การบริหารการเรียกคืนท่อบรรจุแก๊สอุตสาหกรรม

นางสาวขวัญฤทัย ปั้นทอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MANAGING RETURNABLE GAS CYLINDERS

Miss Kwanruthai Punthong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การบริหารการเรียกคืนท่อบรรจุแก๊สอุตสาหกรรม
โดย	นางสาววัญฤทัย ปั้นทอง
สาขาวิชา	การจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ เปี่ยมสมบูรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ธารทัศน์ โมกขมรรคกุล)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขวัญฤทัย ปั้นทอง : การบริหารการเรียกคืนท่อบรรจุแก๊สอุตสาหกรรม (MANAGING RETURNABLE GAS CYLINDERS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 124 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัญหาการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สเพื่อใช้ในการผลิตของบริษัทผลิตแก๊สอุตสาหกรรมรายใหญ่รายหนึ่งในประเทศไทย ซึ่งในการศึกษาจะทำการหาจำนวนท่อบบรรจุแก๊สที่ลูกค้าและที่โรงงานควรถือครองไว้ ณ ระดับการให้บริการที่ยอมรับได้ในการดำเนินงานของแต่ละฝ่าย เพื่อทำการทดสอบว่าท่อบรรจุแก๊สที่บริษัทมีอยู่แล้ว มีจำนวนเพียงพอที่จะสนองตอบความต้องการใช้สุทธิหรือไม่ จากนั้นทำการหาสาเหตุของการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สรวมถึงเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาโดยนำแบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model) หรือ แบบจำลอง SCOR มาปรับใช้เพื่อปรับกระบวนการวางแผนการรับคืน (Plan Return) และกระบวนการรับคืน (Deliver Return Process) ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลของการศึกษาพบว่าท่อบรรจุแก๊สที่นำมาทำการศึกษานั้นมีเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการใช้สุทธิ ณ ระดับการให้บริการร้อยละ 99 ปัญหาท่อบรรจุแก๊สขาดแคลนที่เกิดขึ้นจึงเกิดจากท่อบรรจุแก๊สอยู่ผิดที่ นั่นคือ มีท่อบรรจุแก๊สส่วนหนึ่งไปอยู่ที่ลูกค้ามากเกินจำเป็น และการตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้น บ่งชี้ว่าสาเหตุที่มีท่อบรรจุแก๊สอยู่กับลูกค้ามากกว่าที่ลูกค้าควรจะมีเกิดจากปัญหาการสื่อสารในการขอและรับคืนท่อบรรจุแก๊สระหว่างลูกค้ากับบริษัท ซึ่งในการศึกษานี้ได้ทำการนำเสนอกระบวนการทำงาน (Business Process) ใหม่เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์(สหสาขาวิชา) ลายมือชื่อ ขวัญฤทัย ปั้นทอง

ปีการศึกษา 2551 ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษา

4889060220 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT

KEYWORDS : REVERSE LOGISTICS / RETURNABLE MANAGEMENT / SCOR MODEL

KWANRUTHAI PUNTHONG : MANAGING RETURNABLE GAS CYLINDERS.

ADVISOR : ASSOCIATE PROF. SOMPONG SIRISOPONSILP,Ph.D.,124 pp.

This research aims to explore the problem of empty container shortage faced by a manufacturer of industrial gases in Thailand. The study begins with the determination of the number of cylinders that the customers and the manufacturer should have with them at a particular time to support their corresponding operation at a desired service level. This is to examine whether the cylinders currently in traffic are in sufficient quantity to accommodate current demand. The study then proceeds to examine the root causes of the shortage and proposes the corresponding resolutions by adopting the so-called "Supply Chain Operations Reference Model (SCOR)" model in redesigning the "Plan Return" and "Deliver Return" processes to be more efficient.

The study finds that the current cylinders in traffic are enough to support the existing demand at the 99% service level. The shortage problem is caused by the misplacement of the cylinders: a large number of customers are holding more cylinders than needed. This misallocation of cylinders can be largely attributed to the problem in information flow between the manufacturer and its customers regarding the use and the return of the cylinders. New business processes are subsequently proposed to solve these problems uncovered during the study.

Field of Study : Logistics Management Student's Signature .....

Academic Year : 2008 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับแนวทางในการวิจัย และขอขอบพระคุณ ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดร. พงศา พรชัยวิเศษกุล และกรรมการ อาจารย์ ดร. ธารทัศน์ โมกขมรรคกุล ที่ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาจนสามารถศึกษา และทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณบิดา มารดาที่ให้การสนับสนุน และเป็นแรงผลักดันสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ รวมถึงพี่ๆ และเพื่อนๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		จ
กิตติกรรมประกาศ		ฉ
สารบัญ		ช
สารบัญตาราง		ญ
สารบัญภาพ		ฏ
บทที่ 1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
	ขอบเขตของการวิจัย	8
	ข้อจำกัดของการวิจัย	8
	คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา	9
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
	แนวคิดและทฤษฎี	10
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	34
	ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาถึงปัญหาเรื่องท่อบรรจุแก๊สสูญหาย	37
	ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาถึงปัญหาท่อบรรจุแก๊สไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในการผลิตประจำวัน	38

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 41

วิเคราะห์ปัญหาท่อบรรจุแก๊สหายออกไปจากระบบ..... 41

ความรุนแรงของปัญหา..... 41

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา..... 42

การนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา..... 42

วิเคราะห์ปัญหาท่อบรรจุแก๊สไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในการผลิต..... 45

การพิจารณาประเภทลูกค้า..... 45

ผลการเปรียบเทียบจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สระหว่างลูกค้าที่มีการเรียบเก็บค่าเช่าและลูกค้าที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่า..... 48

ผลการเปรียบเทียบความเพียงพอของท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิวที่นำมาทำการศึกษา..... 53

การนำแบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model) หรือแบบจำลอง SCOR มาปรับใช้..... 59

แผนการรับคืน (Plan Return: P5)..... 64

กระบวนการระบุ เข้าถึงและรวบรวมความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊ส: P5.1 65

กระบวนการระบุ เข้าถึงและรวบรวมทรัพยากรที่ต้องใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส: P5.2..... 67

กระบวนการปรับสมดุลระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่ากับสิ่งที่ต้องการใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส: P5.3..... 70

กระบวนการสร้างและสื่อสารแผนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ: P5.4... 71

กระบวนการที่ทำให้เป็นไปได้ในเรื่องการจัดการสินค้าคงคลังห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน: EP.4..... 73

หน้า

กระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส (Deliver Return Empty Cylinder: DR2)……. 75

ส่วนประกอบของกระบวนการอนุมัติให้คืนท่อบรรจุแก๊ส: DR2.1……. 77

ส่วนประกอบของกระบวนการจัดตารางการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า: DR2.2……..... 79

ส่วนประกอบของกระบวนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ: DR2.3……. 80

กระบวนการที่ทำให้เป็นไปได้ในเรื่องจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลของการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า: ER.3…… 81

กระบวนการที่ทำให้เป็นไปได้ในเรื่องการจัดการสินค้าคงคลังของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ถูกรับกลับ: ER.4……... 83

กระบวนการที่ทำให้เป็นไปได้ในเรื่องการจัดการการขนส่งท่อบรรจุแก๊สเปล่ารับกลับ: ER.6……... 84

กระบวนการที่ทำให้เป็นไปได้ในเรื่องการจัดการกฎระเบียบของการรับคืน/ส่งคืนท่อบรรจุแก๊สและทำให้เป็นไปตามที่ต้องการ: ER.8…… 85

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ…… 90

สรุปผลการวิจัย…… 90

ข้อเสนอแนะ…… 95

รายการอ้างอิง…… 96

ภาคผนวก…….. 95

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์…… 124

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สาเหตุของการส่งสินค้าไม่ได้ (รายเดือน)……..	7
2	ผลกระทบของค่าความน่าจะเป็นของการคืน (p) และระยะเวลาในการคืน (n) ต่อค่า MAD(2) (ร้อยละ) ของระยะเวลานำการคืนจากการส่งสินค้าครั้งก่อนหน้า (สำหรับ L=n และ σ/μ = 0.1)…….……..…….	14
3	ผลกระทบของระยะเวลานำการคืน (L) ต่อค่า MAD(2) (ร้อยละ) ของการพยากรณ์ระยะเวลานำรวมของการคืน…..……..……	15
4	ผลกระทบของพารามิเตอร์ของการกระจายการคืนต่อค่าความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์ (ร้อยละ) ของจุดการสั่งประมาณการ (สำหรับ L=2)…….	16
5	จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่โตรอนโตต้องการใช้กับโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายในระบบ	21
6	จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายในระบบเปรียบเทียบเมื่อความต้องการใช้เพิ่มขึ้น…….	22
7	เปรียบเทียบประเด็นสำคัญ ผู้มีส่วนร่วมและความรับชอบของแต่ละฝ่าย รวมทั้งสิ่งที่อาจเกิดขึ้นของระบบโลจิสติกส์การคืนทั้ง 3 ระบบ……..…...	24
8	รายละเอียดของการแบ่งกลุ่มลูกค้า……..……..	39
9	การเปรียบเทียบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับค่าเฉลี่ยการขายของท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว……..……..	46
10	เปรียบเทียบจำนวนลูกค้าที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่าค่าเฉลี่ยการขายภายในกลุ่ม…….…….	47
11	จำนวนลูกค้าและสถานะการเก็บค่าเช่าของท่อบรรจุแก๊สแต่ละประเภท.....	49
12	ค่าสำคัญทางสถิติของท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว.....	51
13	สรุปการผลการวิเคราะห์ค่า F-Test ด้วยโปรแกรม SPSS ……	52
14	สรุปการผลการวิเคราะห์ค่า T-Test ด้วยโปรแกรม SPSS ……..……..	52
15	จำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าเปรียบเทียบกับจำนวนยอดขายเฉลี่ย…….	53
16	จำนวนท่อบรรจุแก๊สรวมของทุกลูกค้าในแต่ละกลุ่มที่บริษัทควรมีไว้เพื่อสนองความต้องการซื้อของลูกค้าแต่ละรายที่ระดับการให้บริการ 99%……..…….	54
17	จำนวนท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด7 คิวที่มีทั้งระบบ, ระดับท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าควรถือครอง และ ระดับท่อที่โรงงานควรมีที่ระดับการให้บริการ 99%.....	55

ตารางที่		หน้า
18	การเปรียบเทียบจำนวนลูกค้า และจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ถือครองเทียบกับจำนวนที่ควรถือของลูกค้าแต่ละกลุ่ม.....	56
19	ผลการสัมภาษณ์ลูกค้าที่มีการถือครองท่อบรรจุแก๊สแตกต่างไปจากกลุ่ม.....	58
20	ตัวชี้วัดความสามารถในส่วนประกอบของกระบวนการอนุมัติให้คืนวัสดุสิ้นเปลืองในแบบจำลอง SCOR ที่ธุรกิจไม่ได้นำมาใช้.....	78
21	ตัวชี้วัดความสามารถในส่วนประกอบของกระบวนการรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับในแบบจำลอง SCOR ที่ธุรกิจไม่ได้นำมาใช้.....	81

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	จำนวนท่อบรรจุแก๊สทั้งหมดในระบบแยกตามพื้นที่ที่ท่อบรรจุแก๊สตั้งอยู่.....	2
2	การไหลของท่อบรรจุแก๊สภายในโรงงาน……	4
3	การหาถึงสาเหตุที่แท้จริงของการไม่สามารถทำให้ระดับการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้……..……...	6
4	การไหลของโมโนเทนเนอร์เปล่าและโมโนเทนเนอร์เต็มระหว่างเมือง……..……	20
5	การเคลื่อนไหวของสินค้าและข้อมูลของบริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์รายใหญ่ในประเทศเนเธอแลนด์…….	26
6	กระบวนการของแบบจำลองอ้างอิง (Process Reference Model)……...	32
7	ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการมาตรฐานของธุรกิจในห่วงโซ่อุปทาน……...	33
8	ส่วนแบ่งการตลาดของอุตสาหกรรมการผลิตแก๊สอุตสาหกรรมในประเทศไทย……	34
9	งบประมาณที่ใช้ในการซื้อท่อบรรจุแก๊สใหม่เข้ามาในระบบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 – พ.ศ. 2552 และประมาณการงบประมาณในการซื้อท่อบรรจุแก๊สใหม่เข้ามาในระบบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 – พ.ศ. 2555……	41
10	กระบวนการดำเนินธุรกิจแบบเดิมซึ่งไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สรับคืนเทียบกับเอกสารการรับคืน…….	44
11	พื้นที่กระบวนการในส่วนที่มีการเพิ่มกระบวนการในการตรวจสอบความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สกับเอกสารการรับคืน……..……..……	44
12	จำนวนลูกค้าแยกประเภทการเก็บค่าเช่าของลูกค้าที่ใช้ท่อบรรจุแก๊สชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิว……...……..	50
13	จำนวนลูกค้าแยกประเภทการเก็บค่าเช่าของลูกค้าที่ใช้ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิว……..……..……..……	50
14	ชุดเครื่องมือของแบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model) …….	60
15	กระบวนการในแบบจำลอง SCOR……	61
16	ระดับของแบบจำลอง SCOR……..	62
17	แผนภาพขอบข่ายธุรกิจ……..……..……..	63
18	แผนภาพการเชื่อมโยงกระบวนการของบริษัท……	63

ภาพที่		หน้า
19	จำนวนท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิวเปรียบเทียบกับความต้องการใช้.....	92
20	ตัวอย่าง TAG.....	94

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

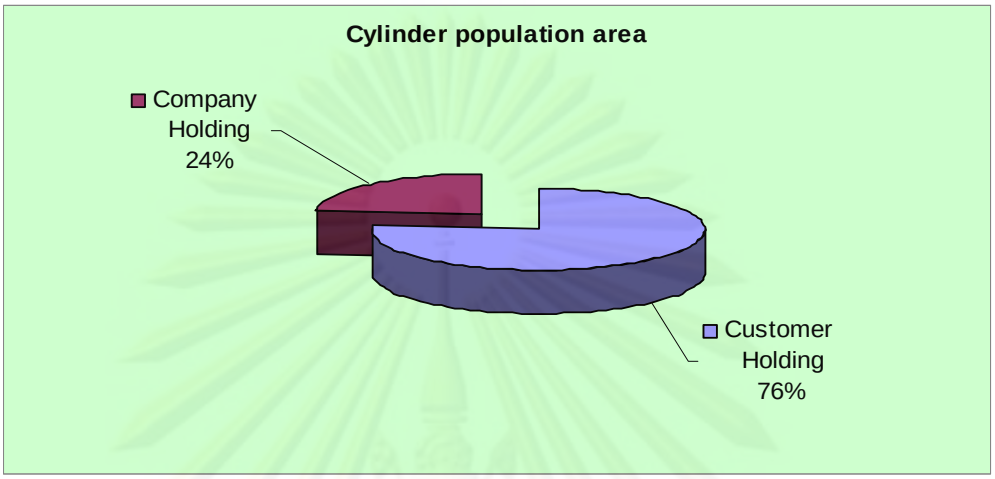
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอุตสาหกรรมการผลิตแก๊สอุตสาหกรรม ท่อบรรจุแก๊ส (Cylinder) ถือเป็นวัตถุดิบที่สำคัญ เพราะเหตุว่ากระบวนการผลิตจะไม่สามารถกระทำได้หากขาดสิ่งที่จะนำมาใช้รองรับการบรรจุ และยิ่งในยุคปัจจุบันที่อุตสาหกรรมกำลังเติบโต ปริมาณความต้องการใช้แก๊สอุตสาหกรรมเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าจึงถือเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญและถือเป็นตัววัดความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจที่ดีตัวหนึ่งด้วย

เนื่องจากในอุตสาหกรรมนี้ถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันโดยสมบูรณ์ทั้งทางด้านราคาและด้านความปลอดภัย รวมถึงด้านเทคโนโลยีที่จะตอบสนองลูกค้าหลังการขายสินค้าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และถึงแม้ว่าความจงรักภักดีในตราสินค้าจะมีค่อนข้างสูงในตลาดนี้ แต่ลูกค้าหลายรายก็พร้อมจะที่จะเปลี่ยนไปใช้ตราสินค้าอื่นทันทีเมื่อเกิดการขาดสินค้าขึ้น ดังนั้นความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งทางด้านปริมาณที่ถูกต้องและทันเวลา (Delivery in-full, on-time) จึงเป็นสิ่งสำคัญ ด้วยเหตุผลที่ว่าสำหรับลูกค้าหลายรายความต่อเนื่องของการจัดหาวัตถุดิบ (Supply) ถือเป็นปัจจัยหลักที่จะใช้ในการเลือกบริษัทที่จะให้ทำการจัดหาจัดส่งวัตถุดิบให้

ในการศึกษานี้เราจะทำการศึกษาบริษัทผลิตแก๊สอุตสาหกรรมรายหนึ่งที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย ซึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดในประเทศไทยอยู่ที่ร้อยละ 40 และส่วนแบ่งตลาดในตลาดแก๊สอุตสาหกรรมท่อ (Compressed gases) อยู่ที่ร้อยละ 33 โดยมีโรงงานผลิตแก๊สที่เป็นแก๊สอุตสาหกรรมบริสุทธิ์ (Pure gases) และแก๊สพิเศษ (Special gases) 1 แห่ง และมีโรงงานที่ผลิตแก๊สประเภทอื่นซึ่งถือเป็นโรงงานที่จะใช้ในการกระจายสินค้าแก๊สอุตสาหกรรมบริสุทธิ์ (Pure gases) และแก๊สพิเศษ (Special gases)ไปสู่ลูกค้าในแถบพื้นที่บริการนั้นด้วยอีก 4 แห่ง โดยในปี 2549 บริษัทนี้มีลูกค้าอยู่ทั้งสิ้นประมาณ 3,000 ราย ซึ่งในจำนวนนี้มีลูกค้า 1,400 ราย ที่ทางบริษัทส่งท่อบรรจุแก๊สออกไปให้จำนวน 21,500 ท่อ และมีลูกค้าจำนวน 1,043 ราย ที่มีการส่งท่อ

บรรจุแก๊สกลับเข้ามาในบริษัทจำนวน 18,000 ท่อ ส่วนที่เหลืออีกประมาณ 500 กว่ารายนั้น เป็นลูกค้าที่ธุรกรรมไม่มีการเคลื่อนไหว[1] ในส่วนของท่อบรรจุแก๊สกับทางบริษัท



ภาพที่ 1 จำนวนท่อบรรจุแก๊สในระบบตามพื้นที่ที่ท่อบรรจุแก๊สตั้งอยู่

จากภาพที่ 1 จะแสดงให้เห็นถึงระดับการเก็บท่อบรรจุแก๊สไว้ที่ลูกค้ากับระดับการเก็บท่อบรรจุแก๊สของบริษัทในเครือ โดยจะเห็นว่าจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าเก็บไว้มีสูงถึงร้อยละ 76 เมื่อเทียบกับจำนวนท่อบรรจุแก๊สทั้งหมดของบริษัท

บริษัทนี้ดำเนินการผลิตแก๊ส 3 ประเภทหลัก คือ แก๊สอุตสาหกรรมบริสุทธิ์ (Pure gases) ได้แก่ แก๊สออกซิเจนสำหรับอุตสาหกรรม แก๊สไนโตรเจน แก๊สไฮโดรเจน เป็นต้น แก๊สทางการแพทย์ เช่น แก๊สออกซิเจนเพื่อการแพทย์ แก๊สไนตรัส เป็นต้น และลำดับสุดท้ายคือ แก๊สพิเศษ (Special gases) ซึ่งประกอบไปด้วยแก๊สผสม (Mixture gases) ซึ่งเป็นการนำเอาแก๊สชนิดต่างๆ มาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสำหรับการใช้ในงานนั้นๆ และ รวมแก๊สบริสุทธิ์บางประเภทที่มีอัตราความบริสุทธิ์สูงกว่าปกติ (High purity gases) ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วนั้นแก๊สผสมจะทำการผลิตตามคำสั่งซื้อเป็นหลัก อันเนื่องมาจากความซับซ้อนและระยะเวลาการผลิตที่ยาวนานกว่า

ในส่วนของท่อบรรจุแก๊สนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามวัตถุดิบที่ใช้ในการทำท่อบรรจุแก๊ส อันได้แก่ ท่อเหล็ก และท่ออลูมิเนียม โดยในแต่ละประเภทยังสามารถแตกย่อยได้ตามความสามารถในการบรรจุ (Water capacity) ดังนี้ ท่อขนาดบรรจุ 60 กิโลกรัม 65 กิโลกรัม 10 ลิตร 40 ลิตร 47 ลิตร และ 50 ลิตร โดยปกตินั้นเราสามารถนำท่อบรรจุแก๊สที่ใช้บรรจุแก๊ส

[1] ลูกค้าที่ไม่มีการเคลื่อนไหว หมายถึง ลูกค้าที่ไม่มีการเคลื่อนไหวในการซื้อขาย หรือเคลื่อนย้ายท่อบรรจุแก๊สกับบริษัทเป็นเวลา 3 เดือนติดต่อกัน

ประเภทหนึ่งมาบรรจุแก๊สอีกประเภทหนึ่งได้ โดยจะเรียกการกระทำดังกล่าวว่า การเปลี่ยน Traffic ท่อ แต่อย่างไรก็ดี การกระทำดังกล่าวต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ทางบริษัทกำหนดเพื่อความปลอดภัยและเป็นการทำตามหลักกฎหมายว่าด้วยการประกอบธุรกิจวัตถุอันตราย

ท่อบรรจุแก๊สที่เก็บกลับมาจากลูกค้าจะต้องผ่านกระบวนการเตรียมท่อบรรจุแก๊สก่อนโดยในกระบวนการเตรียมท่อนี้จะประกอบไปด้วยการปล่อยแก๊สที่เหลือค้างท่อทิ้ง การเตรียมสภาพภายในท่อให้เป็นสูญญากาศ [2] การทดสอบท่อบรรจุแก๊สตามมาตรฐานความปลอดภัยในกรณีที่ท่อบรรจุแก๊สนั้นครบกำหนดอายุของการทดสอบท่อ [3] ในส่วนนี้การเปลี่ยน Traffic ท่อบรรจุแก๊สสามารถกระทำได้โดยยึดตามมาตรฐานการเปลี่ยน Traffic

กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนี้จะเริ่มตั้งแต่การรับท่อบรรจุแก๊สเปล่าเข้ามาในโรงงาน จนกระทั่งสินค้าผลิตเสร็จและเก็บสต๊อคไว้ที่คลังสินค้าเพื่อรอการขายต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 2 ท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่รับกลับจากลูกค้าจะเข้ามาในโรงงาน โดยรวบรวมเอาไว้ที่ลานคัดแยกท่อบรรจุแก๊ส เพื่อทำการคัดแยกประเภทของท่อตามประเภทแก๊สที่บรรจุภายในท่อ จากนั้นท่อบรรจุแก๊สดังกล่าวจะถูกส่งเข้าพื้นที่ของฝ่ายทดสอบท่อ และเตรียมท่อเพื่อทำการทดสอบท่อเมื่อถึงกำหนดการทดสอบ การทาสีภายนอกท่อบรรจุแก๊สตามประเภทแก๊ส ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนด การพ่นชนิดแก๊สที่จะบรรจุข้างท่อ เป็นต้น

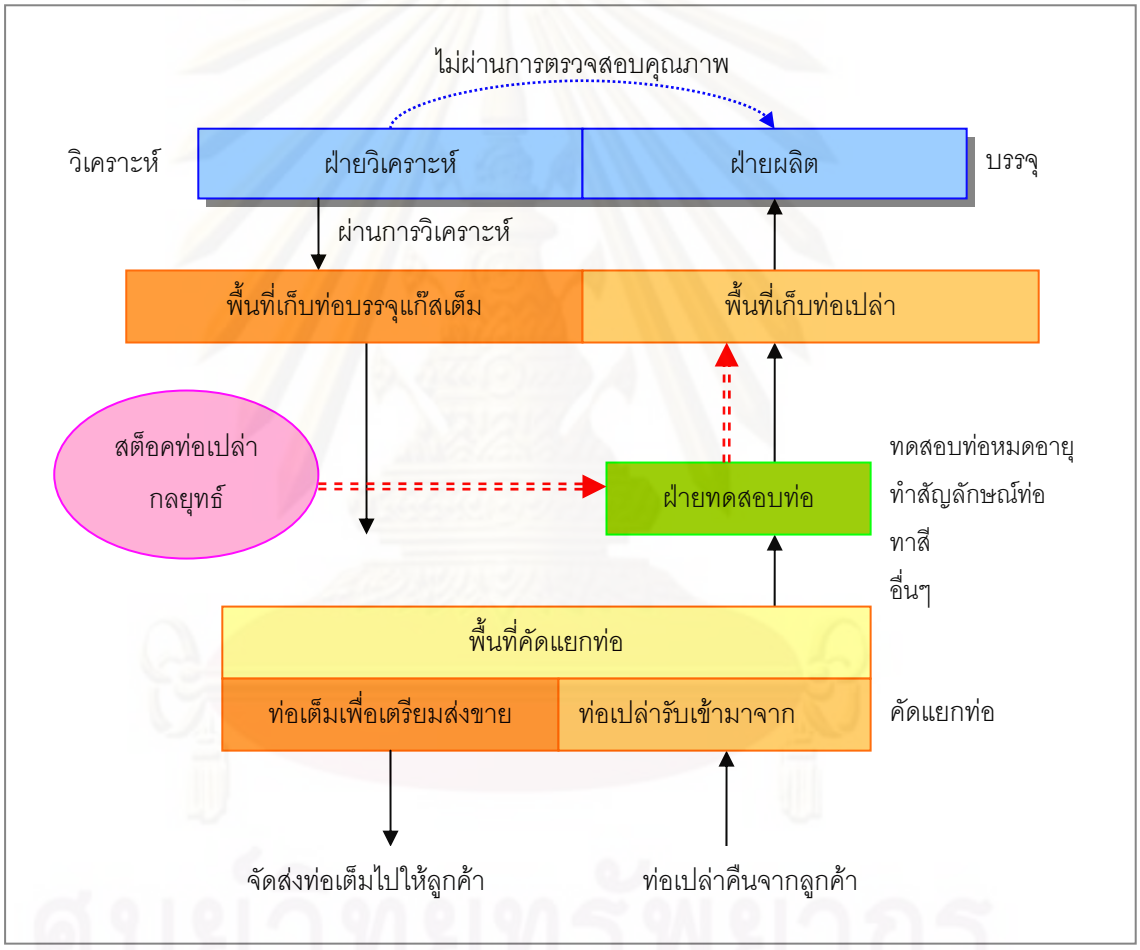
กระบวนการทั้งหมดจะใช้เวลาในการดำเนินการ 3 วัน โดยท่อบรรจุแก๊สที่ผ่านกระบวนการการทดสอบเตรียมท่อจะถูกส่งเข้าไปเก็บในพื้นที่ของท่อบรรจุแก๊สเปล่าพร้อมบรรจุเพื่อรวมกับท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่มีอยู่แล้ว ทางฝ่ายผลิตจะทำการเบิกท่อบรรจุแก๊สเปล่าออกไปใช้ในการผลิตตามแผนการผลิตที่มีอยู่ หากมีท่อบรรจุแก๊สเปล่าไม่เพียงพอต่อการผลิตทางฝ่ายผลิตจะนำข้อมูลของจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ขาดส่งต่อให้กับทางนักวางแผนการผลิต ทางนักวางแผนการผลิตจะส่งต่อข้อมูลไปให้กับทางฝ่ายบริหารและติดตามท่อบรรจุแก๊สเพื่อให้ทำการเรียกท่อบรรจุแก๊สประเภทที่ต้องการใช้กลับมาจากลูกค้า และในบางกรณีหากไม่สามารถเรียกคืนท่อบรรจุแก๊สกลับมาจากลูกค้าได้ทันเวลา นักวางแผนการผลิตจะพิจารณานำท่อบรรจุแก๊สเปล่าใหม่

---

[2] การควบคุมท่อให้เป็นสูญญากาศ ประกอบไปด้วยกระบวนการ Purging, Ventution และ Vacuum นอกจากนี้ยังมีการควบคุมความชื้น (Moisture) และระดับของอ๊อกซิเจน (Oxygen)

[3] ตามกฎหมายควบคุมวัตถุอันตราย กำหนดไว้ว่าท่อบรรจุแก๊สความดันสูง ต้องมีการทดสอบสภาพการใช้งานของท่อบรรจุแก๊สทุกๆ 3 ปี อย่างไรก็ตาม ในส่วนของบริษัทนี้มาตรฐานการตรวจสอบท่อบรรจุแก๊สระบุให้ต้องทำการทดสอบท่อบรรจุแก๊สก่อนจะถึงอายุการทดสอบอย่างน้อย 6 เดือน

ในสต๊อคท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลยุทธ์ (Strategy stock)[4] ซึ่งมีการสั่งซื้อเข้ามาเก็บสต๊อคไว้ปีละครั้ง มาทำการเพิ่มเข้าไปในประเภทของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ขาดอยู่เพื่อป้องกันขาดสต๊อค (Shortage) ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะสามารถทำได้ก็ต่อเมื่อบริษัทมีท่อบรรจุแก๊สใหม่เพียงพอที่จะทำการเพิ่มเข้าไปในระบบ หลังจากนั้นท่อบรรจุแก๊สที่ผ่านกระบวนการผลิตจนได้เป็นท่อบรรจุแก๊สเต็มจะถูกส่งผ่านไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวิเคราะห์แก๊สตามมาตรฐานของบริษัท ท่อบรรจุแก๊สเต็มที่ไม่ผ่านการวิเคราะห์จะถูกส่งกลับไปที่ฝ่ายผลิตเพื่อทำการแก้ไข ส่วนท่อบรรจุแก๊สเต็มที่ผ่านการวิเคราะห์จะถูกส่งเข้าไปเก็บเป็นสต๊อคในพื้นที่ท่อบรรจุแก๊สเต็มพร้อมส่งของคลังสินค้า



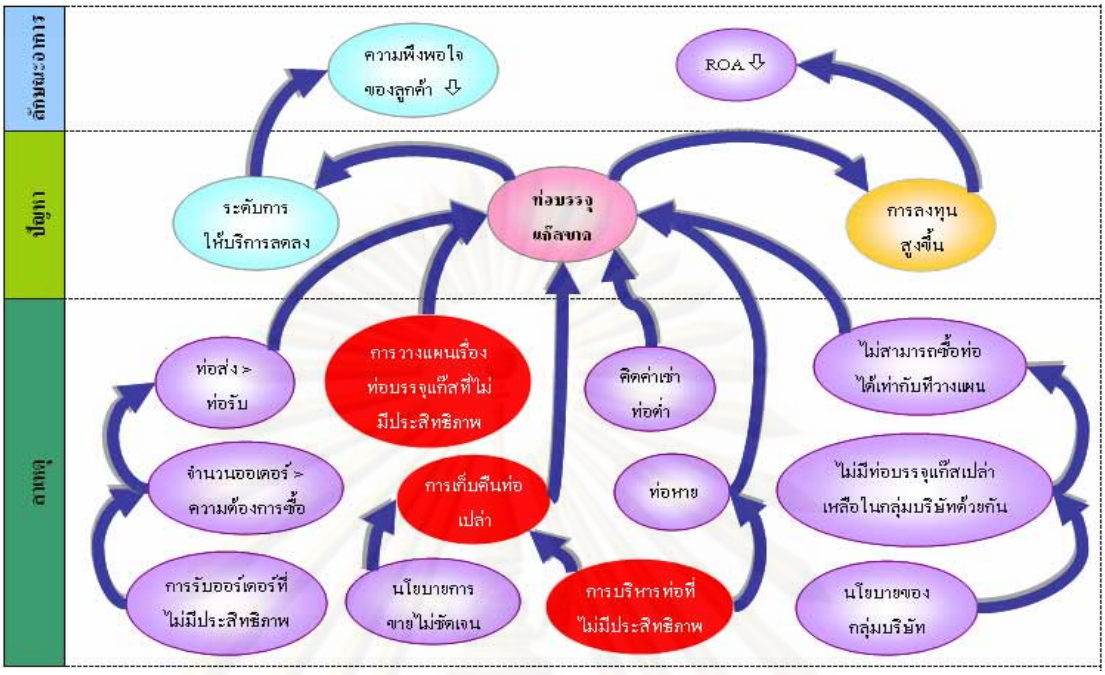
ภาพที่ 2 การไหลของท่อบรรจุแก๊สภายในโรงงาน

[4] สต๊อคท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลยุทธ์ (Strategy Stock) หรือ สต๊อคท่อบรรจุแก๊สเปล่าส่วนเกิน (Surplus Stock) คือ ท่อบรรจุแก๊สที่ยังไม่ได้มีการนำไปใช้งาน โดยอาจเป็นท่อบรรจุแก๊สใหม่ที่มีการซื้อเข้ามา หรืออาจเป็นท่อบรรจุแก๊สเดิมที่เคยใช้งานอยู่ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บเป็นท่อบรรจุแก๊สส่วนเกินไว้ในระบบโดยหากมีความต้องการใช้ท่อบรรจุแก๊สในแต่ละ Traffic เพิ่มมากขึ้น นักวางแผนท่อบรรจุแก๊สจะพิจารณานำท่อบรรจุแก๊สในสต๊อคกลยุทธ์ออกไปเพิ่มใน Traffic ของแก๊สที่ขาดแคลน

ปัญหาหลักที่บริษัทประสบในการดำเนินธุรกิจประจำวันคือ ท่อบรรจุแก๊สมีไม่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการใช้ในการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกะการทำงานแรกของวันทำงานซึ่งไม่สามารถดำเนินการผลิตได้อย่างเต็มความสามารถในการผลิต พนักงานบรรจุบางส่วนที่ว่างงาน จำเป็นต้องถูกย้ายไปทำงานในตำแหน่งอื่นในช่วงเช้าที่ไม่มีท่อบรรจุแก๊สให้ทำการบรรจุ ในขณะที่ในช่วงเย็นซึ่งเป็นช่วงที่มีท่อบรรจุแก๊สกลับมาจากลูกค้า จำเป็นต้องมีการทำงานล่วงเวลาเพื่อทำการบรรจุท่อดังกล่าวสำหรับการขายในวันรุ่งขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตต่อชั่วโมงการทำงานค่อนข้างต่ำ และความสามารถในการใช้เครื่องจักรนั้นต่ำในช่วงกะการทำงานเช้า นอกจากนี้ยังพบปัญหาท่อบรรจุแก๊สหายออกไปจากระบบ ซึ่งทำให้ต้องมีการวางแผนซื้อท่อบรรจุแก๊สใหม่เข้ามาเพิ่มในระบบทุกปีโดยเฉลี่ยถึงปีละประมาณ 12 ล้านบาท

ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าปัญหาการขาดท่อบรรจุแก๊สเปล่าเพื่อใช้ในการผลิตเป็นปัญหาหลักของบริษัทนี้ และเป็นตัวที่ทำให้ผลิตภาพ (Productivity) ของบริษัทไม่สามารถไปถึงเป้าหมายที่วางไว้ได้ และในขณะเดียวกันยังส่งผลให้ระดับการให้บริการลูกค้า (Service level) ต่ำกว่าระดับการแข่งขัน เนื่องจากมีการตัดคำสั่งซื้อของลูกค้าบางรายออกแบบรายวันเนื่องจากไม่มีท่อบรรจุแก๊สเต็มพร้อมส่ง แผนการผลิตและจำนวนท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่พร้อมใช้ในการผลิตนั้นยังคงไม่สามารถทำให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันได้ เนื่องจากข้อมูลของการขาดท่อบรรจุแก๊สเปล่าเพื่อใช้ในการผลิต มักจะถูกส่งไปให้ฝ่ายควบคุมและติดตามท่อเมื่อเกิดปัญหาการชะงักในระหว่างกระบวนการผลิตขึ้นแล้ว ซึ่งทางฝ่ายควบคุมท่อก็จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาประมาณหนึ่งถึงสองวันเพื่อทำการติดตามท่อบรรจุแก๊สเปล่าประเภทที่ต้องการใช้กลับจากลูกค้า และในขณะเดียวกันบริษัทก็มักจะพบกับปัญหาการมีท่อบรรจุแก๊สเปล่าในประเภทที่ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ภายในโรงงานสูงมาก ความไม่สมดุลกันนี้ทำให้บริษัทขาดโอกาสในการขาย อันส่งผลถึงผลกำไรที่บริษัทจะสามารถทำได้ เกิดต้นทุนเพิ่มในส่วนของการเปลี่ยน Traffic ท่อบรรจุแก๊สที่มีอยู่ให้กลายเป็นท่อบรรจุแก๊สในประเภทที่กำลังขาดแคลนและต้องการใช้ และยังคงต้องแบกรับภาระต้นทุนในการเก็บรักษาสต๊อคท่อบรรจุแก๊สเปล่าในประเภทที่ไม่มีความจำเป็นต้องใช้เพิ่มสูงขึ้น

จากการระดมสมองของฝ่ายซัพพลายเชน ฝ่ายควบคุมท่อบรรจุแก๊ส และฝ่ายการตลาด เพื่อหาถึงสาเหตุที่แท้จริงของการที่ไม่สามารถทำให้ระดับการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ พบว่าการบริหารจัดการท่อบรรจุแก๊สที่ไม่มีประสิทธิภาพเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของการไม่สามารถไปถึงยังเป้าหมายที่วางไว้ ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การหาสาเหตุที่แท้จริงของการไม่สามารถทำให้ระดับการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

ในตารางที่ 1 จะแสดงให้เห็นถึงเหตุผลของคำสั่งซื้อที่ไม่ได้ถูกจัดส่งได้อย่างครบถ้วนและตรงเวลา ซึ่งในส่วนนี้เองที่จะเป็นตัวที่จะบ่งชี้ให้เห็นถึงระดับความสามารถจริงในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Service level) ที่ต่ำกว่าเป้าหมายที่ทางบริษัทตั้งไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 สาเหตุของการส่งสินค้าไม่ได้ (รายเดือน)

เหตุผลที่ทำให้ไม่สามารถส่งของได้ (รายเดือน)			
ผู้รับผิดชอบ	เหตุผลที่ทำให้ผิดพลาด	จำนวนออร์เดอร์ที่ผิดพลาด	ร้อยละ
ฝ่ายซัพพลายเชน	ไม่มีท่อบรรจุแก๊สเข้ามาให้บรรจุ	309	33%
	จัดแผนงานเกิน นน.	37	4%
ฝ่ายจัดส่ง	รถขนส่งไม่ว่าง	27	3%
	เกินเวลาวิ่งรถ	18	2%
	ไม่ได่จัดพื้นที่รถเพื่อรับท่อเปล่ากลับ	10	1%
ฝ่ายผลิต	สาขาไม่สามารถบรรจุได้	9	1%
	กำลังการผลิตไม่พอ	1	0%
ฝ่ายบริการลูกค้า	ออเดอร์ซ้ำ	6	1%
	สั่งผิดชนิดแก๊ส	6	1%
	ลูกค้าแจ้งยกเลิก	4	0%
ไม่ระบุ	ส่งสินค้าช้า	222	25%
	แบ่งส่งสินค้า	274	29%

