การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน

INCREASING EFFICIENCY IN THE PRODUCTION PROCESS OF PET-BOTTLED DRINKING WATER USING LEAN MANUFACTURING THEORY

อรรถพร อ่ำขวัญยืน

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน

อรรถพร อ่ำขวัญยืน

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน Increasing Efficiency in the Production Process of PET-bottled Drinking Water Using Lean Manufacturing Theory
ชื่อ - นามสกุล	นายอรรถพร อ่ำขวัญยืน
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดารณี พิมพ์ช่างทอง, D.B.A.
ปีการศึกษา	2557

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ศุภกร พรหิรัญกุล, คอ.ด.)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์อภิรดา สุทธิสานนท์, บธ.ม.)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดารณี พิมพ์ช่างทอง, D.B.A.)

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติการค้นคว้าอิสระฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะบริหารธุรกิจ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาถรพี ชัยมงคล, ปร.ด.)
วันที่ 14 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน
ชื่อ-นามสกุล	นายอรรถพร อ่ำขวัญยืน
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดารณี พิมพ์ช่างทอง, D.B.A.
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต และมุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่า (Waste) ทั้งด้านลดเวลา ลดพนักงานผู้ปฏิบัติงาน และลดการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์ที่เป็นสินค้าคงคลัง ในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า)

การศึกษาสภาพปัจจุบันพบความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก ทั้งหมด 4 ประเภท คือ การมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น (Unnecessary Stock) การเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion) การเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) และจากการรอคอย (Idle Time) จึงทำการปรับปรุงโดยมุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีนด้วยเทคโนโลยีสายการผลิตอัตโนมัติ สอดคล้องกับแนวทางการผลิตแบบทันเวลาพอดี

ผลการศึกษาพบว่าหลังการปรับปรุงสามารถลดเวลาได้ 39.51 นาทีต่อกะ ลดพนักงานผู้ปฏิบัติงานได้ 15 คนต่อวัน และลดการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์ที่เป็นสินค้าคงคลังได้เท่ากับศูนย์ (zero inventory) ในขั้นตอนกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตเพิ่มสูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 9.68 และคิดเป็นมูลค่าที่ได้ทั้งหมดหลังจากการปรับปรุงต่อปี เท่ากับ 15,772,790.56 บาท

คำสำคัญ : การผลิตแบบลีน การผลิตแบบทันเวลาพอดี สายการผลิตอัตโนมัติ

Independent Study Title	Increasing Efficiency in the Production Process of PET-bottled Drinking Water Using Lean Manufacturing Theory
Name-Surname	Mr. Attaporn Amkwanyean
Major Subject	Business Engineering Management
Independent Study Advisor	Assistant Professor Daranee Pimchangthong, D.B.A.
Academic Year	2014

ABSTRACT

The objectives of this study were to improve the manufacturing process for PET-bottled drinking water product by using Lean manufacturing theory and to increase the overall efficiency of the production line by focusing on eliminating waste, reducing time, reducing head count, and reducing inventory space and transportation of empty PET drinking water bottle.

Initially, there were 4 types of waste in the transportation process of empty PET drinking water bottle which were unnecessary stock, unnecessary motion, unnecessary transportation, and idle time. The improvement in the production process was done by focusing on eliminating waste using Lean manufacturing theory with line automation that conformed to just-in-time (JIT) production.

After the improvement of the transportation process in the production line for empty PET drinking water bottles, the results found that the operation time was reduced 39.51 minutes per shift, the operation officers were reduced by 15 persons per day, and the inventory was reduced to zero inventory. Altogether, the overall efficiency in the production line increased by 9.68% which lead to total cost savings of Baht 15,772,790.56 per year.

Keywords: Lean manufacturing, just-in-time (JIT) production, line automation

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ด้วยความรักและความเมตตาอย่างยิ่ง จากท่านอาจารย์ ดร.ศุภกร พรหิรัญกุล ประธานกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ ท่านอาจารย์ รศ.อภิรดา สุทธิสานนท์ กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ และท่านอาจารย์ ผศ.ดร.ดารณี พิมพ์ช่างทอง ท่านอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ ที่ท่านอาจารย์ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา ให้ความรู้ และให้คำแนะนำ ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความสมบูรณ์ สำเร็จลุล่วงจนประสบความสำเร็จ และผู้ค้นคว้าอิสระขอน้อมกราบขอบพระคุณและบูชาท่านบูรพาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพอย่างสูงที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ จนสำเร็จการศึกษาไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณคุณนิยม แย้มมนัส ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ความสะดวก และให้กำลังใจ รวมถึงเพื่อน BEX56 MGX56 ตลอดจนเพื่อนทุกท่าน และเจ้าหน้าที่ประจำโครงการหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ผู้ค้นคว้าอิสระ ใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนอบรมแนะนำแก่ผู้ค้นคว้าอิสระเสมอมา คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ขอมอบบูชาพระคุณบิดามารดา ขอขอบคุณภรรยาและครอบครัว ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนช่วยเหลือ จนส่งผลให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจต่อไป

อรรถพร อ่ำขวัญยืน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... (3)

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... (4)

กิตติกรรมประกาศ..... (5)

สารบัญ..... (6)

สารบัญตาราง..... (8)

สารบัญภาพ..... (10)

บทที่ 1 บทนำ..... 14

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 14

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย..... 15

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 16

1.4 คำจำกัดความในการวิจัย..... 17

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 18

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 19

2.1 ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน..... 19

2.2 ทฤษฎีระบบผลิตแบบทันเวลาพอดี..... 37

2.3 ทฤษฎีการเพิ่มผลผลิต..... 38

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ..... 41

2.5 กระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 47

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 47

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 50

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... 50

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 51

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 52

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 52

3.5 สำรวจสภาพปัจจุบัน..... 53

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ 63

4.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนปรับปรุง 63

4.2 วิเคราะห์กระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต 68

4.3 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต 70

4.4 วิเคราะห์ข้อมูลวัดผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง จากการขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ 84

4.5 สรุปผลการดำเนินงาน 90

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 92

5.1 สรุปผลการวิจัย 92

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย 94

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย 95

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต 96

บรรณานุกรม 97

ภาคผนวก 99

ภาคผนวก ก แบบฟอร์ม ตารางแสดงลำดับขั้นตอนงาน เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก 100

ภาคผนวก ข แบบฟอร์ม ตารางวิเคราะห์กระบวนการทำงาน ขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต 102

ภาคผนวก ค แบบฟอร์ม ตารางวิเคราะห์คุณค่างานในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่ม (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก 104

ภาคผนวก ง แบบฟอร์ม ตารางวิเคราะห์ความสูญเปล่าและแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต 106

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก จ แบบฟอร์ม ตารางประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 108

ประวัติผู้เขียน..... 110

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นตอนงานจากงานหลัก เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 55

ตารางที่ 3.2 แสดงความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลัง (Inventory) ในกระบวนการผลิตช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557..... 57

ตารางที่ 3.3 แสดงประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557..... 60

ตารางที่ 4.1 แสดงลำดับขั้นตอน เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 64

ตารางที่ 4.2 แสดงลำดับขั้นตอนงานจากงานหลัก เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 68

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอนงานหลักการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง..... 69

ตารางที่ 4.4 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตที่เกิดขึ้นจริงโดยแบ่งแยกตามลักษณะของการทำงานในขั้นตอนงานหลักการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง..... 70

ตารางที่ 4.5 แสดงการวิเคราะห์คุณค่างานในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 71

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่าและแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต..... 73

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.7 แสดงลำดับขั้นตอนงานและเวลาในแต่ละขั้นตอนช่วงหลังจากปรับปรุงการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต..... 83

ตารางที่ 4.8 แสดงสรุปผลลำดับขั้นตอน เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 84

ตารางที่ 4.9 แสดงจำนวนสินค้าและมูลค่าของสินค้าคงคลังเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน..... 87

ตารางที่ 4.10 สรุปประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกเปรียบเทียบช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 และหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557..... 89

ตารางที่ 5.1 สรุปรายละเอียดยอดรวมมูลค่าผลที่ได้หลังการปรับปรุงต่อปี 94

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1.1	แสดงรายละเอียดขั้นตอนและระยะเวลาการศึกษาวิจัย.....	17
ภาพที่ 2.1	ระบบการผลิตแบบโตโยต้า.....	20
ภาพที่ 2.2	วิวัฒนาการของระบบ Lean และลักษณะเฉพาะตัว.....	21
ภาพที่ 2.3	แสดงการเปรียบเทียบผลกระทบจากระดับของการมี Inventory.....	26
ภาพที่ 2.4	การใช้การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ช่วยในการปรับตั้งเครื่องจักรในแต่ละชนิดของผลิตภัณฑ์.....	30
ภาพที่ 2.5	แสดงกระบวนการผลิตและการบริการ.....	39
ภาพที่ 2.6	แสดงองค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิต QCDSMEE.....	41
ภาพที่ 2.7	วงจร PDCA.....	42
ภาพที่ 2.8	ใบตรวจสอบ.....	44
ภาพที่ 2.9	ฮิสโตแกรม.....	44
ภาพที่ 2.10	แผนภูมิพาเรโต.....	45
ภาพที่ 2.11	แผนผังก้างปลา.....	45
ภาพที่ 2.12	แผนภูมิควบคุม.....	46
ภาพที่ 2.13	แผนการกระจาย.....	46
ภาพที่ 2.14	แผนภูมิการไหลของงาน.....	47
ภาพที่ 3.1	แสดงแผนผังกระบวนการผลิต กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก.....	53
ภาพที่ 3.2	แสดงขั้นตอนการลำเลียงขนส่งขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่ไม่เพิ่มมูลค่าในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก.....	54
ภาพที่ 3.3	แสดงปริมาณยอดรวมการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า).....	58
ภาพที่ 3.4	แสดงปริมาณยอดการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จำแนกตามผู้ผลิตคู่ค้า.....	58

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกและแนวทางรูปแบบกระบวนการผลิตที่ปรับปรุง (Additional Process) 61

ภาพที่ 4.1 แสดงจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 64

ภาพที่ 4.2 แสดงเวลาในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 65

ภาพที่ 4.3 แสดงจำนวนสินค้าคงคลัง (ขวด) ต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน..... 66

ภาพที่ 4.4 แสดงมูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท) ต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน..... 66

ภาพที่ 4.5 แสดงประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557..... 67

ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงการวิเคราะห์คุณค่าในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก..... 72

ภาพที่ 4.7 ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์ก่อนจัดเก็บในช่วงก่อนการปรับปรุง..... 74

ภาพที่ 4.8 หลังการปรับปรุง: ติดตั้ง Utility System และเครื่องจักร..... 75

ภาพที่ 4.9 การจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังในช่วงก่อนการปรับปรุง..... 75

ภาพที่ 4.10 การจัดเก็บสินค้า Preform ของบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติกในช่วงหลังการปรับปรุง..... 76

ภาพที่ 4.11 การขนย้ายสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง..... 77

ภาพที่ 4.12 ติดตั้ง Preform-loader ในช่วงหลังการปรับปรุง..... 77

ภาพที่ 4.13 การขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง..... 78

ภาพที่ 4.14 ติดตั้งเครื่องเป่าขวดและสายพานลำเลียง Preform บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในช่วงหลังการปรับปรุง..... 79

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.15 แสดงกระบวนการการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง... 80

ภาพที่ 4.16 แผนผังกระบวนการขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิตในช่วงหลังการปรับปรุง..... 81

ภาพที่ 4.17 แสดงกระบวนการขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิตในช่วงหลังการปรับปรุง..... 82

ภาพที่ 4.18 แสดงจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง..... 85

ภาพที่ 4.19 แสดงเวลาในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง..... 86

ภาพที่ 4.20 แสดงจำนวนสินค้าคงคลัง (ขวด) ต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง..... 88

ภาพที่ 4.21 แสดงมูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท) ต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง..... 88

ภาพที่ 4.22 แสดงประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เปรียบเทียบช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง..... 90

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการประสบปัญหาอุทกภัยครั้งใหญ่ของประเทศไทยในปี 2554 ทำให้เห็นถึงความสำคัญของเรื่องการอุปโภคบริโภคของประชาชนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ที่เป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญต่อการดำรงชีวิตและเพื่อสุขภาพที่ดีของประชาชน และยิ่งในปัจจุบันมีจำนวนประชากรของประเทศไทยที่เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ (ประทีป อัศวภูมิ, 2556, น.62) ซึ่งนั้นหมายความว่าแนวโน้มอัตราการบริโภคผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก มีอัตราการบริโภคที่สูงขึ้นตามไปด้วยดังจะเห็นได้จากข้อมูลของศูนย์วิจัยกสิกรไทยพบว่า อัตราการเติบโตของตลาดน้ำดื่มบรรจุขวดเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจากร้อยละ 4.0 ในปี 2552 เพิ่มขึ้นมาเป็นร้อยละ 12.5 ร้อยละ 15.0 ในปี 2553 และปี 2554 ตามลำดับ ขณะเดียวกันผู้บริโภคก็เริ่มที่จะให้ความสำคัญต่อการเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์ที่สะอาด ปลอดภัย และมีคุณประโยชน์มากที่สุด ซึ่งผู้ประกอบการดำเนินธุรกิจนี้ย่อมตระหนักถึงความสำคัญในการผลิตและการบริการ ที่ต้องสามารถรองรับตอบสนองความต้องการของลูกค้าภายใต้ต้นทุนการผลิตและการบริการที่เหมาะสมที่สุด โดยต้นทุนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกหลัก ๆ อยู่ที่บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก ซึ่งบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มขวดพลาสติกต้องรับซื้อจากผู้ผลิตคู่ค้าโดยมีการสั่งซื้อและลำเลียงขนส่งนำเข้าสต๊อกสินค้าคงคลังและมีการขนย้ายเข้าสู่กระบวนการผลิตเป็นลำดับ ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ได้นำแนวคิดทฤษฎี Lean Manufacturing หรือการผลิตแบบลีน (Lean Production) มาปรับและประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบ เพื่อมุ่งเน้นแนวคิดในการลดหรือขจัดความสูญเปล่า (Waste) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน ลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และลดการสูญเสียเวลาในการรอ (Waiting Time) ในกระบวนการผลิต โดยยึดความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก ประกอบกับ ณ ปัจจุบัน บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ยังพบปัญหาด้านการขาดแคลนแรงงาน มีต้นทุนสูงในกระบวนการผลิต และสูญเสียโอกาสในการแข่งขันทางธุรกิจ โดยการนำแนวคิดทฤษฎี Lean Manufacturing หรือการผลิตแบบลีน (Lean Production) มาปรับประยุกต์ใช้กับการดำเนินงานในบริษัทผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ซึ่งมีแนวคิดทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน ลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และลดการสูญเสียเวลาในการรอ (Waiting Time) ในกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจนและส่งผลให้สามารถเพิ่มโอกาสการแข่งขันทางธุรกิจกับคู่แข่งขันในตลาดได้มากขึ้นตามไปด้วย

ทั้งนี้ ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกนั้น จะยังมีต้นทุนด้านการลำเลียงขนส่งขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ระหว่างผู้ส่งมอบส่งเข้ามาถึงสถานประกอบการ เป็นสินค้าคงคลัง (Inventory) พร้อมด้านการบริหารจัดการ ที่เป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์และเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต เป็นเหตุให้เกิดการสูญเสียเวลาในการรอ (Waiting Time) ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตทำให้กระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่อง อีกทั้งหากเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ไม่มีประสิทธิภาพและพนักงานที่ปฏิบัติงานไม่มีความเข้าใจ ขาดความชำนาญ และทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในการรอ (Waiting Time) ในบางขั้นตอนของกระบวนการผลิต ทำให้การไหล (Flow) ของกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่องอีกด้วย ซึ่งหากผู้ประกอบการสามารถหามาตรการมารองรับเพื่อลดการสูญเปล่า ลดค่าใช้จ่าย ลดกระบวนการ การบริหารจัดการในส่วนนี้ได้ ก็ย่อมเพิ่มโอกาสการแข่งขันทางธุรกิจกับคู่แข่งขันในตลาดเดียวกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นส่วนสนับสนุนอย่างยิ่งที่ส่งให้ผลประกอบการโดยรวมดีขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จึงศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ในส่วนของขั้นตอนการลำเลียงขนส่งขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่มีความสำคัญเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการผลิต โดยมีแนวคิดให้ผู้ส่งมอบที่มีความเหมาะสมในการจัดส่งขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ทำการติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุน (Utility System) และเครื่องจักรเป่าขวดน้ำดื่มพลาสติกพร้อมการบริหารจัดการในพื้นที่ของบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกและต่อร่วมเข้ากับกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ซึ่งเป็นการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Production: JIT) เพื่อผลิตสินค้าที่ต้องการได้พอดี ทั้งปริมาณและเวลา ทั้งนี้ เพื่อลดความสูญเสียเวลาในการรอ (Waiting Time) และต้นทุนที่มาจากสินค้าคงคลัง (Inventory) และลดงานระหว่างกระบวนการ โดยมีการดำเนินธุรกิจร่วมกันในลักษณะ Business Partner และกำหนดให้มีการคิดค่าใช้จ่ายค่าเช่าสถานที่ ค่าสาธารณูปโภคต่าง ๆ เพื่อทำให้กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน มีการบริหารจัดการเรื่องเวลา ทำให้ระยะเวลาจากกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่งในกระบวนการผลิตไม่สูญเปล่า ทำให้การไหล (Flow) ของกระบวนการผลิตในส่วนของขั้นตอนการลำเลียงส่งขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow)

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎี Lean Manufacturing หรือการผลิตแบบลีน (Lean Production)

1.2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก 5% โดยพิจารณาจากความสามารถกำลังการผลิตของสายการผลิตต่อเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อเดือน เปรียบเทียบระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ มีขอบเขตการศึกษาเฉพาะกรณีศึกษาในกระบวนการ ส่วนของขั้นตอนการลำเลียงขนส่งขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ของบริษัทผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยมีรายละเอียดขอบเขตการศึกษาดังนี้

1.3.1 ใช้ทฤษฎี Lean Manufacturing หรือการผลิตแบบลีน (Lean Production) ประกอบการศึกษาวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

1.3.2 ศึกษาปัจจัยการลำเลียงขนส่งขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

1.3.3 ศึกษาการไหล (Flow) ของกระบวนการผลิตและการขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ในส่วนของการลำเลียงขนส่งขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ระหว่างช่วงก่อนการปรับปรุง (กรกฎาคม พ.ศ. 2557 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2557) เปรียบเทียบกับหลังการปรับปรุง (พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2557) เพื่อปรับปรุงให้กระบวนการผลิตโดยรวมในสายการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow)

1.3.4 ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยพิจารณาจากความสามารถกำลังการผลิตของสายการผลิตต่อเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อเดือน ระหว่างช่วงก่อนการปรับปรุง (กรกฎาคม พ.ศ. 2557 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2557) เปรียบเทียบกับหลังการปรับปรุง (พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2557)

1.3.5 เป้าหมายของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎี Lean Manufacturing หรือการผลิตแบบลีน (Lean Production) และเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก 5% โดยพิจารณาจากความสามารถกำลังการผลิตของสายการผลิตต่อเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อเดือน เปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

1.3.6 ระยะเวลาในการศึกษา

รายละเอียด	ระยะเวลา			
	ก.ค. 2557 – ส.ค. 2557	ก.ย. 2557 – ต.ค. 2557	พ.ย. 2557 – ธ.ค. 2557	ม.ค. 2558
1.ศึกษาสภาพปัจจุบันในสายการผลิต	↔			
2.ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	↔			
3.เก็บข้อมูลในสายการผลิตก่อนปรับปรุง	↔			
4.วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุ	↔			
5.กำหนดแนวทางการแก้ไขและดำเนินการ		↔		
6.เก็บข้อมูลในสายการผลิตหลังปรับปรุงโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน			↔	
7.วิเคราะห์ข้อมูล			↔	
8.สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล				↔

ภาพที่ 1.1 แสดงรายละเอียดขั้นตอนและระยะเวลาการศึกษา

1.4 คำจำกัดความในการวิจัย

Lean Manufacturing หรือการผลิตแบบลีน (Lean Production) คือ ระบบการผลิตที่มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่า เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ โดยยึดความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก

Just In Time Production หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือ ระบบที่ทำการผลิตเมื่อมีความต้องการเท่านั้น โดยจะผลิตเฉพาะสิ่งที่ต้องการ ด้วยปริมาณเท่าที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งทำให้สินค้าคงคลังเท่ากับศูนย์ (Zero Inventory)

Inventory สินค้าคงคลัง โดยทั่วไปประกอบด้วยวัตถุดิบ (Raw Material) สินค้าในกระบวนการผลิต (Work In Process : WIP) และสินค้าผลิตเสร็จรอขาย

การไหลของงาน (Flow) การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง คือการทำให้สายการผลิตสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นการวัดสมรรถนะในการใช้ทรัพยากรของกระบวนการ ว่าในการทำงานให้เสร็จชิ้นหนึ่ง ๆ ต้องใช้ทรัพยากรการผลิต ไปเท่าใด Efficiency เป็นตัวแสดง “ความสามารถในการแปรรูปทรัพยากรที่ใช้ ไปเป็นผลผลิตปลายทาง” การมี Efficiency ที่สูง แสดงถึงกระบวนการมีการใช้ทรัพยากรในการผลิตงานหรือให้บริการอย่างคุ้มค่าในทางตรงกันข้าม การมี Efficiency ที่ต่ำ แสดงถึงกระบวนการมีการใช้ทรัพยากรในการผลิต

งานหรือให้บริการไม่คุ้มค่า ซึ่งเกิดจากมี “ความสูญเสีย (Wastes)” เกิดขึ้นอยู่ในกระบวนการ ประสิทธิภาพ (Efficiency) แบ่งเป็น 2 ประเภท

1) ประสิทธิภาพในมุมมองปัจจัยนำเข้า (Input efficiency) คำนวณในรูปของสัดส่วน (Ratio) ระหว่าง Output และ Input เพื่อให้สะท้อนภาพของผลผลิตงานหรือให้บริการ ต่อหน่วยทรัพยากรที่ใช้

2) ประสิทธิภาพในมุมมองผลลัพธ์ คำนวณในรูปของ อัตราส่วนหรือร้อยละ ของจำนวนหน่วยที่ผลิต/ให้บริการจริง ต่ออัตราการให้บริการมาตรฐานภายในช่วงเวลาหนึ่ง

Business Partner คือหุ้นส่วนทางธุรกิจ เป็นความร่วมมือหรือการสร้างพันธมิตรระหว่างขององค์การหรือมากกว่า ซึ่งมีความจำเป็นในการที่ต้องมีการทำธุรกิจแบบ Partnership คือปัจจุบันความท้าทายหรืออุปสรรคในการทำธุรกิจที่ซับซ้อนมากขึ้น ส่งผลให้ยากที่จะบริหารจัดการได้สำเร็จโดยองค์การเพียงองค์การเดียว หรือหน่วยงานเพียงหน่วยงานเดียวภายใต้ข้อจำกัดด้านทรัพยากรที่มีอยู่ ดังนั้น การแบ่งปันทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกันในการดำเนินงาน ย่อมทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จและอยู่ได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว

Utility System ระบบสาธารณูปโภค เช่น ระบบน้ำ ระบบลมไฟฟ้า

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถลดต้นทุนในกระบวนการจัดซื้อขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) พร้อมลดต้นทุนด้านการบริหารจัดการ ที่เป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์

1.5.2 สามารถขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกและส่งผลให้ทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

1.5.3 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และเพิ่มโอกาสในการแข่งขันทางธุรกิจกับคู่แข่งขันได้

1.5.4 สามารถใช้เป็นแนวทางประยุกต์ใช้ได้กับกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขจัดความสูญเปล่า เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิต

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีนนั้น ผู้ดำเนินการศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาและได้ศึกษาค้นคว้าผลงานวิจัย เพื่อศึกษาข้อมูลนำมาประกอบการสนับสนุน ในการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน ทั้งนี้ได้นำทฤษฎีและรายละเอียด มาประกอบการศึกษาโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System)

2.2 ทฤษฎีระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System : JIT)

2.3 ทฤษฎีการเพิ่มผลผลิต (Productivity)

2.4 ทฤษฎีการควบคุมคุณภาพ

2.5 กระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System)

2.1.1 ความหมายและความเป็นมาของลีน (Lean)

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2552, น.3) อธิบายว่า ลีน (Lean) ในพจนานุกรมจะพบคำแปลว่า “ผอม หรือเนื้อไม่มีมัน” หมายถึง เป็นร่างกายที่ไม่มีไขมันส่วนเกินที่จะทำให้อ้วน เปรียบกับองค์กรที่ไม่มีส่วนที่งอกเพิ่มขึ้นโดยเปล่าประโยชน์ต่อองค์กร หากว่าองค์กรนั้น มีการเพิ่มกระบวนการ มีการเพิ่มจำนวนพนักงาน มีการเพิ่มเวลาในการทำงานของพนักงาน มีการเพิ่มพื้นที่เพื่อจัดเก็บสต๊อกสินค้า สิ่งเหล่านี้เป็นต้น ซึ่งถ้าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่มีความจำเป็น จนทำให้องค์กร “อ้วน” นั่นหมายความว่า จะทำให้การทำงานในองค์กรเกิดความล่าช้า เคลื่อนไหวลำบาก ซึ่งถ้ามองในระบบการผลิตขององค์กร จะพบปัญหากับด้านประสิทธิภาพไม่เป็นไปตามตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก (Key Performance Indicator : KPI) ด้วยมีต้นทุนจมกับสินค้าคงคลัง หรืองานระหว่างทำ (Work In Process: WIP) เป็นจำนวนมาก และส่งผลให้องค์กรไม่มีขีดความสามารถการแข่งขันกับคู่แข่งขันในตลาด

เกียรติขจร โฆมานะสิน (2550, น.11) อธิบายว่า จาก The Machine that Changed the World (Womack, Jones และ Roos,1990) ซึ่งได้ให้มุมมองการเปรียบเทียบปัจจัยแห่งความสำเร็จระหว่างอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ในประเทศญี่ปุ่น ยุโรป และอเมริกา เพื่ออธิบายว่าบริษัทเหล่านี้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการกระบวนการผลิตได้อย่างไร ซึ่งทำให้ทั่วโลกเริ่มรู้จัก และใช้คำว่า “ระบบการผลิตแบบลีน (Lean)” เป็นต้นมา

