคือทำให้อัตราการใช้ท่าต่ำไม่คุ้มค่า ส่วนท่าเรือเอกชนมีปริมาณผู้สินค้าผ่านท่าอยู่ในระดับสูงเกินระดับที่สามารถให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เรือสินค้าต้องเสียเวลาคอยเทียบท่าเป็นเวลานาน

บุญฤทธิ์ สุขโสภณจิต (2556) ได้ศึกษาการปรับปรุงวิธีการบรรจุภัณฑ์เพื่อลดการผลิตพลาสติกสำหรับการส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์ ได้ศึกษาและเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนรถยนต์ โดยมีกระบวนการบรรจุภัณฑ์ชิ้นส่วนรถยนต์ที่มีการถูกร้องเรียนหรืองานเคลมจากคุณภาพของผลิตภัณฑ์มากที่สุด โดยมีการทบทวนกระบวนการบรรจุภัณฑ์ชิ้นส่วนรถยนต์โดยใช้หลักการวิเคราะห์ 4M (man, machine, method, material) ของแผนภูมิแก๊งปลา

ปกรณ์ รัตนสุวรรณ (2553) ได้การวางแผนการรวบรวมสินค้าและจองตู้คอนเทนเนอร์สำหรับตัวแทนรับส่งสินค้าทางทะเล โดยพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกจำนวนตู้คอนเทนเนอร์แต่ละประเภทที่จะต้องจองในแต่ละเส้นทางและจัดเส้นทางการส่งสินค้าแต่ละคำสั่ง โดยใช้ประโยชน์จากการรวบรวมสินค้าภายใต้เงื่อนไขสภาวะการดำเนินงานจริงผลการวิจัยพบว่า แผนการดำเนินงานที่ได้จากแบบจำลองสามารถสร้างผลกำไรได้ดีกว่าแผนการดำเนินงานที่ได้จากการวางแผนด้วยมือ

วรัญญา ยิ้มแย้ม (2548) ได้ศึกษาการจัดวางตู้สินค้าบนเรือคอนเทนเนอร์ กรณีศึกษาบริษัทไทยแหลมฉบังเทอร์มินัล จำกัด โดยสังเกตการณ์จากการปฏิบัติงานจริงและการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนปฏิบัติการเรือของบริษัทฯ เพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาในการจัดวางตู้สินค้าบนเรือคอนเทนเนอร์ของบริษัท ผลการวิจัยพบว่า การจัดวางตู้สินค้าบนเรือคอนเทนเนอร์นั้น ท่าเรือปลายทางของตู้สินค้าต้องวางอย่างถูกต้องตามลำดับก่อน-หลัง ของเส้นทางเดินเรือ การทรงตัวของเรือ ต้องทำให้เรือนั้นมีคุณสมบัติออกทะเลได้ ประเภทของตู้คอนเทนเนอร์และตู้สินค้าชนิดพิเศษที่จะต้องวางยังตำแหน่งที่ทางเรือจัดไว้ให้เท่านั้น ตำแหน่งของตู้สินค้าในลานวางตู้และลำดับการปฏิบัติงานเพื่อให้การปฏิบัติงานเรือดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง และโครงสร้างของเรือเพื่อที่จะทราบถึงตำแหน่งที่สามารถวางตู้สินค้าบนเรือได้อย่างถูกต้อง

วิภาวี อินทรทุด (2550) ได้ศึกษากลยุทธ์การเพิ่มจำนวนลูกค้าในการจองระวางสินค้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ของการให้บริการขนส่งสินค้าตู้คอนเทนเนอร์ทางทะเล โดยศึกษาถึงความต้องการ ปัญหาเหตุผลและกลยุทธ์ต่าง ๆ ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นลูกค้าของสายการเดินเรือ เอ บี ซี เอจี จำกัด สาขาประเทศไทย เพื่อนำมาคิดค้นเป็นกลยุทธ์ที่ดีที่สุด และนำกลับไปใช้กับลูกค้าเพื่อสามารถดึงดูดใจให้ผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้การจองระวางสินค้าแบบปกติเปลี่ยนมาใช้ในการจองระวางสินค้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ให้ได้มากที่สุดเช่นกัน ผลการวิจัยพบว่า หลังจากนำกลยุทธ์มาใช้กับผู้ตอบแบบสอบถามแล้ว ผู้ตอบแบบสอบถาม เลือกกลยุทธ์ความต้องการให้มีที่ว่างบนระวางเรือ ความแน่นอนของการส่งมอบสินค้า และการมีตู้สินค้าที่สะอาดและเพียงพอต่อความต้องการมากที่สุด รองลงมา คือการเพิ่มการให้ความเชื่อถือทางด้านการเงินต่อลูกค้า

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ (2542) ได้ศึกษาและเสนอกลยุทธ์ที่มีประสิทธิผลสูงสุด ต้องอาศัยความเข้าใจในสภาพแวดล้อมภายในขององค์กรแต่อย่างไรก็ตามกระบวนการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในขึ้นกับความสามารถเฉพาะบุคคล เป็นการกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนเชิงปริมาณได้ เสนอแนะประเมินการแข่งขันเพื่อให้บรรลุประเมินภายใน

สุนีย์ วรรณโกมล (2546) ได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการแข่งขันทางธุรกิจ พบว่างานชิ้นแรกของการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คือการศึกษาข้อมูลในตัวบรรจุภัณฑ์ข้อมูลส่วนใหญ่หาได้จากงานแสดงสินค้ารับงานออกแบบด้วยวิธีการเข้าหาลูกค้าโดยกำหนดราคาค่าออกแบบตามความยากง่ายและพยายามควบคุมต้นทุนของบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 5-10% เมื่อเทียบกับราคาสินค้าปัจจัยและเทคนิคการออกแบบและยึดคัดแปลงหรือปรับปรุงจากของเดิมเป็นหลักเน้นความสะดวกสบายใหม่ การออกแบบจะคำนึงถึงผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายใน ยีดรูปทรงและสีสันทึ่ออกแบบขึ้นมาใหม่ ออกแบบโดยสีโทนเข้มพิมพ์ 4 สีสื่อสารเป็นรูปภาพจริงและภาพกราฟฟิก วัสดุที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์ให้ความสำคัญต่อการเวียนกลับมาใช้ใหม่อีกเพื่อเป็นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

หนึ่งนุช ปิยะอักษรศักดิ์ (2550) ได้ปรับปรุงคุณภาพในบริการขนส่งสินค้าทางทะเลกรณีศึกษาสายเรือคอนเทนเนอร์ เส้นทางไทย-ญี่ปุ่น โดยโดยประเมินจากประสิทธิภาพการให้บริการของสายเรือจำนวน 3 สายเรือ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยการให้บริการที่สายเรือกรณีศึกษาต้องปรับปรุงมีทั้งหมด 8 ปัจจัยดังนี้ 1) พนักงานแผนกเรียกร้องความเสียหายมีความสามารถในการแก้ไขปัญหา 2) ความเพียงพอของผู้แปลที่สายเรือเตรียมไว้ 3) พนักงานแผนกเรียกร้องความเสียหายมีการตอบสนองในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว 4) คุณภาพของข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากพนักงานการตลาด 5) ความมีอัธยาศัยในการให้บริการของพนักงานผู้สินค้า 6) ความรวดเร็วของพนักงานการตลาดในการปฏิบัติงาน 7) ความมีอัธยาศัยไมตรีในการให้บริการของพนักงานแผนกเอกสาร 8) ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์ โทรสารและอีเมล

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่องการใช้บรรจุภัณฑ์ย้อนกลับเพื่อลดต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ และคุณภาพของต้นทุนด้านการส่งออกของผู้ประกอบการใน นิคมอุตสาหกรรมอมตะนครแห่งหนึ่ง ภายใต้แนวคิดหลักสองแนวคิดคือการวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value stream mapping) และระบบต้นทุนการส่งออก ซึ่งการใช้ Value stream mapping และระบบต้นทุนการส่งออก จะช่วยให้บริษัทมองเห็นภาพรวมของการดำเนินงานการส่งออก และนำกิจกรรมที่ได้มาคิดต้นทุนตามระบบการส่งออก เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนของกิจกรรมที่แท้จริง และนำข้อมูลต้นทุนดังกล่าวไปใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน อันนำไปสู่การลดลงของต้นทุนด้านการส่งออก

การเก็บข้อมูลด้านการส่งออกใช้วิธีการสังเกต และการสัมภาษณ์เป็นหลัก โดยมี การสอบถามข้อมูลลักษณะการประกอบธุรกิจของบริษัท ข้อมูลด้านการเงิน ภาระงานการทำงาน จำนวนคนงาน เครื่องจักร ต้นทุนการส่งออก ระยะเวลาการทำงาน ประกอบกับการสังเกตการณ์ ขั้นตอนการทำงาน โดยตรง โดยมีการคำนวณต้นทุนที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนในการส่งออก ซึ่งข้อมูลที่ รวบรวมมาดังกล่าวจะถูกนำมาจัดทำ Value stream mapping และการคิดต้นทุนการส่งออก โดยมี รายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาวิธีการทำงานและกระบวนการในการส่งออก
3. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ คำนวณ เพื่อพิจารณาเป็นแนวทางที่จะปรับปรุง
 - 3.1 เก็บข้อมูลในการส่งออกรถจักรยานยนต์ เช่น ราคาต้นทุน ระยะเวลาในการจัดส่ง การส่งกลับคืนบรรจุภัณฑ์
 - 3.2 เก็บบันทึกข้อมูล และวางแผนการจัดการทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
4. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
5. จัดทำรูปเล่ม

ศึกษาทฤษฎีและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กระบวนการส่งออกของสินค้าทั่วไป
2. บรรจุภัณฑ์ย้อนกลับ
3. การลดต้นทุนของกระบวนการส่งออกในส่วนบรรจุภัณฑ์

ศึกษาวิธีการทำงาน และกระบวนการในการส่งออก

ศึกษาภาพรวมของลักษณะการประกอบธุรกิจของบริษัท สถานะทางการเงินของบริษัท ผลกระทบของบริษั และขั้นตอนการส่งออก และจัดเตรียมข้อมูลในการสัมภาษณ์

1. ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ รถจักรยานยนต์ที่ส่งออกไปยังประเทศอังกฤษ ของปี พ.ศ. 2557-2559

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ กระบวนการส่งออก ต้นทุนในการส่งออก ปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการส่งออก ดังนี้

2.1.1 กระบวนการส่งออก ได้แก่ ขั้นตอนการส่งออกรถจักรยานยนต์จากประเทศไทยไปยังประเทศอังกฤษโดยมีการบรรจุตู้คอนเทนเนอร์ผ่านการขนส่งทางทะเล

2.1.2 ต้นทุนในการส่งออก ได้แก่ ต้นทุนการขนส่ง ต้นทุนแรงงาน และต้นทุนบรรจุภัณฑ์

2.1.3 ปัญหาและอุปสรรคของกระบวนการส่งออก ได้แก่ ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ที่มีต้นทุนที่สูง ทำให้การส่งออกไม่มีประสิทธิภาพที่เพียงพอ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ การส่งออกที่มีการปรับปรุงโดยใช้บรรจุภัณฑ์ย้อนกลับเพื่อลดต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ

นำข้อมูลที่ได้อมาวิเคราะห์คำนวณ เพื่อพิจารณาเป็นแนวทางที่จะปรับปรุง ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 1.1 สัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ทั้งหัวหน้างาน และพนักงาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลด้านกิจกรรมการส่งออกของบริษัท ตลอดจนต้นทุนที่เกิดขึ้น
 - 1.2 สังเกตการณ์การปฏิบัติงานในกระบวนการส่งออก
 - 1.3 จัดบันทึกและแสดงเป็นแผนภาพ และตารางบันทึกข้อมูลการส่งออก

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยเก็บข้อมูลจากการแผนการส่งออก และรายงานต้นทุนต่าง ๆ สำหรับการส่งออกรถจักรยานยนต์ไปยังประเทศอังกฤษตลอดปี พ.ศ. 2557-2559