การมีระดับท่อบรรจุแก๊สเปล่าเพื่อใช้ในการบรรจุแก๊สที่เหมาะสม และเข้ามาทันเวลาพอดีกับแผนการผลิต จะมีส่วนช่วยให้เกิดความราบรื่นในกระบวนการผลิต ซึ่งในที่สุดจะทำให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน อันเนื่องมาจากต้นทุนการผลิตที่ต่ำเมื่อเทียบกับคู่แข่ง เพราะต้นทุนในการบริหารจัดการด้านท่อบรรจุแก๊สเปล่าลดลง นอกจากนี้ความพึงพอใจของผู้บริโภคก็มีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นอันเนื่องมาจากความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เต็มจำนวนและทันเวลา ซึ่งถือเป็นตัวแปรที่สำคัญในการจัดการด้านโลจิสติกส์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบโลจิสติกส์การคืนของท่อบรรจุแก๊ส (Gases Cylinder) ซึ่งอยู่ในกลุ่มธุรกิจการผลิตแก๊สอุตสาหกรรมอัดท่อ (Compressed Gas)

2. เพื่อศึกษาปัญหาท่อบรรจุแก๊สสูญหายและท่อบรรจุแก๊สมีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในกระบวนการผลิตประจำวัน

3. เพื่อศึกษาและปรับปรุงการกระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สให้มีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุน และสร้างความได้เปรียบทางด้านการแข่งขันในธุรกิจการผลิตแก๊สอุตสาหกรรมอัดท่อ (Compressed Gas)

ขอบเขตของการวิจัย

เนื่องจากในการผลิตแก๊สอุตสาหกรรมนั้นมีการแบ่งการผลิตออกเป็น 2 ประเภท คือการผลิตเพื่อเก็บสต็อค (Make to stock) และการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to order) โดยในการศึกษานี้ จะขอกล่าวถึงเพียงแค่การผลิตเพื่อการเก็บสต็อคของแก๊สอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นประเภทที่มีปัญหาในการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สในกระบวนการผลิตเท่านั้น ด้วยเหตุผลที่ว่าการผลิตตามคำสั่งซื้อนั้นมักไม่ค่อยเกิดปัญหาการขาดท่อบรรจุแก๊สเปล่าเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิต เนื่องจากเป็นชนิดแก๊สที่มีความยากในการผลิตและมีระยะเวลาการใช้งานอยู่ที่ลูกค้าค่อนข้างนาน รวมทั้งลูกค้าที่ใช้มักจะนำท่อกลับมาใช้หมุนเวียน หรือไม่ก็ซื้อท่อบรรจุแก๊สจากทางบริษัทไปแล้วนำกลับมาเติมแก๊สโดยใช้ท่อของลูกค้าเอง

ข้อจำกัดของการวิจัย

ในส่วนของประเภทของท่อบรรจุแก๊สที่ใช้นั้นจะมีข้อจำกัดบางประการในการเปลี่ยน Traffic ระหว่างชนิดแก๊สบางชนิดตามมาตรฐานความปลอดภัย แต่แก๊สส่วนใหญ่สามารถใช้ท่อบรรจุร่วมกันได้ โดยหากมองในภาพรวมของลูกค้า โดยปกติลูกค้ามักจะต้องการท่อประเภทและขนาดเดิมที่ลูกค้าเคยใช้ อันเนื่องมาจากข้อจำกัดในการดำเนินงานและความสะดวกของลูกค้าเอง แต่อย่างไรก็ตาม หากในยามที่เกิดการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สในขนาดและประเภทเดิมที่ลูกค้านั้นๆเคยใช้อยู่ ในบางกรณีลูกค้าก็ยินยอมที่จะใช้ท่อบรรจุแก๊สต่างขนาดและประเภทได้ เพื่อป้องกันความเสียหายในกระบวนการผลิตของลูกค้าเอง อย่างไรก็ดี การศึกษาครั้งนี้จะดำเนินการ

ภายใต้ข้อจำกัดที่ว่าท่อบรรจุแก๊สต่างขนาดและต่างประเภทไม่สามาถทดแทนกันได้ (Non-Substitution)

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากธุรกิจนี้เป็นธุรกิจเฉพาะทางจึงมีศัพท์ทางเทคนิคที่อาจพบจากการศึกษานี้ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

ท่อบรรจุแก๊ส (Cylinder) คือ ถังที่ใช้บรรจุแก๊ส ซึ่งหากแบ่งจากประเภทของการใช้จะสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะของท่อ คือ ท่อไร้ตะเข็บ (Seamless cylinder) ซึ่งเหมาะสำหรับใช้บรรจุแก๊สความดันสูง (High pressure) และ ท่อมีตะเข็บ (Welded cylinder) ที่เหมาะสำหรับใช้บรรจุแก๊สที่มีความดันต่ำ (Low pressure)

Traffic ของท่อบรรจุแก๊ส คือ ประเภทของแก๊สที่บรรจุในท่อ ซึ่งในบางประเภทแก๊สมีข้อจำกัดในเรื่องของอันตรายระหว่างปฏิกริยาเคมีที่อาจเกิดขึ้นระหว่างแก๊สด้วยกันเอง จึงเป็นเหตุผลให้บางชนิดแก๊สม่สามารถใช้ท่อร่วมกันได้ โดยอาจแบ่งประเภทของแก๊สออกเป็นประเภทอย่างคร่าวๆ ดังต่อไปนี้

1. แก๊สเฉื่อย (Inert Gases) เช่น แก๊สไนโตรเจน (Nitrogen) , แก๊สฮีเลียม (Helium)
2. แก๊สพิษ (Toxic Gases) เช่น แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide)
3. แก๊สกัดกร่อน (Corrosive Gases) เช่น แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur dioxide)
4. แก๊สอ๊อกซิแดนท์ (Oxidant Gases) เช่น แก๊สอ็อกซิเจน (Oxygen)
5. แก๊สไวไฟ (Flammable Gases) เช่น แก๊สไฮโดรเจน (Hydrogen)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้การบริหารจัดการท่อบรรจุแก๊สเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อันส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต และระดับความพึงพอใจของลูกค้า

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎี

แนวคิดในเรื่องของคอนเทนเนอร์คืนกลับ (Returnable container) และคอนเทนเนอร์นำกลับมาใช้ใหม่ (Reusable container) นั้นเกิดขึ้นมานานแล้ว โดยวัตถุประสงค์หลักก็เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและเป็นการลดต้นทุน เนื่องจากในประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่ กฎหมายที่ว่าด้วยการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมอันเป็นผลจากการดำเนินธุรกิจนั้นค่อนข้างรุนแรง ทำให้ผู้ประกอบการต้องหันมาพิจารณาถึงการเลือกใช้ประเภทของคอนเทนเนอร์ที่เหมาะสมกับการดำเนินธุรกิจแทน

โดยมีการให้คำนิยามเกี่ยวกับการบริหารจัดการการคืนกลับ (Return management) ว่า การบริหารการคืนกลับเป็นส่วนหนึ่งของการบริการจัดการซัพพลายเชน ซึ่งรวมเอาการคืนกลับ (Return), โลจิสติกส์แบบย้อนกลับ (Reverse logistics), การคุ้มครอง (Gatekeeping) และ การหลีกเลี่ยงการขอส่งคืนสินค้า (Avoidance) (Dale.S Roger, Douglas M.Lambert et. al, 2002)

ในส่วนของธุรกิจการผลิตแก๊สอุตสาหกรรมมีการลงทุนในเรื่องของท่อบรรจุแก๊สเป็นจำนวนเงินที่สูงมากในแต่ละปี เนื่องจากการติดตามควบคุมท่อบรรจุแก๊สนั้นเป็นเรื่องที่ซับซ้อน เพราะมีปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย เช่น ความหลากหลายของแก๊สที่บรรจุอยู่ในท่อ ความหลากหลายของลูกค้า และความหลากหลายของประเภทท่อบรรจุแก๊สเอง มีการประมาณการว่าตัวเลขเฉลี่ยของการสูญเสียท่อบรรจุแก๊สออกไปจากระบบของธุรกิจประเภทนี้อยู่ที่ร้อยละ 1 ของจำนวนท่อบรรจุแก๊สทั้งหมดต่อปี ทั้งนี้ไม่รวมท่อบรรจุแก๊สที่จำเป็นต้องทำการทำลายทิ้งอันเนื่องมาจากการหมดสภาพการใช้งาน (Winfoware Technologies, 2008) ซึ่งแม้ตัวเลขจะแสดงถึงจำนวนที่ไม่มากนัก แต่หากเมื่อนำมาคิดเปรียบเทียบกับราคาของท่อบรรจุแก๊สแล้วนับว่าเป็นตัวเงินที่มากทีเดียวที่ธุรกิจนี้ต้องเสียไป

จากการทบทวนผลงานในอดีตไม่พบว่ามีผู้ที่ทำการศึกษาถึงการจัดการกับคอนเทนเนอร์นำกลับ (Returnable container) ในประเภทท่อบรรจุแก๊สมากนัก ผลงานส่วนมากเป็นการศึกษาในเรื่องของการจัดการพัลเลต (Pallet), ขวดแก้วสำหรับน้ำผลไม้/น้ำอัดลม (Bottle) และ

ส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษากันนั้น มักจะทำการศึกษาถึงการบริหารการขนส่งระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภค และผู้รับจ้างขนส่ง (Third parties) เป็นหลัก

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการคืนกลับนั้น เราอาจสามารถแบ่งประเภทของปัญหาออกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆคือ ปัญหาในเรื่องความเพียงพอของคอนเทนเนอร์ที่จะสนองตอบความต้องการใช้กับปัญหาในเรื่องการบริหารจัดการคอนเทนเนอร์ที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพในการเวียนใช้สูงสุด

การพิจารณาความเพียงพอของคอนเทนเนอร์ที่จะสนองตอบความต้องการใช้นั้น Kelly และ Silver (1989) ได้ทำการศึกษาวิธีการพยากรณ์การคืนกลับของคอนเทนเนอร์มายังโรงงานเพื่อใช้ในการผลิตไว้ โดยวัตถุประสงค์หลักก็เพื่อให้ทราบถึงจำนวนความต้องการใช้สุทธิ (Net demand) อันเป็นผลมาจาก ความต้องการใช้หักลบด้วยจำนวนคอนเทนเนอร์ที่คาดว่าจะถูกส่งคืนมาจากลูกค้า (Demand – Return) ภายใต้ระยะเวลานำในการเติมเต็ม (Replenishment lead time)

Kelly และ Silver ได้แสดงวิธีการพยากรณ์การคืนกลับของคอนเทนเนอร์ และการประเมินผลการพยากรณ์ (Evaluation) ไว้ดังนี้

วิธีการพยากรณ์

1. การพยากรณ์โดยใช้พฤติกรรมเฉลี่ย (Forecast based on average behavior) ซึ่งใช้ข้อมูลในส่วนของความแปรปรวนของความต้องการ (Variance of demand) ในช่วงระยะเวลานำ (Lead time) และความน่าจะเป็นของการที่คอนเทนเนอร์แต่ละประเภทจะกลับคืนมา

2. การพยากรณ์โดยใช้จำนวนที่ถูกส่งออกไปในปัจจุบัน (Forecast based only recent issues) ซึ่งเป็นการพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลจริงของจำนวนคอนเทนเนอร์ที่ถูกส่งไปให้ลูกค้าในช่วงเวลาก่อนหน้า และความน่าจะเป็นของการที่คอนเทนเนอร์แต่ละประเภทจะคืนกลับมาในช่วงเวลาที่ 1,2,…,n

3. การพยากรณ์โดยใช้จำนวนที่ถูกส่งออกไปและการระบุการส่งคืนกลับของคอนเทนเนอร์ที่ถูกส่งออกไปแบบเป็นรายคอนเทนเนอร์ ซึ่งวิธีนี้จะใช้ข้อมูล

ของการส่งคอนเทนเนอร์ให้ลูกค้าและความน่าจะเป็นของคอนเทนเนอร์ที่คาดว่าจะกลับมาเหมือนกับวิธีที่ 2 โดยที่จำนวนคอนเทนเนอร์ที่จะคืนกลับมานั้นขึ้นอยู่กับจำนวนคอนเทนเนอร์ที่ถูกส่งออกไปในช่วงเวลาก่อนหน้า ภายใต้ข้อจำกัดว่าการที่จะสามารถหาความน่าจะเป็นของการคืนกลับของคอนเทนเนอร์ในวิธีนี้ได้ จะต้องมีการเก็บข้อมูลของคอนเทนเนอร์แต่ละประเภทแยกกัน ทั้งในส่วนของการส่งออกไปและการรับกลับเข้ามา

4. การพยากรณ์โดยใช้จำนวนที่ถูกส่งออกไปและเปรียบเทียบกับจำนวนของการคืนกลับ วิธีนี้เป็นการแก้จุดบกพร่องของวิธีการพยากรณ์วิธีที่ 3 ในเรื่องของต้นทุนที่แท้จริงที่เกิดจากการเก็บข้อมูลของคอนเทนเนอร์แต่ละประเภทแยกกันทั้งในส่วนของการส่งออกไปและการรับกลับเข้ามา และเพื่อให้สามารถนำข้อมูลของการรับคืนคอนเทนเนอร์ในช่วงเวลาที่ผ่านมากลับมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ต้องเก็บข้อมูลใหม่ (ใช้ข้อมูลความน่าจะเป็นของคอนเทนเนอร์ที่ส่งออกไปและรับกลับเข้ามาจากวิธีที่ 2)

การประเมินการพยากรณ์

การศึกษานี้ได้ใช้วิธีการพยากรณ์วิธีที่ 3 มาใช้เป็นฐานในการเปรียบเทียบกับวิธีการพยากรณ์ 3 วิธีที่เหลือ อย่างไรก็ดีเนื่องจากคอนเทนเนอร์ที่ถูกส่งออกไปและรับกลับคืนมานั้นถือเป็นตัวแปรสุ่ม (Random variable) ดังนั้นผลของการส่งออกไปและการคืนกลับจึงเป็นตัวแปรสุ่มด้วย ด้วยเหตุนี้ทำให้ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Mean deviation) จึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการประเมินในครั้งนี้ เพราะความคลาดเคลื่อนทั้งบวกและลบสามารถหักล้างผลกระทบของกันและกันได้ ในการเปรียบเทียบนี้ผู้ศึกษาจึงเลือกใช้ตัวชี้วัดอื่นแทน ดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนด้านบวก (Mean positive deviation) และค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนด้านลบ (Mean negative deviation) เพื่อมาทดสอบค่าความลำเอียง
2. ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean absolute deviation: MAD) หรือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เพื่อนำมาใช้วัดว่าค่าที่ได้นั้นมีการกระจายจากกลุ่มมากน้อยแค่ไหน (Variability)

$$MAD\ (i) = mean\left|\frac{Forecast\ \ (i) - Forecast\ \ (3)}{Forecast\ \ (3)}\right|$$

เมื่อ i คือ วิธีการพยากรณ์ที่ 1, 2 และ 4 โดยเปรียบเทียบกับวิธีการพยากรณ์วิธีที่ 3

โดยปกติจะมีการปรับปรุงเพื่อลดค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) ด้วยการเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของค่าเฉลี่ยของความคลาดคลื่อนสมบูรณ์จากวิธีการที่พิจารณากับวิธีการพยากรณ์ที่นิยมใช้กัน (Sophisticated method) ซึ่งการศึกษานี้นำวิธีการปรับปรุงปัจจัย (Improvement factor) มาใช้โดยพิจารณาการเคลื่อนที่จากวิธีการพยากร์ i ไปยัง วิธีการพยากรณ์ k

$$IMP(i \quad to \quad k) = \frac{MAD(i) - MAD(k)}{MAD(i)}$$

เมื่อ i คือ วิธีการพยากรณ์ที่กำลังพิจารณา

k คือ วิธีการพยากรณ์ที่ต้องการให้เคลื่อนที่ไปเปรียบเทียบ

3. ฮีทโทรแกรม (Histogram) ของความคลาดเคลื่อน (Deviation) เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ในรายละเอียด

ในการประเมินการพยากรณ์นี้ทางผู้ศึกษาได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 หัวข้อ ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์แบ่งตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การพยากรณ์ระยะเวลานำของการคืนจากการส่งครั้งก่อนหน้า

ระยะเวลานำของการคืนนั้นอ่อนไหวต่อความสัมพันธ์ของจำนวนคอนเทนเนอร์ที่ส่งออกไปในช่วงเวลาก่อนหน้ากับจำนวนการคืน เนื่องมาจากค่าพารามิเตอร์ (Parameter) ของระบบ ได้แก่ การกระจายการคืน (Return distribution) ระยะเวลานำ (Lead time) และตัวแปรอุปสงค์ (Demand parameters) ที่ต่างกัน ทำให้ระยะเวลานำของการคืนที่ได้จากการพยากรณ์ในแต่ละวิธีนั้นค่อนข้างต่างกัน ผลจากการทดสอบการปรับปรุงปัจจัยเปรียบเทียบกับวิธีการพยากรณ์ที่ 4 แสดงดังไปนี้

ก. การกระจายการคืน (Return distribution)

- MAD(2) นั้นเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอเมื่อค่าความน่าจะเป็นของการคืน (p) คงที่แต่ระยะเวลาในการคืน (n)เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 2

- MAD(2) นั้นเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอเมื่อให้ระยะเวลาในการคืน (n) คงที่ แต่ให้ค่าความน่าจะเป็นของการคืน (p) เปลี่ยนแปลง
- รูปร่างของการกระจายการคืนไม่มีผลกระทบกับค่า MAD(2)

ข. ค่า MAD(2) นั้นเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลานำ (L) เพิ่มขึ้นโดยที่ระยะเวลานำต้องมีค่าน้อยกว่าค่าความน่าจะเป็นของการคืนลบหนึ่ง

ค. ค่า MAD(2) เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อพิจารณาร่วมกับสัมประสิทธิ์ของการกระจายของความต้องการใช้ (Coefficient of variation of demand: σ/μ)

ง. ค่าความเอนเอียง (Tendency) จากการทดสอบการปรับปรุงปัจจัยจากวิธีการพยากรณ์ที่ 2 ไปยังวิธีการพยากรณ์ที่ 4 มีค่าลดลง

$$IMP(2 \quad to \quad 4): 19-71\%$$

ตารางที่ 2 ผลกระทบของค่าความน่าจะเป็นของการคืน (p) และระยะเวลาในการคืน (n) ต่อค่า MAD(2) (ร้อยละ) ของระยะเวลานำการคืนจากการส่งสินค้าครั้งก่อนหน้า (สำหรับ L=n และ σ/μ = 0.1)

	n				
p	2	3	4	5	9
0.9	16.2	19.3	22	25	32
0.85	18.0	18.1	18.0	20	25
0.75	14.1	16.2	16.7	19	21
0.4	1.7	1.7	2.2	2.4	2.9

ที่มา: Effect of lead time P and N on MAD(2) (in percent) of lead time returns from previous issue (for L=n and coefficient of variation of demand = 0.1) (Kelly and Silver 1989:29)

2. การพยากรณ์ระยะเวลานำทั้งหมดของการคืน

เมื่อระยะเวลานำ (L) มีค่ามากกว่าระยะเวลาในการคืน (n) ลบหนึ่ง ค่า MAD(2) นั้นจะลงลงเรื่อยๆจนเข้าใกล้ศูนย์ เมื่อค่า L เพิ่มมากขึ้นจนเข้าใกล้อนันต์ (Infinity) ดัง

ตารางที่ 3 ซึ่งทำให้เห็นว่าในส่วนของระยะเวลานำการคืนรวมจากการส่งสินค้าครั้งก่อนหน้านั้น สามารถพยากรณ์ได้อย่างแม่นยำมากขึ้น ในขณะที่ค่าความเอนเอียง (Tendency) จากการทดสอบการปรับปรุงปัจจัยมีค่าดังต่อไปนี้

$$IMP(1 \quad to \quad 2): 25 - 76\%$$

$$IMP(2 \quad to \quad 4): 19 - 71\%$$

ตารางที่ 3 ผลกระทบของระยะเวลานำการคืน (L) ต่อค่า MAD(2) (ร้อยละ) ของการพยากรณ์ระยะเวลานำรวมของการคืน

	L								
n	1	2	3	4	5	8	10	20	30
2	4.8	5.6	5.5	4.9			2.1		0.4
3	5.2	6.1	10.4	5.7			2.5		0.8
4	7.2	9.1	14.8	12.7		10.2	8.6		1.4
5	6.6	9.5	15.3	15.5	15.1		10.2		4.8
9		18.2		18.7		20.1	20.1	18.5	7.6

ที่มา: Effect of lead time L on the relative error (in percent) of forecast of total lead time return (Kelly and Silver 1989:29)

3. จุดการสั่ง (Reorder point)

จุดการสั่ง หาได้จาก

$$s = ED + k^* \sqrt{VD}$$

เมื่อ ED คือ ค่าประมาณการของระยะเวลานำของความต้องการสุทธิ (Estimated value of lead time net demand)

VD คือ ค่าความแปรปรวน (Variance) ของ ED

k* คือ ค่า Safety factor

เมื่อพิจารณาในเรื่องของระยะเวลานำการคืน พบค่าความเอนเอียง (Tendency) เมื่อค่าความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์ (Relative error) เพิ่มขึ้นในกรณีที่ L< n-1 และค่า

ความเอนเอียงจะลงลงเมื่อ L $\geq$ n-1 โดยผลของระยะเวลานำการคืนต่อค่า MAD(2) แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลกระทบของพารามิเตอร์ของการกระจายการคืนต่อค่าความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์ (ร้อยละ) ของจุดการสั่งประมาณการ (สำหรับ L=2)

	n				
p	2	3	4	5	9
0.9	26.3	48.3	52.1	40.6	112
0.85	22.1	36.1	40.2	41.4	71.2
0.75	20.0	42.1	36.4	38.2	66.4
0.4	2.0	1.2	1.7	3.5	4.8

ที่มา: Effect of return distribution parameters on the relative error (in percent) of reorder point estimation (for L= 2) (Kelly and Silver 1989:30)

อย่างไรก็ดี ช่วงค่าสังเกตของค่าความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์ (Relative error) ระหว่างวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน แสดงดังต่อไปนี้

วิธีการพยากรณ์ที่ 1 = 10-250%

วิธีการพยากรณ์ที่ 2 = 3-170%

วิธีการพยากรณ์ที่ 4 = 0.5-30%

ในขณะที่ค่าความเอนเอียง (Tendency) จากการทดสอบการปรับปรุงปัจจัย ชี้ให้เห็นว่าการพิจารณาปรับปรุงที่ดีเกิดทั้งในช่วงการเคลื่อนที่จากวิธีการพยากรณ์ที่ 1 ไปยังวิธีการพยากรณ์ที่ 2 และการเคลื่อนที่จากวิธีการพยากรณ์ที่ 2 ไปยังวิธีการพยากรณ์ที่ 4 ดังต่อไปนี้

$$IMP(1 \quad to \quad 2): 15 - 98\%$$

$$IMP(2 \quad to \quad 4): 18 - 76\%$$

โดยปัจจัยการปรับปรุงเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ พร้อมกับค่าความน่าจะเป็นของการคืน (p) เมื่อกำหนดระยะเวลาในการคืน (n) ให้ และเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆพร้อมกับระยะเวลาในการคืน (n) เมื่อกำหนดค่าความน่าจะเป็นของการคืน (p) ให้

4. ต้นทุนที่เกิดจากการใช้วิธีการพยากรณ์ที่ผิด

เนื่องจากค่า k* ไม่ได้กระทบกับต้นทุน ทั้งในส่วนที่มีสาเหตุมาจากการมีสินค้ามากเกินไปจนเกิดเป็นต้นทุนการเก็บรักษา หรือการมีสินค้าน้อยเกินไปจนเสียโอกาสในการขาย ดังนั้นช่วงสังเกตค่าเฉลี่ยของต้นทุนที่เกิดจากการใชวิธีการพยากรณ์ที่ผิดจึงสามารถหาได้ดังต่อไปนี้

วิธีการพยากรณ์ที่ 1 = 10-95%

วิธีการพยากรณ์ที่ 2 = 2.5-52%

วิธีการพยากรณ์ที่ 4 = 1-25%

ในขณะที่ค่าความเอนเอียง (Tendency) จากการทดสอบการปรับปรุงปัจจัยแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$IMP(1 \quad to \quad 2): 30 - 96\%$$

$$IMP(2 \quad to \quad 4): 25 - 85\%$$

อย่างไรก็ดีในการศึกษาของ Kelly และ Silver นี้ ยังมีข้อจำกัดของการศึกษากล่าวคือ มีการสร้างข้อมูลสุ่มย้อนหลังขึ้นเพื่อใช้ในการหาค่าทางสถิติ เนื่องจากจำนวนข้อมูลจากบริษัทที่นำมาศึกษาโดยตรงนั้นมีไม่เพียงพอที่จะนำมาทำการทดสอบทางสถิติ และในการศึกษานี้ยังไม่นำผลกระทบจากความยุ่งยากในการจัดแผนการผลิต การเติมเต็มคอนเทนเนอร์และขีดความสามารถในการผลิต (Production capacity) มาพิจารณาด้วย

ในขณะที่ Duhaime, Riopel และ Langevin (2001) ได้ทำการศึกษาธุรกิจไปรษณีย์แห่งหนึ่งของประเทศแคนนาดาที่มีเครือข่ายการกระจายที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ ซึ่งประสบปัญหาในเรื่องของการขาดแคลนคอนเทนเนอร์ที่ใช้ในการขนส่งจดหมายระหว่างจุดของการขนส่ง ที่เรียกว่า โมโนเทนเนอร์ (Monotainers) ซึ่งเป็นคอนเทนเนอร์ที่มีต้นทุนที่สูงมากแต่จัดการและดูแลรักษาได้ง่ายกว่าถุงส่งจดหมาย ซึ่งโดยปกติการไปรษณีย์จะใช้โมโนเทนเนอร์ภายในหน่วยงานเพื่อรวบรวมและขนส่งจดหมายระหว่างที่ทำการไปรษณีย์ด้วยกันเอง ในขณะที่ลูกค้ารายใหญ่ซึ่งเห็นถึงประโยชน์ของโมโนเมนเนอร์ ได้ขอยืมโมโนเทนเนอร์จากการไปรษณีย์เพื่อใช้ในการใส่จดหมายซึ่งการไปรณีย์ให้ยืมโดยไม่มีการเก็บค่าธรรมเนียมเพิ่ม แต่อย่างไรก็ดีลูกค้ามีการใช้โมโนเทนเนอร์ในหลายรูปแบบ ทำให้บางครั้งการไปรษณีย์ต้องมีงานเพิ่มในการจัดระเบียบโมโนเทนเนอร์ใหม่เพื่อให้พร้อมใช้ ขณะที่การไปรษณีย์ก็ไม่สามารถเปลี่ยนไปใช้คอนเทนเนอร์แบบ

อื่นได้ เนื่องจากเครื่องมือต่างๆถูกสร้างมาเพื่อรองรับโมโนเทนเนอร์โดยเฉพาะ การไปรษณีย์มีการกำหนดการนับจำนวนโมโนเทนเนอร์ทั้งที่ทำการไปรษณีย์และที่ลูกค้าเป็นระยะๆ ซึ่งมีต้นทุนในการดำเนินการที่ค่อนข้างสูง และในส่วนของการขอซื้อโมโนเทนเนอร์ใหม่นั้นได้ถูกปฏิเสธจนกว่าจะมีการปรับปรุงในเรื่องของการจัดการบริหารโมโนเทนเนอร์ที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพที่ดีก่อน เนื่องจากในขณะที่จำนวนจดหมายเริ่มลดลงและจำนวนโมโนเทนเนอร์ที่เท่าเดิมแต่ก็ยังคงประสบปัญหาในเรื่องของการขาดแคลนโมโนเทนเนอร์ทุกปี

ในการศึกษานี้ผู้ทำการศึกษาพบอุปสรรคในการระบุปัญหา เนื่องจากต้องทำการกลั่นกรองและตรวจสอบข้อมูลที่มีการเก็บมากกว่า 20 ปีใหม่ทั้งหมดเพราะในแต่ละหน่วยงานมีการจัดการปัญหาในเรื่องการขาดแคลนโมโนเทนเนอร์ที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้ทำการศึกษาจำเป็นต้องสัมภาษณ์ทุกหน่วยงานในแง่ของความคิดเห็นและแนวทางแก้ปัญหาที่ได้ดำเนินการไป เนื่องจากระบบไปรษณีย์นั้นค่อนข้างซับซ้อนทางผู้ศึกษาจึงใช้เวลานานในการระบุปัญหาและสาเหตุ ด้วยตระหนักว่าหากไม่สามารถระบุปัญหาที่แท้จริงได้ อาจเสนอทางแก้ปัญหาที่ไม่มีประสิทธิภาพได้

ผู้ศึกษาทำการแบ่งความรับผิดชอบที่ชัดเจนในการบริหารจัดการโมโนเทนเนอร์ให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. สำนักงานที่โตรอนโตจะรับผิดชอบในเรื่องของโมโนเทนเนอร์เปล่า

2. สำนักงานโตรอนโตจะทำการต่อรองกับเมืองอื่นๆเพื่อกำหนดระดับของโมโนเทนเนอร์เปล่าที่แต่ละแห่งควรมี เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ของแต่ละแห่ง โดยสำนักงานโตรอนโตจะเป็นผู้ควบคุมการเคลื่อนย้ายโมโนเทนเนอร์ระหว่างเมือง

3. มีการกำหนดระยะเวลาที่แต่ละเมืองต้องส่งคืนโมโนเทนเนอร์กลับโตรอนโตและนำระยะเวลาในการคืนที่ได้กำหนดนั้นมาบังคับใช้จริง

จากนั้นผู้ศึกษาใช้วิธีการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม (Engineering problem solving methodology) การวิเคราะห์มูลค่า (Value analysis) มาใช้ในการระบุปัญหา จากนั้นใช้การคำนวนหามูลค่าในปัจจุบัน หรือ NPV (Net Present Value) เปรียบเทียบกับคอนเทนเนอร์ประเภทอื่น เพื่อดูว่าโมโนเทนเนอร์นั้นเป็นทางเลือกที่คุ้มค่ากว่าคอนเทนเนอร์ประเภทอื่นหรือไม่

จากนั้นใช้เทคนิคการวิจัยการดำเนินงานเพื่อเปรียบเทียบว่าจำนวนโมโนเทนเนอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นเพียงพอกับความต้องการใช้หรือไม่ ก่อนทำการหาระดับโมโนเทนเนอร์ที่เหมาะสมที่สุด (Optimizing monotainer level) โดยเกิดต้นทุนที่น้อยที่สุด (Minimize cost flow model) เพื่อเป็นตัวกำหนดว่าการไปรษณีย์แคนนาดามีโมโนเทนเนอร์เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการใช้ได้ถูกที่และถูกเวลา โดยข้อมูลในเรื่องการเคลื่อนย้ายโมโนเทนเนอร์เต็มและโมโนเทนเนอร์เปล่าในลูกค้าทั้งสิน 22 รายนั้นมีทั้งสิ้น 3 ปี แต่มีเพียงแค่ 9 เดือนเท่านั้นที่เป็นตัวเลขที่น่าเชื่อถือและสามารถนำมาใช้ได้ คือ เดือนเมษายน-ธันวาคม 2540 ทางผู้ศึกษาจึงเลือกใช้ข้อมูลจาก 9 เดือนดังกล่าวโดยไม่สนใจเดือนมากราคมถึงเดือนมีนาคมเนื่องจากรูปแบบการใช้นั้นค่อนข้างแน่นอนและสามารถทำนายได้

แบบจำลองการเคลื่อนย้ายที่เสียตุ้นน้อยที่สุด (Minimize cost flow model)

Minimize

$$Z = \sum_{(i,j)\in A} c_{ij} * flow_{ij}$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{i\in K} flow_{ij} - \sum_{i\in K} flow_{ji} = 0$$

$$\forall j \in K : K = S, A_1, Q_1, ..., R_{10}, T_{10}, H_{10}, P_{10}, B_{10},$$

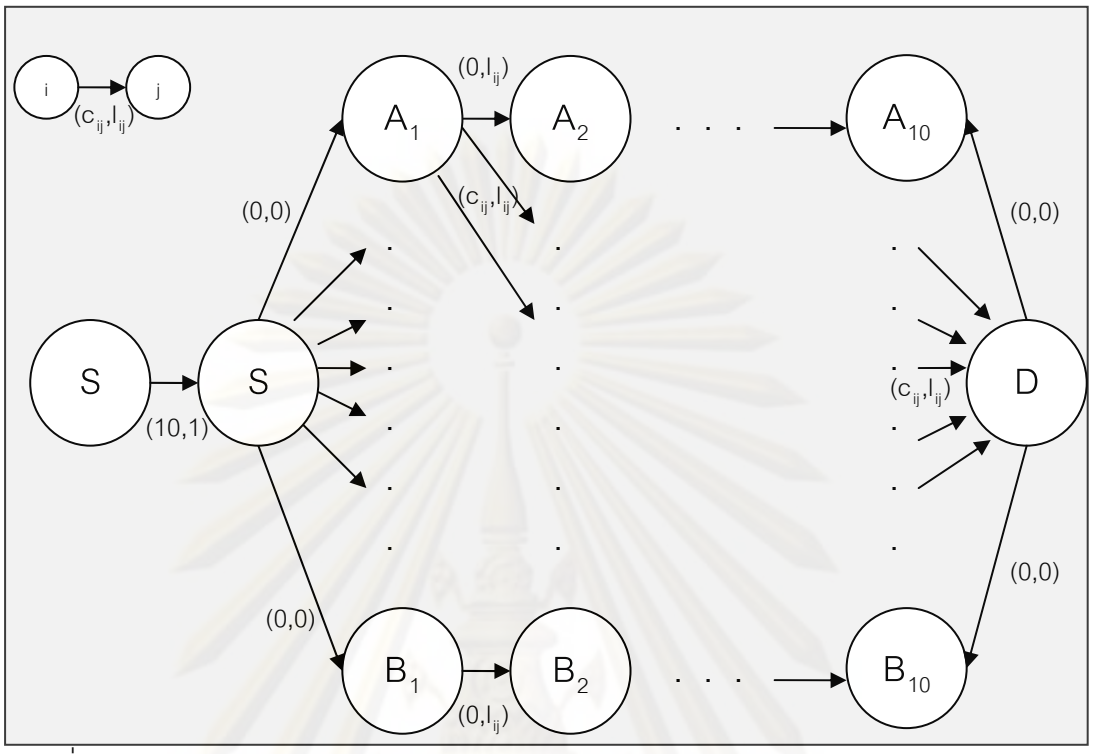
$$0 \le l_{ij} \le flow_{ij} \quad \forall (i, j) \in A$$

เมื่อ $flow_{ij}$ คือ จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายระหว่างที่ทำการไปรษณีย์ i และ j

A คือ เซตของการเคลื่อนย้าย

K คือ เซตของที่ทำการไปรษณีย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4 การไหลของโมโนเทนเนอร์เปล่าและโมโนเทนเนอร์เต็มระหว่างเมือง

ที่มา: The movement of empty and full monotainers across the seven geographic regions over the nine-month (Duhaime, Riopel, and Langevin 2001:11)

ในตารางที่ 5 แสดงให้เห็นถึงจำนวนโมโนเทนเนอร์ที่โตรอนโตต้องการใช้กับจำนวนโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายในระบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่โตรอนโตต้องการใช้กับโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายในระบบ

เดือน	จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่โตรอนโตต้องการ	จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายในระบบ
เมษายน	32,000	43,000
พฤษภาคม	12,000	42,000
มิถุนายน	42,000	64,000
กรกฎาคม	44,000	68,000
สิงหาคม	25,000	44,000
กันยายน	49,000	76,000
ตุลาคม	25,000	27,000
พฤศจิกายน	26,000	32,000
ธันวาคม	0	75,000
รวมทั้งสิ้น	**255,000**	**471,000**

ที่มา: The optimal distribution of empty monotainers to Toronto for each month from April to December to meet known customer demand (Duhaime, Riopel, and Langevin 2001:12)

จากนั้นผู้ทำการศึกษาทำการเพิ่มความต้องการใช้โมโนเทนเนอร์ในโตรอนโต แล้วทำการทดสอบแบบจำลองอีกครั้ง เนื่องจากผู้ทำการศึกษาต้องการทราบถึงความอ่อนไหวของแบบจำลอง (Model's sensitivity) เมื่อมีความผันผวนของความต้องการใช้ ผลของการทดสอบแบบจำลองจากการเพิ่มความต้องการใช้โมโนเทนเนอร์ที่โตรอนโตเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่มีการเพิ่มความต้องการใช้โมโนเทนเนอร์แสดงดังตารางที่ 6 ซึ่งผลจากการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่าจำนวนโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายในระบบของ 2 กรณีที่กล่าวข้างต้นนั้นแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายในระบบเปรียบเทียบเมื่อความต้องการใช้เพิ่มขึ้น

เดือน	**จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายในระบบ (กรณีที่ไม่มีการเพิ่มความต้องการใช้)**	**จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่เคลื่อนย้ายในระบบ (กรณีเพิ่มความต้องการใช้)**
เมษายน	43,000	42,000
พฤษภาคม	42,000	44,000
มิถุนายน	64,000	91,000
กรกฎาคม	68,000	61,000
สิงหาคม	44,000	24,000
กันยายน	76,000	77,000
ตุลาคม	27,000	27,000
พฤศจิกายน	32,000	31,000
ธันวาคม	75,000	81,000
รวมทั้งสิ้น	**471,000**	**478,000**

ที่มา: Compare original optimal solutions for distribution of empty monotainers to the solution when customer demand doubled (Duhaime, Riopel, and Langevin 2001:13)