2.1.2 ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS)

นิพนธ์ บัวแก้ว (2547, น.12-13) อธิบายว่า ลีน (Lean) เป็นต้นแบบแนวคิดมาจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ Toyota ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีพัฒนาการที่รวดเร็วภายใต้ชื่อ “ระบบการผลิตแบบ Toyota (Toyota Production System)” โดยมีแนวคิดหลัก 4 ประการ ดังนี้

1. ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT)
2. การหยุดสายการผลิตทันทีเมื่อพบของเสีย (Jidoka)
3. การปรับจำนวนคนงานให้สอดคล้องกับระดับการผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Flexible workforce)
4. ใช้ประโยชน์จากการแนะนำหรือข้อเสนอแนะของคนงาน (Creativity)

ภาพที่ 2.1 ระบบการผลิตแบบโตโยต้า

ที่มา : วัฒนชัย ประสงค์ (2554, น.5)

ภาพที่ 2.1 เป็นการแสดงโครงสร้างของระบบการผลิตแบบโตโยต้า จากภาพจะเห็นว่า ในการที่จะบรรลุถึงคุณภาพที่ดีที่สุด มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด และเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการที่สั้น

ที่สุดนั้น สิ่งสำคัญก็คือ การมีโครงสร้างที่มั่นคงแข็งแรงซึ่งเปรียบเสมือนโครงสร้างตัวบ้าน ฐานรากต้องมีความมั่นคงแข็งแรงก็เปรียบเสมือนการผลิตที่มีความสม่ำเสมอ (Heijunka) การปฏิบัติงานที่มีมาตรฐาน (Work Standardization) และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) ในขณะเดียวกันก็มีเสาหลักที่สำคัญอยู่อีกสองเสาก็คือ เสาการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) ซึ่งใช้ระบบการผลิตแบบดึง (Pull) ผลิตตามความต้องการของลูกค้า โดยเน้นเรื่องการไหลของงานอย่างต่อเนื่องเป็นหลัก อีกเสาหนึ่งก็คือ การหยุดสายการผลิตเมื่อมีของเสียเกิดขึ้น (Jidoka) จะเห็นได้ว่าความสำคัญของระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็นระบบที่คำนึงถึงทั้งปริมาณที่เหมาะสม (เน้นการไหลของงาน) และการประกันคุณภาพในขณะเดียวกัน

การดึง (Pull) มีส่วนสำคัญจากการไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) และการผลิตตามเวลาแทกต์ (Takt Time) ซึ่งทำให้เวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการสั้นลง และมีต้นทุนการผลิตต่ำลง เหตุที่ต้นทุนการผลิตต่ำลงเนื่องจากเป็นการผลิตตามความต้องการของลูกค้าทำให้ไม่ต้องมีสินค้าคงคลังมากเกินความจำเป็น

การหยุดสายการผลิตเมื่อมีของเสียเกิดขึ้น (Jidoka) ทำให้สินค้าที่ออกไปมีคุณภาพดี เพราะนอกจากจะพยายามปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียแล้ว เมื่อการผลิตพบของเสียหลุดรอดมาในสายการผลิตแล้วต้องหยุดการผลิตเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุในการแก้ไข เพื่อป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์หลุดไปถึงลูกค้าได้อีก

เกียรติขจร โฆมานะสิน (2550, น.11) อธิบายว่า Shigeo Shingo ที่ปรึกษาของบริษัท Toyota กล่าวว่า “ระบบการผลิตแบบ Toyota เป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สอดประสานกับสภาพตลาดของประเทศญี่ปุ่นโดยมุ่งทำการผลิตจำนวนมาก ด้วยขนาดรุ่นการผลิตที่เล็กและมีระดับสินค้าคงคลังต่ำ” ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าผู้นำแนวคิดมาประยุกต์ใช้จนเกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรมก็คือบริษัท Toyota หรืออีกนัยหนึ่งระบบการผลิตแบบ Toyota ก็คือวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ของระบบ Lean นั่นเอง

ภาพที่ 2.2 วิวัฒนาการของระบบ Lean และลักษณะเฉพาะตัว

ที่มา : เกียรติขจร โฆมานะสิน (2550, น.11)

2.1.3 ระบบการผลิตแบบลีน

"ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) คือ ระบบการผลิตที่มุ่งเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก โดยทำการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่าง ๆ ของงานและเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับตัวสินค้าอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด (Customer Satisfaction)", (นิพนธ์ บัวแก้ว, 2547, น.30)

ระบบการผลิตแบบลีนมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ

1. เพื่อเพิ่มผลผลิต (Increase Productivity)
2. เพื่อลดต้นทุนในการผลิต (Cost Reduction)

ซึ่งอาจกล่าวว่า ลีนมีไว้เพื่อลดต้นทุนก็ได้ เพราะเมื่อผลผลิตหรือผลิตภาพสูงขึ้นก็จะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยต่ำ (Cost/Unit) ลงเช่นกัน และการที่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ก็ทำให้ความจำเป็นในการลงทุนทางด้านเครื่องจักร พื้นที่ และแรงงานลดลงเมื่อมีความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นก็คือ การมีกำลังการผลิต (Production Capacity) มากขึ้นนั่นเอง

2.1.4 การกำจัดความสูญเปล่าตามแนวคิด 3 M ของระบบการผลิตแบบโตโยต้า

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2552, น.9-14) อธิบายว่า ลีน (Lean) เป็นแนวคิดในการผลิตให้สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องโดยมีมาตรฐานที่เชื่อถือได้ และไม่มีความสูญเปล่าเกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด 3M ของระบบการผลิตแบบโตโยต้า คือ

1. Muda คือความสูญเปล่า (Waste) หรือการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่ยังขาดประสิทธิภาพ โดยหากเราสามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานบางอย่าง และสามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างสมบูรณ์เหมือนกับวิธีเดิม ๆ แต่ใช้เวลาในการผลิตน้อยกว่า ใช้วัตถุดิบน้อยกว่า ใช้แรงงานน้อยกว่า หรือสามารถผลิตชิ้นงานออกมาได้ในจำนวนมากกว่าในเวลาเท่ากัน นั่นแสดงว่าการปฏิบัติงานในรูปแบบเดิม ๆ นั้น มี Muda หรือมีความสูญเปล่าแฝงซ้อนอยู่ ซึ่งความสูญเปล่านี้หากไม่ตั้งใจพิจารณาจริง ๆ เราจะติดกับดักประสบการณ์ (Experience Trap) กล่าวคือการที่เราปฏิบัติหน้าที่ใดหน้าที่หนึ่งมาเป็นระยะเวลานาน ๆ ทำให้อาจคิดได้ว่ารูปแบบการปฏิบัติงานที่เราทำอยู่นั้นไม่มีข้อเสียใด ๆ เป็นสิ่งที่ดีอยู่แล้ว ไม่มีข้อบกพร่อง ซึ่งทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถที่จะสังเกตเห็น Muda ในสายการผลิตได้เป็นต้น

ดังนั้น Muda (Waste) จะเห็นได้ว่าไม่มีทางที่จะหมดไป ซึ่งก็เป็นหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานที่จะต้องพยายามค้นหา Muda หรือความสูญเปล่า และกำจัดออกไปเรื่อย ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง

ในกระบวนการผลิต ควรมีการสนับสนุนให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีการค้นหา Muda (Waste) โดยอาศัยการคิดตั้งคำถามต่าง ๆ เช่น

- ลูกค้า (อาจจะเป็นลูกค้าภายนอกหรือลูกค้าภายในซึ่งเป็นกระบวน การถัดไป) ต้องการหรือคาดหวังอะไรจากการปฏิบัติงานของกระบวนการนี้

- มีวิธีที่ดีกว่านี้หรือไม่อย่างไรที่จะทำให้ใช้เวลาในการผลิตได้น้อยกว่านี้ หรือประหยัดแรงได้มากกว่า โดยที่การปรับเปลี่ยนนั้นไม่เกิดผลกระทบต่อลูกค้า

- มีวิธีที่ดีกว่านี้หรือไม่อย่างไรที่จะทำให้สามารถประหยัดวัตถุดิบได้มากกว่าที่เป็นอยู่ โดยที่การปรับเปลี่ยนนั้นไม่เกิดผลกระทบต่อลูกค้า

- มีวิธีที่ดีกว่านี้หรือไม่อย่างไรที่จะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าเดิมในเวลาเท่าเดิม โดยที่การปรับเปลี่ยนนั้นไม่เกิดผลกระทบต่อลูกค้า

2. Mura คือ ความไม่สม่ำเสมอ (Variation) ซึ่งเป็นอุปสรรค์ที่สำคัญในกระบวนการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งถ้ากระบวนการผลิตผลิตสินค้าที่คุณภาพไม่มีความสม่ำเสมอด้วยแล้ว พนักงานจะต้องคอยแก้สถานการณ์เฉพาะหน้าในการผลิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งสุดท้ายกระบวนการผลิตก็จะขึ้นกับความสามารถเฉพาะตัวของพนักงานซึ่งจะยิ่งทำให้ไม่สามารถควบคุมคุณภาพและแผนการผลิตได้ ดังนั้นกระบวนการผลิตที่มีความสำคัญต่อเรื่องคุณภาพ (Critical Control Point) จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงาน (Standard of Procedure) และจะยิ่งดีถ้ามีการประยุกต์ Poka-Yoke ซึ่งเป็นวิธีในการป้องกันความผิดพลาดหรือความบกพร่องของการปฏิบัติงานของพนักงานอันเกิดมาจากความผิดพลาดของมนุษย์ (Human Error) ได้อีกด้วย ลักษณะของ Mura นั้นสามารถสังเกตได้ดังนี้

- มีการรอคอยในการทำงานในบางช่วงเวลา อันเนื่องมาจากระบบการปฏิบัติ งานหรือการวางแผนการผลิต

- คุณภาพของผลิตภัณฑ์มีปัญหาเป็นช่วง ๆ

- การผลิตเกิดการติดขัดบ่อย ๆ หรือต้องหยุดการผลิตเพื่อแก้ไขชิ้นงานบ่อย ๆ

3. Muri คือ สภาวะที่เกินกำลัง หมายถึงการทำงานที่เกินกำลังทั้งกำลังคนและกำลังเครื่องจักร ทำให้เกิดความล้าสะสม จากการที่ทำงานหนัก และจะพบว่าเครื่องจักรมีอัตราการหยุดทำงานหรือเสียบ่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นการหยุดเล็ก ๆ น้อย ๆ (Minor Stoppage) หรือความเสียหายที่ต้องใช้เวลาในการซ่อมเป็นระยะเวลาหนึ่ง ๆ (Breakdown) นั้น และองค์กรส่วนใหญ่มักจะแก้ไขด้วยการเพิ่มกำลังคน ถ้าคนทำงานหนักเกินไป หรือเพิ่มเครื่องจักร กรณีที่เครื่องจักรทำงานมากเกินไป ซึ่งเป็นแนวทางที่ไม่ถูกต้องนัก แท้จริงแล้วองค์กรควรจะเข้ามาตรวจสอบวิธีการทำงานว่าจะมีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานใด ๆ ที่จะทำให้ทุ่นแรงการทำงาน หรือลดภาระงานเครื่องจักร หรือมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นได้หรือไม่

2.1.5 ความสูญเปล่า 7 ประการ

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2552, น.23-32) อธิบายว่า ระบบผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) เป็นโมเดลต้นแบบของระบบการผลิตแบบลีนนั้น ได้ระบุถึงความสูญเปล่าไว้ทั้งสิ้น 7 ประการ ดังต่อไปนี้

1. การผลิตที่มากเกินความจำเป็น (Over Production) เป็นการผลิตที่ไม่สอดคล้องกับยอดความต้องการของลูกค้า เช่น การผลิตเพื่อสต๊อกสินค้าเอาไว้หรือการผลิตโดยมีการเผื่อ สต๊อกเอาไว้เพื่อรองรับกรณีมีของเสียเกิดขึ้น ซึ่งการผลิตที่มากเกินไปนี้จะก่อให้เกิดผลเสียมากมายดัง ต่อไปนี้

- ทำให้เกิดต้นทุนในการเก็บรักษาและการขนย้ายสินค้า (Finished Product) เช่น ค่าเช่าคลังสินค้า ค่าขนส่ง เป็นต้น
- มีความเสี่ยงในการเกิด Dead Stock หรือการที่ไม่สามารถขายสินค้าที่ผลิตเอาไว้ได้ทั้งหมด
- หากเกิดข้อบกพร่องขึ้นในบางรุ่นการผลิตของผลิตภัณฑ์นั่น นอกจากจะต้องซ่อมแซมแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายให้กับลูกค้าไปแล้ว ยังจะต้องเสียเวลาและทรัพยากรในการซ่อมแซมแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ในคลังสินค้าอีกด้วย
- ทำให้องค์กรไม่มีความคล่องตัวในการปรับตัวให้เข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เกิดขึ้น ดังนั้นเพื่อการแข่งขันทางธุรกิจองค์กรที่อยู่ในธุรกิจที่มีช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) สั้น ๆ ต้องให้ความสนใจกับความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการผลิตที่มากเกินความจำเป็นให้มากยิ่งขึ้น
- ในความจำเป็นต้องผลิตสินค้าไว้คราวละมาก ๆ อันเนื่องจากจะต้องมีการสำรองผลิตภัณฑ์ไว้สำหรับเปลี่ยนให้กับลูกค้าในกรณีที่ลูกค้าเคลมสินค้านั้น เท่ากับว่าองค์กรกำลังแก้ไขปัญหาทางด้านคุณภาพโดยการเพิ่มต้นทุนในการผลิต ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าคู่แข่งขัน ก็จะทำให้องค์กรสูญเสียความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจในที่สุด

ระบบการผลิตแบบลีนนั้นให้ความสำคัญกับการลดงานระหว่างทำ โดยไม่ให้มีงานระหว่างทำคงเหลือระหว่างกระบวนการ รวมทั้งหลีกเลี่ยงการผลิต เพื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้เป็นสินค้าคงคลังเป็นจำนวนมาก โดยมุ่งเน้นการวางแผนการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า และปรับปรุงกระบวนการให้มีความยืดหยุ่นสูง ๆ เพื่อลดระยะเวลาในการรอคอยหลังจากการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า (Lead Time) ลง ดังนั้นระบบการผลิตแบบลีน “มุ่งเน้นการผลิตที่รวดเร็วเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที มากกว่าการผลิตในปริมาณมาก ๆ เพื่อสำรองไว้ให้กับลูกค้า”

2. การรอคอย (Waiting Time, Idle Time) เป็นลักษณะที่พนักงานต้องรอคอยเพื่อจะดำเนินการในการปฏิบัติงานต่อไป ซึ่งความสูญเปล่าที่มาจากการรอคอยนั้น เช่น การหยุดสายการผลิตอันเนื่องมาจากการขาดแคลนวัตถุดิบหรือขั้นตอนการผลิตใดเกิดการติดขัด ก็เป็นความสูญเปล่าจากการรอคอย ความสูญเปล่าจากการรอคอยเป็นความสูญเปล่าที่พบมากที่สุด และมักจะถูกละเลยเพราะผู้ปฏิบัติงานมักจะเชื่อว่าการรอคอยนั้น เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ หรือมีความเข้าใจว่าการรอคอยเพื่อเตรียมการทำงานในขั้นตอนต่อไปนั้นได้ปฏิบัติมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานแล้ว จนไม่ได้คิดว่าเป็นความสูญเปล่าแต่อย่างใด ซึ่งเชื่อว่าการรอคอยนั้นเป็นความสูญเปล่าตัวแรก ๆ ที่ต้องพยายามค้นหาและกำจัดโดยเร็วที่สุดในกระบวนการผลิต เพราะการกำจัดความสูญเปล่าจากการรอคอยมักจะไม่ต้องเสียต้นทุนในการปรับโครงสร้างพื้นฐานแผนผังโรงงาน เพียงแต่ให้มีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานเท่านั้น ก็สามารถที่จะกำจัดความสูญเปล่าจากการรอคอยได้แล้ว

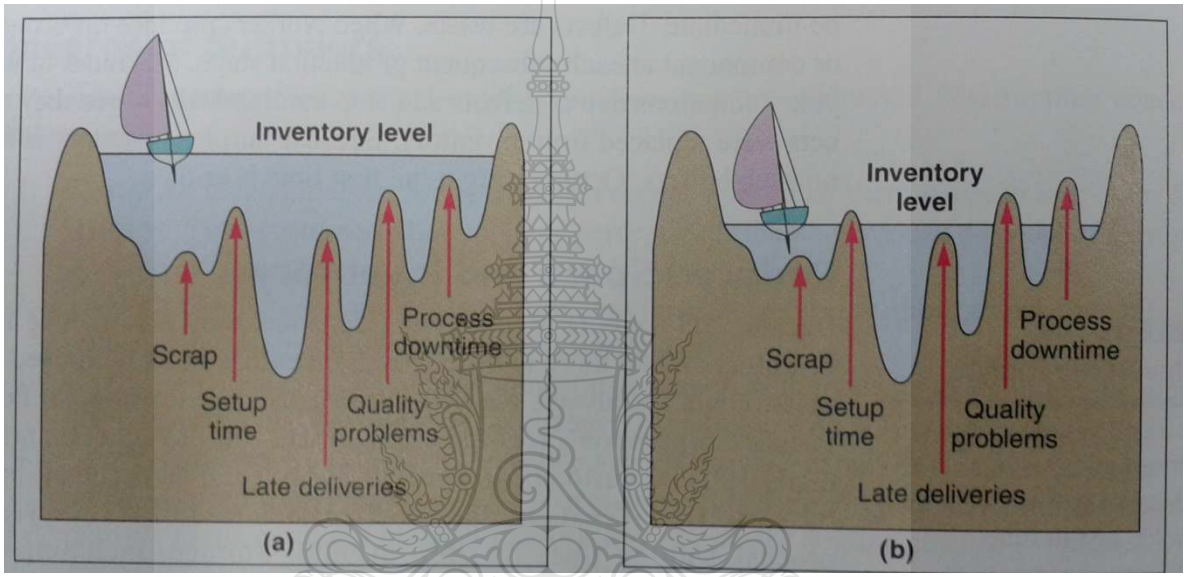
3. การเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) เป็นความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการขนย้ายชิ้นงานไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ (Raw Material) งานระหว่างทำ (Work In Process: WIP) หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว (Finished Product) ระหว่างกระบวนการผลิตจนกระทั่งการจัดเก็บในคลังสินค้า ล้วนแต่เป็นความสูญเปล่าเพราะการขนย้ายเป็นการสิ้นเปลืองแรงงานคนและเวลาโดยไม่เกิดมูลค่าเพิ่มใด ๆ ในบางกระบวนการพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการขนย้ายบางขั้นตอนมากกว่าขั้นตอนการผลิตเสียอีก ดังนั้นความสูญเปล่าจากการขนย้ายจึงเป็นความสูญเปล่าที่น่าสนใจเป็นอย่างมาก ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้ายที่ไม่จำเป็นสามารถสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

- ก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือความเสียหายระหว่างการขนย้ายได้
- ทำให้สิ้นเปลืองแรงงานคนและสูญเสียเวลาโดยไม่จำเป็น
- การขนย้ายงานระหว่างการผลิตจากกระบวนการหนึ่งมาสู่กระบวนการหนึ่ง จะต้องมีความสูญเปล่าจากการขนย้ายหากกระบวนการหลังไม่สามารถผลิตได้ทั้งหมดและเหลืองานระหว่างทำค้างอยู่
- ทำให้องค์กรต้องสิ้นเปลืองในการจัดทำระบบในการชี้บ่ง คัดแยกบริเวณ รวมทั้งการตรวจยืนยันก่อนปล่อยสู่กระบวนการถัดไปโดยไม่จำเป็น

ดังนั้นระบบการผลิตแบบลีนจึงมุ่งเน้นให้การขนย้ายวัตถุดิบ งานระหว่างทำ และผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ให้กระบวนการที่ต่อเนื่องกันควรจะอยู่ในพื้นที่ติดต่อกัน มีการประยุกต์ใช้ระบบสายพานและอุปกรณ์ในการขนย้ายจากกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่งให้มีความสะดวกรวดเร็ว โดยมุ่งเน้นให้เกิดการไหลของงานทีละชิ้น ไม่จำเป็นต้องไปเป็นทีละ

มาก ๆ ซึ่งจะทำให้กระบวนการผลิตไม่ต้องสูญเสียเวลาและแรงงานไปกับการขนย้าย และส่งผลให้กระบวนการผลิตนั้น ๆ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง

4. การมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น (Unnecessary Stock) โดยทั่ว ๆ ไป องค์กรมักจะปกปิดปัญหาในระบบการผลิตด้วยการมีระบบสต๊อก ทั้งสต๊อกวัตถุดิบหรือสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตเสร็จแล้วก็ตาม มักจะมีไว้เพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้น ซึ่งสาเหตุการมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็นและก่อให้เกิดความสูญเปล่าดังแสดงในภาพที่ 2.3 มีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบผลกระทบจากระดับของการมี Inventory
ที่มา : Heizer และ Render (2004, p.602)

ระบบการผลิตมีการผลิตของเสียออกมาต่อเนื่องเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องสำรองวัตถุดิบไว้เป็นจำนวนมาก เพื่อใช้ผลิตทดแทนกรณีที่ผลิตของเสีย ซึ่งการมีสต๊อกสินค้าสำรองในปริมาณมาก จะทำให้องค์กรมองไม่เห็นถึงปัญหา เพราะปัญหาถูกแก้ไขเฉพาะหน้าด้วยระบบสต๊อก โดยที่องค์กรต้องยอมรับต้นทุนที่เพิ่มขึ้นและไม่รู้สึกว่าต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการสำรองสต๊อกเป็นปัญหา นั่นคือสิ่งที่ต้องการขจัดในระบบการผลิตแบบลีน

ในขณะเดียวกันการมีสต๊อกสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วไว้รองรับให้กับลูกค้าเป็นจำนวนมาก ๆ ก็จะมีต้นทุนในการจัดเก็บเกิดขึ้น และมีโอกาสเกิดความเสียหายกับผลิตภัณฑ์ที่ส่งให้กับลูกค้าและเกิดข้อร้องเรียนและการเคลมสินค้ากับองค์กรในลำดับต่อมา เพราะฉะนั้นองค์กรที่ต้องการพัฒนาระบบลีนจะต้องไม่ยอมรับการสต๊อกสินค้าในปริมาณมาก ๆ

องค์กรมักจะคิดว่าการจัดซื้อวัตถุดิบในปริมาณมาก ๆ จะทำให้ได้ราคาถูกในการจัดซื้อวัตถุดิบ แต่ไม่ได้คำนึงถึงต้นทุนในการเก็บรักษาวัตถุดิบว่าคุ้มค่าหรือไม่ และไม่ได้คำนึงถึงความยืดหยุ่นในการผลิต เช่น หากต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบผลิตภัณฑ์ แต่องค์กรก็อาจจะไม่สามารถปรับเปลี่ยนรุ่นของผลิตภัณฑ์เพื่อแข่งขันกับคู่แข่งขันได้ทัน เพราะว่าสต๊อกและยอดสั่งซื้อวัตถุดิบยังคงเหลืออยู่จำนวนมาก ซึ่งทำให้องค์กรสูญเสียโอกาสความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งขันได้

ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาในระบบการผลิตแบบลีนก็คือ การมีสต๊อกของงานระหว่างทำ (WIP) ค้างอยู่ในกระบวนการ เนื่องจากกระบวนการผลิตเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง กระบวนการที่ 1 ส่งงานระหว่างทำไปสู่กระบวนการที่ 2 อย่างต่อเนื่องจนกระทั่งกระบวนการสุดท้าย เพราะฉะนั้นผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมการผลิตจะต้องจัดการไม่ให้มีสต๊อกค้างระหว่างกระบวนการ หรือถ้ามีก็ต้องอยู่ในระดับที่ควบคุมได้ ไม่มีการสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

5. การผลิตของเสีย (Defect) ในกระบวนการผลิตของทุก ๆ องค์กรต้องมีของเสียเกิดขึ้น และหลาย ๆ องค์กรก็มุ่งเน้นแต่การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า โดยที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุและดำเนินมาตรการในการแก้ไขอย่างจริงจัง พนักงานส่วนใหญ่จะยอมรับและพร้อมที่จะอยู่กับปัญหาต่อไป โดยมองปัญหาที่เกิดขึ้นทุก ๆ วันเป็นเหตุการณ์ปกติ

ในระบบการผลิตแบบลีนผู้บริหารต้องให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ปัญหาการผลิตของเสียว่ามีมูลค่าความสูญเสียเท่าไร เพื่อพิจารณาถึงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นและพิจารณาว่าหากจะต้องแก้ไข วิธีที่ประหยัดที่สุดต้องใช้งบประมาณเท่าไรและคุ้มค่าหรือไม่ที่จะแก้ไข ซึ่งปัญหาบางอย่างหากรีบดำเนินการแล้วงบประมาณที่ใช้ในการแก้ไขหลาย ๆ ปัญหาแทบจะน้อยมากหรือไม่ก็มีระยะเวลาคุ้มทุนสั้นมาก

ดังนั้นในระบบการผลิต ควรจะมีผู้รับผิดชอบในการเกาะติดกับปัญหาดำเนินการแก้ไขปัญหา เป็นตัวกลางในการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จเร็วที่สุด บางองค์กรมีการตั้งเป็นหน่วยงานเฉพาะกิจขึ้นมาเพื่อทลายข้อจำกัดที่ว่า “ปัญหานี้มันเป็นหน้าที่ใคร” ให้กลายเป็น “ปัญหานี้เป็นปัญหาของพวกเรา ต้องช่วยกัน”

6. การมีกระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficient Process) ในทางคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพ (Efficiency) จะมีค่าเท่ากับ Output x 100 / Input ซึ่งแปลความหมายได้ว่าการผลิตผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้นมีความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากรในการผลิตหรือไม่ ทั้งในมิติของวัตถุดิบ เวลาในการผลิต จำนวนพนักงานในการผลิต ฯลฯ ในประเด็นนี้ระบบการผลิตแบบลีนมุ่งเน้นให้องค์กรหมั่นพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และตั้งคำถามอยู่สม่ำเสมอว่า