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 นำข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาภาพรวม การสัมภาษณ์ และการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน มาใช้ในการทำ Value stream mapping ของบริษัท เพื่อช่วยให้เห็นภาพรวมในการส่งออก

3.2 คำนวณหาต้นทุนการส่งออกเพื่อนำสู่การปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพ

3.3 หาจุดคุ้มทุน โดยมีการวิเคราะห์ในส่วนของบรรจุภัณฑ์ที่เป็นต้นทุนหลักในการส่งออก โดยเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างปี พ.ศ. 2557-2559 เพื่อหาจุดคุ้มทุนที่แท้จริงของบรรจุภัณฑ์ (Returnable) รถจักรยานยนต์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

วิเคราะห์ถึงการลดลงของต้นทุนการส่งออก และปรับลดในส่วนของกระบวนการส่งออกที่ไม่จำเป็น และเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพในการส่งออก

จัดทำรูปเล่ม

ตรวจสอบเอกสารเรียบร้อยแล้วจัดทำเล่มปกแข็ง

บทที่ 4

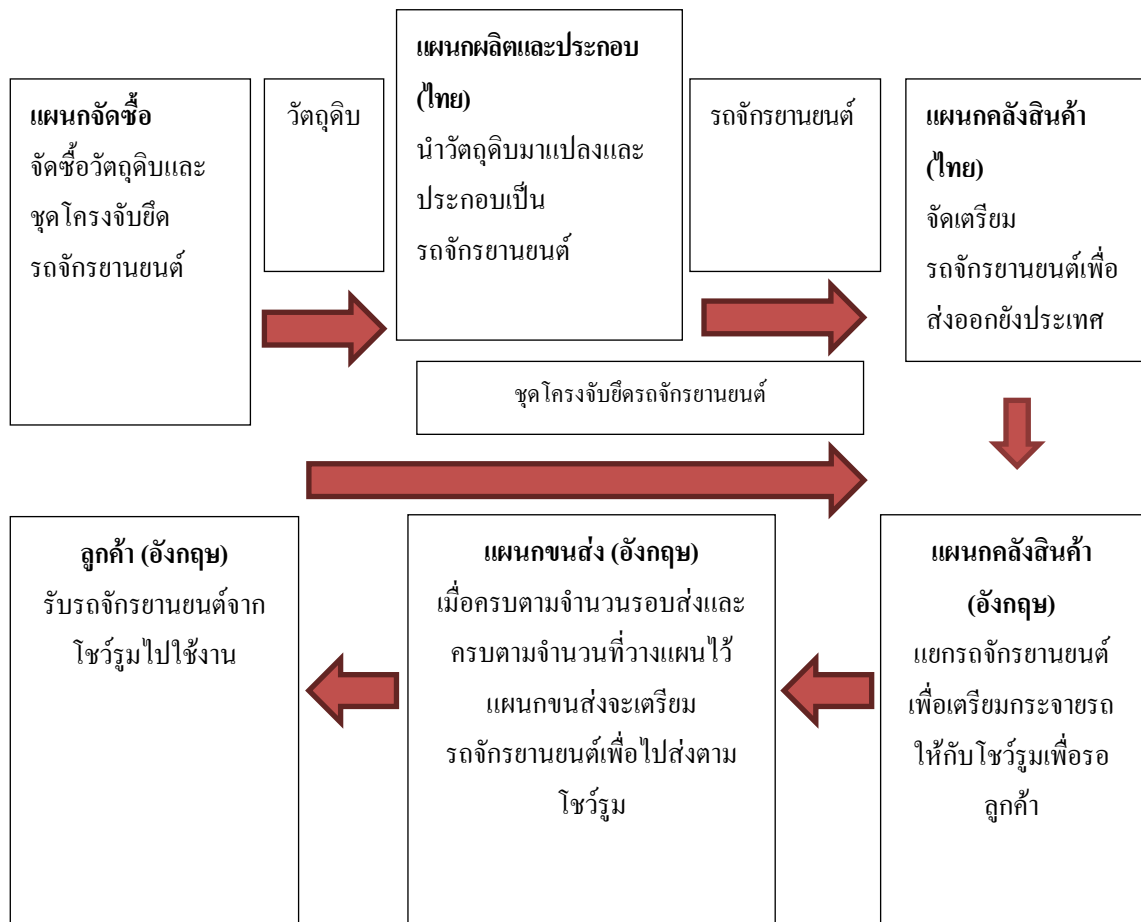
ผลการดำเนินงาน

ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัท

บริษัทที่ศึกษานี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มีโรงงานทั้งหมด 7 โรงงาน ซึ่งประเทศที่มีการผลิตจะอยู่ที่ประเทศอังกฤษ และประเทศไทย โดยโรงงานที่ประเทศไทยนั้นมีทั้งหมด 3 โรงงาน ด้วยพนักงานประมาณ 1,147 คน (มกราคม 2558) ธุรกิจของบริษัท คือ การผลิต ประกอบ และส่งออกของรถจักรยานยนต์ไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยการดำเนินงานของโรงงานในประเทศไทยนั้น ได้รักษามาตรฐานสินค้าสม่ำเสมอมาเป็นเวลากว่า 15 ปี

ทางผู้วิจัยได้สนใจศึกษาต้นทุนการส่งออก เนื่องจากรายได้หลักของบริษัทเกิดจากส่วนนี้ ซึ่งถ้ามีการวางแผนการส่งออกที่ดีแน่นอนว่าประสิทธิภาพและกำไรก็จะเกิดกับบริษัทด้วยต้นทุนที่ลดลง ซึ่งทางผู้วิจัยได้มีการจัดทำตารางการบันทึกต้นทุนการส่งออก เพื่อให้สามารถมองเห็นต้นทุนที่แท้จริง ตลอดจนใช้บ่งชี้ถึงต้นทุนที่สูงและสามารถนำมาพัฒนาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และต้นทุนที่ลดลง ดังภาพที่ 4-1 แสดงถึงการวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรม (Value stream mapping) ของบริษัท

กระบวนการส่งออกรถจักรยานยนต์ไปยังประเทศอังกฤษ



ภาพที่ 4-1 แผนกที่เกี่ยวข้องในการส่งออกรถจักรยานยนต์

จากแผนภาพนี้สรุปได้ว่าการส่งออกรถจักรยานยนต์ทุกคันต้องผ่านกระบวนการหลากหลายขั้นตอนในแต่ละแผนก ซึ่งเริ่มต้นจากแผนกจัดซื้อจะทำหน้าที่สั่งซื้อวัตถุดิบในสองส่วนหลัก ส่วนแรกฝ่ายจัดซื้อจะซื้อวัตถุดิบต่าง ๆ เพื่อส่งต่อไปยังแผนกผลิตและประกอบรถจักรยานยนต์เพื่อนำมาประกอบเป็นรถจักรยานยนต์และจัดส่งยังแผนกคลังสินค้าเพื่อการส่งออก และในส่วนที่สองฝ่ายจัดซื้อจะซื้อชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ และส่งต่อไปให้แผนกผลิตและประกอบ เพื่อทำการบรรจุรถจักรยานยนต์เข้าสู่ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ จากนั้นส่งให้แผนกคลังสินค้าเพื่อเตรียมการส่งออก และเมื่อชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ไปถึงประเทศปลายทาง (อังกฤษ) ฝ่ายคลังสินค้า (อังกฤษ) จะมีหน้าที่แยกรถจักรยานยนต์ตามประเทศที่ลูกค้าต้องการ

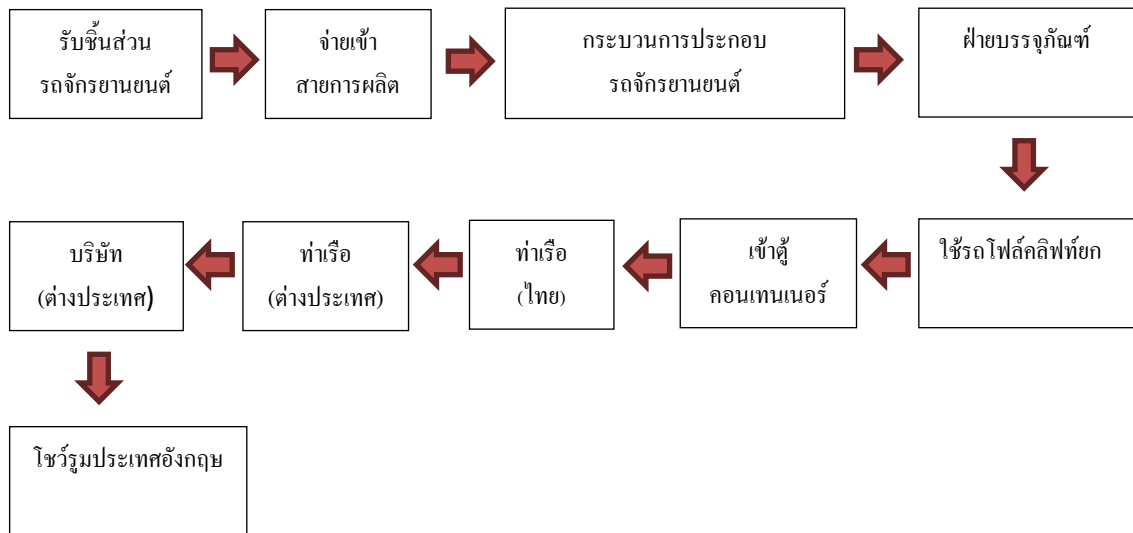
เมื่อรถจักรยานยนต์ครบจำนวนการจัดส่งตามแผนที่วางไว้ แผนกจัดส่ง (อังกฤษ) จะทำการจัดส่ง และกระจายสินค้าไปยังโชว์รูมในแต่ละเมือง

ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการต่าง ๆ ในการจัดส่งรถจักรยานยนต์ของบริษัทแห่งหนึ่ง เพื่อทำการศึกษาสภาพปัญหาในแผนกส่งออกรถจักรยานยนต์ โดยจะสรุปเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้อง กับความเป็นมาของปัญหาได้ดังนี้

1. กระบวนการส่งออกรถจักรยานยนต์
2. ต้นทุนในการส่งออกรถจักรยานยนต์
3. ต้นทุนค่าบรรจุภัณฑ์
4. ขนาดของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ที่ใช้ในการบรรจุรถจักรยานยนต์ใน การส่งออก
5. ประเทศที่บริษัทส่งออกรถจักรยานยนต์ให้
6. การศึกษาวิธีการลดต้นทุนในแผนกส่งออกรถจักรยานยนต์

1. กระบวนการส่งออกรถจักรยานยนต์

กระบวนการส่งออกรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วย รับชิ้นส่วนจากแผนกคลังสินค้า และ จำหน่ายให้กับสายการผลิตจนประกอบเป็นรถจักรยานยนต์ จากนั้นผ่านกระบวนการตรวจสอบ เมื่อ สภาพรถจักรยานยนต์สมบูรณ์พร้อมการส่งออกตามแผนการส่งออกแล้ว จะมีฝ่ายบรรจุภัณฑ์ทำการ บรรจุเข้ากับชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ จากนั้นจะให้รถโฟล์คลิฟท์ขนชุดโครงจับยึด รถจักรยานยนต์พร้อมรถจักรยานยนต์เข้าสู่คอนเทนเนอร์ แล้วส่งไปยังท่าเรือเพื่อขนส่งไปยังท่าเรือ ประเทศอังกฤษ จากนั้นจะมีรถหัวลากประเทศอังกฤษจัดส่งยังบริษัทประเทศอังกฤษ แสดงดังภาพที่ 4-2