โดยสรุปจากการศึกษาของ Duhaime, Riopel และLangevin ชี้ให้เห็นว่าการไปรษณีย์แคนนาดาไม่มีความจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนโมโนเทนเนอร์ในระบบเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนนี้ เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนโมโนเทนเนอร์ที่โตรอนโตนั้นเป็นปัญหาที่เกิดจากการที่โมโนเทนเนอร์อยู่ในที่ไม่เหมาะสมในเวลาที่ไม่เหมาะสม ซึ่งถือเป็นปัญหาโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา โดยที่ความเหลื่อมล้ำของเวลา (Time lag) ระหว่างที่ลูกค้ารับโมโนเทนเนอร์เปล่าไปใช้และส่งโมโนเทนเนอร์เต็มกลับมาเป็นปัญหาสำคัญ นั่นคือ วงจรของโมโนเทนเนอร์ในระบบของไปรษณีย์เองนั้นใช้เวลา 2-3 สัปดาห์ ในขณะที่วงจรของโมโนเทนเนอร์ในระบบของลูกค้าใช้เวลา 4-12 สัปดาห์ ซึ่งทำให้เกิดการไหลออกของโมโนเทนเนอร์เป็นจำนวนมากติดต่อกันเป็นเวลานาน ดังนั้นในการบริหารจัดการโมโนเทนเนอร์เพื่อให้ได้จำนวนโมโนเทนเนอร์ที่รับกลับเข้ามานั้นมีค่ามากกว่าที่โมโนเทนเนอร์ไหลออกไป การไปรษณีน์แคนนาดาต้องจำกัดจำนวนโมโนเทนเนอร์ที่

ลูกค้า (รวมระยะเวลาการขนส่งและการคืน) ให้เท่ากับวงจรการใช้โมโนเทนเนอร์ในระบบของการไปรษณีย์แคนนาดาเอง นั่นคือ 2 สัปดาห์ ซึ่งการแก้ปัญหาการขาดแคลนโมโนเทนเนอร์ที่เกิดขึ้นนั้นจำเป็นต้องควบคุมและร่นระยะเวลาในการคืนโมโนเทนเนอร์ของผู้ใช้รายใหญ่ และให้ความสำคัญกับการขนส่ง การเก็บและการคืนโมโนเทนเนอร์ให้ทันเวลาในช่วงที่โตรอนโตมีความต้องการใช้โมโนเทนเนอร์ที่สูง มากกว่าการจำกัดหรือควบคุมความต้องการใช้โมโนเทนเนอร์ของลูกค้า

งานวิจัยของ Kroon และ Vrijens (1995) มีการอ้างถึงระบบโลจิสติกส์การคืน (Return logistics) จากการศึกษาของ Lützebauer (Lützebauer, M., cited in Kroon, L. and Vrijens, G.) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระบบหลักคือ

1. ระบบ Switch pool
2. ระบบที่มีโลจิสติกส์การคืน (With return logistics)
3. ระบบที่ไม่มีโลจิสติกส์การคืน (Without return logistics)

โดยประเด็นสำคัญของแต่ละระบบ ผู้มีส่วนร่วมในระบบ และความรับผิดชอบของผู้มีส่วนร่วมแต่ละฝ่ายแสดงไว้ในตารางที่ 7 ในส่วนของการพิจารณาว่าระบบใดเหมาะที่จะนำไปใช้นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ อันได้แก่ ประเภทของคอนเทนเนอร์, น้ำหนัก, โครงสร้างของสินค้า รวมทั้งจำนวนของสินค้าด้วย ปัจจัยอีกประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเลือกระบบที่จะนำไปใช้ คือ ขอบเขตของระบบ (Scope of system) เช่น เป็นธุรกิจระหว่างประเทศ ภายในประเทศ หรือภายในภูมิภาค, ระดับความร่วมมือของผู้รับ (Recipient), ขีดความสามารถในการลงทุน (ทั้งในมุมของผู้ส่งและผู้รับ), ความสามารถของพื้นที่การจัดเก็บ, ความสามารถในการควบคุม, ขนาดขององค์กร และการยอมรับในตลาด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบประเด็นสำคัญ ผู้มีส่วนร่วมและความรับชอบของแต่ละฝ่าย รวมทั้งสิ่งที่อาจเกิดขึ้นของระบบโลจิสติกส์การคืนทั้ง 3 ระบบ

ระบบ	จุดสำคัญ	ผู้มีส่วนร่วม	ความรับผิดชอบ	สิ่งที่อาจเกิดขึ้น (Possibilities)
1.Switch pool	ผู้มีส่วนร่วมทุกๆ ฝ่ายมีส่วนแบ่งในคอนเทนเนอร์ของตัวเอง ในส่วนที่แต่ละฝ่ายรับผิดชอบ	ผู้ส่ง (Sender), ผู้รับ (Recipient)	ผู้มีส่วนร่วมทุกๆฝ่ายต้องรับผิดชอบในคอนเทนเนอร์ร ของตัวเองที่ได้รับส่วนแบ่งไป	การสับเปลี่ยน คอนเทนเนอร์ โดยตรง (Direct switch)
		ผู้ส่ง (Sender), ผู้ขนส่ง (Carrier) และผู้รับ (Recipient)		Exchange-per-exchange switch
2. With return logistics	ตัวแทน (Agency) เป็นเจ้าของคอนเทนเนอร์ และรับผิดชอบการคืนคอนเทนเนอร์หลังจากใช้แล้วจากผู้รับ (Recipient)	ตัวแทน (Agency), ผู้ส่ง (Sender), Carrier) และผู้รับ (Recipient)	ตัวแทน (Agency)	● ระบบการเคลื่อนย้าย (Transfer system) ● ระบบคลังสินค้าแบบมีการจอง (Depot system with booking) ● ระบบคลังสินค้าแบบมีการค่ามัดจำ (Depot system with deposit๗
3. Without return logistics	ตัวแทนเป็นเจ้าของคอนเทนเนอร์ และมีการเรียกเก็บค่าเช่าคอนเทนเนอร์ด้วย	ตัวแทน (Agency), ผู้ส่ง (Sender),	ผู้ส่ง (Sender) รับผิดชอบรวมถึงการคืนด้วย	ค่าเช่าคอนเทนเนอร์

ที่มา: Return logistics systems (Kroon and Vrijens 1995:60)

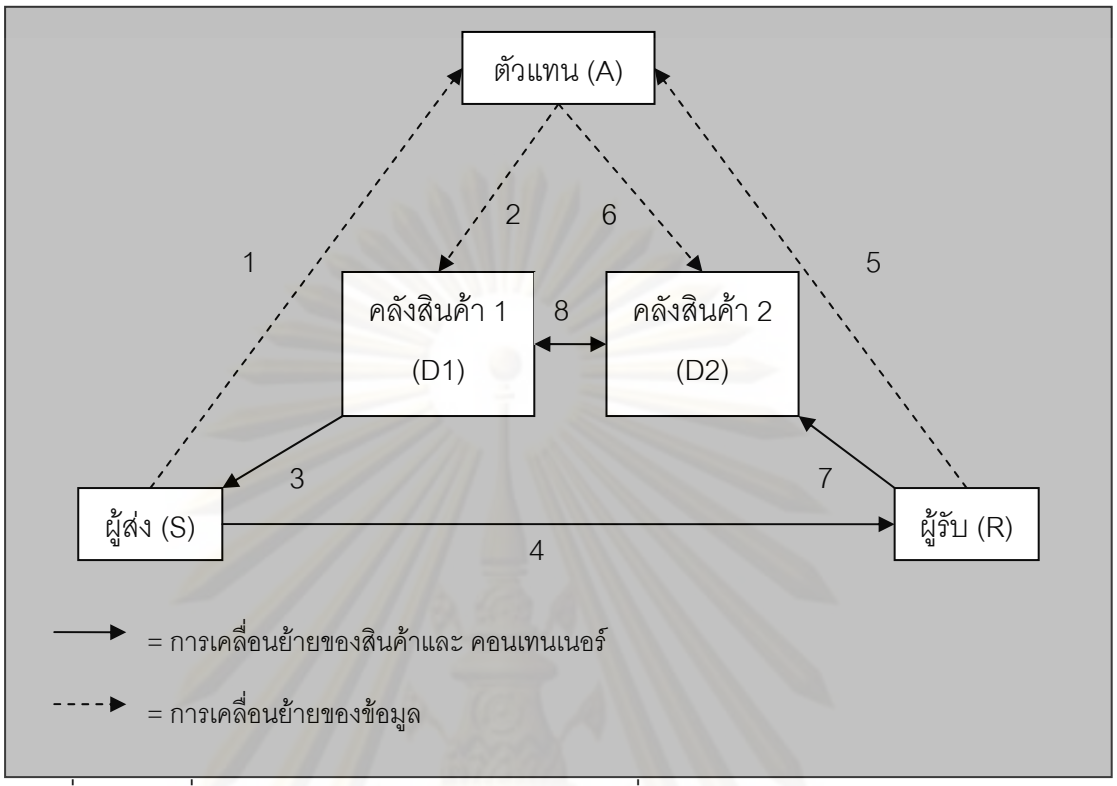
อย่างไรก็ดี งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการขนส่งคอนเทนเนอร์นำกลับ (Returnable container) เพื่อนำกลับมาใช้ที่โรงงาน คืองานของ Kroon และ Vrijens (1995) ซึ่งการศึกษานี้ใช้กรณีศึกษาการออกแบบระบบโลจิสติกส์การคืนของประเทศเนเธอแลนด์ โดยระบบโลจิสติกส์การ

คืน (Returnable logistics system) ในความหมายของผู้ศึกษานั้นหมายรวมถึง การทำความสะอาด การซ่อมแซม การเก็บรักษาและการบริหารจัดการด้วย

จากการศึกษาระบบโลจิสติกส์การคืนของบริษัทดังกล่าว ซึ่งใช้ระบบการจัดการแบบคลังสินค้าที่มีการวางมัดจำ (Depot system with deposit structure) มีคอนเทนเนอร์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 6 ขนาดด้วยกัน และมีผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการนี้อยู่ทั้งสิ้น 5 ฝ่ายคือ

1. ตัวแทนกลาง (Central agency) ซึ่งในที่นี้เป็นเจ้าของคอนเทนเนอร์ และรับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการที่ไม่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์ทั้งหมด (Non-logistics operations) เช่น การจัดการทางด้านการตลาด และการซื้อคอนเทนเนอร์เข้ามาในระบบ เป็นต้น
2. บริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics service organization) ซึ่งในที่นี้เป็นเจ้าของคลังสินค้า (Depots) และเป็นผู้จัดการดูแลเกี่ยวกับการจัดการที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์ทั้งหมด เช่น การคัดแยกคอนเทนเนอร์ที่ยังไม่ได้ถูกนำไปใช้ การทำความสะอาด และการบำรุงรักษา นอกจากนี้ยังรับผิดชอบในเรื่องของการส่งคอนเทนเนอร์เพื่อนำไปใช้งานให้กับผู้ส่ง (Sender) และเก็บคอนเทนเนอร์เปล่ากลับมาจากผู้รับ (Recipient)
3. ผู้ส่งสินค้า (Senders)
4. ผู้รับสินค้า (Recipients)
5. ผู้ขนส่ง (Carrier) เป็นผู้รับผิดชอบการส่งสินค้าจากผู้ส่ง (Sender) ไปยังผู้รับ (Recipient)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5 การเคลื่อนไหวของสินค้าและข้อมูลของบริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์รายใหญ่ในประเทศเนเธอแลนด์

ที่มา: The flow of information and goods (Kroon and Vrijens 1995:61)

ในภาพที่ 5 แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวของสินค้าและข้อมูล ดังนี้

1: ผู้ส่ง (Sender) แจ้งให้ตัวแทน (Agency) ทราบถึงจำนวนของคอนเทนเนอร์ที่ทางผู้ส่งต้องการใช้

2: ตัวแทน (Agency) แจ้งให้บริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics service organization) ทราบถึงจำนวนของคอนเทนเนอร์ที่ทางผู้ส่งต้องการใช้

3: บริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics service organization) จัดส่งคอนเทนเนอร์ให้กับผู้ส่ง (Sender)

4: ผู้ส่งนำคอนเทนเนอร์ที่ได้รับมาบรรจุสินค้าและจัดส่งให้กับผู้รับ (Recipient)

5: ผู้รับ (Recipient) เมื่อรับสินค้าแล้ว ทำการแจ้งจำนวนคอนเทนเนอร์จริงที่รับมารวมทั้งจำนวนคอนเทนเนอร์ที่พร้อมจะส่งกลับให้ทางตัวแทน (Agency) ทราบ

6: ตัวแทน (Agency) แจ้งข้อมูลจำนวนคอนเทนเนอร์ที่ทางผู้รับ (Recipient) พร้อมจะส่งกลับให้ทางกับบริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics service organization) ทราบเพื่อดำเนินการจัดตารางการรับกลับต่อไป

7: บริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics service organization) รับคอนเทนเนอร์กลับจากผู้รับเพื่อไปยังคลังสินค้าที่ใกล้ที่สุด ซึ่งการทำความสะอาดและการบำรุงรักษาจะทำที่คลังสินค้าโดยบริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์

8: บริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์จะเป็นผู้รับผิดชอบในการรักษาระดับของจำนวนคอนเทนเนอร์ที่พร้อมจะใช้งานให้มีเพียงพออยู่เสมอ โดยอาจมีการโยกย้าย คอนเทนเนอร์ระหว่างคลังสินค้าด้วยกัน เมื่อคลังสินค้าใดคลังสินค้าหนึ่งมีคอนเทนเนอร์ไม่เพียงพอ

ในระบบนี้เป็นระบบที่มีการเก็บค่ามัดจำ ซึ่งทางผู้ส่งจะต้องจ่ายค่ามัดจำในส่วนของคอนเทนเนอร์ที่รับไปจริงให้ทางตัวแทน จากนั้นทางผู้ส่งจะเรียกเก็บค่ามัดจำจากผู้รับอีกที ในกรณีที่ผู้รับมีการคืนคอนเทนเนอร์ให้กับทางตัวแทนก็จะได้เงินมัดจำคืนตามจำนวนคอนเทนเนอร์จริงที่มีการส่งกลับ อย่างไรก็ตามผู้ส่งจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าธรรมเนียมในการใช้บริการให้กับตัวแทนตามจำนวนคอนเทนเนอร์ที่ใช้ และทางตัวแทนจะเป็นผู้รับผิดชอบจ่ายค่าธรรมเนียมในการขนส่งคอนเทนเนอร์ให้กับทางบริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์

ในการศึกษานี้ทางผู้ศึกษาได้เสนอแบบจำลองเชิงปริมาณ (Quantitative model) ที่ใช้ในการวางแผนระบบโลจิสติกส์การคืน (Return logistics) โดยได้เสนอเป็นแบบจำลองง่ายๆ (Simple simulation model) ก่อนจากนั้นก็พัฒนาเป็นแบบจำลองที่เหมาะสม (Optimization model) ต่อมา ทั้งนี้แบบจำลองที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมานั้นก็เพื่อใช้ตอบคำถามที่สำคัญดังต่อไปนี้

- ควรมีคอนเทนเนอร์จำนวนเท่าไหร่ในระบบ
- ควรมีคลังสินค้าเพื่อใช้เก็บคอนเทนเนอร์กี่แห่ง และควรตั้งอยู่ที่ใดบ้าง
- การกระจาย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการเคลื่อนย้ายควรมีการจัดการอย่างไร
- ค่าธรรมเนียมในการบริการการกระจาย และการเก็บรวบรวมคอนเทนเนอร์ควรเป็นเท่าไหร่
- คลังสินค้าใดควรถูกตั้งเป็นคลังสินค้าเก็บคอนเทนเนอร์

แบบจำลองที่แสดงถึงจำนวนคอนเทนเนอร์ที่น้อยที่สุดที่ต้องการ

$$B = \frac{\sum_{s}\sum_{r} B_{sr}}{V}$$

โดย $B_{sr} = p \times G_{sr}$

เมื่อ B_{sr} คือ จำนวนการเคลื่อนย้ายคอนเทนเนอร์รายปีจากผู้ส่ง s ไปยังผู้รับ r

G_{sr} คือ จำนวนสินค้ารายปีที่ส่งจากผู้ส่ง s ไปยังผู้รับ r

V คือ อัตราความเร็วเฉลี่ยของการหมุนคอนเทนเนอร์ 1 รอบ

p คือ สัมประสิทธิ์สัดส่วน (Proportionality coefficient)

เนื่องจากคอนเทนเนอร์นำกลับ (Returnable container) นั้นค่อนข้างเป็นเรื่องใหม่สำหรับตลาดในประเทศเนเธอแลนด์ ทำให้ตัวเลขความต้องการใช้ในอดีตนั้นไม่สามารถหาได้ จึงมีการนำจำนวนสินค้ารายปีที่ส่งจากผู้ส่ง ***s*** ไปยังผู้รับ ***r*** (G_{sr}) มาใช้แทน และเนื่องจากระบบนี้ถูกสร้างขึ้นมา ณ ช่วงเวลาเดียว (Single time-period) ดังนั้นตัวเลข *Bsr* และ *Gsr* จึงเป็นอิสระต่อกัน (ไม่ขึ้นซึ่งกันและกัน) ในเวลาหนึ่งๆ

แบบจำลองที่แสดงกำไรของตัวแทน (Agency)

$$P_a = \left(S - DF - CF\right) \times \sum_{s}\sum_{r} B_{sr}$$

เมื่อ P_a คือ กำไรของตัวแทน (Agency)

S คือ ค่าธรรมเนียมการให้บริการ

DF คือ ค่าธรรมเนียมการจัดส่ง

CF คือ ค่าธรรมเนียมการเก็บรวบรวมคอนเทนเนอร์

แบบจำลองแสดงกำไรของบริษัทที่ให้บริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics service organization) จุดประสงค์ของแบบจำลองก็เพื่อใช้กำหนดค่าธรรมเนียมการบริการ (SF), ค่าธรรมเนียมการจัดส่ง (DF) และค่าธรรมเนียมการเก็บรวบรวม คอนเทนเนอร์ (CF) อย่างคร่าวๆ

$P_l = (DF - CF) \times \sum_s \sum_r B_{sr}$ - ต้นทุนโลจิสติกส์รวมทั้งหมด

เมื่อ DF คือ ค่าธรรมเนียมการจัดส่ง

CF คือ ค่าธรรมเนียมการเก็บรวบรวมคอนเทนเนอร์

B_{sr} คือ จำนวนการเคลื่อนย้ายคอนเทนเนอร์รายปีจากผู้ส่ง s ไปยังผู้รับ r

แบบจำลองแสดงต้นทุนโลจิสติกส์รวม (Total logistics cost)

$$\min \sum_d \sum_s DC_{ds} xD_{ds} + \sum_r \sum_d CC_{rd} xC_{rd} + \sum_d \sum_c RC_{dc} xR_{dc} + \sum_d FC_d xL_d$$

ภายใต้เงื่อนไข

$\sum_d D_{ds} = \sum_r B_{sr}$ สำหรับผู้ส่ง s ทุกราย

$\sum_d C_{rd} = \sum_s B_{sr}$ สำหรับผู้รับ r ทุกราย

$\sum_c R_{cd} = \sum_s D_{ds}$ สำหรับคลังสินค้า d ทุกคลัง

$\sum_c R_{dc} = \sum_r C_{rd}$ สำหรับคลังสินค้า d ทุกคลัง

$\sum_s D_{ds} + \sum_r C_{rd} \le K \le L_d$ สำหรับคลังสินค้า d ทุกคลัง

$L_d \in \{0,1\}$ สำหรับคลังสินค้า d ทุกคลัง

และตัวแปรทุกตัวมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกจำนวนคลังคอนเทนเนอร์และที่ตั้ง โดยให้เกิดต้นทุนโลจิสติกส์ที่น้อยที่สุดภายใต้ตัวแปรตัดสินใจดังต่อไปนี้

L_d = 0/1 ตัวแปรบ่งชี้ ถ้าคลังสินค้า d ถูกเลือกให้เป็นคลังของคอนเทนเนอร์

D_{ds} = จำนวนคอนเทนเนอร์ที่ออกจากคลังสินค้า d ไปยังผู้ส่ง (Sender) s

C_{rd} = จำนวนคอนเทนเนอร์ที่เก็บรวบรวมจากผู้รับ (Recipient) r และได้ขนส่งไปยังคลังสินค้า d

R_{dc} = จำนวนคอนเทนเนอร์ที่ย้ายจากคลังสินค้า d ไปยังคลังสินค้า c

เมื่อ DC_{ds} คือ ต้นทุนการกระจายคอนเทนเนอร์ 1 คอนเทนเนอร์จากศูนย์กระจายสินค้า d ไปยังผู้ส่ง s

CC_{rd} คือ ต้นทุนของการเก็บรวบรวมคอนเทนเนอร์ 1 คอนเทนเนอร์จากผู้รับ r ซึ่งรวมการขนส่งด้วยไปยังศูนย์กระจายสินค้า d

RC_{dc} คือ ต้นทุนของการเคลื่อนย้าย 1 คอนเทนเนอร์จากศูนย์กระจายสินค้า d ไป c

FC_{d} คือ ต้นทุนคงที่ของคลังคอนเทนเนอร์ ในศูนย์กระจายสินค้า d (รวมต้นทุนของการทำความสะอาด การซ่อมแซมสิ่งอำนวยความสะดวก และต้นทุนของการบริหารจัดการและพนักงาน)

ผลจากการนำแบบจำลองมาใช้กับบริษัทที่ทำการศึกษา แสดงให้เห็นว่าบริษัทดังกล่าวควรมีคลังเก็บคอนเทนเนอร์ 2 คลังจึงจะทำให้ต้นทุนโลจิสติกส์ที่ได้เหมาะสมที่สุด และในส่วนของค่าธรรมเนียมการให้บริการ (SF) ค่าธรรมเนียมการขนส่ง (DF) และค่าธรรมเนียมการเก็บคอนเทนเนอร์ (CF) นั้นสามารถหาได้โดยใช้แบบจำลองนี้เช่นกัน แต่อย่างไรก็ดีในส่วนของค่าธรรมเนียมการให้บริการ (SF) ที่ได้จากแบบจำลองนั้นค่อนข้างที่จะสูงกว่าต้นทุนเฉลี่ยของคอนเทนเนอร์ที่ใช้

ผู้ศึกษาได้แนะนำจุดที่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงแบบจำลองนี้เพื่อให้มีความแม่นยำมากขึ้น 2 จุดใหญ่ๆคือ ในส่วนของการนำการพยากรณ์ความต้องการใช้งาน (Forecast demand) มาใส่ในแบบจำลอง และ การพิจารณานำช่วงเวลา, จำนวนประเภทของคอนเทนเนอร์, ขนาดของการขนส่ง, การเก็บกลับและการย้ายระหว่างคลังสินค้ามาใส่ในแบบจำลองเพิ่มเติม อีกหนึ่งข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษาคือ ตัวแทน (Agency) ควรเป็นผู้ริเริ่มและเป็นผู้จัดการระบบนี้มากกว่าจะให้ผู้ขนส่ง (Carrier) เป็นเพียงผู้จัดการ เนื่องจากผู้ขนส่งเองมีข้อจำกัดในด้านพื้นที่การให้บริการขนส่งในกรณีที่เป็นการจัดการแบบปิด (Close-loop system) หรือหากมีการนำระบบนี้ไปใช้ในระบบเปิดผู้ขนส่งจำเป็นต้องทำให้คอนเทนเนอร์ของตัวเองนั้นแตกต่างจากคู่แข่ง ทำให้อาจส่งผลให้เกิดการกีดกันในเรื่องของการขนส่งคอนเทนเนอร์ของคู่แข่งหรือมีความพยายามที่จะห้ามลูกค้าไม่ให้ใช้บริการคอนเทนเนอร์ของคู่แข่งในที่สุด กล่าวโดยสรุปคือ ระบบการคืนกลับคอนเทนเนอร์แบบเปิด (Open system of returnable container) นั้นจะทำได้ในสภาวะแวดล้อมที่ใหญ่พอ (Large environment) ซึ่งผู้มีส่วนร่วมแต่ละฝ่ายต้องสามารถดูแลจัดการกิจกรรมหลักของตนเอง

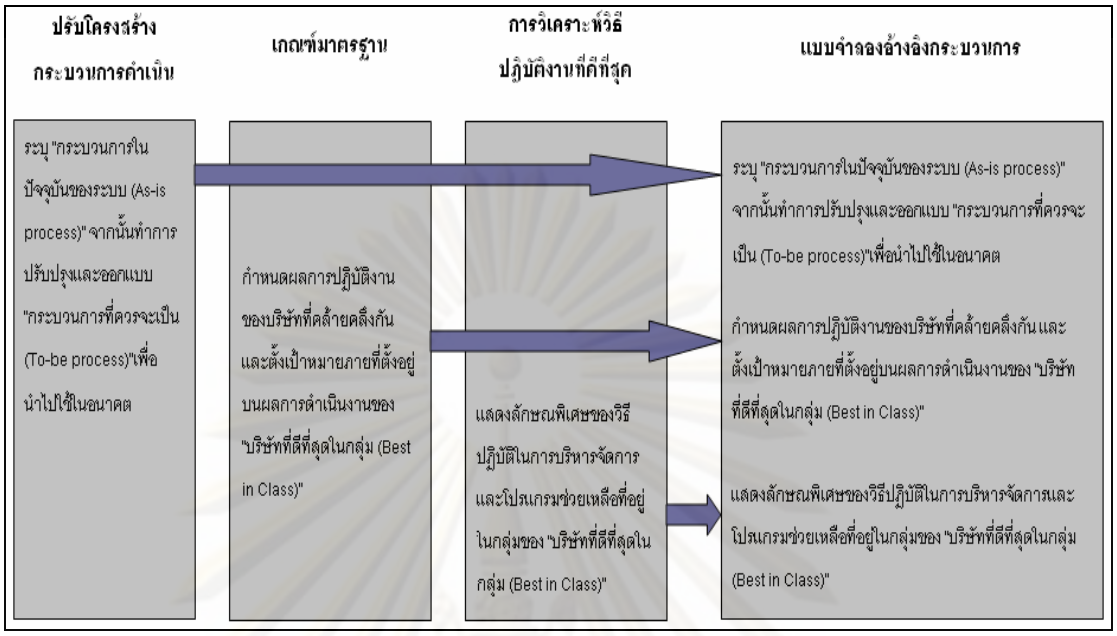
ได้ เช่น เจ้าของคอนเทนเนอร์ต้องเป็นผู้จัดการระบบ ผู้ขนส่งเป็นผู้ดูแลจัดการด้านขนส่งและการกระจาย การเก็บคอนเทนเนอร์กลับ การเก็บรักษาคอนเทนเนอร์ และการเคลื่อนย้ายระหว่างคลังสินค้า

ในขณะที่ Roger, Lambert, Croxton และ Garcia-Dastugue (2002) ได้เสนอกระบวนการบริหารการคืนกลับ โดยมุ่งเน้นไปที่การวางแผนกลยุทธ์ การวางแผนการดำเนินงาน และการนำไปใช้จริง โดยที่ทุกกระบวนการจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กร ซึ่งได้แก่ ลูกค้า และ/หรือซัพพลายเออร์ ทั้งนี้มีการแนะนำให้นำการบริการความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer relationship management) และการบริการความสัมพันธ์กับซัพพลายเออร์ (Supplier relationship management) มาใช้ด้วย

นอกจากนี้สภาห่วงโซ่อุปทาน (The Supply Chain Council: SCC) ซึ่งเป็นหน่วยงานซึ่งไม่แสวงหากำไรจัดตั้งขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ.2539 โดยเปิดรับสมาชิกจากทั่วโลกเพื่อแลกเปลี่ยนและพัฒนาความรู้ในด้านซัพพลายเชน ในปัจจุบันมีบริษัทที่เข้าร่วมถึงกว่า 800 บริษัท ครอบคลุมในทุกประเภทธุรกิจ ซึ่ง SCC ได้ทำการศึกษาและพัฒนาโครงร่างที่ใช้ในการวางนโยบายและเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานในส่วนของซัพพลายเชนและในส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องในบริษัท และข้ามไปถึงการเปรียบเทียบกับบริษัทอื่นๆ ที่เรียกว่าแบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model) หรือ แบบจำลอง SCOR

กระบวนการของแบบจำลองอ้างอิงแสดงในภาพที่ 6 โดยการรวบรวม 3 องค์ประกอบหลัก คือ การปรับโครงสร้างกระบวนการดำเนินธุรกิจ เกณฑ์มาตรฐาน และการวิเคราะห์วิธีการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด เพื่อนำเสนอเป็นแบบจำลองอ้างอิงต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 6 กระบวนการของแบบจำลองอ้างอิง (Process Reference Model)

ในแบบจำลอง SCOR ประกอบไปด้วยกระบวนการมาตรฐานทั้งสิ้น 5 กระบวนการ โดยกระบวนการดังกล่าวจะถูกแบ่งในลักษณะของกลุ่มเพื่อใช้อธิบายความสัมพันธ์กันภายในห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมประเภทเดียวกันและต่างประเภทกัน ซึ่งกระบวนการมาตรฐาน 5 กระบวนการนั้นประกอบไปด้วย

ก. กระบวนการวางแผน (Plan)

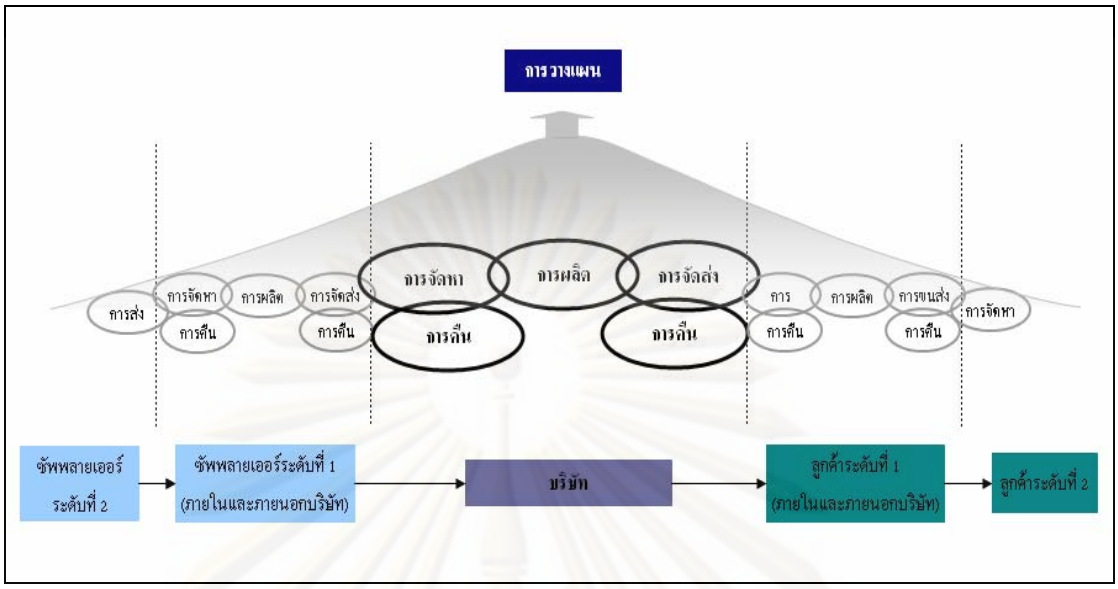
ข. กระบวนการจัดหาแหล่งวัตถุดิบ สินค้า และบริการ (Source)

ค. กระบวนการผลิต (Make)

ง. กระบวนการส่งมอบ (Deliver)

จ. กระบวนการส่งคืน (Return)

ซึ่งในแต่ละกระบวนการมีความเกี่ยวข้องกันระหว่างกระบวนการต่างๆด้วยกันเองทั้งที่อยู่ในบริษัทด้วยกันเองและธุรกิจอื่นๆที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทานเดียวกัน โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงไว้ในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการมาตรฐานของธุรกิจในห่วงโซ่อุปทาน

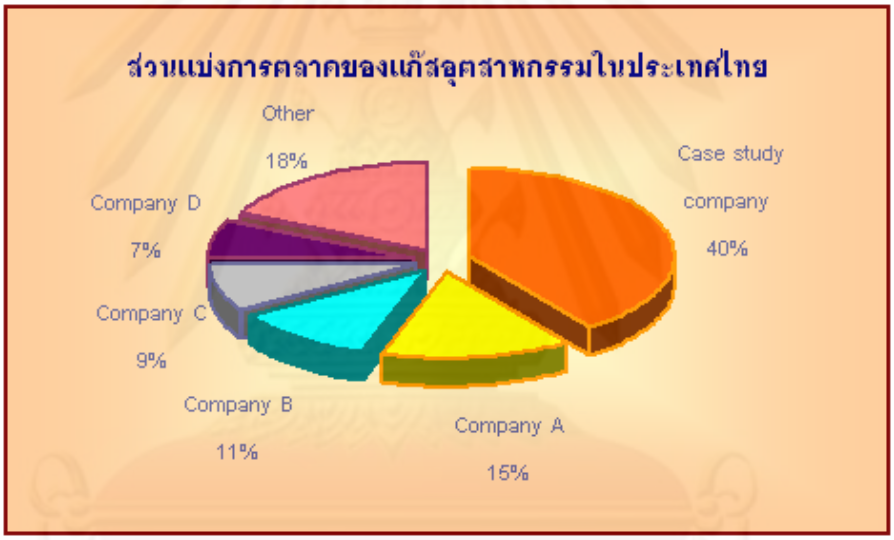
ด้วยเหตุนี้เอง ทำให้แบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model) หรือแบบจำลอง SCOR นั้นนิยมใช้ในการอ้างอิงกันอย่างกว้างขวางในทุกวงการธุรกิจ และเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่จะมาใช้เป็นต้นแบบในการปรับปรุงกระบวนการดำเนินธุรกิจของบริษัทที่กำลังทำการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

บริษัทที่เลือกมาทำการศึกษาเป็นบริษัทผู้ผลิตแก๊สอุตสาหกรรมซึ่งตั้งอยู่ในประเทศไทย มีส่วนแบ่งการตลาดในแก๊สอุตสาหกรรมอยู่ที่ร้อยละ 40 ดังแสดงในภาพที่ 8 ซึ่งร้อยละ 33 ของสินค้าที่บริษัทขายนั้นเป็นแก๊สบรรจุท่อ (Compressed gases) โดยปัจจุบันบริษัทมีลูกค้าจำนวนกว่า 3,000 ราย กระจายอยู่ตามภูมิภาคทั่วไปของประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคกลางและภาคตะวันออกซึ่งถือเป็นตลาดหลักของบริษัทเนื่องจากเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมของประเทศ อย่างไรก็ดีตลาดหลักของแก๊สอุตสาหกรรมของบริษัทนี้เป็นตลาดในประเทศเป็นส่วนใหญ่ การส่งออกมีเพียงเล็กน้อยไปยังประเทศเพื่อบ้านใกล้เคียง เช่น ลาว หรือ เวียดนาม



ภาพที่ 8 ส่วนแบ่งการตลาดของอุตสาหกรรมการผลิตแก๊สอุตสาหกรรมในประเทศไทย

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิว เนื่องจากเป็นประเภทท่อบรรจุแก๊สที่มีจำนวนมากที่สุดในระบบและเป็นประเภทท่อบรรจุแก๊สที่มีปัญหาในการขาดแคลนมากที่สุดเช่นกัน โดยสินค้าที่บรรจุในท่อประเภทนี้มีทั้งสิ้น 37 รายการสินค้า ซึ่งเป็นสินค้าประเภทแก๊สอุตสาหรรมที่มีการผลิตเพื่อเก็บสต๊อคและมีเวลานำการผลิต 3 วันทำการ รายละเอียดของสินค้าทั้ง 37 รายการสินค้า มีดังต่อไปนี้

1. แก๊สอ๊อกซิเจนการแพทย์ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
2. แก๊สอาร์กอนอุตสาหกรรม ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
3. แก๊สอ๊อกซิเจนอุตสาหกรรม ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
4. แก๊สผสมระหว่างไนโตรเจนกับอาร์กอนเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 1 ท่อเหล็ก

ขนาดบรรจุ 7 คิว

5. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อมหนัก ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
6. แก๊สผสมระหว่างอ๊อกซิเจนกับอาร์กอนเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 1 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
7. แก๊สผสมระหว่างอ๊อกซิเจนกับอาร์กอนเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 2 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
8. แก๊สผสมระหว่างไฮโดรเจนกับอาร์กอนเพื่องานเชื่อม ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
9. แก๊สผสมระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์กับอาร์กอนเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 1 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
10. แก๊สผสมระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์กับอาร์กอนเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 2 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
11. แก๊สผสมระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์กับอาร์กอนเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 3 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
12. แก๊สผสมระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์กับอาร์กอนเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 4 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
13. แก๊สไนโตรเจนอุตสาหกรรม ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
14. แก๊สอ๊อกซิเจนบริสุทธิ์ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
15. แก๊สไฮโดรเจนบริสุทธิ์ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
16. แก๊สไนโตรเจนบริสุทธิ์ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
17. แก๊สไนโตรเจนบริสุทธิ์พิเศษ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
18. แก๊สไนโตรเจนบริสุทธิ์พิเศษ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว (สำหรับลูกค้าเฉพาะกลุ่ม)
19. แก๊สอาร์กอนบริสุทธิ์ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
20. แก๊สอาร์กอนบริสุทธิ์พิเศษ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
21. แก๊สอาร์กอนบริสุทธิ์พิเศษเพื่องานสิ่งแวดล้อม ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
22. แก๊สฮีเลียมบริสุทธิ์ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
23. แก๊สฮีเลียมบริสุทธิ์พิเศษ ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
24. แก๊สฮีเลียมบอลลูน ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว

25. แก๊สผสมระหว่างฮีเลียมกับอาร์กอนเพื่องานเชื่อม ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
26. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 1 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
27. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 2 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
28. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 3 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
29. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 4 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
30. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 5 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
31. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 6 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
32. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 7 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
33. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 8 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
34. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 9 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
35. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 10 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
36. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 11 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว
37. แก๊สผสมเพื่องานเชื่อม ชนิดที่ 12 ท่อเหล็ก ขนาดบรรจุ 7 คิว

ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการขายย้อนหลังของแก๊สที่เป็นการผลิตเพื่อเก็บสต็อคตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2550 – เดือนธันวาคม 2550 จำนวนทั้งสิ้น 26 สัปดาห์มาใช้เพื่อทำให้เห็นข้อมูลทางด้านการขายชัดเจนขึ้น ทั้งในแง่ของรูปแบบการขายของลูกค้าแต่ละรายและยอดขายของท่อบรรจุแก๊สแต่ละประเภท โดยศึกษาเป็นรายสัปดาห์ อย่างไรก็ดีที่ผู้ศึกษาจำเป็นต้องใช้ยอดขายที่เกิดขึ้นจริง (Sales) แทนความต้องการใช้ของลูกค้า (Customer Demand) เนื่องมาจากข้อมูลด้านความต้องการใช้นั้นไม่ได้มีการเก็บไว้ในระบบ ทางฝ่ายบริการลูกค้าซึ่งมีหน้าที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้านั้น จะทำการรับคำสั่งซื้อเข้าระบบเมื่อมั่นใจว่ามีสินค้าเพียงพอที่จะส่งเท่านั้น หากในช่วงเวลาดังกล่าวนั้นไม่มีสินค้าเพียงพอที่จะสนองความต้องการซื้อของลูกค้าทุกรายได้ในคราวเดียวกัน ทางฝ่ายบริการลูกค้าจะทำการปฏิเสธการรับคำสั่งซื้อทันทีในขณะนั้น โดยที่ไม่ทำการบันทึกความต้องการนั้นในระบบ แต่จะทำการเลื่อนการส่งสินค้าออกไปในช่วงเวลาที่มีสินค้าหากลูกค้าสามารถรอได้ ซึ่งจะมีการบันทึกการสั่งซื้อใหม่ในเวลาดังกล่าวแทน และในบางกรณีที่เกิดความต้องการใช้ที่มากขึ้น อันเนื่องมาจากความต้องการใช้ที่เพิ่มขึ้นเป็นช่วงเวลาของลูกค้าเอง (Customer's new project) นั่นคือ ลูกค้ามีโครงการใหม่ที่มีความจำเป็นต้องใช้แก๊สเพิ่มขึ้นจากความต้องการใช้ปกติซึ่งความต้องการใช้ดังกล่าวเป็นเพียงความต้องการใช้ที่เพิ่มขึ้นชั่วคราว และ/หรือ ช่วงการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สอันส่งผลให้เกิดการ

ขาดสต็อคของสินค้านั้นก็ไม่ได้ถูกบันทึกไว้เช่นกัน สาเหตุดังกล่าวถือเป็นข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ด้วย

สาเหตุที่ผู้ศึกษาเลือกช่วงเวลาของข้อมูลในการทำการศึกษาเป็นช่วงครึ่งปีหลังของ พ.ศ. 2550 เนื่องมาจาก ในช่วงต้นปี พ.ศ. 2551 นั้นบริษัทมีการควบรวมกิจการกับอีกบริษัทหนึ่ง จึงทำให้ข้อมูลในส่วนของสินทรัพย์อาจยังไม่ถูกต้องและเพียงพอที่จะนำเข้ามาร่วมใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบกับในช่วงไตรมาสที่ 2 ของปี พ.ศ. 2551 ภายหลังการควบรวมกิจการเป็นต้นมานั้น มีโครงการหลายโครงการเริ่มเกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาการบริการจัดการท่อบรรจุแก๊สและความสามารถในการผลิต ซึ่งการนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ อาจไม่สามารถสะท้อนภาพของปัญหาที่เกิดขึ้นได้เนื่องจากปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงไป แต่อย่างไรก็ดีในตอนท้ายของการวิจัยจะทำการสรุปผลดีและผลเสียอันเกิดจากการดำเนินโครงการดังกล่าวโดยสรุปไว้ด้วย

ปัญหาที่บริษัทตัวอย่างประสบในปัจจุบันมี 2 ปัญหาหลัก คือ ปัญหาเรื่องท่อบรรจุแก๊สสูญหายออกไปจากระบบ และปัญหาเรื่องท่อบรรจุแก๊สไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ประจำวัน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะทำการแบ่งขั้นตอนการศึกษาออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกจะเป็นขั้นตอนในการศึกษาปัญหาท่อบรรจุแก๊สหายออกไปจากระบบ และขั้นตอนที่สองเป็นขั้นตอนเพื่อศึกษาปัญหาท่อบรรจุแก๊สไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในการผลิตประจำวัน

ขั้นตอนที่ 1

เป็นขั้นตอนเพื่อศึกษาถึงปัญหาเรื่องท่อบรรจุแก๊สสูญหายออกไปจากระบบ โดยจากข้อมูลย้อนหลังของบริษัทที่ทำการศึกษาพบว่ามีท่อบรรจุแก๊สหายออกไปจากระบบทั้งสิ้นร้อยละ 5 ต่อปี และเมื่อพิจารณาท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว ซึ่งเป็นท่อบรรจุแก๊สที่มีมากที่สุดในระบบและเป็นประเภทท่อบรรจุแก๊สที่มีความต้องการใช้มากที่สุดในระบบเช่นกัน พบว่าในปีแต่ละปีมีอัตราการสูญหายของท่อประเภทนี้สูงถึงประมาณร้อยละ 3 ซึ่งคิดเป็นความสูญเสียที่เป็นตัวเงินอยู่ที่ประมาณปีละเกือบ 9 ล้านบาท โดยในขั้นตอนนี้จะทำการศึกษาใน 3 หัวข้อหลักคือ

1. ความรุนแรงของปัญหา
2. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
3. การนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ซึ่งปัญหาในเรื่องของท่อบรรจุแก๊สสูญหายออกไปจากระบบ เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้บริษัทที่ทำการศึกษา ต้องมีการพิจารณาซื้อท่อบรรจุแก๊สเพิ่มเข้ามาในระบบทุกปี นอกเหนือจากการซื้อเพื่อมาสนับสนุนการเติบโตของธุรกิจ และชดเชยท่อบรรจุแก๊สที่ถูกทำลายเนื่องจากการหมดสภาพการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 2

เป็นขั้นตอนเพื่อทำการศึกษาถึงปัญหาท่อบรรจุแก๊สไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในการผลิตประจำวัน โดยจะทำการศึกษาประเภทของลูกค้าที่ใช้ท่อบรรจุแก๊สประเภทนี้ ความแตกต่างในพฤติกรรมของลูกค้าที่มีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สและไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊ส รวมทั้งยังทำการศึกษาเพื่อพิจารณาถึงความเพียงพอของท่อบรรจุแก๊สเพื่อระบุว่าปัญหาการขาดแคลนที่เกิดขึ้นนั้น เกิดจากท่อบรรจุแก๊สทั้งระบบที่มีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้จริง หรือเป็นเพราะการบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาต่อไปที่แตกต่างกันตามประเภทของปัญหาที่เกิด โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลยอดขายจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ทำการศึกษามาทำการแยกเป็นเป็นรายลูกค้า รายสัปดาห์ โดยยอดขายจริงที่ได้จะเป็นยอดขายจริงสุทธิที่เกิดขึ้นของลูกค้าแต่ละรายซึ่งรวมทุกรายการสินค้า (จำนวนท่อรวมทุกรายการสินค้า) เนื่องจากผู้ศึกษาต้องการทราบถึงความต้องการใช้สุทธิท่อบรรจุแก๊สที่ทำการศึกษา เนื่องจากท่อบรรจุแก๊สประเภทหนึ่งอาจสามารถบรรจุแก๊สได้หลายชนิดด้วยกัน ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับชนิดคุณสมบัติของแก๊สแต่ละประเภทด้วยว่าสามารถใช้ท่อบรรจุแก๊สร่วมกันได้หรือไม่

2. นำข้อมูลลูกค้าในเรื่องของนโยบายการเรียกเก็บค่าเช่ามาร่วมพิจารณาด้วย โดยพิจารณาว่าลูกค้ารายใดทางบริษัทมีการเรียกเก็บค่าเช่าและรายใดที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่า ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำมาพิจารณาถึงผลกระทบจากการเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สต่อไป

3. นำข้อมูลจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายถือครองอยู่ ณ ขณะใดขณะหนึ่ง มาทำการพิจารณาเพื่อหาจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สของลูกค้าแต่ละราย จากนั้นทำการทดสอบค่า F-Test และ T-test เปรียบเทียบจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่มีการถือครองโดยลูกค้าระหว่างลูกค้าที่มีการเก็บเรียกเก็บค่าเช่ากับลูกค้าที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่า

4. นำข้อมูลการขายของลูกค้าแต่ละรายมาหาค่าสำคัญทางสถิติ อันได้แก่ ค่าเฉลี่ยการขาย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการขาย (Standard deviation) เพื่อใช้ในการอธิบายพฤติกรรมการซื้อของลูกค้า

5. ทำการแบ่งกลุ่มลูกค้าที่ใช้ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิว ออกเป็น 10 กลุ่มตามปริมาณยอดขาย เพื่อนำมาศึกษาพฤติกรรมของลูกค้าและใช้เป็นตัวแทนของลูกค้าที่อยู่ในกลุ่ม ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 รายละเอียดของการแบ่งกลุ่มลูกค้า

กลุ่มที่	เกณฑ์การแบ่งกลุ่ม					จำนวนลูกค้า
กลุ่มที่ 1	ยอดขายอยู่ระหว่าง	1	ถึง	2	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	195
กลุ่มที่ 2	ยอดขายอยู่ระหว่าง	3	ถึง	45	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	737
กลุ่มที่ 3	ยอดขายอยู่ระหว่าง	46	ถึง	89	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	181
กลุ่มที่ 4	ยอดขายอยู่ระหว่าง	90	ถึง	138	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	132
กลุ่มที่ 5	ยอดขายอยู่ระหว่าง	139	ถึง	202	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	86
กลุ่มที่ 6	ยอดขายอยู่ระหว่าง	203	ถึง	301	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	56
กลุ่มที่ 7	ยอดขายอยู่ระหว่าง	302	ถึง	465	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	50
กลุ่มที่ 8	ยอดขายอยู่ระหว่าง	466	ถึง	787	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	46
กลุ่มที่ 9	ยอดขายอยู่ระหว่าง	788	ถึง	4,035	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	40
กลุ่มที่ 10	ยอดขายมากกว่า	4,036	ท่อต่อ 26 สัปดาห์			2

6. นำข้อมูลการสั่งซื้อแก๊สที่บรรจุในท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิวมาพิจารณาเป็นรายลูกค้า เพื่อหาระยะเวลาในการสั่งซื้อของแต่ละลูกค้า เนื่องจากระยะเวลาในการสั่งแต่ละครั้งนั้นมีความสัมพันธ์กับการใช้ท่อบรรจุแก๊สและการถือครองท่อบรรจุแก๊ส กล่าวคือ ในลูกค้าที่มีระยะเวลาในการสั่งในแต่ละครั้งสั้นกว่า ความจำเป็นที่ลูกค้ารายนั้นจะถือครองท่อบรรจุแก๊สมีน้อยกว่าเมื่อเทียบกับลูกค้าที่มีช่วงระยะห่างในการสั่งท่อบรรจุแก๊สที่ยาวกว่า โดยพิจารณาค่าสำคัญทางสถิติดังต่อไปนี้

6.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

6.1.1. ปริมาณการสั่ง (ซื้อ) ท่อต่อครั้งของแต่ละลูกค้า

6.1.2. ปริมาณการสั่ง (ซื้อ) ท่อต่อวันและท่อต่อสัปดาห์

6.1.3. ระยะห่างในการสั่ง (ซื้อ) เฉลี่ยของแต่ละลูกค้า (วัน)

6.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

6.2.1. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการการสั่ง (ซื้อ) ของลูกค้าแต่ละราย (ท่อต่อวัน และ ท่อต่อสัปดาห์)

6.2.2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะห่างในการสั่ง (ซื้อ) แต่ละครั้งของลูกค้าแต่ละราย (วัน)

ในบางลูกค้าที่ไม่สามารถหาค่าเฉลี่ยของช่วงระยะเวลาในการสั่งและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาในการสั่งได้ เนื่องจากมีการสั่งแค่หนึ่งครั้งในรอบระยะเวลาที่ทำการศึกษา หรือในบางลูกค้าที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการสั่งแต่ละครั้งก็ไม่สามารถหาได้เช่นกัน ผู้ทำการศึกษาใช้ค่าตัวแทนของกลุ่มที่ลูกค้ารายนั้นๆอยู่แทน

7. ทำการศึกษาโดยทำการเปรียบเทียบจำนวนท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิวที่บริษัทมีอยู่ กับจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่บริษัทควรต้องมีไว้เพื่อการผลิตและท่อบรรจุแก๊สที่ต้องมีไว้เพื่อตอบสนองความต้องการซื้อของลูกค้าแต่ละรายที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

8. นำจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่แต่ละลูกค้าควรมีที่คำนวนได้จากขั้นตอนที่ 7 ไปเปรียบเทียบกับจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายถือครองอยู่ ณ ขณะใดขณะหนึ่งเพื่อพิจารณาถึงพฤติกรรมการถือครองท่อบรรจุแก๊สของลูกค้าแต่ละราย

9. ทำการเลือกลูกค้าที่มีสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สที่แตกต่างจากกลุ่มไปมากอย่างมีนัยสำคัญ เช่น ลูกค้าที่มีจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สมากเกินไปหรือน้อยเกินไปเมื่อเทียบกับลูกค้ารายอื่นที่มีค่าเฉลี่ยการขายในช่วงที่ใกล้เคียงกัน เพื่อสัมภาษณ์ให้ทราบถึงเหตุผลของการถือครองท่อบรรจุแก๊สที่ไม่เป็นไปตามปกติของลูกค้ารายนั้นๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประกอบการพิจารณาถึงสาเหตุและความผิดปกติที่เกิดขึ้น รวมทั้งเพื่อหาแนวนโยบายในการบริหารท่อบรรจุแก๊สต่อไป

บทที่ 4

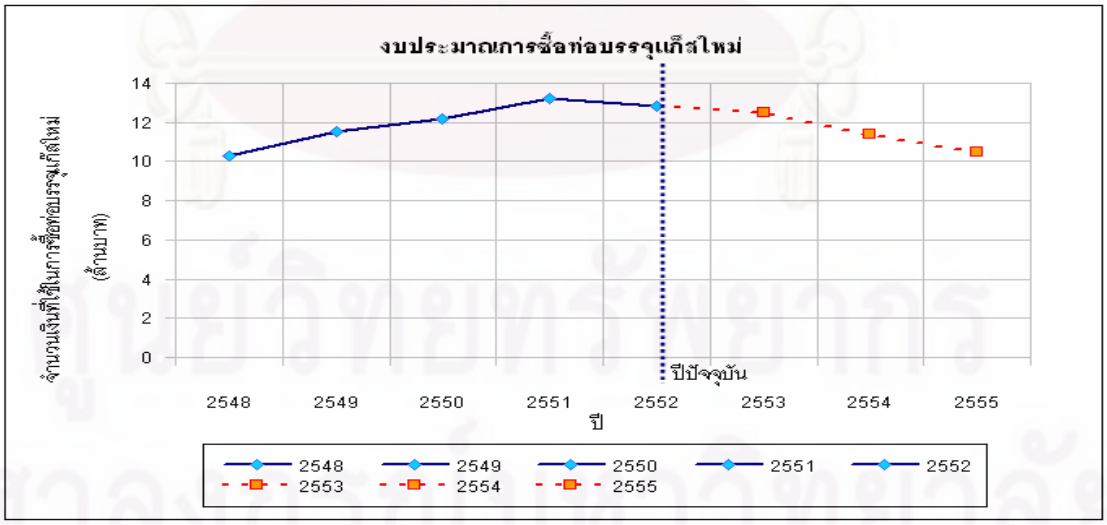
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากบทที่ 3 ที่ได้กล่าวถึงวิธีการดำเนินการวิจัยซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน กล่าวคือ ขั้นตอนแรกซึ่งทำการศึกษาปัญหาท่อบรรจุแก๊สหายออกไปจากระบบ และขั้นตอนที่สอง คือขั้นตอนในการศึกษาปัญหาท่อบรรจุแก๊สไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในการผลิตประจำวัน ผลการวิเคราะห์แสดงตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 วิเคราะห์ปัญหาท่อบรรจุแก๊สหายออกไปจากระบบ

4.1.1 ความรุนแรงของปัญหา

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 ถึงตัวเลขจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่สูญหายออกไปจากระบบในแง่ของความสูญเสียที่วัดในรูปของตัวเงินของท่อบรรจุแก๊สที่สูญหายออกไป อย่างไรก็ดี นอกเหนือจากจำนวนเงินที่บริษัทต้องสูญเสียไปแล้วนั้น งบประมาณในการซื้อท่อบรรจุแก๊สของบริษัทในแต่ละปีก็มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นดังแสดงในภาพที่ 9 โดยส่วนหนึ่งเป็นการวางแผนซื้อท่อบรรจุแก๊สเพิ่มเข้ามาในระบบเพื่อตอบสนองความเติบโตของธุรกิจที่ประมาณการไว้ แต่อีกส่วนหนึ่งเป็นการซื้อเพื่อทำการทดแทนท่อบรรจุแก๊สเดิมที่สูญหาย ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อฐานะการลงทุนของบริษัท และสะท้อนให้เห็นถึงระบบการจัดการท่อบรรจุแก๊สที่ไม่มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 9 งบประมาณที่ใช้ในการซื้อท่อบรรจุแก๊สใหม่เข้ามาในระบบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 – พ.ศ. 2552 และประมาณการงบประมาณในการซื้อท่อบรรจุแก๊สใหม่เข้ามาในระบบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 – พ.ศ. 2555

4.1.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

จากการศึกษาปัญหาท่อบรรจุแก๊สหายออกไปจากระบบของฝ่ายควบคุมท่อบรรจุแก๊ส ฝ่ายซัพพลายเชนและฝ่ายการตลาดพบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดท่อบรรจุแก๊สหายนั้นมี 3 สาเหตุหลัก ดังต่อไปนี้ คือ

ก. มีการซื้อขายท่อบรรจุแก๊สในตลาดมืด เนื่องจากท่อบรรจุแก๊สนั้นค่อนข้างมีราคาและเป็นที่ต้องการของตลาด ทำให้มีความพยายามที่จะนำท่อบรรจุแก๊สออกมาขายในตลาดค่อนข้างมาก

ข. มีการนำท่อบรรจุแก๊สของบริษัทไปทำการบรรจุกับผู้ขายแก๊สรายอื่น

ค. มีการยืมท่อบรรจุแก๊สระหว่างหน่วยงานซึ่งอยู่ในพื้นที่โรงงานเดียวกันของลูกค้า ส่งผลให้ตัวเลขท่อบรรจุแก๊สถือครองที่ลูกค้าของบริษัทไม่ตรงกับจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าถือครองอยู่จริงซึ่งทำให้การสูญหายของท่อบรรจุแก๊สเกิดได้ง่าย เนื่องจากบริษัทมีการเก็บข้อมูลการจัดส่งและการถือครองท่อบรรจุแก๊สเป็นรายจุดการขนส่ง (Ship-to system)

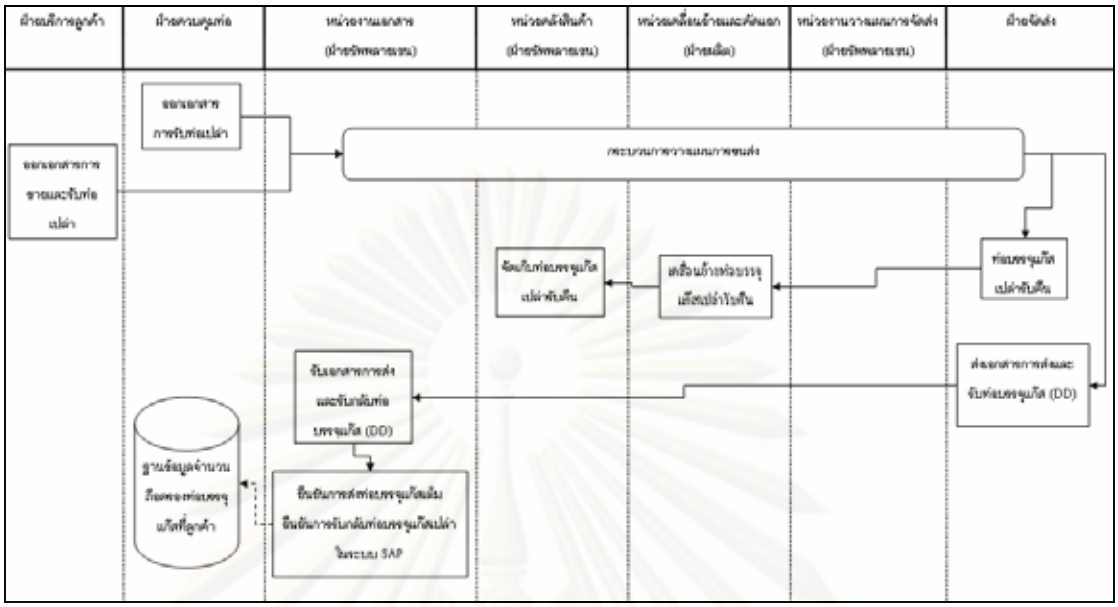
ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่วนหนึ่งเกิดจากการควบคุมท่อบรรจุแก๊สและกระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สที่ไม่มีประสิทธิภาพ นั่นคือ การตรวจสอบติดตามและการเก็บข้อมูลในแง่ของจำนวนและชนิดท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายถืออยู่นั้น ยังไม่มีประสิทธิภาพ ข้อมูลของการรับคืนท่อบรรจุแก๊สจากลูกค้าและท่อบรรจุแก๊สจริงที่รับคืนจากลูกค้า มีการตรวจสอบที่ไม่รัดกุม ส่งผลให้ฐานข้อมูลของท่อบรรจุแก๊สที่อยู่ที่ลูกค้าและที่รับกลับเข้ามาไม่สมบูรณ์ อันเป็นช่องทางทำให้เกิดการสูญหายทั้งระหว่างการขนส่งและระหว่างการจัดเก็บ ทั้งในพื้นที่ของลูกค้าและพื้นที่ของโรงงานเอง

4.1.3 การนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา

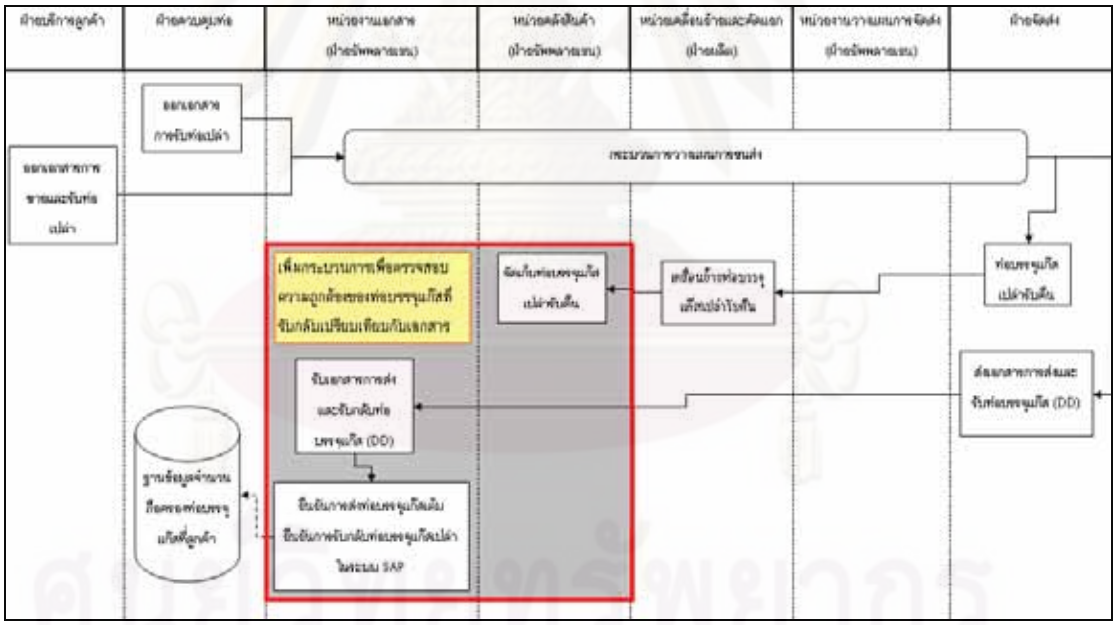
เนื่องจากกระบวนการดำเนินธุรกิจที่ดำเนินการอยู่นั้นยังคงมีช่องโหว่ซึ่งสามารถทำให้เกิดการสูญหายของท่อบรรจุแก๊สได้ ดังนั้นการปรับปรุงกระบวนการดำเนินธุรกิจใหม่เพื่อให้รัดกุมและมีประสิทธิภาพ จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งเพื่อควบคุมการสูญหายที่อาจเกิดขึ้น

โดยทำการปรับปรุงกระบวนการในการตรวจสอบท่อบรรจุแก๊สที่รับกลับเข้ามาในโรงงานให้ตรงตามเอกสารการส่งและรับท่อบรรจุแก๊สที่ออกโดยบริษัท เนื่องจากในการปฏิบัติงานที่เป็นอยู่นั้นมี 2 หน่วยงานที่ทำหน้าที่ออกเอกสารการรับท่อบรรจุแก๊สกลับ นั่นคือ ฝ่ายบริการลูกค้าซึ่งเป็นฝ่ายที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าและในขณะเดียวกันจะทำการการยืนยันจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้ามีความต้องการคืน จากนั้นจะทำการออกเอกสารการส่งท่อบรรจุแก๊สเต็มและรับท่อบรรจุแก๊สเปล่าตามจำนวนและชนิดที่ลูกค้าแจ้ง และอีกฝ่ายคือฝ่ายควบคุมท่อบรรจุแก๊สซึ่งมีหน้าที่หลักในการเรียกเก็บท่อบรรจุแก๊สจะทำการออกเอกสารรับท่อบรรจุแก๊สเปล่าเพื่อทำการรับกลับเป็นกรณีพิเศษ ซึ่งเอกสารการรับและส่งท่อบรรจุแก๊สเต็มและเปล่าดังกล่าว จะถูกส่งต่อให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการจัดแผนงานการเดินรถเพื่อหาเส้นทางการเดินรถที่มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด จากนั้นทำการแจ้งแผนการจัดส่งท่อบรรจุแก๊สเต็มและรับท่อบรรจุแก๊สเปล่าให้กับฝ่ายจัดส่งเพื่อทำการส่งและรับท่อบรรจุแก๊สตามเอกสารที่ออกให้ พนักงานจัดส่งจะมีหน้าที่ส่งท่อบรรจุแก๊สเต็มและรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับตามรายละเอียดในเอกสาร

อย่างไรก็ดี ปัญหาที่มักพบคือ หลังจากรับท่อบรรจุแก๊สเปล่าเข้ามาแล้วไม่ได้มีกระบวนการในการตรวจสอบความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่รับกลับเข้ามาว่าเป็นไปตามเอกสารหรือไม่ เนื่องจากประเภทท่อบรรจุแก๊สที่หลากหลาย พนักงานขับรถสามารถทำการตรวจสอบได้แค่ชนิดของท่อบรรจุแก๊สที่รับกลับเข้ามาและจำนวนที่รับกลับเท่านั้น แต่ความจุของท่อบรรจุแก๊สและประเภทของท่อบรรจุแก๊สซึ่งแยกเป็นท่อบรรจุแก๊สเหล็กและท่อบรรจุแก๊สอลูมิเนียม นั้นเป็นเรื่องยากที่จะให้พนักงานขับรถทำการตรวจสอบโดยตรง เนื่องจากข้อจำกัดในด้านเวลาในการขนส่งที่กำหนดระยะเวลาในการส่งและรับท่อบรรจุแก๊สในแต่ละจุดลูกค้า และข้อจำกัดในเรื่องจำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานจัดส่งท่อบรรจุแก๊ส อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากระบบความปลอดภัยของบริษัทที่ทำการจำกัดชั่วโมงการขับรถของพนักงานขับรถอยู่ที่วันละ 8 ชั่วโมง และเมื่อท่อบรรจุแก๊สกลับมาถึงโรงงาน การตรวจสอบที่ใช้อยู่ไม่ได้ละเอียดลงลึกถึงความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สเปล่ารับกลับเปรียบเทียบกับเอกสารการรับกลับ ทำให้การลงบันทึกการรับกลับนั้นอาจเกิดความผิดพลาด คือ ไม่ตรงกับประเภทท่อบรรจุแก๊สที่รับกลับจริง ส่งผลให้ยอดท่อบรรจุแก๊สที่อยู่ที่ลูกค้าและที่โรงงานนั้นผิดพลาดไม่ตรงตามความเป็นจริง กระบวนการโดยย่อแสดงดังภาพที่ 10 และในภาพที่ 11 ส่วนของพื้นที่ที่อยู่ในกรอบเป็นพื้นที่ที่จะมีการเพิ่มกระบวนการในการตรวจสอบความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่รับกลับจากลูกค้าซึ่งจะทำให้ฐานข้อมูลของท่อบรรจุแก๊สที่อยู่ที่ลูกค้าและในโรงงานมีความถูกต้องและตรวจสอบได้หากเกิดการสูญหายในระบบ ซึ่งกระบวนการโดยละเอียดแสดงไว้ใน DR2.3 ในภาพผนวก ก



ภาพที่ 10 กระบวนการดำเนินธุรกิจแบบเดิมซึ่งไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สรับคืนเทียบกับเอกสารการรับคืน



ภาพที่ 11 พื้นที่กระบวนการในส่วนที่มีการเพิ่มกระบวนการในการตรวจสอบความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สกับเอกสารการรับคืน

อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการแก้ปัญหาระยะยาวทางฝ่ายการตลาดได้พัฒนาแผนนโยบายการบริหารท่อบรรจุแก๊สร่วมกับฝ่ายซัพพลายเชน ในเรื่องของการพิจารณาการให้เช่าหรือขายท่อบรรจุแก๊สให้กับลูกค้า โดยเสนอแนวทางเรื่องของการพิจารณาลูกค้าโดยดูที่

ประเภทการใช้งานของลูกค้าและลักษณะธุรกิจของลูกค้า เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ว่ามีโอกาสที่ท่อบรรจุแก๊สจะหายออกไปจากระบบหรือไม่ โดยหากพิจารณาแล้วพบว่าโอกาสที่ท่อบรรจุแก๊สจะหายออกไปนั้นมีสูง บริษัทจะพิจารณาขายท่อบรรจุแก๊สให้กับลูกค้าแทนการให้เช่าเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

4.2 วิเคราะห์ปัญหาท่อบรรจุแก๊สไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในการผลิต

4.2.1 การพิจารณาประเภทลูกค้า

เมื่อนำข้อมูลในของข้อมูลดิบของยอดขายที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลาที่ทำการศึกษามาพิจารณาโดยการวิเคราะห์เป็นรายลูกค้าเป็นรายสัปดาห์ โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยการขาย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการขาย (Standard deviation) เพื่อใช้ในการอธิบายพฤติกรรมการซื้อของลูกค้าจากสูตรการคำนวนดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยการขาย } (\bar{x}) = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

$$\text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน } (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} \left(x_i - \bar{x} \right)^2}{N - 1}}$$

เมื่อ x_i คือ ยอดขายท่อบรรจุแก๊สของลูกค้าในสัปดาห์ที่ i

n คือ จำนวนสัปดาห์ทั้งหมด

พบว่าเมื่อเปรียบเทียบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการขาย (Standard deviation) กับ ค่าเฉลี่ยการขาย (Mean) ของแต่ละลูกค้าที่ใช้ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว จะเห็นได้ว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการขาย (Standard deviation) นั้นค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยการขาย (Mean) อันแสดงให้เห็นว่าบริษัทที่ทำการศึกษานั้นมีลักษณะของลูกค้าที่เป็นรายเล็กเป็นจำนวนมากซึ่งทำให้หารูปแบบการขายได้ยาก ดังแสดงในตารางที่ 9 จะเห็นได้ว่ามีลูกค้าถึง 1,286 รายหรือร้อยละ 84 ที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงกว่าค่าเฉลี่ยการขาย

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับค่าเฉลี่ยการขายของท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว

เปรียบเทียบค่า SD กับค่า X-Bar	**จำนวนลูกค้า**
ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูงกว่า ค่าเฉลี่ยการขาย	1,286
ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่ำกว่า ค่าเฉลี่ยการขาย	239
รวมทั้งสิ้น	**1,525**

เมื่อนำข้อมูลจากการแบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็น 10 กลุ่มตามยอดขายเฉลี่ยมาพิจารณา ผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าในกลุ่มที่ 1 ที่มีลูกค้าอยู่ในกลุ่มนี้ทั้งสิ้น 195 ราย โดยมียอดขายตั้งแต่ 1 – 2 ท่อต่อ 26 สัปดาห์นั้น ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลูกค้าแต่ละรายภายในกลุ่มนี้มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยการขายทั้งหมด ส่วนในกลุ่มที่ 2 ก็มีลูกค้าจำนวน 8 รายจาก 737 ที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าค่าเฉลี่ยการขายเช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบจำนวนลูกค้าที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่าค่าเฉลี่ยการขายภายในกลุ่ม

กลุ่ม	เกณฑ์การแบ่งกลุ่ม					จำนวนลูกค้า	เปรียบเทียบจำนวนลูกค้า	
1	ยอดขายอยู่ระหว่าง	1	ถึง	2	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	195	SD มากกว่า X-bar	195
							SD น้อยกว่า X-bar	0
2	ยอดขายอยู่ระหว่าง	3	ถึง	45	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	737	SD มากกว่า X-bar	729
							SD น้อยกว่า X-bar	8
3	ยอดขายอยู่ระหว่าง	46	ถึง	89	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	181	SD มากกว่า X-bar	160
							SD น้อยกว่า X-bar	21
4	ยอดขายอยู่ระหว่าง	90	ถึง	138	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	132	SD มากกว่า X-bar	104
							SD น้อยกว่า X-bar	28
5	ยอดขายอยู่ระหว่าง	139	ถึง	202	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	86	SD มากกว่า X-bar	48
							SD น้อยกว่า X-bar	38
6	ยอดขายอยู่ระหว่าง	203	ถึง	301	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	56	SD มากกว่า X-bar	26
							SD น้อยกว่า X-bar	30
7	ยอดขายอยู่ระหว่าง	302	ถึง	465	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	50	SD มากกว่า X-bar	15
							SD น้อยกว่า X-bar	35
8	ยอดขายอยู่ระหว่าง	466	ถึง	787	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	46	SD มากกว่า X-bar	3
							SD น้อยกว่า X-bar	43
9	ยอดขายอยู่ระหว่าง	788	ถึง	4,035	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	40	SD มากกว่า X-bar	5
							SD น้อยกว่า X-bar	35
10	ยอดขายมากกว่า			4,036	ท่อต่อ 26 สัปดาห์	2	SD มากกว่า X-bar	1
							SD น้อยกว่า X-bar	1
รวม						1,525	**SD น้อยกว่า X-bar**	1,286
							SD น้อยกว่า X-bar	239

การมีลูกค้ารายเล็กเป็นจำนวนมากเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การบริหารจัดการท่อบรรจุแก๊สเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากมีโอกาสน้อยมากที่จะได้รับคืนท่อบรรจุแก๊สจากลูกค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในลูกค้าที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊ส โอกาสที่ท่อบรรจุแก๊สจะไม่คืนกลับมาที่บริษัทนั้นยิ่งมีสูงขึ้นตามลำดับ ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากความไม่คุ้มในการวิ่งรถเที่ยวเปล่าเพื่อไปรับท่อบรรจุแก๊สจากลูกค้ารายเล็กๆนั้นกลับมา เนื่องจากไม่ได้มีเที่ยวรถวิ่งประจำไปส่งสินค้าในเส้นทางนั้นๆ หรือแม้แต่ผู้ทำการวางแผนการจัดเส้นทางวิ่งรถประจำวัน

หรือผู้ทำการวางแผนการเรียกคืนท่อบรรจุแก๊สไม่ได้นำลูกค้ารายเล็กเหล่านี้มาพิจารณาเนื่องจากต้นทุนที่เกิดขึ้นนั้นอาจสูงเกินไป และทำให้การจัดทำงานประจำวันทำได้ยากขึ้น นักวางแผนการจัดเส้นทางวิ่งรถหรือผู้ทำการวางแผนการเรียกคืนท่อบรรจุแก๊สมักจะให้ความสนใจกับลูกค้ารายใหญ่ซึ่งมีจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ถือครองมากกว่าและมีเส้นทางการวิ่งขนส่งเป็นประจำ ดังนั้นการพิจารณาประเภทลูกค้าก่อนการขายเพื่อหานโยบายการขายและนโยบายการจัดการท่อบรรจุแก๊สที่เหมาะสมมาใช้จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการแก้ปัญหา โดยหากเป็นลูกค้ารายเล็กที่อยู่นอกเหนือแผนการตลาดที่ทางบริษัทวางไว้ จะทำการพิจารณาขายท่อบรรจุแก๊สแทนการให้เช่าท่อบรรจุแก๊สเพื่อป้องกันการสูญหายของท่อบรรจุแก๊ส ในส่วนของกลุ่มลูกค้าที่เป็นรายเล็กที่อยู่ในแผนการตลาดที่บริษัทวางไว้ เช่น ลูกค้าที่เป็นกลุ่มมหาวิทยาลัยหรือกลุ่มลูกค้าที่ใช้เพื่องานวิจัยซึ่งทางบริษัทมีความจำเป็นที่จะต้องขายสินค้าให้อันเนื่องมาจากเหตุผลทางการตลาดนั้น จะทำเก็บค่ามัดจำท่อบรรจุแก๊สแทนการใช้ค่าเช่า

4.2.2 ผลการเปรียบเทียบจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สระหว่างลูกค้าที่มีการเรียบเก็บค่าเช่าและลูกค้าที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่า

บริษัทที่นำมาเป็นกรณีศึกษามีการดำเนินนโยบายเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สกับลูกค้า แต่อย่างไรก็ดีอัตราส่วนระหว่างลูกค้าที่มีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สกับลูกค้าที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สนั้นค่อนข้างต่ำ และการเรียกเก็บค่าเช่ายังมีการแบ่งตามชนิดของแก๊สที่ลูกค้าซื้อซึ่งขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของทีมขายเป็นหลัก โดยมีความเป็นไปได้ว่าในลูกค้ารายเดียวกันอาจมีการดำเนินนโยบายเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สและไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สในขณะเดียวกัน ทั้งนี้ขึ้นกับสินค้าที่ทางลูกค้าซื้อด้วย