- วิธีการใดที่สามารถผลิตสินค้าได้รวดเร็วขึ้น
- วิธีการบริหารวัตถุดิบใดที่สามารถเพิ่มความประหยัดในการผลิตมากขึ้น
- มีวิธการใดที่สามารถลดจำนวนพนักงานในผลิตสินค้าลง
- แต่ละกระบวนการมีความจำเป็นหรือไม่ สามารถข้ามขั้นตอนได้หรือไม่ และถ้าเป็นกระบวนการที่มีความจำเป็นแล้ว ควรจะให้หน่วยงานใดรับผิดชอบจึงจะมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด เพราะเมื่อพิจารณาการจัดสรรงานขององค์กรดี ๆ แล้ว ในบางครั้งจะพบว่ามีหลายกระบวนการที่ไม่มีความจำเป็นหรือสามารถทดแทนได้ด้วยกระบวนการอื่น กระบวนการเหล่านี้จะต้องได้รับการขจัดออกไปอย่างรวดเร็ว หรือพบว่าหากโอนงานของหน่วยงานหนึ่งไปให้อีกหน่วยงานหนึ่งแล้ว จะสามารถปฏิบัติงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สิ่งสำคัญที่สุดของระบบการผลิตแบบลีนคือ องค์กรต้องไม่กลัวการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสู่กระบวนการที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในช่วงแรก ๆ พนักงานอาจจะต้องเรียนรู้กระบวนการทำงานใหม่ ๆ ซึ่งอาจจะทำให้พนักงานที่ยังไม่ชำนาญปฏิบัติงานได้ลำบากกว่า แต่หากกระบวนการใหม่มีประสิทธิภาพดีขึ้นจริง เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง พนักงานเริ่มมีความชำนาญ และปัญหาเล็ก ๆ น้อย ๆได้รับการแก้ไขจนเกือบหมด ประสิทธิภาพที่เหนือกว่าจะเริ่มแสดงออกมาให้เห็นได้ชัด แต่กรณีที่เมื่อระยะเวลาผ่านไประยะหนึ่งแล้วองค์กรพบว่ากระบวนการใหม่สร้างปัญหาที่รุนแรงกว่าเดิมหรือประสิทธิภาพลดต่ำลง องค์กรก็ต้องมีความพร้อมที่จะปรับเปลี่ยน หรือถอยกลับไปตั้งหลักที่รูปแบบการทำงานเดิมก่อนสักพัก และคิดหาแนวทางในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใหม่ต่อไป

นอกจากนี้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการปฏิบัติงาน บางหน่วยงานอาจจะต้องรับผิดชอบงานเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้หลาย ๆ หน่วยงานหรือภาพรวมขององค์กรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แต่บางครั้งหน่วยงานที่ต้องรับภาระงานเพิ่มขึ้นไม่ยอมรับและไม่ให้ความร่วมมือ เพราะมีทัศนคติในเชิงลบว่า “ทำไมเปลี่ยนแปลงแล้ว หน่วยงานเราต้องเหนื่อยขึ้น” ในที่สุดแล้วภาพรวมขององค์กรก็จะไม่มีทางที่จะมีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มมากขึ้น

7. การเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion) องค์กรควรจัดระเบียบการทำงานให้เหมาะสม โต๊ะทำงาน ที่นั่ง ที่ยืน ควรจัดวางอย่างไร มีความสูงเท่าไหร่จึงจะพอเหมาะ ตำแหน่งของเครื่องมือ อุปกรณ์ วัตถุดิบและวัสดุสิ้นเปลืองควรวางในตำแหน่งที่หยิบจับสะดวก พนักงานสามารถใช้ทั้งมือซ้ายและมือขวาหรืออวัยวะส่วนอื่นในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะหากต้องก้ม ๆ เงย ๆ หรือเอื้อมมือไปหยิบสิ่งต่าง ๆ จะทำให้ร่างกายไม่เกิดความอ่อนล้าในการทำงาน ซึ่งส่งผลต่อการปฏิบัติงานที่ผิดพลาด ปฏิบัติงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพได้

2.1.6 ความสูญเสีย 6 ประการ (6 Big Losses)

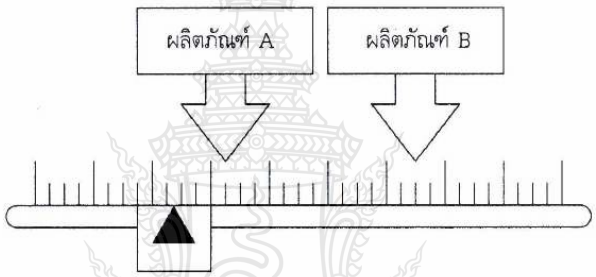
วิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2552, น.32-38) อธิบายว่า เป็นความสูญเสียของระบบการผลิตที่ใช้เครื่องจักรเป็นปัจจัยการผลิตสำคัญ ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 6 ประเภท คือ ความสูญเสียจากการขัดข้องของเครื่องจักร (Failure Loss), ความสูญเสียจากการปรับตั้งและการปรับแต่ง (Set-Up and Adjustment Loss) ความสูญเสียจากการหยุดเครื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ และการเดินเครื่องตัวเปล่า (Minor Stoppage and Idling Loss) ความสูญเสียจากความเร็วเครื่องจักรลดลง (Speed Loss) ความสูญเสียจากชิ้นงานเสียและงานซ่อม (Defect and Rework Loss) และความสูญเสียจากการเริ่มผลิต (Start-Up Loss) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความสูญเสียจากการขัดข้องของเครื่องจักร (Failure Loss) เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรขัดข้องระหว่างการผลิต ซึ่งต้องสูญเสียเวลาในการแก้ไขชิ้นงานหรือตรวจสอบซ้ำ ในบางครั้งการขัดข้องของเครื่องจักรบางประการอาจจะทำให้เกิดความบกพร่องในผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ด้วยตาเปล่า เช่น การใช้เครื่องมือกลในการขันแน่น หากระบบทำงานบกพร่อง ทำให้ค่าการขันแน่นต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งความบกพร่องนี้จะทำให้ต้องเสียเวลาในการตรวจสอบย้อนกลับ เพื่อให้มั่นใจว่าจะไม่มีผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาหลุดไปถึงมือลูกค้าได้

โดยส่วนมากกระบวนการที่ใช้เครื่องจักรในการผลิตนั้นจะเป็นกระบวนการที่ต้องการความแม่นยำและความเชื่อถือได้สูง อาทิเช่น อุตสาหกรรมยานยนต์จะใช้เครื่องจักรในการประกอบในชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้ขับขี่ (Safety Parts) เช่น ระบบเบรก เป็นต้น ดังนั้น เมื่อตรวจพบความบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการขัดข้องของเครื่องจักร จึงมักจะพบความเสียหายในวงกว้าง นับเป็นความสูญเสียที่มีความเสียหายสูงมาก

ในระบบการผลิตแบบลีนจะให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษา ซึ่งมักจะดำเนินควบคู่ไปกับกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผล (Total Productive Maintenance: TPM) โดยกำหนดให้การบำรุงรักษาเป็นหน้าที่หนึ่งของพนักงานปฏิบัติการ (Operator) ที่ควบคุมการทำงานของเครื่อง มีการบำรุงรักษาประจำวัน (Daily Maintenance) ใช้วิธีทางสถิติ (Statistical Process Control: SPC) ในการตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของเครื่องจักรในกระบวนการที่สำคัญ การใช้การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ในการตรวจตราควบคุมการทำงานของเครื่องจักร เช่น การใช้ฝาครอบเครื่องที่เป็นแบบใส รวมทั้งการใช้ตัวชี้วัด (Indicator) ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเครื่องจักร เช่น ติดมิเตอร์เพื่อวัดจำนวนรอบของเครื่องจักร หากจำนวนรอบถึงระดับที่กำหนด ก็จะมีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง เป็นต้น ซึ่งภาระหน้าที่ต่าง ๆ เหล่านี้มักจะมอบให้เป็นหน้าที่ของพนักงานระดับปฏิบัติการ

2. ความสูญเสียจากการปรับตั้งและการปรับแต่ง (Set-Up and Adjustment Loss) เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการปรับตั้งและแต่งเครื่องจักร เพราะเมื่อต้องการปรับตั้งเครื่องจักร ก็ต้องสูญเสียเวลาและสูญเสียผลิตภัณฑ์จำนวนหนึ่งจากการทดลองผลิต ดังนั้นระบบการผลิตแบบลีนจึงมุ่งเน้นให้กระบวนการเกิดความยืดหยุ่น สามารถปรับตั้งได้อย่างง่าย ๆ ใช้การควบคุมด้วยสายตาเข้ามาช่วย เช่น การปรับตั้งเครื่องจักรสำหรับการผลิตรุ่นใหม่ ๆ แต่ละครั้ง พนักงานจะต้องปรับตั้งค่าความเร็วเครื่องและต้องเลือกเปลี่ยนอุปกรณ์ในการผลิตต่าง ๆ ตามรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต ดังนั้นการใช้การควบคุมด้วยสายตาง่าย ๆ ก็คือ การทำสัญลักษณ์เป็นรูปลูกศรไว้ที่ปุ่มปรับตั้งความเร็วรอบ เพื่อให้สามารถปรับตั้งได้ทันที รวมทั้งการทำการชี้บ่งไว้ที่อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ชัดเจน เพื่อให้พนักงานสามารถหยิบสวมกับเครื่องจักรได้ทันทีโดยไม่ต้องเล็งหรือลองผิดลองถูกเป็นต้น ซึ่งสรุปได้ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 การใช้การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ช่วยในการปรับตั้งเครื่องจักรในแต่ละชนิดของผลิตภัณฑ์

ที่มา : วิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2552, น.34)

ในบางกรณี การปรับตั้งเครื่องจักรบ่อย ๆ อาจจะเกิดขึ้นมาจากสาเหตุที่เครื่องจักรมีความบกพร่องบางประการ ทำให้พนักงานที่ทำหน้าที่เดินเครื่องต้องปรับตั้งเครื่องจักรตลอดเวลา เช่น พอเดินเครื่องไปสักพัก ก็ต้องปรับตั้งความตึงสายพาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผิดปกติ และพนักงานจะต้องไม่ยอมรับการปรับตั้งบ่อย ๆ ในลักษณะนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานโดยเด็ดขาด เพราะการปรับตั้งบ่อย ๆ แบบนี้เป็นความสูญเสียที่ไม่สมควรจะเกิดขึ้น จึงต้องค้นหาสาเหตุและแก้ไขให้เร็วที่สุด

แนวคิดสำคัญของการลดความสูญเสียจากการปรับตั้งหรือปรับแต่งก็คือ การทำให้พนักงานสามารถปรับตั้งเครื่องจักรได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องปรับแต่ง ดังนั้นการใช้การควบคุมด้วยสายตา การชี้บ่ง การใช้อุปกรณ์ในการปรับตั้งเครื่องจักรจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่าง

ยิ่ง เพราะระบบการผลิตแบบลีนนั้นมุ่งเน้นการลดกระบวนการที่ไม่มีคุณค่า (NonValue Added: NVA) ออกจากกระบวนการผลิต

3. ความสูญเสียจากการหยุดเครื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ และการเดินเครื่องตัวเปล่า (Minor Stoppage and Idling Loss) ในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องจักรส่วนมาก ผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมการผลิตมักจะละเลยการหยุดเครื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน โดยคิดว่ามันเป็นส่วนหนึ่งของการผลิต ในระบบการผลิตแบบลีนมุ่งเน้นให้ผู้มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการควบคุมการผลิตให้ความสนใจกับกระบวนการผลิต ไม่ละเลยต่อการหยุดเครื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ ในแต่ละวัน โดยตรวจสอบแก้ไขปรับปรุง เพื่อทำให้ได้ผลิตภาพ (Productivity) อย่างมาก

นอกจากนี้การเดินเครื่องตัวเปล่าโดยไม่ผลิตก็นับว่าเป็นความสูญเสียที่สำคัญอย่างหนึ่ง โดยส่วนมากเกิดจากเครื่องจักรเกิดความบกพร่องและเมื่อซ่อมแก้ไขแล้ว ก็มีการทดลองเดินเครื่องตัวเปล่าดูว่าระบบการทำงานของเครื่องจักรนั้นกลับเข้ามาสู่สภาพปกติแล้วหรือยัง นอกจากนี้ยังเกิดจากกระบวนการผลิตขาดวัตถุดิบ หรือต้องรอวัตถุดิบหรืองานระหว่างทำจากกระบวนการอื่น ๆ ซึ่งเครื่องจักรบางประเภทนั้นไม่สามารถที่จะปิดเครื่องจักรได้ เนื่องจากจะสูญเสียพลังงานและมีวัตถุดิบค้างในเครื่องจักรคิดเป็นจำนวนเงินมหาศาล เช่น เตาหลอมทรายแก้ว เป็นต้น ดังนั้น เมื่อวัตถุดิบไม่เพียงพอหรือประสบปัญหา ไม่สามารถนำเข้าสู่กระบวนการผลิตได้ จึงจำเป็นต้องเดินเครื่องตัวเปล่า

4. ความสูญเสียจากความเร็วเครื่องจักรลดลง (Speed Loss) ในบางกรณีมักจะพบว่าเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตไม่สามารถเดินเครื่องได้เต็มประสิทธิภาพ ไม่สามารถเพิ่มความเร็วรอบในการผลิตได้แต่ก็ไม่ได้มีการค้นหาสาเหตุของความผิดปกตินั้น ทั้งที่บางครั้งพบว่าปัญหานี้มาจากสาเหตุที่สามารถแก้ไขได้ไม่ยาก

การปล่อยให้เครื่องจักรทำงานที่ความเร็วต่ำกว่ามาตรฐาน จะยิ่งทำให้เครื่องจักรชำรุดมากขึ้นไปเรื่อย ๆ และสุดท้ายจะต้องเสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ดังนั้นควรตรวจสอบปัญหา และเร่งหาทางแก้ไขเพื่อให้เครื่องจักรกลับมาทำงานได้ที่ความเร็วสูงสุดตามประสิทธิภาพอีกครั้ง

5. ความสูญเสียจากชิ้นงานเสียและงานซ่อม (Defect and Rework Loss) เมื่อเกิดชิ้นงานเสียในกระบวนการผลิต องค์กรต้องสูญเสียวัตถุดิบและเสียเวลาในการผลิตไปโดยเปล่าประโยชน์ นอกจากนี้หากผลิตภัณฑ์ที่เสียหายนี้สามารถซ่อมแซมได้ ก็ต้องสูญเสียเวลาและวัตถุดิบในการซ่อมแซมแก้ไขอีกด้วย

สัญญาณของการเกิดปัญหาการผลิตของเสียในกระบวนการผลิต ก็คือกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งมีงานระหว่างทำค้างอยู่เป็นจำนวนมาก เป็นคอขวดของกระบวนการ

อื่น ๆ ผู้บริหารที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการผลิตต้องเข้าไปตรวจสอบหาสาเหตุและกำหนดมาตรการแก้ไข

6. ความสูญเสียจากการเริ่มผลิต (Start-Up Loss) การที่เครื่องจักรต้องปรับตั้งหรืออุ่นเครื่องนั้นเป็นความสูญเปล่าซึ่งไม่มีคุณค่าใด ๆ ดังนั้นองค์กรจะต้องควบคุมให้การปรับตั้งเครื่องจักรในการเริ่มผลิตสินค้าล็อตใหม่ ๆ เสร็จสิ้นภายในระยะเวลาอันสั้นที่สุด ซึ่งอาจจะใช้การควบคุมด้วยสายตา การใช้อุปกรณ์เข้ามาช่วยในการปรับตั้งเครื่องจักรเมื่อเริ่มการผลิตใหม่

2.1.7 การพิจารณาการไหลของคุณค่า (Value Stream)

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2552, น.47-54) อธิบายว่าในการผลิตสินค้าและการให้บริการใด ๆ มักจะประกอบด้วยหลาย ๆ กระบวนการด้วยกัน ซึ่งแต่ละกระบวนการจะสามารถแสดงให้อยู่ในรูปของการไหล (Flow) ได้โดยเริ่มต้นตั้งแต่การรับวัตถุดิบ การแปรรูปวัตถุดิบในกระบวนการต่าง ๆ จนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย (Finished Goods) แล้วส่งมอบให้กับลูกค้า ดังนั้นระบบการผลิตแบบลีน จึงเชื่อว่าการเพิ่มผลิตภาพและเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์กระบวนการย่อย ๆ ทุกกระบวนการ จากนั้นจึงกำหนดมาตรการเพื่อลดความสูญเปล่าในแต่ละกระบวนการ

การวิเคราะห์การไหลของคุณค่านั้นจะทำให้ผู้ที่มีบทบาทในการควบคุมการผลิตและการให้บริการทราบถึงรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในและกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ความสูญเปล่าจากความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ ในกระบวนการนั้น ๆ ว่ามีอยู่หรือไม่ ความสูญเปล่าที่พบได้ง่าย ๆ คือ ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Idle Time) และความสูญเปล่าจากการปฏิบัติงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Ineffectiveness) โดยจะพบว่ามีหลาย ๆ งานที่ไม่จำเป็นต้องทำแต่ก็ทำ เพราะถือปฏิบัติกันมาเป็นเวลาช้านาน มีการเคลื่อนย้าย การเคลื่อนไหว และงานเอกสารที่ไม่จำเป็นหลายอย่างในกระบวนการ ทำให้กระบวนการนั้น ๆ เป็นคอขวด (Bottleneck) หรือมีงานระหว่างทำค้างอยู่เป็นจำนวนมาก จนต้องอนุมัติชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาเพื่อสะสางงานอยู่เป็นประจำ

2. ต้นทุนการผลิตในกระบวนการนั้นต่อผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น รวมทั้งต้นทุนในการซ่อมแก้ไขหากผลิตภัณฑ์ชำรุด ผู้บริหารควรจะให้ความสนใจกับกระบวนการที่ต้นทุนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนในการซ่อมแก้ไข เพื่อให้กระบวนการดังกล่าวมีความรัดกุมในด้านคุณภาพอยู่ในระดับสูง เพราะหากเกิดข้อบกพร่องขึ้นในกระบวนการนั้นแล้วองค์กรจะต้องเสียต้นทุนเป็นจำนวนมากในการซ่อมแก้ไข

3. รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time) ในการผลิตและกากในการผลิตในแต่ละกระบวนการ รอบเวลาในการผลิตจะทำให้ทราบถึงระยะเวลาในการผลิตงานชิ้นหนึ่ง ๆ ใน

กระบวนการ ซึ่งเมื่อทราบถึงรอบเวลาในการผลิตของแต่ละกระบวนการ ก็จะทำให้วิเคราะห์ได้ว่ากระบวนการใดเป็นคอขวดและสามารถวางแผนการในการแก้ไขได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้การพิจารณากากในการผลิตก็จะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร ว่าใช้ได้อย่างคุ้มค่าหรือไม่

4. จุดควบคุมวิกฤติ (Critical Control Point) ในกระบวนการต่าง ๆ จะมีจุดควบคุมที่มีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการบริการซึ่งต้องมุ่งเน้นเป็นพิเศษอยู่ โดยจุดควบคุมวิกฤตินี้จะเป็นจุดที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพในประเด็นต่อไปนี้

- ความปลอดภัยในการใช้งานของลูกค้า
- จุดขายหรือภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ของบริษัท
- มูลค่าความเสียหายและมูลค่าการซ่อมแก้ไขสูงหรือจุดที่หากเกิดความบกพร่องแล้วจะเกิดความบกพร่องในส่วนของกลไกอื่น ๆ ทำให้ความเสียหายเกิดขึ้นเป็นวงกว้าง
- จุดที่เมื่อประกอบไปแล้วจะไม่สามารถตรวจสอบความบกพร่องในกระบวนการอื่นได้ โดยความบกพร่องที่เกิดขึ้นเป็นความบกพร่องที่อาจจะสร้างความเสียหายอย่างร้ายแรงหรือต่อเนื่องได้

สิ่งสำคัญในการวิเคราะห์ผังการไหลของคุณค่า (Value Stream Map) คือควรพิจารณาควบคู่ไปกับการตรวจงาน ณ สถานที่จริง อาจจะมีการสัมภาษณ์สอบถามพนักงานผู้ปฏิบัติงานถึงปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเป็นหลักการในการบริหารที่เรียกว่า Management by Walking Around (MBWA) ซึ่งจะทำให้ผู้บริหารที่ต้องควบคุมการผลิตได้ทราบข้อมูลที่แท้จริง การวางแผนและแก้ไขปัญหาด้วยการใช้กระดานและกระดาษเพียงอย่างเดียวโดยปราศจากการตรวจงานจริง จะไม่สามารถนำไปสู่การแก้ไขปัญหาและการปรับปรุงประสิทธิภาพที่แท้จริงได้เลย

เมื่อทราบถึงรายละเอียดที่จำเป็นของกระบวนการต่าง ๆ แล้ว ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องจะต้องมาร่วมประชุมกัน เพื่อกำหนดว่าแต่ละกระบวนการมีความสูญเปลาใดที่เห็นได้อย่างชัดเจน และจะมีมาตรการอย่างไรในการลดความสูญเปล่านั้น ต้องใช้เงินลงทุนในการปรับปรุงกระบวนการเท่าไรและจะคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ มีระยะเวลาในการคืนทุนนานเพียงใด ซึ่งคำถามเหล่านี้จะต้องมีคำตอบ โดยมักจะได้รับข้อเสนอแนะที่ต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง เช่น เปลี่ยนเครื่องจักรให้เป็นเครื่องจักรใหม่ จะทำให้ลดการหยุดเครื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ (Minor Stoppage) ในการผลิตลงได้ การซื้อเครื่องจักรใหม่นี้ในบางครั้งต้องใช้เงินลงทุนหลายร้อยล้านบาท ซึ่งไม่มีทางที่จะทำได้แน่นอน สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้บริหารกับพนักงานอยู่เสมอ

หลักการวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาและปรับปรุงงานในเบื้องต้น จะวิเคราะห์โดยใช้ 4M ดังต่อไปนี้

Man คือ พนักงาน

Machine คือ เครื่องจักร

Material คือ วัตถุดิบและวัสดุสิ้นเปลือง

Method คือ วิธีการ

2.1.8 หลักการ 4 ศูนย์ (4 Zero)

นิพนธ์ บัวแก้ว (2547, น.8-9) อธิบายว่า หลักการ 4 ศูนย์ ถือว่าเป็นหลักการที่สำคัญในการผลิต ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับสายการผลิตทุกคนควรทราบและดำเนินการให้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวเหล่านี้ ประกอบด้วย

1. ของเสียเป็นศูนย์ (Zero Defect) เนื่องจากของเสียเป็นต้นทุน

2. การรอคอยเป็นศูนย์ (Zero Delay) เนื่องจากการรอคอยทำให้ใช้ประโยชน์จากต้นทุนที่จ่ายออกไปไม่คุ้มค่า

3. วัสดุคงคลังเป็นศูนย์ (Zero Inventory) เนื่องจากวัสดุคงคลังเป็นต้นทุนเช่นกัน โดยทั่วไปวัสดุคงคลังในโรงงานมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ วัตถุดิบ (Raw Material) งานที่ยังผลิตไม่เสร็จ (WIP: Work In Process) และสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วเพื่อรอการขาย (FGI: Finished Good Inventory)

4. อุบัติเหตุเป็นศูนย์ (Zero Accident) เนื่องจากเมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นจะมีแต่ความสูญเสีย ไม่ว่าจะเป็นชีวิต ทรัพย์สิน การบาดเจ็บ การหยุดผลิต หรือแม้กระทั่งขวัญกำลังใจก็ตาม

จะเห็นได้ว่าคำว่าศูนย์เป็นคำที่เป็นอุดมคติ คือ ไม่สามารถทำให้เกิดได้จริง ซึ่งหลักการ 4 ศูนย์มีวัตถุประสงค์ก็คือ ทำให้ทั้ง 4 สิ่งนั้นมีน้อยที่สุด จนกระทั่งใกล้ศูนย์นั่นเอง แต่ยังคงตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction) ได้ดีอยู่

2.1.9 การให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ (Pull)

นิพนธ์ บัวแก้ว (2547, น.23-24) อธิบายว่า การให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ คือ การทำการผลิตเมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้านั้น และผลิตแค่เพียงพอกับที่ลูกค้าต้องการ โดยหมายถึงทั้งลูกค้าภายในและภายนอกเป็นการผลิตที่เข้าใกล้กับลักษณะของการผลิตตามสั่ง (Made To Order) ไม่ใช่การผลิตเพื่อเก็บและรอการขาย (Made To Stock) ซึ่งการผลิตเพื่อเก็บและรอการขายถือเป็นความสูญเปล่าชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเพราะการรอคอย (Waiting)

ผู้ผลิตควรทำงานแบบย้อนหลัง (Work backward) คือ นำความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements) มากำหนดการทำงาน ไม่ใช่ทำออกไปเพื่อรอลูกค้ามาซื้อ การผลิตต้องทำ

เมื่อลูกค้าต้องการจริง ๆ ไม่ใช่ผลิตตามแผนการผลิตของผู้ผลิต (Master Production Plan : MPS) หรือการผลิตตามการพยากรณ์ยอดขาย (Sales Forecast)

ในการใช้ระบบดึงให้สมบูรณ์แบบ ต้องใช้ควบคู่ทั้งกับลูกค้าภายนอก (External Customer) และลูกค้าภายใน (Internal Customer) ซึ่งก็คือ บุคคลหรือหน่วยงานที่ต้องให้การสนับสนุนหรือบุคคลที่ได้รับผลกระทบจากการทำงาน

2.1.10 ผลที่จะได้จากการมีระบบการผลิตแบบลีน

George (2002, p.36) และนิพนธ์ บัวแก้ว (2547, น.25) อธิบายว่า ผลจากการดำเนินการใช้ระบบการผลิตแบบลีน ประกอบด้วย

1. สินค้าคงคลังลดลง ในระดับที่ยังคงตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อยู่ ซึ่งเป็นการลดลงทั้งในส่วนของวัตถุดิบ (Raw Material) สินค้าในกระบวนการผลิต (Work In Process: WIP) ซึ่งจะลดลงได้ระหว่าง 30-90% และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) ซึ่งจะลดลงได้ 50-90% จะเห็นได้ว่าการที่สินค้าคงคลังลดลงมีผลต่อต้นทุนที่ต่ำลง โดยจะมีเฉพาะต้นทุนที่จำเป็นทั้งในแง่ของปริมาณและในเวลาที่เหมาะสม

2. ผลิตภาพหรือประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 5-50% ซึ่งจะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยต่ำลง

3. เวลาในการผลิตลดลง (Lead Time) 80-90% ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนการผลิตและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น

4. ราคาจัดซื้อลดลง 20-60% หากผู้ส่งมอบ (Supplier) มีระบบการผลิตแบบลีนด้วย

2.1.11 การผลิตแบบดึงและคัมบัง (Pull System & Kanban)

นิพนธ์ บัวแก้ว (2547, น.77-81) อธิบายว่า ลักษณะของระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) เป็นดังต่อไปนี้ คือ

1. ผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Customer Demand) ไม่ได้ผลิตตามแผนการผลิต (MPS) ของบริษัท ซึ่งได้จากการพยากรณ์ความต้องการ เป็นลักษณะของ Made To Order

2. แต่ละสถานีทำงาน (Work Station) มีความเชื่อมโยงกัน (Link) สัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กระบวนการหน้าจะทำการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของกระบวนการหลังเท่านั้น และจะหยุดการผลิตเมื่อกระบวนการหลังผลิตไม่ทัน กระบวนการหลังจะร้องของานจากกระบวนการหน้าเมื่อมีความต้องการงานเกิดขึ้น เป็นการผลิตที่เข้าจังหวะกัน ไม่ใช่ต่างคนต่างทำ โดยทำเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ดังนั้น จึงเป็นการลดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะการผลิตมาก

เกินไป (Over Production) การรอคอย (Waiting) และการมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น (Unnecessary Inventory) ดังที่เคยกล่าวไว้ในตอนต้น

3. มีการสื่อสารที่ดี เนื่องจากมีความเชื่อมโยงกัน

4. ปัญหาไม่ถูกซ่อนไว้ (Smoke Out Problem) เพราะแต่ละกระบวนการจะมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน

5. เมื่อกระบวนการหนึ่งเกิดปัญหาขึ้นจะทำให้กระบวนการอื่น ๆ ไม่สามารถทำการผลิตได้เช่นกัน เมื่อแก้ปัญหาได้เท่านั้น ระบบจึงจะดำเนินต่อไปได้ ดังนั้น จะทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่รากของปัญหา (Root Cause)

6. ปริมาณสินค้าคงคลังต่ำ เนื่องจากจะผลิตก็ต่อเมื่อกระบวนการหลังต้องการงานเท่านั้น

7. เวลาในการผลิต (Lead Time) สั้น เนื่องจากมีงานกองรอน้อย

คัมบัง คือ เครื่องมือการผลิตที่ใช้บัตรในการควบคุมการเบิกงานของแต่ละกระบวนการ เนื่องจากมีการกำหนดค่าการเบิกงานในบัตรแต่ละใบ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT: Just In Time) รวมถึงใช้คู่กับการผลิตแบบดึง

2.1.12 ไคเซน (Kaizen)

นิพนธ์ บัวแก้ว (2547, น.91-92) อธิบายว่า ไคเซนเป็นแนวคิดของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา (Continual Improvement) โดยเน้นในความมีส่วนร่วมของทุกคนเป็นหลัก และเชื่อในปริมาณของสิ่งที่ทำการปรับปรุงมากกว่าผลที่ได้จากการปรับปรุง (Return) คือ เน้นการปรับปรุงหลาย ๆ สิ่ง ทำปริมาณมาก ๆ ถึงแม้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้จะดีขึ้นเพียงเล็กน้อย (Small Improvement) แต่ถ้าทำไปเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง มันก็จะกลายเป็นผลการปรับปรุงที่ยิ่งใหญ่ (Big Improvement) ใน

การทำกิจกรรมไคเซนอาจเป็นกลุ่มหรือเดี่ยวก็ได้ ขึ้นกับเรื่องที่ทำ ซึ่งผลลัพธ์จากการทำกิจกรรมประกอบด้วย

- ระยะทางการขนย้ายลดลง
- Cycle Time ลดลง
- ผลิตภาพเพิ่มขึ้น
- ใช้พื้นที่น้อยลง
- งานออกดีขึ้น
- Work In Process ลดลง
- คุณภาพดีขึ้น

- กระบวนการผลิตสั้นลง
- ใช้เวลาการตั้งเครื่องจักรลดลง
- เพิ่มความปลอดภัย
- ขวัญกำลังใจดีขึ้น

ทัศนคติที่ควรสร้างให้เกิดขึ้นสำหรับการทำไคเซน มีดังนี้คือ

1. ทิ้งความคิดเก่า ๆ ว่าจะสามารถทำให้เกิดขึ้นได้อย่างไร (Can't do)
2. คิดว่าจะทำอย่างไรด้วยวิธีการใหม่ ๆ เพื่อให้สำเร็จ (It can be done)
3. อย่ายอมรับคำแก้ตัว
4. ไม่ต้องแสวงหาความสมบูรณ์แบบ 100% ก่อนลงมือทำ 50% ก็เริ่มทำได้แล้ว
5. แก้ไขข้อผิดพลาดทันทีที่พบ อย่ารีรอ
6. ไม่จำเป็นต้องใช้เงินมากมายเพื่อการปรับปรุง
7. คิดว่าปัญหาช่วยให้มีโอกาสได้ฝึกฝนสมองมากขึ้น จงวิ่งเข้าหาปัญหาเพื่อทำการแก้ไข
8. ถาม "ทำไม" อย่างน้อยห้าครั้ง จนกระทั่งพบรากของปัญหา (Root Cause)
9. ความคิดของคนสิบคนดีกว่าความคิดของคนคนเดียว
10. การปรับปรุงให้ดีขึ้นไม่มีจุดจบและไม่มีที่สิ้นสุด

2.2 ทฤษฎีระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Production System : JIT)

สุรชัย ธรรมทวีธิกุล, วิเชียร เบญจวัฒนาผล (2540, น.17) อธิบายว่า ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Production System : JIT) มีความสำคัญเป็นโครงสร้างเสาหลักที่สำคัญของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งมีหลักการสำคัญคือ "การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็นตามปริมาณที่ต้องการภายในเวลาที่ต้องการ" โดยมุ่งเน้นการกำจัดความสูญเปล่า (Waste / Muda) ซึ่งเกิดขึ้นนกระบวนการทำงาน การกำจัดความสูญเปล่าต่าง ๆ เช่น ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป ความสูญเปล่าจากเวลาการรอคอย ความสูญเปล่าของการเก็บสินค้าคงคลัง เป็นต้น

บัณฑิต ประดิษฐานุวงศ์ (2544, น.4-12) อธิบายว่า ระบบการผลิตแบบ JIT นี้ได้ตั้งข้อรังเกียจในการเก็บสต๊อกและมีความคิดเกี่ยวกับสต๊อกว่าเป็น "สิ่งที่เลวร้าย" ในระบบการผลิต เพราะสต๊อกทำให้ภาระค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยเพิ่มขึ้น เปลืองพื้นที่จัดเก็บต้องสร้างโกดังเพิ่มขึ้น เกิดความสูญเปล่าของแรงงานในการขนถ่ายและยกขึ้นลง สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการควบคุมโดยใช่เหตุ

สิ้นเปลืองวัตถุดิบและชิ้นส่วนในการทำล่วงหน้าและอาจเป็นต้นเหตุให้ของที่จำเป็นต้องใช้ขาดมือ สิ้นเปลืองพลังงาน เช่น ไฟฟ้า แอร์ น้ำมัน โดยใช่เหตุ สต๊อกไม่ใช่วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา แต่เป็นวิธีที่ใช้ในการหนีปัญหา จึงได้พยายามหาทางขจัดการจัดเก็บสต๊อกให้หมดไปจากระบบอย่างสิ้นเชิงด้วยวิธีการต่าง ๆ นั่นคือ “ผลิตเท่าที่จำเป็นในเวลาที่จำเป็น โดยใช้วัสดุที่จำเป็นเท่านั้น” ซึ่งจะสอดคล้องกับระบบการผลิตแบบดึง (Pull) และเป็นระบบการผลิตที่สามารถจะทำการควบคุมสายการผลิตโดยอาศัยหลัก “การบริหารด้วยสายตา” ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อขจัดความเกินกำลัง (Muri) และความสูญเปล่า (Muda) ที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตนั้น ซึ่งจะเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และส่งผลกระทบถึงผลกำไรจนอาจทำให้การดำเนินธุรกิจนั้นประสบความล้มเหลวในที่สุด

เทคนิคการผลิตในระบบ JIT นั้น ไม่ได้เป็นเทคนิคเฉพาะอย่างหรือเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งในกระบวนการผลิต แต่จะครอบคลุมไปถึงเทคนิคต่าง ๆ ที่มีอยู่ทั่วทั้งระบบของกระบวนการผลิต ตั้งแต่ขั้นตอนของการนำเอาวัตถุดิบมาใช้ไปจนถึงได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกมา กล่าวอีกนัยหนึ่งคือเป็น “เทคนิคการยกระดับการผลิต” หรือ เป็นเทคนิคเกี่ยวเนื่อง ซึ่งจะมีเป้าหมายเมื่อการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกขั้นตอนในกระบวนการผลิต และให้ได้มาซึ่ง “ผลกำไรต่อเนื่อง” นั่นเอง

2.3 ทฤษฎีการเพิ่มผลผลิต (Productivity)

บรรจง จันทมาศ (2547, น.133-136) อธิบายว่า ความสำคัญของการเพิ่มผลผลิตได้นั้น เป็นสิ่งที่ต้องสร้างให้ทุกคนในองค์กรรู้จักคุณค่าของการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัดและได้ประโยชน์สูงสุด โดยมีแนวทางในการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตอยู่ 2 แนวทางคือ

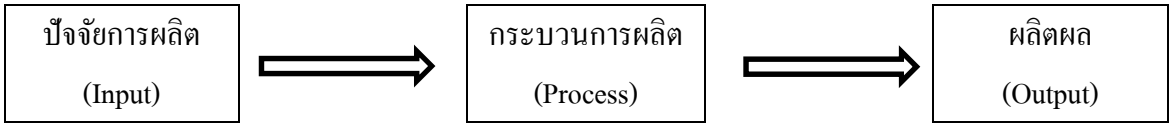
1. ลดความสูญเสียทุกประเภทที่ซ่อนอยู่
2. หาวิธีการใหม่ ๆ ปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ในกระบวนการเพื่อลดความสูญเสีย

2.3.1 ความเป็นมาของการเพิ่มผลผลิต

“การเพิ่มผลผลิต” พัฒนาแนวคิดโดย Taylor (1911) เป็นแนวคิดวิธีการเพิ่มผลผลิตจากการได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง “ระยะเวลาและความเคลื่อนไหวในการทำงานของคนงาน”

2.3.2 ความหมายของการเพิ่มผลผลิต

“การเพิ่มผลผลิต” เป็นสิ่งที่ใช้วัดประเมินการทำงานขององค์กรได้ว่า มีประสิทธิภาพเกิดประสิทธิผลมากน้อยเพียงใด จากการใช้สิ่งที่ต้องจำเป็นในการผลิต การบริหารชื่อเสียงว่า ปัจจัยการผลิต (Input) นำมาผ่านกระบวนการผลิต (Process) เพื่อให้ได้ผลิตผล (Output) ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แสดงกระบวนการผลิตและการบริการ
ที่มา : บรรจง จันทมาศ (2547, น.136)

ในความหมายหลักใหญ่ใจความของการเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement) โดยในบางครั้งอาจเรียกคำอื่น ๆ ที่มีความหมายเดียวกัน เช่น ผลิตตามอัตราผลผลิต หรือประสิทธิภาพการผลิตเป็นต้น ซึ่งเป็นหัวใจหลักที่ใช้ชี้วัดมูลค่าเพิ่มของกระบวนการผลิต

โดยสามารถนำมาเป็นดัชนีชี้วัดคำนวณหาค่าของการเพิ่มผลผลิตได้ดังนี้

$$\text{การเพิ่มผลผลิต (Productivity)} = \frac{\text{ผลิตผล (Output)}}{\text{ปัจจัยการผลิต (Input)}}$$

2.3.3 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มผลผลิต

บรรจง จันทมาศ (2547, น.147-148) อธิบายว่า การปรับปรุงในกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต มีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มผลผลิตอยู่ 2 ปัจจัย ที่มีความสำคัญคือ ความสูญเสียและทัศนคติในการทำงาน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความสูญเสีย (Waste)

เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในองค์กรนั้น ๆ ไปอย่างไม่มีจำกัดและไม่เกิดประโยชน์สูงสุด โดยสามารถแบ่งการสูญเสียออกเป็น 2 ด้าน

1.1 ความสูญเสียในชีวิตประจำวัน เช่น ที่บ้านเปิดไฟ เปิดน้ำทิ้งไว้ทำให้มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น ขาดการวางแผนที่ดีในการดำเนินงาน ทำให้เสียเวลา เป็นต้น

1.2 ความสูญเสียในการทำงาน เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งต้องหาวิธีใหม่ ๆ มาลดความสูญเสียในกระบวนการ เช่น มีการตรวจสอบทางด้านวัตถุดิบ ทางด้านคนงาน ทางด้านเครื่องจักร ทางด้านวิธีการผลิต เป็นต้น

1.3 การแก้ไขปัญหาดังกล่าวทั้ง 2 ประการ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

- ขจัดความสูญเสีย
- หมั่นสังเกตเพื่อป้องกันและพร้อมแก้ไขความสูญเสียที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกวัน

- พิจารณาวิธีการแก้ไขปัญหาการขจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกวันให้ถูกวิธี

- ต้องขจัดความสูญเสียในโรงงานในแง่วัตถุดิบ เครื่องจักร วิธีการผลิต แรงงาน เป็นต้น

2. ทัศนคติในการทำงาน

ทัศนคติที่ดีของพนักงานต่อองค์กรย่อมสามารถช่วยให้เกิดการเพิ่มผลผลิตได้อย่างดี เนื่องจากว่าหากพนักงานในองค์กรนั้น ๆ มีความคิดมีทัศนคติที่ดีต่อองค์กรแล้วก็ยังส่งผลให้พนักงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีวินัย ตรงต่อเวลา เป็นต้น

2.3.4 องค์ประกอบการเพิ่มผลผลิต

บรรจง จันทมาศ (2547, น.151-152) อธิบายว่า การดำเนินธุรกิจใดธุรกิจหนึ่งย่อมต้องการการเติบโตจากการลงทุนและมีกำไร ซึ่งนั่นหมายความว่าองค์กรนั้นต้องมีพนักงานที่ให้ความร่วมมือกันในทีม มีความศรัทธากับองค์กรที่รับผิดชอบต่อสังคมและมีการทำงานด้วยความปลอดภัย พนักงานก็จะมีน้ำใจมุ่งมั่นอย่างมากที่จะทำงานให้กับองค์กรหรือการบริการที่สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างสม่ำเสมอจนประสบความสำเร็จในการแข่งขันทางธุรกิจ

ทั้งนี้มีปัจจัยการเพิ่มผลผลิตที่เป็นองค์ประกอบแห่งความสำเร็จในการแข่งขันทางธุรกิจอย่างมีคุณธรรมและยั่งยืน ที่ต้องคำนึงถึงดังแสดงในภาพที่ 2.6 มีดังนี้

1. คุณภาพ (Quality)
2. ต้นทุน (Cost)
3. การส่งมอบ (Delivery)
4. ความปลอดภัย (Safety)
5. ขวัญกำลังใจในการทำงาน (Morale)
6. สภาพแวดล้อม (Environment)
7. จรรยาบรรณ (Ethics)

เพื่อลูกค้า	เพื่อพนักงาน	เพื่อสังคม
- คุณภาพ (Q) - ต้นทุน (C) - การส่งมอบ (D)	- ความปลอดภัย (S) - ขวัญกำลังใจในการทำงาน (M)	- สภาพแวดล้อม(E) - จริยธรรมในการ (E)ดำเนินธุรกิจ

ภาพที่ 2.6 แสดงองค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิต QCDSMEE

ที่มา : บรรจง จันทมาศ (2547, น.152)

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

ศุภชัย นาทะพันธ์ (2551, น.16) อธิบายว่า การควบคุมคุณภาพ (Quality Control ; QC) เป็นระบบที่ใช้ควบคุมกำกับระดับคุณภาพของสินค้าและบริการให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถแบ่งแยกขอบเขตของการควบคุมคุณภาพได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : การควบคุมคุณภาพก่อนเริ่มกระบวนการผลิต (Off-line Quantity Control)

ส่วนที่ 2 : การควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตโดยใช้กลวิธีทางสถิติ (Statistical Process Control ; SPC)

ส่วนที่ 3 : แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจการยอมรับ (Acceptance Sampling Plan)

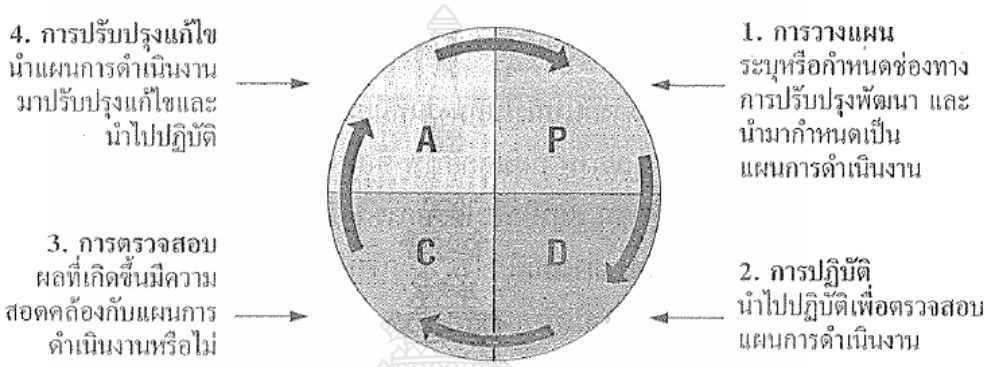
อรไท สุขเจริญ (2549, น.196-198) อธิบายว่า การบริหารคุณภาพตามแนวคิดของโจเซฟ จูราน (Joseph Juran) ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 : การวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) ซึ่งเป็นกระบวนการการกำหนดรูปแบบการทำงานในกระบวนการผลิต ที่ยึดถือปฏิบัติตามข้อกำหนดความต้องการของลูกค้า โดยกำหนดเป็นมาตรฐานให้กับผู้ปฏิบัติ เพื่อสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้าสูงสุด

ส่วนที่ 2 : การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) เป็นกระบวนการการควบคุมติดตามตรวจสอบคุณภาพของสินค้าและการบริการของผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ เพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องและข้อร้องเรียนจากลูกค้า ทั้งนี้ การวางแผนและการควบคุมคุณภาพ เป็นการดำเนินการเพื่อยืนยันความสมบูรณ์ของสินค้าและการบริการตามมาตรฐานก่อนนำส่งให้กับลูกค้าได้ตามความต้องการ ซึ่งเรียกว่า “การประกันคุณภาพ”

ส่วนที่ 3 : การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement) เป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งของการบริหารคุณภาพ เพื่อมุ่งมั่นพัฒนามาตรฐานกระบวนการการผลิต ให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับและตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด

วงล้อเดมิ่ง (Deming Cycle) พัฒนาโดย William E. Deming นักสถิติชาวอเมริกัน (ศุภชัย นาทะพันธ์, 2551, น.17-19) ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 รูปวงจร PDCA
ที่มา : จินตนัย ไพรสณฑ์ และคณะ (2549, น.111)

1. วางแผน (Plan) เพื่อเป้าหมายของการะบวนการผลิตสินค้าและการบริการให้เกิดความพึงพอใจสูงสุดตามข้อกำหนดกฎเกณฑ์ด้านมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์

2. ลงมือปฏิบัติ (Do) เป็นการนำแผนที่ได้วางไว้ในกระบวนการการผลิตสินค้าและบริการ มาทดลองผลิตสินค้า ภายใต้ข้อกำหนดกฎเกณฑ์ตามมาตรฐาน

3. ตรวจสอบ (Check) โดยนำผลิตภัณฑ์สินค้าหรือการบริการจากการทดลองมาทวนสอบว่าสมรรถภาพกระบวนการผลิตลดลงหรือไม่ และมีสิ่งใดที่เกิดขึ้นต้องปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

4. ดำเนินการ (Act) ภายใต้การยืนยันผลของการวิเคราะห์คุณภาพสินค้าและการบริการแล้วนั้น สามารถเริ่มปฏิบัติการผลิตและการบริการ พร้อมมีการทวนสอบตรวจสอบคุณภาพด้วยวงล้อเดมิ่งเป็นประจำ เพื่อให้เกิดการแก้ไขปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)

ศุภชัย นาทะพันธ์ (2551, น.69-107) อธิบายว่า เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 อย่าง (7 QC Tools) ใช้ในการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตที่เกิดการแปรผัน (Variation) โดยใช้วิธีทางสถิติ (Statistical Process Control ; SPC)

ทั้งนี้สาเหตุและแนวทางการแก้ไขของการแปรผัน สามารถจำแนกออกได้เป็น 6 อย่างคือ

1. ความบกพร่องที่เกิดจากบุคคล (Man-Made-Error) เกิดจากขาดทักษะความเชี่ยวชาญในการทำงาน ซึ่งต้องจัดส่งให้บุคคลนั้น ๆ เข้ารับการอบรม

2. เครื่องจักร (Machine) มีการชำรุดเสียหายสึกหรอ ต้องมีการซ่อมบำรุงตามแผนอย่างต่อเนื่อง

3. วิธีการทำงาน (Method of Work) ในลักษณะการทำงานที่เหมือนกันในกระบวนการผลิต แต่มีการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน ซึ่งต้องสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน

4. วัตถุดิบ (Material) มีความแตกต่างกันจากหลากหลายผู้ค้า ซึ่งต้องมีการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ

5. เครื่องมือวัด (Measurements) ไม่เที่ยงตรงเกิดความคลาดเคลื่อน ต้องดำเนินการสอบเทียบเครื่องมือวัดตามแผนอย่างเคร่งครัดต่อเนื่อง

6. สภาพแวดล้อม (Environment) ในกระบวนการผลิตไม่คงที่ เช่น การควบคุมอุณหภูมิ สามารถดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศได้ เป็นต้น

จินตนัย ไพรสณฑ์ และคณะ (2549, น.115-119) อธิบายว่า เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 อย่าง ประกอบด้วยดังนี้

1. ใบตรวจสอบ (Check Sheet)
2. ฮิสโตแกรม (Histogrms) หรือแผนตามลำต้นและใบไม้ (Steam and Leaf Diagram)
3. แผนตามพาเรโต (Pareto Chart)
4. แผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram)
5. แผนภูมิควบคุม (Control Chart)
6. แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram)
7. แผนภูมิการไหลของงาน (Flow Charts)

1. ใบตรวจสอบ (Check Sheet) เครื่องมือสำหรับสร้างแนวคิดเป็นแบบฟอร์มที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลและเพื่อช่วยค้นหาข้อเท็จจริงของความผันแปรภายใต้เวลา สถานที่หรือรูปแบบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ดังแสดงในภาพที่ 2.8

ของเสีย	ชั่วโมง							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	///	/		/	/	/	///	/
B	//	/	/	/			//	///
C	/	//					//	////

ภาพที่ 2.8 ใบตรวจสอบ

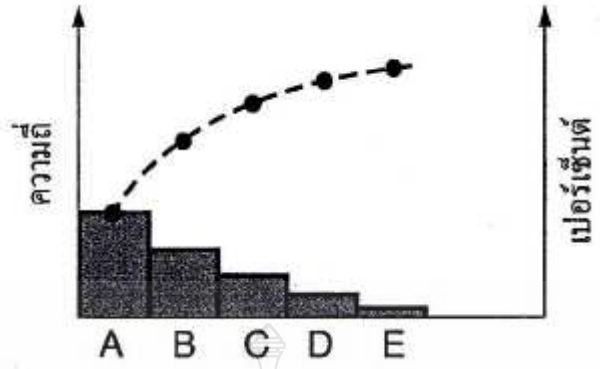
ที่มา : จินตนัย ไพรสณฑ์ และคณะ (2549, น.116)

2. ฮิสโตแกรม (Histograms) เครื่องมือสำหรับระบุปัญหา เป็นเครื่องมือสำหรับแสดงช่วงค่าในการวัด ค่าความถี่ของคุณค่าที่เกิดขึ้น และความแปรปรวนของข้อมูลที่เกิดขึ้น ทำให้เห็นสาเหตุของความแปรปรวน ดังแสดงในภาพที่ 2.9

ภาพที่ 2.9 ฮิสโตแกรม

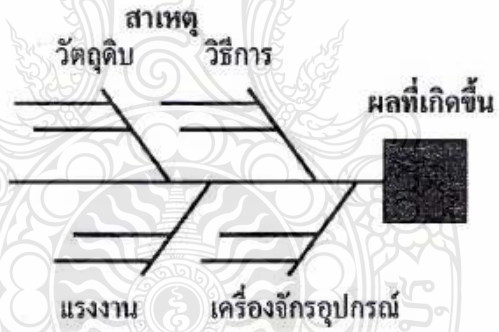
ที่มา : จินตนัย ไพรสณฑ์ และคณะ (2549, น.116)

3. แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) เครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูล แสดงให้เห็นข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่อง หรือของเสียในการผลิต เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการวิเคราะห์แก้ปัญหา ซึ่งเป็นไปตามหลักแนวคิดของ Vilfredo Pareto โดย Joseph M. Juran ได้นำผลงานของ Pareto มาเสนอแนะว่า 80% ของปัญหาในองค์กรเป็นผลมาจาก 20% ของสาเหตุ ดังแสดงในภาพที่ 2.10



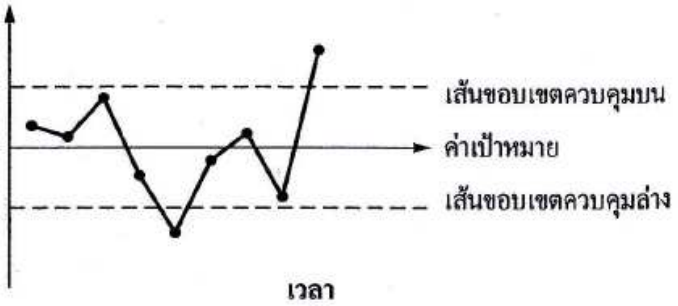
ภาพที่ 2.10 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)
ที่มา : จินตนัย ไพรสณฑ์ และคณะ (2549, น.116)

4. แผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram) เครื่องมือสำหรับแสดงเหตุและผล (Cause-and-effect diagrams) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไดอะแกรม Ishikawa เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อแสดงถึงแหล่งที่มาประเด็นของปัญหา ก็จะทำให้เห็นถึงปัญหาคุณภาพที่มีโอกาสเป็นไปได้และจุดที่จะต้องดำเนินการตรวจสอบได้อย่างชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 2.11



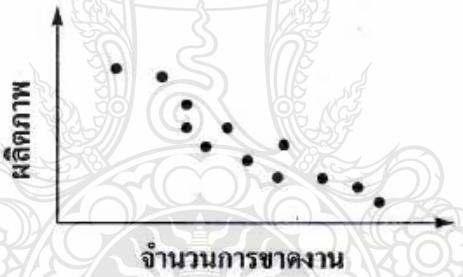
ภาพที่ 2.11 แผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram)
ที่มา : จินตนัย ไพรสณฑ์ และคณะ (2549, น.116)

5. แผนภูมิควบคุม (Control Chart) เป็นเครื่องมือสำหรับระบุปัญหาใช้ควบคุมมาตรฐานด้วยการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ในขณะที่อยู่ระหว่างการผลิต ซึ่งหากค่าของการตรวจสอบอยู่ในขอบเขตของการยอมรับได้ กระบวนการผลิตก็จะดำเนินการต่อไป แต่ถ้าหากค่าของการตรวจสอบอยู่ภายนอกเส้นควบคุมกระบวนการผลิตนั้น ๆ ก็จะถูกระงับและค้นหาสาเหตุทันที โดยหลักของแผนภูมิควบคุมจะใช้เส้นขอบเขตการควบคุม (Upper Control Limit) และเส้นขอบเขตควบคุมล่าง (Low Control Limit) ดังแสดงในภาพที่ 2.12



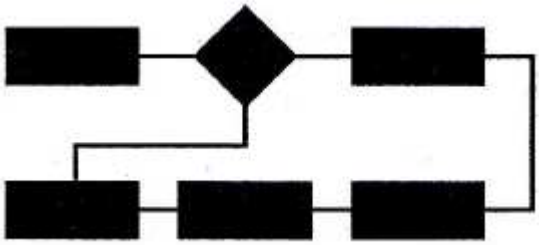
ภาพที่ 2.12 แผนภูมิควบคุม (Control Chart)
ที่มา : จินตนัย ไพรสณฑ์และคณะ (2549, น.116)

6. แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างแนวคิด เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร โดยถ้า 2 ตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์กันมาก ข้อมูลในแผนภาพการกระจายจะรวมกันเป็นแถบหรือเป็นแนวเส้น แต่หากว่าตัวแปร 2 ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันโดยสิ้นเชิงการกระจายตัวของข้อมูลจะไม่มีความเป็นระเบียบ ไม่มีทิศทางที่แน่นอน ดังแสดงในภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram)
ที่มา : จินตนัย ไพรสณฑ์ และคณะ (2549, น.116)

7. แผนภูมิการไหลของงาน (Flow Charts) เป็นเครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูลเป็นแผนภูมิแสดงการไหลของงานในกระบวนการหรือในระบบ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ไม่ยุ่งยากแต่มีความสำคัญที่ช่วยสร้างความเข้าใจรายละเอียดการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนให้กับพนักงานที่เข้าใหม่มาเป็นประจำ ดังแสดงในภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 แผนภูมิการไหลของงาน (Flow Charts)
ที่มา : จินตนัย ไพรสณฑ์ และคณะ (2549, น.116)

2.5 กระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกและแนวทางรูปแบบกระบวนการผลิตที่ปรับปรุง (Additional Process) โดยได้ศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยนำน้ำดิบผ่านระบบ Feed คลอรีน โพลีเมอร์ เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และทำให้น้ำใสและผ่านระบบการกรองทราย กรองสิ่งสกปรก ตะกอนต่าง ๆ จากนั้นปั๊มน้ำที่ผ่านการกรองแล้วเข้าสู่ระบบรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis: RO) และจัดเก็บในถังเก็บน้ำ RO พร้อมกับเติมคลอรีนเพื่อทำการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ แล้วจึงปั๊มน้ำและผ่านระบบการดูดซับคลอรีนและกลิ่นในน้ำ จากนั้นผ่านเครื่องกรองละเอียดและปรับค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำให้อยู่ในมาตรฐาน แล้วจึงปั๊มน้ำผ่านระบบการดูดซับคลอรีนและกลิ่นในน้ำ และผ่านเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ แล้วจึงปั๊มน้ำผ่านระบบโอโซนและจัดเก็บน้ำในถังเก็บน้ำผลิต เพื่อปั๊มน้ำส่งต่อไปยังเครื่องบรรจุ ในขณะเดียวกันในด้านการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ภายหลังจากการสั่งซื้อและมีการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ของบริษัทคู่ค้า พร้อมการจัดส่งและผ่านการตรวจเช็คตรวจสอบจกส่วนงานควบคุมคุณภาพ แล้วจึงนำเข้าจัดเก็บไว้ในโกดังและมีการขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ออกจากโกดังเข้าสู่กระบวนการผลิตผ่านเครื่องป้อนขวดเปล่า ผ่านสายพาน Air-Conveyor และผ่านเครื่องล้างบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก แล้วจึงบรรจุน้ำลงบรรจุภัณฑ์และผ่านเข้าเครื่องปิดฝา เครื่องพิมพ์วันที่ผลิต เครื่องฟิล์มหุ้มฝา เครื่องแพ็ค และเข้าสู่เครื่อง Palletizer ตามลำดับ เพื่อจัดเรียงแพ็คลงบนกะบะ และจัดเก็บเข้าสู่โกดัง เตรียมการขนส่งกระจายสู่ตลาดผู้บริโภคต่อไป

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ (2548) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตเหล็กรูปพรรณ โดย

การศึกษาเริ่มจากใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีนแผนภูมิสายธารคุณค่า ช่วยในการจำแนกแยกแยะจากคุณค่าของกระบวนการผลิต ซึ่งผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า จากการขจัดความสูญเปล่าต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตเรียบร้อยแล้วนั้น สามารถลดระยะเวลาการผลิตรอบจาก 16.24 วันมาเป็น 8.56 วัน คิดเป็น 47.30% และลดสินค้าคงคลังในระหว่างกระบวนการจาก 96.35 ตันต่อวัน เหลือ 10.62 ตันต่อวัน คิดเป็น 88.98%

วัฒนชัย ประสงค์ (2554) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการปรับปรุงผลิตภาพการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบดึง กรณีศึกษาโรงงานผลิตหัวเตาแก๊ส โดยการศึกษาเริ่มจากการค้นหาความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต โดยแผนภาพการไหลของงานและข้อมูล ในการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา โดยใช้แนวคิดจากทฤษฎีความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ มาประกอบทำการปรับปรุงสายการผลิต ซึ่งผลของการศึกษาวิจัยพบว่า สามารถเพิ่มผลิตภาพการผลิตให้กับกระบวนการผลิต 22.27% ใช้พื้นที่ในการผลิตลดลง 33.10% คิดเป็นพื้นที่ 192.25 ตารางเมตร มีรอบเวลาการผลิตชิ้นงานลดลง 14.55% ลดมูลค่าสินค้าคงคลังลง 23.54% มีจำนวนสินค้าคงคลังทั้งก่อนเข้ากระบวนการ อยู่ระหว่างกระบวนการ และดำเนินกระบวนการต่าง ๆ แล้วเสร็จ มีอัตราการลดลง 38.9%

ชาตรี ขันติธรรมกุล (2554) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต กรณีศึกษาบริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์โดยการศึกษาเริ่มจากการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากของเสียในกระบวนการที่มีหน้าที่ใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กลงบนแผ่นวงจรไฟฟ้า (SMT) รวมถึงกระบวนการก่อนหน้านั้น ซึ่งผลจากการศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนมาปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการดังกล่าวแล้ว ทำให้อัตราส่วนมูลค่าของเสียโดยรวมลดลงเทียบกับยอดขายคิดเป็นลดลง 21.04% อัตราของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ SMT ลดลงเทียบต่อของเสียทั้งหมดคิดเป็นลดลง 57.83% ในขณะเดียวกันความสามารถโดยรวมในกระบวนการผลิต SMT เพิ่มขึ้น 7.43%

อดิศร แสงฉาย (2555) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิตเครื่องถ่วงน้ำหนัก กรณีศึกษาบริษัทสตีลเลอร์ สตีลเวอร์คส์ จำกัด โดยการศึกษาเริ่มด้วยการใช้ใบรายการตรวจสอบ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโต และใช้เครื่องมือแผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ซึ่งจากการศึกษาพบความสูญเปล่าอยู่ 3 ส่วนหลัก ๆ คือ จากการผลิตงานเสีย การขนย้าย และการเคลื่อนย้าย ซึ่งผลการศึกษาวิจัยพบว่า ข้อบกพร่องจากกระบวนการเชื่อมลดลง 100% ข้อบกพร่องจากส่วนงานประกอบลดลง 33.33% ข้อบกพร่องจากกระบวนการพับลดลง 50% ข้อบกพร่องจากกระบวนการจัดเก็บระหว่างผลิตลดลง 75% นอกจากนี้สามารถกำจัดการรอคอยจากที่ต้องมีการขนย้ายชิ้นงานได้ 100% และสามารถลดรอบเวลาการผลิตรวมได้ 4.82%

ไพฑูรย์ ปะการะพัง (2555) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคของลีน กรณีศึกษากระบวนการการผลิตอิฐบล็อกหรือคอนกรีตบล็อก โดยจากการศึกษาพบว่าในส่วนของกระบวนการผลิตขั้นตอนการอัดขึ้นรูปเป็นคอขวดในกระบวนการผลิต พนักงานขาดทักษะทำการผลิตได้ไม่ต่อเนื่อง ไม่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ ซึ่งผลจากการศึกษามีการกำหนดให้ใช้อัตราส่วนผสมวัตถุดิบขั้นตอนที่หนึ่ง โดยการปรับเรียบและอบรมให้ความรู้กับพนักงานเกิดทักษะความชำนาญด้วยเทคนิคของลีนแล้วนั้น พบว่าประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น สามารถเพิ่มปริมาณผลิตภัณฑ์จาก 96.5% เป็น 99.49% เพิ่มขึ้น 2.99% และสามารถผลิตสินค้าอิฐบล็อกได้เพิ่มขึ้นจาก 19,536 ชิ้น เป็น 22,885 ชิ้น หรือคิดเป็น 17.14%

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิเคราะห์หาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เพื่อรองรับการขยายตัวของตลาดและการแข่งขันทางธุรกิจในอนาคต ภายใต้การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า โดยการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีแนวทางรายละเอียดการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ในครั้งนี้เป็นการศึกษาในส่วนของขั้นตอนกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการศึกษาดังนี้

3.1.1 ศึกษาขั้นตอนกระบวนการการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

3.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนปรับปรุง เพื่อศึกษาปัจจัยการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

3.1.3 วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุในกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่ไม่เพิ่มมูลค่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

3.1.4 กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาในกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่สามารถขจัดความสูญเปล่า ทำให้การดำเนินงานจากกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่งของกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) โดยในการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหานั้น ใช้วิธีการการระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อประชุมและใช้ความรู้ ประสบการณ์ในการทำงานแสดงความคิดเห็น เพื่อสรุปหาแนวทางในการดำเนินงานที่มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

3.1.5 ดำเนินการตามแนวทางที่ศึกษาการแก้ไขปัญหา ที่สามารถขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

3.1.6 เก็บรวบรวมข้อมูลหลังแก้ไขปรับปรุง โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน เพื่อขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

3.1.7 วิเคราะห์ข้อมูลวัดผลเปรียบเทียบจากการขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก จากที่ได้ดำเนินการก่อนปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน

3.1.8 สรุปผลการดำเนินงาน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้า “การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ใช้เครื่องมือประกอบการศึกษาค้นคว้าดังนี้

3.2.1 ใบรายการตรวจสอบค้นหาความสูญเปล่าในกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น

3.2.2 แผนภาพกระบวนการไหล (Process Flow Diagram) เพื่อใช้ศึกษาวิเคราะห์กระบวนการในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ทั้งในส่วนของการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ และการเคลื่อนที่ของพนักงานในกระบวนการผลิต เพื่อขจัดความสูญเปล่าที่ทำให้เสียเวลาในการดำเนินงานจากกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่งของการกระบวนการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง

3.2.3 ใช้วิธีการระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อประชุมและใช้ความรู้ ประสบการณ์ในการทำงานแสดงความคิดเห็น เพื่อสรุปหาแนวทางในการดำเนินงานที่มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

3.2.4 กราฟ (Graph) เพื่อใช้ประกอบการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลความสูญเปล่าจากกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบนการหนึ่งที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต พร้อมใช้นำเสนอรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ทั้งก่อนและหลังการปรบปรุง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ที่มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยมีรายละเอียดลักษณะการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อประกอบการศึกษาค้นคว้าการวิจัยดังนี้

3.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ส่งผลกระทบต่อประประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต จากกระบวนการการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ช่วงก่อนและหลังการแก้ไขปรับปรุง โดยการเข้าไปสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) ในกระบวนการผลิตเพื่อเข้าถึงข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบและติดตามประสิทธิภาพในสายการผลิตตามแผนการดำเนินงาน

3.3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลประกอบกระบวนการผลิตช่วงก่อนการแก้ไขปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 และช่วงหลังการแก้ไขปรับปรุงเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 เพื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการแก้ไขปรับปรุง โดยเก็บข้อมูลในส่วนของจำนวนสินค้าคงคลัง มูลค่าของจำนวนสินค้าคงคลัง การไหลของกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิต ความสามารถโดยรวมของสายการผลิต

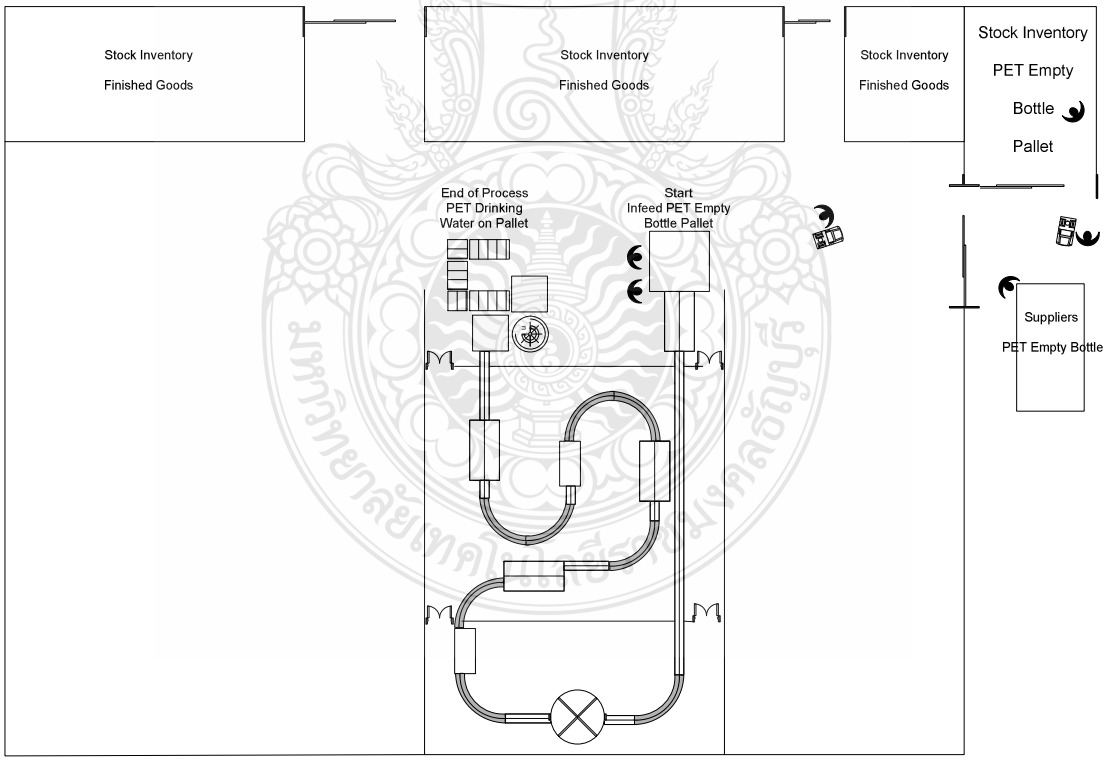
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาข้อมูลประกอบการค้นคว้าที่ได้จากแผนภาพการไหลของงาน (Process Flow Diagram) ใบรายการตรวจสอบค้นหาความสูญเปล่าในกระบวนการ อีกทั้งข้อมูลจำนวนสินค้าคงคลัง มูลค่าของจำนวนสินค้าคงคลัง การไหลของกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิต ความสามารถโดยรวมของสายการผลิต ในกระบวนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและแนวทางการแก้ไขเพื่อขจัดความสูญเปล่าที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิต ตามทฤษฎีการผลิตแบบลีน

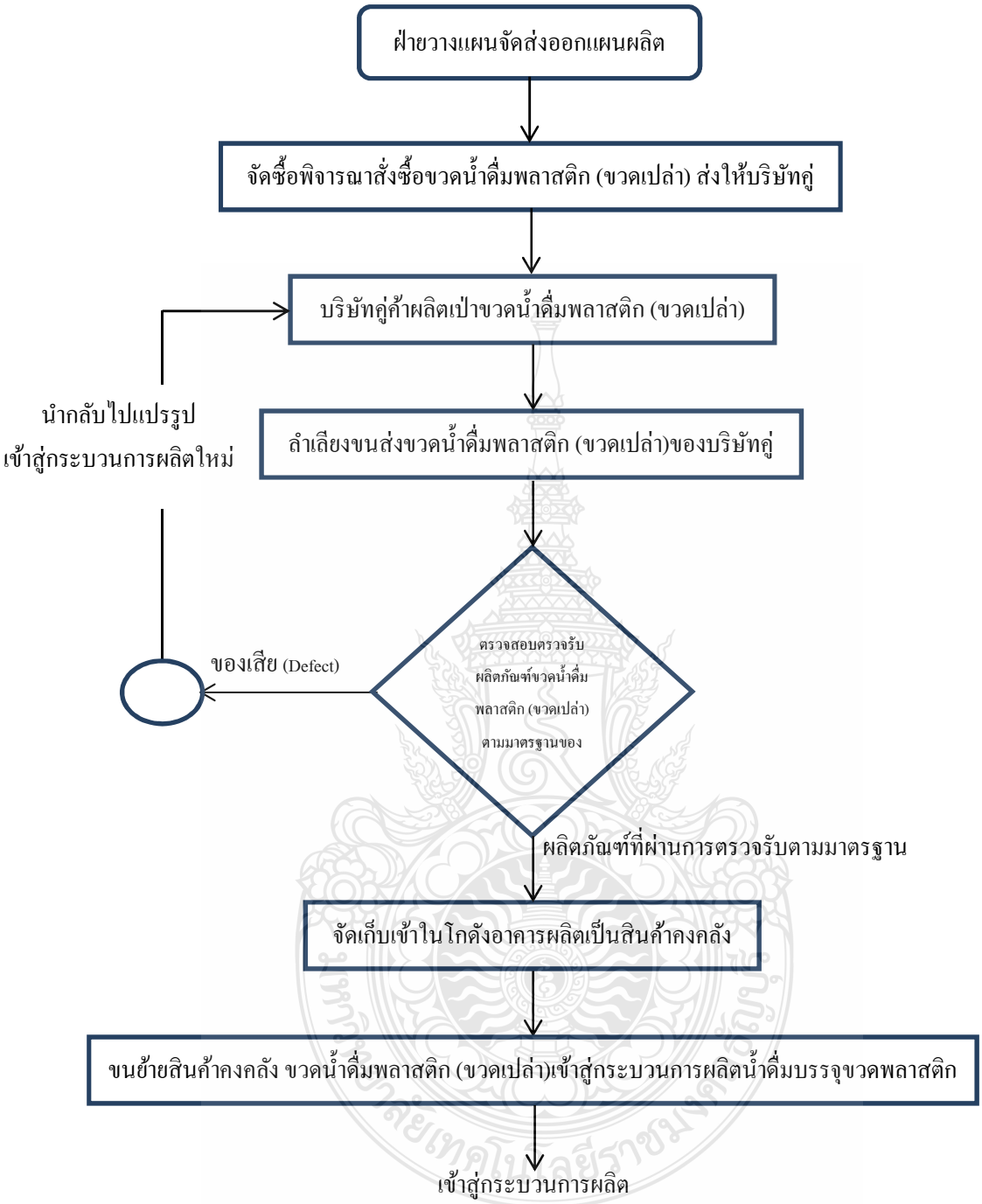
3.5 สำรวจสภาพปัจจุบัน

การศึกษาข้อมูลประกอบการค้นคว้าการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยมุ่งเน้นศึกษาขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า)ในกระบวนการผลิต เพื่อการแก้ไขปัญหา ที่สามารถขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) สามารถลดต้นทุนการจัดซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

โดยในกรณีบริษัทที่ศึกษานี้ มีการดำเนินงานตามปกติ 6 วันต่อสัปดาห์ และดำเนินการผลิต 24 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีพนักงานเข้าดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ผลัด คือ ผลัดเช้า เวลาทำงานระหว่าง 08.00 - 16.00 น. ผลัดบ่าย เวลาทำงานระหว่าง 16.00 - 24.00 น. และผลัดดึก เวลาทำงานระหว่าง 24.00 - 08.00 น. ซึ่งในการผลิตนั้น จะวางแผนการผลิตตามหน่วยงาน Planning



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังกระบวนการผลิต กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่ไม่เพิ่มมูลค่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

จากภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังกระบวนการผลิต กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก และภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่ไม่เพิ่มมูลค่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ซึ่งจากการเข้าสำรวจเก็บข้อมูลการดำเนินงานการผลิต ก่อนการปรับปรุงได้ข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1. การดำเนินงานในสายการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก มีการรับซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) มาเป็น Pallet จากหลากหลายผู้ผลิต ซึ่งบรรทุกมาในรถเทรลเลอร์และภายหลังจากการตรวจสอบตรวจรับคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยหน่วยงานควบคุมคุณภาพตาม Certificate of Analysis : COA แล้วนั้นถึงสามารถขนถ่ายลงเพื่อขนย้ายจัดเก็บเข้าที่โกดังของบริษัทกรณีศึกษา

2. การเก็บบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เป็นสินค้าคงคลัง เพื่อรองรับตามความสามารถในการผลิตอย่างน้อย 2 วัน และมีการดำเนินงานจัดส่งบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) มายังบริษัทกรณีศึกษาเป็น Pallet จากหลากหลายผู้ผลิตต่อเนื่องในทุก ๆวัน ซึ่งตามความสามารถในการผลิตอย่างน้อย 2 วัน เป็นจำนวนสินค้าคงคลังเท่ากับ 2,687,040 ขวด คิดเป็นมูลค่าสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เท่ากับ 5,802,970 บาท และใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ 720 ตารางเมตร

3. ลำดับขั้นตอนงานจากงานหลัก เวลา และจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นตอนงานจากงานหลัก เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	เวลาที่ใช้ (นาที)
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1.1 QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1	35
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1 พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดผลิตภัณฑ์เข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลัง	1	13
	2.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO	1	35

ตารางที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นตอนงานจากงานหลัก เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก (ต่อ)

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	เวลาที่ใช้ (นาที)
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1 พนักงานแผนกผลิตเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากแผนกพัสดุ รองรับตามแผนการผลิต	1	5
	3.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต	1	6
	3.3 พนักงานควบคุมเครื่องป้อนขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) รับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก จากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต	2	16 (8/@)
รวม		7	110

ข้อมูลตารางที่ 3.1 แสดงให้ทราบถึงกระบวนการเตรียมวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จะใช้พนักงานปฏิบัติงาน 7 คนต่อกะ ในกระบวนการผลิต มีพนักงานควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ใช้เวลาดำเนินการ 35 นาที พนักงานพัสดุตรวจนับรับยอดเข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลังใช้เวลาดำเนินการ 13 นาที พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO ใช้เวลา 35 นาที และในส่วนงานแผนกผลิต สามารถเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า)จากแผนกพัสดุรองรับตามแผนการผลิตใช้เวลาดำเนินการ 5 นาที และมีพนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต ใช้เวลาดำเนินการ 6 นาที และในกระบวนการลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต ซึ่งต้องใช้พนักงานปฏิบัติงานอีก 2 คน ใช้เวลาดำเนินการ 8 นาที ดังนั้นข้อมูลสำหรับกระบวนการเตรียมวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จะใช้พนักงานปฏิบัติงาน 7 คน และใช้เวลาการปฏิบัติงาน 110 นาที แบ่งเป็นส่วนงานตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์ 35 นาที การจัดเก็บสินค้าคงคลัง 48 นาที และการเคลื่อนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต 27 นาที

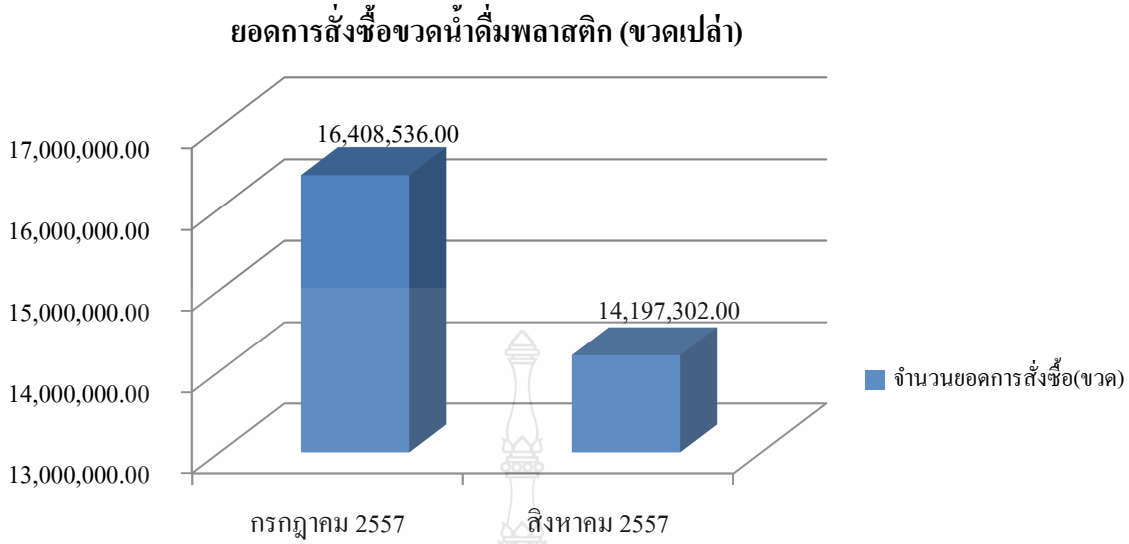
ความสามารถหรือประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต

ความสามารถโดยรวมในสายการผลิตหรือสายการผลิตของบริษัทผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกนั้น เป็นการวัดประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตที่สามารถทำได้จริงในเวลาที่ผลิต เกี่ยวกับความสามารถโดยรวมในสายการผลิตตามมาตรฐาน ในลักษณะแสดงเป็นร้อยละของประสิทธิภาพ (% Performance) โดยบริษัทกรณีศึกษานี้ได้กำหนดประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตตาม KPI (Key Performance Indicator) คิดเป็นร้อยละ 80 และจากการเก็บรวมรวมข้อมูลช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557 ได้พบว่าประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดตาม KPI ซึ่งคาดว่ามีบางส่วนเกิดจากความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลัง (Inventory) และความสูญเปล่าจากการดำเนินงานระหว่างกระบวนการ โดยพบความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลัง (Inventory) ในกระบวนการผลิตช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557 คิดเป็นมูลค่ารวมได้เท่ากับ 9,571,230.48 บาท ดังแสดงในตารางที่ 3.2 ในขณะเดียวกันข้อมูลยอดรวมการสั่งซื้อขวดพลาสติก (ขวดเปล่า) และแยกย่อยตามผู้ผลิตแต่ละคู่ค้าช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557 ดังแสดงในภาพที่ 3.3 และภาพที่ 3.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.2 แสดงความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลัง (Inventory) ในกระบวนการผลิตช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม ถึง เดือนสิงหาคม 2557

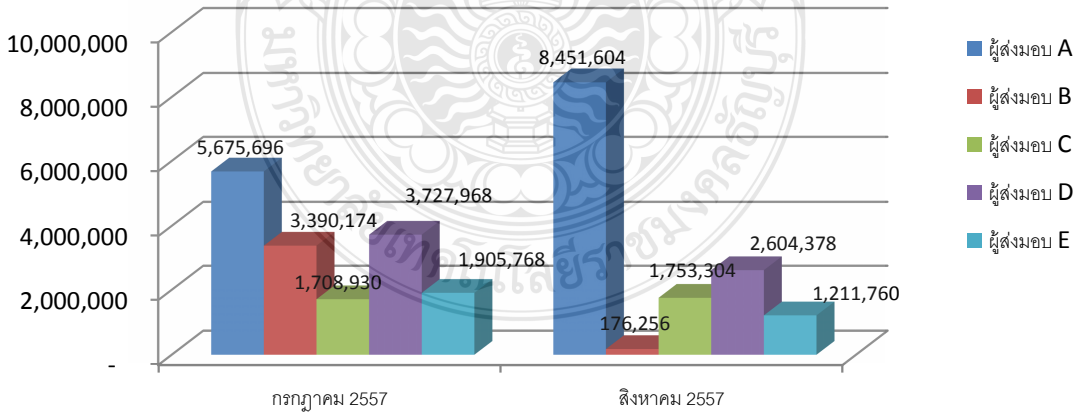
เดือน	จำนวนผลิตจริง (ขวด)	จำนวนสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวด)	คงเหลือค้างจากการผลิต (ขวด)	มูลค่าคงเหลือค้างจากการผลิต (บาท)
กรกฎาคม	14,576,076	16,408,536	1,832,460	2,912,421.12
สิงหาคม	10,598,112	14,197,302	3,599,190	6,658,809.36
รวม	25,174,188	30,605,838	5,431,650	9,571,230.48

ข้อมูลตารางที่ 3.2 แสดงให้ทราบถึงความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลัง (Inventory) ในกระบวนการผลิตช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557 โดยได้รวบรวมเก็บข้อมูลปริมาณการผลิตจริง และปริมาณการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก และนำมาแสดงให้ทราบถึงมูลค่าความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลัง (Inventory) โดยแสดงให้ทราบข้อมูลในแต่ละเดือน ซึ่งพบว่ามูลค่าความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลัง (Inventory) ในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม 2557 เท่ากับ 2,912,421.12 บาทและ 6,658,809.36 บาท ตามลำดับ ซึ่งมีมูลค่าความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลัง (Inventory) รวมเท่ากับ 9,571,230.48 บาท



ภาพที่ 3.3 แสดงปริมาณยอดรวมการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า)

ข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 3.3 แสดงให้ทราบถึงปริมาณยอดรวมการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557 โดยได้รวมรวมเก็บข้อมูลได้ยอดรวมการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ได้เท่ากับ 16,408,536 ขวด และ 14,197,302 ขวด ตามลำดับ



ภาพที่ 3.4 แสดงปริมาณยอดการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จำแนกตามผู้ส่งมอบ

ข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 3.4 แสดงให้ทราบถึงปริมาณยอดการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่ม (ขวดเปล่า) แยกย่อยตามผู้ผลิตคู่ค้าช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557 โดยได้รวบรวมเก็บข้อมูลพบว่า มีจำนวนผู้ส่งมอบบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จำแนกได้ผู้ส่งมอบ 5 ราย เพื่อรองรับการผลิต

โดยผู้ส่งมอบ A เป็นผู้ส่งมอบหลักโดยบริษัทกรณีศึกษานี้มียอดการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม 2557 เท่ากับ 5,675,696 ขวด และ 8,451,604 ขวด ตามลำดับ

ผู้ส่งมอบ B บริษัทกรณีศึกษานี้ มียอดการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม 2557 เท่ากับ 3,390,174 ขวด และ 176,256 ขวด ตามลำดับ

ผู้ส่งมอบ C บริษัทกรณีศึกษานี้ มียอดการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม 2557 เท่ากับ 1,708,930 ขวด และ 1,753,304 ขวด ตามลำดับ

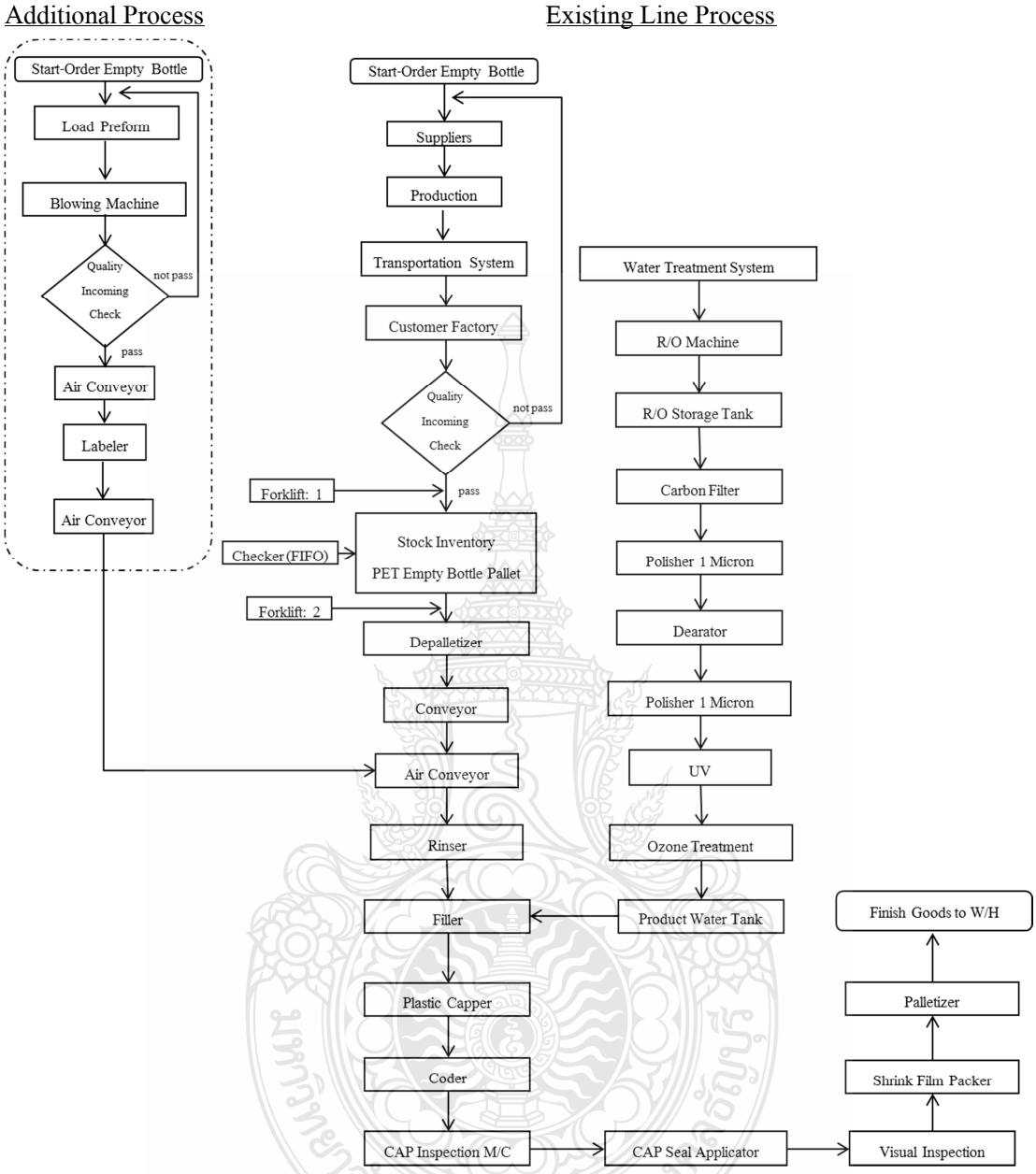
ผู้ส่งมอบ D บริษัทกรณีศึกษานี้ มียอดการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม 2557 เท่ากับ 3,727,968 ขวด และ 2,604,378 ขวด ตามลำดับ

ผู้ส่งมอบ E บริษัทกรณีศึกษานี้ มียอดการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม 2557 เท่ากับ 1,905,768 ขวด และ 1,211,760 ขวด ตามลำดับ

ตารางที่ 3.3 แสดงประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตช่วงก่อนการปรับปรุง ในเดือน กรกฎาคม ถึง เดือน สิงหาคม 2557

เดือน	สัปดาห์ที่	เวลาผลิต (นาที)	จำนวนผลิตจริง (ขวด)	จำนวนผลิตจากการคำนวณ (ขวด)	ประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต (%)
กรกฎาคม	27	7,569	2,614,824	3,942,519	66.32%
	28	8,904	3,070,992	4,636,419	66.24%
	29	8,497	2,936,850	4,471,818	65.67%
	30	8,669	3,488,580	4,636,962	75.23%
	31	6,367	2,464,830	3,255,762	75.71%
รวมย่อย 1		40,006	14,576,076	20,943,480	69.60%
สิงหาคม	32	8,490	3,173,742	4,284,723	74.07%
	33	6,507	2,029,884	3,113,880	65.19%
	34	8,477	3,172,770	4,525,767	70.10%
	35	6,300	2,221,716	3,216,897	69.06%
รวมย่อย 2		29,774	10,598,112	15,141,267	69.99%
รวมทั้งหมด		69,780	25,174,188	36,084,747	
			เฉลี่ย		69.76%

ข้อมูลตารางที่ 3.3 แสดงให้ทราบถึงประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต (%Performance) ช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557 โดยได้รวบรวมเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิต ปริมาณการผลิตจริง และนำมาคิดคำนวณเกี่ยวกับความสามารถโดยรวมในสายการผลิตตามมาตรฐาน โดยแสดงให้ทราบข้อมูลในแต่ละสัปดาห์ และแสดงประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตเฉลี่ยในเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม 2557 คิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 69.60 และ 69.99 ตามลำดับ และประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตเฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 69.76



ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกและแนวทางรูปแบบกระบวนการผลิตที่ปรับปรุง (Additional Process)

ข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 3.5 แสดงให้ทราบถึงขั้นตอนกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกและแนวทางรูปแบบกระบวนการผลิตที่ปรับปรุง (Additional Process)ได้ศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยนำน้ำดิบผ่านระบบ Feed คลอรีน โพลีเมอร์ เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และทำให้น้ำใส และผ่านระบบการกรองทราย กรองสิ่งสกปรก ตะกอน

ต่าง ๆ จากนั้นปั๊มน้ำที่ผ่านการกรองแล้วเข้าสู่ระบบรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis: RO) และจัดเก็บในถังเก็บน้ำ RO พร้อมกับเติมคลอรีนเพื่อทำการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ แล้วจึงปั๊มน้ำและผ่านระบบการดูดซับคลอรีนและกลิ่นในน้ำ จากนั้นผ่านเครื่องกรองละเอียดและปรับค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำให้อยู่ในมาตรฐาน แล้วจึงปั๊มน้ำผ่านระบบการดูดซับคลอรีนและกลิ่นในน้ำ และผ่านเครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ แล้วจึงปั๊มน้ำผ่านระบบโอโซน และจัดเก็บน้ำในถังเก็บน้ำผลิต เพื่อปั๊มน้ำส่งต่อไปยังเครื่องบรรจุ ในขณะเดียวกันในด้านการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ภายหลังจากการสั่งซื้อและมีการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ของบริษัทคู่ค้า พร้อมการจัดส่งและผ่านการตรวจเช็คตรวจสอบจากส่วนงานควบคุมคุณภาพ แล้วจึงนำเข้าจัดเก็บไว้ในโกดังและมีการขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ออกจากโกดังเข้าสู่กระบวนการผลิตผ่านเครื่องป้อนขวดเปล่า ผ่านสายพาน Air-Conveyor และผ่านเครื่องล้างบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก แล้วจึงบรรจุน้ำลงบรรจุภัณฑ์และผ่านเข้าเครื่องปิดฝา เครื่องพิมพ์วันที่ผลิต เครื่องฟิล์มหุ้มฝา เครื่องแพ็ค และเข้าสู่เครื่อง Palletizer ตามลำดับ เพื่อจัดเรียงแพ็คลงบนกะบะ และจัดเก็บเข้าสู่โกดัง เตรียมการขนส่งกระจายสู่ตลาดผู้บริโภคต่อไป

ทั้งนี้ ในรูปแบบกระบวนการผลิตที่ปรับปรุง (Additional Process) สามารถขจัดความสูญเปล่า ลดงานระหว่างกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่ง ลดการรอคอย (Waiting Time) ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง Continuous Flow) โดยผู้ส่งมอบสามารถเป่าขวดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) และส่งเข้าสายการผลิตได้ตามปกติ ซึ่งได้ทั้งเวลาและปริมาณตามที่ลูกค้าต้องการ โดยลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ผ่าน Air-Conveyor ผ่านเครื่องพันฉลาก และลำเลียงผ่าน Air-Conveyor เข้าสู่สายการผลิตปกติได้ทันที ตามแนวคิดทฤษฎี Lean Manufacturing หรือการผลิตแบบลีน (Lean Production)

จากการศึกษาข้อมูลสำรวจสภาพปัจจุบัน ทำให้มีความมุ่งมั่นในการดำเนินงานปรับปรุงกระบวนการผลิตที่มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่า และลดงานระหว่างกระบวนการ ลดการรอคอย (Waiting Time) ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแนวทางการผลิตแบบลีน ดังแสดงในภาพที่ 3.5

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์

จากการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยเป็นการศึกษาในส่วนของขั้นตอนกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการศึกษาดังนี้

4.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนปรับปรุง

4.2 วิเคราะห์กระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต

4.3 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต

4.4 วิเคราะห์ข้อมูลวัดผลเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง จากการขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ

4.5 สรุปผลการดำเนินงาน

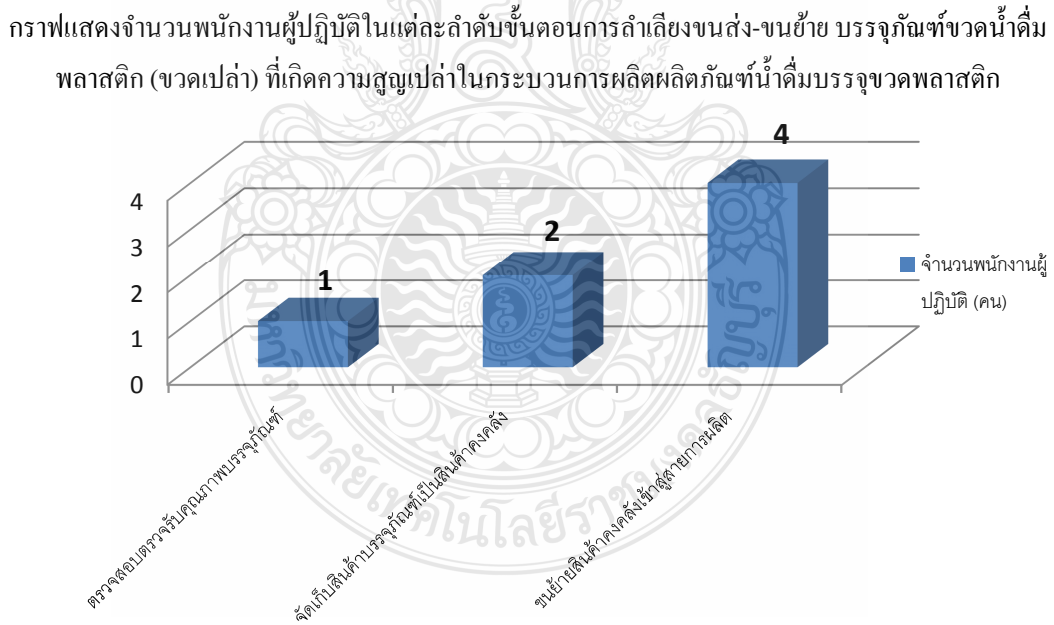
4.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนปรับปรุง

จากการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกที่ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลก่อนการปรับปรุงในช่วงเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงลำดับขั้นตอน เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ลำดับขั้นตอนงาน	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	เวลาที่ใช้ (นาที)	เปอร์เซ็นต์เวลาที่ใช้
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1	35	31.8%
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2	48	43.6%
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	4	27	24.6%
รวม	7	110	100%

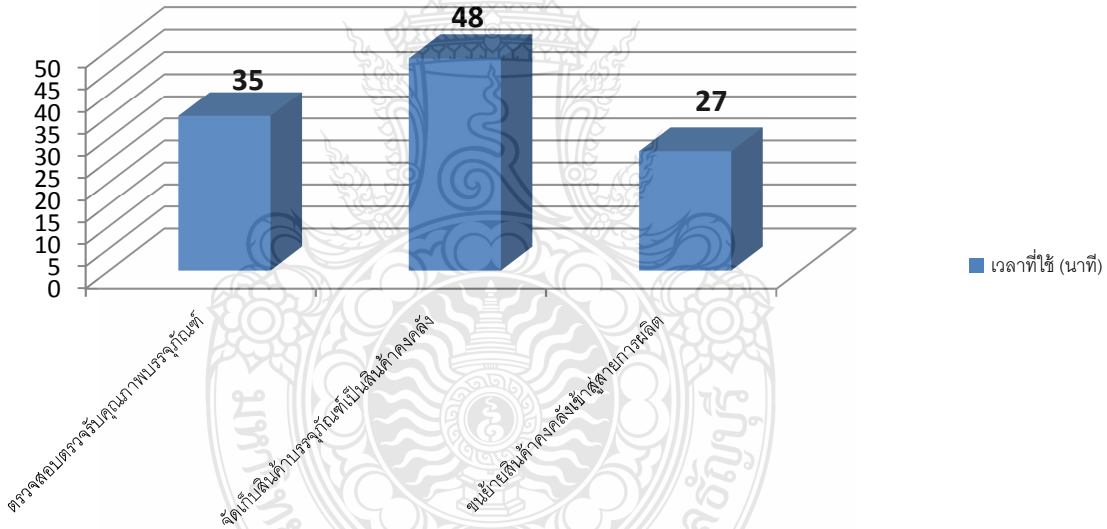
จากการศึกษาข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.1 พบว่าในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ทั้งจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติและเวลาที่ใช้ ดังแสดงในภาพที่ 4.1 และภาพที่ 4.2 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.1 แสดงจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ข้อมูลดังแสดงในแผนภูมิภาพที่ 4.1 แสดงจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยจากการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตจะเห็นได้ว่า การขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิตจะใช้จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งคือ 4 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 57.1 ขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังใช้จำนวนพนักงานน้อยที่สุดคือ 1 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 14.3 เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติรวมทั้งหมดที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด

กราฟแสดงเวลาในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

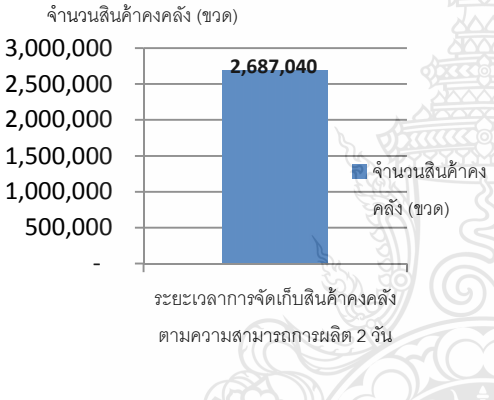


ภาพที่ 4.2 แสดงเวลาในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

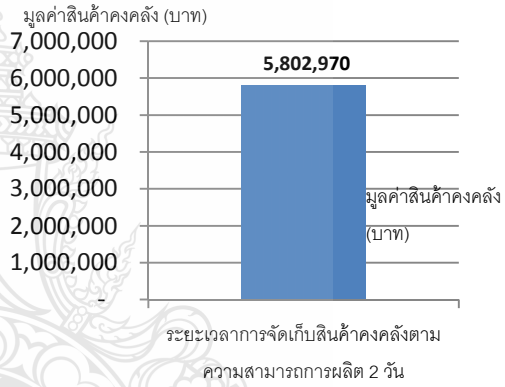
ข้อมูลดังแสดงในแผนภูมิภาพที่ 4.2 แสดงเวลาในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยจากการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตจะเห็น

ได้ว่า การจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังจะใช้เวลาในการดำเนินงานมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งคือ 48 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 43.6 ขั้นตอนการตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์ใช้เวลาในการดำเนินงานเป็นอันดับสองคือ 35 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 31.8 และขั้นตอนการขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิตใช้เวลาในการดำเนินงานน้อยที่สุดคือ 27 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 24.6 เมื่อเปรียบเทียบกับเวลารวมทั้งหมดที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวด

กราฟแสดงจำนวนสินค้าและมูลค่าของสินค้าคงคลังช่วงก่อนการปรับปรุงต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน ในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก



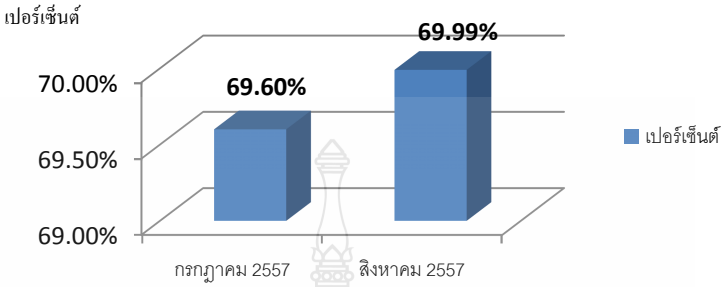
ภาพที่ 4.3 แสดงจำนวนสินค้าคงคลัง (ขวด) ต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน



ภาพที่ 4.4 แสดงมูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท) ต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน

ข้อมูลดังแสดงในแผนภูมิภาพที่ 4.3 และ 4.4 แสดงจำนวนสินค้าและมูลค่าของสินค้าคงคลังที่เกิดความสูญเปล่าช่วงก่อนการปรับปรุง เพื่อรองรับต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน ซึ่งมีจำนวนสินค้าคงเหลือคือ 2,687,040 ขวด คิดเป็นมูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 5,802,970 บาท โดยมีการดำเนินงานจัดส่งบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) มายังบริษัทกรณีศึกษาเป็น Pallet จากหลากหลายผู้ผลิตต่อเนื่องในทุก ๆ วัน

กราฟแสดงประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตช่วงก่อนการปรับปรุง
ในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557



ภาพที่ 4.5 แสดงประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตช่วงก่อนการปรับปรุงใน
เดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557

ข้อมูลดังแสดงในแผนภูมิภาพที่ 4.5 แสดงประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต (% Performance) ช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 โดยได้รวบรวมเก็บข้อมูล เวลาที่ใช้ในการผลิต ปริมาณการผลิตจริง และนำมาคิดคำนวณเป็นความสามารถโดยรวมในสายการผลิตตามมาตรฐาน โดยประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตก่อนการปรับปรุงเฉลี่ยในเดือนกรกฎาคม 2557 และเดือนสิงหาคม 2557 คิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 69.60 และ 69.99 ตามลำดับ พบว่า ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดตาม KPI ซึ่งเกิดจากความสูญเปล่าในการดำเนินงานระหว่างกระบวนการ

ทั้งนี้จากการรวบรวมเก็บข้อมูลจำนวนสินค้าคงคลัง มูลค่าของจำนวนสินค้าคงคลัง ขั้นตอนการไหลของกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิต และประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 แล้วนั้น พบว่ามีความสูญเปล่าในการดำเนินงานจากกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่ง จึงศึกษาการแก้ไขปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกในส่วนของขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่มีความสำคัญเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการผลิตโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน

4.2 วิเคราะห์กระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ได้ทำการวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนงานจากงานหลัก ก่อนการปรับปรุงในช่วงเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงลำดับขั้นตอนงานจากงานหลัก เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	เวลาที่ใช้ (นาที)	เปอร์เซ็นต์เวลาที่ใช้
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1.1 QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1	35	31.8%
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1 พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดผลิตภัณฑ์เข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลัง	1	13	11.8%
	2.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO	1	35	31.8%
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1 พนักงานแผนกผลิตเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากแผนกพัสดุรองรับตามแผนการผลิต	1	5	4.6%
	3.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต	1	6	5.5%
	3.3 พนักงานควบคุมเครื่องป้อนขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) รับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก จากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต	2	16 (8/@)	14.5%
รวม		7	110	100

จากข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.2 นำมาวิเคราะห์ตรวจสอบการทำงานในแต่ละขั้นตอนงานหลักการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตามลักษณะงานที่ทำในกระบวนการผลิต เพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงานทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอนงานหลักการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	ลักษณะงานที่ทำ					เวลาที่ใช้ (นาที)
			o การปฏิบัติ	⇨ การเคลื่อนย้าย	□ การตรวจสอบ	D การรอ	▽ การจัดเก็บ	
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1.1 QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1			35			35
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1 พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดผลิตภัณฑ์เข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลัง	1	13					13
	2.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO	1					35	35
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1 พนักงานแผนกผลิตเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากแผนกพัสดุ รองรับตามแผนการผลิต	1	5					5
	3.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต	1		6				6
	3.3 พนักงานควบคุมเครื่องป้อนขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) รับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก จากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต	2	16 (8/@)					16 (8/@)
รวม		7	34	6	35	0	35	110

จากข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.3 แสดงการวิเคราะห์กระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอนงานหลักการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง ซึ่งทั้งหมดใช้เวลาเท่ากับ 110 นาที โดยเมื่อได้ศึกษาตามลักษณะงานที่ทำและแบ่งแยกเวลาตามลักษณะของการทำงานที่ใช้ในการผลิตที่เกิดขึ้นจริงดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตที่เกิดขึ้นจริงโดยแบ่งแยกตามลักษณะของการทำงานในขั้นตอนงานหลักการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง

กิจกรรมตามลักษณะงานที่ทำ	เวลาที่ใช้ (นาที)	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์เวลาที่ใช้
การปฏิบัติ o	34	4	30.9%
การเคลื่อนย้าย ⇨	6	1	5.5%
การตรวจสอบ□	35	1	31.8%
การรอ D	0	0	0%
การจัดเก็บ▽	35	1	31.8%
รวม	110	7	100%

จากข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.4 จะเห็นว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตที่เกิดขึ้นจริงโดยแบ่งแยกตามลักษณะของการทำงานในขั้นตอนงานหลักการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง ซึ่งพบว่าขั้นตอนการตรวจสอบและการจัดเก็บใช้เวลามากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งเท่ากับ 35 นาที โดยมีจำนวนงานอยู่ 2 งาน ในขณะเดียวกันพบว่าขั้นตอนการปฏิบัติใช้เวลาเป็นอันดับสองเท่ากับ 34 นาที โดยมีจำนวนงานอยู่ 3 งาน และขั้นตอนการเคลื่อนย้ายใช้เวลาน้อยที่สุดเท่ากับ 6 นาที โดยมีจำนวนงานอยู่ 1 งาน ทั้งนี้ก่อนทำการแก้ไขปรับปรุงใช้พนักงานปฏิบัติในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิตทั้งหมด 7 คน

4.3 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต

จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกที่ได้ดำเนินการก่อนการปรับปรุงช่วงเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาในกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่สามารถขจัดความสูญเปล่าได้ ทำให้การดำเนินงานจากกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่งของกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) โดยใช้วิธีการระดมสมอง (Brainstorming) ตารางการวิเคราะห์คุณค่า และตารางการวิเคราะห์ความสูญเปล่า

เพื่อสรุปหาแนวทางในการดำเนินงานที่มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่า และลดงานระหว่างกระบวนการ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 แสดงการวิเคราะห์คุณค่างานในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ลักษณะงานที่ทำ			แนวทางการปรับปรุง
				VA	NVA	NNVA	
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1.1 QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1	35			●	ไม่แก้ไขปรับปรุง เพราะเป็นขั้นตอนงานที่สำคัญที่ต้องปฏิบัติ
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1 พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดผลิตภัณฑ์เข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลัง	1	13		●		ขจัดงานระหว่างกระบวนการ
	2.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO	1	35		●		ขจัดงานระหว่างกระบวนการ
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1 พนักงานแผนกผลิตเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากแผนกพัสดุ รองรับตามแผนการผลิต	1	5		●		พิจารณาปรับลดเวลา
	3.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต	1	6		●		ขจัดงานระหว่างกระบวนการ
	3.3 พนักงานควบคุมเครื่องป้อนขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) รับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก จากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต	2	16 (8@)	●			ขจัดงานระหว่างกระบวนการ
รวม		7	110	16	59	35	
	รวมเปอร์เซ็นต์		100	14.6%	53.6%	31.8%	

ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงการวิเคราะห์คุณค่าในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

จากข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.6 แสดงการวิเคราะห์คุณค่างานในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกช่วงก่อนการปรับปรุง ซึ่งพบว่าคุณค่าในขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังและขั้นตอนการขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิตบางส่วนที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added: NVA) เป็นอันดับหนึ่งเท่ากับ 59 นาที คิดเป็นร้อยละ 53.6 ขั้นตอนการตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นงานที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็นต้องทำ (Necessary but Non Value Added: NNVA) เป็นอันดับรองเท่ากับ 35 นาที คิดเป็นร้อยละ 31.8 และขั้นตอนการป้อนขวดพลาสติก (ขวดเปล่า) บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติกจากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต เป็นงานที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) เป็นอันดับสามซึ่งน้อยที่สุดเท่ากับ 16 นาที คิดเป็นร้อยละ 14.6

ทั้งนี้ในแนวทางการปรับปรุงรูปแบบกระบวนการผลิตเพิ่มเติม (Additional Process) ที่มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ ทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแนวทางการผลิตแบบลีน ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่าและแนวทางการปรับปรุง ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่าและแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	ประเภทความสูญเปล่า	แนวทางการปรับปรุง
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1.1 QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1	1.1 เป็นขั้นตอนการผลิตโดยใช้เวลามากเกินไป (Over Production)	1.1 ไม่แก้ไขปรับปรุง เพราะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ต้องปฏิบัติ
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1 พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดผลิตภัณฑ์เข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลัง	1	2.1 - เป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น - มีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น	2.1 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ
	2.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO	1	2.2 เป็นการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น	2.2 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1 พนักงานแผนกผลิตเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากแผนกพัสดุ รองรับตามแผนการผลิต	1	3.1 เป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น	3.1 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ
	3.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต	1	3.2 - เป็นการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น - มีการรอคอย	3.2 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ
	3.3 พนักงานควบคุมเครื่องป้อนขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) รับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติกจากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต	2	3.3 - เป็นการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น - เป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น - มีการรอคอย	3.3 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ

จากข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่าและแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยในรูปแบบแนวคิดและแนวทางของกระบวนการผลิตที่ปรับปรุงเป็นการเพิ่มกระบวนการผลิต (Additional Process) ผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิตตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่ง

มอบ เพื่อมุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการในขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังและขั้นตอนการขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 4.6 ข้อ 2 และข้อ 3 ตามลำดับ และเพื่อทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแนวทางการผลิตแบบลีน

โดยมีการดำเนินธุรกิจร่วมกันกับผู้ส่งมอบบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในลักษณะ Business Partner มีการคิดค่าใช้จ่าย ค่าเช่าสถานที่ และค่าสาธารณูปโภคต่าง ๆ และให้ดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุน (Utility System) เครื่องจักรเป่าขวดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) และเครื่องพันฉลากที่บรรจุภัณฑ์ พร้อมติดตั้ง Air Conveyor ต่อร่วมส่งเข้ากับสายการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกให้ทันที ส่งผลให้สามารถเพิ่มโอกาสการแข่งขันทางธุรกิจกับคู่แข่งขันในตลาดได้มากขึ้นตามไปด้วย โดยมีรายละเอียดการดำเนินการปรับปรุงดังนี้

ภาพที่ 4.7 ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์ก่อนจัดเก็บในช่วงก่อนการปรับปรุง

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าก่อนปรับปรุง ผู้ส่งมอบจากหลากหลายผู้ผลิตบรรทุกบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) มาเป็น Pallet เพื่อให้ลูกค้าได้ตรวจเช็คตรวจสอบตรวจนับและส่งมอบให้กับลูกค้าขนย้ายเข้าจัดเก็บในโกดัง เป็นสินค้าคงคลังรองรับการผลิตต่อไป ซึ่งต้องใช้พนักงานผู้ปฏิบัติรวม 3 คน และใช้เวลารวมทั้งสิ้น 48 นาที

ภาพที่ 4.8 หลังการปรับปรุง: ติดตั้ง Utility System และเครื่องจักร

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.8 เมื่อทำการปรับปรุงโดยผู้ส่งมอบเป็นผู้ดำเนินงานติดตั้งระบบ Utility และเตรียม Stock Preform บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก ในพื้นที่ของลูกค้า โดยให้มีปริมาณเพียงพอ สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ได้ทันทีรองรับตามแผนผลิตทั้งปริมาณและเวลาที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน โดยไม่ต้องมีพนักงานผู้ปฏิบัติ 3 คน เพื่อจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง และสามารถลดเวลาในกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ได้ 48 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 100

ภาพที่ 4.9 การจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังในช่วงก่อนการปรับปรุง

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.9 บริษัทกรณีศึกษามีการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เป็นสินค้าคงคลัง Inventory รองรับตามความสามารถในการผลิตอย่างน้อย 2 วัน ซึ่งเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งมีบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เป็นสินค้าคงคลังจำนวน 2,687,040 ขวด คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 5,802,970 บาท

ภาพที่ 4.10 การจัดเก็บสินค้า Preform ของบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติกในช่วงหลังการปรับปรุง

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.10 ผู้ส่งมอบ เป็นผู้ดำเนินงานจัดเก็บ Preform บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก เป็นสินค้าคงคลัง Inventory รองรับตามความสามารถในการผลิตอย่างน้อย 2 วัน รองรับการผลิตได้ทันที ทั้งปริมาณและเวลาที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานสามารถขจัดความสูญเปล่าจากการมีสินค้าบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เป็น Inventory ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่ม บรรจุขวดพลาสติก (ขวดเปล่า) ได้เท่ากับ 5,802,970 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 100

ภาพที่ 4.11 การขนย้ายสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต ในช่วงก่อนการปรับปรุง

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.11 ขั้นตอนการขนย้ายสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต จะใช้จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติรวม 4 คน และใช้เวลารวมทั้งสิ้น 27 นาที ในการเบิกจ่าย ขนย้าย และลำเลียงป้อนบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต

ภาพที่ 4.12 ติดตั้ง Preform-loader ในช่วงหลังการปรับปรุง

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.12 ขั้นตอนการขนย้ายบรรจุภัณฑ์ ผู้ส่งมอบสามารถเคลื่อนย้ายตะแกรง preform บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิตเป่าขวดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) โดยผ่านสายสะพานลำเลียง และผ่านการตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์ ก่อนเข้าเครื่องพันฉลากบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) และลำเลียงส่งเข้าสายการผลิตโดยลำเลียงผ่าน Air Conveyor ได้ตามปกติทันที ในเวลารวมทั้งสิ้น 3.49 นาที ซึ่งการดำเนินงานลักษณะนี้จะได้ทั้งปริมาณและเวลา ตามที่ลูกค้าต้องการ โดยจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ทำให้ไม่ต้องมีพนักงานผู้ปฏิบัติ 4 คน และสามารถลดเวลาในกระบวนการลำเลียงขนย้ายขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ได้ 23.51 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 87

ภาพที่ 4.13 การขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง

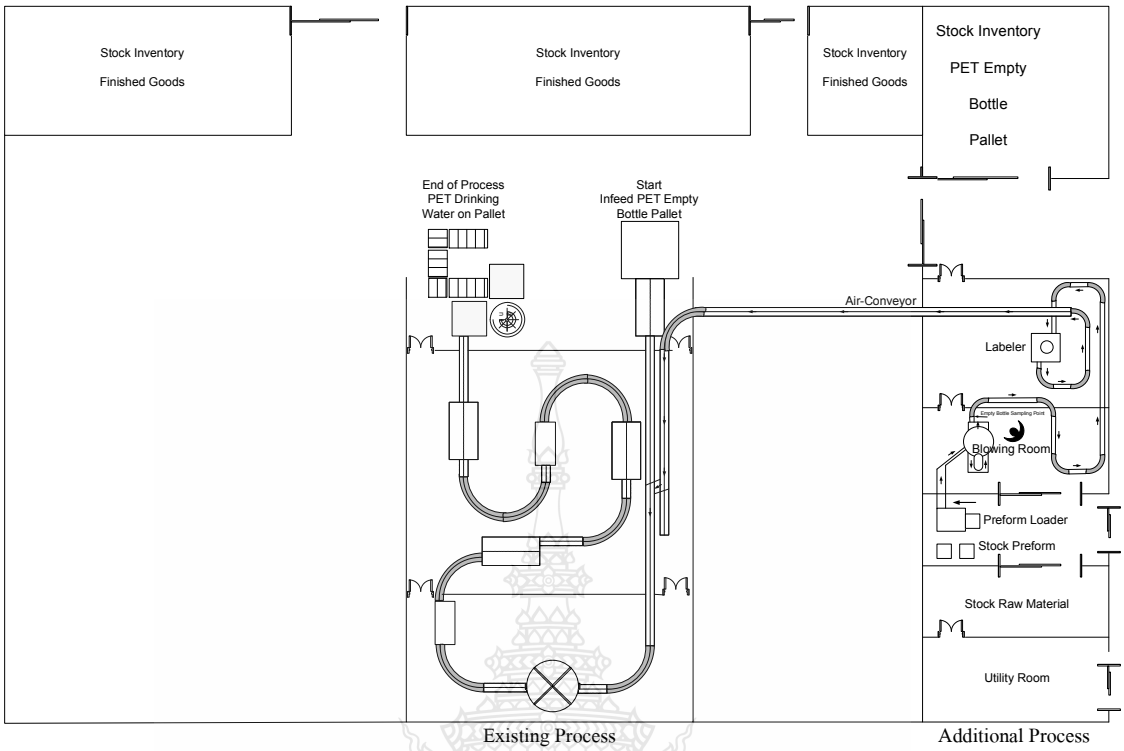
จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.13 ขั้นตอนการขนย้ายสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต ต้องมีการลำเลียงขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติกจากในโกดังมาสู่สายการผลิตโดยใช้รถโฟล์คลิฟท์และพนักงานผู้ปฏิบัติรวม 4 คน ซึ่งเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น และเป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น

ภาพที่ 4.14 ติดตั้งเครื่องเป่าขวดและสายพานลำเลียง Preform บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในช่วงหลังการปรับปรุง

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.14 ผู้ส่งมอบสามารถ load preform บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าเครื่องเป่าขวดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) โดยผ่านเครื่องอบความร้อน (0ven) ประมาณ 120 องศาเซลเซียส และเข้าเครื่องเป่า preform บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ด้วยลมแรงดันสูงประมาณ 36 บาร์ และลำเลียงส่งเข้าเครื่องพันฉลาก โดยผ่าน Air-Conveyor และลำเลียงส่งเข้าสายการผลิตได้ตามปกติทันที อย่างต่อเนื่องตามปริมาณและเวลาที่ลูกค้าต้องการ ในลักษณะ Just In Time Production System : JIT สอดคล้องตามแนวคิดการผลิตแบบลีน

ภาพที่ 4.15 แสดงกระบวนการการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.15 แสดงขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต ในช่วงก่อนการปรับปรุง ต้องใช้พนักงานรวมทั้งหมด 7 คน และใช้เวลารวมทั้งสิ้น 110 นาที



ภาพที่ 4.16 แผนผังกระบวนการขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิตในช่วงหลังการปรับปรุง

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.16 แสดงแผนผังกระบวนการขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิตในช่วงหลังการปรับปรุง โดยผู้ส่งมอบจะเคลื่อนย้ายนำตะแกรง Preform เข้าไปวางที่ตำแหน่งเครื่อง Preform Loader ลำเลียง Preform บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติกผ่านสายพานลำเลียงเข้าเครื่องอบความร้อน (Oven) ประมาณ 120 องศาเซลเซียส และเข้าเครื่องเป่า Preform เป็นบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ด้วยลมแรงดันสูงประมาณ 36 บาร์ และลำเลียงส่งเข้าเครื่องพันฉลาก (Labeler) และลำเลียงส่งเข้าสายการผลิตได้ตามปกติทันที ตามเวลาและปริมาณที่ลูกค้าต้องการได้อย่างต่อเนื่องในลักษณะ Just In Time Production System: JIT สอดคล้องตามแนวคิดการผลิตแบบลีน

ภาพที่ 4.17 แสดงกระบวนการขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิตในช่วงหลังการปรับปรุง

จากข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.17 ขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต ในช่วงหลังการปรับปรุง ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 70.49 นาที และทำให้ไม่ต้องมีพนักงานผู้ปฏิบัติ 5 คน สามารถลดเวลาในกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ได้ทั้งสิ้น 39.51 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 36

ตารางที่ 4.7 แสดงลำดับขั้นตอนงานและเวลาในแต่ละขั้นตอนช่วงหลังการปรับปรุงการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (ของบริษัทกรณีศึกษา : คน)	เวลาที่ใช้ (นาที)	หมายเหตุ
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพของบรรจุภัณฑ์	1.1QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1	35	
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดจำนวนตะแกรง Preform บรรจุภัณฑ์ก่อนเข้าจัดเก็บในพื้นที่	-	3	ดำเนินงานโดยผู้ส่งมอบ
	2.2พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์เข้าจัดเก็บในพื้นที่	-	22	ดำเนินงานโดยผู้ส่งมอบ
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1พนักงานแผนกผลิตสรุปแจ้งยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ให้ผู้ส่งมอบผลิตบรรจุภัณฑ์รองรับตามแผนการผลิต	1	5	
	3.2พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์เข้าสู่สายการผลิต	-	2	ดำเนินงานโดยผู้ส่งมอบ
	3.3พนักงานควบคุมลำเลียง Preform เข้าสู่สายการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า)	-	3.49	ดำเนินงานโดยผู้ส่งมอบ
รวม		2	70.49	

ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.7 แสดงลำดับขั้นตอนงานและเวลาในแต่ละขั้นตอนที่บริษัทกรณีศึกษาสามารถลดงานระหว่างกระบวนการและขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในช่วงหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการแนวคิดตามการผลิตแบบลีนในการดำเนินการแก้ไข ทำให้คงเหลือพนักงานผู้ปฏิบัติงานจำนวน 2 คน จากจำนวน 7 คน และสามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตได้ 39.51 นาที ในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย คงเหลือ 70.49 นาที จากก่อนปรับปรุงใช้เวลารวม 110 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 36

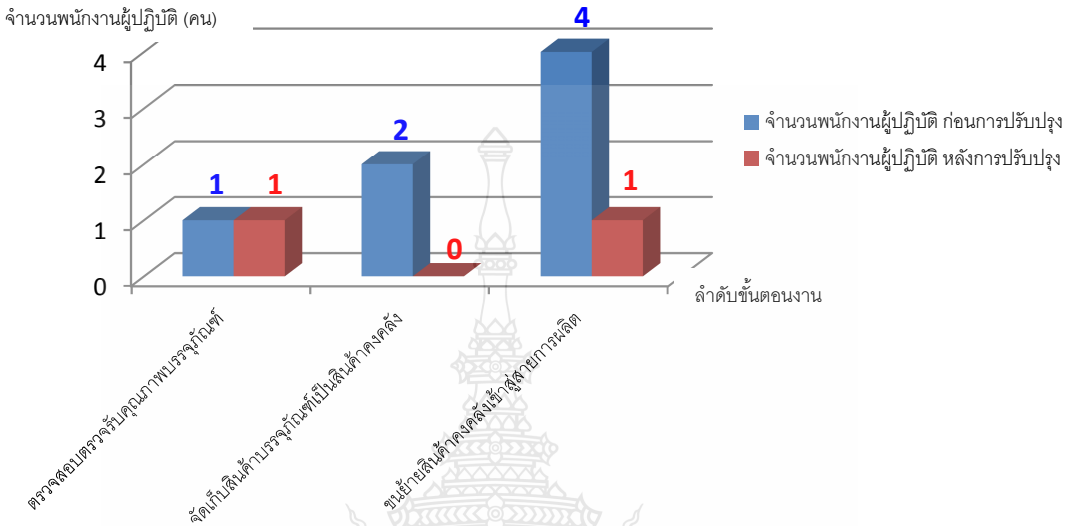
4.4 วิเคราะห์ข้อมูลวัดผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง จากการขจัดความสูญเปล่าและลดงานระหว่างกระบวนการ

ตารางที่ 4.8 แสดงสรุปผลลำดับขั้นตอน เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ลำดับขั้นตอนงาน	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)		เวลาที่ใช้ (นาที)		% เวลาปรับปรุง
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพของบรรจุภัณฑ์	1	1	35	35	0%
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2	0	48	25	48%
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	4	1	27	10.49	61%
รวม	7	2	110	70.49	36%

จากการศึกษาข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.8 พบว่าในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยขั้นตอนตรวจสอบตรวจรับคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ใช้เวลาเท่าเดิม และขั้นตอนลำดับที่ 2 และ 3 เวลาปรับปรุงดีขึ้น คิดเป็นร้อยละ 48 และ 61 ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงทั้งจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติและเวลาที่ใช้ ดังแสดงในภาพที่ 4.18 และภาพที่ 4.19 ตามลำดับ

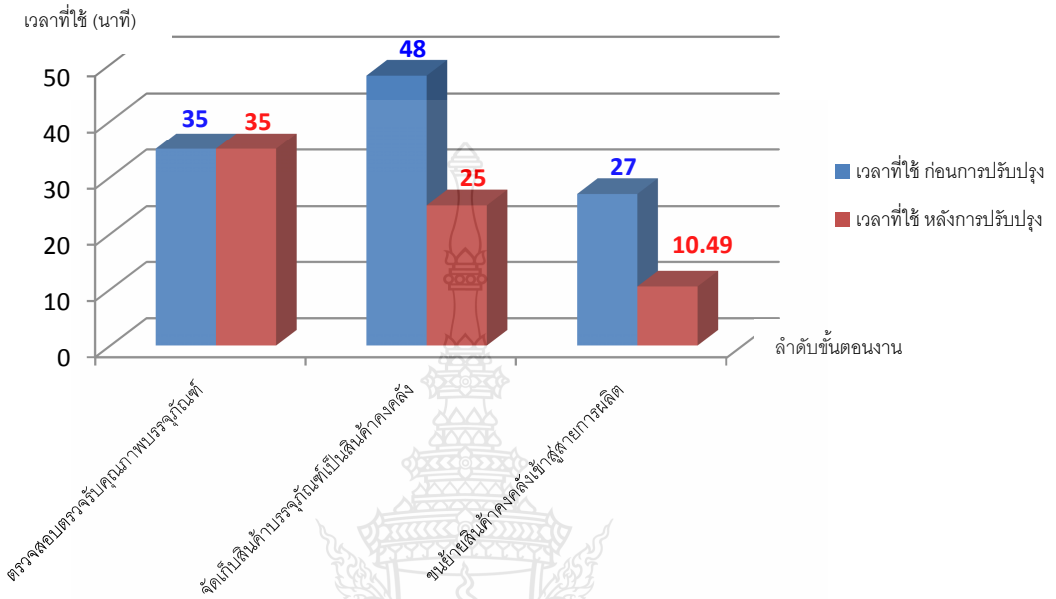
กราฟแสดงจำนวนพนักงานปฏิบัติในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย
บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต
ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4.18 แสดงจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

ข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.18 แสดงจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง โดยจากการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตจะเห็นได้ว่า ในขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังหลังการปรับปรุงสามารถลดพนักงานผู้ปฏิบัติงานได้ 2 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 100 และในขั้นตอนการขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิตหลังการปรับปรุงสามารถลดพนักงานผู้ปฏิบัติได้ 3 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 75 ในขณะที่ขั้นตอนการตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์ไม่ได้ปรับลด เพราะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ต้องปฏิบัติ

กราฟแสดงเวลาในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย
บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต
ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4.19 แสดงเวลาในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

ข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 4.19 แสดงเวลาในแต่ละลำดับขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง โดยจากการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตจะเห็นได้ว่า ในขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังหลังการปรับปรุงสามารถลดเวลาที่ใช้ลงมาเหลือ 25 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 48 และในขั้นตอนการขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิตหลังการปรับปรุงสามารถลดเวลาที่ใช้ลงเหลือ 10.49 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 61 ในขณะที่ขั้นตอนการตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์ไม่ได้ปรับลด เพราะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ต้องปฏิบัติ

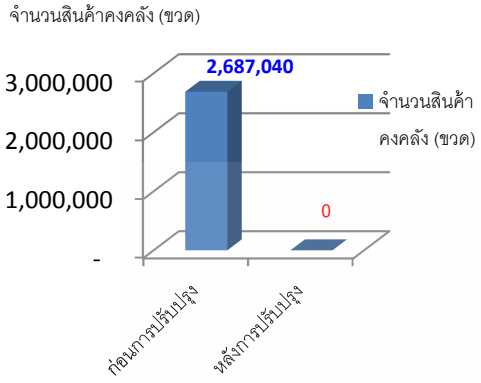
การเก็บบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เป็นสินค้าคงคลัง เพื่อรองรับตามความสามารถในการผลิตอย่างน้อย 2 วัน และมีการดำเนินงานจัดส่งบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) มายังบริษัทกรณีศึกษาเป็น Pallet จากหลากหลายผู้ผลิตต่อเนื่องในทุก ๆวัน ซึ่งตามความสามารถในการผลิตอย่างน้อย 2 วัน ในช่วงก่อนการปรับปรุงเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 มีจำนวนสินค้าคงคลังเท่ากับ 2,687,040 ขวด คิดเป็นมูลค่าสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เท่ากับ 5,802,970 บาท และเปรียบเทียบหลังการปรับปรุง ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 มีจำนวนสินค้าคงคลังและมูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับศูนย์ ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงจำนวนสินค้าและมูลค่าของสินค้าคงคลังเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน

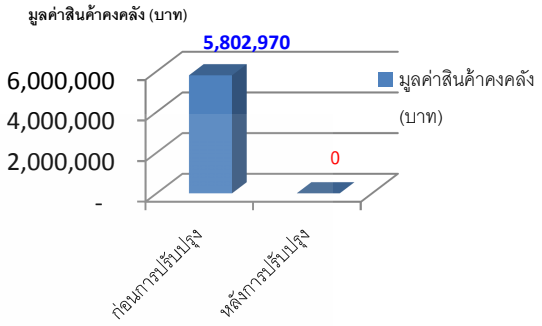
ลำดับที่	จำนวนสินค้าคงคลัง (ขวด)		มูลค่าของสินค้าคงคลัง (บาท)	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
1	2,687,040	0	5,802,970	0

ข้อมูลตารางที่ 4.9 แสดงให้ทราบถึงจำนวนสินค้าคงคลังและมูลค่าของสินค้าคงคลังเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง โดยจากการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตจะเห็นได้ว่า ไม่มีการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังอีก (Zero Inventory) หรือคิดเป็นร้อยละ 100 จากการปรับปรุงตามแนวคิดการผลิตแบบลีน ดังแสดงในภาพที่ 4.20 และภาพที่ 4.21

กราฟแสดงจำนวนและมูลค่าของสินค้าคงคลังเปรียบเทียบ
ก่อนและหลังการปรับปรุงต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน



ภาพที่ 4.20 แสดงจำนวนสินค้าคงคลัง (ขวด) ต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4.21 แสดงมูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท) ต่อความสามารถในการผลิต 2 วัน เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

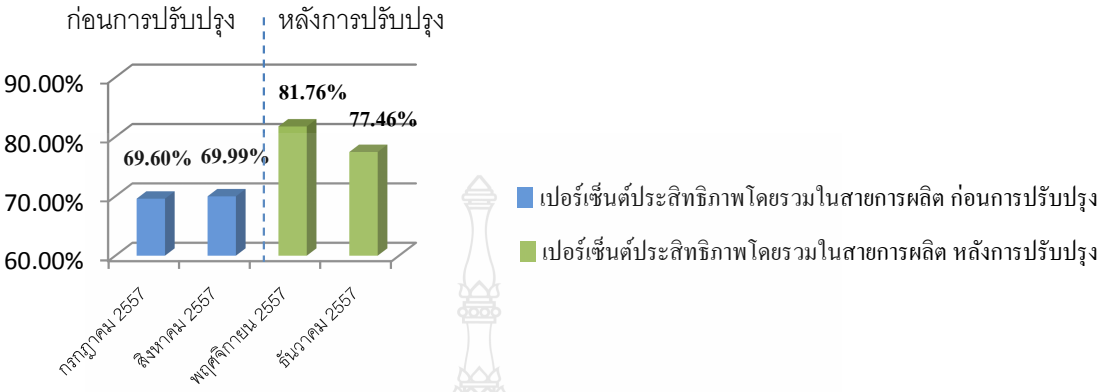
ประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต (% Performance) ช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557 เฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ ได้เท่ากับ 69.76 และเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตเฉลี่ยหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม 2557 เฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ ได้เท่ากับ 79.44 ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 สรุปประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เปรียบเทียบช่องก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 และหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557

เดือน	สัปดาห์ที่	เวลาผลิต (นาที)	จำนวนผลิตจริง (ขวด)	จำนวนผลิตจากการคำนวณ (ขวด)	ประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต (%)
ช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557					
กรกฎาคม	27	7,569	2,614,824	3,942,519	66.32%
	28	8,904	3,070,992	4,636,419	66.24%
	29	8,497	2,936,850	4,471,818	65.67%
	30	8,669	3,488,580	4,636,962	75.23%
	31	6,367	2,464,830	3,255,762	75.71%
รวมย่อย 1		40,006	14,576,076	20,943,480	69.60%
สิงหาคม	32	8,490	3,173,742	4,284,723	74.07%
	33	6,507	2,029,884	3,113,880	65.19%
	34	8,477	3,172,770	4,525,767	70.10%
	35	6,300	2,221,716	3,216,897	69.06%
รวมย่อย 2		29,774	10,598,112	15,141,267	69.99%
รวมทั้งหมด 1-2		69,780	25,174,188	36,084,747	
		เฉลี่ย			69.76%
ช่วงหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557					
พฤศจิกายน	44	8,188	3,454,374	4,241,829	81.44
	45	8,569	3,571,740	4,467,759	79.94
	46	7,454	3,018,318	3,752,034	80.44
	47	8,349	3,688,554	4,334,424	85.10
รวมย่อย 3		32,560	13,732,986	16,796,046	81.76
ธันวาคม	48	9,268	3,797,400	4,753,659	79.88
	49	8,469	3,263,250	4,387,734	74.37
	50	7,649	2,530,176	3,594,291	70.39
	51	8,968	3,764,574	4,737,864	79.46
	52	4,736	1,924,248	2,253,399	85.39
รวมย่อย 4		39,090	15,279,648	19,726,947	77.46
รวมทั้งหมด 3-4		71,650	29,012,634	36,522,993	
		เฉลี่ย			79.44

กราฟแสดงประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

เปรียบเทียบช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4.22 แสดงประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เปรียบเทียบช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง

ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.10 และภาพที่ 4.22 แสดงสรุปผลประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกเปรียบเทียบในช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 และหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 โดยใช้หลักการแนวคิดตามการผลิตแบบลีน ซึ่งประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ช่วงก่อนการปรับปรุง เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 69.76 และหลังการปรับปรุง เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.44 หรือประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 9.68

4.5 สรุปผลการดำเนินงาน

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีตามแนวคิดการผลิตแบบลีน ซึ่งได้ศึกษาปรับปรุงกระบวนการผลิตในส่วนของขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) โดยหลังการปรับปรุงกระบวนการขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต ในลักษณะการผลิตแบบ Just In Time Production : JIT ซึ่งสามารถรองรับได้ทั้งด้านเวลาและปริมาณตามที่ต้องการ ส่งผลให้ไม่มีต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) (Zero Inventory) ลดความสูญ

เปล่า และสามารถลดงานระหว่างกระบวนการ อีกทั้งยังสามารถลดเวลาการผลิตในขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากเดิมก่อนทำการปรับปรุง เวลาที่ใช้เท่ากับ 110 นาที ซึ่งหลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตในส่วนของขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เป็นลักษณะ Line Automation แล้วนั้น เวลาที่ใช้ลดลงเหลือเท่ากับ 70.49 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 36 ในขณะเดียวกันประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตก่อนทำการปรับปรุงในช่วงเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 เฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 69.76 ซึ่งหลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตในส่วนของขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตหลังการปรับปรุงในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 เฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 79.44 และเมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตก่อนการปรับปรุง พบว่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 9.68

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน เป็นแนวคิดหลักและนำมาศึกษาประยุกต์พัฒนาปรับปรุงในกรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ในส่วนของขั้นตอนกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต เพื่อมุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่า ลดงานระหว่างกระบวนการ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ตามแนวคิดการผลิตแบบลีน ซึ่งสรุปรายละเอียดการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษากระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ในส่วนของขั้นตอนกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก พบว่ามีความสูญเปล่าเกิดขึ้นในกระบวนการระหว่างการปฏิบัติงาน โดยความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในส่วนของขั้นตอนกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) นั้น สรุปได้ดังนี้

5.1.1 ความสูญเปล่าในขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง ที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) เป็นความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion) และสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น (Unnecessary Stock)

5.1.2 ความสูญเปล่าในขั้นตอนการขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต เกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) สูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion) และเกิดความสูญเปล่าจากการรอคอย (Idle Time)

ทั้งนี้ได้วิเคราะห์และกำหนดการพัฒนาปรับปรุงขจัดความสูญเปล่าต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในส่วนของขั้นตอนกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) โดยมีรายละเอียดหลังการปรับปรุงดังนี้

5.1.3 ขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion) และความสูญเปล่าจากการมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น (Unnecessary Stock) ในขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง ซึ่งสูญเสียเวลาและไม่เพิ่มมูลค่าในกระบวนการผลิต ดังนั้นได้ปรับปรุงกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากผู้ส่งมอบ ต่อเชื่อมเข้าสู่สายการผลิตปกติ ซึ่งจะได้ทั้งเวลาและปริมาณตามที่ต้องการในลักษณะ Just In Time Production : JIT ทำให้ขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นและทำให้ลดระยะเวลาในการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังได้ 23 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 48 เมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้ก่อนการปรับปรุง

5.1.4 ขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion) และความสูญเปล่าจากการรอคอย (Idle Time) ในขั้นตอนการขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต ซึ่งสูญเสียเวลาไม่เพิ่มมูลค่าในกระบวนการผลิต ดังนั้นได้ปรับปรุงกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากผู้ส่งมอบต่อเชื่อมเข้าสู่สายการผลิตปกติ ซึ่งจะได้ทั้งเวลาและปริมาณตามที่ต้องการในลักษณะ Just In Time Production : JIT ทำให้ขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นและทำให้ลดระยะเวลาในการขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิตได้ 16.51 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 61 เมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้ก่อนการปรับปรุง

ทั้งนี้ หลังการปรับปรุงกระบวนการขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต ในลักษณะการผลิตแบบ Just In Time Production : JIT ซึ่งสามารถรองรับได้ทั้งด้านเวลาและปริมาณตามที่ต้องการ ส่งผลให้ลดความสูญเปล่า ไม่มีต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) (Zero Inventory) โดยคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 5,802,970 บาทต่อปี ไม่สูญเสียพื้นที่การจัดเก็บ 720 ตารางเมตร และสามารถลดงานระหว่างกระบวนการ ทำให้ลดจำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติงานได้ 5 คนต่อกะ รวม 15 คนต่อวัน คิดเป็นมูลค่าต่อปีเท่ากับ 1,404,000 บาท อีกทั้งยังสามารถลดเวลาการผลิตในขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากเดิมก่อนทำการปรับปรุง เวลาที่ใช้เท่ากับ 110 นาที ซึ่งหลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตในส่วนของขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เป็นลักษณะ Line Automation แล้วนั้น เวลาที่ใช้ลดลงเหลือเท่ากับ 70.49 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 36 ในขณะเดียวกันประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตก่อนทำการปรับปรุงในช่วงเดือน

กรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 เฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 69.76 ซึ่งหลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตในส่วนของขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตหลังการปรับปรุงในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557 เฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 79.44 และเมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิตก่อนการปรับปรุง พบว่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 9.68 คิดเป็นมูลค่าต่อปีเท่ากับ 8,565,820.56 บาท และยังส่งผลในด้านความพึงพอใจของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน ทำให้พนักงานปฏิบัติงานมีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานมากขึ้นตามไปด้วย โดยสรุปรายละเอียดยอดรวมมูลค่าผลที่ได้หลังการปรับปรุงต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สรุปรายละเอียดยอดรวมมูลค่าผลที่ได้หลังการปรับปรุงต่อปี

รายละเอียดผลการดำเนินงาน	จำนวนร้อยละหลังการปรับปรุง	มูลค่าผลที่ได้หลังการปรับปรุงต่อปี (บาท)
ประสิทธิภาพกระบวนการผลิตสูงขึ้น	9.68	8,565,820.56
จำนวนผู้ปฏิบัติงานลดลง 5 คน/กะ , 15 คน/วัน	71.4	1,404,000.00
จำนวนสินค้าคงคลังลดลง (zero inventory)	100	5,802,970.00
รวมผลมูลค่าที่ได้หลังการปรับปรุง		**15,772,790.56**

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ซึ่งผู้ศึกษาพบว่า ในส่วนขั้นตอนกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต ทั้งการมีสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง และมีการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลังจากผู้ส่งมอบที่หลากหลาย และเกิดการขนย้ายสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ออกจากโกดังเมื่อลำเลียงเข้าสู่สายการผลิต โดยอาศัยหลักการ FIFO ในช่วงก่อนการปรับปรุง มีความสูญเปล่าและไม่เพิ่มมูลค่าในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากการมีสินค้าคงคลัง การปฏิบัติงาน การจัดเก็บ และการเคลื่อนย้าย ทำให้เกิดเวลาสูญเสียจากการมีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มากเกินไป และสูญเสียค่าใช้จ่ายจากการมีสินค้าคงคลังเกิดขึ้น ดังนั้นจึงได้ปรับปรุงกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยกำหนดให้ผู้ส่งมอบบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ที่มีความเหมาะสมดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุน (Utility System) และเครื่องจักรเป่าขวดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เครื่องพันฉลาก และติดตั้ง Air-

Conveyor ในพื้นที่ใกล้เคียงสายการผลิตเดิม เพื่อต่อร่วมเข้ากับกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ซึ่งเป็นการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Production : JIT) เพื่อผลิตสินค้าที่ต้องการได้พอดี ทั้งปริมาณและเวลาที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อขจัดความสูญเปล่า ลดการสูญเสียเวลา ลดงานระหว่างกระบวนการ ทำให้กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติกเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน มีการบริหารจัดการเรื่องเวลา ทำให้ระยะเวลาจากกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่งในกระบวนการผลิตไม่สูญเปล่า ทำให้การไหล (Flow) ของกระบวนการผลิตในส่วนขั้นตอนกระบวนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) สอดคล้องกับผลงานวิจัยของวัฒนชัย ประสงค์ (2554) โดยใช้วิธีการขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ส่งผลให้สามารถเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิตให้สูงขึ้น และยังสามารถลดเวลาและสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิต

ทั้งนี้จากกรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ได้นำแนวคิดทฤษฎี Lean Manufacturing หรือการผลิตแบบลีน (Lean Production) มาปรับและประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบ มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่า (Waste) ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ลดงานระหว่างกระบวนการ ลดเวลาการผลิตในขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) และทำให้ไม่มีต้นทุนการเก็บสินค้าคงคลังบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) (Zero Inventory) ในกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้สามารถเพิ่มโอกาสการแข่งขันทางธุรกิจกับคู่แข่งขันในตลาดได้มากขึ้น และยังทำให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานมีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานมากขึ้นตามไปด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากผลของการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ทำให้สามารถขจัดความสูญเปล่า และลดการสูญเสียเวลา ลดงานระหว่างกระบวนการ ลดบรรจุภัณฑ์สินค้าคลัง (Zero Inventory) หลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตในส่วนขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) แล้วนั้น แต่ยังพบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต ยังคงมีบางช่วงเวลา บางสัปดาห์ และบางเดือน ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานตาม KPI (Key Performance Indicator) ดังนั้น จึงมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.3.1 ควรดำเนินการพัฒนาปรับปรุงในกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง โดยศึกษาวิเคราะห์จากเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

5.3.2 ควรดำเนินการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน เพื่อค้นหาและขจัดความสูญเปล่าที่ซ่อนเร้นอยู่ในกิจกรรมระหว่างกระบวนการผลิต

5.3.3 ควรนำผลการศึกษาค้นคว้าไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ โดยควรศึกษาค้นหาความสูญเปล่า (Waste) และศึกษาวิเคราะห์การดำเนินงาน เพื่อพัฒนาปรับปรุงขจัดความสูญเปล่านั้น

5.3.4 ควรดำเนินการเพิ่มมาตรการดูแลด้านความปลอดภัยในโรงงาน จากการมีผู้ส่งมอบมาตั้งโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มขวดพลาสติก (ขวดเปล่า) ร่วมอยู่ในพื้นที่

5.3.5 ควรพิจารณาวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลงทุน เช่น คำนวณจุดคุ้มทุน (Break Even Point หรือ BEP) และผลตอบแทนจากการลงทุน (Return On Investment หรือ ROI)

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต

จากการศึกษาค้นคว้า การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก โดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก ที่มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่า (Waste) ในส่วนขั้นตอนการขนส่ง-ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) โดยในการศึกษาที่เกี่ยวเนื่องในอนาคตควรศึกษาเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

5.4.1 ศึกษาเพิ่มเติมการลดอัตราของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เพื่อเพิ่มความสามารถในการผลิต (Productivity)

5.4.2 ศึกษาเพิ่มเติมพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตในการปรับเปลี่ยนวิธีการกระบวนการ หรือวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก เพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต

บรรณานุกรม

เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). **Lean: วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

ชาตรี ขันติธรรมกุล. (2554). **การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต กรณีศึกษา : บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์**. (การค้นคว้าอิสระ ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

นิพนธ์ บัวแก้ว. (2547). **รู้จักระบบการผลิตแบบลีน**. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

บรรจง จันทมาศ. (2547). **การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต**. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

บัณฑิต ประดิษฐานุวงษ์. (2544). **100 ถาม-ตอบ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี**. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ประทีป อัศวภูมิและคณะ. (2556). **สรุปสถิติที่สำคัญ พ.ศ. 2556**. นนทบุรี : สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข.

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. (2548). **การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมผลิตเหล็กรูปพรรณ**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ).

ไพฑูรย์ ปะการะพัง. (2555). **การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคของลีน กรณีศึกษา : กระบวนการการผลิตอิฐบล็อกหรือคอนกรีตบล็อก**. (การค้นคว้าอิสระ ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

วัฒนชัย ประสงค์. (2554). **การปรับปรุงผลิตภาพการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบดึง กรณีศึกษา : โรงงานผลิตหัวเตาแก๊ส**. (วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. (2552). **ลีนอย่างไร...สร้างกำไรให้องค์กร**. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ศุภชัย นาทะพันธ์. (2551). **การควบคุมคุณภาพ**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2554). **น้ำดื่มบรรจุขวดปี'54: เติบโตร้อยละ 15...ท่ามกลางสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย: 2554**, **17**(3089).

บรรณานุกรม (ต่อ)

สมศักดิ์ แก้วพลอย. (2550). **การควบคุมคุณภาพ**. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

อดิศร แสงฉาย. (2555). **การปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิตเครื่องถ่วงน้ำหนัก กรณีศึกษา : บริษัท สตีลเลอร์ สตีลเวอร์ดส์ จำกัด**. (การค้นคว้าอิสระ ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

อรไท สุขเจริญ. (2549). **การจัดการโรงงาน**. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

George, M. L. (2002). **Lean Six Sigma**. New York: R.R. Donnelley & Sons.

Heizer, J., & Render, B. (2549). **การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ**. [Operation Management] (จินตนัย ไพรสณฑ์ และคณะ, ผู้แปล). กรุงเทพมหานคร : เพียร์สัน เอ็นดูเคชั่น อินโดไชน่า.

Heizer, J., & Render, B. (2004). **Principles of Operations Management**. New Jersey: Pearson Education International.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงลำดับขั้นตอนงาน เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ตารางแสดงลำดับขั้นตอนงานจากงานหลัก เวลา และจำนวนคนที่ใช้ในการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ลำดับขั้นตอนงานหลัก		รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	เวลาที่ใช้ (นาที)	เปอร์เซ็นต์เวลาที่ใช้
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1.1	QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1	35	31.8%
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1	พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดผลิตภัณฑ์เข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลัง	1	13	11.8%
	2.2	พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO	1	35	31.8%
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1	พนักงานแผนกผลิตเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากแผนกพัสดุ รองรับตามแผนการผลิต	1	5	4.6%
	3.2	พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต	1	6	5.5%
	3.3	พนักงานควบคุมเครื่องป้อนขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) รับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก จากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต	2	16 (8/@)	14.5%
รวม			7	110	100

ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์กระบวนการทำงาน ขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต

ตารางการวิเคราะห์กระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอนงานหลักการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตในช่วงก่อนการปรับปรุง

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	ลักษณะงานที่ทำ					เวลาที่ใช้ (นาที)
			o การปฏิบัติ	⇨ การเคลื่อนย้าย	□ การตรวจสอบ	D การรอ	▽ การจัดเก็บ	
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1.1 QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1			35			35
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1 พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดผลิตภัณฑ์เข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลัง	1	13					13
	2.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO	1					35	35
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1 พนักงานแผนกผลิตเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากแผนกพัสดุ รองรับตามแผนการผลิต	1	5					5
	3.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต	1		6				6
	3.3 พนักงานควบคุมเครื่องป้อนขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) รับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก จากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต	2	16 (8/@)					16 (8/@)
รวม		7	34	6	35	0	35	110

ภาคผนวก ค
ตารางวิเคราะห์คุณค่างานในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ตารางแสดงการวิเคราะห์คุณค่างานในขั้นตอนการลำเลียงขนส่ง-ขนย้าย บรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ลักษณะงานที่ทำ			แนวทางการปรับปรุง
				VA	NVA	NNVA	
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1.1 QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1	35			●	ไม่แก้ไขปรับปรุง เพราะเป็นขั้นตอนงานที่สำคัญที่ต้องปฏิบัติ
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1 พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดผลิตภัณฑ์เข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลัง	1	13		●		ขจัดงานระหว่างกระบวนการ
	2.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO	1	35		●		ขจัดงานระหว่างกระบวนการ
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1 พนักงานแผนกผลิตเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากแผนกพัสดุ รองรับตามแผนการผลิต	1	5		●		พิจารณาปรับลดเวลา
	3.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต	1	6		●		ขจัดงานระหว่างกระบวนการ
	3.3 พนักงานควบคุมเครื่องป้อนขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) รับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก จากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต	2	16 (8@)	●			ขจัดงานระหว่างกระบวนการ
รวม		7	110	16	59	35	
	รวมเปอร์เซ็นต์		100	14.6%	53.6%	31.8%	

ภาคผนวก ง
ตารางวิเคราะห์ความสูญเปล่าและแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่าและแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ลำดับขั้นตอนงานหลัก	รายละเอียดงานตามลำดับ	จำนวนพนักงานผู้ปฏิบัติ (คน)	ประเภทความสูญเปล่า	แนวทางการปรับปรุง
1. ตรวจสอบตรวจรับคุณภาพบรรจุภัณฑ์	1.1 QC ควบคุมคุณภาพตรวจสอบตรวจรับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) ตาม Certificate of Analysis: COA	1	1.1 เป็นขั้นตอนการผลิตโดยใช้เวลามากเกินไป (Over Production)	1.1 ไม่แก้ไขปรับปรุง เพราะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ต้องปฏิบัติ
2. จัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์เป็นสินค้าคงคลัง	2.1 พนักงานพัสดุตรวจรับนับยอดผลิตภัณฑ์เข้าโกดังเป็นสินค้าคงคลัง	1	2.1 - เป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น - มีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น	2.1 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ
	2.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าจัดเก็บในพื้นที่โกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO	1	2.2 เป็นการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น	2.2 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ
3. ขนย้ายสินค้าคงคลังเข้าสู่สายการผลิต	3.1 พนักงานแผนกผลิตเบิกยอดบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากแผนกพัสดุ รองรับตามแผนการผลิต	1	3.1 เป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น	3.1 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ
	3.2 พนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์ขนย้ายบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) จากในโกดังโดยอาศัยหลักการ FIFO เข้าสู่สายการผลิต	1	3.2 - เป็นการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น - มีการรอคอย	3.2 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ
	3.3 พนักงานควบคุมเครื่องป้อนขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) รับบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติกจากรถโฟล์คลิฟท์และควบคุมลำเลียงบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่สายการผลิต	2	3.3 - เป็นการเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น - เป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่จำเป็น - มีการรอคอย	3.3 ปรับปรุงเพิ่มกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ขวดน้ำดื่มพลาสติก (ขวดเปล่า) เข้าสู่กระบวนการผลิต ตามความต้องการในลักษณะ Made to Order จากผู้ส่งมอบ

ภาคผนวก จ
ตารางประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก

ตารางสรุปประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก
เปรียบเทียบช่องก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557
และหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557

เดือน	สัปดาห์ที่	เวลาผลิต (นาที)	จำนวนผลิตจริง (ขวด)	จำนวนผลิตจากการคำนวณ (ขวด)	ประสิทธิภาพโดยรวมในสายการผลิต (%)
ช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนสิงหาคม 2557					
กรกฎาคม	27	7,569	2,614,824	3,942,519	66.32%
	28	8,904	3,070,992	4,636,419	66.24%
	29	8,497	2,936,850	4,471,818	65.67%
	30	8,669	3,488,580	4,636,962	75.23%
	31	6,367	2,464,830	3,255,762	75.71%
รวมย่อย 1		40,006	14,576,076	20,943,480	69.60%
สิงหาคม	32	8,490	3,173,742	4,284,723	74.07%
	33	6,507	2,029,884	3,113,880	65.19%
	34	8,477	3,172,770	4,525,767	70.10%
	35	6,300	2,221,716	3,216,897	69.06%
รวมย่อย 2		29,774	10,598,112	15,141,267	69.99%
รวมทั้งหมด 1-2		69,780	25,174,188	36,084,747	
		เฉลี่ย			69.76%
ช่วงหลังการปรับปรุงในเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2557					
พฤศจิกายน	44	8,188	3,454,374	4,241,829	81.44
	45	8,569	3,571,740	4,467,759	79.94
	46	7,454	3,018,318	3,752,034	80.44
	47	8,349	3,688,554	4,334,424	85.10
รวมย่อย 3		32,560	13,732,986	16,796,046	81.76
ธันวาคม	48	9,268	3,797,400	4,753,659	79.88
	49	8,469	3,263,250	4,387,734	74.37
	50	7,649	2,530,176	3,594,291	70.39
	51	8,968	3,764,574	4,737,864	79.46
	52	4,736	1,924,248	2,253,399	85.39
รวมย่อย 4		39,090	15,279,648	19,726,947	77.46
รวมทั้งหมด 3-4		71,650	29,012,634	36,522,993	
		เฉลี่ย			79.44

ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้เขียน	นายอรรถพร อ่ำขวัญยืน
ที่อยู่	82/135 หมู่บ้านมาริสา ซอยสุเหร่าคลองหนึ่ง 5 แขวงบางชัน เขตคลองสามวา จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10510
การศึกษา	ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประสบการณ์การทำงาน	ธุรกิจส่วนตัว
เบอร์โทรศัพท์	08-5370-8139
อีเมลล์	attaporna@yahoo.com, attaamkw@gmail.com