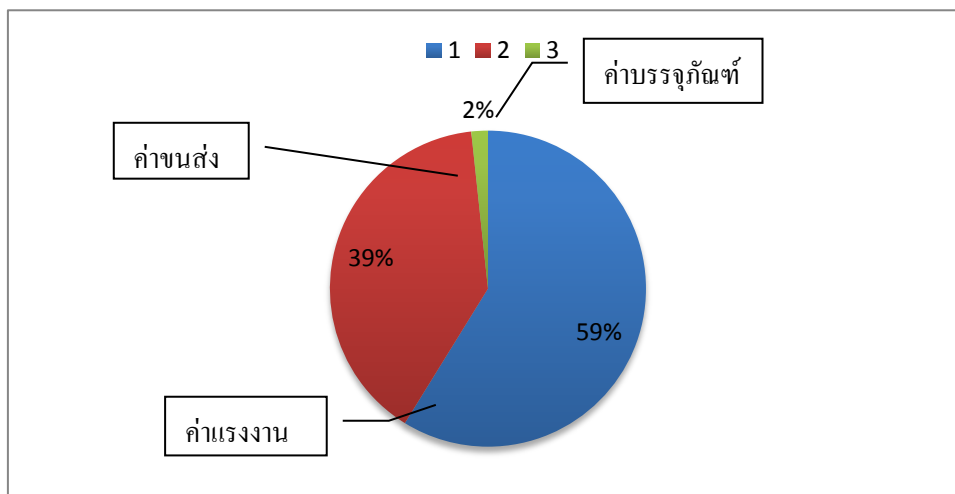
ภาพที่ 4-2 กระบวนการส่งออกรถจักรยานยนต์

จากภาพที่ 4-2 พบว่ากระบวนการส่งออกรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วยหลายขั้นตอน ซึ่งมีชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์นำเข้าจากต่างประเทศทั้งเอเชียและยุโรปจำนวนมาก ทำให้เกิดต้นทุนที่ค่อนข้างสูง อีกทั้งแผนการส่งออกรถจักรยานยนต์ เป็นแผนกที่มีปัญหาในเรื่องของต้นทุน และความสูญเสีย เพื่อต้นทุนรถจักรยานยนต์ที่ลดลง และสามารถที่จะแข่งขันกับตลาดรถจักรยานยนต์ได้ ผู้วิจัยจึงได้ทำกรณีศึกษาเพื่อลดต้นทุน จากนั้นจึงทำการศึกษาด้านทุนในการส่งออกรถจักรยานยนต์ต่อไป

2. ต้นทุนในการส่งออกรถจักรยานยนต์

ต้นทุนในการส่งออกรถจักรยานยนต์ (40' HC) 1 ชุด ประกอบด้วยรถจักรยานยนต์ส่งออกจำนวน 28 คัน ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้

- 2.1 ค่าบรรจุภัณฑ์ 6,075.19 บาทต่อคัน หรือ 170,105.32 บาทต่อชุด หรือ 58.81% ของทั้งหมด
- 2.2 ค่าขนส่ง 4,080.43 บาทต่อคัน หรือ 114,252 บาทต่อชุด หรือ 39.50% ของทั้งหมด
- 2.3 ค่าแรงงาน 175 บาทต่อคัน หรือ 4,900 บาทต่อชุด หรือ 1.69% ของทั้งหมด



ภาพที่ 4-3 ต้นทุนในการส่งออกรถจักรยานยนต์

จากภาพที่ 4-3 พบว่า ค่าบรรจุภัณฑ์ เป็นต้นทุนที่สูงที่สุดในการส่งออกรถจักรยานยนต์ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาต้นทุนค่าบรรจุภัณฑ์

3. ต้นทุนค่าบรรจุภัณฑ์

ต้นทุนค่าบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก คือ

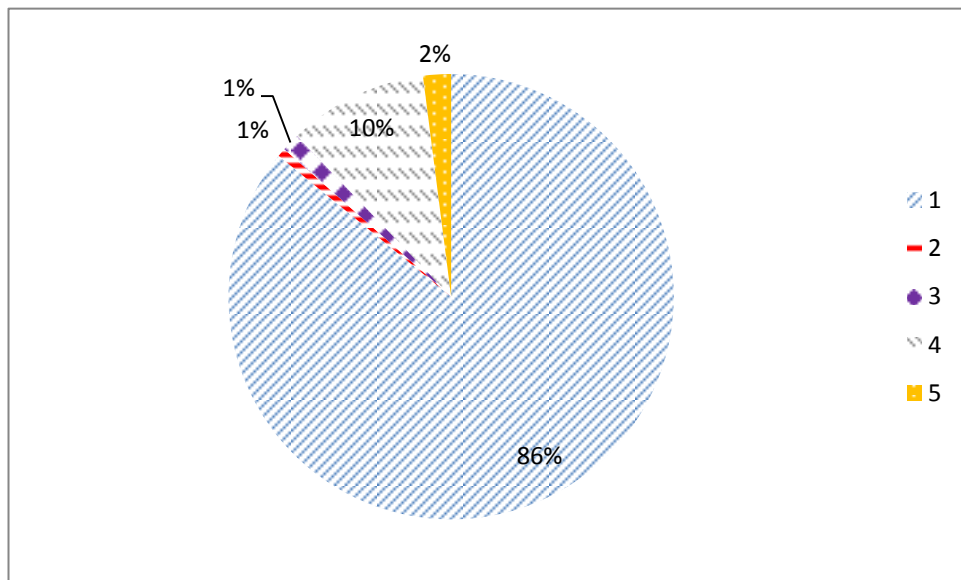
3.1 ค่าชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ 3,308 บาทต่อคัน หรือ 92,624 บาทต่อชุด หรือ 85.90% ของทั้งหมด

3.2 ค่าพลาสติกคลุมรถจักรยานยนต์ 24.15 บาทต่อคัน หรือ 676.2 บาทต่อชุด หรือ 0.63% ของทั้งหมด

3.3 ค่าเชือกรัดบรรจุภัณฑ์ 51.04 บาทต่อคัน หรือ 1,429.12 บาทต่อชุด หรือ 1.33% ของทั้งหมด

3.4 ค่ากล่องใส่รถจักรยานยนต์ 390 บาทต่อคัน หรือ 10,920 บาทต่อชุด หรือ 10.13% ของทั้งหมด

3.5 ค่าฝาปิดกล่องรถจักรยานยนต์ 78 บาทต่อคัน หรือ 2,184 บาทต่อชุด หรือ 2.03% ของทั้งหมด



ภาพที่ 4-4 ต้นทุนค่าบรรจุก๊าซ

จากภาพที่ 4-4 พบว่า ชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์ เป็นต้นทุนที่สูงที่สุด หรือคิดเป็น 90% ของทั้งหมด เนื่องจาก


1. มีการใช้ในทุกครั้งสำหรับการส่งออกต่างประเทศ (ใช้ปริมาณมาก)
2. เหล็กมีการปรับราคาสูงขึ้นในทุก ๆ ปี
3. ต้องสั่งซื้อใหม่ทุกครั้งที่มีการส่งออก
4. ไม่มีการนำชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์ กลับมาใช้ใหม่ เพราะ โครงเหล็กขึ้นสนิม

หรือมีสภาพไม่สมบูรณ์ 100%

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการลดต้นทุน การจัดส่งสินค้าจากการใช้ชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์

4. ขนาดของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ในการส่งออก

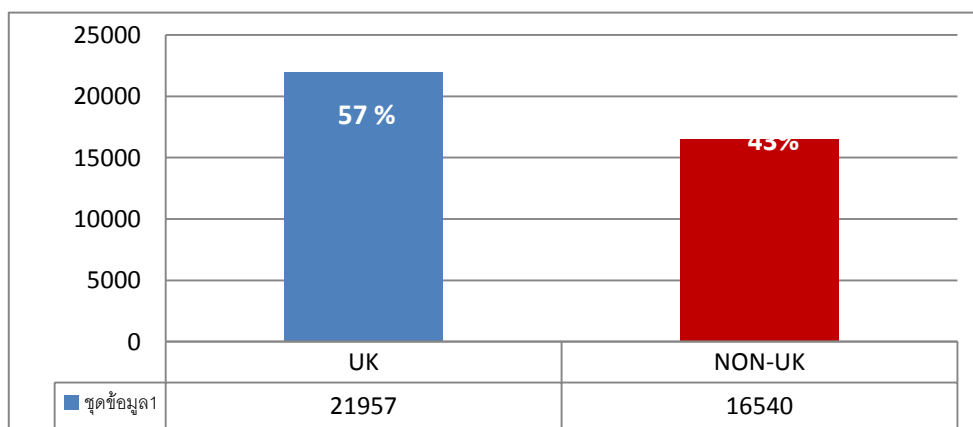
ตารางที่ 4-1 รายละเอียดของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (One way)

ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (One way)	ขนาด (ซม.)			น้ำหนัก (กก.)	ราคา	จำนวนที่ใช้ต่อปี
	กว้าง	ยาว	สูง			
	80	229.5	125	85	3,308	21,957 คัน (3,308*21,957 = 72,633,756 บาท)

5. ประเทศที่บริษัท ส่งออกรถจักรยานยนต์ (พ.ศ. 2556-2557)

บริษัทมีการส่งออกรถจักรยานยนต์ ไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ประกอบด้วย

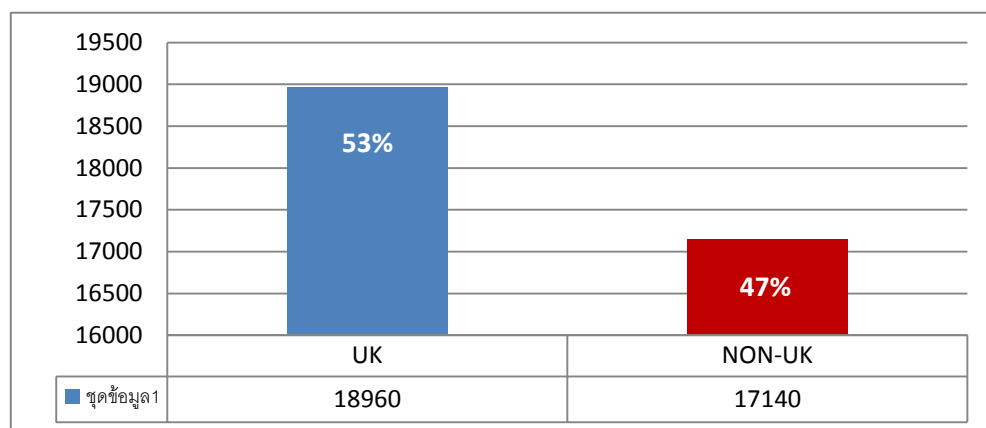
จำนวนรถจักรยานยนต์ที่ส่งออก ปี พ.ศ. 2557



ภาพที่ 4-5 ประเทศที่บริษัทส่งออกรถจักรยานยนต์

จากภาพที่ 4-5 บริษัทมีการส่งออกรถจักรยานยนต์ไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยประเทศที่ถูกส่งออกมากที่สุดคือ ประเทศอังกฤษที่ส่งออกมากถึง 21,957 คัน หรือ 57% เมื่อเทียบกับประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก

จำนวนรถจักรยานยนต์ที่ส่งออก ปี พ.ศ. 2558



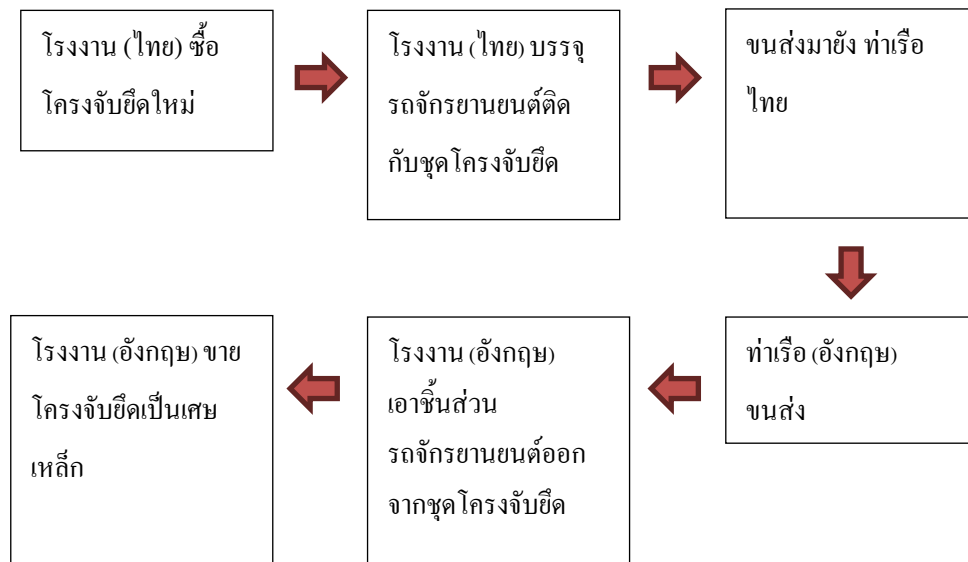
ภาพที่ 4-6 ประเทศที่บริษัทส่งออกรถจักรยานยนต์