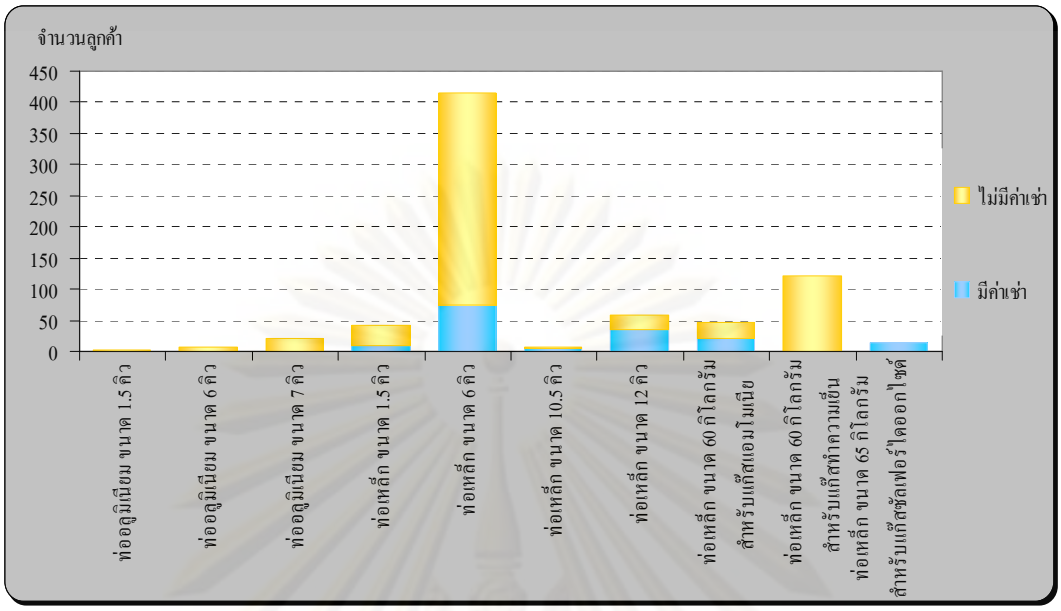
บริษัทมีลูกค้าที่ซื้อแก๊สท่อทั้งสิ้น 2,263 ราย โดยมีลูกค้าถึงร้อยละ 71 ที่ทางบริษัทไม่ได้เก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊ส มีเพียงร้อยละ 29 ของลูกค้าทั้งหมดเท่านั้นที่มีการเก็บค่าเช่าท่อ และเมื่อพิจารณาท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิวซึ่งมีลูกค้าทั้งสิ้น 1,525 ราย มีเพียง 497 รายที่มีการเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊ส ในขณะที่ส่วนที่เหลือไม่ได้มีการนำค่าเช่ามาใช้ ดังแสดงในตารางที่ 11

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

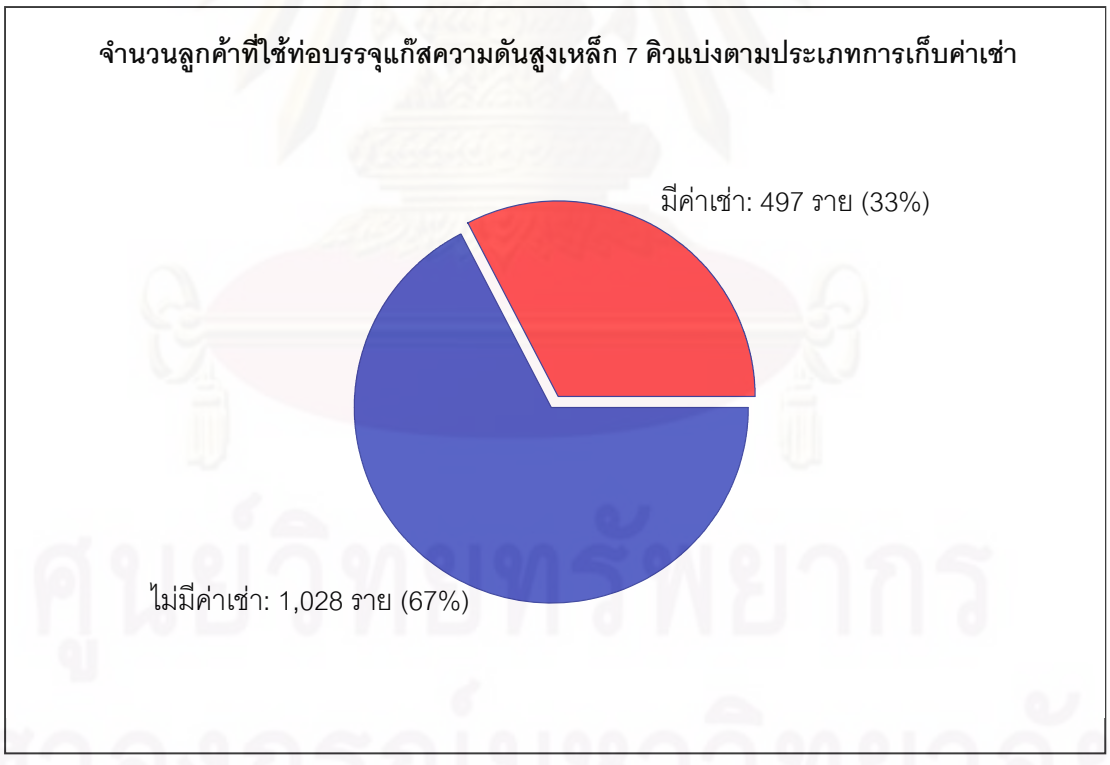
ตารางที่ 11 จำนวนลูกค้าและสถานะการเก็บค่าเช่าของท่อบรรจุแก๊สแต่ละประเภท

ประเภทท่อบรรจุแก๊ส	จำนวนลูกค้า		
	เก็บค่าเช่า	ไม่เก็บค่าเช่า	รวม
1. ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงอลูมิเนียม ขนาด 1.5 คิว	0	3	3
2. ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงอลูมิเนียม ขนาด 6 คิว	0	6	6
3. ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงอลูมิเนียม ขนาด 7 คิว	1	19	20
4. ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก ขนาด 1.5 คิว	10	33	43
5. ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก ขนาด 6 คิว	75	341	416
6. ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก ขนาด 7 คิว	497	1,028	1,525
7. ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก ขนาด 10.5 คิว	4	4	8
8. ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก ขนาด 12 คิว	36	22	58
9. ท่อบรรจุแก๊สความดันต่ำเหล็ก ขนาด 60 กิโลกรัม สำหรับแก๊สแอมโมเนีย	21	26	47
10. ท่อบรรจุแก๊สความดันต่ำเหล็ก ขนาด 60 กิโลกรัม สำหรับแก๊สทำความเย็น	1	121	122
11. ท่อบรรจุแก๊สความดันต่ำเหล็ก ขนาด 65 กิโลกรัม สำหรับแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์	14	1	15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 12 จำนวนลูกค้าแยกประเภทการเก็บค่าเช่าของลูกค้าที่ใช้ท่อบรรจุแก๊สชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว



ภาพที่ 13 จำนวนลูกค้าแยกประเภทการเก็บค่าเช่าของลูกค้าที่ใช้ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว

จากข้อมูลที่มีสามารถหาจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิวเป็นรายลูกค้าได้โดยมีวิธีการคำนวนดังต่อไปนี้

$$\text{จำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊ส} = \frac{\text{จำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายถือครองอยู่}}{\text{ยอดซื้อเฉลี่ยต่อสัปดาห์ของลูกค้ารายนั้นๆ}}$$

เมื่อทำการทดสอบค่าสำคัญทางสถิติของจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สเปรียบเทียบระหว่างลูกค้าที่มีการเรียกเก็บค่าเช่าและลูกค้าที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่า ผลแสดงดังตารางที่ 12 กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยของจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิวของลูกค้าที่มีการเรียกเก็บค่าเช่าอยู่ที่ 14 สัปดาห์ โดยมีค่าส่วนเบี่ยงมาตารฐานอยู่ที่ 19.34 ในขณะที่ลูกค้าที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่ามีค่าเฉลี่ยของจำนวนสัปดาห์การถือครองท่ออยู่ที่ 19 สัปดาห์ โดยมีค่าส่วนเบี่ยงมาตารฐานอยู่ที่ 25.15

ตารางที่ 12 ค่าสำคัญทางสถิติของท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
CylHoldingWK	Rental	497	14.0692	19.34785	.86787
	No rental	1028	18.6707	25.15983	.78471

เมื่อทำการทดสอบค่า F-Test และ T-Test ของท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิวเปรียบเทียบจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สระหว่างลูกค้าที่มีค่าเช่าและลูกค้าที่ไม่มีค่าเช่า ผลที่ได้ทำให้ทราบว่าท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิว นั้นมีค่าความแปรปรวนของการถือครองท่อบรรจุแก๊สแตกต่างกันอย่างมีนัยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างลูกค้าที่มีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สกับลูกค้าที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊ส และทั้งสองกลุ่มยังมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญด้วยดังแสดงในตารางที่ 13 และตารางที่ 14 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 สรุปการผลการวิเคราะห์ค่า F-Test ด้วยโปรแกรม SPSS

ประเภทท่อบรรจุแก๊ส	ค่า F-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05		
	ค่า F	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ	ผลการวิเคราะห์
ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก ขนาด 7 คิว	11.126	0.001	ทั้งสองกลุ่มมีความแปรปรวนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 14 สรุปการผลการวิเคราะห์ค่า T-Test ด้วยโปรแกรม SPSS

ประเภทท่อบรรจุแก๊ส	ค่าT-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05		
	ค่า T	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ	ผลการวิเคราะห์
ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก ขนาด 7 คิว	-3.933	0.000	ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากตารางที่ 15 จะเห็นว่าจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อเฉลี่ยของลูกค้าที่ใช้ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว จำนวน 1,525 รายนั้นมีความสัมพันธ์กับยอดขายเฉลี่ย กล่าวคือ ในกลุ่มที่ 1 ซึ่งมียอดขายเฉลี่ยต่อลูกค้าอยู่ที่ 0.06 ท่อต่อสัปดาห์นั้นมีจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สเฉลี่ยต่อลูกค้าสูงถึง 40 สัปดาห์ ในขณะที่ลูกค้าในกลุ่มที่มียอดขายเฉลี่ยต่อลูกค้าสูงขึ้นไปจะมีจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สเฉลี่ยที่ต่ำลงเรื่อยๆ หรืออาจกล่าวได้ว่าในกลุ่มลูกค้าที่มีค่าเฉลี่ยการขายต่ำจะมีจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 จำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าเปรียบเทียบกับจำนวนยอดขายเฉลี่ย

กลุ่มลูกค้า	จำนวนลูกค้าทั้งหมด	ยอดขายเฉลี่ยต่อสัปดาห์ต่อลูกค้า	สัปดาห์การถือครองท่อเฉลี่ยต่อลูกค้า
กลุ่มที่ 1	195	0.06	39.93
กลุ่มที่ 2	737	0.64	19.13
กลุ่มที่ 3	181	2.49	10.50
กลุ่มที่ 4	182	4.23	8.88
กลุ่มที่ 5	86	6.40	4.76
กลุ่มที่ 6	56	9.46	5.64
กลุ่มที่ 7	50	14.16	4.55
กลุ่มที่ 8	46	23.26	4.21
กลุ่มที่ 9	40	59.23	1.82
กลุ่มที่ 10	2	956.17	1.21

4.2.3 ผลการเปรียบเทียบความเพียงพอของท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิวที่นำมาทำการศึกษา

เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการตอบสนองความต้องการใช้ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิวของจำนวนท่อบรรจุแก๊สรวมที่บริษัทมีอยู่ ซึ่งจะเป็นการตีกรอบปัญหาว่าการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สในปัจจุบันของบริษัทที่ทำการศึกษานั้นเกิดจากการที่ท่อบรรจุแก๊สมีไม่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการใช้ที่เป็นอยู่ หรือเกิดจากการบริหารจัดการท่อบรรจุแก๊สที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยหากการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สนั้นเกิดจากท่อบรรจุแก๊สที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ การพิจารณาถึงการพยากรณ์การซื้อท่อบรรจุแก๊สเพิ่มเข้ามาในระบบจะเป็นวิธีแก้ปัญหาที่ให้ผลที่ดีที่สุด ทั้งนี้จำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ต้องการใช้สุทธิสามารถหาได้จากจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายควรมีไว้เพื่อสนองความต้องการใช้ของลูกค้าโดยเปรียบเทียบจากข้อมูลยอดซื้อเฉลี่ยในอดีตของลูกค้าและระดับการให้บริการที่บริษัทกำหนด รวมกับจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่โรงงานควรมีไว้เพื่อการผลิต ณ ระดับการให้บริการที่บริษัทกำหนด ซึ่งในการศึกษานี้กำหนดให้ระดับการให้บริการ (Service level) อยู่ที่ร้อยละ 99

จำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ต้องการใช้สุทธิ = จำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าควรมี + จำนวนท่อบรรจุแก๊สที่โรงงานควรมี

ระดับท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายควรมีไว้เพื่อสนองความต้องการใช้ของลูกค้า โดยเปรียบเทียบจากข้อมูลยอดซื้อเฉลี่ยในอดีตของลูกค้ากับระดับการให้บริการที่ร้อยละ 99 และจำนวนท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่โรงงานควรมีเพื่อการผลิตที่ระดับการให้บริการเดียวกันภายใต้ระยะเวลานำการผลิต 3 วัน นั้นสามารถคำนวนได้จากสูตรดังต่อไปนี้

จำนวนท่อที่แต่ละลูกค้าควรมี = ค่าเฉลี่ยของการซื้อปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้ง (Order Quantity) + (ค่า k x ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้ง)

จำนวนท่อบรรจุแก๊สที่โรงงานควรมีไว้เพื่อการผลิต = ความต้องการใช้เฉลี่ยในช่วงระยะเวลานำการผลิต + $\sigma \times k \times \sqrt{Leadtime}$

เมื่อ k คือ ค่า Safety factor

σ คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการขาย

ตารางที่ 16 จำนวนท่อบรรจุแก๊สรวมของทุกลูกค้าในแต่ละกลุ่มที่บริษัทควรมีไว้เพื่อสนองความต้องการซื้อของลูกค้าแต่ละรายที่ระดับการให้บริการ 99%

กลุ่มลูกค้า	**จำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ต้องมีเพื่อตอบสนองลูกค้าที่** 99% Service level
กลุ่มที่ 1	244
กลุ่มที่ 2	6,187
กลุ่มที่ 3	2,734
กลุ่มที่ 4	2,855
กลุ่มที่ 5	1,794
กลุ่มที่ 6	1,282
กลุ่มที่ 7	1,800
กลุ่มที่ 8	1,637
กลุ่มที่ 9	4,681
กลุ่มที่ 10	2,561
รวมทั้งหมด	**25,775**

จากผลการคำนวนข้างต้นพบว่า ลูกค้าทั้งหมดมีความต้องการใช้ท่อบรรจุแก๊สรวมกันอยู่ที่ 25,775 ท่อที่ระดับการให้บริการร้อยละ 99 โดยรายละเอียดของจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าในแต่ละกลุ่มควรมีแสดงในตารางที่ 16 ในขณะที่จำนวนท่อบรรจุแก๊สที่โรงงานต้องการใช้อยู่ที่ 3,595 ท่อ ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิวที่บริษัทมีทั้งหมด 39,333 ท่อ ชี้ให้เห็นชัดเจนว่าธุรกิจมีท่อบรรจุแก๊สประเภทนี้เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการซื้อของลูกค้า ณ ระดับความต้องการซื้อที่เป็นอยู่ ณ ขณะที่ทำการศึกษา โดยยังคงมีท่อบรรจุแก๊สส่วนเกินความต้องการใช้อยู่เกือบ 10,000 ท่อดังตารางที่ 17 ทำให้สามารถสรุปได้ว่าปัญหาการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สในการผลิตที่บริษัทประสบอยู่เกิดจากการจัดการท่อบรรจุแก๊สที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 17 จำนวนท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด7 คิวที่มีทั้งระบบ, ระดับท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าควรถือครอง และ ระดับท่อที่โรงงานควรมีที่ระดับการให้บริการ 99%

จำนวนท่อบรรจุแก๊สทั้งหมด	**จำนวนท่อที่ต้องใช้งาน**		**ท่อที่เหลือ**
	ระดับท่อที่ลูกค้าควรถือครอง	**ระดับท่อที่โรงงานควรมี**	
39,333	25,775	3,595	9,963

และเมื่อนำระดับท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิวที่ลูกค้าแต่ละรายควรถือครองมาพิจารณาเปรียบเทียบกับจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายถือครองอยู่ ณ ขณะที่ทำการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 18 ทำให้ทราบว่ามีลูกค้า 811 รายที่ถือครองท่อบรรจุแก๊สเกินจำนวนที่ควรจะเป็น โดยมีจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ถือเกินรวม 18,236 ท่อ ในขณะที่ลูกค้าอีก 714 รายถือครองท่อบรรจุแก๊สน้อยกว่าหรือเท่ากับจำนวนที่ควรจะเป็นอยู่ 8,481 ท่อ ดังนั้นจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ถือครองเกินจำนวนที่ควรจะเป็นสุทธิที่ลูกค้าจึงเท่ากับ 9,755 ท่อ ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงินที่สูญเสียไปทั้งหมดจากการที่ท่อดังกล่าวไม่กลับมาที่โรงงานเป็นจำนวนถึงเกือบ 4,000,000 บาท ซึ่งมีวิธีการคำนวนง่ายๆดังต่อไปนี้

จำนวนท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิวทั้งหมดในระบบ	39,333	ท่อ
จำนวนท่อบรรจุแก๊สที่อยู่ที่ลูกค้าสุทธิ = (18,236 – 8,481)	9,755	ท่อ
ราคาเฉลี่ยต่อท่อ	7,500	บาท
อายุการใช้งานของท่อบรรจุแก๊ส (ตามค่าเสื่อมราคา)	20	ปี
ความสูญเสียอันเกิดจากท่อไม่กลับจากลูกค้า	3,658,125	บาทต่อปี

= (9,755 x 7,500) / 20

ตารางที่ 18 การเปรียบเทียบจำนวนลูกค้า และจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ถือครองเทียบกับจำนวนที่ควรถือของลูกค้าแต่ละกลุ่ม

กลุ่มที่	จำนวนลูกค้าทั้งหมด	ถือท่อไม่เกินจำนวนที่ควรถือ			ถือท่อเกินจำนวนที่ควรถือ		
		จำนวนลูกค้า	จำนวนท่อที่ไม่เกิน	สัปดาห์การถือครองท่อเฉลี่ย	จำนวนลูกค้า	จำนวนท่อที่เกิน	สัปดาห์การถือครองท่อเฉลี่ย
1	195	123	7	22.83	72	182	69.15
2	737	450	1,484	13.03	287	2,405	28.71
3	181	49	395	4.38	132	2,208	12.77
4	132	31	468	4.65	101	2,511	10.18
5	86	24	431	1.97	62	1,245	5.84
6	56	12	170	1.29	44	1,960	6.83
7	50	11	452	1.53	39	1,904	5.41
8	46	2	90	2.06	44	2,877	4.31
9	40	11	3,075	0.44	29	2,465	2.37
10	2	1	1,909	0.32	1	479	2.09
รวม	**1,525**	**714**	**8,481**		**811**	**18,236**	

จากผลที่ได้ข้างต้นผู้ศึกษาได้ทำการเลือกลูกค้าที่มีสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สแตกต่างจากกลุ่มไปมากจำนวน 6 รายมาทำการสัมภาษณ์เพื่อหาถึงสาเหตุของการถือครองท่อบรรจุแก๊สเกินความต้องการใช้ที่คำนวนได้ ซึ่งลูกค้าได้ให้เหตุผลของการถือครองท่อบรรจุแก๊สดังตารางที่ 19 ซึ่งสามารถสรุปสาเหตุที่ลูกค้าถือท่อบรรจุแก๊สเกินความต้องการใช้ที่คำนวนได้ ว่ามีสาเหตุมาจากช่องทางการสื่อสารของการรับคืนท่อบรรจุแก๊สจากลูกค้าในส่วนที่เกินความต้องการใช้นั้น ยังไม่มีประสิทธิภาพมากเพียงพอ และมีการปล่อยให้ลูกค้าถือท่อบรรจุแก๊สเกินกว่าจำนวนที่ควรถือครอง อันเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สและอาจนำไปสู่การสูญหายของท่อบรรจุแก๊สต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ผลการสัมภาษณ์ลูกค้าที่มีการถือครองท่อบรรจุแก๊สแตกต่างไปจากกลุ่ม

ประเภทลูกค้า	ค่าเช่า	จำนวนวันที่ถือครองท่อ	ผลการสัมภาษณ์
ซื้อเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 ท่อต่อสัปดาห์	เก็บค่าเช่า	546	ลูกค้าซื้อแก๊สไปใช้งานที่แท่นเจาะ โดยสั่งสินค้าครั้งละมากๆ และจะรวบรวมคืนครั้งละมากๆซึ่งไม่สามารถระบุระยะเวลาที่แน่นอนได้
	ไม่เก็บค่าเช่า	243	ลูกค้าอยู่ต่างจังหวัด ส่ง/รับสินค้าผ่านคลังกลางซึ่งจะรวบรวมท่อส่งคืนคลังกลางครั้งละมากๆ เพื่อประหยัดค่าขนส่งบางครั้งลูกค้าแจ้งบริษัทแก๊สให้ไปรับท่อแต่ทางบริษัทไม่ได้เข้าไป
ซื้อเฉลี่ยตั้งแต่ 7-29 ท่อต่อสัปดาห์	เก็บค่าเช่า	62	ลูกค้าซื้อแก๊สไปใช้งานที่ต่างประเทศ ซึ่งสั่งสินค้าครั้งละมากๆ และจะรวบรวมท่อคืนครั้งละมากๆเช่นกัน ซึ่งไม่มีกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน
	ไม่เก็บค่าเช่า	71	เป็นลูกค้ารายใหญ่มีการทำสัญญาซื้อขายกันระยะยาว 5 ปี ซึ่งจะส่งของให้ลูกค้าสัปดาห์ละประมาณ 1-2 ครั้ง และลูกค้าที่เป็นผู้ใช้งานไม่ทราบว่าจะต้องมีการคืนท่อบรรจุแก๊สและในขณะเดียวกันก็ไม่ทราบว่าจะแจ้งคืนได้อย่างไร
ซื้อเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 30 ท่อต่อสัปดาห์	เก็บค่าเช่า	19	เป็นลูกค้ารายใหญ่ มีการแจ้งพนักงานขับรถให้เก็บท่อกลับแต่พนักงานปฏิเสธเนื่องจากไม่มีในแผนงานการรับกลับ
	เก็บค่าเช่า	15	เป็นตัวแทนจำหน่ายซึ่งจะมารับท่อเต็มและมาส่งท่อเปล่าเอง ซึ่งจำนวนท่อที่ส่งขึ้นอยู่กับพื้นที่บนรถและจำนวนท่อที่จะมารับไปด้วย

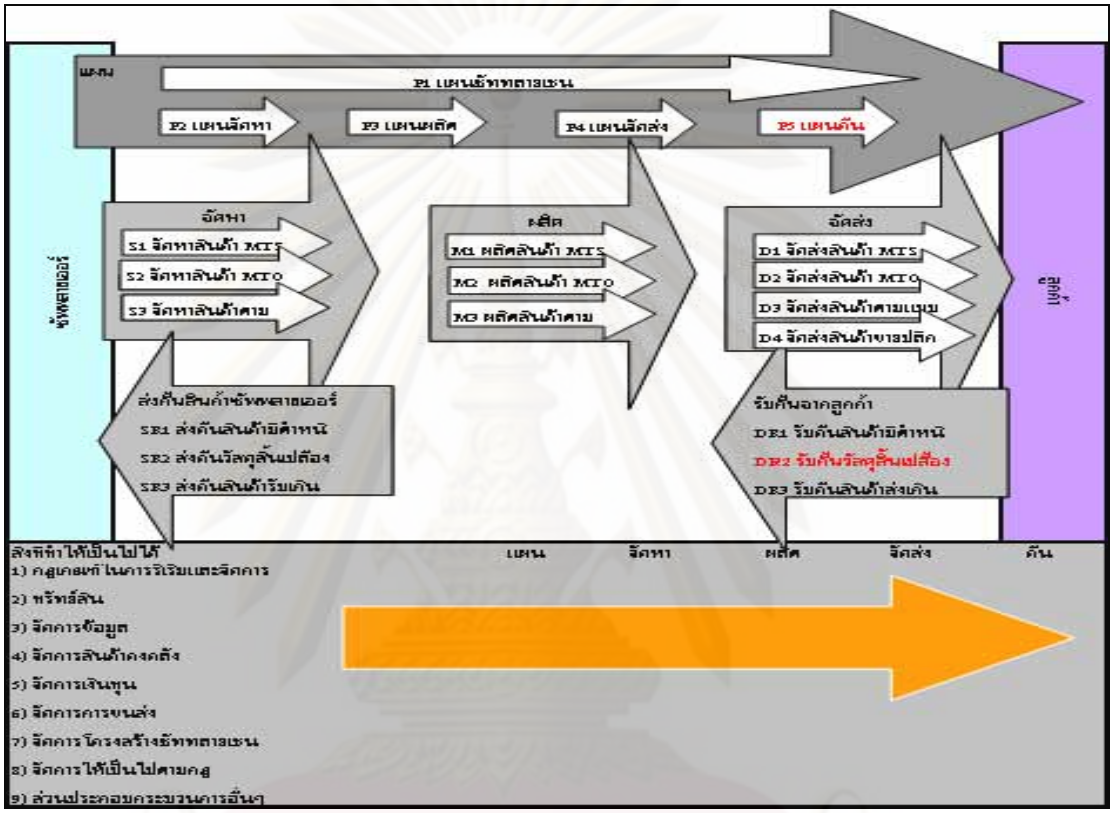
4.3 การนำแบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model) หรือ แบบจำลอง SCOR มาปรับใช้

จากการศึกษาในข้อ 4.2 ทำให้ทราบว่าท่อบรรจุแก๊สชนิดที่ทำการศึกษาที่ธุรกิจมีอยู่นั้นมีจำนวนเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการใช้ทั้งในส่วนของความต้องการใช้ของลูกค้าและความต้องการใช้ของโรงงาน ณ ขณะที่ทำการศึกษา แต่ปัญหาหลักที่ทำให้มีท่อบรรจุแก๊สนั้นไม่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการใช้ในการผลิตและมีการสูญหาย เกิดจากความไม่มีประสิทธภาพในการจัดการท่อบรรจุแก๊ส โดยประเด็นหลักที่พบคือ ปัญหาการสื่อสารการส่งกลับ/รับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าระหว่างลูกค้าและโรงงาน ดังนั้นในการศึกษานี้ได้นำเอาแบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model) หรือแบบจำลอง SCOR ในส่วนของแผนการรับคืน (Plan Return) และกระบวนการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Deliver Return MRO Product) มาพิจารณาปรับใช้ โดยการเปรียบเทียบกับแผนการดำเนินธุรกิจที่บริษัทใช้อยู่ในปัจจุบัน และทำการปรับปรุงกระบวนการรับคืนให้มีประสิทธิภาพและกระชับสอดคล้องกับแบบจำลอง SCOR ที่ใช้อยู่อย่างแพร่หลาย

ในแบบจำลอง SCOR จะประกอบไปด้วย 3 กระบวนการหลัก ได้แก่

- การวางแผน (Planning Process) หมายถึง กระบวนการในการจัดสรรทรัพยากรเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการที่คาดการณ์ไว้ โดยที่การวางแผนนั้นต้องสามารถทำให้เกิดความสมดุลระหว่างทรัพยากรและความต้องการโดยรวมในช่วงเวลาหนึ่งๆได้ รวมทั้งยังสามารถกระจายทรัพยากรให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละสมาชิกในโซ่อุปทาน
- การดำเนินงาน (Execution Process) หมายถึง กิจกรรมที่ถูกกระตุ้นหรือสั่งการจากแผนหรือความต้องการที่แท้จริง ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะของผลิตภัณฑ์ในห่วงโซ่อุปทาน
- สิ่งที่สนับสนุน/เกื้อหนุนหรือโครงสร้างพื้นฐาน (Enable process or Infrastructure) หมายถึง กิจกรรมในการจัดเตรียม กฎข้อบังคับในการดำเนินงาน และการจัดการข้อมูลรวมทั้งความสัมพันธ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวางแผน และกระบวนการฏิบัติการ

ซึ่งในภาพที่ 14 จะแสดงให้เห็นถึงชุดเครื่องมือในแต่ละกระบวนการมาตรฐานของแบบจำลอง SCOR โดยในการศึกษานี้จะนำชุดเครื่องมือในส่วนของกระบวนการวางแผนการคืน (P5: Plan Return) และชุดเครื่องมือในกระบวนการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง (DR2: Delivery Return MRO Product) มาพิจารณาใช้



ภาพที่ 14 ชุดเครื่องมือของแบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model)

ขณะที่ภาพที่ 15 จะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการโดยรวมของแบบจำลอง SCOR มาตรฐาน โดยแสดงให้เห็นถึงประเภทของกระบวนการซึ่งมีความสอดคล้องกันของชนิดของกระบวนการ ได้แก่ การวางแผน (Planning) แผนการปฏิบัติ (Execution) และสิ่งที่สนับสนุน/เกื้อหนุน (Enable) กับกระบวนการมาตรฐานของแบบจำลอง SCOR อันได้แก่ แผน (Plan) การจัดหา (Source) การผลิต (Make) การจัดส่ง (Deliver) และการคืน (Return) อย่างไรก็ดีในกระบวนการ SCOR จะแสดงเครื่องชี้วัดความสามารถ (Key Performance Indicator) ของแต่ละกระบวนการซึ่งมีการแบ่งการชี้วัดออกเป็น 5 ด้านหลักคือ การวัดความน่าเชื่อถือ (Reliability) การวัดการตอบสนอง (Responsiveness) การวัดความยืดหยุ่น (Flexibility) การวัดต้นทุน (Cost) และการวัดด้านทรัพย์สิน (Asset) ด้วย

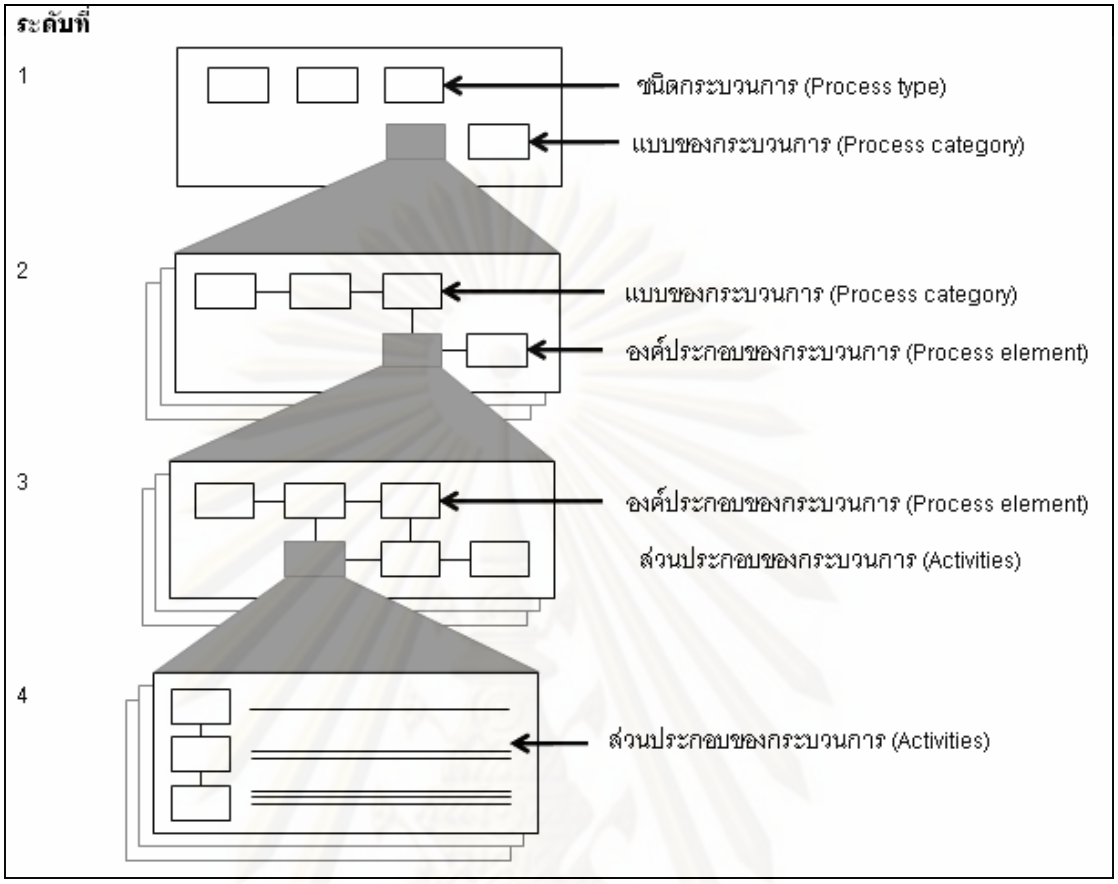
		กระบวนการ SCOR					
		แผน (Plan)	การจัดหา (Source)	การผลิต (Make)	การจัดส่ง (Deliver)	การคืน (Return)	
ชนิดของกระบวนการ	การวางแผน	P1	P2	P3	P4	P5	ประเภทของกระบวนการ
	แผนการปฏิบัติ		S1 - S3	M1 - M3	D1 - D4	S/DR1-S/DR3	
	สิ่งที่สนับสนุน/เกื้อหนุน	EP	ES	EM	ED	ER	

ภาพที่ 15 กระบวนการในแบบจำลอง SCOR

แบบจำลอง SCOR สามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับดังแสดงในภาพที่ 16 คือ

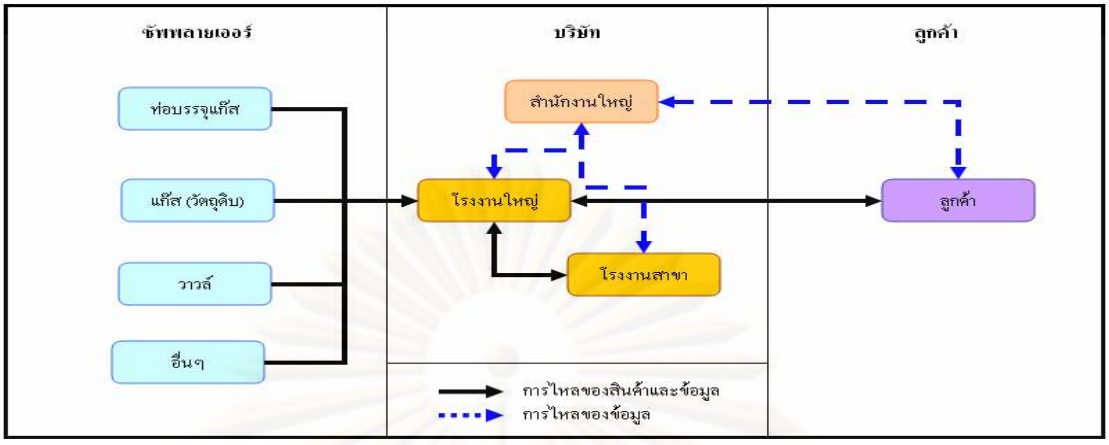
- ระดับที่ 1 ซึ่งจะแสดงชนิดของกระบวนการ (Process type) การกำหนดขอบเขตการดำเนินงานในโซ่อุปทาน การสร้างแบบจำลอง และการปรับปรุงประสิทธิภาพ
- ระดับที่ 2 ซึ่งจะแสดงแบบของกระบวนการ (Process category) ที่สามารถสร้างแบบจำลองโซ่อุปทานได้ โดยพิจารณาลักษณะกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจสภาพแวดล้อมขององค์กรเปรียบเทียบกับแบบจำลอง SCOR
- ระดับที่ 3 ซึ่งจะแสดงองค์ประกอบของกระบวนการ (Process element) ที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบกระบวนการต่างๆของกระบวนการบ่อย ข้อมูลนำเข้า (Input) และผลลัพธ์ (Output) ในแต่ละกระบวนการย่อย มีตัวชี้วัดความสามารถของกระบวนการ (Key Performance Indicator) และเสนอวิธีการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดในธุรกิจ (Best Practice)
- ระดับที่ 4 ซึ่งจะแสดงส่วนประกอบของกระบวนการ (Activities) โดยในระดับนี้แบบจำลอง SCPR ไม่ได้มีการกำหนดตายตัวว่าจำเป็นต้องมีหรือต้องเป็นอย่างไร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจและความจำเป็นขององค์กรเป็นหลัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



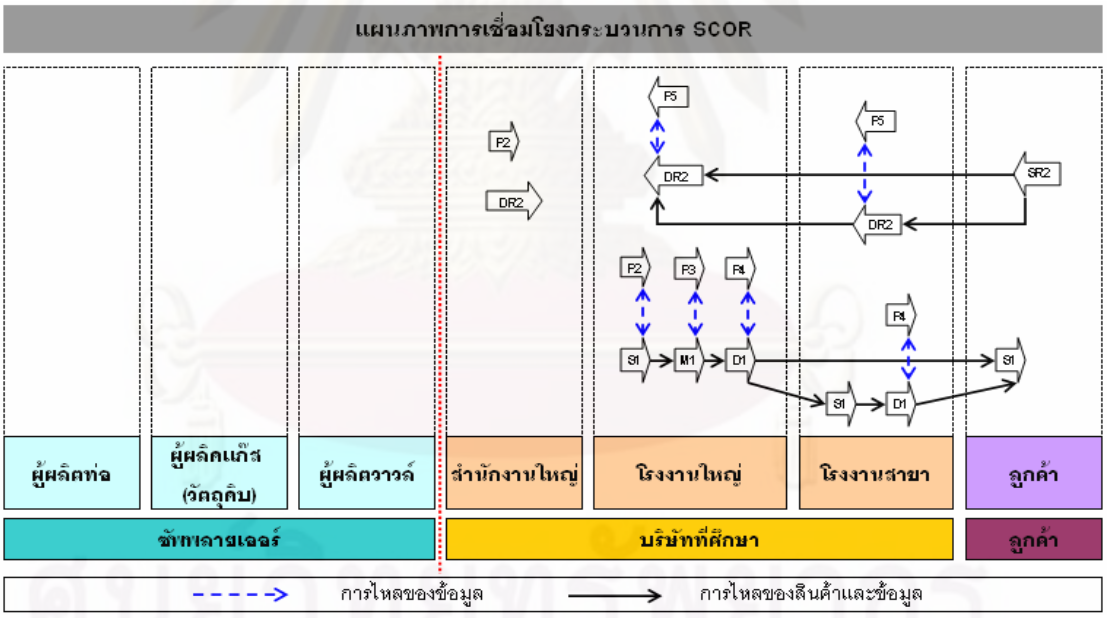
ภาพที่ 16 ระดับของแบบจำลอง SCOR

ภาพที่ 17 แสดงถึงกระบวนการไหลของสินค้าและข้อมูลของบริษัทที่ทำการศึกษา กับซัพพลายเออร์และลูกค้าของบริษัท ซึ่งแต่ละส่วนจะมีการสื่อสารและเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างกัน โดยซัพพลายเออร์จะเป็นผู้จัดส่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตรวมทั้งคอนเทนเนอร์ซึ่งประกอบไปด้วยท่อบรรจุแก๊สและวาวล์ให้กับบริษัท โดยในส่วนของท่อบรรจุแก๊สและวาวล์บริษัทมีการวางแผนการซื้อปีละครั้ง ขณะเดียวกันบริษัทก็มีการสื่อสารข้อมูลระหว่างลูกค้ากับบริษัทโดยผ่านสำนักงานใหญ่ซึ่งจะเป็นผู้ส่งต่อข้อมูลให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในบริษัทเพื่อทำการส่งและรับสินค้าจากลูกค้าต่อไป



ภาพที่ 17 แผนภาพขอบข่ายธุรกิจ

ในขณะที่ภาพที่ 18 จะแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงกระบวนการในการวางแผนการรับคืน (Plan Return) และกระบวนการรับคืน (Deliver Return) กับกระบวนการอื่นระหว่างฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งด้านลูกค้าและหน่วยงานในบริษัทเอง



ภาพที่ 18 แผนภาพการเชื่อมโยงกระบวนการของบริษัท

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าในการศึกษานี้มุ่งประเด็นไปในส่วนของแผนการรับคืน (Plan Return) P5 และกระบวนการรับคืน (Deliver Return) DR2 โดยทำการพิจารณาเปรียบเทียบกระบวนการปฏิบัติงานเดิมของบริษัทกับกระบวนการปฏิบัติงานในแบบจำลอง SCOR จากนั้นทำปรับและเลือกนำเครื่องชี้วัดความสามารถที่เสนออยู่ในแบบจำลอง SCOR มาปรับใช้ โดยในกระบวนการรับคืนจะทำการศึกษาลงลึกถึงระดับที่ 4 โดยการปรับปรุงแผนผังการ

ปฏิบัติงาน (Work flow) ที่มีอยู่เดิมให้กระชับและประสิทธิภาพ (ดูภาคผนวก ก) โดยรายละเอียดของแผนการรับคืนและกระบวนการรับคืน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แผนการรับคืน (Plan Return: P5)

แผนการรับคืน หมายถึง กลยุทธ์หรือเทคนิคที่จะสร้างและปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานหรือเนื้องาน ภายใต้ช่วงเวลาที่ระบุ ซึ่งแสดงถึงทรัพยากรที่ใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊สรวมทั้งทรัพย์สินเพื่อให้บรรลุถึงความต้องการรับคืนท่อบรรจุแก๊สที่คาดการณ์และที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการวางแผนการหมุนเวียนท่อบรรจุแก๊สที่รับคืนมาทำการซ่อมแซมส่งกลับคืนไปยังลูกค้า โดยรายละเอียดในแผนการรับคืนมีดังต่อไปนี้

ประเภทของกระบวนการ: แผนการรับคืน (Plan RETURN)	**เลขที่กระบวนการ: P5**
คำจำกัดความ	
กลยุทธ์หรือเทคนิคที่จะสร้างและปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานหรือเนื้องาน ภายใต้ช่วงเวลาที่ระบุ ซึ่งแสดงถึงทรัพยากรที่ใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊สรวมทั้งทรัพย์สินเพื่อให้บรรลุถึงความต้องการรับคืนท่อบรรจุแก๊สที่คาดการณ์และที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการวางแผนการหมุนท่อบรรจุแก๊สที่รับคืนมาทำการซ่อมแซมส่งกลับคืนไปยังลูกค้า	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ความรวดเร็วในการรับคืน (การเคลื่อนย้ายภายในกระบวนการ)
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ความสามารถในการขยายขีดความสามารถในการรับคืนโดยรวดเร็ว
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	การใช้ประโยชน์ของท่อบรรจุแก๊สที่รับกลับมา
วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ใช้การวางแผนความต้องการรับคืน	ระบบการวางแผนความต้องการใช้เพื่อใช้พยากรณ์ท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่จะรับคืน, ทำนาย yield rate ของท่อบรรจุแก๊สและส่วนประกอบ, ระบุความต้องการซื้อในตลาดซื้อขายท่อบรรจุแก๊ส และประเมินรายรับที่จะได้
การวางแผนและการพยากรณ์กระบวนการรับคืนโดยการจ้างองค์กรภายนอก	ความร่วมมือในการวางแผนและการพยากรณ์กับหุ้นส่วนภายนอก

โดยในแผนการรับคืนจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบของกระบวนการทั้งสิ้น 4 กระบวนการ และเครื่องมือหรือสิ่งที่ทำให้กระบวนการดังกล่าวเป็นไปได้ (Enable Plan) อีก 1 กระบวนการ ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการระบุ เข้าถึงและรวบรวมความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊ส: P5.1
2. กระบวนการระบุ เข้าถึงและรวบรวมทรัพยากรที่ต้องใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส: P5.2
3. กระบวนการปรับสมดุลระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่ากับสิ่งที่ต้องการใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส: P5.3
4. กระบวนการสร้างและสื่อสารแผนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ: P5.4
5. กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องการจัดการสินค้าคงคลังห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน: EP.4

โดยในแต่ละส่วนประกอบของกระบวนการจะแสดงเครื่องชี้วัดความสามารถ (Key Performance Indicator) ที่จะนำมาใช้วัด รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงระเบียบวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice) ของส่วนประกอบของกระบวนการนั้นๆที่มีการใช้กันอยู่โดยทั่วไป นอกจากนี้ยังระบุปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์ที่ได้จากแต่ละกระบวนการด้วย โดยรายละเอียดของแต่ละกระบวนการมีดังต่อไปนี้

4.3.1 กระบวนการระบุ เข้าถึงและรวบรวมความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊ส: P5.1

ในกระบวนการนี้จะทำการประเมิน ระบุ และพิจารณาที่มาของความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊สทั้งหมด ในแบบจำลอง SCOR มีการนำเสนอวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุด 2 แบบ คือ

ก. การคาดการณ์หรือการพยากรณ์ความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่จะเกิดขึ้นจริงผ่านระบบการติดต่อลูกค้าโดยตรงทั้งทาง Call Center หรือผ่านการดำเนินนโยบายพัฒนาความสัมพันธ์กับลูกค้า หรือ CRM

ข. การพยากรณ์อัตราความต้องการคืนโดยใช้ข้อมูลการคืนในอดีต

ซึ่งในการศึกษานี้เลือกวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดวิธี ก มาใช้นั่นคือ การคาดการณ์หรือการพยากรณ์ความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่จะเกิดขึ้นจริงผ่านระบบการติดต่อลูกค้าโดยตรง เนื่องจากบริษัทมีระบบ Call center ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อกับลูกค้าได้ ในส่วนของการพยากรณ์อัตราความต้องการคืนโดยใช้ข้อมูลการคืนในอดีตนั้น บริษัทที่ทำการศึกษายังไม่สามารถพัฒนาไปถึงระดับที่จะสามารถพยากรณ์การคืนโดยใช้ข้อมูลการคืนในอดีตได้ เนื่องจากติดปัญหาในแง่ของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์นั่นคือ ข้อมูลของการคืนท่อบรรจุแก๊สในอดีต ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 4.1 ว่าการตรวจสอบความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สที่รับคืนในปัจจุบันของบริษัทยังไม่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพเพียงพอ อย่างไรก็ดี เมื่อมีการนำเอากระบวนการดำเนินธุรกิจแบบใหม่ที่เสนอข้อ 4.1 มาเริ่มใช้ และทำการเริ่มเก็บข้อมูลจนเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ ในอนาคตอาจมีการพัฒนานำการพยากรณ์ความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าโดยใช้ข้อมูลการคืนท่อบรรจุแก๊สในอดีตมาปฏิบัติได้

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การระบุ, เข้าถึง และรวบรวมความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊ส (Identify, Assess, and Aggregate Return Requirements)	**เลขที่ส่วนประกอบของกระบวนการ:** P5.1
คำจำกัดความ	
เพื่อดำเนินการและระบุ, ประเมินและพิจารณาส่วนประกอบทั้งหมดของที่มาของความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
การคาดการณ์ความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่จะเกิดขึ้นจริงล่วงหน้า	การได้รับข้อมูลความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊สที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน รวมถึงท่อบรรจุแก๊สที่อยู่ในแผนการรับคืนแล้วและท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่พยากรณ์ว่าจะได้รับคืน โดยจำเป็นต้องมีการติดต่อกับลูกค้า, call center หรือระบบ CRM

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
ข้อมูลที่ใช้ในการวางแผน	EP.3				
ปรับเปลี่ยนการพยากร์รวมและการโครงการ รวมทั้งการปรับเปลี่ยนข้อสมมติ	EP.9				
โครงการ	การตลาด, การขาย ,สินค้า				
ข้อสมมติที่ปรับเปลี่ยนแล้ว	การตลาด, การขาย ,สินค้า				
ข้อบังคับในสัญญา	การตลาด, การขาย ,กฎหมาย				
อัตราการคืนท่อเปล่าในอดีต					DR1.1, DR2.1
ระเบียบการดำเนินธุรกิจ					ER.1
สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม					ER.8

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

4.3.2 กระบวนการระบุ เข้าถึงและรวบรวมทรัพยากรที่ต้องใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส: P5.2

ในกระบวนการนี้จะทำการระบุ ประเมินและพิจารณาทรัพยากรทั้งหมดที่เพิ่มมูลค่า, การดำเนินการ หรือข้อจำกัดในกระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า โดยในกระบวนนี้ไม่ได้ระบุตัวชี้วัดความสามารถแต่อย่างใด มีเพียงการนำเสนอในส่วนของวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุด 3 แบบคือ

ก. ความรวดเร็วของการปรับโครงสร้างขีดความสามารถในการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส

ข. ข้อตกลงร่วมกับซัพพลายเออร์ในแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและต้นทุนในการคืนร่วมกัน

ค. การอนุญาตให้ซัพพลายเออร์ทราบสถานะการรับคืนท่อบรรจุแก๊สในปัจจุบันและกิจกรรมการพยากรณ์การรับคืน

ซึ่งในการศึกษานี้เลือกวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดวิธี ค นั่นคือ การอนุญาตให้ซัพพลายเออร์ทราบสถานะการรับคืนท่อบรรจุแก๊สในปัจจุบันและกิจกรรมการพยากรณ์การรับคืน โดยการแบ่งปันข้อมูลในเรื่องของการรับคืนท่อบรรจุแก๊สกับลูกค้าของบริษัท ในส่วนของวิธีการปฏิบัติวิธี ก นั้นอาจมีการพิจารณานำมาใช้ในอนาคต เนื่องจากขณะนี้บริษัทที่ทำการศึกษากำลังพิจารณานำระบบบาร์โคด (Barcode) มาใช้โดยเน้นวัตถุประสงค์หลักไปที่การแบ่งประเภท Traffic ของท่อบรรจุแก๊สเพื่อความสะดวกในการเปลี่ยน Traffic ระหว่างท่อบรรจุแก๊สซึ่งอยู่ภายใต้หลักความปลอดภัยที่บริษัทยึดถืออยู่ แต่อย่างไรก็ดี มีการวางแผนพัฒนาระบบบาร์โคดมาใช้ในการบริหารจัดการท่อบรรจุแก๊สทั้งในส่วนของโรงงานและที่ลูกค้าเพื่อควบคุมปริมาณท่อบรรจุแก๊สและความเคลื่อนไหวของท่อบรรจุแก๊สในระบบ

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การระบุ, เข้าถึง และรวบรวมทรัพยากรที่ต้องใช้ในการรับคืน (Identify, Asses and Aggregate RETURN Resources)	**เลขที่ส่วนประกอบของกระบวนการ**: P5.2
คำจำกัดความ	
กระบวนการของการระบุ, ประเมิณ และพิจารณาทรัพยากรทั้งหมดที่เพิ่มมูลค่า, ดำเนินการ หรือข้อจำกัดในกระบวนการรับคืนท่อเปล่า	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ

วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
อนุญาตให้ซัพพลายเออร์ทราบสถานะการรับคืนท่อบรรจุแก๊สในปัจจุบันและกิจกรรมการพยากรณ์การรับคืน	แลกเปลี่ยนการพยากรณ์ซัพพลายเชน และการบริหารสถานการณ์กับซัพพลายเออร์

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
แผนการผลิต (Make Plans)	P3.4				
แผนการจัดส่ง (Deliver Plans)	P4.4				
ข้อมูลในการวางแผน (Planning Data)					
โครงการที่วางไว้แล้วและขีดความสามารถการผลิตภายนอก, แผนเงินทุนที่ปรับเปลี่ยน	EP.5, EP.6				
สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม	EP.8				
ข้อจำกัดด้านงบประมาณ	EP.9				
ข้อมูลการโอนย้ายสินค้าคงคลังท่อบรรจุแก๊ส					DR2.3, DR2.4
ระเบียบการดำเนินธุรกิจ					ER.1
ขีดความสามารถของกระบวนการรับคืนท่อ					ER.2
ขีดความสามารถของการรับคืนและข้อมูล					ER.3
จำนวน (เป้าหมาย) ของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่จะรับคืน					ER.4
ตัวชี้นำการขนส่งท่อบรรจุแก๊ส					ER.6
แผนผังการทำงานในกระบวนการรับคืนท่อและนโยบาย					ER.7
สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม					ER.8

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

4.3.3 กระบวนการปรับสมดุลระหว่างทรัพยากรที่ใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่ากับสิ่งที่ต้องการใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส: P5.3

กระบวนการนี้ คือ กระบวนการในการพัฒนาแนวทางปฏิบัติงานเพื่อทำให้เงื่อนไขต่างๆที่ใช้ในการรับคืนนั้นเป็นไปได้ภายใต้ทรัพยากรที่บริษัทมีอยู่ โดยในกระบวนนี้ไม่ได้ระบุตัวชี้วัดความสามารถ และมีการนำเสนอในส่วนของวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุด 3 แบบคือ

ก. การบริหารจัดการการเก็บสะสมท่อบรรจุแก๊สเพื่อใช้แบบลื่นไหล

ข. เครื่องมือที่ใช้วางแผนล่วงหน้าที่นำมาปรับใช้ในเรื่องของการรับคืน

ค. ระบบบัญชีต้นทุนที่แสดงกระบวนการรับคืนที่ดีที่สุดตามสัดส่วนต้นทุนที่วางไว้ของบริษัท

ซึ่งในการศึกษานี้เลือกวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดวิธี ข มาปรับใช้ นั่นคือ เครื่องมือที่ใช้วางแผนล่วงหน้าที่นำมาปรับใช้ในเรื่องของการรับคืน เนื่องจากบริษัทมีการนำโปรแกรมในเรื่องของการวางแผนเส้นทางการเดินรถขนส่งที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งระบบจะช่วยคำนวนระยะทางเพื่อหาเส้นทางวิ่งรถที่มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด โดยพิจารณาจากจำนวนที่ตั้งของลูกค้าทั้งหมดที่มีความต้องการวิ่งในวันนั้นๆ ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้กับกระบวนการรับคืนในเรื่องของการวางแผนการใช้พื้นที่บนรถขนส่งและการวางแผนเส้นทางการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเพื่อให้เกิดต้นทุนในการดำเนินการรับคืนที่ต่ำที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การปรับสมดุลระหว่างทรัพยากรในการรับคืนกับสิ่งที่ต้องการใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส (Balance RETURN Resource with RETURN Requirement)	**เลขที่ส่วนประกอบของกระบวนการ: P5.3**
คำจำกัดความ	
กระบวนการพัฒนาแนวทางการปฏิบัติงานเพื่อทำให้เงื่อนไขต่างๆเป็นไปได้ภายใต้ทรัพยากรการรับคืนและ/หรือทรัพย์สินที่มีอยู่เพื่อให้บรรลุถึงสิ่งที่ต้องการใช้ในการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
เครื่องมือที่ใช้วางแผนล่วงหน้าที่นำมาปรับใช้ในเรื่องของการรับคืน	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง หรือ "Solver" ซึ่งให้ทางเลือกที่เหมาะสม ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ เช่น ต้นทุนที่ต่ำที่สุด หรือ เส้นทางที่สั้นที่สุดในการรับคืน

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
นโยบายในการตัดสินในการวางแผน	EP.1				
แผนการปฏิบัติงานซัพพลายเชน	EP.2				
กลยุทธ์สินค้าคงคลัง	EP.4				

ผลลัพธ์	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**

4.3.4 กระบวนการสร้างและสื่อสารแผนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ: P5.4

กระบวนการนี้ เป็นกระบวนการสร้างและสื่อสารแนวทางในการปฏิบัติในช่วงเวลาที่ระบุ ซึ่งแสดงถึงทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้และ/หรือทรัพย์สินที่ต้องใช้ในกระบวนการ

เพื่อให้บรรลุความต้องการของกระบวนการรับคืน โดยในกระบวนนี้ไม่ได้ระบุตัวชี้วัดความสามารถและมีการนำเสนอในส่วนของวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุด 2 แบบคือ

ก. ความรวดเร็ว, ความคล่องตัวของการปรับโครงสร้างกระบวนการรับคืนให้สอดคล้องกับความต้องการคืน

ข. ความสมบูรณ์ของทัศนวิสัยของการวางแผนการรับคืน (ทั้งภายในและภายนอกองค์กร)

โดยในการศึกษานี้เลือกวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดวิธี ก มาปรับใช้ เนื่องจากบริษัทที่ทำการศึกษามีเครื่องมือในการวางแผนการขนส่งท่อบรรจุแก๊สซึ่งมีประสิทธิภาพ ทำให้ต้นทุนในเรื่องของการขนส่งต่ำ ซึ่งระยะเวลาในการวางแผนใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 1-2 ชั่วโมง โดยหากมีความต้องการในการส่งและ/หรือรับท่อบรรจุแก๊สด่วนซึ่งนอกเหนือจากแผนงานที่วางไว้ ทางบริษัทสามารถนำรถขนส่งของภายนอกซึ่งผ่านกระบวนการพิจารณาและคัดเลือกของบริษัทมาแล้วและบริษัทมีสัญญาการจ้างเป็นรายเดือนเข้ามาวิ่งเสริมได้ทันที โดยระยะเวลาในการเพิ่มปริมาณรถขนส่งเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 1-2 ชั่วโมงหลังจากรับแจ้งการเปลี่ยนแปลง ในขณะเดียวกันทางฝ่ายบริการลูกค้าซึ่งบริการ 24 ชั่วโมงจะเป็นฝ่ายประสานงานไปยังลูกค้าเพื่อแจ้งแผนการเปลี่ยนแปลงทันที

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การสร้างและสื่อสารแผนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ (Establish and Communicate Return Plans)	**เลขที่ส่วนประกอบของกระบวนการ**: P5.4
คำจำกัดความ	
การสร้างและการสื่อสารแนวทางปฏิบัติในช่วงเวลาที่ระบุ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้และ/หรือทรัพย์สินที่ต้องการในกระบวนการ เพื่อให้บรรลุความต้องการของกระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ

ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	ลักษณะ
ความรวดเร็ว, ความคล่องตัวของการปรับโครงสร้างกระบวนการรับคืนให้สอดคล้องกับความต้องการคืน	ความสามารถในการปรับเปลี่ยนปริมาณของการกระบวนการรับคืน, เส้นทาง และอื่นๆ โดนการถ่ายทอดความต้องการใหม่และการใช้คำสั่งในแบบจำลองใหม่, อินเตอร์เน็ต, ข้อตกลงการจัดจ้างคนภายนอก รวมถึงการผสมผสานระบบ CRM เพื่อติดต่อกับลูกค้าแบบทันเวลาบนต้นทุนและความสามารถที่มีอยู่

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
ทรัพยากรในการจัดส่ง	P4.2				
ความต้องการในกระบวนการผลิต	P3.1				
ความต้องการในกระบวนการจัดหา	P2.1				
แผนการรับคืน					DR2.1
หลักเกณฑ์การรับคืนและนโยบาย					DR1.1, DR3.1
ความสามารถสูงสุดในการรับคืนและข้อจำกัด					DR1.2, DR3.2
ตารางแผนการรับคืน					DR1.2, DR2.3
กระบวนการในการปฏิบัติ					ER.2

4.3.5 กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องการจัดการสินค้าคงคลังห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน: EP.4

วิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดที่ใช้กันในธุรกิจของกระบวนการนี้มี 1 กระบวนการ คือ ขีดความสามารถในการขับเคลื่อนการจำลองแบบเต็มรูปแบบของสมดุลระหว่างอุปทานและอุปสงค์ ภายใต้แผนขีดความสามารถในระยะยาวและโครงการที่จะมี แต่อย่างไรก็ดี ในส่วนของ

บริษัทที่นำมาทำการศึกษาพิจารณาไม่นำวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดของแบบจำลอง SCOR มาใช้ เนื่องจากบริษัทมีกระบวนการทำงานเดิมที่มีประสิทธิภาพในเรื่องของการจัดการสินค้าคงคลังอยู่แล้ว โดยบริษัทมีระบบปฏิบัติการพิเศษที่ใช้คำนวนหาระดับของท่อบรรจุแก๊สเต็มที่ควรจะมีไว้เพื่อตอบสนองความต้องการขายและความต้องการใช้ผลิต ณ ระดับการให้บริการและระยะเวลานำการผลิตที่บริษัทกำหนดแล้ว ซึ่งสามารถนำมาขยายขอบเขตในการคำนวนให้ครอบคลุมท่อบรรจุแก๊สเปล่าเพื่อหาระดับท่อบรรจุแก๊สเปล่าเป้าหมาย (Empty Target) ที่ควรมีได้ โดยข้อมูลจำนวนท่อบรรจุแก๊สเปล่าเป้าหมาย (Empty Target) ที่ได้จากการคำนวน ฝ่ายควบคุมท่อบรรจุแก๊สจะนำไปใช้เป็นข้อมูลช่วยในการพิจารณาและตัดสินใจเลือกและจัดลำดับความสำคัญของประเภทท่อบรรจุแก๊สที่จะทำการรับกลับเพื่อให้การรับกลับนั้นก็ให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการนำไปใช้มากที่สุด โดยนำเครื่องชี้วัดความสามารถในการจัดการต้นทุน นั่นคือ ต้นทุนรวมซัพพลายเชน มาเป็นตัวชี้วัดระดับความสามารถในการดำเนินงานของบริษัท

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการสินค้าคงคลังห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน (Manage Integrated Supply Chain Inventory)	**เลขที่กระบวนการ**: EP.4
คำจำกัดความ	
กระบวนการจัดตั้งกลยุทธ์สินค้าคงคลังรวมของซัพพลายเชนและการวางแผนระดับจำนวนท่อบรรจุแก๊สคงคลังที่ควรมี (รวมถึงท่อบรรจุแก๊สเปล่าและท่อบรรจุแก๊สเต็ม) และรวมแบบจำลองการเติมเต็ม (Replenishment models) ทั้งภายในและภายนอกบริษัท	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ต้นทุนซัพพลายเชนรวม
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
เส้นทางหรือขั้นตอนของการผลิตสินค้า (Product Routings)					

ข้อจำกัดของขีดความสามารถ					
นโยบายในการตัดสินใจในการวางแผน					

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
กลยุทธ์ด้านสินค้าคงคลัง	P1.3				
ข้อมูลในการจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน					DR2.1

กระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส (Deliver Return Empty Cylinder: DR2)

กระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส หมายถึง กระบวนการที่บริษัทพิจารณาและกำหนดท่อบรรจุแก๊สที่จะทำการรับกลับรวมถึงออกเอกสารการรับกลับ และตัดสินว่าจะทำการย้ายท่อบรรจุแก๊สดังกล่าวไปยังที่ใด กระบวนการนี้รวมถึงการสื่อสารระหว่างลูกค้าและบริษัท เอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยรายละเอียดในกระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่ามีดังต่อไปนี้

ประเภทของกระบวนการ: กระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า(Deliver Return Empty Cylinder)	**เลขที่กระบวนการ**: DR2
คำจำกัดความ	
กระบวนการที่บริษัทพิจารณาและกำหนดท่อบรรจุแก๊สที่จะทำการรับกลับรวมทั้งเอกสารการรับกลับ และตัดสินใจว่าจะย้ายท่อดังกล่าวไปที่ใด กระบวนการนี้รวมถึงการสื่อสารระหว่างลูกค้ากับบริษัท และเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	% ความถูกต้องของการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับมา
การตอบสนอง (Responsiveness)	ระยะเวลาในการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับมา
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ระยะเวลาและต้นทุนในการจัดเตรียมเกณฑ์การพิจารณาการรับคืนแบบใหม่หรือปรับปรุงเกณฑ์การรับคืนเดิมที่ใช้อยู่, หลักเกณฑ์ในการกำหนดรายการ, หลักเกณฑ์ในการจัดส่งหรือการเคลื่อนย้าย
ต้นทุน (Costs)	ต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ
สินทรัพย์ (Assets)	มูลค่าของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ไม่ได้ถูกรับกลับในกระบวนการรับกลับทั้งระบบ / มูลค่าของจำนวนท่อบรรจุแก๊สเปล่าทั้งหมดที่ต้องรับกลับ

ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

โดยในกระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบของกระบวนการทั้งสิ้น 3 กระบวนการ และเครื่องมือหรือสิ่งที่ทำให้กระบวนการดังกล่าวเป็นไปได้ (Enable Plan) 4 กระบวนการ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบของกระบวนการอนุมัติให้คืนท่อบรรจุแก๊ส: DR2.1
2. ส่วนประกอบของกระบวนการจัดตารางการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า: DR2.2
3. ส่วนประกอบของกระบวนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ: DR2.3
4. กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลของการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า: ER.3
5. กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องจัดการสินค้าคงคลังของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ถูกรับกลับ: ER.4
6. กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องจัดการการขนส่งท่อบรรจุแก๊สเปล่ารับกลับ: ER.6
7. กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องจัดการกฎระเบียบของการรับคืน/ส่งคืนท่อบรรจุแก๊สและการทำให้เป็นไปตามต้องการ: ER.8

ในแต่ละส่วนประกอบของกระบวนการจะแสดงเครื่องชี้วัดความสามารถ (Key Performance Indicator: KPI) ที่จะนำมาใช้วัดด้วย รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงระเบียบปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice) ของส่วนประกอบของกระบวนการนั้นๆที่มีการใช้กันอยู่โดยทั่วไป นอกจากนี้ยังระบุปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์ที่ได้จากแต่ละกระบวนการด้วย อย่างไรก็ดีในกระบวนการรับท่อบรรจุแก๊สนี้ผู้ทำการวิจัยจะลงลึกลงไปถึงแผนผังการทำงาน (Workflow) ซึ่งทำการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงจากแผนผังการทำงานเดิมที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับแบบจำลอง SCOR ที่นำมาใช้ ทั้งนี้การปรับปรุงแผนผังการทำงานใหม่นี้ ผู้ทำการวิจัยได้ทำการสอบถามและปรึกษากับฝ่ายที่เกี่ยวข้องในแต่ละกระบวนการทำงาน อันได้แก่ ฝ่ายควบคุมท่อบรรจุแก๊ส ฝ่ายซัพพลายเชน (หน่วยงาน

เอกสาร และ หน่วยงานวางแผนการขนส่ง) และฝ่ายจัดส่ง เพื่อทำการเลือกเครื่องชี้วัดความสามารถ (KPI) ที่แสดงอยู่ในแบบจำลองมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับธุรกิจและสามารถวัดประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้อง (แผนผังการทำงานแสดงอยู่ในภาคผนวก) โดยรายละเอียดของแต่ละกระบวนการมีดังต่อไปนี้

4.3.6 ส่วนประกอบของกระบวนการอนุมัติให้คืนท่อบรรจุแก๊ส: DR2.1

ส่วนประกอบของกระบวนการนี้ คือ กระบวนการที่เกิดขึ้นหลังจากที่บริษัทรับคำร้องในการขอคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าจากลูกค้า ซึ่งจะเป็นกระบวนการในการตัดสินใจเลือกประเภทท่อบรรจุแก๊สที่ทำการรับกลับ รวมทั้งการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึงแผนการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส ในแบบจำลอง SCOR ระบุตัวชี้วัดความสามารถทั้งในส่วนของการตอบสนอง (Responsiveness) ต้นทุน (Cost) และสินทรัพย์ (Asset) แต่จากการปรึกษากับฝ่ายที่เกี่ยวข้องตามที่ได้อธิบายข้างต้นสรุปว่า จะทำการพิจารณานำตัวชี้วัดความสามารถทางด้านการตอบสนองมาใช้ ซึ่งรายละเอียดในเรื่องของข้อจำกัดในการนำตัวชี้วัดอื่นๆมาใช้ แสดงไว้ดังตารางที่ 20

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การอนุมัติให้คืนท่อบรรจุแก๊ส (Authorize Empty Cylinder Return)	**เลขที่กระบวนการ:** DR2.1
คำจำกัดความ	
กระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อบริษัทรับคำร้องขอคืนท่อบรรจุแก๊สจากลูกค้า เป็นการตัดสินใจเลือกประเภทท่อบรรจุแก๊สที่จะเข้าไปรับกลับและสื่อสารให้ลูกค้าที่ทราบ	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ระยะเวลาการตอบสนองคำขอคืนท่อบรรจุแก๊ส
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
การคาดคะเน (Prognostic) / การหาสาเหตุ (Diagnostic)	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
แผนการรับคืน	P5.4				
ข้อมูลในการจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน	EP.4				
ใบคำร้องขอคืนท่อบรรจุแก๊ส					SR2.3

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
อัตราการคืนท่อ	P5.4				
ข้อมูลในการจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน	EP.4				
การตอบสนองการขออนุญาตคืนท่อเปล่ากลับ					SR2.3

ตารางที่ 20 ตัวชี้วัดความสามารถในส่วนประกอบของกระบวนการอนุมัติให้คืนวัสดุสิ้นเปลืองในแบบจำลอง SCOR ที่ธุรกิจไม่ได้นำมาใช้

ตัวชี้วัดความสามารถในส่วนประกอบของกระบวนการอนุมัติให้คืนวัสดุสิ้นเปลืองในแบบจำลอง SCOR ที่ธุรกิจไม่เลือกนำมาใช้		
ตัวชี้วัดความสามารถ	พิจารณานำมาใช้	สาเหตุของการไม่นำมาใช้
ต้นทุน: 1. ต้นทุนของคำร้องในการขอคืน 1 รายการ 2. อัตราส่วนของต้นทุนของคำร้องต่อต้นทุนรวมของการรับคืน	✘	เป็นตัวชี้วัดที่ลงลึกเกินความจำเป็นของธุรกิจ
สินทรัพย์: มูลค่าของสินค้ารับคืนที่ไม่ได้ถูกวางแผนรับคืนจากคำร้องทั้งหมด / มูลค่าของสินค้าที่มีคำร้องขอคืนทั้งหมด	✘	ทำการวัดในส่วนประกอบกระบวนการ DR2.2 แล้ว

4.3.7 ส่วนประกอบของกระบวนการจัดตารางการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า: DR2.2

ส่วนประกอบของกระบวนการนี้ คือ กระบวนการที่เกิดขึ้นหลังจากที่บริษัทรับคำร้องในการขอคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าจากลูกค้า ซึ่งจะเป็นกระบวนการในการนำข้อมูลคำร้องขอคืนท่อบรรจุแก๊สมาพิจารณาจัดทำแผนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่า รวมทั้งการสื่อสารให้ลูกค้าทราบถึงแผนการรับคืนท่อบรรจุแก๊ส

ในแบบจำลอง SCOR ระบุตัวชี้วัดความสามารถครบทั้ง 5 ส่วน และจากการปรึกษากับฝ่ายที่เกี่ยวข้องพบว่าตัวชี้วัดทั้ง 5 ส่วนนั้นมีความจำเป็นสำหรับธุรกิจ จึงพิจารณานำตัวชี้วัดความสามารถทั้ง 5 ส่วนมาใช้โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การจัดตารางการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า (Schedule Empty Cylinder Return Receipt)	**เลขที่กระบวนการ:** DR2.2
คำจำกัดความ	
กระบวนการหลังบริษัทรับคำร้องการขอคืนท่อบรรจุแก๊สจากลูกค้า เพื่อนำมาจัดทำแผนการรับท่อบรรจุแก๊ส และสื่อสารกับลูกค้าถึงแผนการรับ	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	% การจัดตารางการรับกลับที่สร้างขึ้นภายในระยะเวลานำที่กำหนด
การตอบสนอง (Responsiveness)	ระยะเวลาการจัดแผนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ระยะเวลาที่แจ้งการเปลี่ยนแปลงแผนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่า
ต้นทุน (Costs)	ต้นทุนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่า
สินทรัพย์ (Assets)	มูลค่าของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ไม่ได้ถูกวางแผนรับกลับรับจากคำร้องที่ได้ทั้งหมด / มูลค่าของจำนวนท่อบรรจุแก๊สเปล่าทั้งหมดจากคำร้องให้รับกลับ
วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
คำแนะนำการวางแผนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า					SR2.3, DR2.3

4.3.8 ส่วนประกอบของกระบวนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ: DR2.3

ส่วนประกอบของกระบวนการนี้ คือ กระบวนการที่บริษัททำการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับมาและทำการตรวจสอบความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่รับกลับเทียบกับใบคำร้องขอคืนท่อบรรจุแก๊สหรือเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (โดยในกรณีนี้จะเทียบกับเอกสารการส่งและรับท่อเปล่าที่ออกโดยบริษัท) นอกจากนี้ยังรวมถึงการเตรียมย้ายท่อบรรจุแก๊สดังกล่าวต่อไป

ในแบบจำลอง SCOR ระบุตัวชี้วัดความสามารถครบทั้ง 5 ส่วน แต่ผลจากปรึกษากับฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีการพิจารณานำตัวชี้ชัดเพียง 4 ส่วนมาใช้ โดยในส่วนที่ไม่ได้นำมาใช้ ในการวัดความสามารถของของบริษัท คือ ความยืดหยุ่น (Flexibility) ซึ่งรายละเอียดในเรื่องของการไม่นำมาใช้ แสดงไว้ดังตารางที่ 21

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ (Receive Empty Cylinder)	**เลขที่กระบวนการ: DR2.3**
คำจำกัดความ	
กระบวนการที่บริษัทรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับมาและตรวจสอบความถูกต้องของท่อบรรจุแก๊สที่รับกลับเทียบกับใบคำร้องขอคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าและเอกสารอื่นๆ เช่น เอกสารที่บริษัทออกเพื่อให้ไปรับท่อเปล่ากลับ นอกจากนี้ยังรวมถึงการเตรียมย้ายท่อบรรจุแก๊สดังกล่าวต่อไป	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	% จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนสมบูรณ์ % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนภายในระยะเวลา % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนโดยต้องแก้ไขเอกสาร
การตอบสนอง (Responsiveness)	ระยะเวลาในการรับคืน
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ต้นทุนในการรับท่อเปล่ากลับคิดเป็นร้อยละของต้นทุนของท่อบรรจุแก๊ส

สินทรัพย์ (Assets)	มูลค่าของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ไม่ได้ถูกวางแผนรับกลับรับจากคำร้องที่ได้ทั้งหมด / มูลค่าของจำนวนท่อบรรจุแก๊สเปล่าทั้งหมดจากคำร้องให้รับกลับ
วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
ตารางแผนการรับคืน	P5.4				
ท่อบรรจุแก๊สเปล่ารับคืน					SR2.5
คำแนะนำการวางแผนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า					DR2.2
ตัวชี้นำการขนส่งท่อบรรจุแก๊ส					ER.6
สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม					ER.8
ข้อมูลใบรับ					ER.3, ER.4
ผลลัพธ์	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
ความแตกต่างของใบรับ					ER

ตารางที่ 21 ตัวชี้วัดความสามารถในส่วนประกอบของกระบวนการรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับในแบบจำลอง SCOR ที่ธุรกิจไม่ได้นำมาใช้

ตัวชี้วัดความสามารถในส่วนประกอบของกระบวนการรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับในแบบจำลอง SCOR ที่ธุรกิจไม่เลือกนำใช้		
ตัวชี้วัดความสามารถ	พิจารณานำมาใช้	สาเหตุของการไม่นำมาใช้
ความยืดหยุ่น: ร้อยละของใบรับที่ได้รับซึ่งไม่มีรายการและจำนวนที่ต้องทำการยืนยัน	✗	เป็นตัวชี้วัดที่ลงลึกเกินความจำเป็นของธุรกิจ

4.3.9 กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลของการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า: ER.3

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องของการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลการคืนท่อบรรจุแก๊สนี้ เป็นกระบวนการของการเก็บรวบรวม ผสมผสาน และการดูแลรักษาความ

แน่นอนแม่นยำของข้อมูลที่เกี่ยวกับการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า ซึ่งจำเป็นในการใช้วางแผนทรัพยากซัพพลายเชน

ซึ่งในส่วนนี้แบบจำลอง SCOR ไม่ได้ระบุถึงตัวชี้วัดใดๆ และไม่ได้แสดงวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดด้วย แต่อย่างไรก็ดีบริษัทที่ทำการศึกษามีระบบและกระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลในเรื่องของการรับคืนท่อบรรจุแก๊สโดยผ่านระบบ SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing)

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลของการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า (Manage Return Data Collection)	**เลขที่กระบวนการ**: ER.3
คำจำกัดความ	
กระบวนการของการเก็บรวบรวม ผสมผสาน และการดูแลรักษาความแน่นอนแม่นยำของข้อมูลที่เกี่ยวกับการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่จำเป็นในการใช้วางแผนทรัพยากรซัพพลายเชน	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
ข้อมูลเกี่ยวกับขีดความสามารถในการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ	P5.2				
ข้อมูลใบรับ					DR2.3

4.3.10 กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องการจัดการสินค้าคงคลังของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ถูกรับกลับ: ER.4

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องของการจัดการสินค้าคงคลังของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ถูกรับกลับนี้ เป็นกระบวนการในการจัดตั้งกลยุทธ์สินค้าคงคลังรวมของท่อบรรจุกแก๊สที่รับกลับและการวางแผนจำนวนหรือระดับของท่อบรรจุแก๊สที่ควรรับกลับและรวบแบบจำลองการเติมเต็มทั้งภายนอกและภายในบริษัท

ซึ่งในส่วนนี้แบบจำลอง SCOR ไม่ได้ระบุถึงตัวชี้วัดใดๆ และไม่ได้แสดงวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดด้วย แต่อย่างไรก็ดีจากที่กล่าวมาแล้วในข้อ 4.6.5 เรื่องของระบบปฏิบัติการเพื่อใช้ในการคำนวนหาระดับท่อบรรจุแก๊สเต็มและเปล่าที่ควรมี เพื่อตอบสนองความต้องการขายและความต้องการใช้ในการผลิต ภายใต้ระดับการให้บริการที่บริษัทกำหนดและระยะเวลานำการผลิต ซึ่งถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญในกระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องของการจัดการสินค้าคงคลังของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ถูกรับกลับ