จากภาพที่ 4-6 บริษัทมีการส่งออกรถจักรยานยนต์ไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยประเทศที่ถูกส่งออกมากที่สุดคือ ประเทศอังกฤษที่ส่งออกมากถึง 18,960 คัน หรือ 53% เมื่อเทียบกับประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก

6. วิธีการลดต้นทุนในแผนกส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์

ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็นก่อนและหลังปรับปรุง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

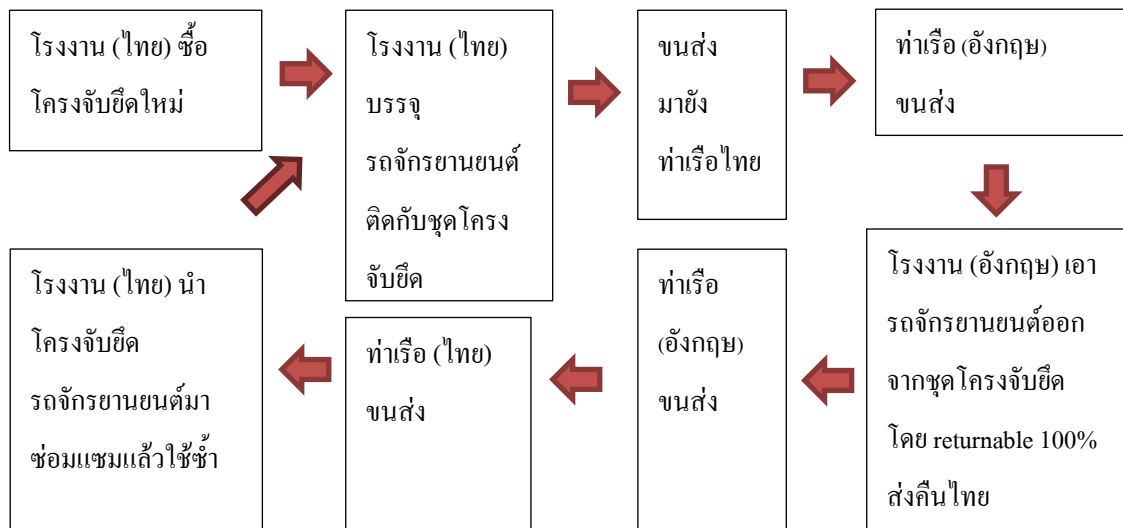
6.1 วิธี One-way ซึ่งเป็นวิธีก่อนปรับปรุง โดยเป็นการใช้เป็นชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์แบบปัจจุบัน ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วขายเป็นเศษเหล็กที่ประเทศปลายทางว่าจะมีต้นทุนที่บาทต่อปี แสดงดังภาพที่ 4-7



ภาพที่ 4-7 การใช้ชุดบัตรจองตั๋วรถจักรยานยนต์วิธี one-way

จากภาพที่ 4-7 การใช้บัตรจองตั๋วรถจักรยานยนต์ วิธี One-way เริ่มจากโรงงาน (ไทย) ซื่อชุดบัตรจองตั๋วรถจักรยานยนต์มาบรรจรถจักรยานยนต์ แล้วส่งไปที่ท่าเรือ (ไทย) และส่งไปที่ท่าเรือ (อังกฤษ) แล้วส่งไปที่โรงงาน (อังกฤษ) หลังจากที่เอาชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ออกจากชุดบัตรจองตั๋วรถจักรยานยนต์แล้ว จะทำการขายชุดบัตรจองตั๋วรถจักรยานยนต์เป็นเศษเหล็ก

2. วิธี **Returnable** ซึ่งเป็นวิธีหลังปรับเปลี่ยนชุดบัตรจองตั๋วรถจักรยานยนต์ให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น สามารถใช้ซ้ำหลาย ๆ ครั้งได้ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้บัตรจองตั๋วรถจักรยานยนต์มีราคาสูงขึ้น ซึ่งทางผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าจะมีต้นทุนกี่บาทต่อปี และมีความคุ้มค่าเกิดขึ้นไหม เพื่อวางแผนเป็นแนวทางในการส่งออกยังประเทศอื่น ๆ ต่อไป



ภาพที่ 4-8 การใช้ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์วิธี returnable 100%

จากภาพที่ 4-8 การใช้ชุดโครงเหล็กวิธี returnable เริ่มจากโรงงาน (ไทย) ชื้อชุดโครงจับยึดใหม่บรรจุรถจักรยานยนต์ แล้วส่งมายังทำเรือไทย และส่งไปที่ทำเรืออังกฤษ หลังจากที่เขา รถจักรยานยนต์ออกจากชุดโครงเหล็กแล้ว จะทำการส่งชุดโครงเหล็กให้โรงงานไทยเพื่อจะนำมาบรรจุรถจักรยานยนต์ในรอบถัดไป

ในส่วนของวิธีการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาในแผนกส่งออกชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ จากนั้นได้ทำการศึกษาบรรพจน์ที่เป็นเหล็กชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์สำหรับบรรจุรถจักรยานยนต์เพื่อส่งออกเพิ่มเติม เพื่อศึกษาวิธีการลดต้นทุนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การศึกษาด้านกายภาพของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์
2. การศึกษาด้านการขนส่งของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์
3. การศึกษาวิธีการลดต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

1. การศึกษาด้านกายภาพของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์



จากการเสนอแนวทางในการลดต้นทุนในแผนกส่งออกชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยน จากวิธี One-way มาเป็นวิธี Returnable ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาด้านกายภาพของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 การเปรียบเทียบด้านขนาดของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

การเปรียบเทียบด้านขนาดของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี One-way

กับชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี Returnable โดยมีการปรับปรุงดังตารางที่ 4-2 ดังนี้

ตารางที่ 4-2 การเปรียบเทียบด้านขนาดของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี One-way และวิธี Returnable

ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์	ขนาด (CM.)		
	กว้าง	ยาว	สูง
STW (One-way)	80	229.5*	125
			
MISCTRI8 (WPS- Returnable) (TRIAL)	85*	229	125
			
ความต่างด้านขนาด	5	0.5	0

จากตารางที่ 4-2 พบว่าชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี One-way (ภาพบน) และชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี Returnable (ภาพล่าง) มีขนาด กว้างxยาว ที่ต่างกันเล็กน้อย

โดยชุดโครงเหล็กวิธี One-way เป็นเหล็กสีดำที่เป็นชิ้นส่วนหลากหลายส่วน จากนั้นจึงนำมาประกอบเป็นชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ ก่อนที่จะบรรจุรถจักรยานยนต์เพื่อการส่งออก ส่วนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี Returnable เป็นเหล็กสีน้ำเงิน ที่เป็นชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์โดยสมบูรณ์โดยไม่ต้องนำมาประกอบ

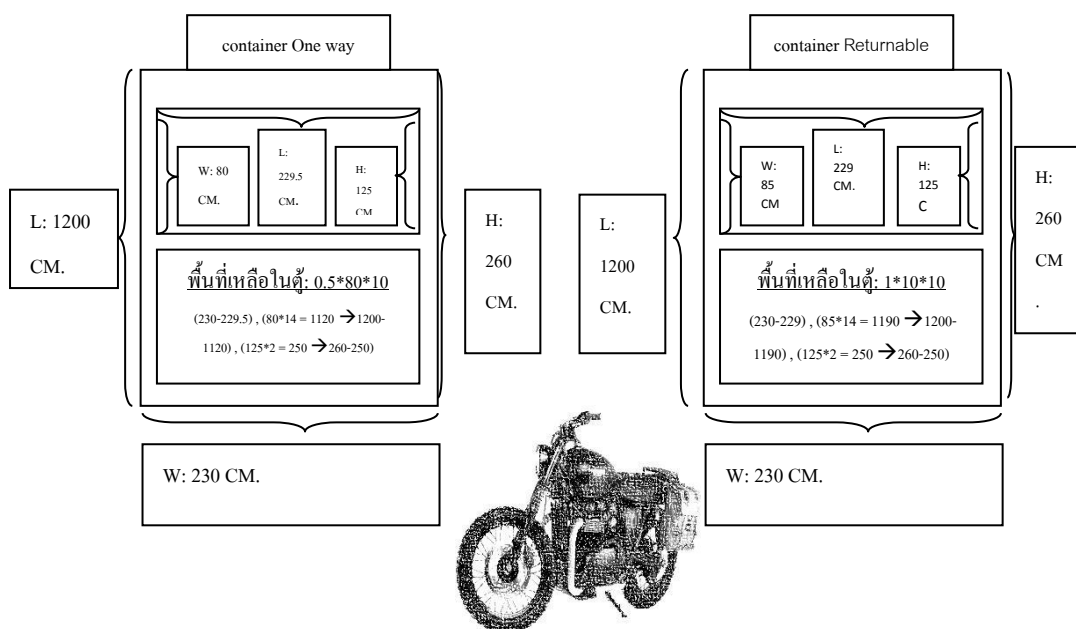
ซึ่งเหตุผลที่ทำให้ทางทีมผู้วิจัยมีการปรับปรุงชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ให้มีขนาดที่เหมาะสมมากขึ้น เพราะมีการวางแผนเพื่อจะให้ เป็น returnable ในการส่งออกยังประเทศอังกฤษ

ทำให้เหล็กต้องมีการหลอมเป็น โครงเดียวกันทั้งหมด อีกทั้งมีการกำหนดค่าเหล็กให้มีความคงทนมากยิ่งขึ้น เพื่อให้เหมาะต่อการใช้งานหลาย ๆ ครั้ง

นอกจากนี้เหตุผลที่ต้องปรับขนาดเกิดจากปัญหาหลัก ๆ

1. ทางประเทศปลายทางมีการตรวจพบความเสียหายที่เกิดกับรถจักรยานยนต์ไม่ว่าจะเป็นรอยต่าง ๆ ทำให้เกิดต้นทุนในการซ่อมแซมและลูกค้าปลายทางไม่พอใจ (เนื่องจากเมื่อบรรจุเข้าสู่ตู้คอนเทนเนอร์ครบ 28 คัน แล้วมีพื้นที่เหลือทำให้เกิดการกระแทกในการขนส่งและเกิดความเสียหายได้-ทางผู้วิจัยจึงปรับให้ขนาด โครงมีความกว้างเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก 5 ซม.เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการบรรจุเข้าสู่ตู้คอนเทนเนอร์)

2. ปัจจุบันลูกค้าปลายทางให้ความนิยมในส่วนของอุปกรณ์ตกแต่งรถจักรยานยนต์มากขึ้น เช่น กระเป๋าสัมภาระด้านข้างรถจักรยานยนต์ (Pannier Leather: LH) ทางผู้วิจัยจึงมีการปรับ โครงด้านกว้างให้เพิ่มจากเดิมอีก 5 ซม. เพื่อการขนส่งที่สมบูรณ์ที่สุด



ภาพที่ 4-9 การเปรียบเทียบขนาดบรรจุภัณฑ์เมื่อถูกจัดเรียงในตู้คอนเทนเนอร์

2. การเปลี่ยนขั้นตอนการทำงาน

การบรรจุรถจักรยานยนต์ลงชุดโครงเหล็กรถจักรยานยนต์ ซึ่งถ้าเปลี่ยนจากลังเหล็กแบบวิธี One-way เป็นชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี Returnable จะมีการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานดังนี้

2.1 แบบวิธี One-way

การบรรจุรถจักรยานยนต์ลงชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี One-way จะต้องใช้ถุงสี่เหลี่ยมกระดาษ อีกทั้งใช้เชือกรัดและนำกล่องกระดาษคลุมทั้งคันและใช้เชือกรัดอีกครั้งรอบกล่อง จากนั้นติดบาร์โค้ดข้างกล่องเพื่อพร้อมในการส่งออกดังภาพที่ 4-10



ภาพที่ 4-10 การจัดเรียงในตู้คอนเทนเนอร์ของวิธี one-way

เก็บข้อมูลการทำงานในการบรรจุรถจักรยานยนต์ของวิธี one-way

ตารางที่ 4-3 ขั้นตอนการทำงานของการบรรจุรถจักรยานยนต์ของวิธี one-way

อันดับ	รายการ	ครั้งที่/ เวลา (วินาที)					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ย
1	บรรจุลงบนฐานชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์	181	180	179	175	182	179.4
2	เชือกมัด (Lashing)	8	7	10	8	9	8.4
3	ถุงสี่เหลี่ยมคลุมรถ	15	10	16	14	15	14
4	ติดตั้ง 4 ขาของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์	125	128	120	130	128	126.2
5	กล่องกระดาษคลุมทั้งคัน	15	20	16	14	14	15.8
6	เชือกมัด (Lashing)	10	8	7	9	9	8.6
7	ติดบาร์โค้ด	5	4	5	6	5	5
รวม: เวลา (วินาที)		359	357	353	356	362	357.4
เวลา (นาที)		5.98	5.98	5.88	5.93	6.03	5.96
		นาที	นาที	นาที	นาที	นาที	นาที

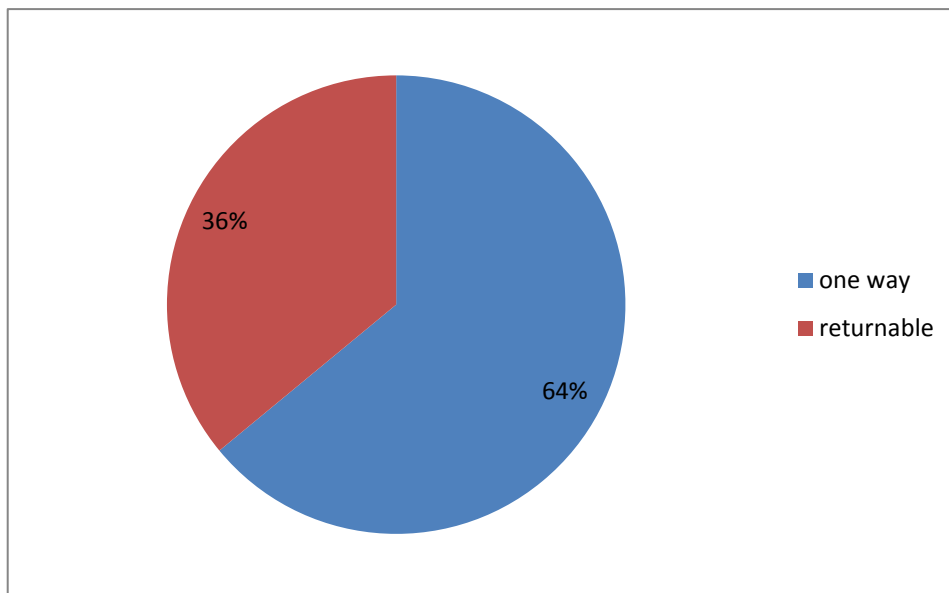
จากตารางที่ 4-3 สรุปได้ว่า วิธี one-way เป็นวิธีที่ประกอบทั้งหมด 7 ขั้นตอน ที่ต้องมีการเตรียมและบรรจุก่อนส่งออก โดยมีการจับเวลาในแต่ละขั้นตอน 5 รอบ ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยในการเตรียมเพื่อการบรรจุภัณฑ์ ต่อ 1 คัน เป็นเวลา 357.4 วินาที หรือ 5.96 นาที

2.2 แบบวิธี Returnable (Trial)

การบรรจุรถจักรยานยนต์ลงชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี returnable จะต้องใช้ถุงสี่เหลี่ยมคลุมรถ อีกทั้งใช้เชือกมัด จากนั้นติดบาร์โค้ดเพื่อพร้อมในการส่งออก ซึ่งหลังจากบรรจุรถจักรยานยนต์พร้อมกับการบรรจุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว จะเตรียมรถจักรยานยนต์ที่พร้อมด้วยบรรจุภัณฑ์มาเตรียมไว้ยังพื้นที่ที่พร้อมจะส่งออก จากนั้นพนักงานจะขนเข้าสู่ตู้คอนเทนเนอร์ โดยเรียง 2 ชั้น จำนวน 28 คัน ดังภาพที่ 4-11

จากตารางที่ 4-4 สรุปได้ว่า วิธี Returnable เป็นวิธีที่ประกอบทั้งหมด 4 ขั้นตอน ที่ต้องมีการเตรียมและบรรจุก่อนส่งออก โดยการจับเวลาในแต่ละขั้นตอน 5 รอบ ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยในการเตรียมเพื่อการบรรจุภัณฑ์ ต่อ 1 คัน เป็นเวลา 201 วินาที หรือ 3.35 นาที

สรุปเวลาเฉลี่ยในการทำงานของ one way และ returnable



ภาพที่ 4-12 เวลาเฉลี่ยในการทำงานของ one way และ returnable

ตารางที่ 4-5 เวลาเฉลี่ยในการทำงานของ one way และ returnable

One way	Returnable
5.96 นาที/// 357.4 วินาที ต่อ 1 คัน	3.35 นาที/// 201 วินาที ต่อ 1 คัน

แบบ one way ใช้เวลาในการบรรจุรถจักรยานยนต์เพื่อส่งออก 5.96 นาทีต่อ 1 คัน ซึ่งมีการใช้เวลามากถึง 64% ซึ่งในส่วนของ Returnable ใช้เวลาในการบรรจุรถจักรยานยนต์เพื่อส่งออก 3.35 นาทีต่อ 1 คัน ซึ่งมีการใช้เวลาเพียง 36% เป็นผลทำให้การทำงานนั้นรวดเร็วและมีแบบแผนที่ดีมากยิ่งขึ้น

3. การสั่งซื้อชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

3.1 การสั่งซื้อชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (แบบ one-way)

ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ที่ใช้บรรจุรถจักรยานยนต์ในการส่งออกแบบ one-way มีหลากหลายส่วนประกอบ ซึ่งเกิดจากการประกอบกันของแต่ละส่วนประกอบดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ส่วนประกอบของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (แบบ one-way)

Part Number	Description	Current Cost (THB/ PC)
3150022	BOLT, H/ HD, M8X1.25X50	1.60
3350137	LOCKNUT, NYLON, M8X1.25	1.00
3960061	BASE, P/ CASE, STD	1,994.00
3960142	CKD BRACKET SUPPORT	80.00
3960147	P/ CASE, STD, KIT	1,232.00
total		3308.60

การสั่งซื้อ มีการสั่งซื้อตาม built plan ของแต่ละวันเพื่อให้เพียงพอต่อการส่งออก ซึ่งส่วนหนึ่งจะมีการเก็บสต็อกไว้ และอีกส่วนจะมีการสั่งซื้อทุกวัน ขึ้นด้าสั่งซื้อที่ 80 ตัวและมากที่สุดถึง 320 ตัว (Supplier: Stw Engineering Co., LTD.)

จากนั้นได้มีการพัฒนาโดยใช้ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ โดยใช้ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์วิธี Returnable จึงต้องการควบคุมสินค้าคงคลังของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

3.2 การสั่งซื้อชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (แบบ returnable)

ตารางที่ 4-7 รายละเอียดรายการของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (แบบ Returnable)

Part Number	Current Cost (THB/ PC)
MISCTRI8	6000

การสั่งซื้อมีการสั่งเพื่อทำการทดลอง (trial) จำนวน 5 ตู้ก่อน (28*5 = 140 คัน) เพื่อศึกษาเส้นทางและระยะเวลาในการขนส่งจากนั้นทางบริษัทได้มีงบประมาณเพื่อทำการสั่งซื้อ WPS

โดยมีทุนที่ 20 ล้านบาท เพื่อทำการพัฒนาและปรับปรุงในการส่งออกในระยะยาว (Supplier: STW Engineering Co., LTD.)

การศึกษาด้านการขนส่งของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

จากการเสนอแนวทางในการลดต้นทุนในแผนกส่งออกรถจักรยานยนต์ ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนจากชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี One-way มาเปลี่ยนเป็นชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ Returnable ทางผู้จัดทำได้ทำการศึกษาด้านขนส่งของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การใช้ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์/ การคืนชุดจับยึดรถจักรยานยนต์เปล่า ของประเทศอังกฤษ
2. การใช้ตู้คอนเทนเนอร์
3. ข้อจำกัดด้านภาษีกรมศุลกากรของประเทศไทย

1. การใช้ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์/ การคืนชุดจับยึดรถจักรยานยนต์เปล่า ของประเทศอังกฤษ

1.1 แบบ one-way

เมื่อตู้บรรจุคอนเทนเนอร์เต็มคันถึงประเทศอังกฤษแล้ว ทางประเทศอังกฤษจะนำรถจักรยานยนต์ออกจากชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ ที่นำเข้าจากประเทศไทย จากนั้นชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ของคันนั้นจะถูกนำไปขายเป็นเศษเหล็ก โดยจะมีรถของ supplier มารอรับและทำการซ่งน้ำหนักรถจักรยานยนต์เพื่อทำการขาย



ภาพที่ 4-13 เครื่องควบคุมน้ำหนักในการซ่งเพื่อนำไปขายเป็นเศษเหล็ก

1.2 แบบ Returnable

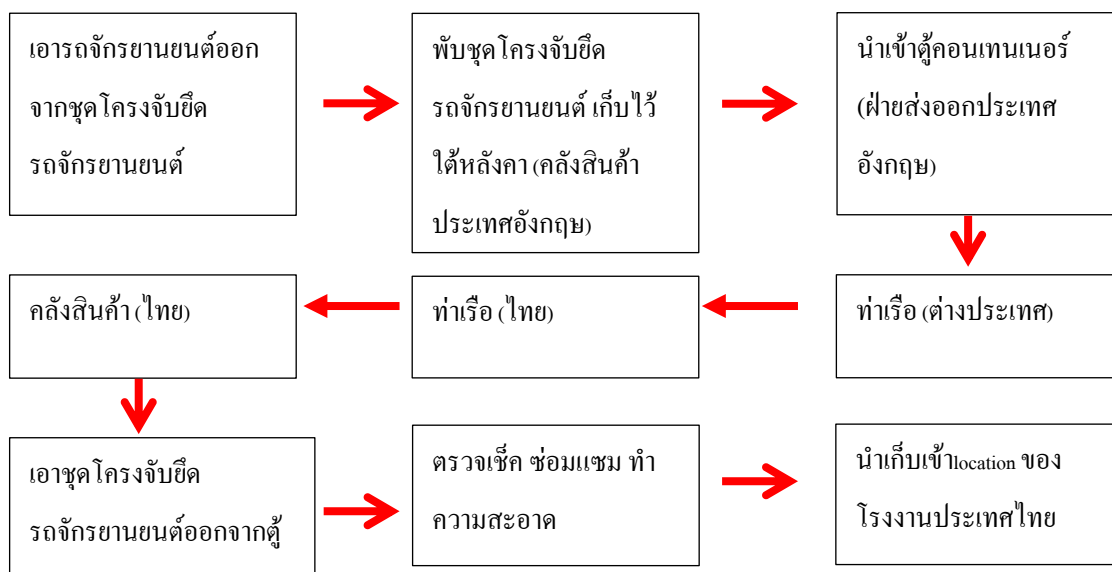
ดังนั้น ผู้วิจัยจึงหาวิธีปรับปรุงและพัฒนาเพื่อไม่ให้ชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์ใช้เพียงครั้งเดียว โดยได้ปรับปรุงให้มีการเปลี่ยนชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์จากวิธี One-way ให้เป็นวิธี Returnable ระหว่างประเทศไทยและประเทศอังกฤษ โดยทางประเทศอังกฤษต้องรอผู้บรรจุนรถจักรยานยนต์มาถึงประมาณ 5 คู่ เพื่อที่จะรอให้ครบ 126 ชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์จึงจะมีการรวมตู้ เพื่อทำการส่งกลับมายังประเทศไทย



ภาพที่ 4-14 พื้นที่จัดเก็บลังเหล็กเปล่าที่ต่างประเทศ

การคืนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์เปล่า

หลังจากที่บริษัทที่อังกฤษ (ปลายทาง) นำรถจักรยานยนต์ออกจากชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์เพื่อนำรถจักรยานยนต์แยกตามตลาดแล้ว จะต้องพับชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์จัดเรียงซ้อนกัน และเก็บไว้ได้หลังคาเพื่อป้องกันฝน จากนั้นเมื่อชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์ครบจำนวนในการส่งกลับ เจ้าหน้าที่คลังสินค้าที่ประเทศอังกฤษจะทำการเคลื่อนย้ายและนำใส่ตู้คอนเทนเนอร์ขนไปที่ท่าเรือ โดยรถบรรทุกส่งตู้คอนเทนเนอร์ ไปที่ท่าเรือของประเทศอังกฤษ แล้วส่งไปที่ท่าเรือของประเทศไทยโดยทางเรือส่งตู้คอนเทนเนอร์ พร้อมทั้งแสดงเอกสารกับกรมศุลกากรและส่งตู้คอนเทนเนอร์ไปที่คลังสินค้าเพื่อเอาชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์เปล่าออกจากตู้คอนเทนเนอร์ แล้วทำความสะอาดและซ่อมแซมส่วนที่เสียหาย ก่อนนำไปจัดเก็บยังสถานที่เตรียมไว้ของคลังสินค้าประเทศไทย แสดงดังภาพที่ 4-15



ภาพที่ 4-15 กระบวนการคืนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์เปล่า

การใช้ตู้คอนเทนเนอร์ (Returnable-trial)

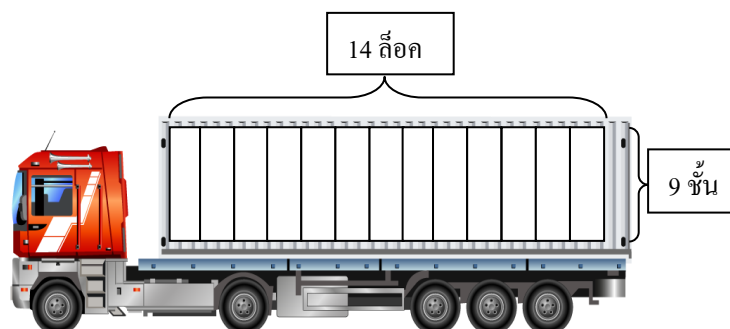
1. ขาไป ไทย→อังกฤษ

1.1 จะใช้รถบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40' HC ในการบรรจุรถจักรยานยนต์
จำนวน 28 คัน

1.2 มีการทำสุทธินำกลับเพื่อการนำกลับโดยไม่เสียภาษี

2. ขากลับ อังกฤษ→ไทย

การส่งชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์เปล่าคืนประเทศไทย จะต้องเก็บการส่งชุดโครงจับ
ยึดรถจักรยานยนต์เปล่าเปล่าไว้ใต้หลังคา จนกว่าชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์เปล่าจะครบ 126 ตัว
(9 ชั้น*14 ล็อค = 126 ตัว) เนื่องจากตู้คอนเทนเนอร์ 1 ตู้สามารถเก็บชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์
ได้ 126 จึงจะเป็นการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ได้เกิดประโยชน์สูงสุด แสดงดังภาพที่ 4-16



ภาพที่ 4-16 การบรรจุชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ในตู้คอนเทนเนอร์

ข้อจำกัดด้านภาษีกรมศุลกากรของประเทศไทย (Returnable)

โดยปกติแล้ว การนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทย จะต้องมีการชำระภาษีนำเข้า ดังนั้นการรับคืนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์จากต่างประเทศ ถ้าใช้วิธี Returnable จะไม่มีภาษีนำเข้า เพราะเป็นสินค้าที่ได้ทำการลงทะเบียนกับกรมศุลกากรไว้ก่อนส่งออกว่าจะมีการนำกลับคืนมาที่ประเทศไทย ทำให้สามารถลดต้นทุนจากภาษีนำเข้าได้ (กรมศุลกากร, 2544)

การศึกษาวิธีการลดต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (Returnable)

ในส่วนนี้ คือ การศึกษาวิธีการลดต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การศึกษาวิธีการลดต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (พ.ศ. 2557-2558)

ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็นก่อนและหลังปรับปรุงออกเป็น 2 ด้าน คือ

1.1 การศึกษาต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ [One way (พ.ศ. 2557) และ returnable (พ.ศ. 2558)]

1.1.1 ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

1.1.2 การขนส่ง

1.1.3 เปรียบเทียบต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ของ [one way (พ.ศ. 2557) และ returnable (พ.ศ. 2558)]

1.2 การศึกษาระยะเวลาต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

2. การวางแผนและเพิ่มประสิทธิภาพการส่งออกเพื่อลดต้นทุนของชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์ (พ.ศ. 2559)

2.1 การศึกษาต้นทุนของชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์

ในส่วนนี้จะกล่าวถึง ผลการดำเนินงาน การศึกษาต้นทุนของชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์ ซึ่งจะแสดงต้นทุนชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์ ซึ่งเสนอวิธีการลดต้นทุน โดยแสดงการคำนวณต้นทุนของชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์ (หน่วยเป็นบาทต่อ 2 เดือน เพราะการขนส่งระหว่างไทยกับอังกฤษ 1 รอบ จะใช้เวลา 2 เดือน ทำให้ทุก ๆ 2 เดือนจะมีต้นทุนการส่งออกเกิดขึ้น) ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 Scenarios คือ Scenario 1 (วิธี One-way 100%), Scenario 2 (วิธี Returnable 100%)

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงาน ซึ่งวิธีนี้จะประกอบด้วยต้นทุนทั้งหมด 2 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์
2. ค่าเศษเหล็กจากชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์

Scenario 1 (วิธี One-way 100%) (2014/ 2557)

1. ค่าชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์ 3,308 บาทต่อคัน หรือ 92,624 บาทต่อชุด

ตารางที่ 4-8 ต้นทุนชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์แบบวิธี one-way

	จำนวน	หน่วย
ค่าชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์	3,308	บาท
จำนวน	21,957	คันต่อปี
รวมค่าใช้จ่าย	72,633,756	บาทต่อปี

จากตารางที่ 4-8 การคำนวณต้นทุนของชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี One-way เริ่มจากราคาบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดมาบวกเข้ากับค่าขนส่ง นั่นก็หมายความว่า เราต้องเสียชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์ไปจำนวน 21,957 ตัว และเสียมูลค่าไปทั้งหมด 72,633,756 บาทต่อปี

ตารางที่ 4-9 ค่าเศษเหล็กของบรรจุภัณฑ์ ความรับผิดชอบของประเทศปลายทาง (UK)

	จำนวน	หน่วย
น้ำหนักชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์	85	กก.
เมื่อขายเป็นเศษเหล็กจะได้ กก. ละ	6	บาท
จำนวน	21,957	คันต่อปี (2557)
มูลค่าเศษเหล็ก	$85*6*21,957 = 11,198,070$	บาทต่อปี

จากตารางที่ 4-9 การคำนวณค่าเศษเหล็กจากชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์วิธี One-way คำนวณโดยนำน้ำหนักชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์มาคูณกับราคาเศษเหล็กและคูณกับจำนวนที่ใช้ต่อปี คือ 11,198,070 บาทต่อปี

ตารางที่ 4-10 ต้นทุนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์แบบวิธี one-way (เมื่อรวมมูลค่าเศษเหล็ก)

	จำนวน	หน่วย
ค่าชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์	3,308	บาท/ตัว
มูลค่าเศษเหล็ก	$(510 = 85*6)$	บาท/ตัว
มูลค่าที่เสียไป	2,798	บาท/ตัว

Scenario 2 (วิธี Returnable 100%) : TRIAL (2558)

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานในกรณีที่ หากใช้วิธี Returnable จะมีต้นทุนที่บาท ซึ่งวิธีนี้จะประกอบด้วยต้นทุนทั้งหมด ดังนี้

1. ค่าชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์
2. ค่าขนส่งชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

1. ค่าชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

1.1 ต้นทุน

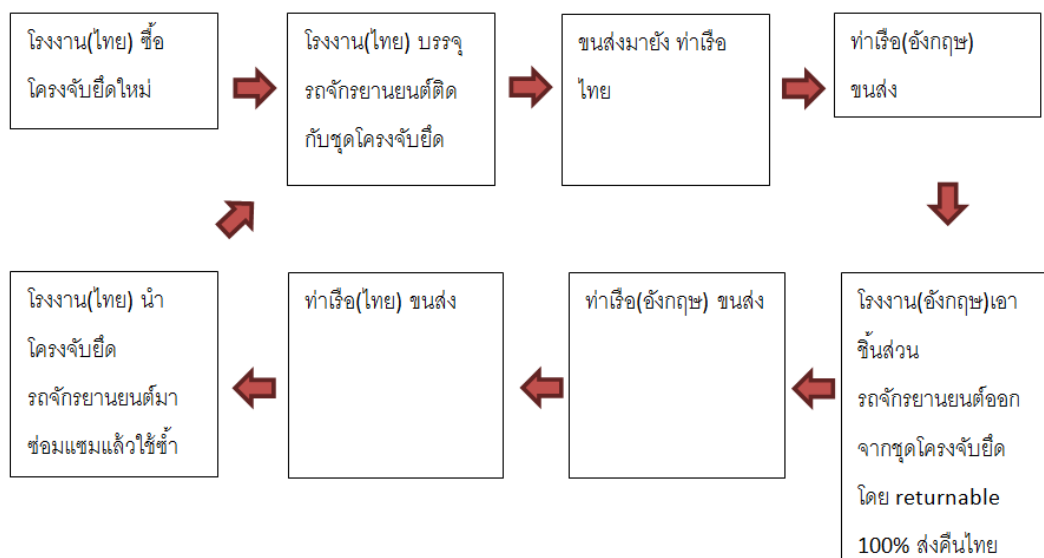
1.1.1 การสั่งซื้อ (Trial)

Trial ในปี 2558 โดยมีการสั่ง ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์มาจำนวน 140 ตัว เนื่องจากการส่งออก 1 ตู้ บรรจุรถจักรยานยนต์ 28 คัน และเพื่อให้ครบรอบในการส่งชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์กลับมาเต็มตู้พอดี (1ตู้ ประกอบด้วย 126 ตัว) จึงเลือกทดลองจำนวน 5 ตู้ เพื่อทดลองทำการส่งออกและดูรอบเวลาการส่งออกจริง ๆ

ตารางที่ 4.11 ต้นทุนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์แบบวิธี returnable

	จำนวน	หน่วย
ค่าชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์	6,000	บาท
จำนวน	140	ตัวต่อปี (2558)
สั่งซื้อชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์	$6,000 * 140 = 840,000$	บาท

1.2 การขนส่ง (Trial)



ภาพที่ 4-17 กระบวนการขนส่งรถจักรยานยนต์

จากการขนส่งรอบ trial แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาโดยประมาณ 1 รอบการขนส่ง ใช้เวลา 60 วัน นั่นก็แสดงว่า ผู้วิจัยมีการวางแผนในการส่งออกครั้งนี้จำนวน 5 ตู้ เพื่อให้ชุดโครงจับยึด

รถจักรยานยนต์ ครอบจำนวน 126 ตัว หรือ 1 ตู้ โดยมีการทำสุทธินำกลับในการขนส่งทำให้ทางบริษัทลดต้นทุนด้านภาษีเป็น 0

ซึ่งในปี 2558 นี้ได้มีการทดลองส่งชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ไปประเทศอังกฤษ เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 4-12 ต้นทุนการขนส่งจากประเทศไทยไปยังประเทศอังกฤษ

DESCRIPTION OF CHARGES	AMOUNT (THB)
FCL FREIGHT OCEAN (USD660)	23,377.20
MANAGEMENT FEE (USD135)	4,781.70
EX-WORK	22,209.50
TERMINAL HANDLING (FCL40)	3,900.00
DELIVERY ORDER FEE	1,200.00
CONTAINER CLEANING	300.00
HANDLING&PROCESSING	450.00
CUSTOMS CLEARANCE	2,000.00
CARTAGE	4,725.00
LIFE ON	1,070.00
CONTAINER HANDLING	976.00
PORT GATE	100.00
VAT 7%	880.25
TOTAL	65,969.65

Origin Port: SOUTHAMPTON/ EX-WORK

สรุปต้นทุนของการส่งออกชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ทั้ง 2 Scenarios

ตารางที่ 4-13 ต้นทุนการส่งออกของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ทั้ง one-way และ returnable

	One way 2557 (scenarios1)	Returnable 2558 (trial) (scenarios2)
ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์	21,957 คัน	140 คัน (1.126 2.10%)
ราคาชุดโครงจับยึด รถจักรยานยนต์	3,308 บาท	6,000 บาท
EXPORT:	72,633,756 บาท	840,000 บาท
ต้นทุนการสั่งซื้อชุดโครงจับ ยึดรถจักรยานยนต์ (ต่อปี)	(21,957*3,308)	(140*6,000)
IMPORT:	0	395,817.9 บาท
ต้นทุนค่าขนส่ง		(65,969.65 (ตามเอกสารแนบ) *6 (รอบการขนส่ง))
ต้นทุนรวม	72,633,756 บาท	1,235,817.9 บาท
ถ้าหาก..	840*3,308 = 2,778,720	1,235,817.9 บาท
140 ตัว * 6 รอบ = 840 คัน.	บาท	

เพราะฉะนั้นผู้วิจัยมองเห็นว่าถ้าหากมีการปรับเปลี่ยนการขนส่งจาก one way เป็น returnable จะทำให้ต้นทุนการส่งออกลดลง $2,778,720 - 1,235,817.9 = 1,542,902.1$ บาท

2. การศึกษาระยะเวลาคืนทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

เป็นการศึกษาว่าหากลงทุนซื้อชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์วิธี Returnable ซึ่งมีราคาสูงกว่าชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์วิธี one-way ต้นทุนที่ลดได้จะใช้ระยะเวลาสั้นเท่าไรจึงจะคืนทุน

ตารางที่ 4-14 ระยะเวลาคืนทุนของชุด เครื่องจับยี่ตรถจักรยานยนต์

ชุดเครื่องจับยี่ตรถจักรยานยนต์ (One way)	3,308 บาท
ชุดเครื่องจับยี่ตรถจักรยานยนต์ (Returnable)	$6,000 + (65,969.65 / 126) = 6523.57$ บาท
Break even point	$6,523.57 / 3,308 = 1.9$ ครั้ง = 2 ครั้ง จึงจะคุ้มทุน
1 ปี ส่งออก	6 ครั้ง
เพราะฉะนั้น	1/3 ปี จึงจะคืนทุน (4 เดือน)
*life cycle	6 ปี

จากตารางที่ 4-14 แสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการเปลี่ยนมาใช้ชุด เครื่องจับยี่ตรถจักรยานยนต์ (Returnable) ถ้ามีการวนใช้ได้ 2 ครั้งจะคุ้มทุน โดย 1 ปีส่งออก 6 ครั้ง จึงจะทำให้คืนทุนเดือนที่ 4

การวางแผนและเพิ่มประสิทธิภาพการส่งออกเพื่อลดต้นทุนของชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์

(พ.ศ. 2559)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	TOTAL		
สัปดาห์ที่	21	15	19	21	15	20	17	13	27	23	27	24	24	18	21	15	15	15	12	18	32	20	22	18			11	12	10	9	23	15	12	10	22	19	16	15	11	12	11	9	8	10	10	8	5	14	9	15	15	783		
	14	14	11	15	33	38	39	31	32	26	26	23	28	40	39	22	28	25	25	49	46	39	41	36			29	29	24	25	25	20	19	16	30	29	28	25	19	22	20	19	18	18	16	12	9	16	13	18	14	1233		
	3	1	3	3	7	4	4	3	6	2	1	3	1	4	5	8	4	5	4	3	5	2	2	1			2	2	5	6	6	5	2	2	7	4	3	2		6	5	5	2	7	3	2	1	7	2	3	2	175		
	8	8	3	2	11	7	5	5	6	4	2			8	6	4	8			1	5	1						3	3	3	4	9	3	2	2	2	2		1		1	1	1	1		1		4	2	2	5	146		
	71	73	107	93	121	105	116	97	120	101	113	114	113	127	120	101	92	96	81	72	74	72	65	55			53	62	48	42	67	51	62	57	93	88	85	87	87	89	85	79	78	86	85	78	88	128	102	119	112	4310		
	83	52	71	63	54	61	56	36	44	36	36	33	40	41	38	23	35	39	35	57	69	55	59	52			58	58	50	47	31	25	26	22	46	43	40	40	36	50	52	46	43	47	44	41	39	39	31	31	31	2184		
	110	96	124	109	134	119	135	148	137	121	134	107	131	99	131	132	124	127	106	152	152	112	138	132			87	95	83	81	93	75	91	83	92	91	87	86	84	88	84	79	77	98	93	90	89	56	46	56	53	5047		
	3	2	2		4	4	4	4	5	4	3	3	2	8	7	5	7	6	4	1	7	5	2					3	4	3	4	11	6	4	4	6	3	2			2	1	1	5	2	1		1	2	2	159			
	4				3			1	3	1				3															1	1																					1	20		
จำนวนรถที่ส่งออก	97	76	111	91	87	83	86	64	78	61	72	69	79	75	97	117	100	100	79	91	78	59	65	61			34	35	31	32	58	41	47	45	83	76	75	73	72	56	54	51	45	76	73	68	67	47	37	65	63	3380		
	4				3	1			8	4	6	5	3	15	12	9	7	11	7	9	11	7	8	7			5	5	4	2	4	5	3	3	4	5	3	3	2	10	8	5	4	6	7	6	4	4	5	7	5	256		
	11	9	12	11	20	18	18	11	30	21	24	23	20	12	8	15	11	12	11	8	21	21	18	15			9	12	8	7	15	11	9	8	16	15	15	13	8	9	8	5	3	10	7	5	6	8	7	5	2	601		
	1	1	2	8	10	3	1		12	6	3	4	3	7	8	3	8	5	1	3	3																																	94
	3		1						6	5	4	3	1	8	4	3	3	2	2	4																																		51
	7	5	4	4	6	6	3	2	7	3	3	3	3	2	2	2	2	2																																			70	
	19	15	15	15	22	19	17	21	28	25	26	22	35	27	23	18	19	16	12	21	21	19	18	11			13	13	9	11	13	10	10	7	14	12	14	11	8	9	6	5	4	13	11	9	6	8	8	5	10	718		
	4	5	5	4	7	3	3	5	5	5	3	2	3	8	7	8	10	7	7	5	7	6	3	2			3	2	2	4	6	9	4	5	6	4				1	7	2		3	1			2	1		2	188		
	124	148	157	100	111	97	124	149	163	145	171	152	192	125	171	136	125	120	107	153	156	126	142	137			4	134	147	126	151	97	71	91	83	174	142	143	138	134	120	118	117	212	136	139	128	124	87	68	131	128	6474	
	3	2	1	4			1	1						7	8	8	7	4	2	5	7							1	1																									146
	590	522	648	543	648	588	629	591	717	593	654	590	678	634	707	629	605	592	495	652	694	544	584	528			4	446	482	407	425	466	356	387	349	597	535	512	495	462	489	463	424	505	514	491	448	439	426	336	472	455	26040	

ภาพที่ 4-18 แผนการส่งออกรถจักรยานยนต์

จากภาพที่ 4.18 เป็นการยกตัวอย่างให้เห็นได้ว่า สัปดาห์ที่ 1 มีแผนส่งออก 590 คัน ซึ่งต้องใช้ประมาณ $590/28 = 21$ ตู้ต่อสัปดาห์ นั่นก็หมายความว่ามีการส่งออกวันละ $21/5 = 4$ ตู้ ส่วนในสัปดาห์ที่ 16 มีแผนส่งออก 707 คัน ซึ่งต้องใช้ประมาณ $707/28 = 26$ ตู้ต่อสัปดาห์ นั่นก็หมายความว่ามีการส่งออกวันละ $26/5 = 5$ ตู้ ซึ่งแต่ละสัปดาห์มีการส่งออกไม่เท่ากันจึงทำให้ผู้วิจัยมีการคำนวณ โดยใช้ยอดรวมทั้งปี 26040 ตู้/ 6 รอบในการหมุนเวียน = 4340 คัน ที่เราต้องมีการสั่งซื้อชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ ซึ่งเรามีการสั่งซื้อพอดีกับจำนวนที่ส่งออก โดยมีในส่วนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์สำรองไว้ก่อนหน้า (2558 trial) 140 ตัว

จากภาพเป็นตาราง built plan ตลอดปี 2559 ซึ่งมีแผนการส่งออกไปยังประเทศอังกฤษอยู่ที่ 26040 คัน ทางผู้วิจัยจึงได้มีการนำรูปแบบการส่งออกในส่วนบรรจุภัณฑ์ย้อนกลับได้ในปี 2558 มาปรับใช้ในปี 2559 ซึ่งจะมีการแสดงต้นทุน เพื่อให้แน่ชัดว่าการส่งออกโดยใช้บรรจุภัณฑ์ย้อนกลับมีประสิทธิภาพจริงและสามารถลดต้นทุนการส่งออกได้ ซึ่งจะมีการแสดงดังตารางที่ 4-15 ดังนี้

ตารางที่ 4-15 ต้นทุนรวมของ one way และ returnable

	One way2559	Returnable2559
ชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์	26,040 คัน	4,340 คัน (ยอดส่งออก 26,040 (คัน/ปี) / 6 (การหมุนเวียน (ครั้ง/ปี))
ราคาชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์	3,308 บาท	6,000 บาท
EXPORT:	86,140,320 บาท	26,040,000 บาท
ต้นทุนการสั่งซื้อชุด โครงจับยึดรถจักรยานยนต์ (ต่อปี)	(26,040*3308)	(4,340*6,000)
IMPORT:	0	395,817.9 บาท
ต้นทุนค่าขนส่ง		(65,969.65 (ตามเอกสารแนบ) *6 (รอบการขนส่ง))
ต้นทุนรวม	86,140,320	26,435,817.9

เพราะฉะนั้นแสดงให้เห็นว่าถ้าหากบริษัทมีการทำการส่งออกโดยมุ่งเน้นการลดต้นทุนในส่วนของคุณโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์ จากแบบเดิมที่เป็นแบบ one-way พัฒนามาเป็น returnable จะทำให้บริษัทลดต้นทุนการส่งออกได้ถึง 59,704,502.1 บาทต่อปี (86,140,320 - 26,435,817.9)

สรุปต้นทุนการส่งออก

2557: STW only

มองเห็นถึงปัญหาและต้นทุนที่เสียไปในการส่งออก ซึ่งตลอดปี 2557 เสียค่าชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์ในการส่งออกไปประเทศอังกฤษมากถึง 21,957 ตัว ซึ่งรวมเป็นจำนวนเงินที่เสียไปมากถึง 72,633,756 บาทต่อปี

2558: WPS trial

บริษัทได้เห็นถึงความสำคัญในการปรับเปลี่ยนการส่งออกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยปรับปรุงในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทางบริษัทได้มีการสั่งซื้อชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์เพื่อทำการทดลองการส่งออกให้มีความคุ้มค่ามากที่สุด โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อโครงการชุดจับยึดรถจักรยานยนต์ทุกครั้งในการส่งออก

ซึ่งในปีนี้มีต้นทุนของ returnable 1,235,817.9 บาท โดยมีการเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจนขึ้น ถ้าหาก one way (2557) เป็น returnable (2558) จะทำให้ต้นทุนการส่งออกลดลง 1,542,902.1 บาท = (140 ตัว * 6 รอบ = 840 คัน) $\rightarrow 840 * 3,308 = 2,778,720$ บาท - 1,235,817.9 = 1,542,902.1 บาท

2559: Investment

เมื่อได้มองเห็นว่าการปรับเปลี่ยนเป็น WPS มีความคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ ทางบริษัทจึงได้มีการลงทุนซื้อชุดโครงการจับยึดรถจักรยานยนต์เพื่อทำการส่งออกจริง

โดยพิจารณาจาก built plan ถ้าหากจากแบบเดิมที่เป็นแบบ one-way พัฒนามาเป็น returnable จะทำให้บริษัทลดต้นทุนการส่งออกได้ถึง 59,704,502.1 บาทต่อปี (86,140,320 - 26,435,817.9)

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการลดต้นทุนในแผนกส่งออกรถจักรยานยนต์ของบริษัท
แห่งหนึ่ง โดยสามารถสรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลงานวิจัย

การสรุปผลงานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาวิธีการลดต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์
ดังนี้

1. การศึกษาต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

การศึกษาค้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการลดต้นทุน
ของรถจักรยานยนต์ที่ส่งออกยังประเทศอังกฤษ ได้เสนอแนวทางการลดต้นทุน 2 วิธี คือ วิธี
One-way เป็นวิธีก่อนปรับปรุง โดยใช้ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วขายเป็น
เศษเหล็ก และวิธี Returnable เป็นวิธีปรับเปลี่ยนโครงสร้างชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ให้
แข็งแรงขึ้น เพื่อใช้ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง อีกทั้งปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ
สูงสุด โดยแต่ละวิธี ได้แสดงการคำนวณต้นทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์โดยแสดงทั้ง 3 ปี
ตั้งแต่ปี 2557 (one way 100%) ,ปี 2558 (มีการทดลองแบบ returnable) และปี 2559
(มีการใช้ returnable แบบเต็มรูปแบบ)

ผลจากการศึกษา โดยการเปรียบเทียบต้นทุนทั้ง 2 วิธี พบว่า วิธี Returnable ของปี 2558
(trial 140 ตัว) และ 2559 สามารถลดต้นทุนค่าชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ ได้ 1,542,902.1 และ
59,704,502.1 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธี One-way ตามลำดับ ดังนั้นวิธี Returnable จึงเป็นวิธีที่ทำให้
ต้นทุนชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ต่ำที่สุด และสามารถขยายผลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา
และปรับปรุงกระบวนการส่งออกชิ้นรถจักรยานยนต์ ไปยังประเทศอื่น ๆ ได้อีกในอนาคต

2. การศึกษาระยะเวลาคืนทุนของชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์

ถ้ามีการลงทุนซื้อชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์ ด้วยวิธี Returnable ซึ่งมีราคาสูงกว่าชุด
โครงจับยึดรถจักรยานยนต์ วิธี One-way ต้นทุนที่ลดได้ต้องใช้ระยะเวลาานเท่าไรจึงคืนทุน

ผลจากการศึกษาพบว่า วิธี Returnable มีระยะเวลาในการคืนทุนเท่ากับ 4 เดือน และมี
การใช้ชุดโครงจับยึดรถจักรยานยนต์จำนวน 2 ครั้ง จึงจะคุ้มทุน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ คือ การส่งออกไปยังประเทศอื่น ๆ เนื่องจากทางบริษัทมีการส่งออกรถจักรยานยนต์ไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก แต่งานวิจัยนี้เลือกศึกษาเฉพาะที่ประเทศไทยส่งออกไปประเทศอังกฤษเท่านั้น ดังนั้นหากมีการศึกษาการส่งออกไปประเทศอื่น ๆ เพิ่มเติม จะทำให้สามารถลดต้นทุนการส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์ในภาพรวมได้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กนกรัตน์ ไวยดี. (2549). การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสำหรับบรรจุกัญชาบรรจุน้ำยาขี้ผึ้งเพื่อการขนส่งระหว่างประเทศ. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ขจาริน โตรักตระกูล. (2553). การจัดสรรระวางการขนส่งสินค้าเพื่อจัดการรายได้สำหรับสายเรือคอนเทนเนอร์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คชาเดช วุฒิยารังสิต. (2545). วิธีการเลือกประเภทของผลิตภัณฑ์เพื่อบรรจุลงในคอนเทนเนอร์ให้มีมูลค่าผลิตภัณฑ์โดยรวมสูงสุด. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณะกรรมการจัดทำหนังสือ พิภคอัตราศุลกากร. (2544). *พิภคอัตราภาษีกรมศุลกากร*. Retrieved from [http://igtfc.customs.go.th/igtfc/th/main_frame.jsp](http://igtfcustoms.go.th/igtfc/th/main_frame.jsp)
- จตุพร เสพศิริสุข. (2551). การประยุกต์ใช้วิธีพาร์ติเคิลสวอมมอฟดีไมเซชันเพื่อแก้ปัญหาการบรรจุกล่องผลิตภัณฑ์ลงในคอนเทนเนอร์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชัยนันท ศรีสุภินานนท์. (2552). การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ: ไอ กรู๊ป เพลส.
- ชัยยุทธ เหล่าธนาสิน. (2548). การใช้ลานพักตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าเพื่อการส่งออก: กรณีศึกษาผู้ให้บริการ โลจิสติกส์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ชัยวัฒน์ พิมพ์ะวัฒน์. (2543). การพัฒนาการจัดและบรรจุกล่องลำเลียงที่เหมาะสม สำหรับตู้คอนเทนเนอร์ ด้วยระบบคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เชาวนีย์ สารานุกพันธุ์. (2548). การประยุกต์ใช้เจเนติกอัลกอริทึมการแก้ปัญหาการบรรจุกล่องผลิตภัณฑ์ลงในคอนเทนเนอร์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ณงศ์ณัฐ นทีพาศพิทิส และทองเพ็ชร ศรีสว่าง. (2547). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อาหารชุมชนบ้านแคว อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ.

- ทิพย์สุดา ท้าวพงษ์. (2550). *การจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทานของผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย: กรณีศึกษาของผู้ประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้าน โลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชนิด โสรรัตน์. (2552). *คู่มือการจัดการคลังสินค้าและการกระจายสินค้า*. กรุงเทพฯ: วิ-เซอร์ฟ โลจิสติกส์.
- นันทศักดิ์ ศรีอรุโณทัย. (2546). *ประสิทธิภาพการดำเนินงานท่าเทียบเรือตู้สินค้าของภาครัฐและภาคเอกชน: กรณีศึกษาท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้าน โลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บรรหาญ ธิลา. (2553). *การวางแผนควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ: ท้อป.
- บุญฤทธิ์ สุขโสภณจิต. (2556). *การปรับปรุงวิธีการบรรจุภัณฑ์เพื่อลดการผิดพลาดสำหรับการส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์กรณีศึกษา บริษัท ไทยซัมมิท โอโตพาร์ท อินดัสตรี จำกัด*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและ โลจิสติกส์, คณะ โลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปกรณ์ รัตนสุวรรณ. (2553). *การวางแผนการควบคุมสินค้าและจอบผู้คอนเทนเนอร์สำหรับตัวแทนรับส่งสินค้าทางทะเล*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประชดไกรเนตร. (2541). *การขนส่งผู้โดยสาร*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ปริญญาธร ศรีช่วงโชติ. (2551). *พฤติกรรมและการตัดสินใจของผู้ใช้บริการขนส่งสินค้าโดยรถคอนเทนเนอร์ในเส้นทางไทย มาเลเซีย สิงคโปร์*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา.
- ปริญญา สุรศักดิ์ศิลป์. (2545). *การหาค่าตอบแทนที่สูดในการจัดเรียงสินค้าเพื่อทำให้ต้นทุนการเข้าผู้คอนเทนเนอร์ต่ำที่สูด*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พงศกร นาคสวัสดิ์. (2550). *การประเมินรูปแบบการขนส่งสินค้าคอนเทนเนอร์เพื่อการส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้าน โลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พิภพ ลลิตาภรณ์. (2551). *ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต* (พิมพ์ครั้งที่ 14). กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ไพบุลย์ เข้มเฟื่อน. (2547). *เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม*. กรุงเทพฯ: ท้อป.

- ภคิน คัมภีรานนท์. (2548). การส่งเสริมการขนส่งผู้สินค้าคอนเทนเนอร์ทางรถไฟระหว่างสถานี
บรรจุกและแยกสินค้ากล่องลาดกระบังกับท่าเรือแหลมฉบัง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รักษนท ตะเพียนทอง. (2549). การออกแบบขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ในการจัดเรียงบรรจุภัณฑ์
ลงในตู้คอนเทนเนอร์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้าน
โลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรัญชยา อิมแซม. (2548). การจัดวางตู้สินค้าบนเรือคอนเทนเนอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยแหลมฉบัง
เทอร์มินัล จำกัด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้าน
โลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วศันต์ สว่างวงศ์. (2549). การศึกษาประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าคอนเทนเนอร์ทางรถไฟ ระหว่าง
ICD ลาดกระบังและท่าเรือแหลมฉบัง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชา
การจัดการด้าน โลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วันชัย ริจิรวณิช. (2541). เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ: ท็อป.
- วัฒน์พงษ์ ภัคดี. (2546). การออกแบบขนาดของบรรจุภัณฑ์และการจัดวางบรรจุภัณฑ์ลงใน
ตู้คอนเทนเนอร์ให้มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิภาวี อินทรพุด. (2550). กลยุทธ์การเพิ่มจำนวนลูกค้าในการจองระวางสินค้าแบบอิเล็กทรอนิกส์
ของการให้บริการขนส่งสินค้าตู้คอนเทนเนอร์ทางทะเล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้าน โลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิโรจน์ ฐโงปการ. (2544). การวางแผนการขนส่งเขตเมือง. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรินทร์ ชันดิวัฒนกุล. (2545). ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกใช้บริการบริษัทตัวแทนขนส่งสินค้า
ระหว่างประเทศ: ศึกษาเฉพาะกรณี บริษัท อี. แอล. ซี. คอนเทนเนอร์ ไลน์ส์ จำกัด.
วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2542). การบริหารเชิงกลยุทธ์และกรณีศึกษา ฉบับมาตรฐาน. กรุงเทพฯ:
ธีระฟิล์มและไซเท็กซ์.
- สกนธ์ คล่องบุญจิต. (2549). เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สรวงสุดา กอหา. (2548). การพยากรณ์ความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ในการส่งสินค้า กรณีศึกษา
บริษัท อินเตอร์โพลีเมอร์ จำกัด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการ
จัดการด้านโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

- สุนีย์ วรรณโกมล. (2546). *กลยุทธ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการแข่งขันเชิงธุรกิจ*. วิทยานิพนธ์
 ศึกษาศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุวัฒน์ จงวุฒิพาณิชย์. (2550). *การเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคและต้นทุนดำเนินงานของ
 สายเคเบิลคอนเทนเนอร์*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการ
 ด้านโลจิสติกส์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ นานานุกูล. (2539). *การวางแผนโครงการและการศึกษาความเป็นไปได้* (พิมพ์ครั้งที่ 2).
 กรุงเทพฯ: ท้อป.
- สุวิมล พุ่มประทีป. (2551). *การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนส่งหิ้วขึ้นสู่สกีเพื่อการค้าส่งออก
 ของ จังหวัดปทุมธานี*. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
 รัตนบุรี.
- หนึ่งนุช ปิยะอักษรศักดิ์. (2550). *การปรับปรุงคุณภาพในบริการขนส่งสินค้าทางทะเล กรณีศึกษา
 สายเรือคอนเทนเนอร์เส้นทางไทย-ญี่ปุ่น*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต,
 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ballou, M. (1992). *Personality and psychopathology: Feminist reappraisals*. New York: Guilford
 Publications.