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการสินค้าคงคลังของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ถูกรับกลับ (Manage Return Inventory)	**เลขที่กระบวนการ:** ER.4
คำจำกัดความ	
กระบวนการจัดตั้งกลยุทธ์สินค้าคงคลังรวมของท่อบรรจุแก๊สที่รับกลับและการวางแผนจำนวนหรือระดับของท่อบรรจุแก๊สที่ควรรับกลับ ซึ่งรวมแบบจำลองการเติมเต็ม (Replenishment models) ทั้งภายในและภายนอกบริษัท	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
การควบคุมสินค้าคงคลัง					SR2.3
ข้อมูลการเคลื่อนย้ายท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่รับกลับ					DR2.4

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
จำนวน(เป้าหมาย)ของสินค้าคงคลังท่อบรรจุแก๊สเปล่า	P5.2				
ข้อมูลใบรับ					DR2.3

4.3.11 กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องการจัดการการขนส่งท่อบรรจุแก๊สเปล่ารับกลับ: ER.6

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องของการจัดการการขนส่งท่อบรรจุแก๊สเปล่ารับกลับนี้ เป็นกระบวนการในการกำหนดกลยุทธ์ในการขนส่งการรับคืนท่อบรรจุแก๊สและข้อมูลที่แสดงคุณลักษณะพิเศษของความต้องการในการขนส่งท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่รับกลับทั้งหมด รวมทั้งการบริหารผู้ขนส่งทั้งที่เป็นของบริษัทและผู้ขนส่งภายนอกที่บริษัททำการว่าจ้างมาทำการขนส่ง โดยในส่วนนี้แบบจำลอง SCOR ไม่ได้ระบุถึงตัวชี้วัดใดๆ และไม่ได้แสดงวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดไว้ด้วย ซึ่งบริษัทที่ทำการศึกษามีนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติในการขนส่งท่อบรรจุแก๊ส ทั้งที่เป็นท่อบรรจุแก๊สเปล่าและท่อบรรจุแก๊สเต็มที่ชัดเจนและเป็นสากล ซึ่งถูกนำใช้กับกลุ่มบริษัทในเครือทั้งหมดทั่วโลก โดยครอบคลุมถึงผู้ขนส่งภายนอกบริษัทซึ่งจำเป็นต้องผ่านเกณฑ์การคัดเลือกมาตรฐานของบริษัทก่อน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการการขนส่งท่อบรรจุแก๊สเปล่ารับกลับ (Manage Return Transportation)	เลขที่กระบวนการ: ER.6
คำจำกัดความ	
กระบวนการกำหนดกลยุทธ์การขนส่งการรับคืนท่อบรรจุแก๊สและข้อมูลที่แสดงคุณลักษณะพิเศษของความต้องการในการขนส่งท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่รับกลับทั้งหมด รวมทั้งการบริหารผู้ขนส่งทั้งที่เป็นของบริษัทและผู้ขนส่งที่ว่าจ้างมาขนส่ง	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
ตัวชี้นำการขนส่งท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่รับคืนกลับ,นโยบาย และข้อตกลง	P5.2				
ตัวชี้นำการขนส่งท่อบรรจุแก๊ส					DR2.3

4.3.12 กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องการจัดการกฎระเบียบของการรับคืน/ส่งคืนท่อบรรจุแก๊สและทำให้เป็นไปตามที่ต้องการ: ER.8

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุนในเรื่องของการจัดการกฎระเบียบของการรับคืน/ส่งคืนท่อบรรจุแก๊สและทำให้เป็นไปตามที่ต้องการนี้ เป็นกระบวนการในการระบุและปฏิบัติตามเอกสารข้อบังคับและกระบวนการมาตรฐานที่ถูกกำหนดจากองค์กรภายนอกบริษัทเมื่อ

มีการวางแผนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า อันได้แก่ ข้อบังคับของรัฐบาล กฎหมาย องค์กรที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการกฎระเบียบของการรับคืน/ส่งคืนท่อบรรจุแก๊สและการทำให้เป็นไปตามที่ต้องการ (Manage Return Regulatory Requirements and Compliance)	**เลขที่กระบวนการ**: ER.8
คำจำกัดความ	
กระบวนการของการระบุและปฏิบัติตามเอกสารข้อบังคับและกระบวนการมาตรฐานที่ถูกกำหนดจากองค์กรภายนอกบริษัท เช่น รัฐบาล, องค์กรการค้า เมื่อมีการวางแผนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม	P5.1				DR2.3
กฎระเบียบ	P5.2				
นโยบายเกี่ยวกับข้อกำหนดของการรับคืนท่อเปล่า					SR2.1

นอกเหนือจากการปรับปรุงแผนการดำเนินธุรกิจโดยการนำตัวชี้วัดความสามารถและวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดของแบบจำลอง SCOR มาปรับใช้แล้ว บริษัทที่การศึกษามีการนำกล

ยุทธ์ต่างๆในเรื่องของการบริหารจัดการท่อบรรจุแก๊สมาใช้ตั้งแต่กลางปี 2550 เพื่อลดการขาดแคลนที่เกิดขึ้น โดยมาตรการที่นำมาใช้นั้น มีดังต่อไปนี้

ก. การเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊ส

ภายใต้ความเชื่อที่ว่าท่อบรรจุแก๊สจะถูกส่งคืนกลับมาเมื่อมีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อในอัตราที่เหมาะสม ทั้งนี้อัตราที่เหมาะสมในที่นี้เป็นอัตราที่ไม่ส่งผลกระทบโดยตรงอย่างรุนแรงกับลูกค้าที่ซื้อแก๊สกับทางบริษัท แต่สามารถช่วยบรรเทาภาระของธุรกิจในการซื้อท่อบรรจุแก๊สเพิ่มเข้ามาในระบบได้ อย่างไรก็ดีมีความพยายามที่จะนำนโยบายนี้มาใช้กับทุกลูกค้าในทุกผลิตภัณฑ์ของบริษัทแต่ในความเป็นจริงยังคงไม่สามาถทำได้โดยสมบูรณ์ เพราะการพิจารณาเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สนั้นขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของทางทีมขายเป็นหลัก ซึ่งในลูกค้าที่ทางทีมขายประเมินแล้วว่าหากมีการเรียกเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สเพิ่มเติม ก็อาจมีโอกาสสูงที่ลูกค้าจะไม่ซื้อกับทางบริษัทและหันไปหาคู่แข่งทันที เนื่องจากผลิตภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนเช่นเดียวกับสินค้าที่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงในตลาด การเรียกเก็บค่าเช่าท่อในสินค้าประเภทนี้จะทำได้ยากด้วยเหตุผลเดียวกันกับข้างต้น หรือในบางกรณีค่าเช่าท่อถูกผูกรวมไว้กับราคาขายของแก๊สแล้ว ซึ่งเป็นราคาแฝงที่ลูกค้าไม่ทราบว่าได้เสียไปแล้ว จึงไม่ส่งผลในทางกระตุ้นให้ลูกค้าส่งท่อเปล่ากลับเข้าบริษัท นอกจากนี้ค่าเช่าที่บริษัทเรียกเก็บจะทำการเก็บเป็นรายเดือน ทำให้ในลูกค้าบางรายมีความพยายามที่จะคืนท่อบรรจุแก๊ส ณ ช่วงก่อนเวลาที่จะมีการคิดและเรียกเก็บค่าเช่าเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงภาระค่าเช่าที่จะเกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการขนส่งของบริษัทในช่วงสิ้นเดือนด้วย

อย่างไรก็ดี จากผลการศึกษาค่า F-Test และ T-Test ดังที่ได้กล่าวข้างต้นใน 4.2.2 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สของลูกค้าทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการเรียกเก็บค่าเช่าและกลุ่มที่ไม่มีการเรียกเก็บค่าเช่านั้น มีค่าความแปรปรวนของการถือครองและค่าเฉลี่ยของการถือครองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้บริษัท (โดยความตกลงระหว่างฝ่ายการตลาด ฝ่ายขายและฝ่ายซัพพลายเชน) พิจารณาที่จะยังคงนำนโยบายในการดำเนินการเก็บค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมาทำการปรับใช้ให้ครอบคลุมกลุ่มลูกค้ามากยิ่งขึ้น โดยทำการเพิ่มสัดส่วนของลูกค้าที่มีการเรียกเก็บค่าเช่าจากเดิมที่มีอยู่เพียงร้อยละ 33 (ในชนิดท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิว) ให้เพิ่มมากขึ้นไปอยู่ที่ร้อยละ 50 ในปี 2553 และร้อยละ 60 ในปี 2554 โดยตั้งเป้าหมายไปที่กลุ่มลูกค้ารายใหม่หรือลูกค้าเดิมที่มีความต้องการใช้ท่อบรรจุแก๊สเพิ่ม

(งานโครงการของลูกค้า) และในขณะเดียวกันก็ดำเนินการขอปรับค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สและคิดค่าเช่าท่อบรรจุแก๊สกับลูกค้าที่เป็นลูกค้าเดิมโดยผ่านช่องทางฝ่ายขาย

ข. การส่งสินค้าแบบท่อแลกท่อ

บริษัทได้ดำเนินนโยบายท่อแลกท่อกับลูกค้า โดยแย่งลูกค้าออกเป็นกลุ่มลูกค้า 3 กลุ่มตาม ความสำคัญของลูกค้าและยอดขายเป็นหลัก

- กลุ่มที่ 1 จะมีการดำเนินนโยบายการส่งสินค้าแบบท่อแลกท่ออย่างเคร่งครัด โดยจะส่งท่อบรรจุแก๊สเต็มเท่ากับท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ได้รับ โดยข้อมูลในเรื่องของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่จะรับคืนนั้นทางลูกค้าจะเป็นผู้แจ้งเมื่อมีการสั่งซื้อสินค้า
- กลุ่มที่ 2 จะมีการดำเนินนโยบายท่อแลกท่อโดยมีการพิจารณาโดยผู้มีอำนาจในกรณีที่จำนวนท่อเล่าที่ลูกค้าแจ้งกลับไม่เท่ากับจำนวนท่อเต็มที่ลูกค้าต้องการให้ทางบริษัทส่งให้ ว่าจะทำการส่งสินค้าให้กับลูกค้าหรือไม่
- กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ไม่มีการดำเนินนโยบายท่อแลกท่อ นั่นคือ จะส่งท่อเต็มให้กับลูกค้าแม้ว่าทางลูกค้าจะไม่มีท่อเปล่ามาแลกก็ตาม

จากการแบ่งกลุ่มลูกค้าดังกล่าวทำให้นโยบายท่อแลกท่อนั้นไม่ค่อยจะประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากมีลูกค้าอยู่ถึง 2 กลุ่มที่มีการปล่อยให้มีท่อไหลออกมากกว่าท่อไหลเข้ามาในระบบ ซึ่งทั้งสองกลุ่มดังกล่าวเป็นกลุ่มที่มีอัตราการใช้ท่อเฉลี่ยที่ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ดีบริษัทมีความพยายามที่จะขยายจำนวนลูกค้าให้มีการนำท่อแลกท่อมาใช้มากขึ้น โดยเฉพาะในธุรกิจมีความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะสามารถทำท่อแลกท่อกับทางบริษัทได้เช่น กลุ่มลูกค้าที่มีการใช้แก๊สเกรดอุตสาหกรรม ซึ่งมีการใช้งานแก๊สในกระบวนการผลิตของลูกค้า แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นกับการต่อรองและความเชื่อมั่นของลูกค้าเป็นหลัก นอกจากนี้นโยบายนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของความจุของรถบรรทุกแก๊ส โดยหากจำนวนท่อบรรจุแก๊สเต็ม/ท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ส่ง/รับไม่เป็นไปตามแผนงานจะส่งผลกระทบทันทีต่อความสามารถในการใช้พื้นที่ในรถอันส่งผลต่อต้นทุนที่อาจจะเพิ่มขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีความเป็นไปได้ในลูกค้าบางรายที่ถือครองท่อบรรจุแก๊สไว้มาก

และไม่ส่งท่อกลับเมื่อทางบริษัทร้องขอเพื่อเก็บไว้ใช้เป็นท่อแลกเมื่อมีการซื้อครั้งต่อไป หรือเมื่อมีความต้องการใช้ที่เพิ่มสูงขึ้น

แต่เนื่องจากนโยบายนี้ถือเป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์ที่สำคัญ เนื่องจากเป็นเครื่องมือในการควบคุมจำกัดท่อบรรจุแก๊สที่จะไหลออกไปยังลูกค้า ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ควบคู่กับการจำกัดท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายควรถือครองที่คำนวนได้จาก 4.2.3 โดยการกำหนดจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายควรถือครองตามความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า ณ ระดับการให้บริการที่กำหนด และเมื่อลูกค้าต้องการสั่งสินค้า (ในกรณีที่ความต้องการใช้รวมของลูกค้ายังคงไม่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ) จำเป็นต้องคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่าในจำนวนที่เท่ากับจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ต้องการสั่ง เพื่อเป็นการควบคุมให้ท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายควรถือครองอยู่ในระดับที่เหมาะสมตลอดไป

ค. ระบบ Barcode

มีการนำระบบ Barcode มาเริ่มใช้ในต้นปี พ.ศ. 2551 โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ช่วงใหญ่คือ ช่วงที่หนึ่งจะเป็นช่วงของการทำการลงทะเบียนท่อบรรจุแก๊สทั้งหมดทุกประเภทที่บริษัทมี โดยในช่วงนี้จะใช้เวลาประมาณ 3 ปีเนื่องจากมีท่อบางส่วนอยู่ที่ลูกค้าจึงต้องรอท่อบรรจุแก๊สเหล่านั้นหมุนกลับมาที่บริษัท ซึ่งท่อบรรจุแก๊สทุกประเภทมีกำหนดการทดสอบท่อทุก 3 ปีซึ่งเป็นไปตามกฎหมาย หลังจากทำการลงทะเบียนท่อบรรจุแก๊สในระบบเรียบร้อยแล้ว จะเข้าสู่ช่วงที่สอง ซึ่งจะเป็นช่วงที่มีการนำระบบ Barcode มาเพื่อควบคุมการเคลื่อนย้ายท่อบรรจุแก๊สในระบบทั้งในส่วนที่เป็นท่อเต็มและท่อเปล่า และควบคุมทั้งที่โรงงานและที่ลูกค้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการนำข้อมูลเกี่ยวกับการขายและพฤติกรรมการซื้อของลูกค้าของบริษัทที่ทำการศึกษามาการพิจารณา แสดงให้เห็นว่าการบริหารจัดการท่อบรรจุแก๊สของบริษัทยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ โดยส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากธรรมชาติของบรรจุภัณฑ์ที่ธุรกิจนี้ใช้ นั้นค่อนข้างยากในการบริหารอันเนื่องมาจากความยากและซับซ้อนในการติดตาม (Tracking) ท่อบรรจุแก๊ส ซึ่งเป็นผลมาจากความหลากหลายของชนิดของแก๊สที่ถูกบรรจุในท่อบรรจุแก๊ส ช่องทางการจัดจำหน่ายที่หลากหลาย รวมถึงประเภทและขนาดของท่อบรรจุแก๊สที่มีมาก นอกจากนี้ยังมีความเป็นไปได้ที่ท่อบรรจุแก๊สจะสูญหายไปในระบบ หรือมีการโยกย้ายท่อบรรจุแก๊สระหว่างทางของห่วงโซ่อุปทาน ไม่ว่าจะเป็นในช่องทางของลูกค้าและซัพพลายเออร์, ผู้จัดจำหน่าย, คลังสินค้า และระหว่างทางที่ท่อบรรจุแก๊สกลับมาเพื่อทำการบรรจุใหม่

เนื่องจากบริษัทที่นำมาเป็นกรณีศึกษานี้ยังไม่มีการนำระบบของการติดตามท่อบรรจุแก๊สมาใช้อย่างเต็มที่ ไม่ว่าจะเป็นระบบบาร์โค้ด (Barcode) หรือ RFID(Radio Frequency Identification) การติดตามท่อบรรจุแก๊สใช้วิธีที่ไม่ซับซ้อน และไม่มีการบันทึกจำนวนตัวเลขท่อบรรจุแก๊สที่เป็นสินทรัพย์ของบริษัทไว้อย่างชัดเจน นั่นคือ ในอดีตไม่มีการแยกขนาดบรรจุของท่อบรรจุแก๊ส และประเภทของท่อบรรจุแก๊สที่เป็นสินทรัพย์ของบริษัทให้ชัดเจน อย่างไรก็ดี ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา มีการจัดระบบสำหรับท่อบรรจุแก๊สที่ซื้อเข้ามาให้เป็นระบียบมากขึ้น ในส่วนของการถือครองท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้า ข้อมูลตัวเลขที่ได้เกิดจากการทำจ่ายท่อบรรจุแก๊สเต็มในระบบออกจากโรงงานเมื่อมีการขาย และรับท่อเปล่าจากลูกค้าเข้ามาในระบบ แต่อย่างไรก็ดี ความถูกต้องนั้นขึ้นอยู่กับทักษะของผู้ทำงานเป็นหลักในการที่จะระบุประเภทท่อบรรจุแก๊สที่ส่งออกไปและรับกลับเข้ามา เนื่องจากผู้ทำตัวเลขท่อบรรจุแก๊สในระบบจะไม่เห็นท่อบรรจุแก๊สจริง เป็นเพียงการนำเอกสารมาเข้ากระบวนการรับและจ่ายเท่านั้น

การตรวจติดตามเพื่อยืนยันจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าถือครองมีการดำเนินการโดยฝ่ายที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการควบคุมท่อบรรจุแก๊สโดยเฉพาะ ซึ่งไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของฝ่ายซับพลายเชนโดยตรง หน้าที่หลักของฝ่ายควบคุมท่อบรรจุแก๊สคือ การตามเก็บท่อบรรจุแก๊สกลับคืนจากลูกค้า รวมทั้งการเข้าไปที่โรงงานลูกค้าเพื่อยืนยันจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่อยู่ที่ลูกค้า

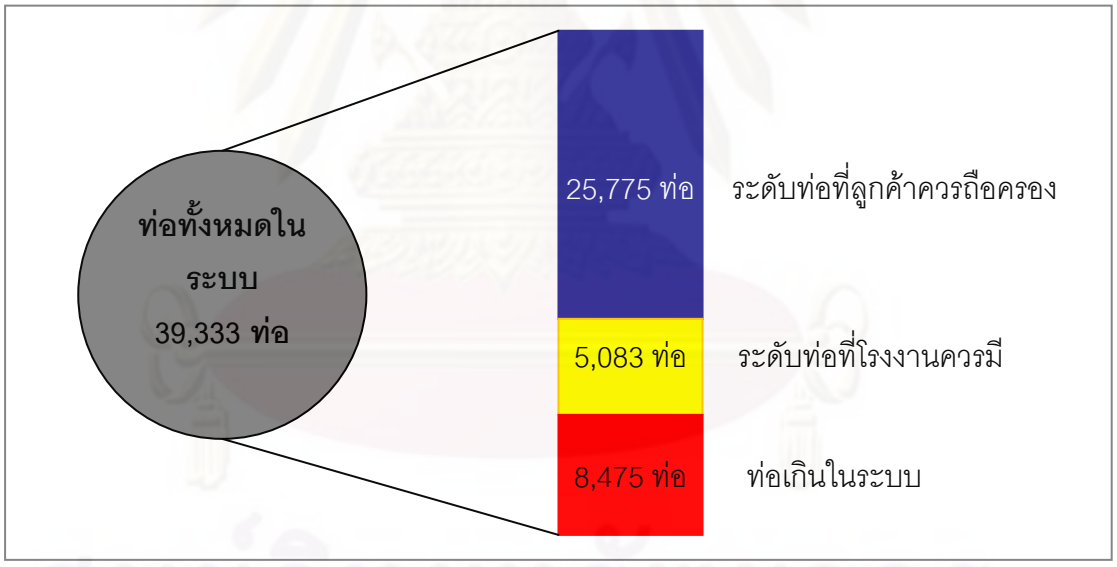
โดยการเข้าไปตรวจนับท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้านั้นจะกระทำตามแผนงานที่ได้มีการวางแผนไว้เป็นรายปี รวมทั้งดำเนินการในเรื่องของสัญญาการเช่า/ยืมท่อบรรจุแก๊ส ในขณะที่ฝ่ายซัพพลายเชนจะเป็นผู้ดูภาพรวมของท่อบรรจุแก๊สทั้งในส่วนของที่เป็นสต็อคกลยุทธ์ (Strategy stock) และจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่หมุนอยู่ในระบบ (Traffic Stock) ในแต่ละประเภทท่อบรรจุแก๊สของแต่ละสินค้า เป็นผู้ตัดสินใจในการเปลี่ยน traffic ท่อบรรจุแก๊สระหว่างสินค้า โดยในส่วนของสต็อคกลยุทธ์นั้นมีไว้เพื่อใช้เติมเต็มท่อบรรจุแก๊สในระบบเมื่อมีการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สชนิดใดชนิดหนึ่งเกิดขึ้นในระบบ นอกจากนี้ฝ่ายซัพพลายเชนยังเป็นผู้กำหนดขนาดและประเภทท่อบรรจุแก๊สที่จะใช้ในแต่ละสินค้า (Standardize) ด้วย ทั้งนี้การกำหนดในเรื่องของสเป็ค (Specification) ของท่อบรรจุแก๊สนั้นอยู่นอกเหนือความรับผิดชอบของซัพพลายเชน ซึ่งฝ่ายวิศวกรรมจะเป็นผู้ดูแลในเรื่องนี้แทน

บริษัทผู้ผลิตแก๊สที่นำมาเป็นกรณีศึกษานี้มีลูกค้าที่ซื้อแก๊สอุตสาหกรรมทั้งสิ้น 2,128 ราย ลูกค้า จากการพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการขาย (Mean) กับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: SD) ของแต่ละประเภทท่อบรรจุแก๊สจะเห็นได้ว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยการขาย ซึ่งทำให้ทราบว่าบริษัทที่ทำการศึกษานั้นมีลูกค้ารายเล็กเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งผลให้เกิดความยากลำบากในการจัดการการบริหารท่อบรรจุแก๊ส และยังส่งผลให้การหารูปแบบการขายทำได้ยากเช่นกัน นอกจากนี้จากการศึกษาทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของยอดขายเฉลี่ยกับจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม โดยในกลุ่มลูกค้าที่มียอดซื้อต่ำ จะมีจำนวนสัปดาห์การถือครองท่อบรรจุแก๊สสูง ในกรณีเช่นนี้การพิจารณาขายขาดท่อบรรจุแก๊สให้กับลูกค้ารายเล็กหรือลูกค้าที่มียอดการซื้อน้อยและมีความถี่ในการซื้อต่ำดูจะเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่อย่างไรก็ดี จำเป็นอย่างยิ่งที่บริษัทต้องทำการวิเคราะห์และประเมินจำนวนของลูกค้ารายเล็กนี้ เพื่อวางแผนในการซื้อท่อบรรจุแก๊สเข้ามาเพิ่มเติมเพื่อไว้ใช้ขายขาดโดยเฉพาะโดยไม่กระทบกับจำนวนท่อบรรจุแก๊สในระบบที่มีอยู่

ในส่วนของท่อบรรจุแก๊สที่นำใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาคือ ท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็กขนาด 7 คิว ซึ่งเป็นท่อบรรจุแก๊สที่บริษัทพบปัญหาในเรื่องของการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สประเภทนี้มากที่สุด เมื่อมาทำพิจารณาถึงจำนวนท่อบรรจุแก๊สชนิดนี้ที่ธุรกิจควรจะมีนั้น จากผลการศึกษาแสดงจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ธุรกิจมีอยู่ในปัจจุบัน และจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ธุรกิจควรจะมีไว้ในการดำเนินธุรกิจชี้ให้เห็นว่าธุรกิจไม่มีความจำเป็นต้องซื้อท่อบรรจุแก๊สประเภทนี้ใหม่เข้ามาในระบบ เนื่องจากท่อบรรจุแก๊สที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นมีเพียงพอที่จะตอบสนองต่อความต้องการใช้ ณ ขณะที่ทำการศึกษาอยู่แล้ว โดยยังคงมีท่อบรรจุแก๊สส่วนเกินความต้องการใช้อยู่เกือบ

9,000 ท่อ ในขณะที่การดำเนินการปกติยังคงพบปัญหาในเรื่องของการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สในการผลิตอยู่เสมอ และจากการศึกษาลงลึกไปในท่อบรรจุแก๊สประเภทนี้เพื่อหาระดับท่อบรรจุแก๊สที่แต่ละลูกค้าควรจะถือครองเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ของลูกค้าแต่ละรายนั้น พบว่ามีจำนวนลูกค้าที่ถือครองท่อบรรจุแก๊สมากกว่าจำนวนที่ควรถือครองอยู่ถึงร้อยละ 53 โดยมีจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ถือครองเกินอยู่ถึง 18,236 ท่อหรือคิดเป็นร้อยละ 46 ของจำนวนท่อบรรจุแก๊สชนิดนี้ทั้งระบบ จึงสรุปได้ว่าปัญหาของการขาดท่อบรรจุแก๊สเพื่อนำมาใช้ในการผลิตในปัจจุบันที่ทางบริษัทกำลังประสบปัญหาอยู่นั้น เกิดจากการที่ท่อบรรจุแก๊สอยู่ผิดที่ นั่นคือไปอยู่ที่ลูกค้าในจำนวนที่เกินความต้องการใช้และในระยะเวลาที่ไม่สมเหตุสมผล หรืออาจกล่าวได้ว่าในการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการพิจารณาปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการท่อบรรจุแก๊สภายในที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นจะเป็นตัวช่วยให้เกิดการใช้ท่อบรรจุแก๊สที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพมากกว่าที่เป็นอยู่ในขณะนี้

ภาพที่ 19 จำนวนท่อบรรจุแก๊สความดันสูงเหล็ก 7 คิวเปรียบเทียบกับความต้องการใช้



กล่าวโดยสรุปคือปัญหาในเรื่องการขาดแคลนท่อบรรจุแก๊สเพื่อใช้การผลิตของบริษัทที่ทำการศึกษานั้นมีสาเหตุสำคัญมาจากการที่ลูกค้าถือครองท่อบรรจุแก๊สมากเกินระดับที่ควรมี ซึ่งมีสาเหตุหลักๆทั้งสิ้น 3 ข้อคือ

1. ไม่มีการควบคุมจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายควรมีไว้เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ของลูกค้าเอง หรืออาจกล่าวได้ว่าไม่มีการควบคุมจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่ไหลออกไปในแต่ละลูกค้า ส่งผลให้ในท้ายที่สุดมีจำนวนท่อบรรจุแก๊สค้างอยู่ที่ลูกค้ามากเกิน

ความจำเป็น อันเป็นสาเหตุให้การควบคุมท่อบรรจุแก๊สในระบบทำได้ยาก และในขณะเดียวกันก็เสี่ยงต่อการสูญหายในกระบวนการซัพพลายเชน

2. ลูกค้าที่มีการใช้งานน้อยและเป็นงานโครงการ เช่น กลุ่มลูกค้าที่เป็นสถานศึกษา หรือกลุ่มลูกค้าที่ใช้แก๊สในงานวิจัย แต่ในกลุ่มลูกค้านี้จะทำการสั่งท่อบรรจุแก๊สเต็มไปใช้ในงานเพื่อการศึกษา ซึ่งสถานที่ปฏิบัติงานจะอยู่บนตึกในสถานศึกษาเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อจบงานวิจัยท่อบรรจุแก๊สจะไม่ถูกส่งคืนเนื่องจากหาผู้รับผิดชอบในเรื่องการคืนท่อยาก เพราะการสั่งเป็นการสั่งในนามของสถานศึกษาแต่การใช้งานเป็นการใช้งานของกลุ่มบุคคล อย่างไรก็ดีลูกค้าประเภทนี้มีธุรกิจมีความจำเป็นต้องขายสินค้าให้อันเนื่องมาจากเหตุผลทางด้านการตลาดเป็นสำคัญ

3. ลูกค้าไม่ทราบช่องทางในการแจ้งให้บริษัทมารับท่อบรรจุแก๊สกลับ เนื่องจากลูกค้าหลายรายแจ้งให้พนักงานขับรถส่งของเป็นผู้รับท่อกลับ ในขณะที่พนักงานขับรถไม่สามารถรับท่อกลับได้เนื่องจากไม่ได้อยู่ในแผนงานและพื้นที่บนรถขนส่งได้ถูกจัดสรรไว้แล้วล่วงหน้าแล้ว ทำให้ข้อมูลในเรื่องของความต้องการส่งท่อกลับของลูกค้าไม่ถูกนำมาพิจารณา

แนวทางแก้ปัญหา

1. ในระยะสั้นดำเนินการเรียกคืนท่อบรรจุแก๊สในรายลูกค้าที่มีการถือครองท่อบรรจุแก๊สมากผิดปกติเมื่อเปรียบเทียบกับระดับที่ควรถือครองกลับมาที่โรงงาน ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มท่อบรรจุแก๊สเปล่าในสต็อคท่อเปล่ากลยุทธ์ (Strategy stock) ให้มีมากขึ้น เพื่อใช้ในการฉีดเพิ่มเข้าในระบบกรณีที่มีลูกค้าใหม่หรือลูกค้ามีความต้องการใช้เพิ่มมากขึ้นแบบถาวรหรือแบบชั่วคราว ส่วนในระยะยาวทำการควบคุมระดับท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้าแต่ละรายควรถือครองให้อยู่ในระดับที่ควรจะเป็นโดยคำนวนจากความต้องการใช้เฉลี่ยของลูกค้าร่วมกับระดับการให้บริการ (Service level) ที่ทางบริษัทกำหนดขึ้น เพื่อใช้เป็นตัววัดและตรวจสอบระดับของการถือครองท่อบรรจุแก๊สของลูกค้าแต่ละรายไม่ให้มีมากเกินความจำเป็น โดยเริ่มใช้กับลูกค้าที่มีอยู่ทั้งหมด และเริ่มใช้ทันทีกับลูกค้ารายใหม่ที่มีเข้ามาเพื่อเป็นการป้องกันท่อบรรจุแก๊สไหลออกจากโรงงาน

2. พิจารณาเลือกลูกค้าเพื่อหาโยบายในการบริหารท่อบรรจุแก๊สมาใช้ให้เหมาะกับธุรกิจและพฤติกรรมการใช้ของลูกค้าโดยในกลุ่มลูกค้าที่มีการใช้งานน้อย โดยอาจพิจารณาจากความถี่และปริมาณการสั่งซื้อ และ/หรือมีโอกาสที่ท่อบรรจุแก๊สจะสูญหายสูง อาจพิจารณาขายท่อบรรจุแก๊สให้กับลูกค้าเพื่อให้เป็นทรัพย์สินของลูกค้าแทนการให้เช่า และเมื่อลูกค้ามีความต้องการใช้แก๊สก็นำท่อบรรจุแก๊สของลูกค้ากลับมาทำการบรรจุที่โรงงานได้

3. ทำการปรับปรุงช่องทางการให้ข้อมูลในเรื่องของการคืนท่อบรรจุแก๊สกลับโรงงาน (นอกเหนือจากท่อบรรจุแก๊สที่มีการรับกลับเป็นปกติจากการทำท่อแลกท่อ) ด้วยการนำ TAG มาใช้โดยที่ TAG นี้จะอยู่ที่ลูกค้า และเมื่อลูกค้ามีความต้องการคืนท่อบรรจุแก๊สเพิ่มเติมนอกเหนือจากการคืนท่อบรรจุแก๊สปกติตามนโยบายท่อแลกท่อ ให้ลูกค้าส่ง TAG นี้ให้กับพนักงานขับรถ จากนั้นพนักงานขับรถรวบรวม TAG ทั้งหมดส่งให้ฝ่ายติดตามท่อบรรจุแก๊ส เพื่อนำมาวางแผนกเรียกคืนท่อบรรจุแก๊สและออกเอกสารไปรับท่อบรรจุแก๊สคืนต่อไป นอกจากนี้ยังนำแบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model) หรือ SCOR มาปรับใช้ โดยการนำมาเปรียบเทียบกับกระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สปกติที่บริษัทใช้อยู่และทำการปรับเปลี่ยนในส่วนที่ขาดและลดในส่วนที่ไม่มีความจำเป็นเพื่อให้กระบวนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับนั้นกระชับและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นสากลมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังนำเอาตัวชี้วัดความสามารถ (KPI) มาปรับใช้เพื่อให้สะท้อนประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น

ภาพที่ 20 ตัวอย่าง TAG

<table>
<tr><td colspan="2">จาก :</td><td>ไปยัง :</td></tr>
<tr><td colspan="2">บริษัท A</td><td>บริษัทแก๊ส</td></tr>
<tr><td colspan="3">ชนิดแก๊ส :</td></tr>
<tr><td colspan="3">O2 IND</td></tr>
<tr><td>ประเภทท่อบรรจุแก๊ส :</td><td>ขนาดบรรจุ :</td><td>จำนวน :</td></tr>
<tr><td>ท่อเหล็ก</td><td>7 m3</td><td rowspan="3">20</td></tr>
<tr><td colspan="2">สถานที่จัดเก็บ :</td></tr>
<tr><td colspan="2">คลังสินค้า 2</td></tr>
<tr><td colspan="2">ชื่อผู้ติดต่อ :</td><td>วันที่แจ้ง :</td></tr>
<tr><td colspan="2">คุณสมชาย</td><td>16/3/2009</td></tr>
</table>

ในส่วนของการแก้ปัญหาเชิงรุกนั้นก็ได้นำเอาการวางแผนการรับสินค้าคืน (Plan Return) จากแบบจำลองวิเคราะห์กระบวนการโซ่อุปทานโดยใช้รหัสมาตรฐานอ้างอิงกลุ่มกระบวนการ (Supply Chain Operations Reference Model) หรือ SCOR มาทำการปรับใช้เพื่อให้แสดงให้เห็นถึงภาพรวมของกระบวนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สทั้งกระบวนการ รวมทั้งปัจจัยหรือทรัพยากรพื้นฐานที่จำเป็นต้องมีเพื่อให้การบริหารท่อบรรจุแก๊สเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการคืนกลับของท่อบรรจุแก๊ส ควรมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ รวมถึงการกำหนดกระบวนการทำงาน (Procedure) ที่แน่นอนเพื่อให้ทุกฝ่ายสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกันจำเป็นต้องมีการพัฒนาความสัมพันธ์ทั้งในส่วนของลูกค้าและซัพพลายเออร์เพื่อประโยชน์ในด้านความร่วมมือที่จะเกิดขึ้น ทั้งนี้ต้องตั้งอยู่บนข้อท็จจริงและผลประโยชน์ที่เอื้ออวยให้กับทุกฝ่าย เช่น การทำความเข้าใจกับลูกค้าเพื่อปรับพฤติกรรมการถือครองท่อบรรจุแก๊ส ให้ความรู้ในเรื่องของความจำเป็นที่จะต้องถือครองโดยอาจพิจารณาถึงจำนวนจุดใช้งาน ควบคู่กับจำนวนเที่ยวและเส้นทางของรถขนส่งที่จะไปรับและไปส่งท่อบรรจุแก๊สที่ลูกค้า โดยอาจมีการให้ความมั่นใจในเรื่องของความสม่ำเสมอในการส่ง (Reliability) จนอาจพัฒนาไปถึงการผลักดันไม่ให้ลูกค้าทำการเก็บสต็อคท่อเต็มไว้ที่ลูกค้าเลย เนื่องจากทางบริษัทรับประกันว่าจะสามารถส่งของได้ในวันรุ่งขึ้นเมื่อลูกค้าต้องการ หากลูกค้าปฏิบัติตามที่บริษัทผลิตแก๊สแนะนำในเรื่องของการเก็บสต็อคท่อบรรจุแก๊ส

ขณะเดียวกันการบริหารจัดการท่อบรรจุแก๊สในระบบควรถูกควบคุมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและความมั่นใจว่าท่อบรรจุแก๊สถูกใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ควรมีการดำเนินการและประสานงานกับฝ่ายขายเพื่อให้ฝ่ายขายทำการบริหารลูกค้าในความดูแลของตัวเองให้ถือครองท่อบรรจุแก๊สภายในขอบเขตที่กำหนด เพื่อเป็นการรักษาสมดุลของท่อบรรจุแก๊สในระบบ และสามารถนำท่อบรรุแก๊สที่เหลือไปหาโอกาสในการดำเนินธุรกิจอื่นๆ ในกรณีที่มีลูกค้าใหม่ ควรทำการพิจารณาความต้องการใช้ท่อบรรจุแก๊สของลูกค้าว่าควรเป็นเท่าไหร่ และทำการจัดสรรท่อบรรจุแก๊สในจำนวนที่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการใช้ของลูกค้ารายนั้นๆ และทำข้อตกลงกับลูกค้าในเรื่องของจำนวนท่อบรรจุแก๊สที่บริษัทให้ลูกค้าถือครองว่าว่าควรมีจำนวนไม่เกินเท่าไหร่ เพื่อให้ทางลูกค้าหมุนเวียนท่อบรรจุแก๊สเพื่อใช้งานในจำนวนที่ทางบริษัทจัดสรรหากความต้องการใช้ของลูกค้ายังไม่เปลี่ยนแปลง

ในอนาคตเมื่อธุรกิจมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญเช่นจำนวนของท่อบรรจุแก๊สที่มีการส่งคืน ระยะเวลานำในการส่งคืน ความต้องการซื้อที่แท้จริงของลูกค้าในแต่ละประเภทสินค้าเป็นต้น อาจมีการพัฒนานำวิธีการพยากรณ์การคืนกลับของท่อบรรจุแก๊สมาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการการวางแผนการผลิต การวางแผนการขนส่ง และการบริหารท่อบรรจแก๊สแบบรุกมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

หนังสือ

Dekker, R., Fleischmann, M., Inderfurth, K., Wassenhove, L.N. Reverse Logistics Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chain. Germany : Springer., 2004.

Silver, E.A., Pyke, D.F., Peterson, R. Inventory management and production planning scheduling. 3rd ed. illustrated,revised. USA : John Wiley & Sons,Inc., 1998.

บทความในวารสาร

Duhaime, R., Riopel, D., Langevin, A. Value analysis and optimization of reusable containers at Canada post. Interfaces Vol.31,3 (May/June 2001) : 3-15.

Kelly P. and Silver, E.A. Forecasting the returns of reusable containers. Journal of Operations Management 1989: 17-35.

Kroon, L. and Vrijens, G. Returnable containers: an example of reverse logistics. International Journal of Physical Distribution & Logistics Vol.25,2 (1995): 56-68.

Roger, D.S., Lambert, D.M., Croxton, K.L., Garcia-Dastugue, S.J. The Returns Management Process. The International Journal of Logistics Management Vol.13,2 (2002): 1-18.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แฟ้มข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Cylinder Tracking for Industrial Gases-WinCyMs[Online]. : Winfoware Technologies, 2008. Available from: http://www.winfoware.com/cylinder-tracking-industrial-gases-wincyms [2009, March 20]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

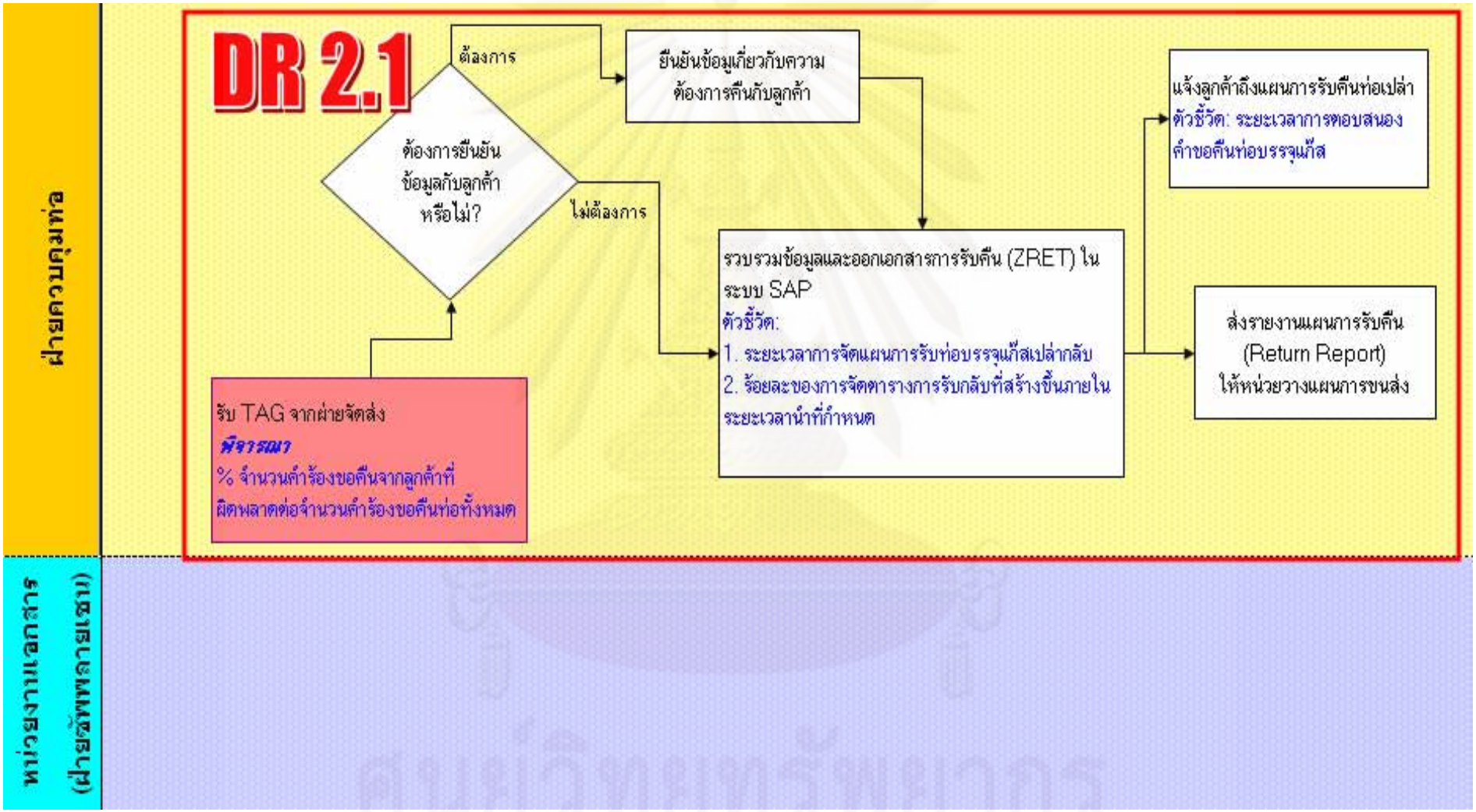
ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

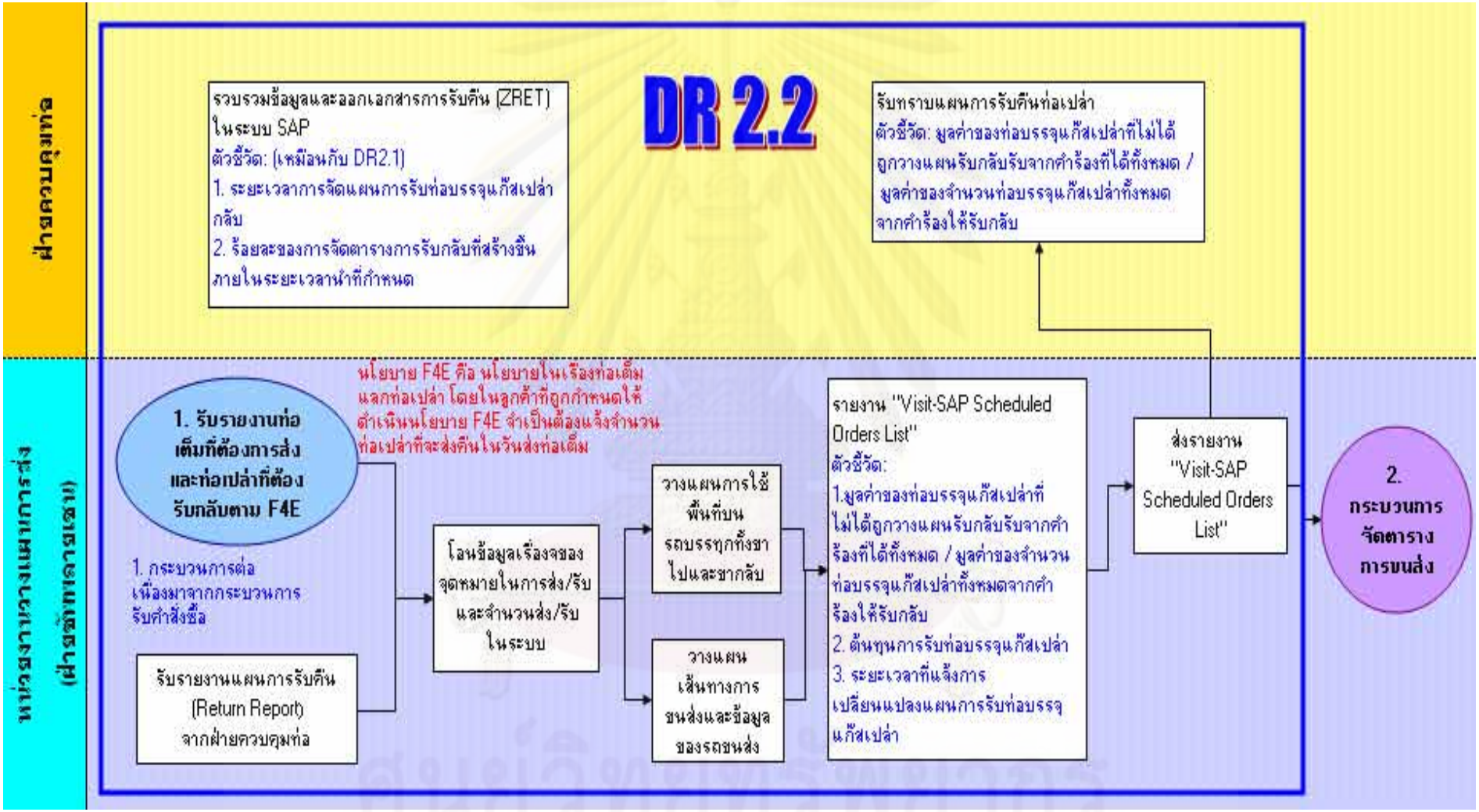
ภาคผนวก ก

แผนผังการดำเนินธุรกิจแบบใหม่

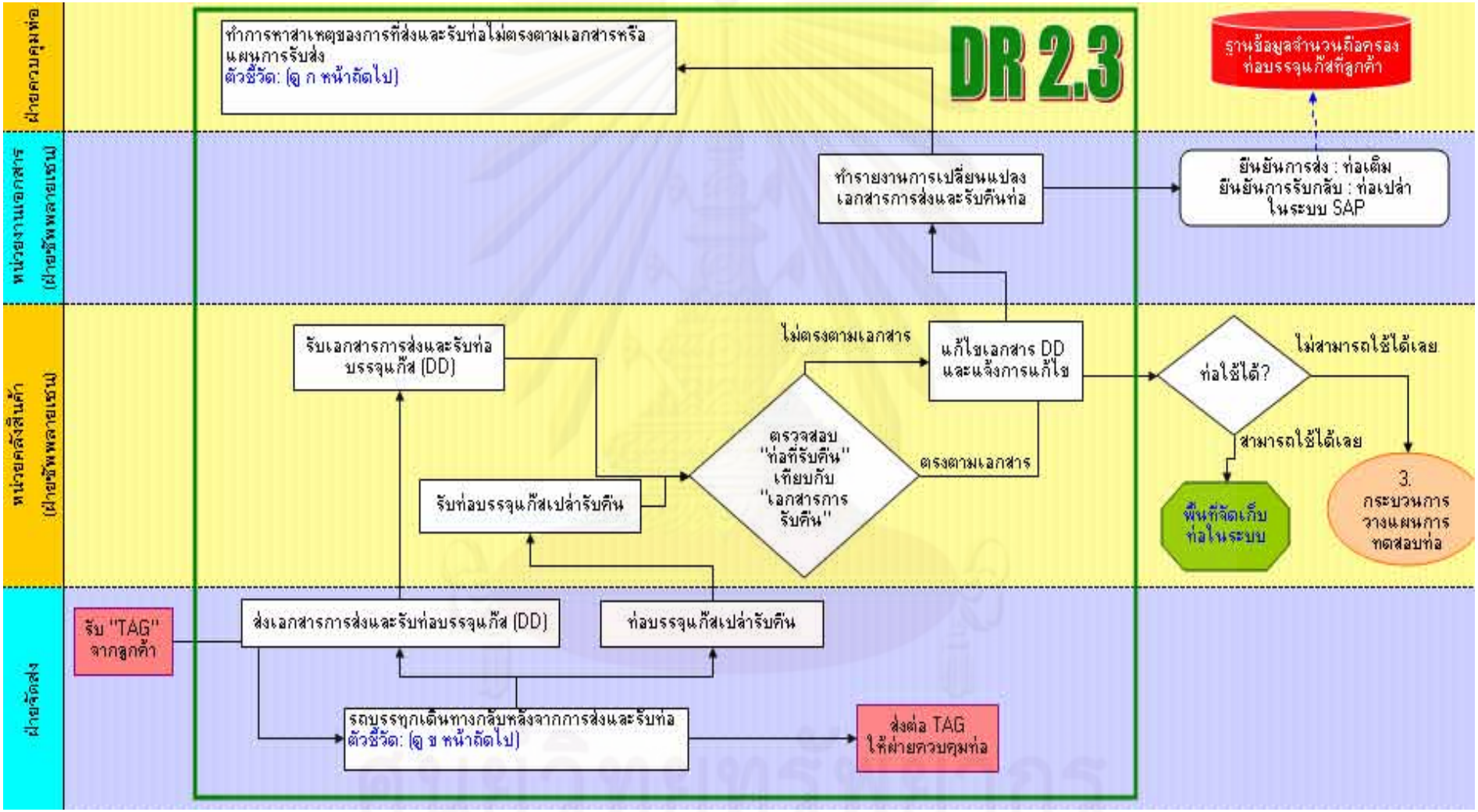
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนผังกระบวนการดำเนินงานของกระบวนการรับคืน DR2.1



แผนผังกระบวนการดำเนินงานของการจัดตารางการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเปล่า DR2.2



แผนผังกระบวนการดำเนินงานของกระบวนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ DR2.3

ตัวชี้วัดความสามารถของของกระบวนการรับท่อบรรจุแก๊สเปล่ากลับ DR2.3

ก. ตัวชี้วัดความสามารถการหาสาเหตุของการที่ส่งและรับท่อบรรจุแก๊สไม่ตรงตามเอกสารหรือแผนการรับส่ง

1. ร้อยละของจำนวนออเดอร์ต่อรายการที่ส่งและรับครบถ้วนสมบูรณ์ (หรือ % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนสมบูรณ์)
2. ร้อยละของจำนวนออเดอร์ที่ส่งและรับคืนภายในระยะเวลา (หรือ % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนภายในระยะเวลา)
3. ร้อยละของจำนวนออเดอร์ที่ส่งและรับคืนโดยต้องแก้ไขเอกสาร (หรือ % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนโดยต้องแก้ไขเอกสาร)
4. ต้นทุนการรับคืนท่อบรรจุแก๊สเทียบเป็นร้อยละของต้นทุนของท่อบรรจุแก๊สเปล่าทั้งหมดที่รับกลับ
5. มูลค่าของท่อบรรจุแก๊สเปล่าที่ไม่ได้ถูกวางแผนรับกลับรับจากคำร้องที่ได้ทั้งหมด / มูลค่าของจำนวนท่อบรรจุแก๊สเปล่าทั้งหมดจากคำร้องให้รับกลับ

ข. ตัวชี้วัดความสามารถของพนักงานขับรถบรรทุกหลังเดินทางกลับจากการส่งท่อบรรจุแก๊สเต็มและรับท่อบรรจุแก๊สเปล่าจากลูกค้า

1. ร้อยละของจำนวนออเดอร์ต่อรายการที่ส่งและรับครบถ้วนสมบูรณ์ (หรือ % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนสมบูรณ์)
2. ร้อยละของจำนวนออเดอร์ที่ส่งและรับคืนภายในระยะเวลา (หรือ % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนภายในระยะเวลา)

ร้อยละของจำนวนออเดอร์ที่ส่งและรับคืนโดยต้องแก้ไขเอกสาร (หรือ % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนโดยต้องแก้ไขเอกสาร)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

กระบวนการของแบบจำลอง SCOR 6.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการรับคืน (Return Plan: P5)

ประเภทของกระบวนการ: แผนการรับคืน (Plan RETURN)	เลขที่กระบวนการ: P5
คำจำกัดความ	
กลยุทธ์หรือเทคนิคที่จะสร้างและปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานหรือเนื้องาน ภายใต้ช่วงเวลาที่ระบุ ซึ่งแสดงถึงทรัพยากรที่ใช้ในการรับคืนสินค้าสิ้นเปลืองรวมทั้งทรัพย์สินเพื่อให้บรรลุถึงความต้องการรับคืนวัสดุสิ้นเปลืองที่คาดการณ์และที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการวางแผนการหมุนวัสดุสิ้นเปลืองที่รับคืนมาทำการซ่อมแซมส่งกลับคืนไปยังลูกค้า	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ความเร็วของสินค้าที่รับคืน (การเคลื่อนย้ายภายในกระบวนการ)
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ความสามารถในการขยายขีดความสามารถในการรับคืนอย่างรวดเร็ว
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	การใช้ประโยชน์ของวัสดุสิ้นเปลืองที่รับกลับมา
วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ใช้การวางแผนความต้องการรับคืน	ระบบการวางแผนความต้องการใช้เพื่อใช้พยากรณ์วัสดุสิ้นเปลืองที่จะรับคืน, ทำนาย yield rate ของวัสดุสิ้นเปลืองและส่วนประกอบ, ระบุความต้องการซื้อในตลาดซื้อขายวัสดุสิ้นเปลือง และประเมินรายรับที่จะได้
การวางแผนและการพยากรณ์กระบวนการรับคืนโดยการจ้างองกรณ์ภายนอก	ความร่วมมือในการวางแผนและการพยากรณ์กับหุ้นส่วนภายนอก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนประกอบกระบวนการ: การระบุ เข้าถึงและรวบรวมความต้องการคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Identify, Assess, and Aggregate Return Requirements: P5.1)

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การระบุ, เข้าถึง และรวบรวมความต้องการคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Identify, Assess, and Aggregate Return Requirements)	**เลขที่ส่วนประกอบของกระบวนการ: P5.1**
คำจำกัดความ	
เพื่อดำเนินการและระบุ,ประเมินและพิจารณาส่วนประกอบทั้งหมดของที่มาของความต้องการคืนวัสดุสิ้นเปลือง	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
การคาดการณ์ความต้องการคืนวัสดุสิ้นเปลืองที่จะเกิดขึ้นจริงล่วงหน้า	การได้รับข้อมูลความต้องการคืนวัสดุสิ้นเปลืองที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน รวมถึงวัสดุสิ้นเปลืองที่อยู่ในแผนการรับคืนแล้วและวัสดุสิ้นเปลืองที่พยากรณ์ว่าจะได้รับคืน โดยจำเป็นต้องมีการติดต่อกับลูกค้า, call center หรือระบบ CRM
การพยากรณ์อัตราความต้องการคืนโดยใช้ข้อมูลการคืนในอดีต	ใช้ข้อมูลการรับคืนวัสดุสิ้นเปลืองในอดีตมาหาอัตราการคืนวัสดุสิ้นเปลืองในแต่ละสินค้า และ/หรือ ในกลุ่มสินค้า และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ทั้งในการพยากรณ์การขายและการขายที่เกิดขึ้นจริง ทั้งนี้ขอมูลการคืนวัสดุสิ้นเปลืองในอดีตสามารถนำมารวมกับสถิติในเรื่องของเวลาในการขายสินค้า (วันที่ขายสินค้า) และ การขออนุญาตคืนวัสดุสิ้นเปลือง

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
ข้อมูลที่ใช้ในการวางแผน	EP.3				
ปรับเปลี่ยนการพยากร์รวมและการโครงการ รวมทั้งการปรับเปลี่ยนข้อสมมติ	EP.9				
โครงการ	การตลาด, การขาย ,สินค้า				

ข้อสมมติที่ปรับเปลี่ยนแล้ว	การตลาด, การขาย ,สินค้า				
ข้อบังคับในสัญญา	การตลาด, การขาย ,กฎหมาย				
แผนการขนส่งเที่ยวกลับ	การตลาด				
อัตราการคืนท่อเปล่าในอดีต					DR1.1, DR2.1, DR3.1
ระเบียบการดำเนินธุรกิจ					ER.1
สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม					ER.8

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนประกอบกระบวนการ: การระบุ เข้าถึงและรวบรวมทรัพยากรที่ต้องใช้ในการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Identify, Asses and Aggregate RETURN Resources: P5.2)

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การระบุ, เข้าถึง และรวบรวมทรัพยากรที่ต้องใช้ในการรับคืน (Identify, Asses and Aggregate RETURN Resources)	**เลขที่ส่วนประกอบของกระบวนการ: P5.2**
คำจำกัดความ	
กระบวนการของการระบุ, ประเมินและพิจารณาทรัพยากรทั้งหมดที่เพิ่มมูลค่า,ดำเนินการ หรือข้อจำกัดในกระบวนการรับคืน	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ความรวดเร็วของการปรับโครงสร้างขีดความสามารถในการรับคืน	ใช้ระบบการติดตามและการคาดการณ์สินค้าที่จะมีการส่งคืนและข้อตกลงร่วมระหว่างหุ้นส่วนอันทำให้เกิดการเพิ่มขีดความสามารถในการรับสินค้ากลับได้อย่างรวดเร็ว ณ ระดับความต้องการส่งคืนที่คาดการณ์ไว้
ข้อตกลงร่วมกับซัพพลายเออร์ในแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและต้นทุนในการคืนร่วมกัน	เครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนร่วมกับซัพพลายเออร์
อนุญาตให้ซัพพลายเออร์ทราบสถานะการรับคืนในปัจจุบันและกิจกรรมการพยากรณ์การรับคืน	แลกเปลี่ยนการพยากรณ์ซัพพลายเชน และการบริหารสถานการณ์กับซัพพลายเออร์

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
แผนการจัดหา	P2.4				
แผนการผลิต	P3.4				
แผนการจัดส่ง	P4.4				
ข้อมูลในการวางแผน	EP.3				
โครงการที่วางไว้แล้วและขีด	EP.5, EP.6				

ความสามารถการผลิตภายนอก, แผนเงินทุนที่ปรับเปลี่ยน					
สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม	EP.8				
ข้อจำกัดด้านงบประมาณ	EP.9				
ข้อมูลการโอนย้ายสินค้าคงคลังวัสดุสิ้นเปลือง					DR2.3, DR2.4
ระเบียบการดำเนินธุรกิจ					ER.1
ขีดความสามารถของกระบวนการรับคืน					ER.2
ขีดความสามารถของการรับคืนและข้อมูล					ER.3
จำนวน (เป้าหมาย) ของวัสดุสิ้นเปลืองที่จะรับคืน					ER.4
ความสามารถของการรับคืนทรัพย์สิน					ER.5
ตัวชี้นำการขนส่งวัสดุสิ้นเปลือง					ER.6
แผนผังการทำงานในกระบวนการรับคืนและนโยบาย					ER.7
สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม					ER.8

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนประกอบกระบวนการ: การปรับสมดุลระหว่างทรัพยากรในการรับคืนกับสิ่งที่ต้องการใช้ในการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Balance RETURN Resource with RETURN Requirements: P5.3)

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การปรับสมดุลระหว่างทรัพยากรในการรับคืนกับสิ่งที่ต้องการใช้ในการรับวัสดุสิ้นเปลือง (Balance RETURN Resource with RETURN Requirements)	**เลขที่ส่วนประกอบของกระบวนการ: P5.3**
คำจำกัดความ	
กระบวนการพัฒนาแนวทางการปฏิบัติงานเพื่อทำให้เงื่อนไขต่างๆเป็นไปได้ภายใต้ทรัพยากรการรับคืนและ/หรือทรัพย์สินที่มีอยู่เพื่อให้บรรลุถึงสิ่งที่ต้องการใช้ในการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
การบริหารจัดการการเก็บสะสมวัสดุสิ้นเปลืองเพื่อใช้แบบลื่นไหล	การจัดลำดับที่ลื่นไหลของแผนการสะสมสต๊อคเพื่อทำการขายสินค้าอีกครั้งตามความต้องการซื้ออย่างรวดเร็วเพื่อลดระดับสินค้าคงคลัง
เครื่องมือที่ใช้วางแผนล่วงหน้าที่นำมาปรับใช้ในเรื่องของการรับคืน	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง หรือ "Solver" ซึ่งให้ทางเลือกที่เหมาะสม ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ เช่น ต้นทุนที่ต่ำที่สุด หรือ เส้นทางที่สั้นที่สุดในการรับคืน
ระบบบัญชีต้นทุนที่แสดงกระบวนการรับคืนที่ดีที่สุดตามสัดส่วนต้นทุนที่วางไว้ของบริษัท	ระบบต้นทุน ABC (ABC costing system)

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
นโยบายในการตัดสินในการวางแผน	EP.1				
แผนการปฏิบัติงานซัพพลายเชน	EP.2				

กลยุทธ์สินค้าคงคลัง	EP.4				

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การสร้างและสื่อสารแผนการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Establish and Communicate Return Plans: P.5.4)

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การสร้างและสื่อสารแผนการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Establish and Communicate Return Plans)	เลขที่ส่วนประกอบของกระบวนการ: P5.4
คำจำกัดความ	
การสร้างและการสื่อสารแนวทางปฏิบัติในช่วงเวลาที่ระบุ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้และ/หรือทรัพย์สินที่ต้องการในกระบวนการ เพื่อให้บรรลุความต้องการของกระบวนการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ความรวดเร็ว, ความคล่องตัวของการปรับโครงสร้างกระบวนการรับคืนให้สอดคล้องกับความต้องการคืน	ความสามารถในการปรับเปลี่ยนปริมาณของการกระบวนการรับคืน, เส้นทาง และอื่นๆ โดนการถ่ายทอดความต้องการใหม่และการใช้คำสั่งในแบบจำลองใหม่, อินเตอร์เน็ต, ข้อตกลงการจัดจ้างคนภายนอก รวมถึงการผสมผสานระบบ CRM เพื่อติดต่อกับลูกค้าแบบทันเวลาบนต้นทุนและความสามารถที่มีอยู่
ความสมบูรณ์ของทัศนวิสัยของการวางแผนการรับคืน (ทั้งภายในและภายนอกองค์กร)	ระบบเครื่องมือการสื่อสารอินทราเน็ต และเอ๊กทราเน็ต

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
ทรัพยากรในการจัดส่ง	P4.2				
ความต้องการในกระบวนการผลิต	P3.1				
ความต้องการในกระบวนการ	P2.1				

จัดหา					
แผนการรับคืน					DR2.1
หลักเกณฑ์การรับคืนและนโยบาย					DR1.1, DR3.1
ความสามารถสูงสุดในการรับคืนและข้อจำกัด					DR1.2, DR3.2
ตารางแผนการรับคืน					DR1.2, DR2.3, DR3.2
กระบวนการในการปฏิบัติ					ER.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการสินค้าคงคลังแบบผสมผสาน (Manage Integrated Supply Chain Inventory: EP.4)

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการสินค้าคงคลังห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน (Manage Integrated Supply Chain Inventory)	**เลขที่กระบวนการ**: EP.4
คำจำกัดความ	
กระบวนการจัดตั้งกลยุทธ์สินค้าคงคลังรวมของซัพพลายเชนและการวางแผนระดับจำนวนวัสดุสิ้นเปลืองคงคลังที่ควรมี (รวมถึงวัตถุดิบ สินค้าระหว่างการผลิต สินค้าสำเร็จรูป และสินค้าสำเร็จรูปที่ซื้อมา) , แบบจำลองการเติมเต็ม (Replenishment models), ความเป็นเจ้าของ, ความผสมกันของสินค้า, และสถานที่จัดเก็บ ทั้งภายในและภายนอกบริษัท	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ต้นทุนซัพพลายเชนรวม
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ขีดความสามารถในการขับเคลื่อนการจำลองแบบเต็มรูปแบบของสมดุลย์ระหว่าง Supply และ Demand ภายใต้แผนขีดความสามารถในระยะยาวและโครงการที่จะมี	ขีดความสามารถของแบบจำลองซัพพลายเชน เช่น Advance Planning System

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
เส้นทางหรือขั้นตอนของการผลิตสินค้า (Product Routings)					
ข้อจำกัดของขีดความสามารถ					
นโยบายในการตัดสินใจในการวางแผน					

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
กลยุทธ์ด้านสินค้าคงคลัง	P1.3				
ข้อมูลในการจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน					DR2.1

กระบวนการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Deliver Return MRO Product: DR2)

ประเภทของกระบวนการ: กระบวนการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง(Deliver Return MRO Product)	**เลขที่กระบวนการ**: DR2
คำจำกัดความ	
กระบวนการที่บริษัทอนุญาตและกำหนดวัสดุสิ้นเปลืองที่จะทำการรับกลับรวมทั้งเอกสารการรับกลับ และตัดสินใจว่าจะย้ายวัสดุสิ้นเปลืองดังกล่าวไปที่ใด กระบวนการนี้รวมถึงการสื่อสารระหว่างลูกค้ากับบริษัท และเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	% ความถูกต้องของการรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับมา
การตอบสนอง (Responsiveness)	ระยะเวลาในการรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับมา
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ระยะเวลาและต้นทุนในการจัดเตรียมเกณฑ์การอนุญาตในการรับคืนแบบใหม่หรือปรับปรุงเกณฑ์การรับคืนเดิมที่ใช้อยู่, หลักเกณฑ์ในการกำหนดรายการ, หลักเกณฑ์ในการจัดส่งหรือการเคลื่อนย้าย
ต้นทุน (Costs)	ต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการรับวัสดุสิ้นเปลืองเปล่า
สินทรัพย์ (Assets)	มูลค่าของวัสดุสิ้นเปลืองที่ไม่ได้ถูกรับกลับในกระบวนการรับกลับทั้งระบบ / มูลค่าของจำนวนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมดที่ต้องรับกลับ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การอนุมัติให้คืนวัสดุสิ้นเปลือง (Authorize MRO Product Return: DR2.1)

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การอนุมัติให้คืนวัสดุสิ้นเปลือง (Authorize MRO Product Return)	**เลขที่กระบวนการ: DR2.1**
คำจำกัดความ	
กระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อบริษัทผู้ให้บริการรับคำร้องขอคืนวัสดุสิ้นเปลืองจากลูกค้า จากนั้นตัดสินใจเลือกประเภทวัสดุสิ้นเปลืองที่จะเข้าไปรับกลับและทำการสื่อสารให้ลูกค้าที่ทราบ โดยการตอบรับการขอคืนวัสดุสิ้นเปลืองควรจะรวมเอากระบวนการในการต่อรองเงื่อนไขในการรับคืนกับลูกค้า ในส่วนของการปฏิเสธการขอคืนต้องระบุเหตุผลในการปฏิเสธให้ลูกค้าทราบ	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ระยะเวลาการตอบสนองคำขอคืนวัสดุสิ้นเปลือง
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	• ต้นทุนต่อคำร้อง • สัดส่วนของต้นทุนการอนุญาตต่อต้นทุนการรับคืนทั้งหมด
สินทรัพย์ (Assets)	มูลค่าของวัสดุสิ้นเปลืองที่ไม่ได้ถูกวางแผนรับกลับรับจากคำร้องที่ได้ทั้งหมด / มูลค่าของจำนวนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมดจากคำร้องให้รับกลับ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
การคาดคะเน (Prognostic) / การหาสาเหตุ (Diagnostic)	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
แผนการรับคืน	P5.4				
ข้อมูลในการจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน	EP.4				
ใบคำร้องขอคืนวัสดุสิ้นเปลือง					SR2.3
ใบคำร้องการจัดการวัสดุสิ้นเปลือง					SR2.3
เกณฑ์ธุรกิจสำหรับกระบวนการรับคืน					ER.1

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
อัตราการคืนวัสดุสิ้นเปลือง	P5.4				
ข้อมูลในการจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบผสมผสาน	EP.4				
การตอบสนองการขออนุญาตคืนวัสดุสิ้นเปลือง					SR2.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การจัดตารางการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Schedule MRO Return Receipt: DR2.2)

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การจัดตารางการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง (Schedule MRO Return Receipt)	**เลขที่กระบวนการ:** DR2.2
คำจำกัดความ	
กระบวนการที่บริษัทที่ให้บริการประเมินคำร้องขอใช้บริการวัสดุสิ้นเปลือง รวมทั้งต่อรองเงื่อนไขและพัฒนากำหนดการเพื่อแจ้งลูกค้าว่าเมื่อไหร่จะมีการส่งของ โดยกิจกรรมในการกำหนดแผนงานควรระบุการรับว่าควรมีขึ้นเมื่อไหร่และที่ไหนซึ่งขึ้นอยู่กับผู้รับ	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	% การจัดตารางการรับกลับที่สร้างขึ้นภายในระยะเวลานำที่กำหนด
การตอบสนอง (Responsiveness)	ระยะเวลาการจัดแผนการรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ระยะเวลาที่แจ้งการเปลี่ยนแปลงแผนการรับวัสดุสิ้นเปลือง
ต้นทุน (Costs)	ต้นทุนการรับวัสดุสิ้นเปลือง
สินทรัพย์ (Assets)	มูลค่าของวัสดุสิ้นเปลืองที่ไม่ได้ถูกวางแผนรับกลับรับจากคำร้องที่ได้ทั้งหมด / มูลค่าของจำนวนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมดจากคำร้องให้รับกลับ
วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**

ผลลัพธ์	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
คำแนะนำการวางแผนการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง					SR2.3, DR2.3

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับ (Receive MRO Product: DR2.3)

ส่วนประกอบของกระบวนการ: การรับวัสดุสิ้นเปลืองเปล่ากลับ (Receive MRO Product)	**เลขที่กระบวนการ:** DR2.3
คำจำกัดความ	
กระบวนการที่บริษัทผู้ให้บริการทำการรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับมาและตรวจสอบความถูกต้องของวัสดุสิ้นเปลืองที่รับกลับเทียบกับใบคำร้องขอคืนวัสดุสิ้นเปลืองและเอกสารอื่นๆ เช่น เอกสารที่บริษัทออกเพื่อให้ไปรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับ นอกจากนี้ยังรวมถึงการเตรียมย้ายวัสดุสิ้นเปลืองดังกล่าวต่อไป	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	% จำนวนออร์เดอร์ที่เสียหาย % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนสมบูรณ์ % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนภายในระยะเวลา % จำนวนออร์เดอร์ที่รับคืนโดยต้องแก้ไขเอกสาร
การตอบสนอง (Responsiveness)	ระยะเวลาในการรับคืน
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	% ใบคำร้องขอคืนที่ได้รับโดยไม่ต้องทำการตรวจสอบ
ต้นทุน (Costs)	ต้นทุนในการรับคืนวัสดุสิ้นเปลืองกลับคิดเป็นร้อยละของต้นทุนของวัสดุสิ้นเปลือง
สินทรัพย์ (Assets)	มูลค่าของวัสดุสิ้นเปลืองที่ไม่ได้ถูกวางแผนรับกลับรับจากคำร้องที่ได้ทั้งหมด / มูลค่าของจำนวนวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมดจากคำร้องให้รับกลับ
วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
ตารางแผนการรับคืน	P5.4				
วัสดุสิ้นเปลืองรับคืน					SR2.5
คำแนะนำการวางแผนการรับคืนวัสดุสิ้นเปลือง					DR2.2
ตัวชี้นำการขนส่งวัสดุสิ้นเปลือง					ER.6

สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม					ER.8
ข้อมูลใบรับ					ER.3, ER.4

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
ความแตกต่างของใบรับ	P	S			ER

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลของการรับคืน (Manage Return Data Collection: ER.3)

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลของการรับคืน (Manage Return Data Collection)	เลขที่กระบวนการ: ER.3
คำจำกัดความ	
กระบวนการของการเก็บรวบรวม ผสมผสาน และการดูแลรักษาความแน่นอนแม่นยำของข้อมูลที่เกี่ยวกับการรับคืนวัสดุสิ้นเปลืองที่จำเป็นในการใช้วางแผนทรัพยากรซัพพลายเชน	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
ข้อมูลเกี่ยวกับขีดความสามารถในการรับวัสดุสิ้นเปลืองกลับ	P5.2				
ข้อมูลใบรับ					DR2.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการสินค้าคงคลังของวัสดุสิ้นเปลืองที่ถูกรับกลับ (Manage Return Inventory: ER.4)

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการสินค้าคงคลังของวัสดุสิ้นเปลืองที่ถูกรับกลับ (Manage Return Inventory)	**เลขที่กระบวนการ:** ER.4
คำจำกัดความ	
กระบวนการจัดตั้งกลยุทธ์สินค้าคงคลังรวมของวัสดุสิ้นเปลืองที่รับกลับและการวางแผนจำนวนหรือระดับของวัสดุสิ้นเปลืองที่ควรรับกลับ (รวมถึงวัตถุดิบ, สินค้าระหว่างการผลิต, สินค้าสำเร็จรูป และสินค้าสำเร็จรูปที่ซื้อมา) , แบบจำลองการเติมเต็ม (Replenishment models), ความเป็นเจ้าของ, ความผสมกันของสินค้า, และสถานที่จัดเก็บ ทั้งภายในและภายนอกบริษัท	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
การควบคุมสินค้าคงคลัง					SR2.3
สถานที่ในการเก็บสินค้ารับคืน					SR2.5
ข้อมูลการเคลื่อนย้ายวัสดุสิ้นเปลืองที่รับกลับ					DR2.4

ผลลัพธ์	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
จำนวน(เป้าหมาย)ของสินค้าคงคลังวัสดุสิ้นเปลือง	P5.2				
รายการวัสดถสิ้นเปลืองที่มีอยู่					SR2.5
ข้อมูลใบรับ					DR2.3
การเคลื่อนย้ายวัสดุสิ้นเปลืองที่รับกลับ					DR2.4

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการการขนส่งในการรับกลับ (Manage Return Transportation: ER.6)

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการการขนส่งในการรับกลับ (Manage Return Transportation)	**เลขที่กระบวนการ: ER.6**
คำจำกัดความ	
กระบวนการกำหนดกลยุทธ์การขนส่งการรับคืนและข้อมูลที่แสดงคุณลักษณะพิเศษของความต้องการในการขนส่งสินค้าที่รับกลับทั้งหมด รวมทั้งการบริหารผู้ขนส่งทั้งที่เป็นของบริษัทและผู้ขนส่งที่ว่าจ้างมาขนส่ง	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**

ผลลัพธ์	**แผน**	**การจัดหา**	**การผลิต**	**การจัดส่ง**	**การรับคืน**
ตัวชี้นำการขนส่งในการรับกลับ ,นโยบาย และ ข้อตกลง	P5.2				
ตัวชี้นำการขนส่ง					DR2.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการกฎระเบียบของการรับคืน/ส่งคืนและการทำให้เป็นไปตามที่ต้องการ (Manage Return Regulatory Requirements and Compliance: ER.8)

กระบวนการสนับสนุน/เกื้อหนุน: การจัดการกฎระเบียบของการรับคืน/ส่งคืนและการทำให้เป็นไปตามที่ต้องการ (Manage Return Regulatory Requirements and Compliance)	**เลขที่กระบวนการ:** ER.8
คำจำกัดความ	
กระบวนการของการระบุและปฏิบัติตามเอกสารข้อบังคับและกระบวนการมาตรฐานที่ถูกกำหนดจากองค์กรภายนอกบริษัท เช่น รัฐบาล, องค์กรการค้า เมื่อมีการวางแผนการรับคืน	
ตัวชี้วัดความสามารถ	**หน่วยวัด**
ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ไม่ระบุ
การตอบสนอง (Responsiveness)	ไม่ระบุ
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	ไม่ระบุ
ต้นทุน (Costs)	ไม่ระบุ
สินทรัพย์ (Assets)	ไม่ระบุ
ปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practice)	**ลักษณะ**
ไม่ระบุ	ไม่ระบุ

ข้อมูลนำเข้า	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน

ผลลัพธ์	แผน	การจัดหา	การผลิต	การจัดส่ง	การรับคืน
สิ่งจำเป็นซึ่งถูกควบคุม	P5.1				DR2.3
กฎระเบียบ	P5.2				
นโยบายเกี่ยวกับข้อกำหนดของการรับคืนท่อเปล่า					SR2.1
ข้อมูลการรับประกัน					SR2.1

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว ขวัญฤทัย ปั้นทอง เกิดเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ.2522 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาเศรษฐศาสตรบัณฑิต ภาควิชาทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ในปีการศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ในปีการศึกษา 2548

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย