

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตสำหรับโรงงานผลิตเครื่องสำอาง

นางสาวกীরติยา ลิปิวัฒนาการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

PRODUCTION PROCESS EFFICIENCY IMPROVEMENT FOR COSMETIC FACTORY

Ms. GEERATIYA LIPIWATANAKARN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตสำหรับโรงงานผลิต
เครื่องสำอาง

โดย

นางสาวกิริติยา ธิปิวัฒนาการ

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศธีรวัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงามะเสริญวงศ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพ็ชร์)

กีรติยา ลิปิวัฒนาการ: การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตสำหรับโรงงานผลิตเครื่องสำอาง. (PRODUCTION PROCESS EFFICIENCY IMPROVEMENT FOR COSMETIC FACTORY) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ.ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร, 147 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความสูญเปล่าภายในกระบวนการบรรจุโถชั้นของโรงงานแห่งหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการผลิตซึ่งมีจำนวน 5 สถานีงานและขั้นตอนการบรรจุซึ่งมี 5 สถานีงานดำเนินการสำรวจและวิเคราะห์โดยหลักการความสูญเปล่า 7 ประการและข้อกำหนดของ GMP เครื่องสำอาง ได้ดำเนินการปรับปรุงที่เกิดจาก (1) ของเสีย ได้แก่ น้ำหนักของเนื้อโถชั้นที่ไม่ได้มาตรฐาน ฝาและขวดมีความบกพร่อง และการหุ้มพลาสติกใบบนขวดโถชั้นไม่สนิทโดยการปรับวิธีการตรวจสอบ (2) การขนส่งที่ขั้นตอนภายในกระบวนการขนส่ง และที่ขั้นตอนติดฉลากที่ไม่มีความต่อเนื่องกัน โดยการปรับผังโรงงาน(3) สถานีงานที่มีรอบเวลาการทำงานสูงและเป็นคอขวด ได้แก่สถานีหุ้มพลาสติกใส และสถานีติดฉลาก โดยปรับลดขนาดของพลาสติกใสที่หุ้มทั้งขวดให้เหลือเพียงเฉพาะหัวขวดเท่านั้นและลดเวลารอคอยในสถานีงานติดฉลาก (4) การรอคอยการตรวจสอบจากฝ่ายควบคุมคุณภาพ จากเดิมที่ใช้วิธีการกำหนดเวลานัดหมายเป็นการใช้วิทยุสื่อสารระหว่างฝ่ายควบคุมคุณภาพและฝ่ายผลิต

ผลการศึกษาพบว่า (1) จำนวนของเสียทั้งหมดลดลงจากร้อยละ 1.94 เหลือร้อยละ 0.56 (2) เส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์ลดลงจาก 41.1 เมตร เป็น 17.5 เมตรหรือลดลงร้อยละ 57.42 (3) ที่สถานีหุ้มพลาสติกใสลดรอบเวลาการทำงานลงได้จาก 0.33 นาทีต่อขวด เป็น 0.08 นาทีต่อขวด (4) เวลารอคอยที่ขั้นตอนตรวจสอบและขั้นตอนการติดฉลากถูกขจัดหมดไปจากเดิม 10 นาที/บัลค์และ 0.04 นาที/ขวด ตามลำดับ (5) รอบเวลาของกระบวนการผลิตลดลงจาก 0.33 นาทีต่อขวด เป็น 0.23 นาทีต่อขวด ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 639 เป็น 917 ขวดต่อวัน (6) พนักงานในการผลิตลดลงจาก 9 เป็น 8 คน (7) ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 63.70 % เป็น 80.54 % และผลจากการใช้ข้อกำหนด GMP พบว่าการแต่งกายของพนักงานอยู่ในข้อกำหนด และมีการจัดทำป้ายชี้บ่งสถานะการทำงานของหน่วยงาน เครื่องจักร และอุปกรณ์

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา.....2555.....

5170674021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : EFFICIENCY IMPROVEMENT / 7 WASTE / COSMETIC

GEERATIYA LIPIWATANAKARN : PRODUCTION PROCESS EFFICIENCY IMPROVEMENT FOR COSMETIC FACTORY. ADVISOR : ASST.PROF.SOMCHAI PUAJINDANETR, Ph.D.,147 pp.

This research aims to increase efficiency in production of lotion in one factory. There are 5 stations of production process and 5 stations of packing process. Researching and analyze by using 7 waste and GMP for cosmetics. Improvement process starts from; 1) Adjust testing process for waste such as; under standardize lotion, broken lid and bottle, and plastic cover. 2) Transportation at the weigh process and label stick process that discontinue by adjusting the factory diagram. 3) Production stations that have high cycle time and bottle neck shape such plastic cover station, label stick station, by reducing size of plastic cover from whole bottle to cover only the lid, and reduce waiting time at the label stick station. 4) Using the walky-talky instead of making and appointment to reduce waiting time to communicate between QC and Production department.

The researching results show that 1) Total waste reduces from 1.94% to 0.56%. 2) Flow process of production reduces from 41.1 meters to 17.5 meters or equals to 57.42%. 3) Reduce the cycle time at plastic cover station from 0.33minute per bottle to 0.08minute per bottle. 4) No more waiting time at Quality Check and label stick from 10minute per bulk and 0.04minute per bottle. 5) Production cycle time reduces from 0.33 minute per bottle to 0.23 minute per bottle so production efficiency increases from 693 to 917 bottles per day. 6) Workers can be reduced from 9 to 8 persons. 7) Production process efficiency increases from 63.70% to 80.54% and the result of GMP estimated show that the dress of the employees in the GMP's requirements and preparation the signs indicated of room, machinery and equipment.

Department :Industrial Engineering..... Student's Signature

Field of Study : ...Industrial Engineering..... Advisor's Signature

Academic Year : 2012.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถเสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และการช่วยเหลือจากผศ.ดร.สมชาย พัวจินดาเนตรซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำแนะนำและปรับปรุงรายละเอียด ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ ทางโรงงานตัวอย่าง ที่คอยช่วยเหลือให้การสนับสนุนด้านข้อมูล และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

สุดท้ายนี้ต้องกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และน้องสาว ที่คอยช่วยเหลือ และสนับสนุน คอยเป็นกำลังใจ ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....	2
1.5 ขั้นตอนและแผนดำเนินงานวิจัย.....	3
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.2 ลักษณะความสูญเปล่า 7 ประการ.....	4
2.3 การศึกษาวิธีการทำงาน.....	10
2.4 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS.....	14
2.5 การวางผังโรงงานและหลักการขนถ่ายวัสดุ.....	15
2.6 ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และผลผลิต.....	27
2.7 วิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอางแห่งอาเซียน.....	28
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
2.9 สรุป.....	38

บทที่	หน้า
3 การศึกษาปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา.....	39
3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน.....	39
3.1.1 ประวัติความเป็นมาและประเภทของผลิตภัณฑ์.....	39
3.1.2 โครงสร้างองค์กร.....	40
3.2 การศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา.....	43
3.2.1 การศึกษาสภาพปัญหาในเชิงปริมาณ.....	43
3.2.1.1 สภาพทั่วไปของโรงงาน.....	43
3.2.1.2 การเลือกผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาด้านแบบ.....	45
3.2.1.3 ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิต.....	48
3.2.1.4 สาเหตุปัญหาและมาตรการการแก้ไข.....	59
3.2.1.5 สรุปปัญหา สาเหตุ และมาตรการดำเนินการแก้ไข.....	65
3.2.2 การศึกษาสภาพปัญหาในเชิงคุณภาพ.....	67
3.2.2.1 วิธีการประเมินโรงงานโดยอิงหลักเกณฑ์ของ GMP เครื่องสำอาง..	68
3.2.2.2 ผลการประเมินโรงงานเชิงคุณภาพ.....	78
3.2.2.3 แนวทางแก้ไขปัญหา.....	82
3.3 สรุป.....	88
4 การดำเนินการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษา.....	89
4.1 การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต.....	89
4.2 การปรับสมดุลในสายการผลิต.....	96
4.3 การปรับปรุงให้เป็นไปตามข้อกำหนด GMP.....	96
4.4 สรุป.....”.....	117
5 ผลการดำเนินการปรับปรุง.....	118
5.1 ผลการดำเนินการส่วนของการลดความสูญเสียเปล่า.....	118
5.2 ผลการดำเนินการในส่วน of ข้อกำหนด GMP.....	125
5.3 สรุป.....	127

บทที่	หน้า
6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	128
6.1 อภิปรายงานวิจัย.....	128
6.2 สรุปผลการวิจัย.....	129
6.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย.....	131
6.4 ข้อเสนอแนะ	131
รายการอ้างอิง.....	132
ภาคผนวก.....	135
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	147

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แผนภูมิการไหลโดยอาศัยแบบฟอร์ม.....	26
3.1	แสดงกลุ่มสินค้าที่ผลิตในโรงงานตัวอย่าง.....	39
3.2	รายละเอียดการทำงาน.....	44
3.3	เปรียบเทียบปริมาณความต้องการของลูกค้าและปริมาณที่ผลิตได้จริง.....	48
3.4	ความสูญเปล่า 7 ประการที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต.....	53
3.5	ของเสียของกระบวนการตั้งแต่เดือนมกราคมถึงกันยายน 2554.....	54
3.6	แสดงผลต่างของเวลาที่ใช้จริงกับเวลาในกระบวนการ.....	57
3.7	ประสิทธิภาพของสถานีงานกระบวนการบรรจุ.....	57
3.8	รายละเอียดของสายการผลิต.....	58
3.9	แสดงสมาชิกที่เข้าร่วมในการระดมสมอง.....	63
3.10	แสดงปัญหา สาเหตุและมาตรการดำเนินการแก้ไข.....	65
3.11	รายการตรวจสอบสำหรับโรงงานผลิตเครื่องสำอางขนาดเล็ก (ตรวจสอบด้วยตัวเอง).....	70
3.12	แสดงแบบฟอร์มการให้คะแนนในการประเมินคุณภาพตามหลัก GMP.....	74
3.13	แสดงจำนวน defect ที่พบในการประเมิน.....	78
3.14	แสดงหัวข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์และปัญหาที่พบ	79
3.15	แสดงหัวข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์และปัญหาที่พบ (ต่อ)	80
3.16	แสดงหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงแก้ไข.....	81
4.1	แสดงของเสียของกระบวนการตั้งแต่เดือน ก.พ. ถึงเดือนมิ.ย.2555.....	90
4.2	แสดงแผนภูมิเมทริกซ์เปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ก่อนและหลังการปรับปรุง.....	107
4.3	แสดงเอกสารกำกับการสอบเทียบประจำวัน	110
4.3	แสดงเอกสารกำกับการสอบเทียบประจำวัน (ต่อ)	111
4.3	แสดงเอกสารกำกับการสอบเทียบประจำวัน (ต่อ)	112
4.4	แสดงบันทึกการสอบเทียบประจำวัน.....	113
5.1	แสดงแผนภูมิเมทริกซ์เปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ก่อนและหลังการปรับปรุง.....	119
5.2	รายละเอียดของสายการผลิตหลังการปรับปรุง.....	121

ตารางที่		หน้า
5.3	ประสิทธิภาพของสถานีนงาน(หลังการปรับปรุง).....	121
5.4	เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสถานีนงานก่อนและหลังการปรับสมดุล.....	122
5.5	เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับสมดุลในสายการผลิต.....	122
5.6	แสดงหัวข้อที่ทำการประเมินและผลการแก้ไข.....	126

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	กราฟแสดงรอบเวลาและภาระงานแต่ละกระบวนการ..... 13
2.2	กราฟแสดงรอบเวลาและภาระงานแต่ละกระบวนการหลังการปรับปรุง..... 14
2.3	แผนการเชิงปฏิบัติของ SLP..... 21
2.4	ลักษณะของการวางแผนการไหล..... 22
2.5	ความสำคัญของรูปแบบการไหล..... 22
2.6	ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป..... 24
2.7	แสดงขั้นตอนการยื่นขอรับรองมาตรฐาน GMP..... 31
3.1	โครงสร้างการบริหารองค์กรของบริษัท..... 41
3.2	โครงสร้างการดำเนินงานตั้งแต่รับคำสั่งจากลูกค้าถึงส่งมอบ..... 42
3.3	กราฟแสดงลำดับมูลค่าการขายของสินค้าในแต่ละประเภท..... 45
3.4	แผนภาพกระบวนการผลิตโลชั่นบำรุงผิวหน้าและผิวกาย..... 47
3.5	กราฟเปรียบเทียบปริมาณความต้องการของลูกค้ากับปริมาณที่ผลิตได้จริงของ โลชั่นตั้งแต่เดือน ม.ค. ถึงเดือนก.ย. 2554..... 49
3.6	กราฟแสดงอัตราการผลิตโลชั่น(ก่อนการปรับปรุง)เทียบกับเป้าหมายความ ต้องการของลูกค้า..... 49
3.7	แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตโลชั่น(ขั้นตอนการผสม)..... 51
3.8	แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตโลชั่น(ขั้นตอนการบรรจุ)..... 52
3.9	แผนผังโรงงานและเส้นทางไหลของผลิตภัณฑ์..... 55
3.10	รอบเวลาทำงานก่อนการปรับปรุง(กระบวนการบรรจุ)..... 59
3.11	แสดงผังโรงงานก่อนปรับปรุง..... 85
4.1	แสดงผังโรงงานและเส้นทางไหลของผลิตภัณฑ์(ก่อนการปรับปรุง)..... 91
4.2	แสดงผังโรงงานและเส้นทางไหลของผลิตภัณฑ์(หลังการปรับปรุง)..... 93
4.3	แสดงผังโรงงานก่อนการปรับปรุง..... 98
4.4	แสดงผังโรงงานหลังการปรับปรุงแบบที่ 1..... 99
4.5	แสดงผังโรงงานหลังการปรับปรุงแบบที่ 2..... 101
4.6	แสดงผังโรงงานหลังการปรับปรุงแบบที่ 3..... 103

ภาพที่	หน้า
4.7	แสดงผังโรงงานหลังจากการปรับปรุง..... 106
4.8	แสดงผังโรงงานและเส้นทางไหลของผลิตภัณฑ์(หลังการปรับปรุงแบบที่3)..... 107
4.9	การจัดแยกประเภทและชนิดของเครื่องสำอางเรียกคีน..... 108
4.10	แสดงแผนภูมิควบคุมของตม้มน้ำหนัก..... 109
4.11	แสดงป้ายแสดงสถานะรอการทำความสะอาด..... 114
4.12	แสดงป้ายสถานการณ์ทำความสะอาดแล้ว..... 115
4.13	แสดงป้ายบ่งชี้เครื่องสำอางที่ผลิต ที่บริเวณเครื่องจักรและหน้าห้องผลิตหรือบรรจุ 116
5.1	รอบเวลาการผลิตของกระบวนการบรรจุ (หลังปรับปรุง)..... 120
5.2	กราฟแสดงอัตราการผลิตโลชั่น A (หลังการปรับปรุง)เทียบกับเป้าหมายความต้องการของลูกค้า..... 123
5.3	กราฟเปรียบเทียบระหว่างความต้องการของลูกค้าและอัตราที่ผลิตได้จริง(หลังการปรับปรุง) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน 2555..... 124
5.4	แสดงอัตราการผลิตโลชั่นA(ก่อนและหลังการปรับปรุง) เทียบกับเป้าหมายความต้องการของลูกค้าในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน 2555..... 125

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน อุตสาหกรรมเครื่องสำอางเป็นอีกอุตสาหกรรมหนึ่งซึ่งมีการเติบโตประมาณปีละ 20 % ทำให้มีผู้สนใจเข้ามาลงทุนมาก จึงยิ่งขึ้นทำให้อัตราการแข่งขันสูง ผลจากการแข่งขันนี้ส่งผลให้กลุ่มธุรกิจต่างๆ ทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ต้องมีการปรับตัว โดยต้องคำนึงถึง การปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพในการทำงานอย่างต่อเนื่องทั้งการปรับปรุงในเรื่องของผลิตภัณฑ์ คุณภาพการผลิต วิธีการทำงาน ตลอดจนการสนับสนุนนโยบายทางด้านการลดต้นทุนการผลิตต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโรงงานเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่อง และ เกิดของเสียน้อยที่สุดซึ่งผลที่ได้รับโดยตรง คือ ได้รับผลประโยชน์เพิ่มมากขึ้น หากภาคอุตสาหกรรมสามารถลดเวลา ลดของเสีย ลดแรงงานที่ใช้ในกระบวนการทำงานได้

ในกระบวนการผลิต หากมีการบริหารจัดการที่ไม่ดีพอ จะก่อให้เกิดความสูญเปล่าขึ้นในกระบวนการ โดยความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจะเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ซึ่งจะเป็นกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าต่อกระบวนการอีกทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ทำให้กระบวนการมีต้นทุนเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นหากกิจกรรมดังกล่าวเกิดขึ้นมากในกระบวนการ ก็จะเป็นผลสะท้อนทำให้เห็นได้ว่าต้นทุนในกระบวนการต่างๆที่ใช้ในการผลิตสินค้าจะสูงตามขึ้นมาและส่งผลกระทบต่อโอกาสในการทำธุรกิจด้านการตลาดที่สภาวะปัจจุบันมีการแข่งขันกันอย่างสูง

ในการที่จะสามารถตอบสนองกับความต้องการและสภาวะการแข่งขันของตลาดได้ มีความจำเป็นที่จะต้องลดต้นทุน หรือค่าใช้จ่าย ในกระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิต ซึ่งมีความจำเป็นต้องทำการกำจัดความสูญเปล่า โดยทำการกำจัดหรือลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มออกไปจากกระบวนการ โดยใช้แนวคิดของกระบวนการบริหารเพื่อลด และขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการ ซึ่งจะช่วยให้สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างรวดเร็ว และสามารถลดต้นทุนเพื่อสร้างโอกาสในการแข่งขันได้สูงขึ้น

นอกจากการที่จะตอบสนองความต้องการของตลาดด้วยการปรับปรุงกระบวนการผลิตอีก สิ่งที่จะต้องทำคือ การเพิ่มโอกาสขยายกลุ่มฐานลูกค้า เนื่องจากในปัจจุบันผู้บริโภคตระหนักถึงความปลอดภัยและมาตรฐานของสินค้ามากขึ้น และทางโรงงานยังไม่มีปรับตัวเพื่อรองรับนั้น จะทำให้เสียโอกาสให้กับคู่แข่ง จึงต้องมีการวางแผนทางปรับปรุงมาตรฐานของทางโรงงาน เพื่อต่อยอดในการยื่นขอไปรับรอง มาตรฐานที่ใช้คือ GMP (Good Manufacturing Practice)

เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ซึ่งรับรองโดย องค์การอาหารและยา ในการปรับปรุงมาตรฐานการผลิตในบางส่วนนั้นยังสามารถที่จะช่วยลดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มคุณภาพในการผลิตของทางโรงงานอีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งมาตรฐานการผลิตเครื่องสำอางที่มีคุณภาพนั้น ต้องมีการควบคุม ดูแลและตรวจสอบทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ ตัวอาคารสถานที่ผลิต อุปกรณ์ที่ใช้ ในการผลิต บุคลากร วัตถุดิบ และกรรมวิธีในการผลิต

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องสำอางกรณีศึกษา
2. เพื่อลดเวลาสูญเสียเปล่าในกระบวนการบรรจุโลชั่น

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ในโรงงานผลิตเครื่องสำอางกรณีศึกษานั้นมีการผลิตสินค้าที่หลากหลาย จึงได้ทำการกำหนดขอบเขตของงานวิจัยที่จะเข้าไปทำการศึกษาเพื่อให้สามารถประเมินและทำการวิจัยได้อย่างครอบคลุมตามขอบเขตที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิตเครื่องสำอางประเภท โลชั่น
2. ศึกษากระบวนการทำงานตั้งแต่ซึ่งสารจนกระทั่งการบรรจุลงกล่องก่อนส่งให้แก่ลูกค้า
3. ศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ ทรัพยากร กระบวนการและเวลาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ
4. ปรับปรุงลดเวลาสูญเสียเปล่าของกระบวนการผลิตโลชั่นจะพิจารณาเฉพาะโลชั่นชนิด A
5. ประเมินโรงงานโดยพิจารณาให้สอดคล้องกับข้อมูลจากคู่มือการตรวจประเมินสถานที่ผลิตตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง ฉบับปรับปรุง เมษายน 2549

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการประเมินโรงงานทำให้ทราบถึงสาเหตุและข้อบกพร่องของปัญหาซึ่งหากแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้จะทำให้ได้รับประโยชน์คือ

1. ลดเวลาสูญเสียเปล่าและทำให้กระบวนการผลิตไหลแบบต่อเนื่อง (Continuous Flow) และแต่ละกระบวนการมีความสมดุล

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในการผลิตสินค้าประเภทอื่นของบริษัทต่อไปในอนาคต

3. โรงงานมีมาตรฐานการผลิตสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง (Good Manufacturing Practice for cosmetic: GMP for cosmetic)

1.5 ขั้นตอนและแผนดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนและแผนในการลดเวลาสูญเสียเปล่าของกระบวนการผลิตโลชั่น มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ และทำการ ประเมินปัญหาในการปรับปรุงแต่ละกระบวนการ

2. วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อหากระบวนการที่มีความสูญเสียเปล่ามากเกินไป

3. จัดตั้งแผนผังใหม่

4. คำนวณความสมดุลของกระบวนการผลิต เพื่อจัดสมดุลของกระบวนการ ผลิตใหม่ (Line Balancing)

5. คำนวณดัชนีชี้วัดรอบเวลาการทำงาน (Cycle Time) ให้ได้น้อยกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า (Takt Time) และอัตราการผลิตนาทีต่อขวด ต้องมากกว่าหรือเท่ากับยอดปริมาณตามที่ถูกค้าต้องการ

6. ประเมินและปรับปรุงโรงงานให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง (Good Manufacturing Practice for cosmetic : GMP for cosmetic)

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีของ และ การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะกล่าวดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจะประกอบไปด้วย ลักษณะและประเภทของความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) การวางแผนโรงงาน หลักการของประสิทธิภาพ และวิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอางแห่งอาเซียน ซึ่งจะมีรายละเอียดดังนี้

2.2 ลักษณะความสูญเปล่า

ความสูญเปล่า (Waste) หมายถึง การทำกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-value added) ไม่มีความจำเป็น ซึ่งในการพิจารณาความสูญเปล่า นั้นจะต้องพิจารณาในส่วนของภาพรวมทั้งหมด ทั้งทางตรงและทางอ้อม และต้องพิจารณาถึงความสูญเปล่าที่เกิดจากการพิจารณา ทุกฝ่ายเข้าด้วยกัน ความสูญเปล่า นั้นจะเกิดขึ้น ก็ต่อเมื่อมีการใช้ทรัพยากรในการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง แล้วผลที่ได้รับออกมาไม่เต็มที่ไม่คุ้มค่า ทรัพยากรที่ใช้หรือผลของความสูญเปล่าไม่จำเป็นต้องเป็นตัวเงิน แต่อาจอยู่ในรูปของการเสียเวลา สิ้นเปลืองแรงงาน เกิดความเมื่อยล้า เสียวัตถุดิบ เสียโอกาส และ สิ้นเปลืองพลังงาน [1]

2.2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ

ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste) ที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิต นั้นจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตและผู้ปฏิบัติงานต้องเสียเวลาในการแก้ไขปัญหาที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากความสูญเปล่าต่างๆ เหล่านี้แทนที่จะสามารถใช้เวลาช่วงนั้น ในการปฏิบัติงานให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพและคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจึงต้องมีการระบบบริหารการทำงานเพื่อสร้างคุณค่าเพิ่มด้วยการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า ได้ดังต่อไปนี้

1.M-Motion (การเคลื่อนไหว) คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม หรือการเคลื่อนไหว ของคน เช่นต้องทำงานกับเครื่องมือเครื่องจักรที่ไม่ถนัด อุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมาก และ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว ได้แก่ การหยิบ จับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การหยิบชิ้นส่วนจากด้านหลัง หรือ การทำงานโดยใช้มือเพียงข้างเดียว ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากความสูญเปล่าในการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสมคือ

1.1. ปัญหาการเกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ การที่พนักงานต้องเอื้อมไปหยิบชิ้นงานที่อยู่ไกลตัวจะต้องใช้เวลาในการหยิบมากกว่าการหยิบงานที่วางอยู่ใกล้ตัว ทำให้เกิดความสูญเสียเวลาในการผลิตและทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานต่ำลง

1.2. ปัญหาจากการ เกิดความล้าและความเครียดซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานต่ำลง

1.3. ปัญหาจากการ เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น เพราะการเคลื่อนไหวที่ใช้ระยะทางมากเกินไปเกิดความจำเป็นไม่ได้ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับงาน

1.4. ปัญหาจาก อุบัติเหตุเมื่อพนักงานรู้สึกว่าการล้าและเครียด จะทำให้ระวัง ตัวในระหว่างทำงานลดลงตลอดจน ถึงจากสภาพร่างกายที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน

2.D-Defect (งานเสีย) คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากงานเสียรวม นั้นรวมไปถึงการที่ไม่สามารถจัดการแก้ไขงานเสียนั้นได้อย่างทันที่ซึ่งโดยเฉพะอย่างยิ่งในกรณีที่ทำการผลิตเป็นล็อตใหญ่ จะมีงานสะสมอยู่ระหว่างแต่ละกระบวนการค่อนข้างมาก มีผลทำให้การตรวจพบงานเสียนั้นทำได้ล่าช้า นอกจากนี้ ยังเกิดขึ้นได้จากวิธีการผลิตที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้มาตรฐาน วัตถุดิบไม่ได้คุณภาพ ความเสียหายจากการขนย้าย และการขาดการตรวจสอบป้องกันข้อบกพร่องซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากความสูญเปล่าที่เกิดจากงานเสียคือ

2.1 ปัญหาของต้นทุนที่สูญไปโดยเปล่าประโยชน์ เมื่อมีการจัดซื้อ วัตถุดิบเข้ามาทำการผลิตแล้วต้นทุนต่างๆก็จะเริ่มเกิดขึ้น ตั้งแต่ต้นทุนในการจัดซื้อ /จัดหาวัสดุ ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนการทำงานของเครื่องจักรตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นๆ โดยที่ผลตอบแทนของการลงทุนจะได้รับก็ต่อเมื่อสินค้าที่ผลิตขึ้นมาสามารถนำไปขายให้กับลูกค้าได้แล้ว แต่ถ้า หาก ผลิตสินค้าไม่ได้มาตรฐาน ตามที่ลูกค้าต้องการและไม่สามารถขายให้กับลูกค้าได้ ต้นทุนที่เสียไปจะสูญไปโดยเปล่าประโยชน์

2.2. ปัญหาจากการเสียเวลา คือ การเสียเวลา ที่สมควรใช้ในการผลิตสินค้า ที่ดีไปกับการผลิตสินค้าที่เสียซึ่งสินค้าเหล่านี้ไม่สามารถนำไปขายหรือทำรายได้ให้กับบริษัท กล่าวคือ ใช้เวลาไปในการผลิตที่ไม่คุ้มค่า และใช้เวลานานมากขึ้นถึงจะสามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ

2.3. ปัญหาในการปรับเปลี่ยนแผนการผลิต ในกรณีที่เกิดของเสียมากกว่าปริมาณที่มีการเผื่อไว้ในการผลิต จะส่งผลต่อการผลิต ทำให้ของที่ผลิตออกมาเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้ามีปริมาณที่ต่ำกว่าที่คาดเอาไว้ ซึ่งทำให้ต้องมีการปรับแผนการผลิตเพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้าได้ในปริมาณที่ลูกค้าต้องการ

2.4. ปัญหาจาก การทำงานช้าเพื่อทำการแก้ไขงาน จะเกิดใน กรณีที่ของเสียสามารถนำมาผลิตซ้ำได้ ซึ่งจะส่งผลให้ เสียแรงงาน และเวลาในการคัดแยกชิ้นส่วนที่ดี และเสียออกจากกันตลอดจนการประกอบและนำกลับมาทำใหม่

3. W-Waiting (การรอคอย) คือ ความสูญเปล่าของการรองาน ทั้งเกิดจากงานรอคนหรือคนรองานซึ่งในการผลิตนั้นจะประกอบไปด้วยกระบวนการทำงานหลายขั้นตอน โดยในระหว่างขั้นตอนการทำงาน ถ้าเกิดมีขั้นตอนใดติดขัดจะทำให้ขาดความสมดุลในการผลิตส่งผลให้เกิดการรอคอย โดยประเภทของการรองาน เช่น การปรับตั้งเครื่องจักรที่อัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติที่อัตราการผลิตไม่เหมาะสมกับพนักงาน ความสามารถของพนักงานไม่เท่ากัน เนื่องจากมีพนักงานเข้ามาใหม่ จึงทำให้เกิดการรอของพนักงานเก่า หรือทำงานได้ล่าช้า โดยสามารถแยกปัญหาความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย ได้ดังต่อไปนี้

3. 1 ปัญหาจากการเสียเวลา ไม่สามารถผลิตงานออกมาได้ในขั้นตอน ที่กำหนด ซึ่ง จะส่งผลกระทบต่อไปถึงขั้นตอนที่ต้องรับงานต่อ ทำให้ขั้นตอนต่อไปไม่สามารถทำงานได้

3. 2 ปัญหาจากการ เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส เมื่อไม่สามารถใช้เวลาที่มีอยู่ในการผลิตอย่างเต็มที่ ก็จะทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตาม แผนการที่กำหนด ทำให้มีสินค้าขายน้อยกว่าจำนวนที่ควรจะได้ซึ่งก็หมายความว่าโอกาสที่จะขายสินค้าได้มากขึ้น จะหมดไป เพราะมีสินค้าไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้า

3. 3 ปัญหาจากขวัญและกำลังใจของพนักงานในการทำงานต่ำ เนื่องจากเกิดความไม่แน่นอนในกระบวนการผลิตทำให้พนักงานไม่ทราบถึงแผนงานและเป้าหมายในการปฏิบัติงาน

4.S-Stock (พัสดุดคงคลัง) คือความสูญเปล่าที่เกิดจากพัสดุดคงคลัง จัดว่าเป็นความสูญเปล่าที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงานของ ผู้บริหาร ในสายการผลิต แต่การที่ต้องสร้างโกดังเพื่อเก็บชิ้นส่วนประกอบ หรือผลผลิตสำเร็จรูปแล้ว จะเกิดค่าใช้จ่ายในการควบคุมดูแลรักษา ค่า

เช่า โกดัง ค่าแรงงานต่างๆ ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการซื้อโกดังเก็บขึ้นส่วนทิ้ง และสร้างคลังสินค้าย่อยขึ้นมา แทนในสายการผลิต เพื่อให้สามารถจัดส่งขึ้นส่วนที่ต้องการ ตามจำนวนและเวลาที่ต้องการ เช่น การเปลี่ยนมาซื้อวัตถุดิบภายในประเทศแทนการซื้อจากต่างประเทศ การสั่งซื้อจากบริษัทในเครือ เป็นต้น การเก็บสินค้าคงคลังที่มีมากเกินไปจนความจำเป็นก่อให้เกิดความสูญเปล่าและปัญหาต่างๆ ที่ตามมาได้แก่

4. 1 ปัญหาอันเนื่องมาจากการจัดการพื้นที่ในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง เป็นการใช้พื้นที่อย่างไม่คุ้มค่า เพราะจัดเป็นการใช้พื้นที่ซึ่งไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุที่จัดเก็บ จากเดิมที่จะใช้พื้นที่ส่วนนี้ไปในการผลิตเพื่อให้ได้สินค้าออกมา โดยมีการจัดสรรพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

4. 2 ปัญหาจากต้นทุนวัสดุจม เพราะต้องจ่ายค่าวัตถุดิบหรือวัสดุต่างๆ ไปมากกว่าปริมาณที่ทำการผลิตจริง ซึ่งในการที่จะได้รับผลตอบแทนกลับมาครบก็ต่อเมื่อนำวัตถุดิบเหล่านั้นไปทำการผลิตเป็นสินค้าขายให้ลูกค้า และถ้าหากเงินที่ทำการจ่ายเป็นเงินกู้ จะทำให้ต้องเสียค่าดอกเบี้ยเพิ่มขึ้น และถ้าระยะเวลาของวัตถุดิบอยู่นานเท่าไร ต้นทุนวัสดุที่จ่ายไปแล้วก็จมอยู่นานเท่านั้น

4. 3 ปัญหาจากวัสดุเกิดเสื่อมคุณภาพ ในการจัดสินค้าคงคลังหากไม่มีการควบคุมที่ดีพอ อาจส่งผลให้มีการใช้วัสดุไม่เหมาะสม คือมีการใช้เฉพาะวัสดุที่มีการสั่งซื้อเข้ามาใหม่ ทำให้วัสดุตกค้างอยู่ในคลังเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จนทำให้วัสดุนั้นเสื่อมคุณภาพไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ อีกทั้งเป็นการเสียพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุที่ไม่สามารถนำใช้งานได้อีกด้วย

4. 4 ปัญหาจากการใช้แรงงานจำนวนมากในการจัดการ เพื่อที่จะทำการควบคุมปริมาณและควบคุมการรับจ่ายวัสดุ ตลอดจนดูแลวัสดุเหล่านั้นคงอยู่ในสภาพที่ดีอยู่ตลอดเวลา

4. 5 ปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงคำสั่งการผลิต เช่น มีการเปลี่ยนรุ่น สินค้าจะทำให้วัสดุตกค้างในคลังเป็นจำนวนมาก โดยที่ไม่สามารถดัดแปลง วัสดุที่มีอยู่เข้าไปใช้กับสินค้าแบบอื่นที่ยังทำการผลิต ก็จะต้องมีการขายคืนในราคาต่ำกว่าหรือทิ้งไป

5. T-Transportation(การขนย้าย) คือความสูญเปล่าเนื่องมาจากการขนย้ายไม่ว่าจะเป็นการขนย้ายระหว่าง กระบวนการกับกระบวนการ ชั้นบน ชั้นล่าง โรงงาน ก. โรงงาน ข. หรือการขนย้ายไปวางชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง รวมไปถึงการขน วางซ้อน เปลี่ยน และการต้องขนงานขึ้นลงในแนวดิ่งด้วยปัญหาต่างๆ ที่เกิดความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง ได้แก่

5.1. ปัญหาจากต้นทุนการขนส่ง ซึ่งได้แก่

5. 1.1 แรงงาน ในการขนส่งจำเป็นต้องใช้แรงงานคนเพื่อทำการขนย้ายสิ่งของ วัสดุต่างๆหรือ ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการขนส่ง

5. 1.2 พลังงานหรือเชื้อเพลิง ที่ใช้ในการขับเคลื่อนอุปกรณ์และยานพาหนะ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง หรือไฟฟ้า

5.1.3 เครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการขนย้าย เช่น เครน รถยก รถเข็น

5.1.4 ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

5. 2. ปัญหาจาก อุบัติเหตุที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ถ้าหากผู้ทำการขนส่ง ประมาท หรือมีการใช้ความเร็วมากเกินไปในการขนส่งเพื่อลดระยะเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขนส่งที่คิดเป็นจำนวนเที่ยวหรือระยะทางความระมัดระวังก็จะน้อยลง ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

5. 3. ปัญหาจากการสูญเสียเวลาในการผลิต กรณีการขนส่งไม่ทันต่อการผลิต ก็จะทำให้มีหน่วยงานผลิตที่ไม่สามารถทำงานได้จนกว่าจะได้วัสดุครบ ในระหว่างนี้พนักงานในหน่วยงานนั้นจะต้องเสียเวลารอคอยโดยที่ไม่ได้สร้างงานให้เกิดขึ้น

6.O-Over Production(การผลิตเกินความจำเป็น) คือ ความสูญเสียเปล่าของงานระหว่างผลิต ซึ่งคือวัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ระหว่างการผลิต ที่รอลำดับการผลิต หรือในระหว่างรอการขนย้ายไปโรงงานอื่นหรือย้ายจากข้างบนลงล่าง เหล่านี้เป็นต้น ความสูญเสียเปล่าของงานระหว่างผลิตนี้ เกิดขึ้นได้ง่ายในกรณีที่ผลิตมากเกินไป ทำให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องจัดหาที่วางชั่วคราว การซ้อนเปลี่ยนการขนย้ายและมีผลต่อเนื่องไปถึงการส่งมอบงานที่ไม่ทันตามกำหนดเวลา หรืออาจทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลผลิตได้ นอกจากนี้ยังรวมทั้งวัตถุดิบและสินค้าที่ผลิตเกินไว้เป็นสต็อกแล้วไม่สามารถขายให้ลูกค้าได้ ปัญหาความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไปในกระบวนการผลิต ซึ่งเราสามารถพิจารณาได้ดังต่อไปนี้คือ

6.1 ปัญหาที่เกิดจากความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP เมื่อทำการผลิตมากๆ หากไม่มีความระมัดระวัง และควบคุมในกระบวนการผลิตให้อยู่ในสภาพสมดุล (Line Balance) สิ่งก็ตามมาก็คือจะทำให้เกิด WIP ในตอนแรกที่ยังมีปริมาณไม่มากนัก WIP เหล่านั้นจะถูกเก็บไว้ในบริเวณทำงาน ทำให้สูญเสียพื้นที่ทำงานส่วนหนึ่งไป การขนส่ง และขนย้ายทำได้ลำบาก การควบคุมเครื่องจักร และการซ่อมแซมทำได้ไม่สะดวก เป็นต้น แต่เมื่อ WIP มีมากจนไม่สามารถเก็บไว้ในบริเวณทำงานแล้ว จะต้องหาพื้นที่เพื่อทำการเก็บ WIP ชั่วคราว เพื่อรอการใช้งานต่อไปซึ่งจะเป็นการใช้พื้นที่อย่างไม่คุ้มค่า และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดหาสถานที่ รวมถึงการดูแล WIP ให้อยู่ในสภาพที่ใช้ได้จนกว่าจะนำไปใช้

6. 2 ปัญหาความไม่ปลอดภัยในการทำงานเมื่อมี WIP มากและจัดเก็บอย่างไม่เป็นระเบียบก็อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ เช่น WIP หล่นลงมาแตกหักเสียหายหรือหล่นทับพนักงานเกิดการสะดุดหกล้มเนื่องจากมี WIP กีดขวางอยู่ การควบคุมหรือซ่อมแซมเครื่องจักรไม่สะดวกและอาจเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากเสียพื้นที่บางส่วนในการเก็บ WIP สิ่งเหล่านี้เมื่อเกิดขึ้นก็ล้วนสร้างความเสียหายให้กับทั้งคนและทรัพย์สิน

6. 3 ปัญหาจากของเสียในกระบวนการก่อนหน้า การทำการผลิตแต่ละครั้งในปริมาณมากๆ บางครั้งอาจเกิดของเสียที่มีลักษณะซ้ำๆ กันเกิดขึ้น เป็นจำนวนมาก เช่น ชิ้นส่วนมีรอยขีดข่วนจากตำแหน่งเดิม ซึ่งการผลิตของเสียจะเป็นการเสียทั้งเวลา วัสดุดิบ แรงงาน และพลังงานโดยเปล่าประโยชน์ ตลอดจนต้องนำของเสียเหล่านั้นมาทำการแก้ไข (Rework) หรือต้องทิ้งไปกรณีแก้ไขไม่ได้

6. 4 ปัญหาของต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิต ในการทำการผลิตจะต้องมีการลงทุนในการผลิตในด้านวัตถุดิบ ค่าแรงงานที่ให้กับพนักงาน และค่าใช้จ่ายต่างๆ ซึ่งเงินที่นำมาลงทุนนั้นมีทั้งส่วนที่เป็นเงินของหน่วยงานเอง หรืออาจเป็นเงินที่ต้องการทำการกู้ยืมมา ในกรณีเงินที่จะต้องเสียดอกเบี้ยให้กับผู้ให้กู้ด้วย ยิ่งเวลาผ่านไปนานเท่าไร ดอกเบี้ยก็ยิ่งเพิ่มสูงขึ้นเท่านั้น หากใช้เวลานานกว่าจะผลิตออกมาขาย เพื่อทำรายได้ให้กับหน่วยงานแล้ว การนำเงินไปชำระเงินกู้ก็ยิ่งนานตามไปด้วยซึ่งก็จะเป็นการเพิ่มรายจ่ายให้กับหน่วยงาน

6. 5 ปัญหาในเรื่อง การมองปัญหาต่างๆ ในกระบวนการผลิต ได้ช้าลง เช่น ใช้เวลานานในการปรับตั้งเครื่องจักรหรือเครื่องจักรเสีย เพราะเมื่อเกิดปัญหาเหล่านี้ขึ้นก็ยังไม่เห็นผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากนักเนื่องจากยังมี WIP สำรองไว้มาก สำหรับการผลิตในส่วนถัดไปอยู่ตลอดเวลา โดยไม่เกิดการหยุดชะงักในการผลิต บางครั้งอาจดูเหมือนว่าทำงานไม่ทันด้วยซ้ำไป แต่จริงๆ แล้วหากมองทันปัญหาเหล่านั้นก็จะเป็นการใช้เครื่องจักรที่มีอยู่ไม่คุ้มค่า และต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็นเช่น ค่าใช้จ่ายและเวลาที่จะต้องเสียไปในการซ่อมเครื่องจักร

7. P-Process itself (กรรมวิธีไม่มีประสิทธิภาพ) คือ ความสูญเปล่าที่มีสาเหตุจากวิธีการแปรรูปงาน หรือเสียเวลาซ่อมชิ้นงาน เช่น การขัดผิวของวัตถุดิบบางตัวก่อนทำการเชื่อม การออกแบบที่ไม่รัดกุมทำให้ต้องทำงานที่ไม่มีสาระหรือเสียเวลาในการตกแต่งโดยไม่มีมูลค่าเพิ่ม การเขียนโปรแกรมที่ต้องใช้ส่วานหลายครั้งในการเจาะรูเดียว การทำงานซ้ำซ้อนระหว่างแผนก เช่น ฝ่ายบุคคลกับ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายผลิตกับฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ในเรื่องของข้อมูลของเสีย นอกจากนี้การเสียเวลาดันหาสิ่งที่ต้องการเนื่องจากการจัดเก็บไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยมองไม่รู้ว่า

คืออะไรหรืออยู่ที่ไหน ก็ถือเป็นความสูญเปล่าเช่นกันไป โดยปัญหาที่เกิดขึ้นจาก ความสูญเปล่า เนื่องจากกระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพนี้ ได้แก่

7. 1 ปัญหาการเกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น เนื่องจากการใช้แรงงาน เครื่องจักร และวัสดุ ต่างๆ ในการทำงานที่ไม่จำเป็น หรือไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ถ้ากระบวนการมืองานที่ไม่จำเป็นอยู่มาก ต้นทุนที่ต้องเสียไปโดยไม่เกิดประโยชน์ก็จะเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

7. 2 ปัญหาในการเสียเวลาเตรียมการผลิตที่ไม่จำเป็น โดยแทนที่จะใช้ช่วงเวลานั้นๆ ทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ เช่น การวางแผนงาน ทำการผลิตในขั้นตอนที่จำเป็น การบำรุงรักษาเครื่องจักร เป็นต้น

7. 3 ปัญหางานระหว่างการผลิต มีมากขึ้น เพื่อประกันว่ากระบวนการผลิตจะสามารถในการดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องไม่หยุดชะงัก หากเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต เช่น เครื่องจักรเสีย การปรับตั้งเครื่องจักรใช้เวลานาน เป็นต้น การแก้ปัญหาด้วยวิธีนี้ไม่ถูกต้องเพราะไม่ได้มีการปรับปรุงสภาพการณ์ที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้น

7. 4 ปัญหาการสูญเสียพื้นที่ในการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บ WIP ที่มีอยู่มาก หรือการทำงานในขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ก็ย่อมจะต้องใช้พื้นที่เหมือนกัน ดังนั้นหากต้องเสียพื้นที่ไปเก็บ WIP หรือไปทำงานที่ไม่จำเป็นก็จะทำให้เหลือพื้นที่ในการทำงานที่เป็นประโยชน์น้อยลง และการคล่องตัวในการทำงานก็อาจจะลดลงตามไปด้วย

2.3 การศึกษาวิธีการทำงาน (Method study)

การศึกษาวิธีการทำงานเป็นการเก็บบันทึกการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนโดยมีการตรวจตราแนวทางการทำงานที่มีอยู่แล้วอย่างถี่ถ้วน ซึ่งในการศึกษาวิธีการทำงานนี้จะทำให้สามารถพัฒนาเพื่อหาวิธีการที่ดีและมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อให้ลดค่าใช้จ่ายลงได้[2] โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อปรับปรุงกระบวนการและวิธีการทำงาน
2. เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงาน การวางแผนผังโรงงาน สถานที่ตั้งของโรงงาน และเครื่องจักรเครื่องมือต่างๆ
3. ลดความพยายามที่ไม่จำเป็นลง พร้อมทั้งกำจัดความเมื่อยล้าของพนักงาน
4. ปรับปรุงวิธีการใช้เครื่องจักร การจัดการวัสดุและแรงงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

2.3.1 วิธีการศึกษาการทำงาน

วิธีการศึกษาการทำงานนั้นจะถูกนำไปใช้ในส่วนของการศึกษากระบวนการผลิต เพื่อประเมินความสูญเสียเปล่าจากการผลิตที่มากเกินไป การรอคอย การขนส่ง กระบวนการที่ไม่เหมาะสม และการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม โดยสามารถแบ่งออกได้ เป็น 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขปรับปรุง
2. จัดบันทึกและรวบรวมข้อมูลที่เป็นจริงเกี่ยวกับวิธีการทำงานปัจจุบัน
3. ตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกไว้
4. พัฒนาปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่ ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยเหมาะสมกับสภาพที่เป็นอยู่
5. อธิบายวิธีการทำงานใหม่ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องรับรู้และเข้าใจเพื่อที่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
6. นำวิธีการใหม่โดยถือให้เป็นการปฏิบัติมาตรฐานไปใช้แทนวิธีการแบบเดิม
7. ติดตามและรักษาวิธีการใหม่ให้คงอยู่ โดยการตรวจเช็ควิธีการทำงานอย่างสม่ำเสมอ

สัญลักษณ์ของการบันทึกกระบวนการผลิต

การบันทึกข้อเท็จจริงเกี่ยวกับงาน หรือการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตจะใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 สัญลักษณ์ ดังต่อไปนี้

คือสัญลักษณ์แทนการปฏิบัติงาน โดยบ่งบอกถึงขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการผลิต ในวิธีการหรือในแนวทางการปฏิบัติงาน ซึ่งโดยทั่วไปจะบ่งบอกถึงการปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบของชิ้นส่วน วัสดุ และผลิตภัณฑ์ในขณะปฏิบัติงาน

คือสัญลักษณ์แทนการตรวจสอบงาน โดยบ่งบอกถึงการตรวจสอบคุณภาพของงาน หรือการตรวจสอบปริมาณงาน

คือสัญลักษณ์แทนการขนถ่าย โดยบ่งบอกการเคลื่อนไหวของวัสดุ เครื่องจักร หรือพนักงานจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

คือสัญลักษณ์แทนการเก็บพักชั่วคราว หรือการรอ โดยบ่งบอกถึงการรอที่เกิดขึ้นในลำดับขั้นของเหตุการณ์ เช่น งานที่รอคอยอยู่ระหว่างการปฏิบัติงานของหน่วยงานต่อเนื่องกัน หรือสิ่งต่างๆที่ทิ้งไว้ข้างๆชั่วคราว โดยไม่มีการบันทึก

คือสัญลักษณ์แทนที่เก็บพักถาวร โดยบ่งบอกถึงที่เก็บพักที่ควบคุมได้ วัสดุจะถูกส่งเข้ามาเก็บไว้ หรือถูกจ่ายออกไป โดยมีการควบคุมอย่างเป็นทางการ

2.3.1 รอบเวลา (Cycle Time)

รอบเวลา เป็นจำนวนเวลา (นาทียหรือวินาที) ที่ระบุไว้เป็นมาตรฐานว่าทุกสายการผลิตจะต้องผลิตให้ได้สินค้าหนึ่งชิ้นภายในช่วงเวลานั้น เวลาของรอบเวลาสามารถคำนวณโดยใช้สูตร 2 สูตร โดยในขั้นแรกจะต้องกำหนดผลผลิตที่จำเป็นต่อเดือนจากความต้องการของสินค้า จากนั้นจึงใช้สูตร

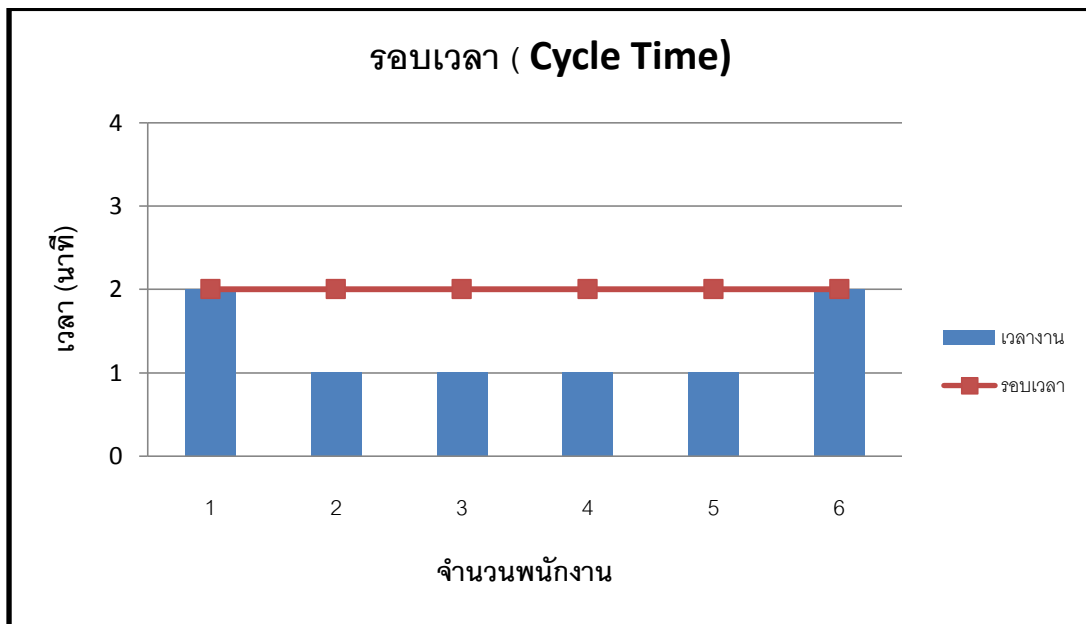
$$\text{ผลผลิตที่จำเป็นต่อวัน} = \frac{\text{ผลผลิตที่จำเป็นต่อเดือนจำนวนวันทำงานในหนึ่งเดือน}}$$

$$\text{รอบเวลา} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงทำงานในหนึ่งวันผลผลิตที่จำเป็นต่อวัน}}$$

โดยรอบเวลาจะถูกกำหนดด้วยสายการผลิตที่ใช้เวลามากที่สุด เมื่อได้ค่าของรอบเวลาการทำงานแล้ว ต้องทำการวัดรอบเวลาของแต่ละกระบวนการ หรือแต่ละผู้ปฏิบัติงาน (วัดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มทำงานของผู้ปฏิบัติงานจนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำงานในหนึ่งรอบ) และรอบเวลาในแต่ละงานย่อยของผู้ปฏิบัติงานเพื่อทำการปรับรอบเวลาแล้วหาจำนวนคนที่ต้องการ โดยใช้คนให้น้อยที่สุด ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยจะนำหลักการดังกล่าวไปวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิตและปรับเรียงการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าจากการผลิตที่มากเกินไป

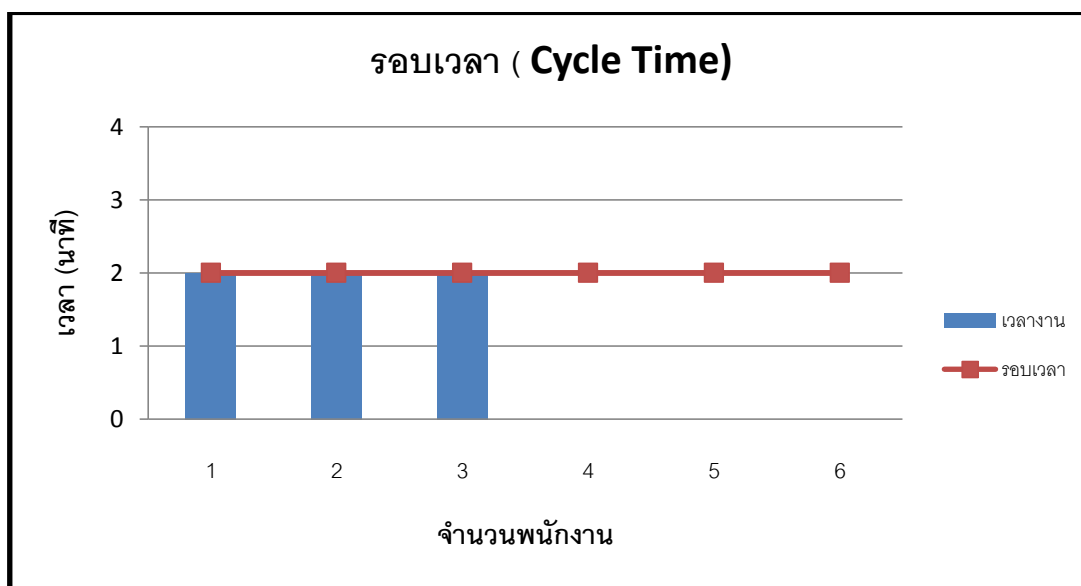
วิธีการปรับรอบเวลา

หลังจากรอบเวลาและรอบเวลาของแต่ละกระบวนการ หรือเวลาภาระของผู้ปฏิบัติงานนำมาสร้างให้อยู่ในรูปของกราฟแท่งดังตัวอย่าง



ภาพที่ 2.1 กราฟแสดงรอบเวลาและภาระงานแต่ละกระบวนการ

จากภาพที่ 2.1 ในแนวนอน จะแสดงจำนวนผู้ปฏิบัติงานและในแนวตั้งจะแสดงถึงเวลาที่แต่ละผู้ปฏิบัติงานใช้ และเส้นตรงจะแสดงรอบเวลา โดยจะเห็นได้ว่าบางกระบวนการจะผลิตเร็ว บางกระบวนการผลิตช้า ในขณะที่รอบเวลายังเหลืออยู่ที่ 2 นาทีแต่ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้มี 6 คน ถ้ารวมเวลาทั้งหมดที่ใช้จะเท่ากับ 8 นาที จากการสังเกตจะเห็นว่าในบางกระบวนการทำงานยังมีเวลาเหลืออยู่ ซึ่งทำให้เกิดความสูญเปล่า ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงกระบวนการโดยตั้งเป้าหมายที่การลดรอบเวลาทั้งหมดจาก 8 นาทีเหลือ 6 นาที โดยจะทำการหารจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่ต้องใช้จากจำนวนรอบเวลาทั้งหมดที่ต้องการหารด้วยรอบเวลาจะได้เท่ากับ 3 คน ซึ่งจะทำให้ได้กราฟแสดงรอบเวลาและภาระงานใหม่ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กราฟแสดงรอบเวลาและภาระงานแต่ละกระบวนการหลังการปรับปรุง

2.4 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่า ลงได้เป็นอย่างดีในองค์กรธุรกิจทั่วไปจะสามารถแบ่งรูปแบบของกระบวนการหน่วยงานออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของงานโรงงาน และส่วนของงานสนับสนุนโดย 2 ส่วนนี้สามารถก่อให้เกิด ความสูญเปล่าได้ [3] ซึ่งอธิบายเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

ส่วนแรกคือส่วนของงานโรงงาน คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตสินค้าของบริษัท การลดความสูญเปล่าในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็น และควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตด้วย ผลที่ตามมาคือมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น โดยแนวทางการลดความสูญเปล่า ลงสามารถทำได้โดยใช้หลักการ ECRS ดังนี้

การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบัน และทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไปการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสียการรวมกัน (Combine) คือ ความสามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น เดิมเคยทำ 5 ขั้นตอน ก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลง ส่งผลให้การผลิตสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลง เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลงการจัด

ใหม่ (Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นหรือการรอคอย เช่น ในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่าย และสะดวกขึ้นโดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (Jig) หรือ Fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวก และแม่นยำมากขึ้นซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น และลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

2.5 การวางผังโรงงานและหลักการขนถ่ายวัสดุ

การวางผังโรงงานเริ่มมีการออกแบบผังโรงงานอย่างมีรูปแบบมากขึ้นในช่วงปลายทศวรรษปี ค.ศ. 1940 ต่อมาในปี ค.ศ. 1977 บริษัทแอปเปิ้ลได้ทำการวิจัยขั้นตอนในการวางผังโรงงาน เรียกว่า ลำดับขั้นตอนในการวางผังโรงงานของแอปเปิ้ล [4] (Apple's Plant Layout Procedure) ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิจัยอย่างหนักในช่วงปลายทศวรรษปี ค.ศ. 1940 และ ค.ศ. 1950จากการวิจัยได้มีการสร้างและนำกรรมวิธีในการวิเคราะห์ปัญหาทางด้านการวางผังโรงงานมากมายมาใช้ เช่น แผนภูมิกระบวนการผลิต รูปแบบการวิเคราะห์จากผู้ที่มีประสบการณ์ ซึ่งในปี ค.ศ. 1973 Murther ได้สร้างเทคนิคการวางผังโรงงานอย่างมีระบบขึ้น (Systematic Layout Planning : SLP) [5]โดยเป็นหนึ่งในความพยายามในการวางผังโรงงานอย่างมีระบบในยุคแรก ในช่วงต่อมามีการนำโปรแกรมมาช่วยในการวางผังโรงงานโดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมชนิดปรับปรุง (Improvement Type) ซึ่งมักใช้โปรแกรม CRAFTในการพัฒนา และโปรแกรมชนิดก่อสร้าง (Construction Type) ซึ่งมักใช้โปรแกรม CORELAP เป็นต้นแบบในการพัฒนา เห็นได้ว่าในช่วงแรกการแก้ปัญหาการวางผังโรงงานจะเป็นในลักษณะเชิงการออกแบบโดยมองปัจจัยทางคุณภาพมากกว่า คือความสัมพันธ์ระหว่างแผนก การไหลของงาน เป็นต้นซึ่งผลลัพธ์ที่ได้อาจเป็นความพึงพอใจในระดับหนึ่งแต่ไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุดในการเชิงปริมาณ แต่ในช่วงหลัง ได้เน้นในเชิงปริมาณ เช่น เน้นการเคลื่อนย้ายให้ ได้ระยะทางที่สั้นที่สุด การจัดสรรพื้นที่ให้ได้ตำแหน่งที่ดีที่สุด เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการวางผังโรงงานเป็นศาสตร์ที่เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะ อีกทั้งโรงงานเป็นสถานที่ที่มีคนหรือพนักงานอาศัยอยู่ ดังนั้นการวางผังโรงงานเพื่อให้สามารถนำมาใช้ได้จริงจึงต้องมีการใช้กรรมวิธีต่างๆที่ผสมผสานทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเพื่อให้ได้ผังโรงงานที่เหมาะสมที่สุดในขณะนั้นๆ

2.5.1 ประเภทของการจัดวางผังโรงงาน ประเภทของการจัดวางผังโรงงานแบ่งเป็น 4 ประเภท [6] ได้แก่

2.5.1.1 การวางผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์ (Product Layout)

การวางผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์ เป็นรูปแบบการวางผังโรงงานที่มีการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักรให้สอดคล้องกับรูปแบบการไหลของผลิตภัณฑ์ เหมาะสำหรับ โรงงานที่มีประเภทของผลิตภัณฑ์ไม่มาก แต่มีปริมาณการผลิตสูง ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีมาตรฐานและมีลำดับการผลิตที่แน่นอน ในการวางผังโรงงานประเภทนี้จะมีการทำสมดุลสายการผลิตก่อน เพื่อหาจำนวนเครื่องจักรที่ต้องใช้ในสายการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ ความสมดุลของสายการผลิตของการวางผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์จะเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพของการผลิต ข้อดีของการวางผังโรงงานประเภทนี้คือ ลดเวลาในการขนย้ายวัสดุ เวลาในการทำงาน ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายวัสดุต่ำ การวางแผนและควบคุมการผลิตทำได้ง่าย ข้อเสียคือ ถ้าผลิตในปริมาณที่ต่ำจะทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง การขาดวัตถุดิบมีผลกระทบต่อทั้งสายการผลิตและมีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตน้อย

2.5.1.2 การวางผังโรงงานตามกระบวนการผลิต (Process Layout)

การวางผังโรงงานประเภทนี้เป็นการจัดวางเครื่องจักรตามประเภทการใช้งาน เหมาะสำหรับโรงงานที่มีประเภทของผลิตภัณฑ์หลายประเภท แต่มีปริมาณการผลิตไม่สูง ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีลำดับขั้นตอนในการผลิตที่แตกต่างกัน สามารถใช้เครื่องจักรร่วมกันในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต่างชนิดกัน ทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการผลิตสูงกว่าการวางผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์ ข้อเสียคือเกิดค่าใช้จ่ายและเวลาในการขนย้ายวัสดุระหว่างแผนกสูง มีวัสดุระหว่างกระบวนการสูง ค่อนข้างยุ่งยากในการวางแผนและในการควบคุมการผลิต

2.5.1.3 การวางผังโรงงานแบบคงตำแหน่ง (Fixed Position Layout)

การวางผังโรงงานแบบคงตำแหน่งเป็นการวางผังโรงงานสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย เป็นการจัดวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ให้อยู่กับที่ แล้วนำส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เข้ามาติดตั้ง เช่น อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องบิน คู่ต่อเรือ การผลิตจะมีปริมาณน้อยตามใบสั่งผลิต ข้อเสียของการวางผังโรงงานประเภทนี้คือ ต้องใช้พื้นที่กว้างเพื่อเตรียมการสำหรับความไม่แน่นอนของการขนาดชิ้นงานและใช้แรงงานที่มีความชำนาญสูง

2.5.1.4 การวางผังโรงงานแบบตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์ (Group Technology Layout) การวางผังโรงงานแบบตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์เป็นการวางผังตามกลุ่มความเหมือนของผลิตภัณฑ์ มีการจัดกลุ่มเครื่องจักรออกเป็นกลุ่มย่อยๆ โดยแบ่งตามกระบวนการผลิตที่คล้ายกันทำให้มีความยืดหยุ่นในการผลิตมากกว่าการวางผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์ ใช้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักรน้อยกว่าการวางผังโรงงานตามกระบวนการ เหมาะกับปริมาณการผลิตที่ไม่สูงและประเภทของผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย

2.5.2 หลักการออกแบบและปรับปรุงผังโรงงาน

สำหรับหลักการออกแบบผังโรงงานนั้นได้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะด้วยกันคือ การออกแบบและปรับปรุงผังโรงงานที่มีอยู่ ส่วนอีกลักษณะหนึ่งคือการออกแบบผังโรงงานใหม่

2.5.2.1 การออกแบบและปรับปรุงผังโรงงานที่มีอยู่

ในการออกแบบและปรับปรุงผังโรงงานที่มีอยู่นั้น จะต้องให้ความสำคัญมากเป็นพิเศษเมื่อเปรียบเทียบกับงานการออกแบบผังโรงงานใหม่ เนื่องจากโรงงานที่เกิดขึ้นใหม่นั้นมีไม่มาก และโอกาสที่จะได้เข้าไปออกแบบโรงงานใหม่นั้นก็มีไม่มากนัก ดังนั้นการออกแบบและปรับปรุงผังโรงงานเก่าจึงมีความสำคัญมาก ทั้งนี้ก็เพราะว่าผังโรงงานที่ดีจะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลตอบแทนมากจะต้องเป็นผังโรงงานที่ได้รับการปรับปรุงตามการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา เช่น ความต้องการของผู้ซื้อเปลี่ยนแปลงไป ผังโรงงานถ้าไม่ได้รับการ ปรับปรุงหรือ เปลี่ยนแปลงก็จะไม่ใช่ผังโรงงานที่ เหมาะสม อีกต่อไป ผังโรงงานที่ออกแบบใหม่ของโรงงานใหม่ก็เช่นเดียวกัน จะเป็นผังโรงงานที่ดี และเหมาะสม ได้ในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์และการปรับปรุงผังโรงงานเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้คือ

1. ศึกษาสภาพผังโรงงานปัจจุบัน ในการปรับปรุงหรือแก้ไขปัญหา ควรจะต้องมีเป้าหมายที่ชัดเจนก่อนว่าต้องการทำอะไร เพื่อให้เกิดผลดีอย่างไร จากนั้นจึงลงมือวางแผนการเก็บข้อมูล วิเคราะห์และแก้ไขการปรับปรุงผังโรงงาน โดยผู้ออกแบบจะต้องมีเป้าหมายและขอบข่ายที่ชัดเจน ตั้งแต่เริ่มแรกว่าจะมีการปรับปรุงอะไร ทำส่วนไหน และอย่างน้อยแค่ไหน เพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการและเพื่อให้การปรับปรุงแผนผังในระยะยาวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ผู้วางแผนการปรับปรุง สมควรจะได้รับคำยืนยันจากฝ่ายบริหาร ก่อน ถึงรูปแบบสินค้าที่กำลังจะผลิตและที่จะดำเนินการผลิตเป็นลำดับต่อไปว่าจะผลิตอะไร และมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบย่อยหรือไม่ มีการเพิ่มหรือลดทั้งจำนวนและชนิดของสินค้าที่จะผลิตเท่าใด มีความต้องการที่จะให้ลดต้นทุนใดมากที่สุด ค่าแรง ค่าวัสดุหรือค่าใช้จ่ายทั่วไป ในการปรับปรุงจะต้องใช้ทุนเท่าใด จำเป็นจะต้องมีการ

เปลี่ยนเครื่องจักรและเพิ่มเครื่องมือหรือไม่ ในการปรับปรุงผังโรงงาน ควรศึกษาสภาพปัจจุบัน ของ
ผังโรงงานก่อนว่าที่มีอยู่เดิมนั้นมีปัญหาหรือไม่อย่างไร

2. เก็บรวบรวมผังโรงงานเก่าเท่าที่จะหาได้หรือที่มีอยู่ให้ตรวจสอบดูว่าสภาพของ
โรงงานที่เป็นอยู่จริงเป็นไปตามผังที่มีอยู่หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามผังที่มีอยู่ก็ให้ทำการแก้ไขให้
เป็นไปตามสภาพความเป็นจริง ในกรณีที่ไม่สามารถหาแผนผังโรงงานเก่าได้ ก็ให้เขียนแผนผัง
โรงงานขึ้นมาใหม่ให้เป็นไปตามสภาพปัจจุบัน แสดงตำแหน่งของเครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุสิ่งของ
หน่วยสนับสนุนการผลิตและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆทั้งหมดในโรงงาน ทั้งที่ต้องเคลื่อนย้าย
และไม่ต้องเคลื่อนย้าย รวมทั้งสิ่งของที่วางอยู่อย่างไม่เป็นระเบียบในโรงงาน

3. ศึกษาสภาพการไหลของวัสดุหรือสิ่งของต่างๆทำการศึกษาศภาพการไหลของ
วัสดุหรือสิ่งของต่างๆที่เกิดขึ้นจริงภายในโรงงาน โดยใช้แผนภูมิและแผนผังต่างๆและเพื่อความ
รวดเร็วในการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานที่เป็นอยู่ว่าถูกต้องหรือไม่ ก็ควรนำเอาแผนภูมิการ
ทำงาน (Operation Process Chart : OPC) มาใช้ ถ้าไม่ถูกต้องก็จะได้แก้ไขที่จุดนี้เสียก่อน
เพราะถ้ามีการปรับปรุงผังโรงงานโดยที่ยังคงความไม่ถูกต้องของขั้นตอนการทำงานหรือการผลิต
อยู่ ก็จะเป็นการยากที่จะให้ได้มาซึ่งผังโรงงานที่ดีได้ หลังกการแก้ไขแผนภูมิการทำงานแล้วเห็นว่า
ขั้นตอนการผลิตถูกต้องเหมาะสมดีแล้ว ก็ให้ใช้แผนภูมิการไหล (Flow Process Chart : FPC)
เข้ามาศึกษาในรายละเอียด ซึ่งจะใช้เวลาในการศึกษามากขึ้น ทำให้ทราบถึงเวลาที่ใช้ไปในการ
ผลิต ในการตรวจสอบ ในการรอคอยและในการขนถ่ายลำเลียงที่จุดต่างๆว่าเป็นอย่างไร สำหรับการ
การนำเอาแผนผังการไหลเข้ามาใช้นั้น ก็เพื่อให้มองเห็นภาพพจน์ของการไหลตามสภาพความเป็น
จริง หลังจากการเขียนแผนผังเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะทำให้เห็นว่าการไหลเรียบร้อยหรือไม่ ผัง
โรงงานที่เป็นอยู่ถูกต้องหรือไม่

กล่าวโดยสรุปการใช้แผนภูมิและแผนผังต่างๆจะทำให้ทราบได้ว่า สภาพของผัง
โรงงานปัจจุบันเป็นอย่างไร มีผลต่อผลิตภัณฑ์ที่กำลังผลิตอย่างไร ความสูญเสียเวลาที่จุดต่างๆ
ของการผลิตและยังชี้ให้เห็นกระบวนการผลิตที่น่าจะได้รับการปรับปรุงคือ อาจลดจำนวนขั้นตอน
การผลิตลงไปได้หรือเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการผลิต นอกจากนั้นยังทำให้ทราบได้ว่าการ
เคลื่อนย้ายวัสดุสิ่งของมากเกินความจำเป็นหรือไม่และระยะทางการเคลื่อนย้ายเป็นอย่างไร
เหมาะสมหรือไม่

4. เก็บบันทึกรวบรวมข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับสภาพผังโรงงานปัจจุบันหมายถึง
ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทั้งหมด ซึ่งได้แก่ ต้นทุนการผลิต สัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้นในการ
ผลิต กำลังการผลิตของเครื่องจักรต่างๆ สัดส่วนของเนื้อที่ที่ใช้ ข้อมูลทางด้านการจัดเก็บวัสดุต่างๆ

การขนย้าย ข้อมูลทางด้านวัตถุดิบต่างๆ ข้อมูลต่างๆเหล่านี้จะมีประโยชน์มากต่อแนวความคิดในการปรับปรุงและเปรียบเทียบผลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงว่าดีขึ้นหรือไม่อย่างไร

5. วิเคราะห์ปัญหาหลักจากการศึกษาและวิเคราะห์สภาพผังโรงงานปัจจุบันที่ได้มาแล้วนั้น ผู้ทำการปรับปรุงควรจะต้องวิเคราะห์เพื่อหาปัญหาหลักของผังโรงงานในปัจจุบันให้ได้ว่ามีปัญหาใดบ้างและเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นที่มีความสำคัญที่สุดก่อน โดยจากการที่ศึกษาข้อมูลต่างๆที่ได้มาแล้วนั้นและเพื่อที่จะวิเคราะห์ถึงปัญหาหลักนั้นๆ ผู้ทำการปรับปรุงสามารถใช้เครื่องมือต่างๆได้ อย่างเช่น แผนผังพาเรโต หรือการใช้ 5W 1H หรือการใช้เครื่องมือที่เรียกว่าแผนผังเหตุและผลหรือผังก้างปลา มาใช้เพื่อทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาหลักก็ได้ เมื่อสามารถบ่งชี้ได้ถึงต้นเหตุของปัญหาที่แท้จริงได้แล้ว จะช่วยให้การแก้ไขปัญหานั้นรวดเร็วและชัดเจนมากยิ่งขึ้นรวมถึงสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ดียิ่งขึ้นด้วย

6. ดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงหลังจากที่ได้วิเคราะห์ปัญหาหลักและปัญหาอื่นๆ แล้ว จึงดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงเพื่อรอการประเมินผลหลังจากการปรับปรุงต่อไป

7. ประเมินผลทางทฤษฎีวิธีการประเมินผลในทางทฤษฎีนั้นจะมีทั้งการประเมินในเชิงปริมาณและการประเมินในเชิงคุณภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก) การประเมินเชิงปริมาณ เป็นการประเมินเชิงตัวเลขหรืออาจจะประเมินในเชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินนี้อาจประเมินเปรียบเทียบดังนี้ เช่น ระยะทางขนถ่ายวัสดุทั้งหมดที่เกิดขึ้น ต้นทุนการผลิต ผลผลิตแรงงาน ผลผลิตของวัตถุดิบ ผลผลิตของเครื่องจักรสัดส่วนของเนื้อที่ที่ใช้ประโยชน์ในการผลิต

ข) การประเมินเชิงคุณภาพ การประเมินเชิงคุณภาพนี้ใช้ปัจจัยที่พิจารณาเปรียบเทียบกันนั้นอาจจะเป็นรูปแบบการไหล ความประหยัด ความพึงพอใจของคนงานและความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

8. ดำเนินงานตามผังโรงงานที่เลือกและตรวจสอบประสิทธิผล

9. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2.5.2.2 การออกแบบผังโรงงานใหม่

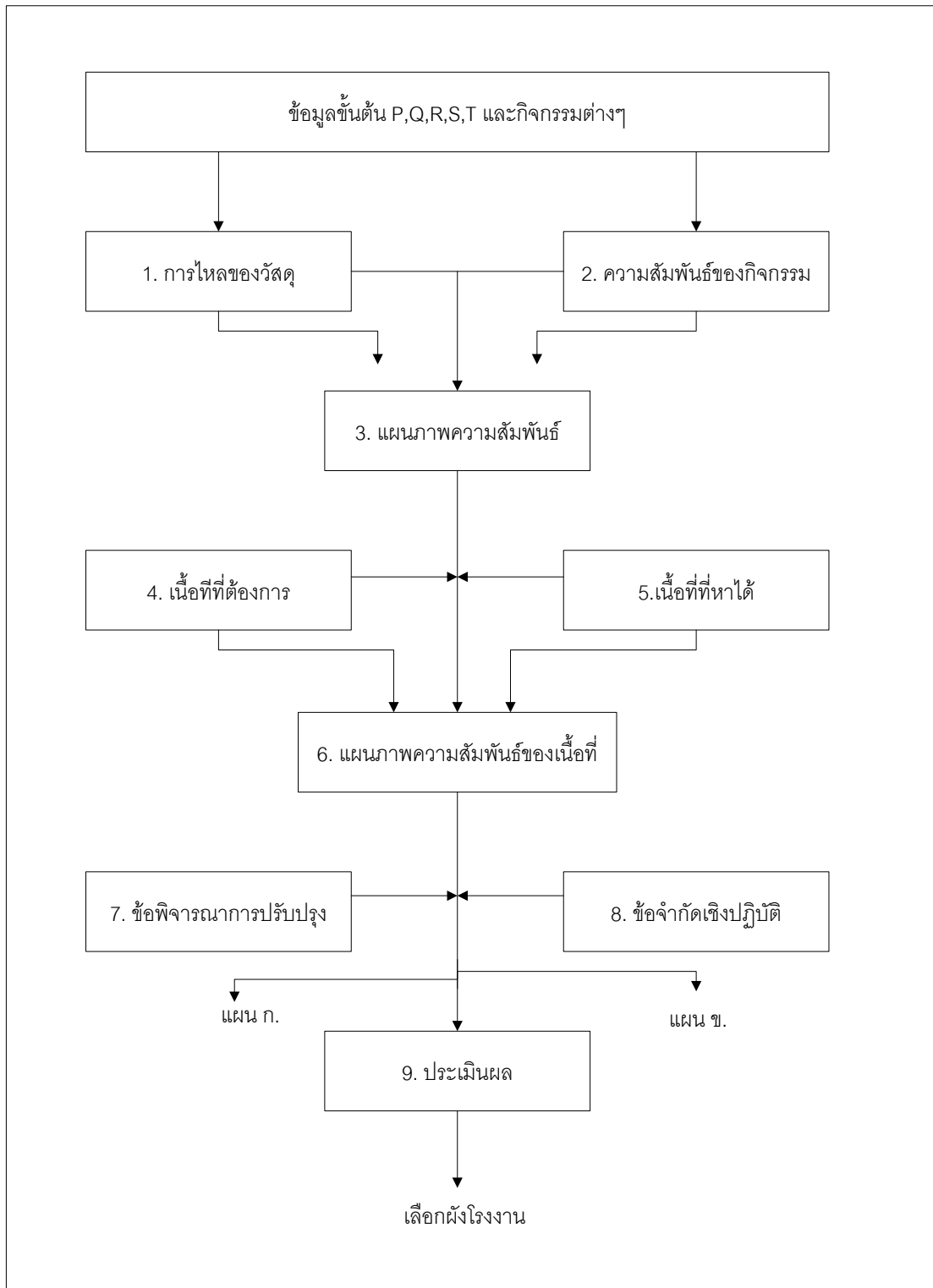
การออกแบบผังโรงงานใหม่นั้นถือได้ว่าเป็นขั้นแรกและเป็นขั้นสุดท้ายซึ่งจะทำให้ธุรกิจอุตสาหกรรมประสบความสำเร็จ คือสามารถควบคุมการผลิตได้ง่าย ใช้ปัจจัยต่างๆในการแปลงสภาพวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์น้อยและได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี ซึ่งเป็นผลกำไรต่อการดำเนินธุรกิจ ขั้นตอนของการออกแบบผังโรงงานมีดังต่อไปนี้ คือ

1. เลือกทำเลที่ตั้ง

2. วางแผนผังอย่างหยาบๆ
3. วางแผนผังอย่างละเอียด
4. ติดตั้ง/ติดตามผลและแก้ไข

2.5.2.3 การประเมินผลเพื่อเลือกแผนผัง

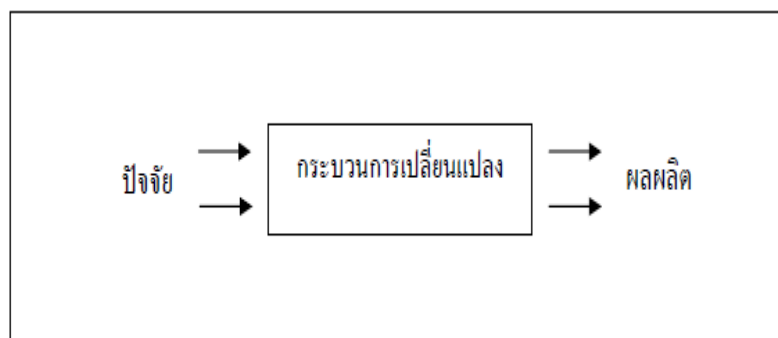
ในการออกแบบผังโรงงานทั้ง 2 ขั้นตอน คือ การออกแบบผังโรงงานอย่างคร่าวๆ และการออกแบบผังโรงงานโดยลงรายละเอียดนั้น จะต้องออกแบบให้ได้หลายแผนผังเพื่อสามารถทำการประเมินเปรียบเทียบ เพื่อให้ทราบว่าผังโรงงานไหนดีกว่ากัน ถ้ามีการออกแบบผังโรงงานเพียงผังเดียวก็จะมีทางทราบได้เลยว่า เป็นผังโรงงานที่ดี เพราะไม่มีผังโรงงานอื่นให้เปรียบเทียบ



ภาพที่ 2.3 แผนการเชิงปฏิบัติของ SLP

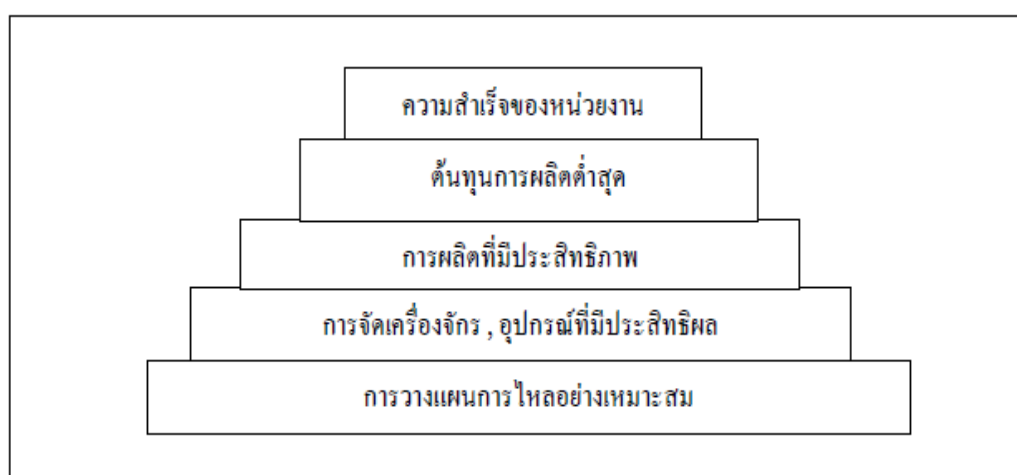
2.5.3 การออกแบบและวิเคราะห์การไหล (Design and Flow Analysis)

ทุกหน่วยงานที่มีผลผลิตเพิ่มขึ้น มีผลมาจากการไหลที่มีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะ เป็นหน่วยงานผลิตหรือหน่วยงานบริการ ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ออกมาคล้ายกันคือ จะต้องมียุทธศาสตร์ต่างๆเข้าสู่ระบบ ไหลไปสู่กระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในลักษณะต่างๆกัน ตามความจำเป็นแล้ว จึงออกจากระบบเป็นผลผลิตออกมา ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ลักษณะของการวางแผนการไหล

ยุทธศาสตร์ต่างๆที่เข้าสู่ระบบเพื่อแปรสภาพให้เป็นผลผลิต แต่ละยุทธศาสตร์จะไหลไปสู่กระบวนการเปลี่ยนแปลงเฉพาะเจาะจงตามความจำเป็นของแต่ละขั้นตอนการผลิต ทำให้เกิดเป็นรูปแบบการไหลต่างๆกันขึ้น มีทั้งรูปแบบการไหลที่เรียบง่ายและรูปแบบการไหลที่ ไม่สามารถระบุรูปแบบได้ คือการไหลยุ่งเหยิงไปหมด ดังนั้นหากต้องการให้ได้รูปแบบการไหลที่เรียบง่ายและมีประสิทธิภาพ จึงต้องทำ การวางแผนการไหลอย่างดี จึงจะ สามารถทำให้หน่วยงานประสบความสำเร็จได้ ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ความสำคัญของรูปแบบการไหล

ข้อดีของการไหลที่มีการวางแผน คือ เพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นใช้มีการจัดสรรและใช้ประโยชน์จากเนื้อที่ได้ดีกว่า ทำให้การขนถ่ายลำเลียงง่ายขึ้น ลดเวลาสูญเสียของเครื่องจักรและเครื่องมือลง ลดเวลาผลิต ลดจำนวนสิ่งของที่รอคอยอยู่ในโรงงาน ใช้แรงงานได้ประสิทธิผลกว่า ทำให้งานเสียหายลดลง ลดอุบัติเหตุลง ลดความคับคั่งของการขนถ่ายลำเลียงง่ายแก่การควบคุม และการผลิตมีการไหลไปอย่างรวดเร็ว สภาพโรงงานน่าอยู่

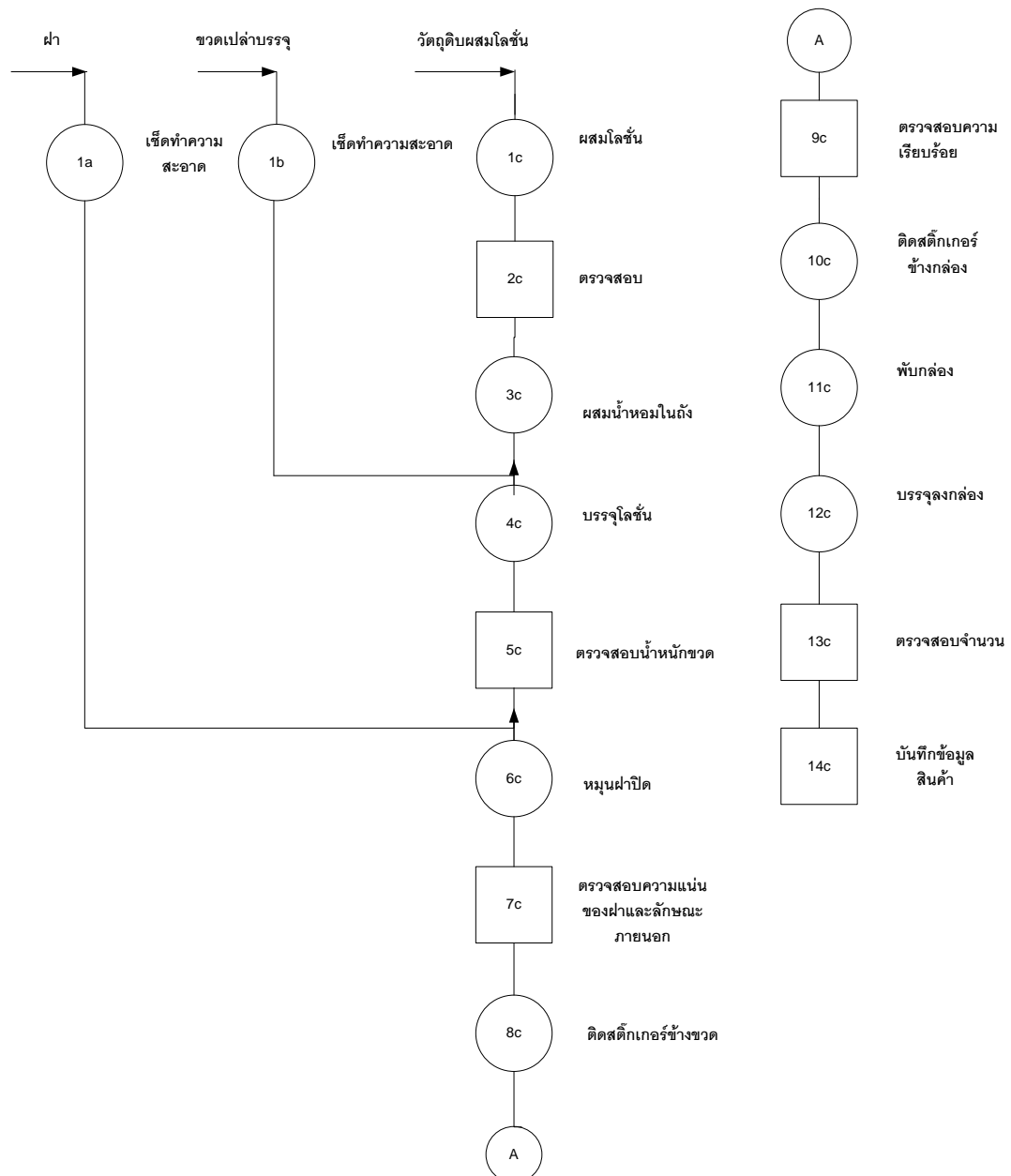
2.5.3.1 การเลือกวิธีวิเคราะห์การไหล

ในการวางแผนและการวิเคราะห์การไหลสำหรับการออกแบบผังโรงงานนั้น นับว่ามีความสำคัญอย่างมากสำหรับการออกแบบผังโรงงานของหน่วยผลิตที่มีการไหลของสิ่งของอย่างเห็นเด่นชัด เพราะการไหลจะเป็นปัจจัยหลักที่จะทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนหรือไม่ สำหรับเครื่องมือที่นิยมใช้กันอย่างได้ผลมีดังนี้

1. แผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป (Outline Process Chart : OPC)

เป็นแผนภูมิที่เหมาะสมสำหรับ ใช้บันทึก เพื่อให้มองเห็นภาพกว้างๆ โดยทั่วไปของกระบวนการผลิต ก่อนที่จะมีการศึกษาการทำงานอย่างละเอียด โดยในการบันทึกจะบันทึกเฉพาะการปฏิบัติงานที่สำคัญและการตรวจสอบที่เกิดขึ้นในลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิต กรณีที่ใครทำอะไรที่ตำแหน่งไหนจะไม่ถูกนำมาบันทึกสำหรับแผนภูมินี้ ซึ่งลักษณะของแผนภูมิกระบวนการผลิต อย่างสังเขปนั้นจะใช้สัญลักษณ์อยู่ 2 ลักษณะคือ

- หมายถึง การทำงาน เช่น การตัด การขึ้นรูป การป้อน เป็นต้น
- หมายถึง การตรวจสอบ ซึ่งตรวจสอบดูว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป

สำหรับประโยชน์ของการศึกษาการทำงานจากแผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขปพอสรุปได้ดังนี้คือแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการผลิตที่แท้จริง ความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนต่างๆ ความยาวของสายการผลิตและเนื้อที่ที่ต้องการ จุดที่ชิ้นส่วนจะเข้าสู่กระบวนการผลิต ความจำเป็นในการออกแบบที่ทำงาน จำนวนที่ต้องการ แสดงให้เห็นถึงความต้องการของการประกอบย่อย

2. แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart : FPC)

เป็นแผนภูมิที่มีไว้สำหรับการศึกษาการไหลของวัสดุสิ่งของโดยเฉพาะ มีรายละเอียดที่ต้องศึกษามากกว่าของแผนภูมิการทำงานของกระบวนการผลิต และเพื่อให้เข้าใจง่ายควรจะศึกษาการไหลหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแผนภูมิกระบวนการผลิต อย่างสังเขป เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงทำการศึกษาและปรับปรุงแก้ไขแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต เมื่อทำการปรับปรุงแผนภูมิทั้งสองเรียบร้อยแล้ว สามารถใช้แผนภูมินี้เป็นแนวทางในการจัดวางผังโรงงานในส่วนของการผลิตได้

วัตถุประสงค์ในการสร้างแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตนั้นเหมือนกันกับของแผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป แต่แตกต่างกันตรงที่แผนภูมิการไหล นอกจากจะศึกษาการทำงานและการตรวจสอบแล้วยังศึกษาการเก็บ การเคลื่อนย้ายของวัสดุและความล่าช้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอีกด้วย สำหรับสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน ASME (American Society Mechanical Engineers) ที่ใช้กับแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตมีดังนี้

- หมายถึง การทำงาน เช่น การตัด การขึ้นรูป การปั๊ม เป็นต้น
- หมายถึง การตรวจสอบ ซึ่งตรวจสอบดูว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่
- ⇒ หมายถึง การขนส่งสิ่งของ
- หมายถึง ความล่าช้าและการรอคอย
- ▽ หมายถึง ที่เก็บของ

ชนิดของแผนภูมิกระบวนการไหล แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. แผนภูมิกระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ (Product flow process chart) จะแสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์

2. แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการทำงาน (Operative flow process chart) เป็นแผนภูมิกระบวนการไหลที่บันทึกการทำงานและลำดับขั้นตอนในการทำงานของคนงานในการทำงานต่างๆ

ลักษณะของการสร้างแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ก) แผนภูมิการไหลโดยอาศัยแบบฟอร์ม คือการสร้างแผนภูมิแบบฟอร์มที่มีสัญลักษณ์ระบุเอาไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้ทำแผนภูมิเพียงแต่โยงเส้นต่อระหว่างสัญลักษณ์ที่ต้องการใช้เท่านั้น และใส่ข้อมูลตัวเลขและระยะทางการเคลื่อนที่ ตลอดจนข้อสรุปต่างๆเท่าที่จะเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ปรับปรุงงานต่อไป ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ข) แผนภูมิการไหลแบบไม่อาศัยแบบฟอร์ม มีบันทึกโดยอาศัยสัญลักษณ์ทั้ง 5 ตัวในการเรียงลำดับกิจกรรมที่เกิดขึ้นตามลำดับก่อนหลัง

ตารางที่ 2.1 แผนภูมิการไหลโดยอาศัยแบบฟอร์ม

แผนภูมิวิเคราะห์กระบวนการไหล					หน้า ___ จาก ___														
วิธีปัจจุบัน <input type="checkbox"/> วิธีใหม่ <input type="checkbox"/>																			
ชื่องาน _____			ชื่อกระบวนการ _____																
แผนก _____			โรงงาน _____																
ชื่อผู้วิเคราะห์ _____			วันที่ _____																
ขั้นตอนที่	ทำงาน	ขนถ่าย	ตรวจเช็ค	รอ	คงคลัง	รายละเอียด	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)											
	○	⇨	□	D	▽														
	○	⇨	□	D	▽														
	○	⇨	□	D	▽														
	○	⇨	□	D	▽														
	○	⇨	□	D	▽														
	○	⇨	□	D	▽														
	○	⇨	□	D	▽														
	○	⇨	□	D	▽														
	○	⇨	□	D	▽														
	○	⇨	□	D	▽														
สรุป																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>กระบวนการ</th> <th>จำนวน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○ การทำงาน</td> <td></td> </tr> <tr> <td>⇨ การขนถ่าย</td> <td></td> </tr> <tr> <td>□ การตรวจสอบ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D การรอ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>▽ การคงคลัง</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						กระบวนการ	จำนวน	○ การทำงาน		⇨ การขนถ่าย		□ การตรวจสอบ		D การรอ		▽ การคงคลัง		รวมจำนวนขั้นตอนทั้งหมด	
กระบวนการ	จำนวน																		
○ การทำงาน																			
⇨ การขนถ่าย																			
□ การตรวจสอบ																			
D การรอ																			
▽ การคงคลัง																			
						รวมระยะทางทั้งหมด													
						รวมเวลาทั้งหมด													

3. แผนภูมิการไหลไปกลับ (From-to Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ศึกษาการไหลของวัสดุสิ่งของจำนวนมากชนิด ซึ่งสนใจเฉพาะการไหลของวัสดุสิ่งของจากหน่วยงานหนึ่งไปยังอีกหน่วยงานหนึ่งเท่านั้น จะมีการบันทึกความหนาแน่นของการไหลของวัสดุสิ่งของจากหน่วยงานหนึ่งไปยังอีกหน่วยงานหนึ่ง จากข้อมูลในแผนภูมิสามารถที่จะสรุปความหนาแน่นของการขนถ่ายวัสดุระหว่างหน่วยงานได้ รวมทั้งได้แสดงถึงระยะทางในการเคลื่อนที่ทั้งหมดของสายการผลิต

2.5 ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และผลผลิต

การบริหารงานอุตสาหกรรม จำเป็นต้องมีเครื่องมือในการวัดผลการดำเนินงานส่วนใหญ่ ผู้บริหารจะใช้เฉพาะผลผลิตที่ได้เป็นตัววัดผลการดำเนินงาน หรืออาจจะดูจากผลสุดท้ายคือกำไร โดยไม่รู้ว่าตัวเลขผลกำไรหรือขาดทุนได้มาอย่างไร บ่อยครั้งก็เกิดจากการไม่สามารถวัดต้นทุนผลิตภัณฑ์ได้ อย่างไรก็ตาม การวัดผลการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม จะมองแต่เพียงผลผลิตเพียงอย่างเดียวคงไม่ได้ คงจะต้องรู้ว่าผลผลิตเหล่านั้นเกิดขึ้น โดยการลงทุนในการใช้ทรัพยากรไปเท่าไร ดังนั้นหน่วยวัดผลการดำเนินงานที่ดีจึงจะใช้ค่าดัชนีในการจัดการทางการผลิต ถ้าผู้บริหารสามารถรับรู้ผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ก็จะสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เกิดผลผลิตที่สูงขึ้นตามลำดับ [7] ซึ่งจะมีหน่วยวัดอยู่ 3 หน่วย คือ

1. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง การใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานต่างๆโดยมีสิ่งมุ่งหวังถึงผลสำเร็จและการใช้ทรัพยากรน้อยที่สุดและการดำเนินการเป็นไปอย่างประหยัด ทั้งประหยัดต้นทุน ประหยัดทรัพยากร ประหยัดเวลา และต้องมีคุณภาพ โดยพิจารณาทั้งกระบวนการตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า (Input) หรือวัตถุดิบมีการคัดสรรและควบคุมกระบวนการดำเนินงาน มีกระบวนการผลิตที่ดี และมีผลผลิต(Output)ที่ดี “ประสิทธิภาพ” ในทางวิศวกรรมจะอธิบายด้วยสูตรดังนี้

$$\text{Efficiency} = (\text{Output} / \text{Input}) * 100\%$$

โดยความหมาย Output จะอยู่ในรูปของพลังงานหรืองานก็ได้ ส่วน Input จะอยู่ในรูปของพลังงานหรืองานที่ป้อนเข้าไปด้วยเช่นกัน การออกแบบทางวิศวกรรมที่ดีจึงเป็นการออกแบบที่ Input ต้องใกล้เคียงกับ Output ให้มากที่สุด คือให้ Loss หรือ ความสูญเสียเปล่าในระบบน้อยที่สุด ค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพจะมีค่าต่ำกว่า 100% เสมอ

2. ประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึงผลสำเร็จของงานที่เป็นไปตามความมุ่งหวัง (Purpose) ที่กำหนดไว้ ในวัตถุประสงค์ (Objective) หรือเป้าหมาย (Goal) และเป้าหมายเฉพาะ (Target) ได้แก่ 1. เป้าหมายเชิงปริมาณ จะกำหนดชนิดประเภทและจำนวนของผลผลิต

สุดท้ายต้องการที่^๑ได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นลง 2. เป้าหมายเชิงคุณภาพ จะแสดงถึงคุณค่าของผลผลิตที่ได้รับจากการดำเนินงานนั้น ๆ โดยในการวัดผลนั้นจะ มุ่งเน้นที่จุดสิ้นสุดของกิจกรรมหรือการดำเนินงานว่าได้ผลตามที่ตั้งไว้หรือไม่

3. ผลผลิตภาพ (Productivity) “ผลิตภาพ” หมายถึง จำนวนผลผลิตสินค้าหรือบริการต่อปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตของหน่วยการผลิตอุตสาหกรรม หรือประเทศ ผลิตภาพ สามารถแบ่งประเภทเป็น 3 ประเภท คือ

1. ผลิตภาพเฉพาะส่วน (Partial Productivity) คือ อัตราส่วนของผลิต ผลต่อทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละชนิด เช่น ผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) ผลิตภาพวัตถุดิบ (Material Productivity) ผลิตภาพเงินลงทุน (Capital Productivity) ผลิตภาพพลังงาน (Energy Productivity) ผลิตภาพค่าใช้จ่าย (Expense Productivity)

2. ผลิตภาพองค์ประกอบรวม (Total Factor Productivity) คือ อัตราส่วนผลิต ผลสุทธิต่อผลรวมของทรัพยากรด้านเงินทุน และแรงงาน ผลิตผลสุทธิอธิบายได้จากผลผลิตรวมลบ ด้วยค่าวัสดุและ ค่าที่ต้องซื้อ

3. ผลิตภาพรวม (Total Productivity) คืออัตราส่วนของ ผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ ทั้งสิ้น

2.6 วิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอางแห่งอาเซียน (ASEAN Cosmetic GMP)

ในปัจจุบันธุรกิจเครื่องสำอางมีมูลค่าไม่น้อยกว่าธุรกิจด้านอื่น ๆ ทั้งยังมีการแข่งขันกันระหว่างเครื่องสำอางที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและเครื่องสำอางที่ผลิตในประเทศในระดับสูง ึ่งทางอย. มีมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนอุตสาหกรรมเครื่องสำอางในประเทศไทย ให้มีความสามารถผลิตเครื่องสำอางคุณภาพดี เป็นที่ยอมรับในตลาดโลก เพื่อส่งออกเป็นการสร้างรายได้เข้าประเทศ และคนไทยก็จะได้มีโอกาสใช้เครื่องสำอางคุณภาพดี ตามนโยบายที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ได้กำหนดให้มีการจัดทำหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต ประเภท เครื่องสำอาง (Good Manufacturing Practice : GMP for cosmetic)[8] เพื่อให้ผู้ประกอบการนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อพัฒนาคุณภาพของเครื่องสำอาง และในปี พ.ศ. 2540 คณะกรรมการที่ปรึกษาด้านมาตรฐานและคุณภาพผลิตภัณฑ์ของอาเซียน (ASEAN Consultative for Standard and Quality) ได้รับคำร้องเรียนจากสมาคมเครื่องสำอางอาเซียน (ASEAN Cosmetic Association : ACA) ขอให้พิจารณาปรับปรุงกฎหมายเครื่องสำอางของประเทศสมาชิกอาเซียนให้สอดคล้องกันเพื่อลดอุปสรรคทางการค้าที่ไม่ใช่ภาษี ดังนั้น

คณะกรรมการที่ปรึกษาด้านมาตรฐานและคุณภาพผลิตภัณฑ์ของอาเซียน (ACCSQ) จึงแต่งตั้งคณะทำงานด้านผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (ACCSQ Cosmetic Product Working Group) เพื่อศึกษาแนวทางในการปรับปรุงระเบียบทางวิชาการและการประเมินรับรองเครื่องสำอางให้สอดคล้องกันในกลุ่มประเทศอาเซียน โดยมีฟิลิปปินส์เป็น Chair และประเทศไทยเป็น Co-Chair ต่อมาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ยังคงสนับสนุนการพัฒนา การผลิตเครื่องสำอางในประเทศต่อไป โดยมุ่งพัฒนาสถานที่ผลิตเครื่องสำอางทั้งที่เป็นโรงงานขนาดใหญ่ รวมทั้งโรงงานขนาดเล็ก และอุตสาหกรรมในครัวเรือน ด้วย โดยแบ่งเป็น 2 ระดับคือ

1. โรงงานผลิตเครื่องสำอางขนาดใหญ่ และขนาดกลาง

โรงงาน ที่มีความพร้อมทางด้านเงินทุน เทคโนโลยี และบุคลากร อย.จะสนับสนุนให้มีการยกระดับมาตรฐานการผลิตเครื่องสำอาง ตามเกณฑ์ GMP ที่จะช่วยให้ทุกขั้นตอนของการผลิตเป็นไปตามหลักวิชาการ โดยเริ่มตั้งแต่ความเหมาะสมของอาคารสถานที่ผลิต อุปกรณ์การผลิต การคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพ กรรมวิธีที่ดีในการผลิต บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ และมีทักษะในการดำเนินการ รวมทั้งระบบเอกสารที่ครบถ้วน เพื่อจะได้ผลิตเครื่องสำอางที่มีคุณภาพดี สม่ำเสมอ เป็นที่ยอมรับของนานาชาติประเทศ

2. โรงงานผลิตเครื่องสำอางขนาดเล็ก และอุตสาหกรรมในครัวเรือน

โรงงานขนาดเล็ก มักมีข้อจำกัดในเรื่องของเงินทุน เทคโนโลยี และบุคลากร ยากที่ พัฒนาการผลิตให้ถึงระดับตามเกณฑ์ GMP for cosmetic ได้ แต่หากไม่ปรับปรุง พัฒนาขั้นตอนการผลิต ผู้บริโภคจะมีความเสี่ยงต่อการได้รับเครื่องสำอางที่ด้อยคุณภาพ ไม่ปลอดภัย โดยเฉพาะการปนเปื้อนของโลหะหนัก และจุลินทรีย์ ดังนั้นจึงมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มขึ้นอีกระดับหนึ่ง เรียกว่า หลักเกณฑ์ว่าด้วยสุขลักษณะที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง (Good Hygienic Practice for cosmetic) หรือเรียกย่อๆว่า GHP ซึ่งจะมีความเข้มงวดน้อยกว่า GMP โดยจะเน้นในเรื่องของความสะอาด และสุขลักษณะที่ดีในการผลิตเครื่องสำอางเป็นสำคัญ นอกจากการพัฒนาการผลิตเพื่อยกระดับมาตรฐานของเครื่องสำอางแล้ว ยังมีการพัฒนาการผลิตในกรณีที่เครื่องสำอางมีปัญหาเรื่องคุณภาพ มาตรฐาน และความปลอดภัย อีกด้วย

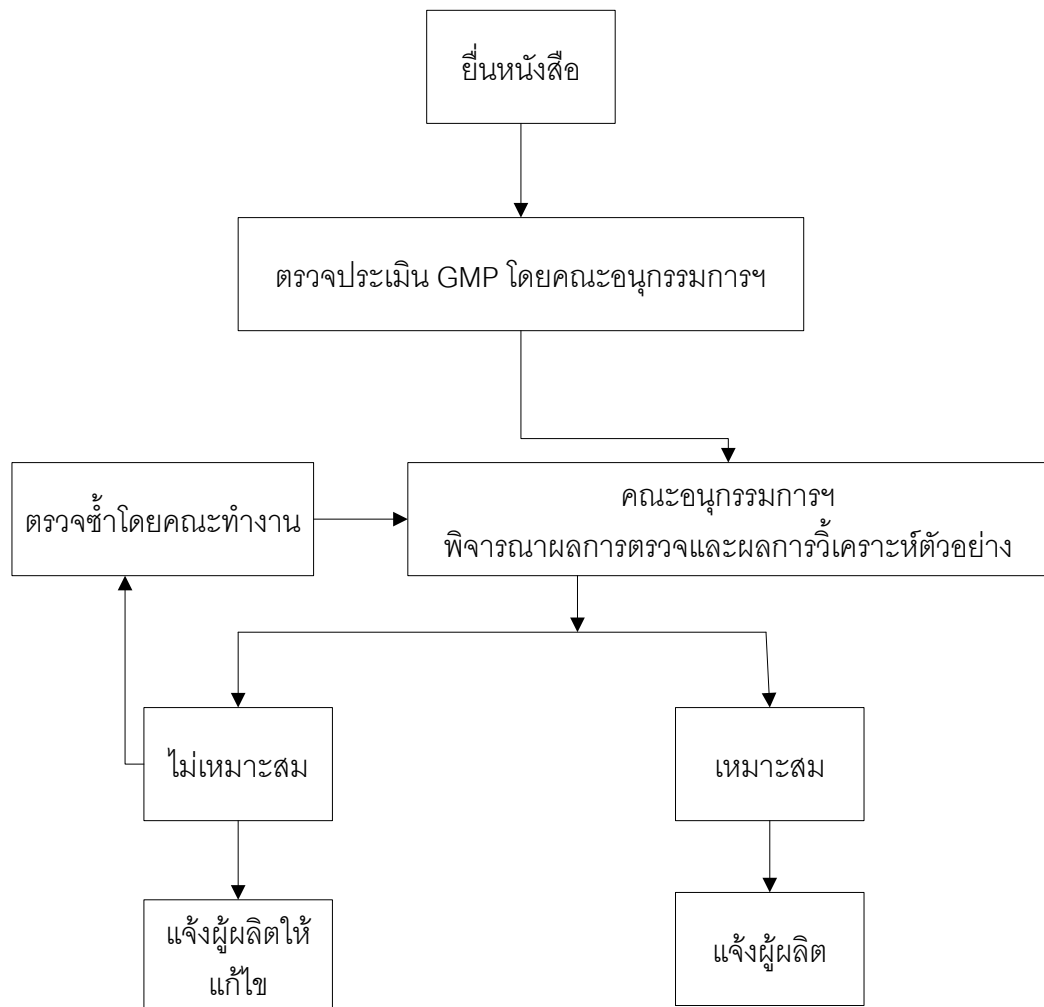
มาตรฐานการผลิตเครื่องสำอางที่มีคุณภาพนั้นจะ ต้องมีการควบคุม ดูแลและตรวจสอบทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ ตัวอาคารสถานที่ผลิต อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต บุคลากร วัตถุดิบ และกรรมวิธีในการผลิต หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอางดังต่อไปนี้จึงเป็นข้อแนะนำทั่วไปที่ผู้ผลิตสามารถนำไปปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพของสถานที่ผลิตเครื่องสำอางแต่ละแห่งได้

โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐานและมีความปลอดภัย อันจะเป็นการคุ้มครองสุขภาพและผลประโยชน์ของผู้บริโภค ในขณะเดียวกันผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน ก็จะได้รับความสะดวกจากผู้บริโภคเป็นการตอบแทน

2.6.1 ขั้นตอนของโรงงานเรื่องการดำเนินงานเพื่อขอการรับรอง GMP

1. ศึกษาข้อกำหนดของหลักเกณฑ์ GMP
2. ประชุมขอความสนับสนุนจากผู้บริหารในการจัดทำระบบ GMP
3. ผู้บริหารและพนักงานทุกระดับต้องมีความมุ่งมั่นปฏิบัติตาม GMP ประกาศนโยบายให้ทราบทั่วกันเพื่อให้เกิดความร่วมมือจากทุกฝ่าย
4. การดำเนินการและปรับปรุง
 - 4.1 ปรับปรุงสถานที่ผลิต อุปกรณ์ และเครื่องมือให้ได้ตามหลักเกณฑ์ของ GMP
 - 4.2 จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ GMP และการควบคุมเอกสารแบบฟอร์ม
5. ฝึกอบรมพนักงานทั้งทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ
6. นำเอกสารตามหลักเกณฑ์ GMP ไปดำเนินการปฏิบัติจริง
7. ดำเนินการตรวจสอบตนเองหรือตรวจสอบภายในและดำเนินการแก้ไข
8. ยื่นขอรับการตรวจประเมินเบื้องต้น/ตรวจรับรอง GMP ต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
9. ดำรงมาตรฐานการผลิตตามหลักเกณฑ์ GMP และปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

2.6.2 ขั้นตอนการยื่นขอรับรองมาตรฐาน GMP



ภาพที่ 2.7 แสดงขั้นตอนการยื่นขอรับรองมาตรฐาน GMP

จากภาพที่ 2.7 ขั้นตอนการยื่นขอรับรองนั้นเริ่มต้นโดยการยื่นหนังสือคำร้องขอรับการตรวจรับรองต่อเจ้าหน้าที่หน่วยงานของกองควบคุมเครื่องสำอางของ อย. และหน่วยงานของ อย. โดยคณะกรรมการตรวจประเมินเข้าทำการตรวจประเมินที่โรงงาน และนำผลที่ได้ไปพิจารณาและตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างต่างๆตามหัวข้อที่กำหนด จากนั้นทำการสรุป โดยถ้าผลการพิจารณาไม่เหมาะสม จะมีการแจ้งไปยังโรงงานที่ยื่นขอรับรองให้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องที่ตรวจพบ และเข้าทำการตรวจซ้ำใหม่อีกรอบ ถ้าผลการพิจารณาเหมาะสมแล้วก็จะออกหนังสือรับรองมาตรฐาน GMP ให้กับทางโรงงานต่อไป

2.6.3 ข้อกำหนด ASEAN Cosmetic GMP

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กลุ่มควบคุมเครื่องสำอาง(2547)ได้มีการแปลเอกสาร ASEAN Cosmetic GMP Guideline เป็นฉบับภาษาไทย เพื่อเป็นประโยชน์และนำไปพัฒนาสถานที่ผลิตเครื่องสำอางของไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของแนวทางวิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง เพื่อให้มั่นใจว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตและควบคุมให้ได้คุณภาพตามข้อกำหนด ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิตและการควบคุมคุณภาพ สามารถแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ๆได้ดังต่อไปนี้

1. บุคลากร
2. อาคารสถานที่ผลิต
3. สถานที่เก็บวัตถุดิบและวัสดุอื่นๆ
4. ระบบน้ำที่ใช้ในสถานที่ผลิตเครื่องสำอาง
5. วัตถุดิบ วัสดุบรรจุและวัสดุอื่นๆ
6. การควบคุมเครื่องสำอางสำเร็จรูป/การจัดเก็บและการจัดส่ง
7. ระบบป้องกันอัคคีภัย
8. ระบบความปลอดภัยเบื้องต้น
- 9.ระบบการจัดการเกี่ยวกับวัตถุดิบ วัสดุบรรจุ และเครื่องสำอางที่ไม่ได้มาตรฐานหรือที่ไม่ประสงค์จะใช้แล้ว
10. อุปกรณ์การผลิต/บรรจุ
11. กระบวนการผลิต/บรรจุ
12. การควบคุมคุณภาพ
13. เอกสารเกี่ยวกับการผลิต
14. การตรวจสอบตนเอง
15. การเรียกเก็บสินค้าคืน
16. การดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าคืน
17. การดำเนินการเกี่ยวกับข้อร้องเรียน
18. การตรวจสอบเครื่องสำอางสำเร็จรูปที่น่ากลับมามีผลผลิตใหม่

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และมีส่วนร่วมของผู้บริหารและพนักงานต่อความสูญเปล่า

วรรณภา หยวทษา (2548) [9] ได้จัดทำแบบสอบถามเรื่องการเปรียบเทียบการรับรู้และการมีส่วนร่วมของพนักงานระดับปฏิบัติงานในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในสวนอุตสาหกรรมโรจนะ โดยกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาเป็นพนักงานระดับปฏิบัติการ 411 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ปฏิบัติงานในฝ่ายผลิตและไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับความสูญเปล่าในการบวนการผลิตมาก่อน และได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป spss เพื่อหาความแตกต่างของระดับการรับรู้และการมีส่วนร่วมในการลดความสูญเปล่า ผลการวิจัยออกมาว่าพนักงานระดับปฏิบัติการในโรงงาน ที่มีปัจจัยส่วนบุคคลแตกต่างกัน คือ เพศ อายุ ประสบการณ์การทำงาน มีการรับรู้ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตไม่แตกต่างกันแต่ถ้าเปลี่ยนปัจจัยเป็น ระดับการศึกษา การฝึกอบรม และแผนกที่ทำงาน มีความแตกต่างกันพบว่า พนักงานที่ได้ผ่านการอบรม และมีระดับการศึกษาสูงจะมีการรับรู้ความสูญเปล่าสูงกว่า และพบว่าประสบการณ์การทำงานและแผนกที่ทำงานมีอิทธิพลร่วมกันต่อระดับการมีส่วนร่วมโดยพนักงานที่มีประสบการณ์สูงและทำงานในฝ่ายผลิตระดับการมีส่วนร่วมในการลดความสูญเปล่ามากกว่า และพบว่าพนักงานที่มีระดับการรับรู้ความสูญเปล่าที่แตกต่างกันมีระดับการมีส่วนร่วมในการลดความสูญเปล่าไม่แตกต่างกัน

ไวพจน์ บุญเจริญ (2551)[10] ได้จัดทำแบบสอบถามเกี่ยวกับ การรับรู้และพฤติกรรมของผู้บริหารการผลิตในการปรับปรุงงานเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ในประเทศไทย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาคือ ผู้บริหารการผลิตจำนวน 252 คน โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชายที่มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไปและมีการศึกษาขั้นต่ำในระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 10 ปีและไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับความสูญเปล่าในการผลิต และผู้บริหารส่วนใหญ่ทำงานอยู่ในธุรกิจขนาดเล็ก โดยเป็นเจ้าของกิจการและบริหารจัดการการผลิตเองโดยตรง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป spss เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยทางธุรกิจที่มีต่อการรับรู้และพฤติกรรมของผู้บริหารการผลิต ซึ่งพบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวกับ เพศ อายุ และประสบการณ์ทำงานในส่วนงานผลิตที่ต่างกัน

ไม่ทำให้เกิดความแตกต่างในการรับรู้ ส่วนปัจจัยที่มีผลคือ ระดับการศึกษา จำนวนครั้งในการเข้ารับบริการฝึกอบรมเกี่ยวกับความสูญเสียเปล่าในการผลิต และลักษณะการบริหารของธุรกิจที่แตกต่างกัน ส่งผลให้การรับรู้เกี่ยวกับการปรับปรุงงานเพื่อลดความสูญเสียเปล่าในการผลิตแตกต่างกันด้วย และเมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ กับพฤติกรรมในการปรับปรุงงาน พบว่ามีความสัมพันธ์กันในทางบวกที่ระดับค่อนข้างต่ำ

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ

ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ (2546) [11] ได้ทำการศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง เพื่อพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ โดยเริ่มจากการศึกษาองค์ประกอบ หรือ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บของทางโรงงานกรณีศึกษา โดยใช้แนวทาง Process Activity Mapping เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับทฤษฎี พร้อมทั้งหาขั้นตอน และใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม การบริหารพัสดุคงคลัง และเครื่องมือคุณภาพ เป็น เครื่องมือช่วยในการจัดการเพื่อลดความสูญเสียเปล่า นำไปทดสอบและปรับปรุงขั้นตอนและระบบ เอกสาร ให้สามารถนำไปใช้ได้กับวิสาหกิจขนาดย่อมและขนาดกลาง โดยได้นำต้นแบบและ เอกสารที่ได้ทำการปรับปรุงแล้วไปทดลองกับโรงงาน 2 โรงงาน ประเมินผลเพื่อนำข้อเสนอแนะ ปรับปรุงมาพัฒนาต้นแบบให้มีขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่า และวิธีการใช้แบบฟอร์ม เพื่อความเหมาะสม สะดวกและง่ายต่อการนำไปใช้ และจากการนำต้นแบบไปใช้กับโรงงานกรณีศึกษา ภายในระยะเวลา 4 เดือนสามารถลดความสูญเสียเปล่าได้ 2.74-40.29 เปอร์เซ็นต์ และได้จัดทำ มาตรฐานของวัตถุดิบแปรง และฝ้าน้ำยาทาเล็บ แผนการตรวจสอบวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิต แผน คุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต เส้นทางการเคลื่อนย้าย รอบเวลาการผลิต และการรับภาระของ แต่ละขั้นตอน วิธีการบรรจุกล่อง วิธีการเคลื่อนย้ายขวด และจุดสั่งผลิต และจำนวนในการจัดเก็บ เพื่อควบคุมสินค้าคงคลัง วิธีการเหล่านี้ก็เพื่อควบคุมความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการนั่นเอง

อภิชาติ วงศ์สืบสกุล (2550) [12] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดย ทำการลดความสูญเสียเปล่าของกระบวนการพ่นสี ซึ่งในการศึกษานี้จะใช้เทคนิคการจัดงานที่ไม่ จำเป็นและเทคนิคการจัดกระบวนการผลิตใหม่ โดยการประยุกต์การออกแบบการทดลองที่เหมาะสมในกระบวนการผลิต อันเนื่องมาจากโรงงานกรณีศึกษา มีการออกแบบรถรุ่นใหม่มี ประสิทธิภาพในกระบวนการพ่นสี เท่ากับ 85 เปอร์เซ็นต์ ทำให้การผลิตไม่เพียงพอสอดคล้อง ความต้องการของลูกค้าในอนาคต ซึ่งในการปรับปรุงได้แบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 ทำการเว้นที่ 50 แสงเกอร์ และขั้นตอนที่ 2 ทำการเว้นที่ 35 แสงเกอร์ ก่อนก่อนเข้ากระบวนการล้าง

ฟอสเฟตซึ่ง โรงงานตัวอย่างที่เข้าไปศึกษาคือ บริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด จากการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการพ่นสีเพิ่มขึ้นเป็น 90.48 % (1643 แสงเกอร์ต่อกะ) ซึ่งมีผลทำให้อัตราผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 6% และทำให้ต้นทุนและค่าเสียหายลดลงประมาณ 2,344,160 บาทต่อเดือน

รัฐพล เอกลักษณะนันท์ (2553)[13] ได้ทำการประยุกต์การศึกษาการทำงานเพื่อลดความสูญเสียเปล่ากรณีศึกษา บริษัทเอสซีอีเอ็ม เมนูแพคเตอร์ริง โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อที่จะปรับปรุงผลผลิตของโรงงานผลิตเลนส์ส่งออกให้ตอบสนองทันความต้องการของตลาดเลนส์มัลติโค้ตที่สูงขึ้นเฉลี่ย 12.5 เปอร์เซ็นต์ต่อปี โดยในสถานการณ์ปกติที่ใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยนั้น จะต้องใช้เงินลงทุนถึง 40 ล้านบาท จึงได้หาวิธีการอื่นมาประยุกต์ใช้แทน จึงได้ทำการศึกษาการลดความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยในการผลิต เนื่องจากการทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักรนั้นทำให้เกิดการรอคอยที่ไม่เกิดคุณค่า โดยการเก็บข้อมูลการทำงานเพื่อทดสอบการกระจายตัว ซึ่งค่าเวลามาตรฐานนั้นถูกนำมาเรียงในแผนภูมิการไหลจากนั้นก็จัดลำดับการทำงานระหว่างคนและเครื่องจักร โดยวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิแกงปลาโดย กลุ่มคิวิซีซี ทำหน้าที่เป็นผู้วิเคราะห์ พบว่า จากเดิมมีการรอคอยอยู่ที่ 1.234 วินาที หรือ 28.69 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการแก้ปัญหา และศึกษาเวลามาตรฐานการทำงานแบบใหม่ พบว่า สามารถลดเวลารอคอยที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่มได้เป็นเวลา 516 วินาที หรือ 12.97 เปอร์เซ็นต์ ลดลงถึง 718 วินาที ซึ่งสามารถเพิ่มผลผลิตจากเดิม 87 เลนส์ เป็น 100 เลนส์ต่อชั่วโมง โดยที่ไม่ต้องทำการลงทุนด้านเครื่องจักร

วรรณภัสร์ พูลสุวรรณ (2553) [14]ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการใช้วิธีการลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต กรณีศึกษาการผลิตผลิตภัณฑ์ลูมิเนียมสำหรับบ้าน โดยได้นำหลักการการศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่และเวลา การสร้างคุณค่าตามแนวคิดของลีน การลดความสูญเสียเปล่าด้วยหลัก ECRS และการจัดสมดุลสายการผลิตมาประยุกต์ใช้ จากการศึกษาพบได้ว่า กระบวนการที่เกิดการสูญเสียเปล่าในการผลิตได้แก่ การรอคอย การดำเนินงานที่ไม่เหมาะสม การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดความสูญเสียเปล่าแล้วพบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้นโดยพิจารณาจากค่าผลิตภาพที่เพิ่มขึ้นจาก 1.42 เป็น 2.04 ชุด/คน-ชั่วโมง หรือคิดเป็น 43.66 เปอร์เซ็นต์ และประสิทธิภาพสายการผลิตเพิ่มจาก 87.87 เปอร์เซ็นต์เป็น 91.54 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดจำนวนแรงงานจาก 8 คนเหลือ 7 คน หรือลดลง 12.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุงในช่วงระยะเวลา 10 เดือนที่ได้ทำการศึกษา

2.7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ปัญญา หวานสนิท(2547)[15] ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม โดยได้เข้าไปศึกษาที่โรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร ซึ่งปัญหาที่พบในโรงงานนี้คือ มีความสูญเสียในกระบวนการผลิตอันเนื่องมาจากเครื่องจักรที่ใช้มีอายุการใช้งานมาก ทำให้เกิดการหยุดชะงักของการผลิต ทำการแก้ปัญหาโดยการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการ วัดประสิทธิภาพโดยรวม (OEE) และลดความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้น (7 wastes) ในส่วนของโรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร โดยในโรงงานตัวอย่างจะมีสายการผลิต 4 สายการผลิต จะทำการศึกษาโดยวัดค่าสายการผลิตที่มีค่าประสิทธิภาพโดยรวมต่ำสุด แล้วทำการปรับปรุงเฉพาะสายการผลิตนั้น จากการศึกษาและวัดค่าประสิทธิภาพโดยรวมพบว่า สายการผลิต PVC 4 มีค่าประสิทธิภาพต่ำสุดอยู่ที่ 60 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาในแต่ละปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย คือ อัตราการเดินเครื่องจักรประสิทธิภาพการผลิต อัตราคุณภาพ แล้วทำการแก้ปัญหาทั้ง 3 ปัจจัย โดยที่อัตราการเดินเครื่องจักรทำการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ประสิทธิภาพการผลิตทำการเขียนมาตรฐานในการแก้ปัญหาจากการผลิต และอัตราคุณภาพทำการลดปัญหาจากฝุ่นซึ่งเป็นปัญหาที่มีผลกระทบมากที่สุด โดยตั้งเป้าหมายหลังการปรับปรุง ให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวม เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์แต่หลังจากการปรับปรุงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมได้เพียง 73 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการลดจำนวนพนักงานในการผลิต แต่สามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยเฉลี่ย 19,923 กิโลกรัมต่อเดือน

เล็ก นาเงิน(2537) [16]ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมการผลิตด้วยวิธีการลดเวลาการสูญเสียโดยทำการศึกษาเกี่ยวกับสายการผลิตตู้เย็น มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดสร้างฐานข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์การสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิต และ พัฒนารูปแบบการลดเวลาที่สูญเสียในกระบวนการผลิตโดยเครื่องมือที่ใช้คือ โปรแกรมฟอกซ์เมส แผนภูมิพาเรโต และแผนภูมิแกงปลา จากผลการวิเคราะห์นั้นทำให้ได้ฐานข้อมูลที่แสดงข้อมูลการผลิต และปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียนั้นมาจาก คน เครื่องจักร และการบริหาร โดยความสูญเสียนั้นเกิดจากเครื่องจักรมากที่สุดถึง 5.9 เปอร์เซ็นต์ และจากแผนภูมิแกงปลาแสดงได้ว่าเครื่องจักรเกิดการขัดข้องเนื่องจาก แผนการซ่อมบำรุงไม่เหมาะสม สมรรถนะของเครื่องจักรไม่เพียงพอต่อการทำงานติดต่อกันเป็นเวลานาน ซึ่งการจัดการปัญหาโดยลดความสูญเสียจากเครื่องจักรนั้นทำให้ ประสิทธิภาพของการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 85.9 เปอร์เซ็นต์เป็น 90.34 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตตู้เย็นเพิ่มเป็น 14 ตู้ต่อวันเมื่อทำงาน 8 ชั่วโมงและ 18ตู้ต่อวันเมื่อทำงาน 11 ชั่วโมง

วิโรจน์ เลิศสลัก(2539) [17] ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการบวนการผลิตกระเบื้องมุงหลังคาคอนกรีต โดยใช้หลักการด้านคุณภาพเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ พบว่าสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตกระเบื้องมุงหลังคาไม่ได้ตามที่ต้องการนั้น เนื่องจากการหยุดทำงานถึง 35.6 เปอร์เซ็นต์ของเวลารวมการหยุดทำงานของเครื่องจักรทั้งหมด จากการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาด้วยผังแสดงเหตุและผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขการทำงานของเครื่องจักรทั้งหมดนั้น สามารถลดเวลาการหยุดทำงานลงเหลือ 26.57 เปอร์เซ็นต์ ของเวลารวมการหยุดการทำงานของเครื่องจักรทั้งหมด และสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 8.18 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานและประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง และจากการทดสอบทางสถิติสามารถสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุงดีขึ้น อีกทั้งเวลาเฉลี่ยในการผลิตกระเบื้องคอนกรีตต่อแผ่นหลังจากการปรับปรุงลดลง

2.7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดวางผังโรงงาน

วรางคณา บำรุง(2553) [18] ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงานลำไยอบแห้งด้วยเทคนิคการออกแบบและการวางผังโรงงาน เพื่อให้สามารถรองรับปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตอันเนื่องมาจากกระบวนการขนถ่ายและระยะทางการขนส่ง ซึ่งส่งผลถึงปริมาณการส่งออกทำให้ไม่ทันต่อความต้องการ รวมไปถึงการที่ไม่มีระบบการจัดเก็บสินค้า ซึ่งทำการแก้ไขด้วยการวางผังโรงงานใหม่ตามหลักการของการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning) ซึ่งเป็นแนวทางในการลดระยะทางและลดเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบให้น้อยลง ซึ่งในการวางผังโรงงานใช้วิธี Total Closeness Rating และได้นำเสนอทางเลือกไว้ 2 แบบ หลังจากนั้นประเมินด้วยการวัดระยะทางต่อรอบการทำงานพบว่า ลดระยะทางการขนถ่ายวัสดุเฉลี่ย 38.6 และ 4.5 เปอร์เซ็นต์ ลดจุดตัดของเส้นทางการขนถ่ายจากปัจจุบันจำนวน 3 จุดเหลือ 0 และ 1 จุดในผังแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ตามลำดับและได้ประเมินประสิทธิภาพด้วยการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรมอาร์เรนา พบว่าผังโรงงานแบบใหม่สามารถลดเวลาการทำงานในการขนย้ายทั้งระบบ 13.52 เปอร์เซ็นต์และ 7.99 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้เพิ่มผลผลิตได้ 5.93 เปอร์เซ็นต์ และ 2.94 เปอร์เซ็นต์ ในผังแบบที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และในส่วนของพื้นที่การจัดเก็บสินค้ารอส่งมอบ ได้แบ่งพื้นที่ให้เหมาะสมกับปริมาณลำไยในแต่ละเกรดและเส้นทางเดินรถโฟล์กลิฟต์ ทำให้สามารถเก็บลำไยสดได้จำนวน 196 พาเลต คิดเป็นระยะทางเฉลี่ย 14.75 เมตรต่อพาเลต พื้นที่จัดเก็บสินค้าทั้งหมด 3 พื้นที่ เก็บลำไยแห้ง 432 พาเลต คิดเป็นระยะทางเฉลี่ย 4.95 เมตรต่อพาเลต

ทวีมาศ นาคอุดม(2547) [19]ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิตใน โรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซึ่งมีเป้าหมายหลักคือ การเพิ่มผลผลิต โดยมุ่งเน้นถึงการลดความสูญเสียของการใช้ทรัพยากรในการผลิตในแง่ของการลดเวลาในการเคลื่อนที่ของวัสดุ จากการศึกษาเกี่ยวกับขบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาพบว่า ปัญหาโดยภาพรวมของโรงงานกรณีศึกษาก็คือ ผลผลิตตกต่ำ เนื่องมาจากสัดส่วนระหว่างเวลาสูญเสียรวมในการผลิตกับเวลาที่สูญเสียไปกับการเคลื่อนที่ระหว่างแผนกนั้นบางแผนกมีสัดส่วนที่สูงมาก ทำให้สูญเสียโอกาสในการผลิตไปโดยเปล่าประโยชน์ โดยรวมแล้วเกิดขึ้นจากผังโรงงานในปัจจุบันทั้งสิ้น โดยแนวทางในการปรับปรุงผังโรงงานจะอาศัยหลักการวางผังโรงงานตามความสัมพันธ์ (Relationship Layout Planning : RELAP) ตามหลักการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ(Systematic Layout Planning : SLP) ผลการวิจัยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบผลก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงคือ สามารถลดระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่ระหว่างแผนกในการผลิตโดยรวมจาก 633.7 เมตร เหลือ 504.93 เมตร คิดเป็นลดระยะทางลง 20.33 % และสามารถลดเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ระหว่างแผนกในการผลิตโดยรวมจาก 32.8 นาที เหลือ 26.31 นาที คิดเป็นลดเวลาเคลื่อนที่ลง 19.78 % รวมถึงผลผลิตเพิ่มขึ้น 6% คิดเป็นมูลค่าที่เพิ่มขึ้น 3,912,045 บาท/ไตรมาส

2.8 สรุป

จากการศึกษาถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตนั้นอยู่ในมุมมองเดียวคือ การเพิ่มผลผลิตไม่ได้มีการดูในส่วนของคุณภาพซึ่งถ้ามีปรับปรุงแล้วสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตได้เช่นกัน และทฤษฎีที่นำมาใช้ในงานวิจัยคือ ลักษณะของความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการจะนำไปใช้วิเคราะห์เรื่องการผลิตไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า และนำหลักการ ECRS ไปใช้ในการจัดการปัญหาหลังจากที่วิเคราะห์แล้ว ส่วนด้านคุณภาพจะนำข้อมูลจากข้อกำหนด ASEAN Cosmetic GMP ไปใช้ในส่วนของการวิเคราะห์สภาพของโรงงานในปัจจุบันและจัดทำโรงงานให้ได้มาตรฐานตามที่ข้อกำหนดระบุไว้

บทที่ 3

การศึกษาปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา

บทนี้จะกล่าวถึงลักษณะโดยทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต ขั้นตอนการผลิต วิธีการเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาศึกษาเพื่อเป็นต้นแบบการปรับปรุง ก่อนที่จะขยายไปยังผลิตภัณฑ์อื่นต่อไป โดยเลือกจากผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าการขายที่สูงที่สุด พร้อมกับการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการของผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการเลือกมาศึกษา

3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

3.1.1 ประวัติความเป็นมาและประเภทของผลิตภัณฑ์

กรณีศึกษาเป็นโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องสำอาง มีพนักงานจำนวน 30 คน มีลักษณะการผลิตแบบ Make to order คือเป็นบริษัทรับจ้างผลิตและผลิตในตราสินค้าตัวเอง ซึ่งตลาดในปัจจุบันจะเป็นตามแผงร้านค้า และร้านสปา โดยโรงงานตัวอย่างมีกลุ่มสินค้าที่ผลิตดังต่อไปนี้

1. ผลิตภัณฑ์กลุ่มโลชั่นบำรุงผิวหน้าและกาย
2. ผลิตภัณฑ์กลุ่มสบู่ชนิดก้อน
3. ผลิตภัณฑ์กลุ่มดูแลเส้นผม
4. ผลิตภัณฑ์กลุ่มสปา

ตารางที่ 3.1 แสดงกลุ่มสินค้าที่ผลิตในโรงงานตัวอย่าง

กลุ่มสินค้า	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
โลชั่นบำรุงผิวหน้าและกาย	
สบู่ชนิดก้อน	
ดูแลเส้นผม	
สปา	

3.1.2 โครงสร้างองค์กร

โรงงานกรณีศึกษา มีการจัดโครงสร้างองค์กรดังภาพที่ 3.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 กรรมการผู้จัดการ มีหน้าที่บริหารงานตามนโยบาย และวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งเป็น
 ผู้ดูแลงานโดยภาพรวมของโรงงาน

ผู้จัดการทั่วไป มีหน้าที่บริหารงานตามที่ผู้บริหารโรงงานมอบหมาย

ฝ่ายสำนักงาน มีหน้าที่ดูแลเรื่องเอกสารต่างๆ และควบคุมค่าใช้จ่าย ค่าเบิกใช้ และจัดซื้อ
 จัดหาอุปกรณ์และวัสดุดิบเพื่อมาใช้ในโรงงาน และดูแลเรื่องสวัสดิการของพนักงาน

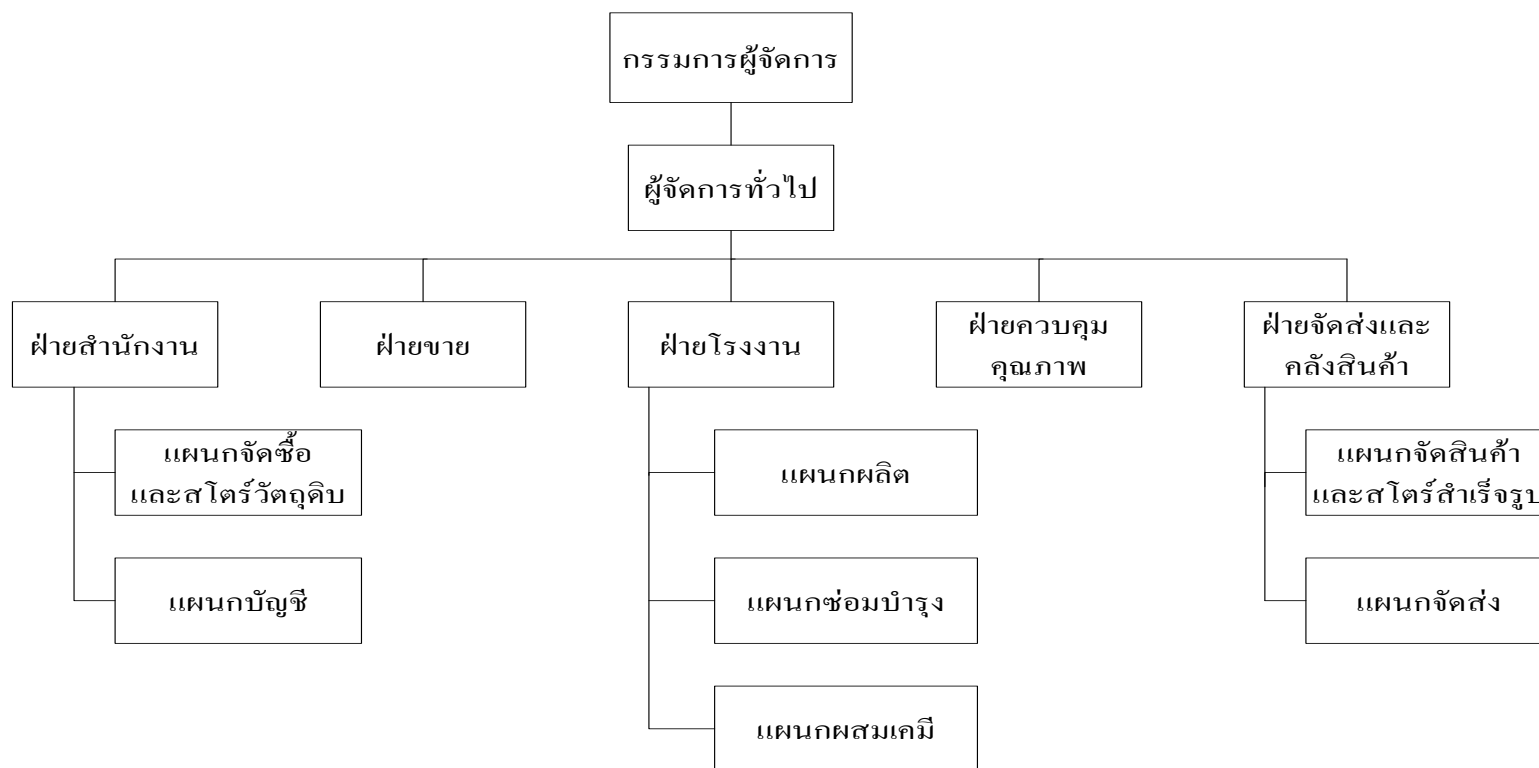
ฝ่ายขาย มีหน้าที่ในการนำเสนอสินค้าให้แก่ลูกค้า นำเสนอโรงงานให้แก่บริษัท ที่สนใจ
 จะจ้างโรงงานผลิตสินค้า และมีหน้าที่ติดต่อประสานงาน ระหว่างลูกค้าและฝ่ายควบคุมคุณภาพ
 เพื่อให้ได้สินค้าที่ถูกต้องตรงตามที่ลูกค้าต้องการ

ฝ่ายโรงงาน มีหน้าที่ผลิตสินค้า และดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆให้อยู่
 ในสภาพที่พร้อมทำงาน

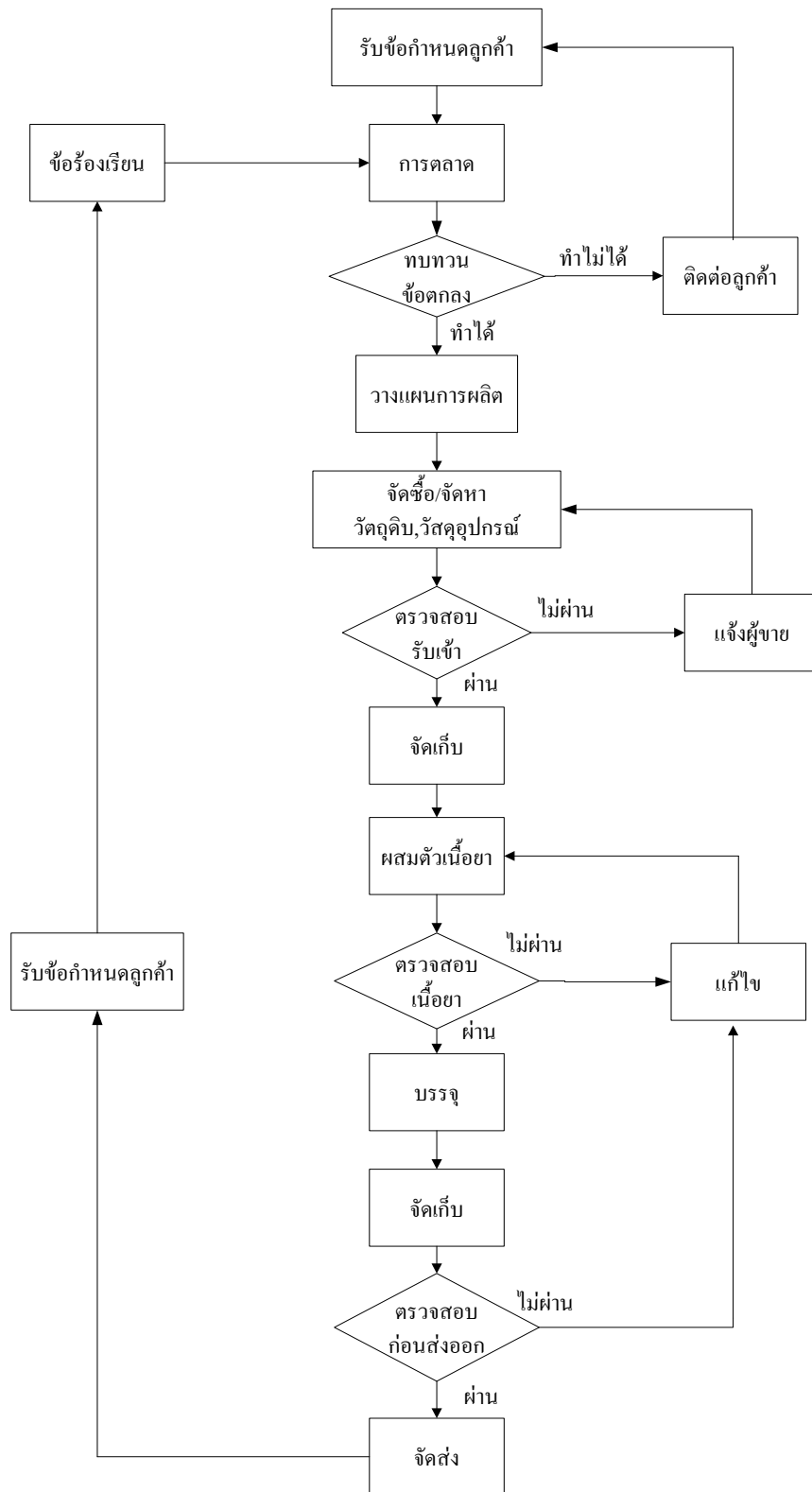
ฝ่ายควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ในการควบคุมดูแลวัตถุดิบและสินค้าของทางโรงงานให้
 เป็นไปตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังมีหน้าที่วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทั้งของทางโรงงานเองและ
 ของผู้ว่าจ้างได้กำหนดสูตรมาให้

ฝ่ายจัดส่งและคลังสินค้า มีหน้าที่ดูแลเรื่องการจัดส่งให้เป็นไปอย่างถูกต้อง ดูแลเรื่อง
 คลังว่าสินค้าพอเพียง ถูกต้องพร้อมส่งมอบ และมีหน้าที่ดูแลและซ่อมบำรุงพาหนะที่ใช้ในการ
 จัดส่งให้เรียบร้อยและไม่มีการชำรุด

โครงสร้างในการบริหารและการดำเนินงานของโรงงานแสดง ดังภาพที่ 3.1 และ 3.2



ภาพ 3.1 โครงสร้างการบริหารองค์กรของบริษัท



ภาพ 3.2 โครงสร้างการดำเนินงานตั้งแต่รับคำสั่งจากลูกค้าถึงส่งมอบ

3.2 การศึกษาปัญหาภายในโรงงาน

ในการศึกษาโรงงานกรณีตัวอย่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเมื่อถึงขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขนั้นเพื่อที่จะสามารถแยกแยะปัญหาได้อย่างถูกต้องจึงแบ่งการศึกษาปัญหาเป็น 2 แบบคือ เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ โดยการศึกษาทั้ง 2 แบบนั้นจะครอบคลุมเรื่องดังต่อไปนี้ คือ

1. การศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative) จะทำการศึกษาโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิตที่เกิดขึ้น โดยมีการคำนวณหาปริมาณความต้องการของลูกค้า และตรวจสอบปริมาณที่ผลิตได้จริงของโรงงาน เพื่อทำการแก้ปัญหาในจุดที่ยังมีความล่าช้าหรือความบกพร่องของระบบงานเดิมที่วางไว้ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาด้วยการ วิเคราะห์เรื่องความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ และใช้หลักการ ECRS ในจัดการกับปัญหาที่พบและสร้างระบบงานใหม่ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

2. การศึกษาเชิงคุณภาพ (Qualitative) จะทำการศึกษาโดยมุ่งเน้นที่คุณภาพของโรงงาน ทั้งตัวโรงงาน พนักงาน และผลิตภัณฑ์ โดยการศึกษาจากระบบงานเดิมว่ามีความบกพร่องด้านคุณภาพในส่วนใดบ้างทั้งที่ตรวจพบได้เองภายในโรงงานและจากการแจ้งของลูกค้าเมื่อได้รับสินค้าไปแล้ว โดยการใช้ข้อกำหนดด้านคุณภาพของ GMP สำหรับเครื่องสำอางมาเป็นตัวชี้วัด และเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงระบบคุณภาพของทางโรงงานต่อไป

3.2.1 การศึกษาข้อมูลในเชิงปริมาณ

3.2.1.1 สภาพทั่วไปของโรงงาน

โรงงานกรณีศึกษามีเวลาการทำงานตั้งแต่ 8.00-17.00 น. พักรกลางวัน 60 นาทีงานแบ่งเป็น 2 ช่วง 8.00-12.00 น. สำหรับงานผสมและ 13.00-17.00 น. สำหรับงานบรรจุ ซึ่งแสดงรายละเอียดการทำงานดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดการทำงาน

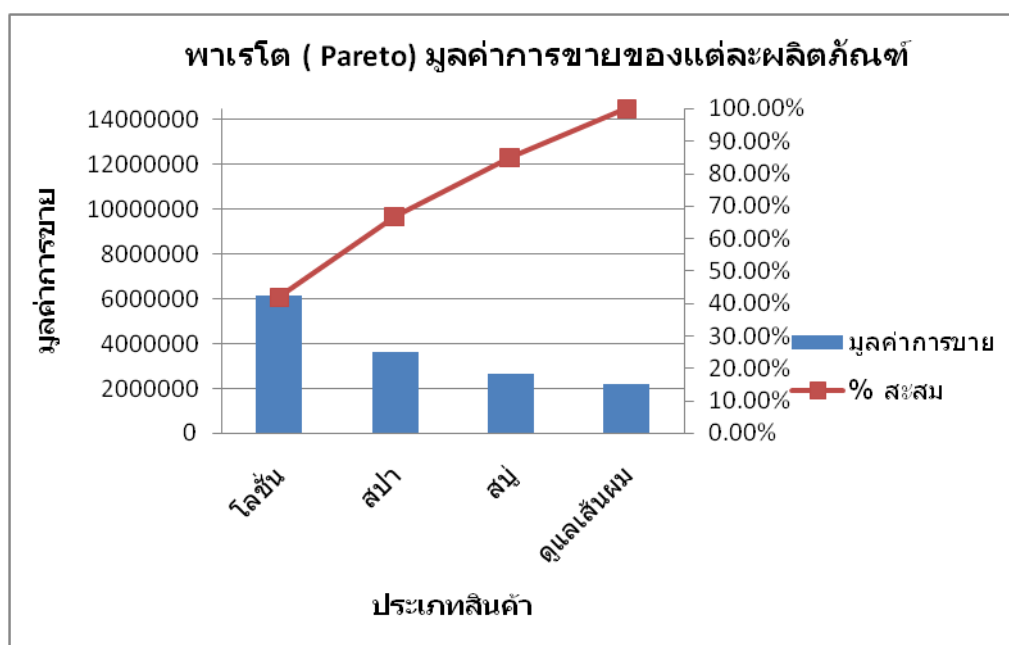
ช่วงเวลา	รายละเอียด	เวลา (นาที)
8.00-12.00 งานผสม	1.เวลาทั้งหมด	240
	2.แต่งตัวและเข้าห้องสะอาด	-5
	3.เตรียมสายการผลิต ชิ้นส่วน และตรวจสอบประจำวัน	-10.0
	4.ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	-5
	5.เปลี่ยนชุด	-3
	6. 5 เปอร์เซ็นต์เวลาเมื่อย่ำ	-10.85
	เวลาที่ใช้จริงสำหรับงานผสม	206.2
	12.00-13.00	พักกลางวัน
13.00-17.00 งานบรรจุ	1.เวลาทั้งหมด	240
	2.แต่งตัวและเข้าห้องสะอาด	-5
	3.เตรียมสายการผลิต ชิ้นส่วน และตรวจสอบประจำวัน	-5
	4.ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	-5
	5.เปลี่ยนชุด	-3
	6. 5 เปอร์เซ็นต์เวลาเมื่อย่ำ	-11.1
	เวลาที่ใช้จริงสำหรับงานบรรจุ	210.9

เพราะฉะนั้น เวลาที่ทำงานจริงในช่วงงานผสม เท่ากับ 206.2 นาที
จริงในช่วงงานบรรจุซึ่งก็คืองานช่วงที่ 2 เท่ากับ 210.9 นาที

และเวลาที่ทำงาน

3.2.1.2 การเลือกผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาด้านแบบ

การเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาศึกษาเป็นต้นแบบ จะทำการเลือกจากมูลค่าการขายของสินค้าในแต่ละประเภทในช่วงระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือน ตุลาคม ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2553-2554 และเมื่อนำข้อมูลของมูลค่าการขายมาเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของสินค้าในแต่ละประเภท สามารถนำมาจัดลำดับ และสร้างเป็นกราฟพาเรโต ได้ดังต่อไปนี้

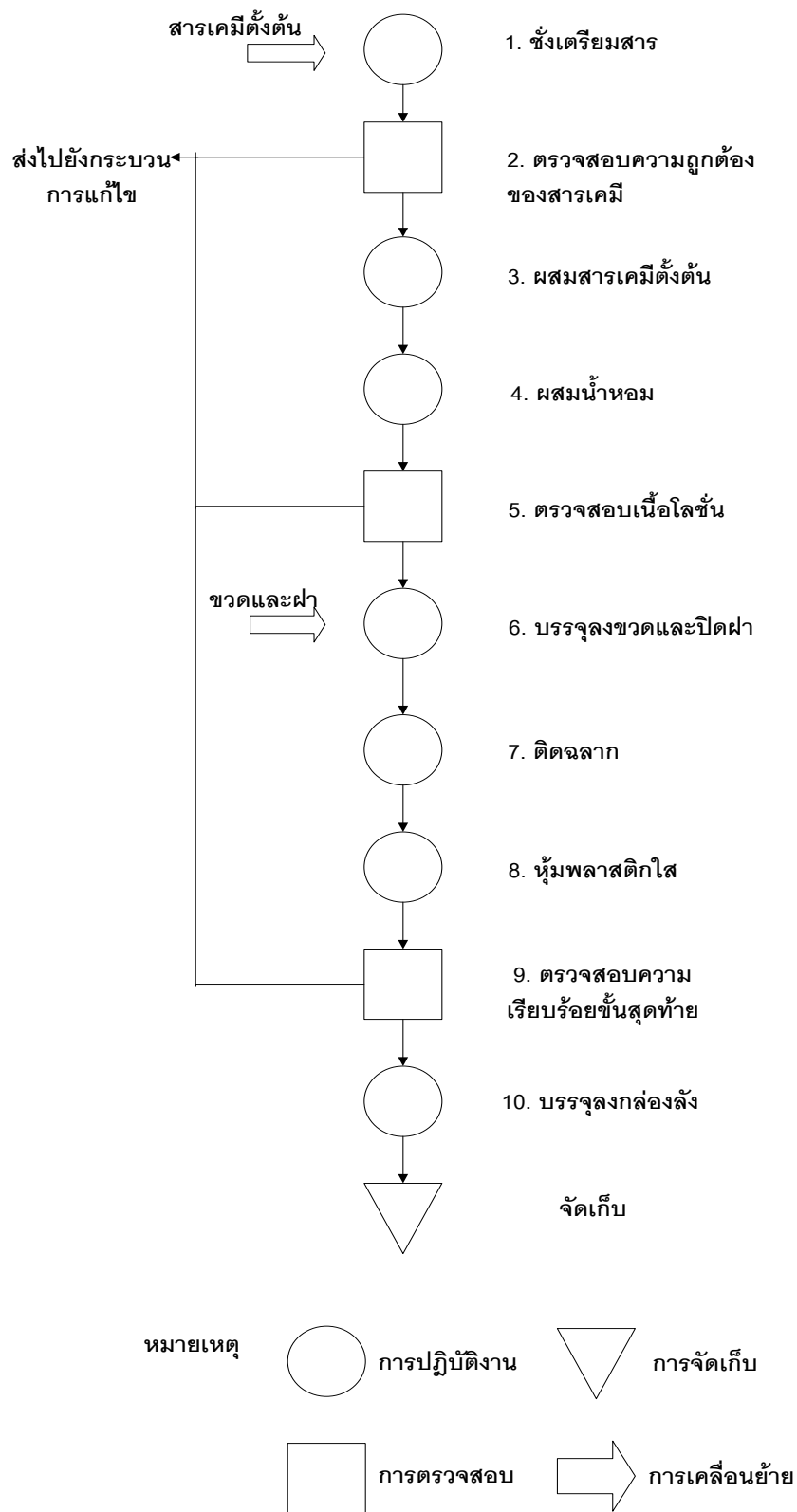


ภาพที่ 3.3 กราฟแสดงลำดับมูลค่าการขายของสินค้าในแต่ละประเภท

จากกราฟแสดงลำดับมูลค่าการขายของสินค้าในแต่ละประเภท ซึ่งพบว่า ผลิตภัณฑ์กลุ่ม โดชั่นจะมีมูลค่าการขายของสินค้าเป็นอันดับ 1 จึงทำให้โดชั่นเป็นผลิตภัณฑ์หลักขององค์กร ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกผลิตภัณฑ์กลุ่มโดชั่น และเลือกโดชั่น มาทำการศึกษาและเลือกโดชั่น ชนิด A เป็นตัวแทนของกลุ่มโดชั่น เนื่องจากเป็นยี่ห้อของทางโรงงานกรณีศึกษาเองและมี การผลิตอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ โดยในขั้นตอนของการวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ ขั้นตอนแรกต้องเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตโดชั่นดังแสดงในภาพที่ 3.4

1. ขั้นตอนการซั่งเตรียมสาร โดยเมื่อได้รับใบงานประจำวันแล้วจะทำการเบิกสารเคมีที่ต้องใช้และทำการซั่งให้ได้ปริมาณที่กำหนดไว้

2. ขั้นตอนการตรวจสอบ ฝ่ายผลิตเมื่อได้รับสารเคมีมาแล้วทำการตรวจสอบความถูกต้องกับใบงานว่าสารเคมีที่ได้ตรงตามใบงานและครบหรือไม่ ถ้าไม่ครบต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ซึ่งเตรียมสาร จัดเตรียมสารมาให้ตามที่ขาด
3. ขั้นตอนการผสมสารเคมีตั้งต้น โดยทำการเตรียมน้ำ DI ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใส่ไว้ในถังผสมก่อนจากนั้น จึงนำเอาสารเคมีมาทำการผสมโดยการใส่เครื่องไฮโมจี้ในเซอร์ ปั่นจนเนื้อเข้ากันดี และทำการใส่สารกันบูด พร้อมทั้งพักทิ้งไว้จนเหลืออุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
4. ขั้นตอนการผสมน้ำหอม หลังจากอุณหภูมิลดลง เหลือ 40 องศาเซลเซียส แล้ว จึงทำการใส่น้ำหอมพร้อมทั้งปั่นจนต่อ จนน้ำหอมเข้ากันกับเนื้อโลชั่นได้ดี
5. ขั้นตอนการตรวจสอบคุณลักษณะของเนื้อโลชั่นโดยฝ่าย QA ตักเนื้อโลชั่นไปทดสอบคุณสมบัติต่างๆดังนี้ สี กลิ่น ค่า pH และ viscosity เมื่อผลผ่านจึงแจ้งให้ฝ่ายผลิตเริ่มทำการบรรจุ ถ้าไม่เป็นไปตามมาตรฐานฝ่ายผสมจะต้องดำเนินการแก้ไข
6. ขั้นตอนการบรรจุลงขวดจะใช้เครื่องกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งเครื่องนี้จะสามารถกำหนดน้ำหนักที่บรรจุลงขวดได้โดยเมื่อได้น้ำหนักตามที่ต้องการแล้วจะมีเซนเซอร์ตัด พนักงานมีหน้าที่นำขวดมาที่หัวจ่ายและกดปุ่มเริ่มบรรจุ หลังจากนั้นจึงทำการปิดฝาด้วยมือ และสุ่มตรวจน้ำหนักของโลชั่นให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ถ้าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องเข้าสู่กระบวนการแก้ไข จากนั้นนำโลชั่นใส่ลังไว้จนครบ 30 ขวด และจัดส่งไปยังขั้นตอนต่อไป
7. ขั้นตอนการติดฉลาก
8. ขั้นตอนการหุ้มพลาสติกใส โดยการนำแผ่นพลาสติกใสมาหุ้มขวด จากนั้นจึงใช้เครื่องเป่าลมร้อน เป่าจนซีลปิดกันสนิท
9. ขั้นตอนการตรวจสอบความเรียบร้อยของขวดโดยทำการตรวจสอบ สิ่งสกปรก ฉลาก รอยเชื่อมการซีลพลาสติกใส ถ้าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องเข้าสู่กระบวนการแก้ไข
10. ขั้นตอนการบรรจุโลชั่นลงกล่องลังและจัดเก็บเข้าคลังสินค้า



ภาพที่ 3.4 แผนภาพกระบวนการผลิตโลชั่นบำรุงผิวหน้าและกาย

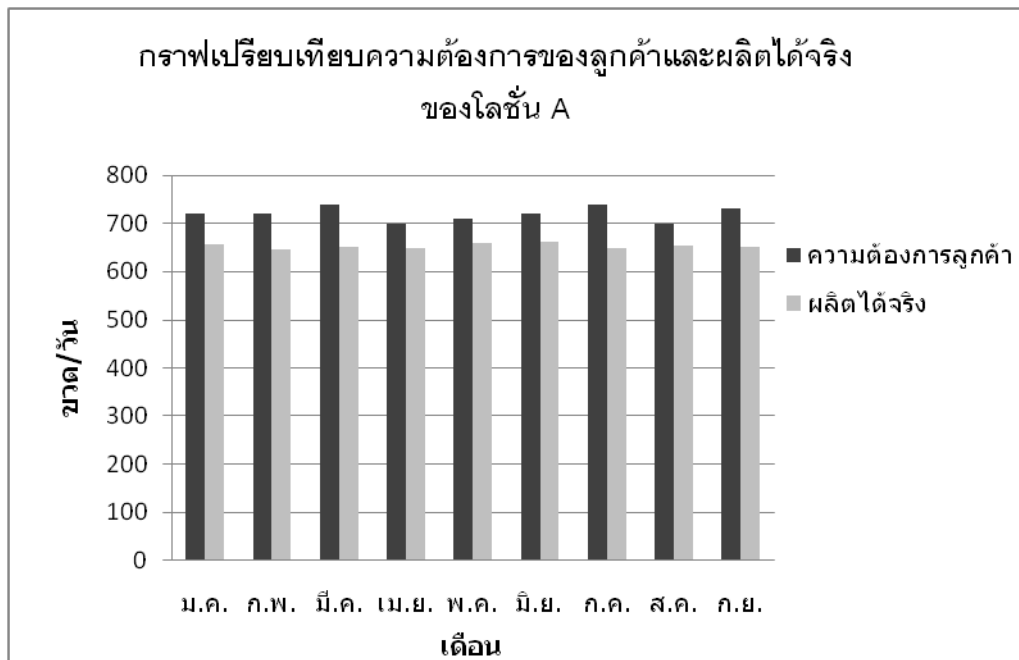
3.2.1.3 ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิต

1. ผลิตสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

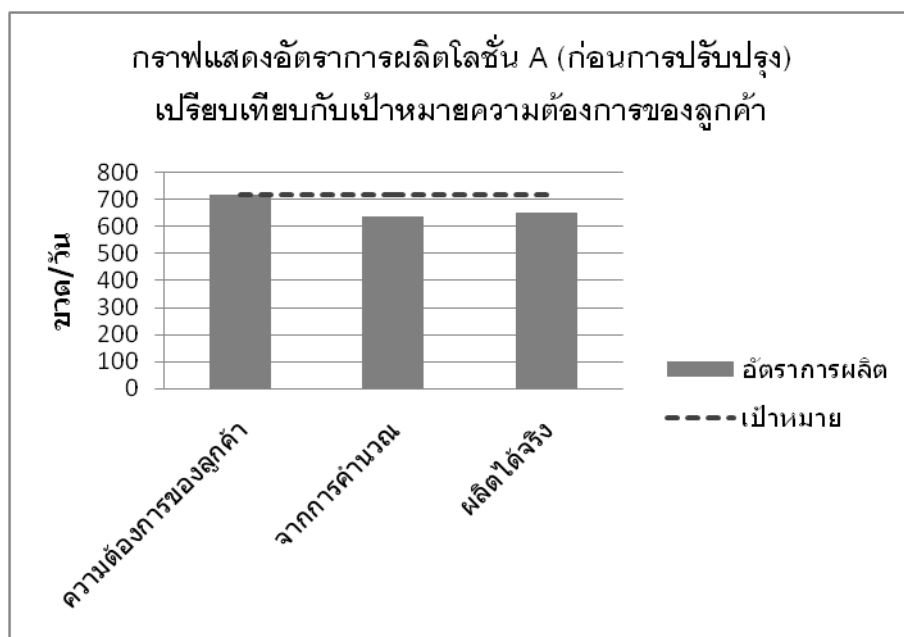
เนื่องจากในปี 2554 ปริมาณความต้องการของลูกค้ามีมากกว่าปริมาณที่ผลิตได้จริงโดยต่างกันเฉลี่ยวันละ 67ขวด หรือคิดเป็น 9.29% ซึ่งทางโรงงานมีการกำหนดให้ผลิต โลชั่นชนิด A ที่ 5 วัน/เดือนเนื่องจาก พนักงานฝ่ายผลิตจะต้องผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นๆอีก ดังนั้นจึงควรลดเวลาของแต่ละกระบวนการในสายการผลิตโหลชั่นชนิด A โดยตารางแสดง ปริมาณความต้องการของลูกค้า เทียบกับปริมาณที่ผลิตได้จริง กราฟแสดงการ เปรียบเทียบ ความต้องการของลูกค้าและผลิตได้จริง และกราฟแสดงอัตราการผลิตโหลชั่น A (ก่อนการปรับปรุง)เทียบกับเป้าหมายความต้องการของลูกค้า ดังตารางที่ 3.3 ภาพที่ 3.5 และภาพที่ 3.6ตามลำดับ

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบปริมาณความต้องการลูกค้าและปริมาณที่ผลิตได้จริงโหลชั่น ตั้งแต่เดือน ม.ค. ถึงเดือน ก.ย. ปี 2554

เดือน	ความต้องการของ ลูกค้า (ขวด/วัน)	ผลิตได้จริง (ขวด/วัน)	ผลต่าง	%ความ แตกต่าง
ม.ค.	720	657	63	8.75
ก.พ.	720	645	75	10.42
มี.ค.	740	652	88	12.22
เม.ย.	700	650	50	6.94
พ.ค.	710	659	51	7.08
มิ.ย.	720	661	59	8.19
ก.ค.	740	649	91	12.64
ส.ค.	700	653	47	6.53
ก.ย.	730	652	78	10.83
เฉลี่ยต่อเดือน	720	653	67	9.29



ภาพที่ 3.5 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความต้องการลูกค้าและปริมาณที่ผลิตได้จริง
ของโลชั่น ตั้งแต่เดือน ม.ค. ถึงเดือน ก.ย. ปี 2554



ภาพที่ 3.6 กราฟแสดงอัตราการผลิตโลชั่น A (ก่อนการปรับปรุง) เทียบกับเป้าหมาย
ความต้องการของลูกค้า

หลังจากทราบปัญหาแล้วว่าปริมาณที่ผลิตได้จริงไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการของลูกค้า จึงจำเป็นต้องพิจารณาว่าใน กระบวนการใดที่มีเวลาสูญเสีย ซึ่งถ้าการผลิตโลชั่นที่เดือนนั้นๆ ไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า เท่ากับว่า ต้องสูญเสียยอดความต้องการนั้นไป

2. สภาพปัญหาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต

จากการสำรวจสภาพการผลิตในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา สามารถวาดแผนภูมิการไหลของกระบวนการเพื่อแสดงภาพรวมของกระบวนการผลิตโลชั่นในส่วนงานผสมดังภาพที่ 3.7 และในส่วนงานบรรจุ ดังภาพที่ 3.8 ซึ่งรอบเวลาการผลิตเท่ากับ 0.33 นาที เท่ากับรอบเวลาการทำงานของสถานีหุ้มพลาสติกใส เป็นสถานีที่เป็นคอขวด

FLOW PROCESS CHART					MAN TYPE					
CHART NO.	SHEET NO.	OF.			SUMMARY					
SUBJECT CHARTED	ACTIVITY		PRESENT	PROPOSED					SAVING	
กระบวนการผลิตโลชั่น	OPERATION ○		3							
	TRANSPORT ⇔		1							
ACTIVITY	DELAY □									
โลชั่น	INSPECTION □		2							
METHOD	PRESENT/PROPOSED	STORAGE ▽								
		DISTANCE(m)								
LOCATION	LINE ผลิตโลชั่น	TIME(man-h)								
OPERATIVE(s)	CLOCK NO.	COST								
		LABOUR								
CHARTED BY	DATE :	MATERIAL								
APPROVED BY	DATE :	TOTAL(capital)								
DESCRIPTION	QTY	DISTANCE (m)	TIME (s)	TIME (min)	SYMBOL					REMARKS
					○	⇔	□	▽		
ซึ่งวัดฤติบตามสูตร				15	●					
พนักงานนำวัดฤติบไปยังฝ่ายผลิต				5		●				
ฝ่ายผลิตตรวจสอบความถูกต้อง				5			●			
พนักงานผสมวัดฤติบตามสูตร				150	●					
พนักงานผสมน้ำหอม				5	●					
ตรวจสอบคุณลักษณะโดยฝ่าย QA				30			●			

ภาพที่ 3.7 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตโลชั่น(ขั้นตอนการผสม)

FLOW PROCESS CHART					MAN TYPE						
CHART NO.		SHEET NO.		OF.		SUMMARY					
SUBJECT CHARTED		ACTIVITY		PRESENT		PROPOSED			SAVING		
กระบวนการผลิตโลชั่น		OPERATION ○		5							
		TRANSPORT ⇔		1							
ACTIVITY		DELAY D									
โลชั่น		INSPECTION □		2							
METHOD		PRESENT/PROPOSED		STORAGE ▽							
				DISTANCE(m)							
LOCATION		LINE ผลิตโลชั่น		TIME(man-h)							
OPERATIVE(s)		CLOCK NO.		COST							
				LABOUR							
CHARTED BY		DATE :		MATERIAL							
APPROVED BY		DATE :		TOTAL(capital)							
DESCRIPTION		QTY	DISTANCE (m)	TIME (s)	TIME (min)	SYMBOL					REMARKS
						○	⇔	D	□	▽	
เข้าเครื่องบรรจุและพนักงานปิดฝา					0.23	●					
ตรวจสอบน้ำหนักมาตรฐานโดยฝ่าย QC					0.08				●		
พนักงานยกโลชั่นไปวางที่โต๊ะติดฉลาก					0.03		●				
พนักงานติดฉลากโลชั่น					0.23	●					
พนักงานทำการหุ้มพลาสติกใส					0.33	●					
ตรวจสอบความเรียบร้อยขั้นสุดท้าย					0.17				●		
พนักงานบรรจุลงกล่อง					0.05	●					
ส่งสินค้าเข้าโกดัง						●					
Total											

ภาพที่ 3.8 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตโลชั่น(ขั้นตอนการบรรจุ)

จากตารางข้างต้นได้นำมาพิจารณาดำเนินการสำรวจและบันทึกข้อมูลความสูญเสียของแต่ละส่วนของกระบวนการผลิต ระหว่างเดือนมกราคมถึงกันยายน 2554 พบว่ากระบวนการผลิตมีความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นอยู่ 4 ประเภทคือ (1) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย (2) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการขนส่ง (3) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ (4) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการรอคอย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย

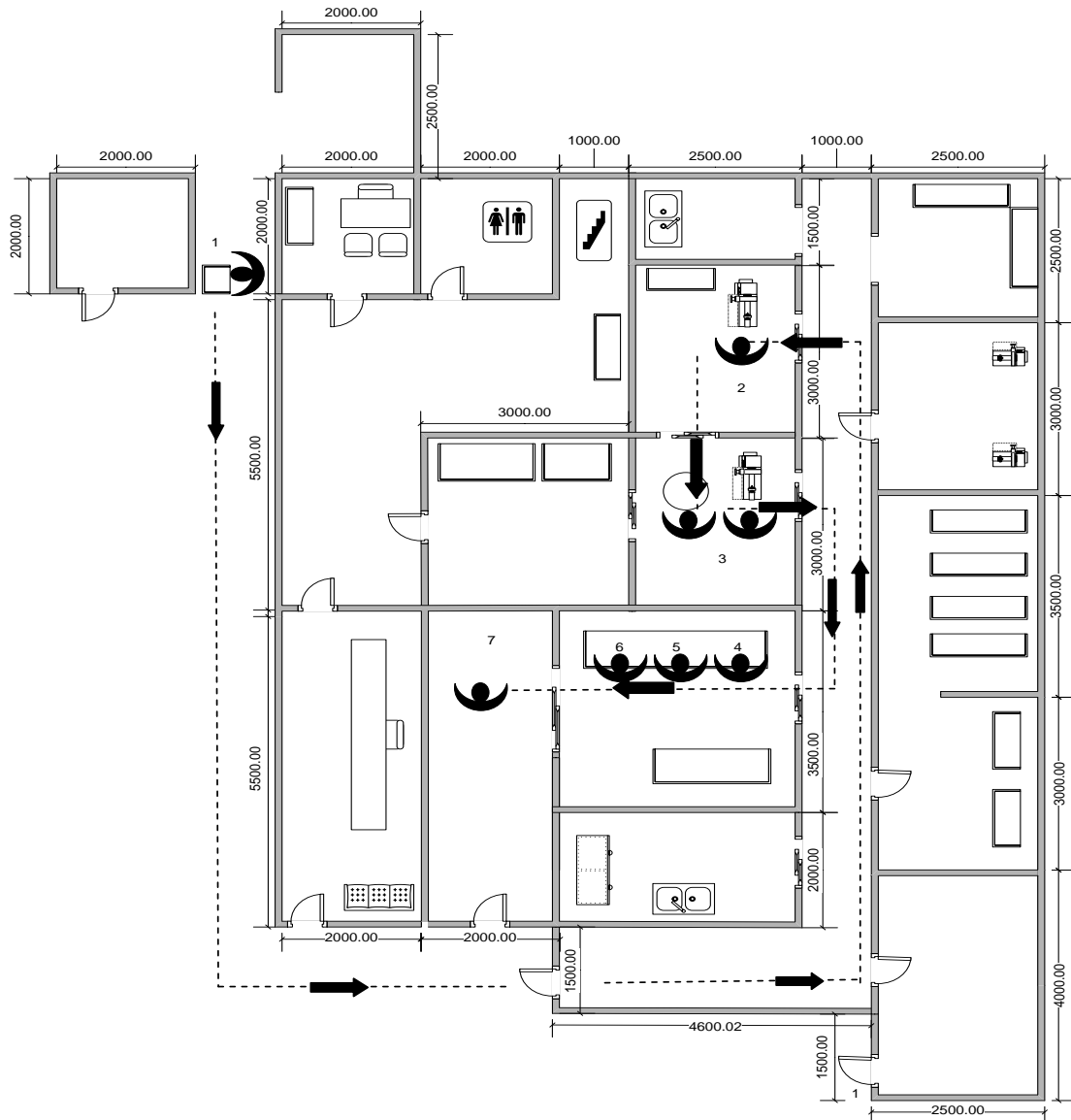
ของเสียในการผลิตโลชั่นในระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน เฉลี่ยประมาณ 1.94 % โดยเปอร์เซ็นต์ของเสียที่ได้คิดจากจำนวนของเสียที่เกิดขึ้น ต่อผลผลิตที่ทำได้จริง ในตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของของเสีย ซึ่งมาจาก น้ำหนักของโลชั่นไม่ได้มาตรฐาน ผ่าและขวดโลชั่น มีความบกพร่อง และ ्ह้มพลาสติกใสไม่เรียบร้อย

ตารางที่ 3.5 ของเสียของกระบวนการตั้งแต่เดือน มกราคม ถึงเดือน กันยายน 2554

เดือน	ปริมาณที่ผลิตได้จริง	จำนวนผลผลิตที่สูญเสีย (ชิ้น)					
		น้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน	% ของเสีย	ผ่าและขวดบกพร่อง	% ของเสีย	หุ้มพลาสติกไม่เรียบร้อย	% ของเสีย
มกราคม	3285	15	0.46	15	0.46	17	0.52
กุมภาพันธ์	3225	35	1.09	20	0.62	26	0.81
มีนาคม	3260	10	0.31	11	0.34	18	0.55
เมษายน	3250	40	1.23	23	0.71	22	0.68
พฤษภาคม	3295	25	0.76	18	0.55	31	0.94
มิถุนายน	3305	23	0.70	16	0.48	21	0.64
กรกฎาคม	3245	17	0.52	24	0.74	14	0.43
สิงหาคม	3265	26	0.80	18	0.55	11	0.34
กันยายน	3260	31	0.95	27	0.83	16	0.49
เฉลี่ย	3266	24.7	0.76	19.1	0.58	19.6	0.60

2. ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

โดยการพิจารณาจากแผนผังโรงงานว่ามีสถานีนงานที่ทำต่อเนื่องกันมีระยะทางไกลจากกัน ซึ่งทำให้เสียระยะเวลาในการขนส่งระหว่างสถานีและ ไม่ก่อให้เกิด มูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ อีกทั้งยังเป็น การขนส่งที่ไม่เหมาะสม โดยพิจารณาจากผังโรงงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.9



หมายเลข	1	2	3	4	5	6	7
หน่วยงาน	ช่าง วัตถุดิบ	ผสม	บรรจุและ ปิดฝา	ติดฉลาก	หุ้มพลาสติก ใส	บรรจุ ลงถัง	คลังเก็บ สินค้า

ภาพที่ 3.9 แผนผังโรงงานและเส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์

จากภาพที่ 3.9 มีขั้นตอนการไหลของผลิตภัณฑ์ดังนี้ เริ่มจากการซั่งเตรียมวัตถุดิบที่บริเวณหมายเลข 1 เมื่อซั่งสารเคมีเรียบร้อยแล้ว จึงเดินไปที่ห้องหมายเลข 2 ที่เป็นห้องผสมเพื่อนำวัตถุดิบไปให้พนักงานฝ่ายผสม หลังจากผสมเสร็จแล้วจะมีการพักโลชั่นจนเย็นแล้วใส่น้ำหอมและย้ายมาบรรจุที่ห้องบรรจุหมายเลข 3 เมื่อบรรจุเสร็จแล้ว จะย้ายผลิตภัณฑ์ออกมาที่เส้นทางเดินและเข้าไปที่ หมายเลข 4 เพื่อติดสติ๊กเกอร์ เมื่อติดเสร็จแล้วส่งต่อไปยังหมายเลข 5 เพื่อหุ้มพลาสติกใส จากนั้นส่งต่อไปที่หมายเลข 6 เพื่อบรรจุลงลัง หลังจากนั้นเคลื่อนที่ไปที่หมายเลข 7 ซึ่งเป็นส่วนของ คลังสินค้า เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นได้ว่ามีเส้นทางไหลที่ไม่ต่อเนื่อง วกออกมายังเส้นทางเดิน เป็นการเพิ่มระยะทางซึ่งทำให้เสียเวลาในการขนส่งและการที่บริเวณซั่งสารอยู่นอกตัวอาคารนั้นซึ่งนอกจากจะเสียระยะเวลาในการขนส่งแล้วยังไม่ได้มาตรฐานการผลิต งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาและปรับปรุงแก้ไขผังโรงงานให้เหมาะสมต่อไป

3. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ

ความสูญเสียประเภทนี้หมายถึงงานที่ทำแล้วมีการสิ้นเปลืองทั้งด้านเวลาและค่าใช้จ่าย โดยจากการวัดรอบเวลาการผลิตแต่ละสถานีจากภาพที่ 3.7 พบว่า สถานีงานหุ้มพลาสติกใสจัดเป็นสถานีงานคอขวด เนื่องจากการผลิตล่าช้า ขาดประสิทธิภาพ โดยควรปรับวิธีการทำงานของสถานีงานนี้เพื่อให้ทำงานได้เร็วขึ้น

4. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ความสูญเสียนี้อาจเกิดขึ้นในสถานีงานติดฉลากเนื่องจากต้องรองานจากสถานีงานบรรจุและปิดฝา และงานตรวจสอบ จากฝ่ายคุณภาพ เนื่องจากต้องรอให้ฝ่ายคุณภาพรับรองผลิตภัณฑ์ก่อน จึงจะสามารถ ดำเนินงานขั้นต่อไปได้ โดยฝ่ายคุณภาพจะทำการตรวจสอบใน 2 ขั้นตอนคือ ตรวจสอบคุณลักษณะของเนื้อโลชั่น และตรวจสอบน้ำหนักของโลชั่น โดยในการลดความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย นั้นจะพิจารณา เวลาที่ใช้จริงในการวิเคราะห์ กับเวลาที่ใช้ในกระบวนการแสดงได้ดังตารางที่ 3.6 โดยจะวิเคราะห์หาสาเหตุของเวลาที่สูญเสียไปในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 3.6 แสดงผลต่างของเวลาที่ใช้จริงกับเวลาที่ใช้ในกระบวนการ

เวลา (min/bluk)	สถานีนงานตรวจสอบเนื้อโลชั่น
เวลาในกระบวนการ	30
เวลาที่ใช้ในการทดสอบจริง	20
เวลาที่สูญเสียบไป	10

3. สภาพปัญหาความสมดุลในสายการผลิต

จากการศึกษาสถานีนงานบรรจุทั้งหมด 5 สถานีนงานของกระบวนการผลิตโลชั่น สามารถแสดงรอบเวลาการทำงานของแต่ละสถานีนงาน รอบเวลาทำงานของกระบวนการผลิตเวลารอคอย (Idle time) และประสิทธิภาพของสถานีนงานได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ประสิทธิภาพของสถานีนงานของกระบวนการบรรจุ

สถานีนงาน	รอบเวลาการทำงาน ของ สถานีนงาน (นาที/ขวด) [1]	รอบเวลาการทำงาน ของ กระบวนการ (นาที/ขวด) [2]	เวลารอคอย เนื่องจาก สถานีนงานที่ช้า (นาที/ขวด) [3] = [2] - [1]	% Idle time [4] = ([3]/[2]) *100	% Efficiency [5] = ([1] / [2]) *100
6	0.27	0.33	0.06	18.18	81.82
7	0.23	0.33	0.10	30.30	69.70
8	0.33	0.33	0.00	0.00	100.00
9	0.17	0.33	0.16	48.48	51.52
10	0.05	0.33	0.28	84.55	15.45
รวม	1.05	1.65	0.60	36.30	63.70

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดของสายการผลิต

รายการ	หน่วยวัด	ก่อนปรับปรุง
รอบเวลาการผลิตของกระบวนการบรรจุ	นาทีต่อขวด	0.33
ขั้นตอนการบรรจุ	สถานี	5
พนักงาน	คน	9
ผลผลิตที่ประเมินจากรอบเวลาการผลิต	ขวดต่อวัน	639

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่า Idle time ของกระบวนการสูงถึง 36.30 % และ ประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 63.70 % เนื่องจากมีสถานีงานที่เป็นคอขวด ทำให้รอบเวลาการทำงาน (Cycle time) ของกระบวนการผลิตอยู่ที่ 0.33 นาทีต่อขวด จากนั้นศึกษารอบเวลาการผลิตเพื่อหาสถานีคอขวดด้วยวิธีการดังนี้ คือ

ขั้นตอนที่ 1 หา จังหวะความต้องการของลูกค้า (Takt Time) เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าทันตามที่ลูกค้าต้องการ จังหวะความต้องการของลูกค้า คิดจากสมการดังนี้

$$\text{Takt Time} = \text{Available Time} / \text{Customer Demand} \quad (1)$$

จังหวะความต้องการของลูกค้าในที่นี้เป็นตัวกำหนดว่าต้องผลิตสินค้าให้ได้ 1 ชิ้นภายในเวลาเท่าใดจึงจะทันกับความต้องการของลูกค้า และถือเป็นเป้าหมายของทางโรงงาน

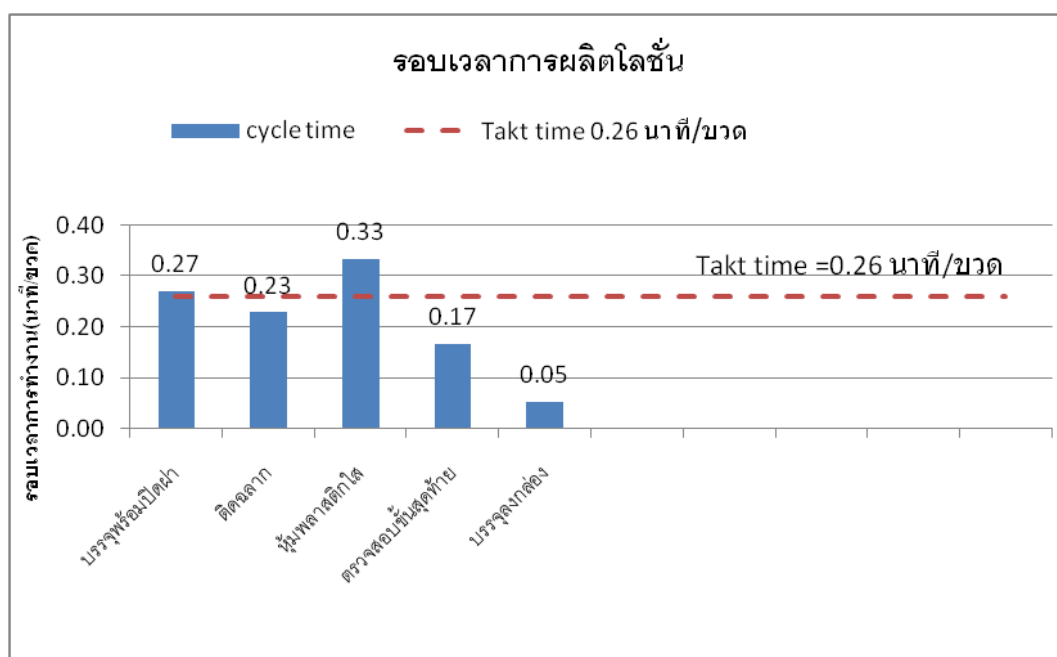
การคำนวณ จำนวนโลชั่นที่ลูกค้าต้องการเฉลี่ย 720 ขวดต่อวัน ทำการวิจัยกระบวนการบรรจุจนถึงเข้าคลัง โดยจะใช้เวลาเฉลี่ยวันละ 210.9 นาที โดยเวลาเฉลี่ยที่ได้คือเวลาที่ใช้จริงหลังจากหักเวลาเตรียมการแล้ว จากนั้นนำมาคำนวณจากสมการที่ 1 ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Takt Time} &= 210.9 \text{ (นาที/วัน)} / 720 \text{ (ขวด/วัน)} \\ &= 0.293 \text{ นาที/ขวด} \end{aligned}$$

รอบเวลาการทำงานจะมีค่าน้อยกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า 10% เพราะจะต้องเผื่อเวลาสำหรับเครื่องจักรชำรุด (Break Down) เพื่อที่จะผลิตให้ทันตามที่ลูกค้าต้องการ ดังนั้นรอบเวลาผลิตที่ต้องทำให้ได้คือ

$$\text{Takt Time} = 0.293 \times 0.9 = 0.26 \text{ นาทีต่อขวด}$$

ขั้นตอนที่ 2 จาก Takt time สามารถวิเคราะห์หาสถานีงานที่เป็นคอขวดได้ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 รอบเวลาทำงานก่อนการปรับปรุงของกระบวนการผลิตโลชั่น(กระบวนการบรรจุ)

จากภาพข้างต้นพบว่า สถานีงานที่มีรอบเวลาการทำงานสูงเกินกว่า Takt time เป็นสถานีคอขวด คือ สถานีทุ่มพลาสติกใส่ และสถานีบรรจุพร้อมปิดฝา ซึ่งจะทำการวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขต่อไป

3.2.1.4 สาเหตุและมาตรการการแก้ไขปัญหา

3.2.1.4.1 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต

1. ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย

(1) น้ำหนักของเนื้อโลชั่นไม่ได้มาตรฐาน การวิเคราะห์สาเหตุของการที่ขวดโลชั่นน้ำหนักไม่ได้มาตรฐานมีขั้นตอนดังนี้

(ก) ทำการตรวจสอบประเภทของเครื่องมือที่ใช้บรรจุ พบว่าเป็นเครื่องกึ่งอัตโนมัติ โดยเครื่องจะทำการตั้งค่าน้ำหนักมาตรฐานไว้ โดยมีค่าเบี่ยงเบนอยู่ที่ ± 5 กรัม และให้ทำการจ่ายเข้าขวดด้วยพนักงานทำการหมุนคันโยก และมีอายุการใช้งานนานแล้ว

(ข) จากการศึกษาคู่มือประกอบการใช้งานว่ามีความถี่ในการทดสอบ เทียบเครื่องมือเท่าไร โดยพบว่า ทำการสอบเทียบ เพียง 2 เดือนครั้ง จึงได้ทำการสันนิษฐานว่า การที่เนื้อโลหะชิ้นไม่ได้น้ำหนักตามมาตรฐาน นั้นเกิดมาจากการที่เครื่องมือมีความถี่ในการสอบเทียบ น้อยเกินไป จึงจะใช้ความถี่ในการสอบเทียบเป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

(2) ขวดและฝาที่มีการชำรุด การวิเคราะห์สาเหตุของการที่ขวดโลหะชิ้นและฝา มีการชำรุดมีขั้นตอนดังนี้

(ก) ทำการกำหนดนิยามของการชำรุดก่อน โดยชำรุดนั้น หมายถึงรวมถึง การมีรอยแตก หรือรอยสกปรกที่ขวด และฝาที่เป็นจุดขวดแบบหัวบีมนั้นไม่สามารถใช้งานได้

(ข) ทำการสอบถามพนักงานที่ทำงาน และตรวจสอบเอกสารการทำงาน พบว่า ในการทำงานไม่ได้มีมาตรฐานหรือคู่มือการตรวจสอบโดยเฉพาะ อาศัยเพียงประสบการณ์ และการสังเกตของพนักงานเองในการตรวจสอบความชำรุด

(ค) ทำการตรวจสอบสถานที่ในการคัดแยกและตรวจสอบขวดและฝา พบว่าทำการตรวจสอบที่บริเวณห้องเก็บอุปกรณ์ ซึ่งมีแสงสว่างไม่เพียงพอและไม่มีการแยกส่วนที่ใช้ตรวจสอบไว้โดยเฉพาะ ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขปรับปรุงโดยการปรับปรุงที่กระบวนการ ตรวจสอบ และสถานที่ในการตรวจสอบให้มีมาตรฐาน ต่อไป

(3) หุ้มพลาสติกใส่ได้ไม่สนิทเรียบร้อย การวิเคราะห์สาเหตุของการการที่ขวด หุ้มพลาสติกใส่ได้ไม่สนิทเรียบร้อยมีขั้นตอนดังนี้

(ก) ทำการศึกษาถึงวิธีการหุ้มพลาสติกใส่ พบว่า ทำการหุ้มโดยการ ครอบพลาสติกใส่ทั้งขวด ซึ่งมีขนาดใหญ่และมีลักษณะที่ซับซ้อน ทำให้การหุ้มโดยพนักงานทำการ เป่าลมร้อน ต้องใช้ระยะเวลาานาน และพนักงานเกิดความเมื่อยล้า จนทำให้การทำให้พลาสติก แนบขวดดี มีความยากลำบาก

(ข) จากการศึกษาการทำงานจะพบว่า วิธีทำงานนั้นทำให้พนักงาน ทำงานลำบากและผิดพลาด ดังนั้นจึงจะทำการศึกษาวิธีการทำงานให้เหมาะสมเพื่อเป็นแนว ทางการดำเนินการแก้ไขต่อไป

2. ความสูญเปล่าจากการขนส่ง

การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาการสูญเสียวเวลาเนื่องจากการขนส่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(ก) ศึกษาขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวข้องกัน โดยในกรณีนี้จะมี 2 ขั้นตอนที่สูญเสียวเวลาจากการขนส่งคือ ขั้นตอนการขึงเตรียมวัสดุดิบ และขั้นตอนการติดฉลาก ในการศึกษาขั้นตอน จะดูที่ขั้นตอนต่อเนื่องกัน ทั้งก่อนหน้าและหลังจากจบขั้นตอนที่มีปัญหาไปแล้ว

(ข) ศึกษาขั้นตอนการเตรียมวัสดุดิบพบว่าขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนนี้คือ ขั้นตอนการตรวจสอบ ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำงานในห้องผสม จึงได้ศึกษาผังโรงงานเพื่อดูเส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์ พบว่าบริเวณที่ขึงสารอยู่ส่วนนอกของบริเวณที่ทำการผลิตโดยแยกไปที่ห้องที่สร้างไว้ต่างหาก ซึ่งบริเวณที่ทำการขึงวัสดุดิบอยู่ไกลจากห้องผสมทำให้เสียเวลาและมีโอกาสปนเปื้อนเชื้อระหว่างเคลื่อนย้าย โดยขั้นตอนนี้จะยังไม่นำการปรับปรุงตามข้อกำหนด GMP มาพิจารณาร่วมด้วย

(ค) ศึกษาขั้นตอนการติดฉลากพบว่า ขั้นตอนที่เกิดก่อนคือ การบรรจุและปิดฝาซึ่งอยู่ในห้องบรรจุ และจากผังโรงงานพบว่า ในการเคลื่อนย้ายขวดจากห้องบรรจุมายังบริเวณห้องที่ติดฉลากนั้น ต้องมีการออกมายังทางเดินพนักงาน ซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อน หลังจากนั้นทำการศึกษาขั้นตอนที่ดำเนินการต่อจากการติดฉลากพบว่า ขั้นตอนที่ติดกันไม่มีความสูญเปล่าจากการขนส่ง จึงพิจารณาปรับปรุงที่ขั้นตอนจากการบรรจุ มายังที่ติดฉลากแค่จุดเดียว ดังนั้นจะต้องดำเนินการปรับผังโรงงานใหม่เพื่อแก้ไขปัญหานี้ต่อไป

3. ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาการสูญเสียวเวลาเนื่องจากกระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(ก) ศึกษาประโยชน์การใช้งานของพลาสติกที่หุ้ม พบว่า ในขั้นตอนการหุ้มพลาสติกใส่นั้น จะช่วยป้องกันสิ่งสกปรกเข้าไปปะปนกับเนื้อโลชั่น และ เพื่อให้ลูกค้าทราบว่าขวดยังไม่ได้ถูกเปิดใช้งาน

(ข) จากการศึกษาถึงประโยชน์การใช้งาน พบว่าการที่จะหุ้มพลาสติกใส่ทั้งขวดซึ่งมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้เปลืองเวลาและงบประมาณ อีกทั้งยังทำให้เกิดปัญหาของเสีย เนื่องจากพนักงานเกิดความเมื่อยล้าและขาดความชำนาญในการเป่าลมร้อนให้พลาสติกแนบสนิทกับขวด

(ค) ทำการประชุมพนักงานเพื่อระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหาโดยยังสามารถตอบโจทย์ประโยชน์ของการหุ้มพลาสติกได้ เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นต่อไป

4. ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการรอคอย

การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาการสูญเสียเวลาเนื่องจากการรอคอย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) ขั้นตอนการตรวจสอบเนื้อโลชั่น

(ก) ศึกษาขั้นตอนการทำงาน พบว่าการที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพจะลงมาเนื้อโลชั่นไปตรวจสอบนั้น จะมาตามกำหนดเวลาที่ฝ่ายวางแผนการผลิตได้กำหนดไว้ในการผลิตแต่ละช่วง ทำให้ต้องเสียเวลาในการรอคอยในขั้นตอนการตรวจสอบเนื้อโลชั่นนาน เนื่องจากบางครั้งทางฝ่ายผลิตผสมเสร็จไปแล้ว แต่ทางฝ่ายคุณภาพยังไม่มาเก็บตัวอย่างเพราะยังไม่ถึงเวลาที่กำหนดไว้

(ข) จากการวิเคราะห์ถึงสาเหตุพบว่า ปัญหานี้เกิดจากการขาดการติดต่อสื่อสารระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายตรวจสอบคุณภาพที่ดีพอ ทำให้เวลาเกิดการคลาดเคลื่อน จึงหาแนวทางในการดำเนินการแก้ไขต่อไปเพื่อให้ฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพสามารถทำการติดต่อกันได้สะดวกและทันต่อเวลา

(2) ขั้นตอนการติดฉลาก

(ก) ศึกษาขั้นตอนการทำงานพบว่า ต้องมีการรอคอยขวดโลชั่นที่ทำการบรรจุและปิดฝาเสร็จแล้วจากสถานีบรรจุ ซึ่งเมื่อผลิตเสร็จทุกๆ 30 ขวดจึงจะทำการเคลื่อนย้ายมายังสถานีติดฉลาก ทำให้เกิดเวลารอคอยขึ้นเนื่องจากไม่สามารถทำงานต่อเนื่องได้ทันที

(ข) ทำการศึกษาผังโรงงานพบว่า สถานีงานบรรจุและ ตัดฉลากไม่ได้ อยู่ติดกัน ทำให้ต้องมีการขนส่งเป็นล๊อต จึงควรทำการทดลองปรับปรุงแก้ไขผังโรงงานเพื่อให้ ทำงานได้ต่อเนื่อง ลดเวลารอคอยได้

3.2.1.4.2 การจัดทำมาตรการการแก้ไขปัญหา

การจัดทำมาตรฐานการแก้ไขปัญหา เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต โดยการระดมสมองร่วมกับการอาศัยแนวทางของ ECRS ได้แก่ (1) การขจัดกิจกรรมงานที่ไม่ จำเป็น (Eliminate) (2)การควบรวมกิจกรรม (Combine) (3) การปรับจัดระเบียบวิธีการทำงาน ใหม่ (Rearrange) และ(4) การขจัดกิจกรรมให้ง่ายขึ้น (Simplify) ในการระดมสมองประกอบด้วย สมาชิกจำนวน 10 คนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.9 แสดงสมาชิกที่เข้าร่วมในการระดมสมอง

ลำดับ	สมาชิก	ตำแหน่ง
1	กรรมการผู้จัดการ	ประธาน
2	ผู้วิจัย	เลขาประธาน
3	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	เจ้าของปัญหา นักคิดและนักปฏิบัติ
4	ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ	เจ้าของปัญหา นักคิดและนักปฏิบัติ
5	ผู้จัดการฝ่ายสำนักงาน	เจ้าของปัญหา นักคิดและนักปฏิบัติ
6	ผู้จัดการฝ่ายจัดส่งและคลังสินค้า	เจ้าของปัญหา นักคิดและนักปฏิบัติ
7	พนักงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของ โรงงานจำนวน 4 คน	นักคิดและนักปฏิบัติ

ขั้นตอนการระดมสมอง

1. ประธานชี้แจงให้สมาชิกที่เข้าร่วมการระดมสมองทราบถึงข้อปฏิบัติในการระดม สมอง ซึ่งมีดังนี้คือ

- สมาชิกสามารถเสนอได้ครั้งละ 1 ความเห็น
- ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ความเห็นของผู้อื่นๆ(ทั้งด้านวาจาและท่าทาง)
- เสนอความเห็นให้สั้น กระชับ

- ไม่มีการแก้ไขถ้อยคำในการบันทึก ให้ใช้ถ้อยคำของผู้เสนอ
- สามารถพัฒนาความคิด หรือต่อยอดจากสิ่งที่ผู้อื่นเสนอมาได้
- เน้นให้ได้จำนวนมากที่สุด โดยไม่ต้องกังวลเรื่องคุณภาพของความคิด
- ใช้ความคิดสร้างสรรค์

โดยกำหนดเวลาให้คิดหลังจากเสนอประเด็นปัญหา ไม่เกิน 10 นาที และให้สมาชิกแต่ละคน แสดงความคิดเห็นได้คนละไม่เกิน 5 นาที โดยเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นทุกคนโดยการเรียงตามคิว

2. ประธานแจ้งถึงประเด็นปัญหาเพื่อเริ่มการระดมความคิด
3. สมาชิกแต่ละคนแสดงความคิดเห็นเพื่อเสนอ สาเหตุของปัญหาและมาตรการในการจัดการปัญหา
4. ผู้วิจัยทำการจดบันทึกการแสดงความคิดเห็นลงบนไวท์บอร์ด เพื่อให้สมาชิกทุกคนเห็นความคิดเห็นที่ได้นำเสนอแล้ว และสามารถคิดต่อยอดความคิดเห็นที่เสนอไว้แล้วได้
5. ทำการเสนอความคิดเห็น เรียงตามลำดับจนไม่มีผู้เสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือหมดเวลา โดยในระหว่างนี้ สมาชิกสามารถซักถามถึงความคิดเห็นที่ไม่เข้าใจจากผู้ที่น่าเสนอความคิดเห็นนั้นได้
6. ทำการตัดความคิดเห็นที่คล้ายคลึงหรือซ้ำและความเห็นที่ไม่ตรงประเด็นหรือไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ออกไป โดยเกณฑ์ที่เลือกใช้ในการพิจารณาคือ
 - ค่าใช้จ่ายเหมาะสม
 - สามารถทำได้ในเวลาที่กำหนด
 - มีทรัพยากรพร้อม
 - สอดคล้องกับวิธีการทำงาน
 - มีผลเชิงบวกต่อลูกค้า
7. อภิปรายและวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของแต่ละความคิดเห็น เรียงลำดับความสำคัญโดยใช้ผังก้างปลาช่วยในการวิเคราะห์
8. ประธานสรุปสาเหตุและมาตรการดำเนินการแก้ไข ที่ได้จากการระดมสมอง

3.2.1.5 สรุปปัญหา สาเหตุ และมาตรการดำเนินการแก้ไข

สามารถสรุปปัญหา สาเหตุและมาตรการดำเนินการแก้ไขของความสูญเปล่าที่พบ
ในกระบวนการผลิตได้ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 แสดงปัญหา สาเหตุและมาตรการดำเนินการแก้ไข

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุ	มาตรการปรับปรุง
1	ผลิตของเสีย 1.1 น้ำหนักของเนื้อโลชั่นไม่ได้มาตรฐาน 1.2 ขวดและฝาชำรุด 1.3 การหุ้มพลาสติกใส่ได้ไม่สนิทเรียบร้อย	1.1 จากการใช้เครื่องบรรจุมีอายุการใช้งานมาก และไม่ได้รับการสอบเทียบเป็นประจำจึงเกิดการเบี่ยงเบนมากกว่าค่าที่ควรจะเป็น 1.2 จากการที่สถานที่ในการตรวจสอบไม่ได้มาตรฐาน และไม่มีกระบวนการตรวจสอบที่เป็นมาตรฐาน 1.3 จากการเมื่อยล้าของพนักงานและ การที่พลาสติกมีขนาดใหญ่ มีส่วนเว้าส่วนโค้งของขวดหลายจุด	1.1 ดำเนินการสอบเทียบเครื่องบรรจุอย่างน้อยอาทิตย์ละ 1 ครั้งเพื่อให้เครื่องทำงานได้อย่างเที่ยงตรง 1.2 จัดทำสถานที่สำหรับตรวจสอบให้มีที่เฉพาะและมีแสงสว่างเพียงพอ จะจัดทำกรอบวิธีการในการตรวจสอบ และคู่มือการทำงาน 1.3 ทำการระดมสมองกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อความมั่นใจว่าเป็นสินค้าใหม่ของลูกค้านำมาได้

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุ	มาตรการปรับปรุง
2.	การขนส่ง	เกิดจากการที่สถานีงานติดกัน อยู่ใกล้กันทำให้การขนส่ง มี ระยะทางที่ไกลขึ้น และวก ออกมายังเส้นทางเดินของ พนักงาน	ทำการปรับผังโรงงาน โดยการวิเคราะห์ด้วย แผนภูมิเมตตริกซ์ เพื่อ ดูสถานีงานที่มีความ เกี่ยวข้องกัน
3.	กระบวนการผลิตขาด ประสิทธิภาพ 3.1 ขั้นตอนการหุ้มพลาสติก ใส 3.2 รอบเวลาการผลิตสูงกว่า จังหวะความต้องการของ ลูกค้า (Takt time)	3.1เกิดจากการที่ใช้วัสดุดิบ สิ้นเปลืองเกินประโยชน์และ ความจำเป็นในการหุ้ม พลาสติกใสทั้งหมด 3.2 จากการเกิดคอขวดที่สถานี งาน บรรจุและปิดฝา กับสถานี งานหุ้มพลาสติกใส	3.1ทำการตกลงกับ ลูกค้าถึงการปรับ เปลี่ยนวิธีการหุ้ม พลาสติกใส โดยเหลือ การหุ้มแค่ปากขวด บริเวณหัวบีม ซึ่งยังคง ประโยชน์อยู่ เหมือนเดิม 3.2 ปรับสมดุลภายใน การผลิต โดยลดรอบ เวลาการทำงานของ สถานีงานที่เกิดคอ ขวด
4	การรอกคอย 4.1ขั้นตอนการตรวจสอบเนื้อ โลชั่น	4.1ขาดการติดต่อสื่อสารกัน ระหว่างฝ่ายควบคุมคุณภาพ กับฝ่ายผลิตทำให้เกิดความ ล่าช้าในการทำงาน	4.1ทำการจัดหา เครื่องมือสื่อสาร เพื่อให้ฝ่ายผลิต สามารถแจ้งให้ฝ่าย ควบคุมคุณภาพมา เก็บตัวอย่างไป ตรวจสอบได้ในเวลาที่ เหมาะสม

ลำดับ	ปัญหา	สาเหตุ	มาตรการปรับปรุง
	4.2 ขั้นตอนการติดฉลาก	4.2 จากการรอกงานจากสถานีงานบรรจุ เพราะสถานีไม่ได้ยู่ติดกันต้องรอให้มีการขนส่งเคลื่อนย้ายโดยทำการเคลื่อนย้ายมาติดฉลากทุกๆ 30 ขวด	4.2 ปรับฝั่งโรงงานให้สถานีงานอยู่ติดกัน เพื่อให้เป็นการทำงานแบบต่อเนื่องลดเวลาการรอคอยให้เป็น 0

3.2.2 การศึกษาข้อมูลในเชิงคุณภาพ

ทำการศึกษาแนวทางจากคู่มือการปรับปรุงคุณภาพ GMP เครื่องสำอาง ซึ่งเป็นตัววัดมาตรฐานที่ได้รับการรับรองจากทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้โรงงานสามารถขยายฐานลูกค้าได้เพิ่มขึ้น โดยการจัดทำระบบมาตรฐาน ASEAN GMP ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ผลิตเครื่องสำอางทุกราย ที่จะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังกล่าว เนื่องจากหากได้รับการรับรองมาตรฐาน ASEAN GMP แล้วจะสามารถส่งสินค้าออกไปจำหน่ายได้ในประเทศสมาชิกของอาเซียนทั้ง 10 ประเทศ โดยไม่ต้องขอการรับรองจากหน่วยงานในประเทศนั้นๆ อีก ดังนั้น หากผู้ผลิตเครื่องสำอางของประเทศสมาชิกใดไม่พร้อมก็จะเสียเปรียบ จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งต่อผู้ผลิตเครื่องสำอางที่จะต้องรับทราบและเร่งปรับตัว เพื่อรองรับกับแนวทางการปฏิบัติการผลิตที่ดีเพิ่มเติมจากระบบ THAI GMP เดิมที่ใช้อยู่ ขณะเดียวกันทางสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เองได้ออกข้อบังคับใช้ในปี 2551 ซึ่งทางโรงงานกรณีศึกษายังไม่ได้รับการรับรองมาตรฐาน เพื่อเป็นการรองรับมาตรฐานจึงได้มีการใช้แนวทาง GMP เป็นการปรับปรุงด้านคุณภาพเพื่อที่จะได้ยื่นขอ มาตรฐานนี้ต่อไป ซึ่งข้อกำหนด GMP นั้นจะครอบคลุมตั้งแต่สถานที่ตั้งของสถานประกอบการโครงสร้างอาคารระบบการผลิตที่มีความปลอดภัยและมีคุณภาพได้มาตรฐานทุกขั้นตอนนับตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการผลิต การควบคุมวัตถุดิบระหว่างการผลิต ผลิตภัณฑ์สำเร็จ รูป การจัดเก็บ การควบคุมคุณภาพ และการขนส่งจนถึงผู้บริโภค โดยมีระบบ

บันทึกข้อมูล ตรวจสอบ และติดตามผลคุณภาพผลิตภัณฑ์รวมถึงระบบการจัดการที่ดีในเรื่อง สุขอนามัย (Sanitation และ Hygiene) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายมีคุณภาพ และความปลอดภัย เป็นที่มั่นใจเมื่อถึงมือผู้บริโภค ทั้งนี้ GMP ยังเป็นระบบประกันคุณภาพขั้นพื้นฐานก่อนที่จะพัฒนา ไปสู่ระบบประกันคุณภาพอื่นๆต่อไปเช่นระบบ HACCP (Hazards Analysis and Critical Control Points) และ ISO 9000 ซึ่งในงานวิจัยนี้จะมีแนวทางในการดำเนินการดังนี้คือ

1. จัดตั้งคณะกรรมการระดับมาตรฐาน GMP
2. วิเคราะห์และประเมินความไม่สอดคล้องกับระบบ GMP ของโรงงานกรณีศึกษา
3. การจัดฝึกอบรมให้กับผู้ประกอบการและพนักงานในหลักสูตร GMP
4. การปรับปรุงการทำงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นให้สอดคล้องกับระบบ GMP
5. การจัดทำระบบเอกสารและแผนผังต้นแบบของอาคารผลิต

3.2.2.1 วิธีการประเมินโรงงาน

ในขั้นตอนการประเมินโรงงานนั้นเพื่อให้ทราบว่า ทางโรงงานมีหลักวิธีการทำงาน และ เอกสารได้ครบตามข้อกำหนดของ GMP เพื่อให้ทราบจุดที่จะต้องทำการแก้ไขและปรับปรุง ซึ่งใน การประเมินดำเนินการโดยผู้ทำการวิจัย และทีมงานจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพของทาง โรงงาน หัวหน้าหน่วยงานผลิต หัวหน้าหน่วยงานธุรการ และเจ้าของโรงงาน ในการประเมิน หน่วยงาน เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานนั้นจะไม่ได้ร่วมประเมินด้วย ซึ่งก่อนเริ่มการประเมินจะประชุม สรุปลงความเข้าใจในแม่แบบคู่มือประเมิน และวางกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัดสินใจเพื่อให้ไป ในทิศทางเดียวกัน มีการแจกแจงงาน โดยการแบ่งงานให้แยกกันดูในแต่ละข้อกำหนดโดยเฉพาะ ซึ่งจัดเป็นการประเมินภายในองค์กร โดยหลักการประเมินนั้นอิงจากข้อกำหนดมาตรฐาน GMP เครื่องสำอาง (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2549) มีขั้นตอนการประเมินดังนี้

1. ทำการจัดทำแบบฟอร์มตรวจสอบ เพื่อทำการตรวจสอบกระบวนการขั้นตอน ต่างๆและเอกสารในการทำงานของโรงงาน สามารถระบุจุดที่เป็น minor defect major defect และ critical defect เพื่อทำการให้คะแนนหาจุดบกพร่องที่สำคัญต่อไป
2. ทำการจัดทำแบบฟอร์มการให้คะแนน เพื่อหา จุดสำคัญที่ต้องทำการรีบ ปรับปรุงแก้ไข

3. วิเคราะห์จากผลคะแนนเพื่อเลือกงานที่จะทำการปรับปรุง
การทำแบบประเมิน ทำโดยอิงจากคู่มือมาตรฐาน GMP ดังนี้คือ

1. บุคลากร
2. อาคารสถานที่ผลิต
3. สถานที่เก็บวัตถุดิบและวัสดุอื่นๆ
4. ระบบน้ำที่ใช้ในสถานที่ผลิตเครื่องสำอาง
5. วัตถุดิบ วัสดุบรรจุ และวัสดุอื่นๆ
6. เครื่องสำอางสำเร็จภาพ
7. ระบบป้องกันอัคคีภัย
8. ระบบความปลอดภัยเบื้องต้น
9. ระบบการจัดการเกี่ยวกับวัตถุดิบ วัสดุบรรจุ และเครื่องสำอางที่ไม่ได้มาตรฐาน
10. อุปกรณ์การผลิต/บรรจุ
11. กระบวนการผลิต/บรรจุ
12. การควบคุมคุณภาพ
13. เอกสารเกี่ยวกับการผลิต
14. การตรวจสอบตนเอง
15. การเรียกเก็บสินค้าคืน
16. การดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าคืน
17. การดำเนินการเกี่ยวกับข้อร้องเรียน
18. การตรวจสอบเครื่องสำอางสำเร็จภาพที่น่ากลับมาผลิตใหม่

จากหัวข้อหลักๆ ทั้ง 18 ข้อนั้นจะมีข้อย่อยเพื่อทำการตรวจสอบอย่างละเอียดอยู่ โดยการทำแบบฟอร์ม รายการตรวจสอบด้วยตนเองนั้นเพื่อให้สามารถตรวจสอบได้อย่างชัดเจน และสามารถประเมินระดับความร้ายแรงของปัญหาที่พบได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแบบฟอร์มที่จัดทำนั้นแสดงตัวอย่างได้ดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 รายการตรวจสอบสำหรับโรงงานผลิตเครื่องสำอางขนาดเล็ก (รายการตรวจสอบด้วยตัวเอง)

วันที่:

ผู้ตรวจสอบ :

หัวข้อที่	รายการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ ตรวจ	หมายเหตุ
1. บุคคล					
1.1	จำนวนและคุณสมบัติ				หมายเหตุ - ถ้าบุคลากรในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาไม่มีความรู้และประสบการณ์ ถือเป็น major defect - จำนวนผู้ปฏิบัติงานไม่เพียงพอกับปริมาณงาน และมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมถือเป็น minor defect หมายเหตุ - ฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพ/ฝ่ายประกันคุณภาพ ไม่เป็นอิสระต่อกัน ถือเป็น critical defect
1.1.1	➤ มีโครงสร้างองค์กร				
1.1.2	➤ มีทำเนียบหน้าที่การงานสำหรับงานแต่ละอย่าง				
1.1.3	➤ พื้นฐานการศึกษาที่เหมาะสม ประสบการณ์หรือการฝึกอบรมของพนักงาน <i>คำอธิบาย</i> - พิจารณาจากจำนวนพนักงาน - พิจารณาจากการสอบถามพนักงานผู้ปฏิบัติงาน ปริมาณงาน - พนักงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเครื่องสำอางควรมีพื้นฐานการศึกษาที่เหมาะสม มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ GMP มีความสามารถตัดสินใจดำเนินการตามหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย มีความเข้าใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติงานให้ลุล่วงไปด้วยดี สำหรับพนักงานใหม่ยังไม่มีประสบการณ์ต้องได้รับการฝึกอบรม แต่หัวหน้างาน (Supervisor/Foreman) ต้องมีพื้นฐานการศึกษาและประสบการณ์ที่เหมาะสม				
1.1.4	➤ มีบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพตามความจำเป็น				
1.2	ฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพ/ฝ่ายประกันคุณภาพ				
1.2.1	➤ กำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบไว้ชัดเจน				

ตารางที่ 3.11 รายการตรวจสอบสำหรับโรงงานผลิตเครื่องสำอางขนาดเล็ก (รายการตรวจสอบด้วยตัวเอง)

วันที่:

ผู้ตรวจสอบ :

หัวข้อที่	รายการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ ตรวจ	หมายเหตุ	
1. บุคคล						
1.2.2	➤ แยกจากกันเป็นอิสระ คำอธิบาย - พิจารณาจากสายการบังคับบัญชา/โครงสร้างองค์กร				หมายเหตุ - ไม่มีบันทึกการฝึกอบรมพร้อมทั้งการประเมินผล ถือเป็น major defect	
1.3	การฝึกอบรมบุคลากร					
1.3.1	➤ มีแผนการอบรม คำอธิบาย - มีแผนการฝึกอบรมพนักงานบรรจุใหม่ - มีแผนการฝึกอบรมพนักงานที่ปฏิบัติงาน และมีแผนการฝึกอบรมพิเศษ แก่พนักงานที่ปฏิบัติงานตามความจำเป็น เช่น ในบริเวณผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสปนเปื้อนสูง บริเวณที่เสี่ยงอันตราย เป็นต้น - หัวข้อการฝึกอบรมต้องได้รับความเห็นชอบจากฝ่ายผลิตและ หรือฝ่ายประกันคุณภาพ					
1.3.2	➤ มีบันทึกการฝึกอบรมพร้อมทั้งการประเมินผล					
1.4	การควบคุมดูแลบุคลากรหรือคณะบุคคลที่เข้าสู่บริเวณผลิต					หมายเหตุ - ไม่มีการควบคุมดูแลบุคคล หรือคณะบุคคลที่เข้าสู่บริเวณผลิต ถือเป็น major defect
1.4.1	➤ มี SOP หรือกฎข้อบังคับ การปฏิบัติในการเข้าสู่สถานที่ผลิตหรือส่วนที่เกี่ยวข้อง					

ตารางที่ 3.11 รายการตรวจสอบสำหรับโรงงานผลิตเครื่องสำอางขนาดเล็ก (รายการตรวจสอบด้วยตัวเอง)

วันที่:

ผู้ตรวจสอบ :

หัวข้อที่	รายการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ตรวจ	หมายเหตุ
-----------	---------------	-----	--------	---------	----------

1. บุคคล

หัวข้อที่	รายการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ตรวจ	หมายเหตุ
	ข้องกับการผลิต				
1.4.2	➤ มีการปฏิบัติอย่างเคร่งครัด				
1.5	สุขอนามัยพนักงาน				หมายเหตุ 1) ไม่มีการตรวจสอบสภาพพนักงาน ถือเป็น critical defect 2) ไม่ตรวจสอบสภาพพนักงานอย่างน้อยปีละครั้ง หรือพนักงานเป็นโรคติดต่อมีบาดแผลเปิดที่ผิวหนัง ปฏิบัติงานที่ต้องสัมผัสโดยตรงกับเครื่องสำอางถือเป็น major defect
1.5.1	➤ มี SOP การตรวจสอบสภาพพนักงานก่อนรับเข้าปฏิบัติงานและในระหว่างปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับลักษณะหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน คำอธิบาย - การตรวจสอบสภาพพนักงานใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต/ควบคุมคุณภาพ/ประกันคุณภาพอย่างน้อยต้องตรวจ x-ray ปอด เพื่อบ่งชี้ว่าพนักงานไม่เป็นโรคติดต่อที่มีผลต่อคุณภาพของเครื่องสำอาง - ต้อง x-ray ปอดอย่างน้อยปีละครั้งทุกคน - ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดัง ต้องมีการตรวจประสาทของการรับฟังเป็นประจำ - ผู้ปฏิบัติงานที่ต้องใช้สายตามาก จะต้องมี การตรวจสายตาเป็นประจำ				
1.5.2	➤ ตรวจสอบสภาพพนักงานตามที่กำหนดไว้ใน SOP อย่างน้อยปีละครั้ง และมีรายงานการตรวจสอบสภาพพนักงานเก็บไว้เป็นหลักฐาน				

ตารางที่ 3.11 รายการตรวจสอบสำหรับโรงงานผลิตเครื่องสำอางขนาดเล็ก (รายการตรวจสอบด้วยตัวเอง)

วันที่:

ผู้ตรวจสอบ :

หัวข้อที่	รายการตรวจสอบ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ ตรวจ	หมายเหตุ
-----------	---------------	-----	--------	-------------	----------

1. บุคคล

	คำอธิบาย - ใบบรรณแพทย์ไม่ถือเป็นรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพ				
1.5.3	➢ มีการอบรมเรื่องสุขภาพอนามัยส่วนบุคคลแก่พนักงานที่เกี่ยวข้องรวมถึงมีบันทึกการอบรม				<p>หมายเหตุ 1) พนักงานปฏิบัติงานในห้องซึ่ง ผสม บรรจุ สวมเสื้อผ้า รองเท้า จากภายนอกอาคาร ถือเป็น critical defect</p> <p>2) พนักงานอย่างน้อย 1 คน ไม่สวมชุดปฏิบัติงาน รองเท้า หมวก ถุงมือ ผ้าปิดปากและจมูก (mask) และ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับพนักงานตามความจำเป็น ถือเป็น major defect</p>
1.5.4	➢ พนักงานไม่เป็นโรคติดต่อไม่มีบาดแผลเปิดบริเวณผิวหนังและมีมาตรการดำเนินการเมื่อพนักงานเจ็บป่วย				
1.5.5	➢ มีมาตรการที่ไม่ให้พนักงานนำเครื่องดื่ม อาหาร เข้าไปรับประทานในสถานที่ผลิต รวมถึงการสูบบุหรี่				
1.6	เครื่องแต่งกายพนักงาน				
1.6.1	➢ มี SOP การแต่งกายของพนักงาน				
1.6.2	➢ มีชุดปฏิบัติงาน รองเท้า หมวก ถุงมือ ผ้าปิดปากและจมูก (mask) และ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายสำหรับพนักงานตามความจำเป็น				

เมื่อทำการประเมินด้วยรายการตรวจสอบแล้วทำการให้คะแนนลงในแบบฟอร์มการให้คะแนน เพื่อหา จุดสำคัญที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข โดยแบบฟอร์มมาจาก"คู่มือการตรวจประเมินสถานที่ผลิตเครื่องสำอางตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง ฉบับ 2004" ซึ่งมีแบบฟอร์มดังตารางที่ 3.12 นี้

ตาราง 3.12 แสดงแบบฟอร์ม การให้คะแนนในการประเมินคุณภาพตามหลัก GMP

หมวด	4	3	2	1	0	N/A	หมายเหตุ
1. บุคลากร							
1.1 จำนวนและคุณสมบัติ							
1.2 ฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพ/ฝ่ายประกันคุณภาพ							
1.3 การฝึกอบรมบุคลากร							
1.4 การควบคุมดูแลบุคคล หรือคณะบุคคลที่เข้าสู่บริเวณผลิต							
1.5 สุขอนามัยพนักงาน							
1.6 เครื่องแต่งกายพนักงาน							
2. อาคารสถานที่ผลิต							
2.1 ทำเลที่ตั้ง การออกแบบและโครงสร้าง							
2.2 ระบบอากาศ							
2.3 การป้องกันและกำจัดฝุ่นละออง							
2.4 การป้องกันและดักจับสัตว์/แมลง							
2.5 ความสะอาดและความเป็นระเบียบ							
2.6 ระบบการกำจัดของเสีย							
2.7 สถานที่เปลี่ยน/สวมทับชุดปฏิบัติงาน							
2.8 ห้องน้ำ ห้องส้วม							
2.9 ห้องซั่งวัตถุติด							
2.10 ห้องผลิต							
2.11 ห้องหรือบริเวณที่เก็บเครื่องสำอางสำเร็จรูป							
2.12 ห้องบรรจุ							
2.13 ห้อง/บริเวณที่ปิดฉากและบรรจุหีบห่อ							
2.14 ห้อง/สถานที่สำหรับล้าง/ทำความสะอาดอุปกรณ์การผลิตหรือการบรรจุ							
2.15 ห้อง/สถานที่เก็บอุปกรณ์การผลิต/การบรรจุ							
3. สถานที่เก็บวัตถุดิบและวัสดุอื่น ๆ							
3.1 สถานที่เก็บวัตถุดิบ							
3.2 สถานที่เก็บวัสดุบรรจุ							
3.3 สถานที่เก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป							
3.4 สถานที่เฉพาะเก็บวัตถุไวไฟ วัตถุที่ระเบิดง่าย วัตถุที่มีพิษร้ายแรง							

หมวด	4	3	2	1	0	N/A	หมายเหตุ
3.5 สถานที่เฉพาะสำหรับเครื่องสำอางที่เรียกคืน เครื่องสำอางที่ส่งคืน วัตถุอันตรายหรือวัสดุที่ ไม่ได้มาตรฐาน							
3.6 สถานที่หรือบริเวณเฉพาะสำหรับสู่มตัวอย่างวัตถุอันตราย							
4. ระบบน้ำที่ใช้ในสถานที่ผลิตเครื่องสำอาง							
4.1 การออกแบบและติดตั้ง							
4.2 การใช้ การบำรุงรักษาและการตรวจสอบ							
5. วัตถุดิบ วัสดุบรรจุและวัสดุอื่น ๆ							
5.1 วัตถุดิบ							
5.1.1 การตรวจรับวัตถุดิบ							
5.1.2 การควบคุมวัตถุดิบ							
5.1.3 การชั่งวัตถุดิบ							
5.2 วัสดุบรรจุ							
5.2.1 การตรวจรับวัสดุบรรจุ							
5.2.2 การควบคุมวัสดุบรรจุ							
6. เครื่องสำอางสำเร็จรูป							
6.1 การควบคุมเครื่องสำอางสำเร็จรูป/การจัดเก็บและ การจัดส่ง							
7. ระบบป้องกันอัตรคดีย							
7.1 มีระบบป้องกันอัตรคดียที่มีประสิทธิภาพ							
8. ระบบความปลอดภัยเบื้องต้น							
8.1 มีระบบความปลอดภัยเบื้องต้นของพนักงาน							
9. ระบบการจัดการเกี่ยวกับวัตถุดิบ วัสดุบรรจุ และเครื่องสำอางที่ไม่ได้มาตรฐานหรือไม่ประสงค์จะใช้แล้ว							
9.1 มี SOP และมีกระบวนการรายการ ชนิด และจำนวน							
9.2 ปิดฉลากชัดเจน มีการป้องกันการสูญหาย หรือการ นำไปใช้							
9.3 การทำลายและการดำเนินการใด ๆ ต้องได้รับอนุมัติ จากผู้รับผิดชอบก่อน และบันทึกไว้เป็นหลักฐาน							
10. อุปกรณ์การผลิต/บรรจุ							
10.1 อุปกรณ์การผลิต							
10.2 อุปกรณ์การบรรจุ							
11. กระบวนการผลิต/บรรจุ							
11.1 ความเคร่งครัดในการปฏิบัติตามวิธีการผลิตที่ กำหนดไว้							
11.2 การควบคุมระหว่างผลิต							

หมวด	4	3	2	1	0	N/A	หมายเหตุ
11.3 ป้ายชี้บ่งเครื่องสำอางที่ผลิต							
11.4 การทำความสะอาดภาชนะบรรจุ							
11.5 การควบคุมระหว่างบรรจุ							
11.6 การปิดฉลากและการบรรจุหีบห่อ							
12. การควบคุมคุณภาพ							
12.1 ห้องตรวจสอบคุณภาพทางเคมี / ทางกายภาพ							
12.2 ห้อง / บริเวณเก็บเครื่องมือพิเศษ							
12.3 ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา (ถ้ามี)							
12.4 การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ							
12.5 การควบคุมคุณภาพวัสดุบรรจุ							
12.6 การสุ่มตัวอย่างและปิดฉลากบนภาชนะบรรจุ เครื่องสำอางระหว่างผลิต เครื่องสำอางรอการ บรรจุ และเครื่องสำอางสำเร็จรูป							
12.7 การควบคุมคุณภาพของเครื่องสำอางระหว่างผลิต เครื่องสำอางรอการบรรจุและเครื่องสำอางสำเร็จรูป							
12.8 ภาชนะที่บรรจุตัวอย่างวัตถุดิบ เครื่องสำอางระหว่าง ผลิต และเครื่องสำอางรอการบรรจุที่สุ่ม							
12.9 การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่าง วัตถุดิบ วัสดุบรรจุ เครื่องสำอางระหว่างผลิต เครื่องสำอางรอการบรรจุ และเครื่องสำอางสำเร็จรูปที่วิเคราะห์/ตรวจสอบ							
12.10 วิธีการบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์/ทดสอบ							
12.11 การ release เครื่องสำอางสำเร็จรูป							
12.12 การเก็บ Retained Sample							
13. เอกสารเกี่ยวกับการผลิต							
13.1 เอกสารแม่บทของเครื่องสำอางทุกตำรับ (Master Formula)							
13.2 บันทึกการผลิต (Batch Processing Records)							
13.3 บันทึกการบรรจุ (Batch Packaging Records)							
14. การตรวจสอบตนเอง (Self-inspection/Self-audit)							
14.1 SOP ที่มงานและแผนการตรวจสอบตนเอง							
14.2 การดำเนินการตรวจสอบตนเอง							
14.3 การแก้ไขข้อบกพร่อง และการติดตามผล							
15. การเรียกเก็บสินค้าคืน (Product Recalls)							
15.1 มีการจัดทำ SOP การเรียกเก็บสินค้าคืน							
15.2 มีบันทึกเกี่ยวกับการเรียกเก็บสินค้าคืน							
15.3 มีการประเมินประสิทธิภาพการเรียกเก็บสินค้าคืน							

หมวด	4	3	2	1	0	N/A	หมายเหตุ
16. การดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าคืน (Returned Products)							
16.1 มีการจัดทำ SOP							
16.2 มีการตรวจสอบและดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าคืน							
17. การดำเนินการเกี่ยวกับข้อร้องเรียน (Complaints)							
17.1 มีการจัดทำ SOP และบันทึกการดำเนินการกับข้อร้องเรียนต่าง ๆ							
17.2 มีการสอบสวนหาสาเหตุ และทบทวนหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไข							
18. การตรวจสอบเครื่องสำอางสำเร็จรูปที่นำกลับมาผลิตใหม่ (Reprocess)							
18.1 มี SOP การ Reprocess ที่เหมาะสมและปฏิบัติตามวิธีที่กำหนด							
18.2 เครื่องสำอางที่มีการ Reprocess ต้องมีการสืบสวนหาสาเหตุ ก่อนสรุปผล เพื่อกำหนดวิธีการแก้ไข และมีมาตรการป้องกันการเกิดซ้ำ							
18.3 มีการบันทึกข้อมูลการผลิต และการควบคุมคุณภาพ ทั้งก่อนและหลังการแก้ไข							
18.4 เครื่องสำอางที่มี Reprocess ต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนด จึงจะอนุมัติให้ผ่านได้							
18.5 มีการติดตามความคงสภาพของเครื่องสำอางที่ Reprocess							
18.6 จัดทำบัญชีรายการเครื่องสำอางที่มีการ Reprocess โดยระบุชื่อ และครั้งที่ผลิต							

จากตารางที่ 3.12 ทำการวิเคราะห์จากผลคะแนนเพื่อเลือกงานที่จะทำการปรับปรุง ทำการวิเคราะห์โดยจัดทำเป็นตารางสรุปผลการประเมิน เพื่อหา งานที่จะทำการปรับปรุงโดยเลือกงานที่ได้คะแนน 0 และ 1 ซึ่งคะแนนแต่ละคะแนนมีความหมายดังนี้คือ

0 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน เนื่องจากการปฏิบัติงาน หรือมีข้อเท็จจริงที่ตรวจพบซึ่งไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดในลักษณะที่เป็นข้อบกพร่องวิกฤต (critical defect)

1 หมายถึง ต้องแก้ไข เนื่องจากการปฏิบัติงานหรือมีข้อเท็จจริงที่ตรวจพบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดในลักษณะที่เป็นข้อบกพร่องรุนแรง (major defect)

2 หมายถึง พอใช้ แต่พบว่ามี การปฏิบัติงานหรือมีข้อเท็จจริงที่ตรวจพบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดในลักษณะที่เป็นข้อบกพร่องเล็กน้อย (minor defect)

3 หมายถึง การปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนดได้ดีครบถ้วน

4 หมายถึง ปฏิบัติได้ดีกว่าหลักเกณฑ์และข้อกำหนด

N/A หมายถึง ไม่มีการประเมินในหัวข้อดังกล่าว

3.2.2.2 ผลการประเมินโรงงานเชิงคุณภาพ

จากการประเมินคุณภาพโดยผู้วิจัย และคณะผู้ตรวจสอบภายในโรงงานที่มา
จากฝ่ายควบคุมคุณภาพ สามารถที่จะสรุป จำนวนข้อที่เป็น critical defect และ major defect
โดยสืบเนื่องมาจากขั้นตอนรายการตรวจสอบและ ขั้นตอนตารางให้คะแนนสามารถสรุปผลได้ดัง
ดังตารางที่ 3.13 นี้คือ

ตารางที่ 3.13 แสดงจำนวน defect ที่พบในการประเมิน

ข้อบกพร่อง	หมวด	รวม
ข้อบกพร่องวิกฤต (critical defect)	1.6, 15.3	2
ข้อบกพร่องสำคัญ (major defect)	2.9, 3.5, 10.1, 10.2, 11.2, 14.1, 15.1, 16.1, 16.2	9

หลังจากที่ทราบหมวดที่ไม่ผ่านการประเมินแล้วนำมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้
การวิเคราะห์เพื่อเลือกปัญหาที่จะทำการปรับปรุงแก้ไข ต่อไป โดยสามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นได้
ดังตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 แสดงหัวข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์และปัญหาที่พบ

ข้อที่	หมวด	หัวข้อ	ปัญหาที่พบ	ข้อบกพร่อง
1	1.6	เครื่องแต่งกายพนักงาน	พบพนักงานปฏิบัติงานในห้องบรรจุ สวมเสื้อผ้าจากภายนอกอาคาร	critical
2	2.9	ห้องซั่งวัตถุดิบ	การออกแบบไม่เหมาะสมโดยอยู่ในบริเวณที่เปิดโล่ง ไม่อยู่ในห้องที่มีระบบควบคุมอากาศ	major
3	3.5	สถานที่เฉพาะสำหรับเครื่องสำอางที่เรียกคืน เครื่องสำอางที่ส่งคืน วัตถุดิบผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่ไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีสถานที่เก็บโดยเฉพาะ เก็บรวมกัน กับสินค้าที่ได้มาตรฐาน	major
4	10.1	อุปกรณ์การผลิต	1. ไม่มีการทำ daily check และบันทึกการสอบเทียบของอุปกรณ์การผลิตที่ใช้ในการ ชั่ง ตวง วัด เป็นหลักฐานถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งไม่สามารถสอบย้อนกลับได้ตามระบบสากล 2. ไม่มีป้ายแสดงสถานะความสะอาด	major
5	10.2	อุปกรณ์การบรรจุ	ไม่มีป้ายแสดงสถานะความสะอาดภายหลังเสร็จสิ้นการบรรจุ	major

ตารางที่ 3.13 แสดงหัวข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์และปัญหาที่พบ (ต่อ)

ข้อที่	หมวด	หัวข้อ	ปัญหาที่พบ	ข้อบกพร่อง
6	11.3	ป้ายบ่งชี้เครื่องสำอางที่ผลิต	ไม่มีป้ายบ่งชี้ชื่อผลิตภัณฑ์ lot no. วันที่ผลิต เครื่องสำอาง ที่อุปกรณ์การผลิต ภาชนะบรรจุ และ หน้าห้องที่ใช้ผลิต	major
7	14.1	sop ที่มงานและแผนการตรวจสอบตนเอง	ไม่มีแผนการตรวจสอบตนเอง และไม่มีการจัดทำแผนการตรวจสอบตนเองเป็นประจำ	major
8	15.1	มีการจัดทำ SOPการเรียกเก็บสินค้าคืน	ไม่มีมีการจัดทำ SOPการเรียกเก็บสินค้าคืน	major
9	15.3	มีการประเมินประสิทธิภาพการเรียกเก็บสินค้าคืน	ไม่มีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่สามารถสืบย้อนกลับจากสินค้าที่จัดจำหน่ายเพื่อประโยชน์ในการเรียกเก็บสินค้าคืน	critical
10	16.1	มีการจัดทำ SOPการดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าคืน	ไม่มีมีการจัดทำ SOPการดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าคืน	major
11	16.2	มีการตรวจสอบและดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าคืน	ไม่มีการบันทึกการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆเกี่ยวกับเครื่องสำอางคืน	major

จากการตารางที่ 3.14 ที่ได้สรุปปัญหาที่มีอยู่ที่เหมาะสมควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขนั้น ในงานวิจัยจะเลือกทำการแก้ไขบางปัญหาเฉพาะที่สามารถแก้ไขได้ในระยะเวลาการทำงานวิจัยเท่านั้น โดยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตก่อน ซึ่งจากการประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถเลือกปัญหาที่จะทำการวิจัยได้ดังตารางที่ 3.15 คือ

ตารางที่ 3.15 แสดงหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงแก้ไข

ข้อที่	หมวด	หัวข้อ	ปัญหาที่พบ	ข้อบกพร่อง
1	1.6	เครื่องแต่งกายพนักงาน	พบพนักงานปฏิบัติงานในห้องบรรจุ สวมเสื้อผ้าจากภายนอกอาคาร	critical
2	2.9	ห้องซังวัตถุดิบ	การออกแบบไม่เหมาะสมโดยอยู่ในบริเวณที่เปิดโล่งไม่อยู่ในห้องที่มีระบบควบคุมอากาศ	major
3	3.5	สถานที่เฉพาะสำหรับเครื่องสำอางที่เรียกคีน เครื่องสำอางที่ส่งคีน วัตถุดิบผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่ไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีสถานที่เก็บโดยเฉพาะ เก็บรวมกัน โดยทำการติดฉลากซึ่งเท่า่นั้น	major
4	10.1	อุปกรณ์การผลิต	1. ไม่มีการทำ daily check และบันทึกการสอบเทียบของอุปกรณ์การผลิตที่ใช้ในการ ชั่งตวงวัด เป็นหลักฐานถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งไม่สามารถสอบย้อนกลับได้ตามระบบสากล 2. ไม่มีป้ายแสดงสถานะความสะอาด	major
5	10.2	อุปกรณ์การบรรจุ	ไม่มีป้ายแสดงสถานะความสะอาดภายหลังเสร็จสิ้นการบรรจุ	major
6	11.3	ป้ายบ่งชี้เครื่องสำอางที่ผลิต	ไม่มีป้ายบ่งชี้ชื่อผลิตภัณฑ์ lot no. วันที่ผลิต เครื่องสำอาง ที่อุปกรณ์การผลิต ภาชนะบรรจุ และหน้าห้องที่ใช้ผลิต	major

3.2.2.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

จากปัญหาที่เลือกมาปรับปรุงสามารถวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้ คือ

1. เครื่องแต่งกายพนักงาน

การวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาคือ พบพนักงานปฏิบัติงานใน
ฝ่ายผลิต สวมเสื้อผ้าจากภายนอกอาคาร มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(ก) ทำการสำรวจเรื่องการแต่งกายที่ผิดระเบียบพบว่านอกจากจะมีการ
สวมเสื้อผ้าจากภายนอกอาคารแล้ว ยังมีการแต่งตัวจากภายในอาคาร และนำงานบางส่วนไปทำ
ภายนอกอาคารอีกด้วยซึ่งไม่ได้มีการเปลี่ยนเครื่องแต่งกายก่อนออกจากส่วนผลิตแต่อย่างไร

(ข) ทำการสำรวจห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายว่ามีขนาดที่สามารถรองรับ
พนักงานได้หรือไม่ หรือมีการขาดแคลนอุปกรณ์ โดยดูจากขนาดของตู้เปลี่ยนเสื้อผ้า และเนื้อที่ที่
เหลือเมื่อพนักงานมีการเริ่มการทำงาน ซึ่งพบว่ามีความเพียงพอและไม่แออัดเนื่องจากพนักงานมี
การทยอยกันเข้ามาที่ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ครั้งละประมาณ 3-5 คน จึงสามารถตัดประเด็นขนาดของ
ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าไปได้

(ค) ศึกษาข้อปฏิบัติงานภายในโรงงาน ว่ามีการระบุกฎเกณฑ์เรื่อง
ระเบียบการแต่งกายไว้ว่าอย่างไร ซึ่งพบว่า ทางโรงงานได้ออกกฎระเบียบไว้อย่างชัดเจนและ
เคร่งครัดแล้ว คือต้องทำการเปลี่ยนชุด โดยการสวมเสื้อคลุม และหมวกคลุมผมก่อนเข้าภายใน
ส่วนผลิต และเมื่อออกจากส่วนผลิตแล้วต้องทำการแขวนชุดไว้ในห้องเปลี่ยนชุดห้ามใส่ออกไป
ภายนอกอาคาร แต่ขาดการประชาสัมพันธ์ หรือติดป้ายประกาศบอกระเบียบแก่พนักงาน ที่
บริเวณส่วนการผลิตซึ่งอาจทำให้พนักงานมีการหลงลืม ก่อให้เกิดการทำผิดระเบียบได้

(ง) ทำการประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อวางระเบียบการให้ชัดเจน โดยมีการ
ประชุมร่วมกับฝ่ายบุคคลและหัวหน้าหน่วยผลิต เพื่อวางระเบียบการแต่งตัวและติดป้ายบอกข้อ
ปฏิบัติตัวที่ถูกต้องไว้บริเวณห้องแต่งตัว และมอบหมายงานให้หัวหน้าหน่วยผลิตเป็นผู้ดูแลและชี้
แจงกับพนักงานในหน่วยงาน อีกทั้งยังมีการเสนอบทลงโทษแก่ผู้ที่ทำผิดระเบียบ เพื่อเป็นการ
ป้องกันการทำผิดซ้ำ

2. ห้องซั้วตฤติบ

การวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาคือ ห้องซั้วตฤติบไม่ได้มาตรฐาน มี
ขั้นตอนดังต่อไปนี้

(ก) ทำการศึกษาระเบียบการเลือกและจัดการห้องซั้วตฤติบพบว่า
หลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาจากหลักปฏิบัติที่ดีในการใช้งานเครื่องซั้วไฟฟ้าดังนี้คือ

1. สถานที่ตั้งเครื่องชั่ง ควรเป็นห้องที่มีลักษณะดังนี้

1.1 เป็นห้องขนาดเล็ก มีประตูเข้า – ออก ด้านเดียว และเป็นประตูที่ปิด เปิดโดยเลื่อนด้านข้างและ ไม่ควรมีหน้าต่าง เพื่อให้สามารถควบคุมกระแสลม อุณหภูมิความดันอากาศ และ ความชื้น ในสภาวะที่เหมาะสม

1.2 เป็นห้องที่ อยู่ด้านล่างของอาคาร อยู่ห่างจากถนน จากการทำงานของเครื่องจักรที่ก่อให้เกิดแรง สั่นสะเทือน หรือห่างจากบริเวณที่มีคนเดินผ่านตลอดเวลา บริเวณที่เหมาะสมในการตั้งเครื่องชั่งควรจะอยู่บริเวณมุมห้อง ซึ่งเป็นบริเวณที่มีผลต่อการ สั่นสะเทือนน้อยที่สุด

1.3 ไม่ควรปูพรมภายในห้องเพื่อลดการสะสมของฝุ่นละออง

1.4 ไม่ควรวางเครื่อง ชั่งไว้ใกล้ประตูหรือหน้าต่าง หรือวางในแนวทิศทางลมของเครื่องปรับอากาศ

1.5 ไม่ควรวางเครื่องชั่งบริเวณที่แสงแดดส่องถึง

1.6 ไม่ควรวางเครื่องชั่งไว้ใกล้กับเครื่องมือที่เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนหรือเครื่องมือที่มีพัดลมระบายอากาศอยู่ภายในเครื่อง

2. อุณหภูมิ

ห้องตั้งเครื่องชั่ง ควรมีการควบคุมอุณหภูมิให้ คงที่ เพื่อให้ เครื่อง ชั่งสามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ อย่างถูกต้อง อุณหภูมิห้องควรอยู่ใน ช่วงอุณหภูมิที่กำหนดตามคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องชั่ง โดยทั่วไปมักกำหนดอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องชั่งในช่วง $10-30^{\circ}\text{C}$

3. ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นภายในห้องเครื่อง ชั่งก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มีผลต่อ 'อนันท์' ที่ ชั่งได้ ดังนั้นจึงต้องควบคุมความชื้นในห้องเครื่อง ชั่งให้เหมาะสมและคงที่ ความชื้นสัมพัทธ์ ที่เหมาะสม ซึ่งจะอยู่ในช่วง 45 – 60 % หากความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่า 45 % จะทำให้อากาศแห้งเกินไป

4. โต๊ะวางเครื่องชั่ง

โต๊ะที่นำมาใช้วางเครื่อง ชั่ง ส่วนใหญ่ มักทำด้วยหิน มีความหนาไม่ น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร มีผิวหน้าเรียบ แข็งแรง มั่นคง ไม่ยุบตัวง่าย ไม่ใช้โต๊ะที่ทำด้วยเหล็กหรือคอนกรีตเสริมเหล็กมาใช้วางเครื่องชั่ง เนื่องจาก อาจมีผลกระทบต่ออำนาจ สนามแม่เหล็ก ที่อยู่ภายในเครื่อง ชั่ง ทำให้การอ่านค่าของการชั่งน้ำหนักผิดพลาด

(ข) ทำการประชุมเพื่อหาข้อตกลงในการปรับย้ายตำแหน่งของบริเวณการ
ซึ่งวัตถุประสงค์ให้ตรงตามหลักใน ข้อ ก ให้ได้มากที่สุด โดยนำผังโรงงานมาพิจารณาเพื่อย้ายและสร้าง
ห้องซึ่งสารให้ได้มาตรฐานซึ่งสามารถแสดงแผนผังได้ดังภาพที่ 3.11



ตารางแสดงตำแหน่งของการทำงานในผังโรงงาน					
หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท
1	ประตูทางเข้าวัดฤดูติบ	7	ห้องเก็บอุปกรณ์ผสม	13	คลังสินค้า
2	ประตูทางเข้าพนักงาน	8	ห้องซักล้าง	14	ห้องรับรอง
3	ห้องว่าง	9	ห้องผสม	15	ห้องเก็บวัตถุดิบ
4	ห้องเปลี่ยนชุด	10	ห้องบรรจุ	16	โต๊ะซึ่งสาร
5	ห้องเก็บวัสดุบรรจุ	11	ห้องเก็บวัตถุดิบบรรจุ	17	บริเวณซ่อมบำรุงเครื่องจักร
6	ห้องผสม	12	ห้องงานเบ็ดเตล็ด		

ภาพที่ 3.11 แสดงผังโรงงานก่อนการปรับปรุง

จากภาพที่ 3.11 จุดที่ตั้งอยู่บริเวณหมายเลข 16 ซึ่งเป็นบริเวณเปิดโล่ง ตั้งอยู่ภายนอกข้างห้องเก็บสารเคมี ซึ่งไม่ได้มาตรฐาน ทำการทดลองย้ายจุดที่ตั้งไปยังบริเวณที่กำหนดไว้ เพื่อดูถึงความสะดวกและความเหมาะสม และเมื่อทำการเลือกจุดที่ย้ายที่เหมาะสม

ที่สุดได้แล้วจึงทำการปรับปรุงบริเวณนั้นให้ได้มาตรฐานทั้งทางด้านความสะดวก อุณหภูมิ และ ความชื้น

3. สถานที่เฉพาะสำหรับเครื่องสำอางที่เรียกคีน เครื่องสำอางที่ส่งคีน วัตถุประสงค์ผลิตภัณฑ์หรือ วัสดุที่ไม่ได้มาตรฐาน

การวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาไม่มีการจัด สถานที่เฉพาะสำหรับ เครื่องสำอางที่เรียกคีน เครื่องสำอางที่ส่งคีน วัตถุประสงค์ผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่ไม่ได้มาตรฐาน มี ขั้นตอนดังต่อไปนี้

(ก) ศึกษาผังโรงงานเพื่อหาบริเวณ ที่เป็นสัดส่วนแล้วทำการแยกเก็บ โดยเฉพาะ ไม่เก็บรวมห้องกับของที่ได้มาตรฐาน โดยศึกษาจากภาพที่ 6.1

(ข) เมื่อหาสถานที่ได้แล้วจัดแยกแต่ละชนิด และรื้อให้ เป็นสัดส่วน โดย แบ่งแยกเป็นโซนๆและติดป้ายระบุให้ชัดเจน มีการนำชั้นวางมาใช้ เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการเก็บ

(ค) มีพนักงานดูแลไม่ให้นำของที่ส่งคีนมาออกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต เพื่อป้องกันของไม่ดีปนไปกับสินค้าที่ดี

4. อุปกรณ์การผลิต

การวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหา อุปกรณ์การผลิต 1. ไม่มีการทำ daily check และบันทึกการสอบเทียบของอุปกรณ์การผลิตที่ใช้ในการ ชั่ง ตวงวัด เป็นหลักฐาน ถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งไม่สามารถสอบย้อนกลับได้ตามระบบสากล 2. ไม่มีป้ายแสดงสถานะ ความสะอาด

(ก) ทำการตรวจสอบและระบุอุปกรณ์ที่ต้องได้รับการสอบเทียบเป็น ประจำทุกวันในฝ่ายผลิตเพื่อจะได้จัดทำบันทึกการสอบเทียบประจำวัน จัดทำบันทึกการสอบเทียบ โดยให้มีบันทึกและอุปกรณ์สอบเทียบเก็บอยู่ ณ บริเวณใกล้กับอุปกรณ์ที่จะต้องมีการสอบ

(ข) กำหนดพนักงานที่รับผิดชอบในการทำหน้าที่ โดยมีการแบ่งเวร

(ค) จัดอบรมความรู้พนักงานเรื่องการสอบเทียบประจำวันกับพนักงาน ผู้รับผิดชอบ เพื่อให้สามารถทำการสอบเทียบประจำวันและจดบันทึกได้อย่างถูกต้อง

(ง) จัดทำป้ายแสดงสถานะความสะอาด ไว้ที่อุปกรณ์การผลิตที่ใช้งาน ซึ่งป้ายแสดงสถานะความสะอาดแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ป้ายแสดงสถานะรอการทำความสะอาด ภายหลังเสร็จสิ้นการผลิต และแสดงสถานะ การทำความสะอาดแล้ว

5. อุปกรณ์การบรรจุ

การวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาคือ อุปกรณ์การบรรจุ ไม่มีการทำป้ายแสดงสถานะความสะอาด ซึ่งทำให้ขาดบันทึกการตรวจสอบก่อนการนำไปเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์ก่อนหน้า และไม่มีการแสดงสถานะรอการทำความสะอาดภายหลังเสร็จสิ้นการบรรจุ

(ก) ทำการกำหนดพนักงานที่รับผิดชอบในการทำหน้าที่ โดยมีการแบ่งเวร

(ข) ทำการอบรมพนักงานผู้รับผิดชอบ เพื่อให้สามารถทำการตรวจสอบและจดบันทึกได้อย่างถูกต้อง

(ค) จัดทำป้ายแสดงสถานะความสะอาด ไว้ที่อุปกรณ์การผลิตที่ใช้งาน ซึ่งป้ายแสดงสถานะความสะอาดแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ป้ายแสดงสถานะรอการทำความสะอาด ภายหลังเสร็จสิ้นการผลิต และแสดงสถานะ การทำความสะอาดแล้ว

6. ป้ายบ่งชี้เครื่องสำอางที่ผลิต

การวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาคือ ไม่มีป้ายบ่งชี้ชื่อผลิตภัณฑ์ lot no. วันที่ผลิตเครื่องสำอาง ที่อุปกรณ์การผลิต ภาชนะบรรจุ และหน้าห้องที่ใช้ผลิต

(ก) จัดทำป้ายบ่งชี้เครื่องสำอางที่ผลิต โดยทำการระบุ ชื่อผลิตภัณฑ์ หมายเลขล็อตที่ผลิต วันที่ผลิตเครื่องสำอาง โดยนำไปติดไว้ยังอุปกรณ์การผลิต คือ ถังผสม เครื่องบรรจุ และหน้าห้องที่ใช้ผลิต โดยป้ายต้องทำในลักษณะที่เป็นซอง สามารถเปลี่ยนได้ เนื่องจากมีการใช้งานเครื่องจักรและห้องผสมร่วมกันหลายผลิตภัณฑ์

(ข) กำหนดพนักงานผู้รับผิดชอบ ที่จะเป็นคนเปลี่ยนป้ายบ่งชี้

3.3 สรุป

เนื้อหาในบทที่ 3 นี้จะเป็นรายละเอียดของโรงงานที่ได้นำเอามาเป็นกรณีศึกษาซึ่งจะบอกถึงลักษณะขององค์กร และ โครงสร้างภายในองค์กร พร้อมทั้ง นำปัญหาของโรงงานที่พบทั้งด้าน ปริมาณ และด้านคุณภาพ วิธีการเลือกสินค้าต้นแบบ การวิเคราะห์สภาพปัญหาของโรงงาน สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น การปรับปรุงโรงงานด้วยหลักการความ สูญเปล่า 7 ประการและปรับปรุงตามข้อกำหนด GMP และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่พบ

บทที่ 4

การดำเนินการปรับปรุงโรงงานการศึกษา

เนื้อหาบทนี้จะกล่าวถึงการปรับปรุงแก้ไขปัญหา ซึ่งได้มีการแบ่งการแก้ไขปัญหามาอยู่ 2 ส่วน คือ การแก้ไขปัญหาคงเหลือในกระบวนการผลิต และการปรับสมดุลในสายการผลิต โดยดำเนินการตามแนวทางการแก้ไขปัญหามาได้จากกรวิเคราะห์ในบทที่ 3

4.1 การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์ปัญหาในบทที่ 3 จะดำเนินการแก้ไขปัญหามาจากความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ดังต่อไปนี้

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย

1.1 น้ำหนักของเนื้อโลหะไม่ได้มาตรฐาน

- (1) ศึกษาสภาพและวิธีการทำงานปัจจุบันของกระบวนการผลิต ซึ่งการทำงานนั้นจัดให้มีการสอบเทียบเครื่องจักรทุกๆ 2 เดือน และไม่มีแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร
- (2) ทำการขออนุมัติการสอบเทียบเครื่องจักรเป็นสัปดาห์ละครั้งก่อนการเริ่มทำงาน
- (3) จัดประชุมร่วมกันของพนักงานและทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีและทำให้เกิดของเสียขึ้น

1.2 ขวดและฝาที่มีการชำรุด

- (1) ศึกษาสภาพและวิธีการทำงานปัจจุบันของกระบวนการผลิต พบว่าการทำงานไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีคู่มือในการตรวจสอบ และขาดสถานที่ที่เหมาะสมในการคัดแยก และตรวจสอบขวดและฝา
- (2) จัดสถานที่ในห้องเก็บบรรจุภัณฑ์โดยการจัดโต๊ะ และโคมไฟไว้ที่มุมห้องด้านหนึ่งเนื่องจากเดิมไม่มีจุดตรวจสอบและแสงสว่างในห้องไม่เพียงพอ
- (3) จัดทำคู่มือการตรวจสอบ เพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ถึงแม้จะไม่มีประสบการณ์ในการทำงานตรวจสอบมาก่อน

1.3 หุ้มพลาสติกใสได้ไม่สนิทเรียบร้อย

(1) ศึกษาสภาพและวิธีการทำงานปัจจุบันของกระบวนการผลิต พบว่าเกิดจากพลาสติกที่ใช้หุ้มมีขนาดใหญ่ และต้องทำการเป่าลมร้อนด้วยมือทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้า และมีจุดโค้งงอของขวดหลายตำแหน่งทำให้เกิดความบกพร่องได้ง่าย

(2) ทำการประชุมร่วมกัน เพื่อหาข้อตกลงและขอความคิดเห็นและยินยอมกับลูกค้า ในการปรับลดการหุ้มพลาสติกใสให้เหลือแค่บริเวณขวด

(3) หลังจากการตกลงเรียบร้อยแล้ว จึงได้ทำการปรับลดขนาดพลาสติกที่ใช้หุ้ม จากเดิมหุ้มทั้งขวดให้เหลือแค่บริเวณหัวบีม หรือฝานั่นเอง

(4) ทำการทดลอง ให้พนักงาน เป่าลมร้อนพลาสติกใสให้สนิทเรียบร้อย พบว่า พนักงานทำงานได้ดีขึ้น ของเสียลดลง

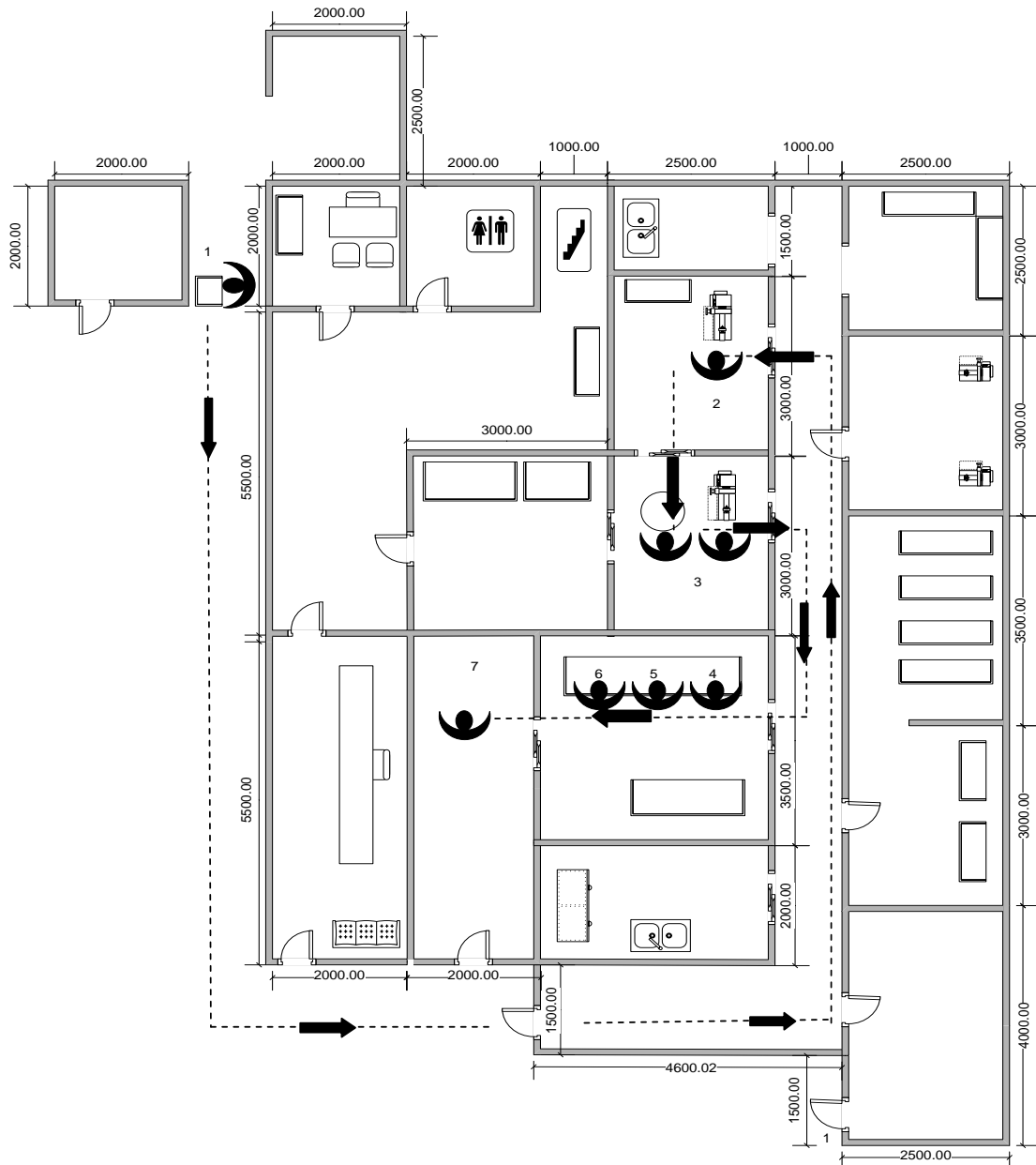
จากการลดความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย หลังจากการปรับปรุงได้ทำการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 5 เดือน พบว่าสามารถลดของเสียลงเหลือ 0.16 0.21 และ 0.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ดังตารางที่ 4.1 ตารางที่ 4.1 แสดงของเสียของกระบวนการตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือน มิถุนายน 2555 (หลังปรับปรุง)

เดือน	ปริมาณที่ผลิตได้จริง	จำนวนผลผลิตที่สูญเสีย (ชิ้น)					
		น้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน	% ของเสีย	ฝาและขวดบกพร่อง	% ของเสีย	หุ้มพลาสติกใสไม่เรียบ	% ของเสีย
กุมภาพันธ์	4625	7	0.15	8	0.17	10	0.22
มีนาคม	4650	5	0.11	10	0.22	7	0.15
เมษายน	4500	9	0.20	11	0.24	13	0.29
พฤษภาคม	4670	6	0.13	7	0.15	8	0.17
มิถุนายน	4695	11	0.23	12	0.26	7	0.15
เฉลี่ย	4628	7.6	0.16	9.60	0.21	9	0.19

2. ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

(1) ศึกษาสภาพและวิธีการทำงานปัจจุบันของกระบวนการผลิต โดยพิจารณาจากผัง

โรงงาน ดังภาพที่ 4.1



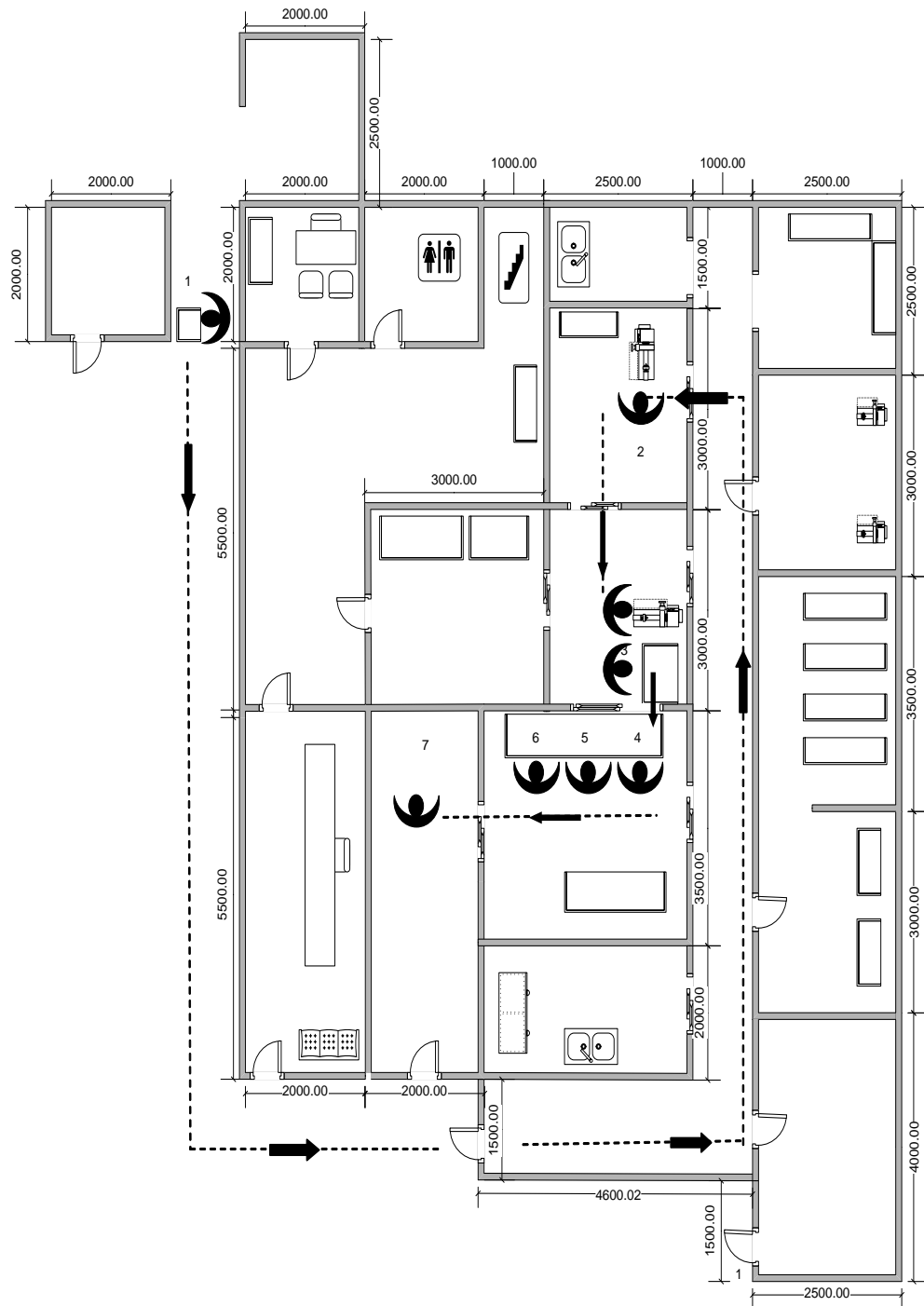
หมายเลข	1	2	3	4	5	6	7
หน่วยงาน	ซังวัตถุดิบ	ผสม	บรรจุและ ปิดฝา	ติดฉลาก	หุ้มพลาสติก ใส	บรรจุลงถัง	คลังเก็บ สินค้า

ภาพที่ 4.1 แผนผังโรงงานและเส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์ (ก่อนการปรับปรุง)

จากภาพที่ 4.1 มีขั้นตอนการไหลของผลิตภัณฑ์ดังนี้ เริ่มจากการซึ่งเตรียมวัตถุดิบ ที่บริเวณหมายเลข 1 เมื่อซึ่งสารเคมีเรียบร้อยแล้ว แล้วจึงเดินไปที่ห้องหมายเลข 2 ที่เป็นห้องผสม เพื่อนำวัตถุดิบไปให้พนักงานฝ่ายผสม หลังจากผสมเสร็จแล้วพักโลชั่นจนเย็น แล้วจึงนำมาใส่น้ำหอมและย้ายมาบรรจุที่ห้องบรรจุหมายเลข 3 เมื่อบรรจุเสร็จแล้ว จะย้ายผลิตภัณฑ์ออกมาที่เส้นทางเดินและเข้าไปที่ หมายเลข 4 เพื่อติดสติ๊กเกอร์ เมื่อติดเสร็จแล้วส่งต่อไปยังหมายเลข 5 เพื่อ หุ้มพลาสติกใส จากนั้นส่งต่อไปที่หมายเลข 6 เพื่อ บรรจุลงลัง หลังจากนั้นเคลื่อนที่ไปที่หมายเลข 7 ซึ่งเป็นส่วนของคลังสินค้า

(2) ทำการพิจารณา แขนผังและเส้นทางกรไหลเดิมพบว่าว่ามีเส้นทางกรไหลที่ไม่ต่อเนื่อง วกออกมายังเส้นทางเดินเป็นการเพิ่มระยะทางซึ่งทำให้เสียเวลาในการขนส่ง และการที่บริเวณซึ่งสารอยู่นอกตัวอาคารนั้นซึ่งนอกจากจะเสียระยะเวลาในการขนส่ง

(3) ทำการประชุมร่วมกันกับทุกฝ่ายเพื่อวางแผนผังโรงงานใหม่ โดยการจากระดมความคิดเห็นแล้วสามารถ ปรับผังโรงงานใหม่ได้ตามภาพที่ 4.2 ซึ่งผังโรงงานแบบนี้ยังไม่รวมการปรับผังโรงงานเพื่อย้ายบริเวณซึ่งสาร โดยจะกล่าวถึงต่อไปในเรื่องของการปรับปรุงตามข้อกำหนด GMP



หมายเลข	1	2	3	4	5	6	7
หน่วยงาน	ซิ่งวัตตุติบ	ผสม	บรรจุและ ปิดฝา	ติดฉลาก	หุ้มพลาสติก ใส	บรรจุลงลัง	คลังเก็บ สินค้า

ภาพที่ 4.2 แผนผังโรงงานและเส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์ (หลังการปรับปรุง)

จากภาพที่ 4.2 มีขั้นตอนการไหลของผลิตภัณฑ์ดังนี้คือ หมายเลข 1 เป็นห้องซั่งสาร ภายในตัวอาคาร นำสารไปส่งยังห้องผสม พนักงานรับสารและตรวจสอบความถูกต้องที่ห้อง หมายเลข 2 ซึ่งเป็นห้อง ผสม จากนั้นผสมและพักทิ้งไว้ เมื่อมีการบรรจุเคลื่อนย้ายมายังห้อง หมายเลข 3 เพื่อบรรจุและปิดฝา จากนั้นเคลื่อนย้าย ไปยังห้องหมายเลข 4 ซึ่งมีสถานีงาน การติดฉลาก หุ้มพลาสติกใส และใส่ลังที่บริเวณ นี้ แล้วจึงทำการจัดส่งต่อไปเก็บยังคลังสินค้า โดยผังนี้ ต้องทำการเพิ่มประตูเลื่อนระหว่าง 2 ห้อง เพื่อให้สามารถส่งต่องานได้อย่างต่อเนื่อง และจัดโต๊ะ สถานีงานให้ต่อเนื่องกันโดยไม่ต้องออกมาออกมายังทางเดิน ซึ่งจะทำให้พนักงาน ลดเวลาการขนส่ง ลงไปได้

จากผลการปรับปรุงผังโรงงานสามารถลดความสูญเปล่าจากการขนส่งได้ โดยจาก ขั้นตอนการบรรจุและปิดฝาไปยังขั้นตอนการติดฉลาก ลดระยะทางจาก 6 เมตร เหลือ 1.5 เมตร และทำให้ลดระยะเวลาจากเดิมซึ่งต้องมีการรอคอย เป็นการทำงานแบบต่อเนื่อง

3. ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ

(1) ศึกษาสภาพและวิธีการทำงานปัจจุบันของกระบวนการผลิต พบว่าเกิดจาก พลาสติกที่ใช้หุ้มมีขนาดใหญ่ ซึ่งเกินความวัตถุประสงค์ที่ใช้เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกปนเปื้อน และ เพื่อให้ลูกค้ำมั่นใจว่าเป็นของใหม่

(2) ทำการประชุมร่วมกัน เพื่อหาข้อตกลงและขอความคิดเห็นและยินยอมกับลูกค้ำใน การปรับลดการหุ้มพลาสติกใสให้เหลือแค่บริเวณหัวบีม

(3) หลังจากการตกลงเรียบร้อยแล้ว จึงได้ทำการปรับลดขนาดพลาสติกที่ใช้หุ้ม จาก เดิมหุ้มทั้งขวดให้เหลือแค่บริเวณหัวบีม หรือฝานั้นเอง

(4) หลังจากการปรับลด ทำการจับเวลากระบวนการผลิตพบว่า จากเดิม ใช้เวลา 0.33 นาที/ขวด ลดเหลือ 0.083 นาที/ขวด

4. ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการรอคอย

4.1 ขั้นตอนการตรวจสอบเนื้อโลชั่น

(1) ศึกษาสภาพและวิธีการทำงานปัจจุบันของกระบวนการผสม พบว่าเกิดเนื่องจากขาดการติดต่อสื่อสารระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพที่ดีพอ

(2) ทำการประชุมร่วมกัน เพื่อหาข้อสรุปสำหรับการแก้ปัญหา และได้ข้อสรุปโดยการจัดซื้อ วิทยูสื่อสาร 2 ทาง โดยไว้ที่สถานีนงานผสม กับ ฝ่ายควบคุมคุณภาพ

(3) หลังจากการทดลองใช้โดยมีข้อตกลงว่า ก่อนการผลิตเสร็จประมาณ 5 นาทีให้สถานีนงานผสมทำการวิทยูเรียกไปยังฝ่ายควบคุมคุณภาพเพื่อให้ส่งงานที่ค้างและพร้อมที่มารับตัวอย่างเนื้อโลชั่นไปทำการตรวจสอบคุณลักษณะ

(4) วิธีการติดต่อประเภทนี้ทำให้สื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว เมื่อผลการตรวจสอบผ่านทางฝ่ายควบคุมคุณภาพสามารถบอกผ่านทางวิทยูสื่อสารมาได้ทันที หรือถ้าฝ่ายใดมีปัญหาสามารถแจ้งไปยังอีกฝ่ายได้อย่างทันทีทั่วทั้งที่ เพื่อลดปัญหาอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นได้ในอนาคต

(5) วิธีการนี้สามารถลดเวลาในขั้นตอนการตรวจสอบคุณลักษณะโลชั่น จากเดิมใช้เวลา 30 min/bulk ลดลงเหลือ 20 min/bulk

4.2 ขั้นตอนการติดฉลาก

(1) ศึกษาสภาพและวิธีการทำงานปัจจุบันของกระบวนการบรรจุ พบว่าเกิดเนื่องจากสถานีนงานไม่ติดกัน ทำให้ต้องมีการขนส่ง ซึ่งจะทำการขนส่งครั้งละ 30 ขวด ทำให้เสียเวลารอคอย

(2) ทำการประชุมร่วมกัน เพื่อหาข้อตกลงได้ผลคือ ทำการปรับผังโรงงาน ดังแสดงในหัวข้อที่ 4.1.2 ความสูญเสียเปล่าจากการขนส่ง

(3) ผลจากการปรับผัง ทำให้สามารถจัดเวลารอคอยในกระบวนการ เนื่องจากเป็นกระบวนการแบบต่อเนื่อง

4.2 การปรับสมดุลในสายการผลิต

จากรอบเวลาการผลิตเดิม ไม่สามารถผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้า ดังนั้นจึงพิจารณาสถานีงานที่ทำให้เกิดความล่าช้า เป็นคอขวดในกระบวนการผลิตมาปรับปรุงแก้ไข โดยเลือก สถานีงานหุ้มพลาสติกใส และสถานีงานติดฉลาก มาพิจารณาดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

1. สถานีงานบรรจุและปิดฝา (สถานีงานที่ 6)

หลังจากทำการประชุมร่วมกัน ซึ่งได้ข้อตกลงว่า จะทำการปรับผังโรงงาน ดังแสดงในหัวข้อที่ 4.1.2 ความสูญเสียจากการขนส่ง ซึ่งผลจากการปรับผัง ทำให้เวลารอคอยในขั้นตอนติดฉลากลดลง เนื่องจากเป็นกระบวนการแบบต่อเนื่อง ดังนั้นจากรอบเวลาทำงาน 0.27 นาที/ขวด เหลือ 0.23 นาที/ขวด

2. สถานีงานหุ้มพลาสติกใส (สถานีงานที่ 8)

หลังจากทำการประชุมร่วมกัน และได้ข้อตกลงว่า จะทำการปรับลดขนาดพลาสติกที่ใช้หุ้ม จากเดิมหุ้มทั้งขวดให้เหลือแค่บริเวณหัวบั้งหรือฝา ซึ่งหลังจากการปรับลดแล้ว ทำการจับเวลากระบวนการผลิตพบว่า จากเดิม ใช้เวลา 0.33 นาที/ขวด ลดเหลือ 0.083 นาที/ขวด

4.3 การปรับปรุงให้เป็นไปตามข้อกำหนด GMP เครื่องสำอาง

จากบทที่ 3 ที่ได้มีการนำ GMP เข้ามาประเมินโรงงาน นอกจากจะดูแลเรื่องผังโรงงานแล้วยังมีส่วนที่ไม่ผ่านการประเมินอีกหลายส่วนที่ต้องมีการวางแผนดำเนินการแก้ไข ซึ่งในระยะเวลาของงานวิจัยที่ทำได้นั้น จะทำการเลือกปรับปรุงเฉพาะบางหัวข้อเท่านั้น ส่วนหัวข้ออื่นๆที่ยังไม่ผ่านข้อกำหนด GMP เครื่องสำอางนั้น จะใช้งานวิจัยนี้เป็นแนวทางปรับปรุงต่อไปในอนาคต

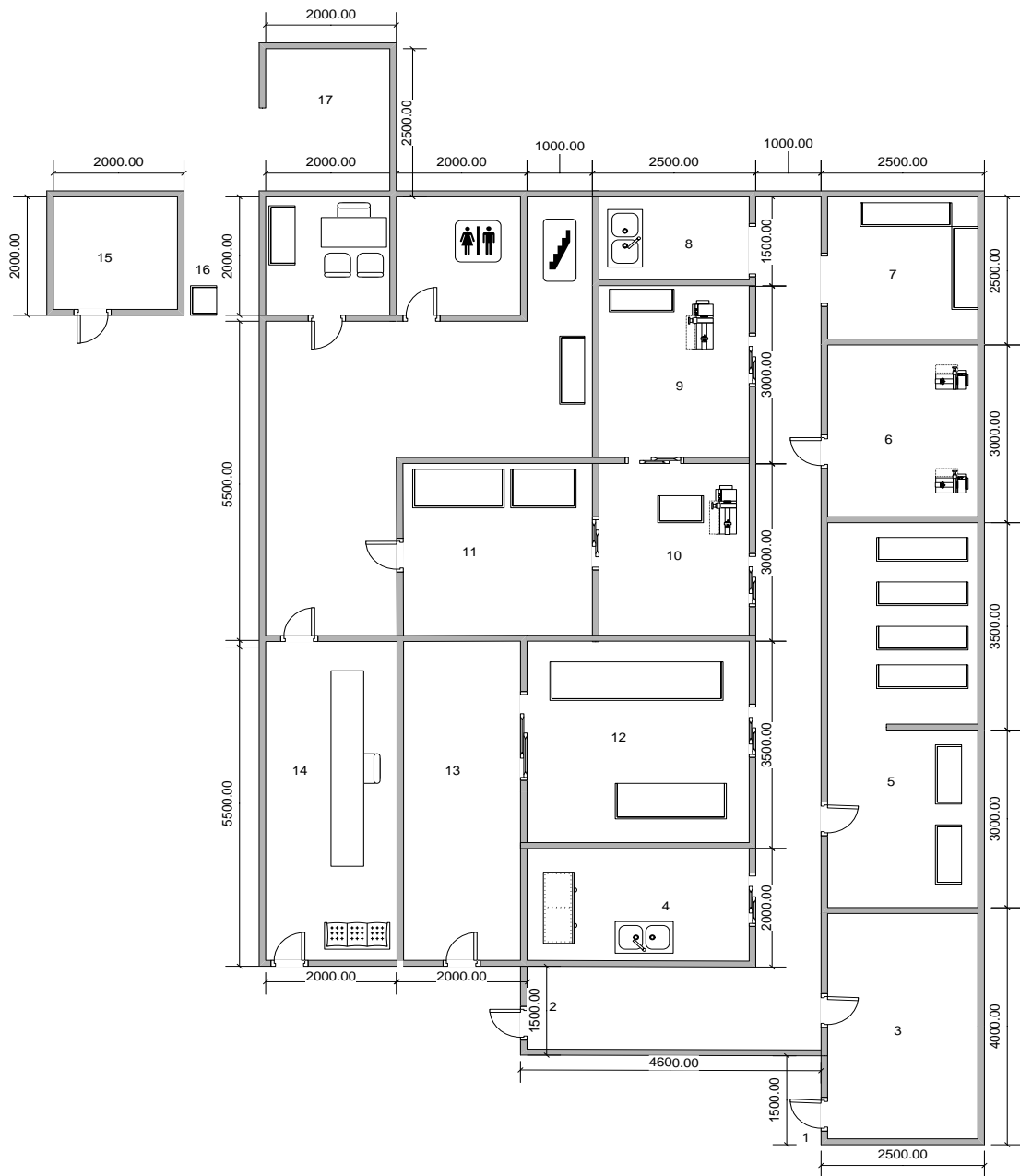
4.3.1 เครื่องแต่งกายพนักงาน

1. ทำการประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อวางระเบียบการให้ชัดเจน โดยมีการประชุมร่วมกับฝ่ายบุคคลและหัวหน้าหน่วยผลิต เพื่อวางระเบียบการแต่งตัวและติดป้ายบอกข้อปฏิบัติตัวที่ถูกต้องและเข้าใจง่ายไว้ที่บริเวณห้องแต่งตัว และมอบหมายงานให้หัวหน้าหน่วยผลิตเป็นผู้ดูแล

- และชี้แจงกับพนักงานในหน่วยงาน พร้อมเสนอบทลงโทษแก่ผู้ที่ทำผิดระเบียบ ดังนี้คือ ทำผิดครั้งที่ 1-3 ทำการตักเตือนและภาคทัณฑ์ ทำผิดครั้งที่ 4 ขึ้นไปทำการหักเงินเดือนตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันการทำผิดซ้ำ
2. ตัดป้ายค่าเตือนไว้ที่บริเวณทางออกจากฝ่ายผลิตเพื่อเป็นการเตือนพนักงานก่อนที่จะออกจากอาคาร โดยทำเป็นป้ายภาพที่เข้าใจได้ง่าย

4.3.2 ห้องซั่งวัตถุดิบ และสถานที่เฉพาะสำหรับเครื่องสำอางที่เรียกคืน เครื่องสำอางที่ส่งคืน วัตถุดิบผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่ไม่ได้ข้อกำหนด

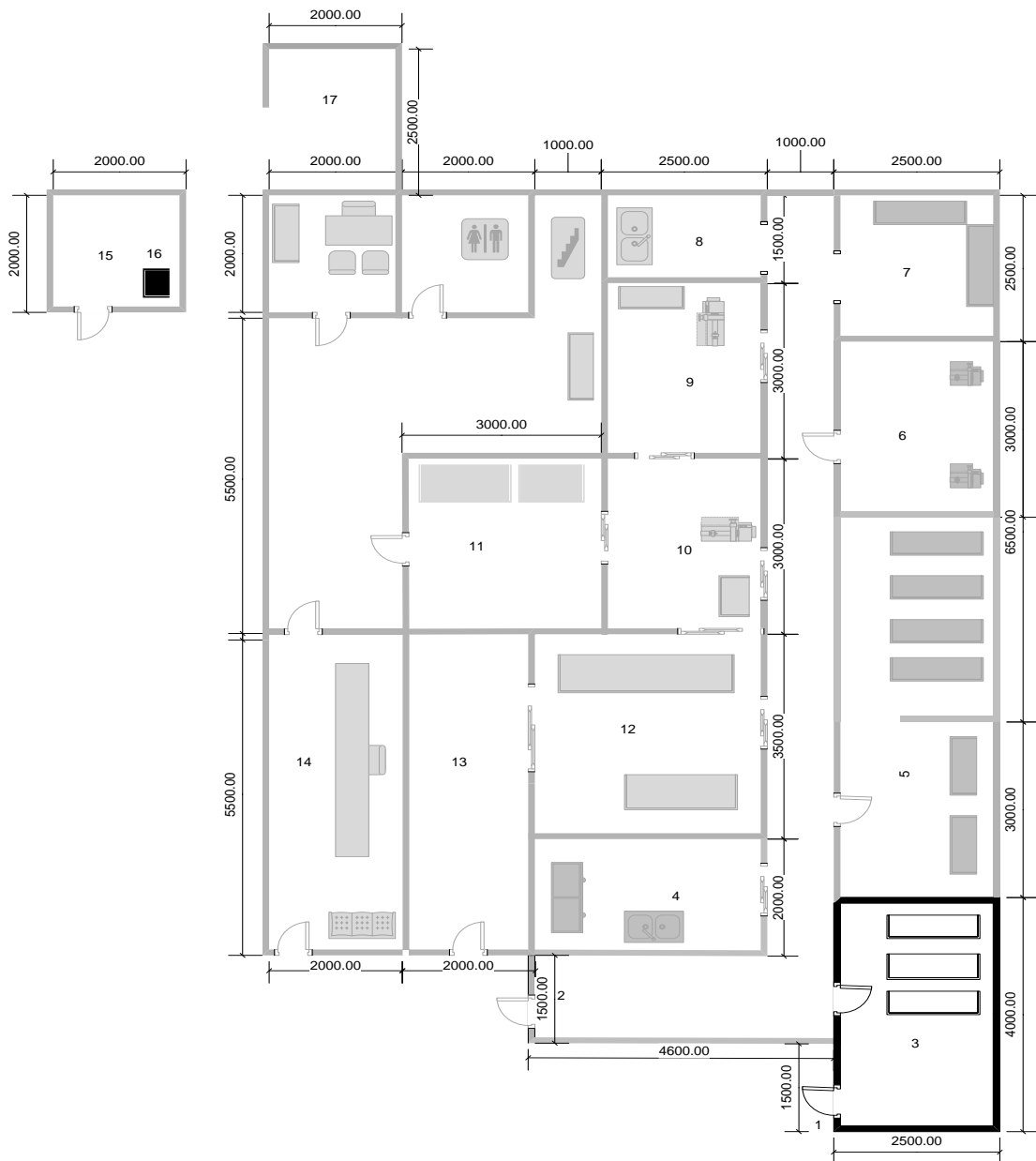
4.3.2.1. จากปัญหาทั้งสองหัวข้อนั้นสามารถปรับปรุงแก้ไขได้โดยการพิจารณาปรับผังโรงงาน โดยเริ่มจากการพิจารณาผังโรงงานเดิมและ ทำการย้ายหรือปรับปรุงผังโรงงานใหม่ ให้ตรงกับความต้องการโดยพิจารณาหลายภาพแบบเพื่อให้ลงตัวและเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุดซึ่งโดยผังโรงงานก่อนการปรับปรุงแสดงได้ดังภาพที่ 4.3 และผังโรงงานใหม่มีการเสนออยู่ 3 แบบเพื่อนำมาพิจารณาแบบที่ตรงตามความต้องการมากที่สุด ดังภาพที่ 4.4 4.5 และ 4.6



ตารางแสดงตำแหน่งของการทำงานในผังโรงงาน					
หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท
1	ประตูทางเข้าวัดฤทธิพิ	7	ห้องเก็บอุปกรณ์ผสม	13	คลังสินค้า
2	ประตูทางเข้าพนักงาน	8	ห้องซักล้าง	14	ห้องรับรอง
3	ห้องว่าง	9	ห้องผสม	15	ห้องเก็บวัดฤทธิพิ
4	ห้องเปลี่ยนชุด	10	ห้องบรรจุ	16	โต๊ะชั่งสาร
5	ห้องเก็บวัสดุบรรจุ	11	ห้องเก็บวัดฤทธิพิบรรจุ	17	บริเวณซ่อมบำรุงเครื่องจักร
6	ห้องผสม	12	ห้องงานเบ็ดเตล็ด		

ภาพที่ 4.3 แสดงผังโรงงานก่อนการปรับปรุง

1. การปรับปรุงผังโรงงาน แผนที่ 1



ตารางแสดงตำแหน่งของการทำงานในผังโรงงาน					
หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท
1	ประตูทางเข้าวัสดุดิบ	7	ห้องเก็บอุปกรณ์ผสม	13	คลังสินค้า
2	ประตูทางเข้าพนักงาน	8	ห้องซักล้าง	14	ห้องรับรอง
3	ห้องเก็บสินค้าเรียกคืน	9	ห้องผสม	15	ห้องเก็บวัสดุดิบ และซึ่งสาร
4	ห้องเปลี่ยนชุด	10	ห้องบรรจุ	16	ย้ายไปอยู่ที่ 15
5	ห้องเก็บวัสดุบรรจุ	11	ห้องเก็บวัสดุบรรจุรอบบรรจุ	17	บริเวณซ่อมบำรุงเครื่องจักร
6	ห้องผสม	12	ห้องงานเบ็ดเตล็ด		

ภาพที่ 4.4 แสดงแผนผังโรงงานหลังการปรับปรุงแบบที่ 1

ในแผนการปรับปรุงแบบที่ 1 จุดที่ทำการเปลี่ยนมีดังนี้คือ

1. หมายเลข 3 เปลี่ยนจากห้องว่างเป็น ห้องเก็บสินค้าเรียกคีน
2. หมายเลข 15 เปลี่ยนจากห้องเก็บวัสดุบอยอย่างเดียว เป็นห้องที่มีบริเวณสำหรับช่างสารด้วย ผลการพิจารณาพบว่า
 1. ที่หมายเลข 3 มีพื้นที่เพียงพอสำหรับการวางชั้นวางสินค้าเรียกคีนและเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างได้ดี มีระบบระบายอากาศและอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บได้ โดยไม่ปะปนกับสินค้าที่ไม่มีปัญหา นอกจากนี้ทางเข้าที่ 1 ยังสามารถใช้เป็นทางเข้าออกของอุปกรณ์และวัสดุบอยได้ดังเดิม
 2. ที่หมายเลข 15 จากเดิมเป็นสถานที่เก็บวัสดุบอยอย่างเดียว ทำการจัดแบ่งบริเวณสำหรับการช่างสาร พบว่า สถานที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากอาจมีการปนเปื้อนของสารเคมีอื่นๆ ระหว่างการช่างสารได้เนื่องจากด้วยเนื้อที่จำกัดไม่สามารถสร้างเป็นห้องสะอาดแยกต่างหากภายในห้องเก็บวัสดุบอยได้ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาเพื่อหาจุดอื่นในการวางตำแหน่งช่างวัสดุบอยต่อไป

2. การปรับปรุงผังโรงงานแบบที่ 2



ตารางแสดงตำแหน่งของการทำงานในผังโรงงาน					
หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท
1	ปิดไม่ให้เข้าออก	7	ห้องเก็บอุปกรณ์ผสม	13	คลังสินค้า
2	ทางเข้าพนักงานและวัตถุดิบ	8	ห้องซักล้าง	14	ห้องรับรอง
3	ห้องซัง	9	ห้องผสม	15	ห้องเก็บวัตถุดิบ
4	ห้องเปลี่ยนชุด	10	ห้องบรรจุ	16	ยกเลิกการใช้งาน
5	ห้องเก็บวัสดุบรรจุและสินค้าเรียกคืน	11	ห้องเก็บวัตถุดิบรอบรรจุ	17	บริเวณซ่อมบำรุงเครื่องจักร
6	ห้องผสม	12	ห้องงานเบ็ดเตล็ด		

ภาพที่ 4.5 แสดงแผนผังโรงงานหลังการปรับปรุงแบบที่ 2

ในแผนการปรับปรุงแบบที่ 2 จุดที่ทำการเปลี่ยนมีดังนี้คือ

1. หมายเลข 1 เปลี่ยนจากทางเข้าสำหรับอุปกรณ์และวัตถุดิบ ปิดไม่ให้เข้าออก เนื่องจากห้องซึ่งสารควรมีประตูเข้าออกเพียงทางเดียว ซึ่งอยู่ภายในส่วนของโรงงานเพื่อลดการปนเปื้อนฝุ่นจากภายนอก

2. หมายเลข 2 เปลี่ยนจากทางเข้าพนักงานเป็นทางเข้าสำหรับพนักงาน อุปกรณ์ และวัตถุดิบ

3. หมายเลข 3 เปลี่ยนจากห้องว่างที่มีอยู่เป็นห้องระบบปิดสำหรับการซึ่งสาร

4. หมายเลข 5 เปลี่ยนจากห้องเก็บวัสดุบรรจุเพียงอย่างเดียวแบ่งพื้นที่ให้มีส่วนที่เป็นห้องเก็บสินค้าเรียกคีน

ผลการพิจารณาพบว่า

1. ที่หมายเลข 3 มีพื้นที่เพียงพอสำหรับจัดตั้งเป็นห้องซึ่งสารและเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างได้ดี ตรงตามหลักเกณฑ์คือ 1. เป็นห้องขนาดเล็ก มีประตูเข้า – ออก ด้านเดียว และควรเป็นประตูที่ปิด เ ปิดดี โดยเลื่อนด้านข้าง ไม่ควรมีหน้าต่าง เพื่อให้ สามารถควบคุมกระแสลม อุณหภูมิความดันอากาศ และ 2 . ห้องควรอยู่ด้านล่าง ของอาคาร อยู่ห่างจาก ถนน เครื่องจักรที่ก่อให้เกิดแรงสั่นสะเทือน และบริเวณที่มีคนเดินผ่านตลอดเวลา

ซึ่งในการปรับเปลี่ยนเป็นนั้นต้องมีการปรับปรุงห้องเพิ่มเติมคือ การเพิ่มประตูแบบบานเลื่อน ที่บริเวณส่วนเชื่อมต่อไปในอาคาร และติดตั้งโต๊ะและอุปกรณ์ต่างๆสำหรับห้องซึ่ง

2.ที่หมายเลข 5 จากเดิมเป็นสถานที่เก็บวัสดุบรรจุอย่างเดียว มีพื้นที่เหลือว่างอยู่และภายในห้องหมายเลข 5 นั้นมีการแบ่งสัดส่วนของห้องเป็น 2 ส่วนอยู่เดิมแล้วและมีชั้นวางที่ไม่ได้ใช้งานอยู่ ทำให้สะดวกต่อการนำเครื่องสำอางที่เรียกคีน ส่งคีน วัตถุดิบผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่ไม่ได้ข้อกำหนดเข้าไปจัดเก็บ ซึ่งสามารถจัดเก็บได้โดยไม่ต้องมีการปะปนกับของที่ผ่านข้อกำหนด มีการจัดเก็บเป็นสัดส่วนและสามารถควบคุมปัจจัยแวดล้อมได้ง่าย อีกทั้งไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการแยกห้อง

3. การปรับปรุงผังโรงงานแบบที่ 3



ตารางแสดงตำแหน่งของการทำงานในผังโรงงาน					
หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท
1	ทางเข้าพนักงาน	7	ห้องเก็บอุปกรณ์ผสม	13	คลังสินค้า
2	ทางเข้าวัตถุดิบ	8	ห้องซักล้าง	14	ห้องรับรอง
3	ห้องเปลี่ยนชุด	9	ห้องผสม	15	ห้องเก็บวัตถุดิบ
4	ห้องซัง	10	ห้องบรรจุ	16	ยกเลิกการใช้งาน
5	ห้องเก็บวัสดุบรรจุ และสินค้าเรียกคืน	11	ห้องเก็บวัตถุดิบรอบบรรจุ	17	บริเวณซ่อมบำรุงเครื่องจักร
6	ห้องผสม	12	ห้องงานเบ็ดเตล็ด		

ภาพที่ 4.6 แสดงแผนผังโรงงานหลังการปรับปรุงแบบที่ 3

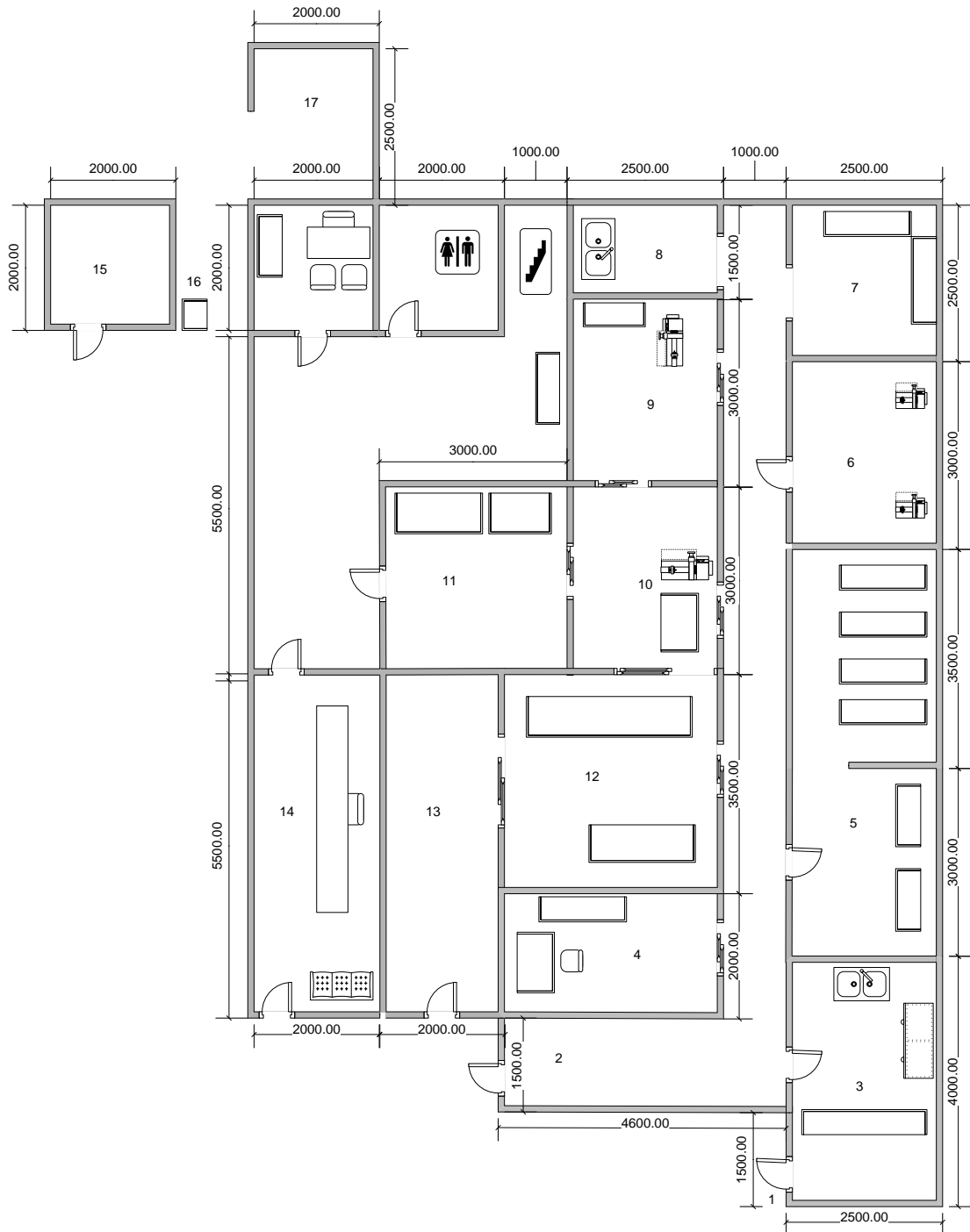
ในแผนการปรับปรุงแบบที่ 2 จุดที่ทำการเปลี่ยนมีดังนี้คือ

- 1.หมายเลข 1 เปลี่ยนจากทางเข้าสำหรับอุปกรณ์และวัตถุดิบ เป็นทางเข้าสำหรับพนักงานเข้าไปเปลี่ยนชุด
- 2.หมายเลข 2 เปลี่ยนจากทางเข้าพนักงานเป็นทางเข้าสำหรับ อุปกรณ์และวัตถุดิบ
- 3.หมายเลข 3 เปลี่ยนจากห้องว่างที่มีอยู่เป็นห้องเปลี่ยนชุดสำหรับพนักงาน
- 4.หมายเลข 5 เปลี่ยนจากห้องเก็บวัสดุบรรจุเพียงอย่างเดียวแบ่งพื้นที่ให้มีส่วนที่เป็นห้องเก็บสินค้าเรียกคีน

ผลการพิจารณาพบว่า

1. ที่หมายเลข 3 มีพื้นที่เพียงพอสำหรับจัดตั้งเป็นห้องสำหรับเปลี่ยนชุด และมีความเหมาะสมมากกว่าแบบเดิมเนื่องจาก สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกสู่ภายในอาคารผลิตได้มากกว่าแบบเดิม ซึ่งพนักงานต้องเข้ามาเปลี่ยนเสื้อผ้าภายในอาคารผลิต ทำให้ต้องเดินผ่านส่วนของการผลิต และห้องมีขนาดที่กว้างกว่าเดิม ส่งผลให้พนักงานเข้ามาเปลี่ยนชุดพร้อมกันด้วยจำนวนที่มากขึ้นได้ ซึ่งในการปรับเปลี่ยนต้องมีการปรับปรุงห้องเพิ่มเติมคือ การเพิ่มประตูแบบเปิดปิด ที่บริเวณส่วนเชื่อมต่อในอาคาร ติดตั้งตู้เสื้อผ้าและซิงก์สำหรับล้างมือโดยให้มีชั้นวางรองเท้ากันห้องเปลี่ยนชุดทำเป็นระบบข้ามเพื่อเปลี่ยนรองเท้าจากรองเท้าของพนักงานเป็นรองเท้าสำหรับใช้ในอาคารผลิตเป็นการรักษาสุขอนามัยของพื้นที่ทำงาน
- 2.ที่หมายเลข 4 จากเดิมเป็นห้องเปลี่ยนชุดปรับเปลี่ยนเป็นห้องซังสาร ซึ่งข้อดีของการที่เลือกห้องนี้คือไม่ต้องมีการปรับเปลี่ยนสถานที่มาก เนื่องจากประตูห้องเดิมก็เป็นแบบบานเลื่อนและเป็นห้องที่เป็นระบบปิดอยู่แล้ว แต่ก็มีข้อเสียอันเนื่องมาจากอยู่ใกล้กับคลังเก็บสินค้า ซึ่งจะมีรถเข้ามารับสินค้าบริเวณประตูของคลัง อาจทำให้เกิดการสัมผัสเชื้อได้ แต่จากการสังเกตช่วงเวลาที่มีการผลิต จะไม่มีการจัดส่งสินค้าออก ซึ่งตามปกติจะจัดส่งสินค้าออกช่วงตอนบ่ายหรือหรือตอนเย็น ซึ่งไม่มีการซังสารแล้ว
3. ที่หมายเลข 5 จากเดิมเป็นสถานที่เก็บวัสดุบรรจุอย่างเดียว มีพื้นที่เหลือว่างอยู่ และภายในห้องหมายเลข 5 นั้นมีการแบ่งสัดส่วนของห้องเป็น 2 ส่วนอยู่เดิมแล้วและมีชั้นวางที่ไม่ได้ใช้งานอยู่ ทำให้สะดวกต่อการนำเครื่องสำอางที่เรียกคีน ส่งคีน วัตถุดิบผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่ไม่ได้ข้อกำหนดเข้าไปจัดเก็บ ซึ่งสามารถจัดเก็บได้โดยไม่มีการปะปนกับของที่ผ่านข้อกำหนด มีการจัดเก็บเป็นสัดส่วนและสามารถควบคุมปัจจัยแวดล้อมได้ง่าย อีกทั้งไม่ต้องมีการเสียค่าใช้จ่ายในการแยกห้องต่างหาก

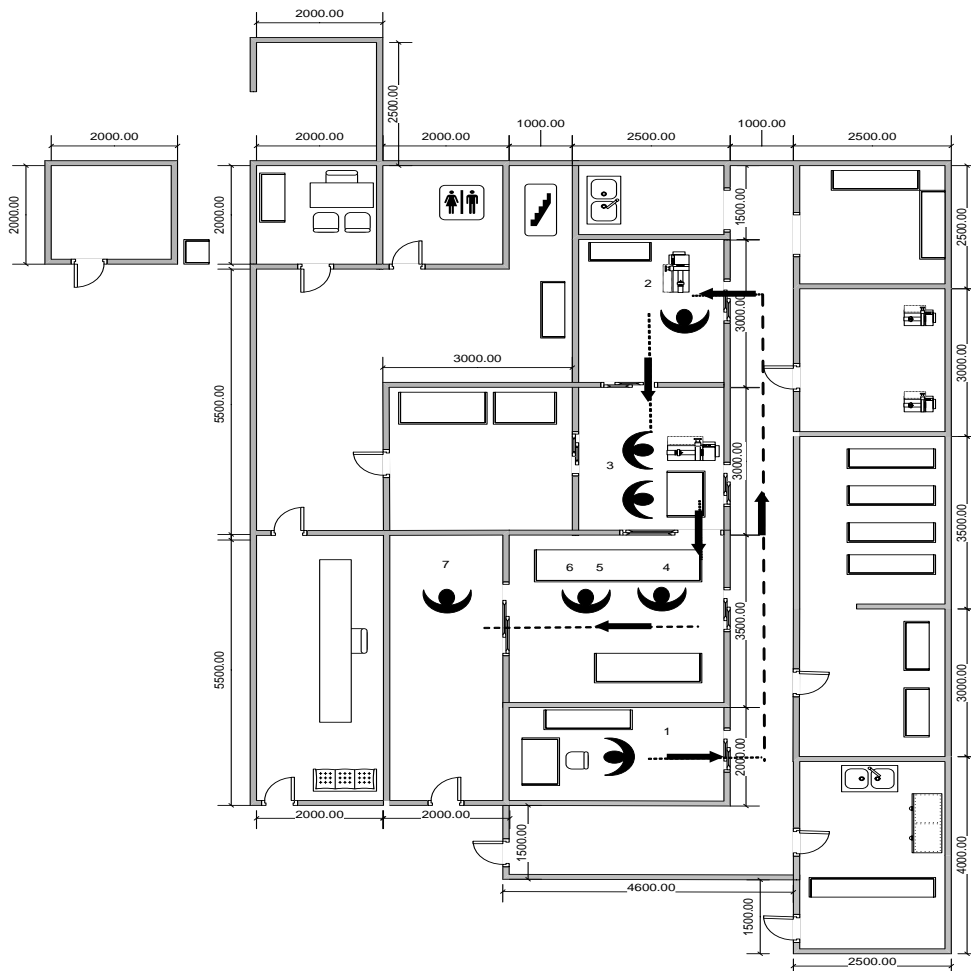
4.3.2.2. จากแผนผังทั้ง 3 ภาพแบบที่ได้มีการนำเสนอ ทางผู้วิจัยได้พิจารณาร่วมกับทางโรงงานถึงข้อดีข้อเสีย โดยในการพิจารณาจะไม่ได้คำนึงถึงการไหลของงานแต่จะคำนึงถึงข้อกำหนดของส่วนการดำเนินงานแต่ละส่วนเป็นหลักกว่าเมื่อปรับเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้งแต่ปรับปรุงอุปกรณ์ต่างๆแล้วสอดคล้องกับข้อกำหนด GMP มากที่สุด ซึ่งสรุปได้ว่าเลือกแบบที่ 3



ตารางแสดงตำแหน่งของการทำงานในผังโรงงาน					
หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท	หมายเลข	ประเภท
1	ทางเข้าพนักงาน	7	ห้องเก็บอุปกรณ์ผสม	13	คลังสินค้า
2	ทางเข้าวัตถุดิบ	8	ห้องซักล้าง	14	ห้องรับรอง
3	ห้องเปลี่ยนชุด	9	ห้องผสม	15	ห้องเก็บวัตถุดิบ
4	ห้องชั่ง	10	ห้องบรรจุ	16	ยกเลิกการใช้งาน
5	ห้องเก็บวัสดุบรรจุและสินค้าเรียกคืน	11	ห้องเก็บวัตถุดิบรอบรรจุ	17	บริเวณซ่อมบำรุงเครื่องจักร
6	ห้องผสม	12	ห้องงานเบ็ดเตล็ด		

ภาพที่ 4.7 แสดงผังโรงงานหลังจากการปรับปรุง

4.3.2.3. จากการปรับผังโรงงานโดยการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของบริเวณซึ่งสารนั้น ส่งผลให้เวลารวมของกระบวนการผสมลดลงและ ระยะทางการไหลของคนและผลิตภัณฑ์ลดลงตามด้วยโดยขั้นตอนการชั่งวัตถุดิบจากเดิมใช้เวลา 20 นาทีต่อบัลค์ เหลือ 10 นาทีต่อบัลค์ และระยะทางจาก 41.1เมตร เหลือ 17.5เมตร ดังแสดงในภาพที่ 4.8 และตารางที่ 4.2

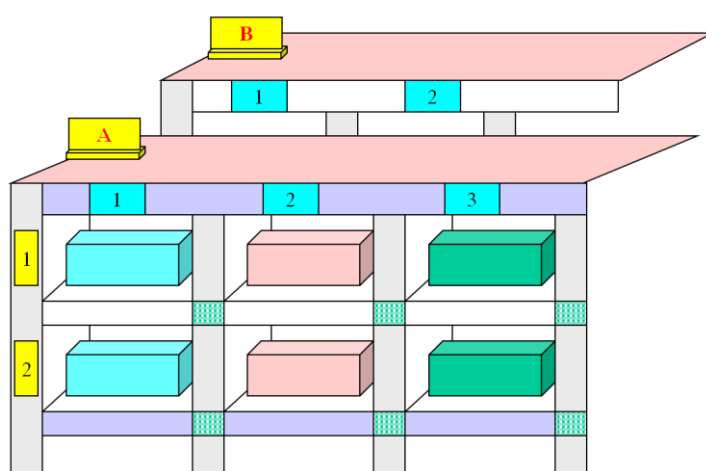


ภาพที่ 4.8 แสดงผังโรงงานพร้อมการไหลของคนและผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง
ตารางที่ 4.2 แสดงแผนภูมิ เมทริกซ์เปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ก่อนและหลังการปรับปรุง

จาก \ ไป		1	2	3	4	5	6	7
		1	ซังสารวัตุดิบ		30.6(11.5)			
2	ผสมวัตุดิบ			2(2)				
3	บรรจุและปิดฝา				6(1.5)			
4	ติดฉลาก					0.5(0.5)		
5	หุ้มพลาสติกใส						0.5(0.5)	
6	บรรจุลงกล่องดั่ง							1.5(1.5)
7	คลัง							
หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือระยะทางเดินของผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุง								

โดยระยะทางรวมของผลิตภัณฑ์ก่อนการปรับปรุง คือ 41.1 เมตร และหลังจากการปรับปรุง เหลือ 17.5 เมตร ลดไปได้ 57.42 %

4.3.2.4. เมื่อทำการปรับผังแล้ว ในส่วนของสถานที่เฉพาะสำหรับเครื่องสำอางที่เรียก คีนนั้นยังมีข้อกำหนดที่ว่าการจัดแยกเป็นแต่ละชนิดและรุ่นให้เป็นสัดส่วน จึงได้มีการทำป้ายชี้บ่งและจัดการจัดแยกประเภทแต่ละชนิดและรุ่นดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.9 แสดงภาพการจัดแยกประเภทและชนิดของเครื่องสำอางเรียกคีน

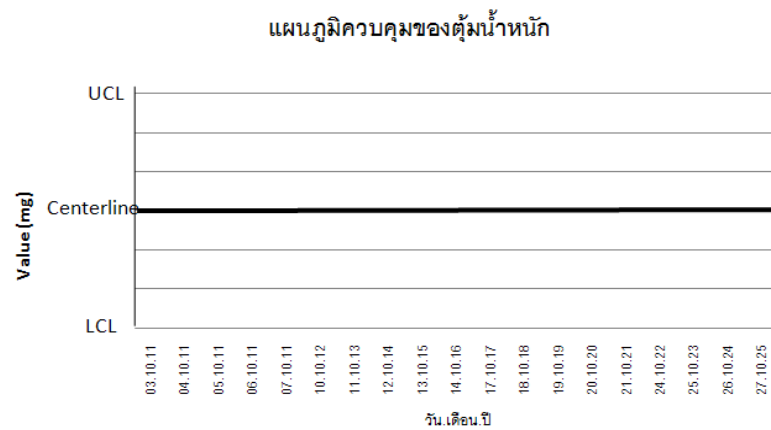
4.3.2.5. ทำการตรวจสอบแต่ละห้องที่ทำการเปลี่ยนแปลงว่าทำการปรับปรุงครบถ้วนตามข้อกำหนด GMP

4.3.3 อุปกรณ์การผลิต

ปัญหาอุปกรณ์การผลิตคือ 1. ไม่มีการทำ daily check และบันทึกการสอบเทียบของอุปกรณ์การผลิตที่ใช้ในการ ชั่ง ตวงวัด ซึ่งไม่สามารถสอบย้อนกลับได้ตามระบบสากล 2. ไม่มีป้ายแสดงสถานะความสะอาด มีการดำเนินการดังนี้

1. กำหนดอุปกรณ์ที่จะต้องมีการตรวจสอบประจำวัน ซึ่งก็คือ เครื่องชั่งในการชั่งวัตถุดิบ
2. กำหนดพนักงานที่ทำการรับผิดชอบซึ่งก็คือพนักงานฝ่ายผลิตที่ทำหน้าที่ชั่งวัตถุดิบ โดยมีฝ่าย ตรวจสอบคุณภาพทำหน้าที่ตรวจสอบ และเป็นผู้ดูแลกรณีเกิดปัญหา

3. จัดทำเอกสารการตรวจสอบประจำวัน เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยเอกสารนี้จะถูกเก็บไว้ร่วมกับบันทึกการตรวจสอบประจำวัน (daily check) ที่บริเวณเครื่องชั่ง ดังตารางที่ 4.3
4. จัดทำตารางการบันทึกการตรวจสอบประจำวัน พร้อมทั้งกราฟเพื่อการวิเคราะห์ผลดังตารางที่ 4.3 ซึ่งกราฟสามารถจัดทำได้ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แสดงแผนภูมิควบคุมของตุ้มน้ำหนัก

ตารางที่ 4.3 แสดงเอกสารกำกับตรวจสอบเทียบประจำวัน

เรื่อง : การทำ Daily Check เครื่องชั่ง				วันที่เริ่มใช้ :	
จัดทำโดย : ฝ่ายควบคุมคุณภาพ				ครั้งที่แก้ไข:	
ผู้จัดทำ:	วันที่:	ผู้ทบทวน:	วันที่:	ผู้อนุมัติ:	วันที่:
<p>การทำ daily check สำหรับเครื่องชั่ง</p> <p>ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องมือประจำวันหรือก่อนใช้งาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เตรียมความพร้อมของเครื่องและตม้มน้ำหนัก <ol style="list-style-type: none"> a. เครื่องชั่งที่จะทำ daily Check ต้องเสียบปลั๊กและเปิดเครื่องไว้ก่อนเริ่มทดสอบ b. ปรับระดับน้ำให้อยู่ที่จุดศูนย์กลาง c. กรณีจานเครื่องชั่งสกปรกให้ทำความสะอาดก่อนใช้งาน d. สอบเทียบและปรับตั้งเครื่อง e. เตรียมตม้มน้ำหนัก โดยการใช้งานตม้มน้ำหนัก ควรใช้คีมคีบตม้มน้ำหนัก หรือถุงมือหนึ่งในการหยิบจับตม้มน้ำหนัก f. นำตม้มน้ำหนักที่ใช้ทดสอบ วางไว้บริเวณเดียวกับเครื่องชั่งเพื่อให้ตม้มน้ำหนักและเครื่องชั่งได้มีการปรับอุณหภูมิให้เสมอกัน อย่างน้อยประมาณ 30 นาที 2. เก็บข้อมูลสำหรับการทำ Control Chart <ol style="list-style-type: none"> a. กรณีเครื่องชั่งไม่แสดงค่า 0 ให้กด Zero หรือ Tare เครื่องชั่งก่อน b. ให้ทำ Pre-weighing 2-3 ครั้งก่อนทำการชั่ง c. วางตม้มน้ำหนักบริเวณกึ่งกลางจานชั่ง อ่านค่า และนำผลที่ได้ไปคำนวณ d. ทำการชั่งเก็บข้อมูลเหมือนขั้นตอนที่ 1-3 อย่างน้อย 25 ครั้ง บันทึกผลโดยอาจเก็บข้อมูลวันละ 5 ครั้ง ณ เวลาต่างกันเป็นเวลา 5 วัน e. นำค่าที่ได้คำนวณค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนข้อกำหนด 3. การกำหนดค่า Tolerance หรือ Control limit <ol style="list-style-type: none"> a. บันทึก Mean ที่ได้เป็นเส้น Centerline ลงบน Control Chart b. Plot Mean +3SD เป็นเส้น Upper Control Limit, UCL c. Plot Mean -3SD เป็นเส้น Lower Control Limit, LCL d. กรณีที่ค่า SD ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า Readability ของเครื่องชั่งให้ใช้ค่า Readability ซึ่งค่านี้นี้ของเครื่องชั่งจะแทนค่า SD 					

เรื่อง : การทำ Daily Check เครื่องชั่ง				วันที่เริ่มใช้ :	
จัดทำโดย : ฝ่ายควบคุมคุณภาพ				ครั้งที่แก้ไข:	
ผู้จัดทำ:	วันที่:	ผู้ทบทวน:	วันที่:	ผู้อนุมัติ:	วันที่:
4. การนำ Control Chart ไปใช้งาน					
ตารางที่ 4.1 ตัวอย่าง daily check					
Date	Time	n	Value(mg)		
1-Dec-11	8.10 น.	1	201.7		
2-Dec-11	8.10 น.	2	201.7		
5-Dec-11	8.10 น.	3	201.8		
6-Dec-11	8.10 น.	4	201.8		
7-Dec-11	8.10 น.	5	201.9		
8-Dec-11	8.10 น.	6	201.8		
9-Dec-11	8.10 น.	7	201.7		
13-Dec-11	8.10 น.	8	201.8		
14-Dec-11	8.10 น.	9	201.8		
แผนภูมิควบคุมของตม้ น้ำหนัก					
ภาพ 4.1 Control Chart					

เรื่อง : การทำ Daily Check เครื่องชั่ง				วันที่เริ่มใช้ :	
จัดทำโดย : ฝ่ายควบคุมคุณภาพ				ครั้งที่แก้ไข:	
ผู้จัดทำ:	วันที่:	ผู้ทบทวน:	วันที่:	ผู้อนุมัติ:	วันที่:
<p style="text-align: center;">ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างการพล็อตกราฟระหว่างค่า value กับวันที่ชั่ง</p>					
<p>5. การบันทึกข้อมูลและตีความ Daily Check</p> <ol style="list-style-type: none"> จากกราฟที่บันทึกได้ ถ้าค่าที่ได้อยู่ในพื้นที่ที่ยอมรับได้ คือพื้นที่ A ซึ่งไม่เกิน Upper และ Lower Limit ให้สามารถใช้งานเครื่องชั่งได้ตามปกติ ถ้าผลการทดสอบพบว่าผลอยู่นอกพื้นที่ A หรือเกินจากค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ทำการทดสอบใหม่อีกครั้ง แล้วดูผล ถ้าพบว่าค่าที่ได้ยังอยู่นอก Control Limits แสดงว่าเครื่องชั่งมีการเบี่ยงเบน ให้แจ้งผู้ที่รับผิดชอบเพื่อทำการวินิจฉัยต่อไป 					

ตารางที่ 4.4 แสดงบันทึกการสอบเทียบประจำวัน

Daily Check				
เดือน:				
Date	Time	n	Value(mg)	ผู้บันทึก
แผนภูมิควบคุมของตุ้มน้ำหนัก				

5. จัดทำป้ายแสดงสถานะความสะอาด ไว้ที่อุปกรณ์การผลิตที่ใช้งาน ซึ่งป้ายแสดงสถานะความสะอาดแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ป้ายแสดงสถานะรอการทำความสะอาดภายหลังเสร็จสิ้นการผลิต และแสดงสถานะ การทำความสะอาดแล้ว

5.1 ป้ายแสดงสถานะรอการทำความสะอาด แสดงด้วยป้ายสีแดง เพื่อบ่งบอกให้รู้ว่าอุปกรณ์การผลิตยังไม่พร้อมใช้งานต่อหรือเก็บเข้าที่ กรณีที่ยังไม่มีการทำความสะอาดทันทีที่เลิกใช้งาน และป้ายแสดงสถานะทำความสะอาดแล้ว ซึ่งในข้อกำหนด จะต้องระบุ ชื่อ เครื่องสำอางที่ผลิต lot number ก่อนหน้า ผู้ทำความสะอาด และผู้ตรวจสอบ พร้อมวัน แสดงได้ ดังภาพที่ 4.11 และภาพที่ 4.12 ตามลำดับ

รอทำความสะอาด

(ป้ายสีแดง)

ภาพที่ 4.11 แสดงป้ายแสดงสถานะรอทำความสะอาด

บันทึกการทำความสะอาด	
ชื่อสินค้า:	Lot no.:
ผู้ทำความสะอาด:	วันที่:
ผู้ตรวจสอบ:	วันที่:
ชื่อสินค้า:	Lot no.:
ผู้ทำความสะอาด:	วันที่:
ผู้ตรวจสอบ:	วันที่:
ชื่อสินค้า:	Lot no.:
ผู้ทำความสะอาด:	วันที่:
ผู้ตรวจสอบ:	วันที่:

ภาพที่ 4.12 แสดงป้ายสถานะทำความสะอาดแล้ว

4.3.4 อุปกรณ์การบรรจุ

การแก้ไขอุปกรณ์การบรรจุ ไม่มีการทำ ป้ายแสดงสถานะทำความสะอาด ซึ่งทำให้ขาดบันทึกการตรวจสอบก่อนการใช้เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์ก่อนหน้า และไม่มีการแสดงสถานะรอการทำความสะอาดภายหลังเสร็จสิ้นการบรรจุ

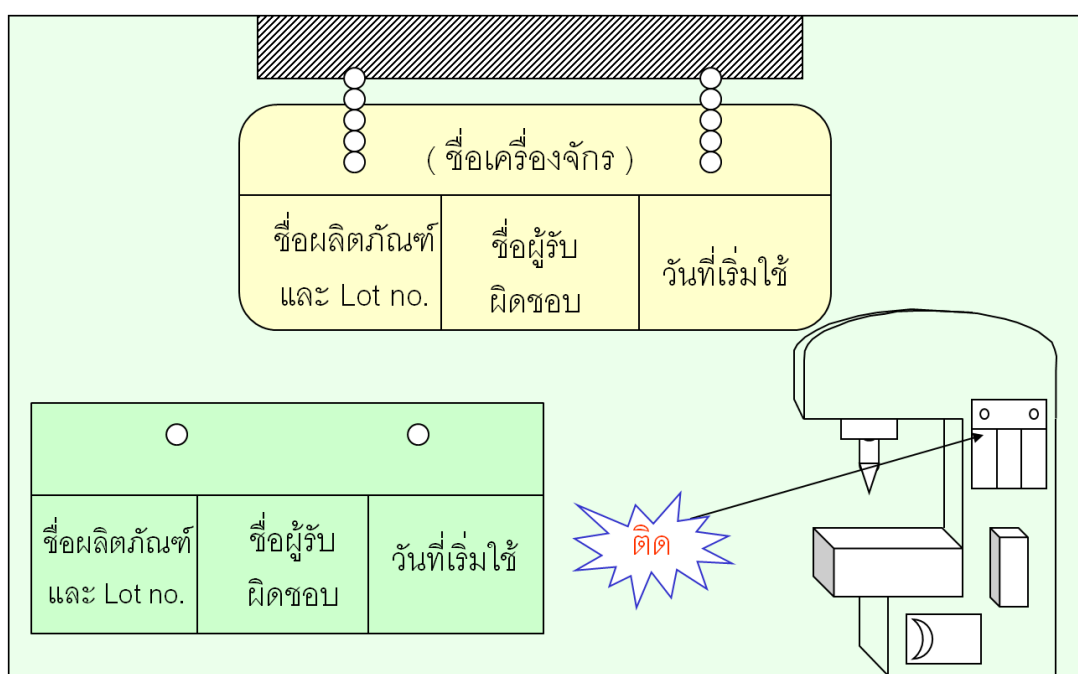
1. ทำการกำหนดพนักงานที่รับผิดชอบในการทำหน้าที่ โดยมีการแบ่งเวรกันทำ
2. ทำการอบรมพนักงานผู้รับผิดชอบ เพื่อให้สามารถทำการตรวจสอบและจดบันทึกได้อย่างถูกต้อง โดยหัวหน้าฝ่ายผลิต

3. จัดทำป้ายแสดงสถานะความสะอาด ไว้ที่อุปกรณ์การผลิตที่ใช้งาน ซึ่งป้ายแสดงสถานะความสะอาดแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ป้ายแสดงสถานะรอการทำความสะอาดภายหลังเสร็จสิ้นการผลิต และแสดงสถานะ การทำความสะอาดแล้วซึ่งใช้แบบเดียวกันกับหัวข้อที่ 7.1.4 ดังภาพ ที่ 4.10 และ ภาพที่ 4.11 ตามลำดับ

4.3.5 ป้ายบ่งชี้เครื่องสำอางที่ผลิต

การแก้ไขปัญหา ไม่มีป้ายบ่งชี้ชื่อผลิตภัณฑ์ lot no. วันที่ผลิตเครื่องสำอาง ที่อุปกรณ์การผลิต ภาชนะบรรจุ และหน้าห้องที่ใช้ผลิต

1. จัดทำป้ายบ่งชี้เครื่องสำอางที่ผลิต โดยทำการระบุ ชื่อผลิตภัณฑ์ หมายเลขล็อตที่ผลิต วันที่ผลิตเครื่องสำอาง โดยนำไปติดไว้ยังอุปกรณ์การผลิต คือ ถังผสม เครื่องบรรจุ และหน้าห้องที่ใช้ผลิต โดยป้ายต้องทำในลักษณะที่เป็นซอง สามารถเปลี่ยนได้ เนื่องจากมีการใช้งานเครื่องจักรและห้องผสมร่วมกันหลายผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 แสดงป้ายบ่งชี้เครื่องสำอางที่ผลิต ที่บริเวณเครื่องจักร และหน้าห้องผลิตหรือบรรจุ

2. กำหนดพนักงานผู้รับผิดชอบ ที่จะเป็นคนเปลี่ยนป้ายบ่งชี้ โดยให้เป็นหัวหน้าฝ่ายผลิต เพื่อให้เป็นการตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อนที่จะเริ่มงานอีกทางหนึ่งด้วย

4.4 สรุป

บทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินการแก้ไขโดยแบ่งเป็นการลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต การปรับสมดุลในสายการผลิตที่จะนำเอาหลัก ECRS มาแก้ไขปัญหาและการปรับปรุงโดยการอิงตามข้อกำหนด GMP เครื่องสำอางเนื่องจากเป็นข้อกำหนดที่ให้โรงงานอุตสาหกรรมประเภทเครื่องสำอางปฏิบัติตาม

บทที่ 5

ผลการดำเนินการปรับปรุง

จากการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และปรับสมดุลสายการผลิต ซึ่งลดของเสียที่เกิดขึ้น ลดการขนส่งที่ไม่จำเป็น ลดกระบวนการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพและลดเวลาการรอคอย ดังที่เสนอไปแล้วในบทที่ 4 ในบทนี้จะกล่าวถึงผลจากการดำเนินการปรับปรุง

5.1 ผลการดำเนินการในส่วนของการลดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต

5.1.1 ผลการลดของเสียในกระบวนการผลิต

5.1.1.1 ผลการลดของเสียจากน้ำหนักของเนื้อโลหะชั้นไม่ได้มาตรฐาน

หลังจากการปรับปรุงโดยอาศัยการสอบเทียบเครื่องจักร และการวางแผนทางการทำงานนั้น สามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากเดิม 0.76 % เป็น 0.16%

5.1.1.2 ผลของการลดของเสียในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย

กระบวนการนี้จะตรวจสอบ ฝาหัวกด และ ขวด หลังจากการปรับปรุงโดยปรับวิธีการทำงาน และจัดสถานที่ทำการตรวจให้เหมาะสม โดยจัดเป็นบริเวณถาวร ที่มีแสงสว่างเพียงพอและ จัดทำคู่มือการตรวจสอบ พบว่าของเสียจากเดิม 0.58% ลดลงเป็น 0.21%

5.1. 1.3 ผลของการลดของเสียจากการหุ้มพลาสติกใสไม่สนิท

หลังจากการปรับปรุงกระบวนการโดยการร่วมประชุมกันตัดสินใจลดขนาดพลาสติกที่หุ้มขวดให้เหลือแค่บริเวณฝาขวดนั้นสามารถ ลดเปอร์เซ็นต์ของเสีย จาก 0.60% เป็น 0.19%

จากผลการลดของเสียของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 กรณีทำให้สามารถลดข้อเสียรวม จาก 1.94% เป็น 0.56%

5.1.2 ผลของการลดความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

หลังจากการปรับปรุงผังโรงงาน สามารถแสดงระยะทางที่ลดลงได้ดังแผนภูมิเมทริกซ์ ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงแผนภูมิ เมทริกซ์เปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ก่อนและหลังการปรับปรุง

จาก \ ไป		1	2	3	4	5	6	7
		1	ซังสารวัตตุดิบ		30.6(11.5)			
2	ผสมวัตตุดิบ			2(2)				
3	บรรจุและปิดฝา				6(1.5)			
4	ติดฉลาก					0.5(0.5)		
5	หุ้มพลาสติกใส						0.5(0.5)	
6	บรรจุลงกล่องลัง							1.5(1.5)
7	คลัง							
หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือระยะทางเดินของผลิตภัณฑ์หลังจากการปรับปรุง								

โดยระยะทางรวมของผลิตภัณฑ์ก่อนการปรับปรุง คือ 41.1 เมตร และหลังจากการปรับปรุง เหลือ 17.5 เมตร ลดไปได้ 57.42 %

5.1.3 ผลของการลดความสูญเสียเปล่าเนื่องจากระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ

หลังจากการปรับปรุงสามารถลดรอบเวลาการทำงานลงได้จาก 0.33 เหลือ 0.08 นาที/ขวด

5.1.4 ผลของการลดความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการรอคอย

5.1.4.1 ขั้นตอนการตรวจสอบเนื้อไส้

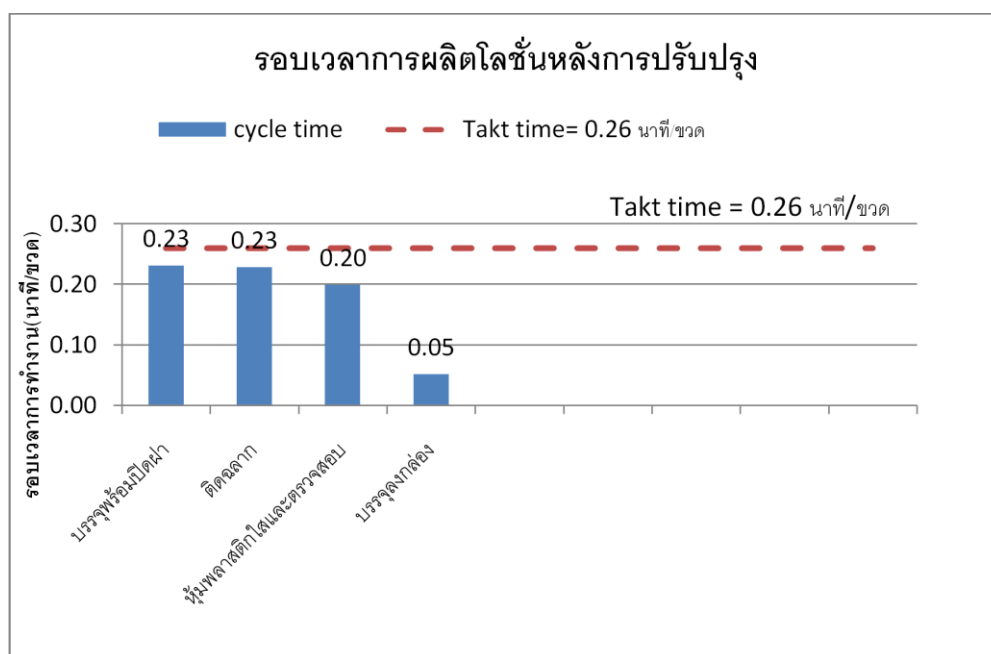
หลังจากการปรับปรุงทำให้การติดต่อประสานงานในกรณีที่เกิดปัญหาหรือความไม่เข้าใจต่างๆ ได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น และสามารถลดเวลาในสถานีนงานได้จาก 30 นาที/บัลค์ เป็น 20 นาที/บัลค์

5.1.4.2 ขั้นตอนการติดฉลาก

หลังจากการปรับปรุง ทำให้สามารถจัดเวลาการรอคอย โดยทำให้สถานีงานบรรจุ และปิดฝาสามารถลดรอบเวลาการทำงานจากเดิม 0.27 เป็น 0.23 นาที/ขวด

5.1.5 ผลการปรับสมดุลในสายการผลิต

จากผลการดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการผลิตของสถานีงานทั้ง 2 สถานีของโรงงาน กรณีศึกษา รอบเวลาการผลิต (Cycle time) ลดลงจาก 0.33 เป็น 0.23 นาที/ขวด ดังแสดงในรูปที่ 5.1 ซึ่งสามารถลดจำนวนพนักงานลง 1 คน จาก 9 คน เหลือ 8 คนซึ่งพนักงานจะทำงาน 2 สถานี คือ หุ้มพลาสติกใส่และตรวจสอบความเรียบร้อย และขั้นตอนการบรรจุลดลงจาก 5 ขั้นตอน เหลือ 4 ขั้นตอน สามารถสรุปผลการปรับปรุงสายการผลิตได้ดังแสดงในตารางที่ 5.2 และ 5.3



ภาพที่ 5.1 รอบเวลาการผลิตของกระบวนการบรรจุหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 5.2 รายละเอียดของสายการผลิตหลังการปรับปรุง

รายการ	หน่วยวัด	หลังปรับปรุง
รอบเวลาการผลิตของกระบวนการบรรจุ	นาทีต่อขวด	0.23
ขั้นตอนการบรรจุ	สถานี	4
พนักงาน	คน	8
ผลผลิตที่ประเมินจากรอบเวลาการผลิต	ขวดต่อวัน	917

ตารางที่ 5.3 ประสิทธิภาพของสถานีงาน (หลังการปรับปรุง)

สถานีงาน	รอบเวลาการทำงาน ของสถานีงาน (นาที/ขวด) [1]	รอบเวลาการทำงาน ของกระบวนการ (นาที/ขวด) [2]	เวลารอคอย เนื่องจาก สถานีงานที่ช้า (นาที/ขวด) [3] = [2] - [1]	% Idle time [4] = ([3]/[2]) *100	% Efficiency [5] = ([1] / [2]) *100
6	0.23	0.23	0.00	0.00	100.00
7	0.23	0.23	0.00	0.00	100.00
8+9	0.23	0.23	0.00	0.00	100.00
10	0.05	0.23	0.18	77.83	22.17
รวม	0.74	0.92	0.18	19.46	80.54

5.1.5.1 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน

ตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสถานีงานก่อนและหลังการปรับสมดุลในสายการผลิต

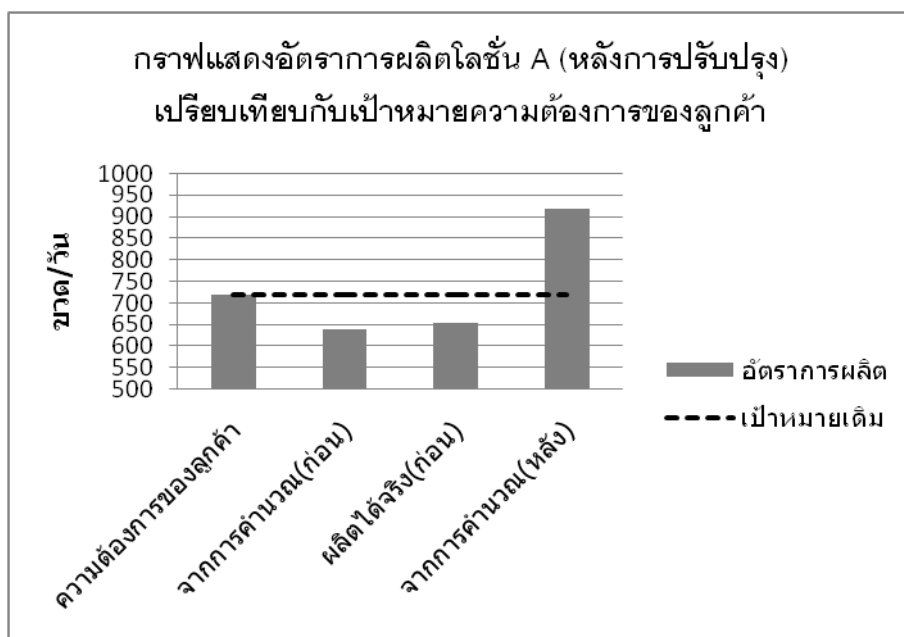
สถานีงาน	ก่อนปรับปรุง[1]		หลังปรับปรุง[2]		ผลต่าง([2]-[1])	
	%Idle time	%Efficiency	%Idle time	%Efficiency	%Idle time	%Efficiency
6	18.18	81.82	0.00	100.00	-18.18	18.18
7	30.30	69.70	0.00	100.00	-30.30	30.30
8	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00
9	48.48	51.52			-48.48	-51.52
10	84.55	15.45	77.83	22.17	-6.72	6.72
รวม	36.30	63.70	19.46	80.54	-16.85	16.85

ตารางที่ 5.5 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับสมดุลในสายการผลิต

รายการตัววัดผล	หน่วยวัด	ก่อนปรับปรุง (1)	หลังปรับปรุง (2)	% ผลต่าง ((2)-(1))/(1)
รอบเวลาการผลิตของ กระบวนการบรรจุ	นาทีต่อขวด	0.33	0.23	-0.30
สถานีงาน	สถานี	5	4	-0.1
พนักงาน	คน	9	8	-0.11
ผลผลิตที่ประเมินจากรอบ เวลาการผลิต	ขวดต่อวัน	639	917	0.43

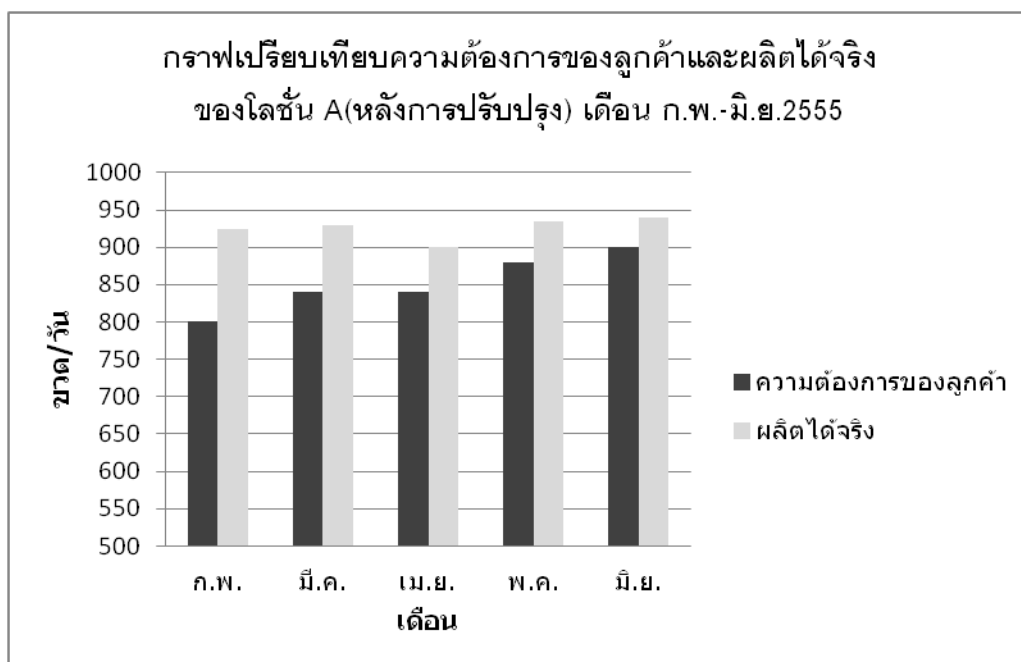
5.1.5.3 การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

อัตราการผลิตก่อนการปรับสมดุลนั้นไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า แต่หลังการปรับสมดุลสามารถผลิตพอและสามารถรองรับ ความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้นของลูกค้าได้ดังแสดงในภาพที่ 5.2 ภาพที่ 5.3 และตารางที่ 5.6 ตามลำดับ



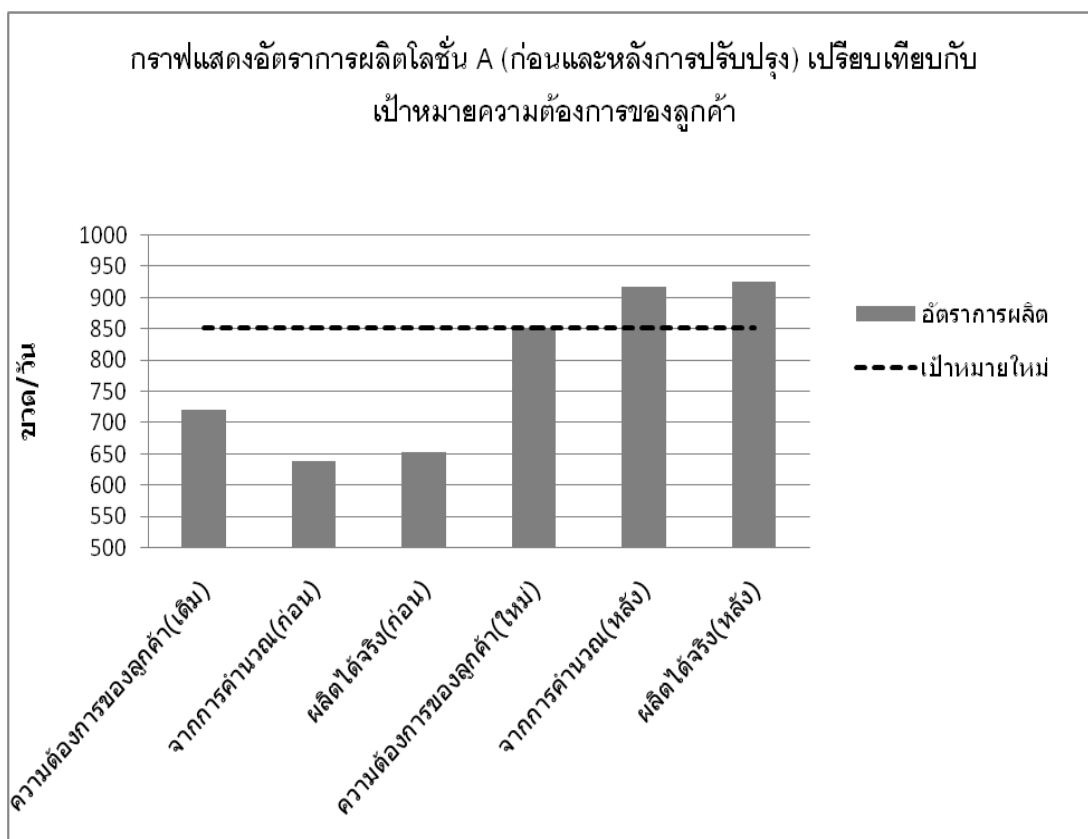
ภาพที่ 5.2 กราฟแสดงอัตราการผลิตโลชั่น A (หลังการปรับปรุง)เทียบกับเป้าหมายความต้องการเดิมของลูกค้า

จากภาพที่ 5.2 แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจะส่งผลให้อัตราการผลิตจากการคำนวณมากกว่าความต้องการของลูกค้าเมื่อเทียบจากข้อมูลก่อนการปรับปรุงซึ่งหมายถึงสามารถทำการผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการลูกค้า และหลังจากปรับปรุงกระบวนการได้มีการเก็บข้อมูลการผลิตเพิ่มเติมพบว่ามีความต้องการโลชั่น A เพิ่มขึ้นดังแสดงในภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.3 กราฟเปรียบเทียบระหว่างความต้องการของลูกค้าและอัตราที่ผลิตได้จริงหลังการปรับปรุงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึง เดือนมิถุนายน 2555

ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบอัตราการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงโดยเทียบกับความต้องการของลูกค้าระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือน มิถุนายน 2555ดังแสดงในภาพที่ 5.4



ภาพที่ 5.4 แสดงอัตราการผลิตโลชั่น A (ก่อนและหลังการปรับปรุง) เปรียบเทียบกับเป้าหมายความต้องการของลูกค้าในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือน มิถุนายน 2555

จากภาพจะเห็นได้ว่ารอบการผลิตที่ทำการปรับปรุงแล้วสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นได้

5.2 ผลการดำเนินการในส่วนของการข้อกำหนด GMP

5.2.1 การประเมิน GMP เครื่องสำอาง หลังจากรับปรับปรุง

ในแผนระยะยาวนอกจากจะช่วยในการปรับปรุงในส่วนของการลดความสูญเปล่าแล้วยังรวมถึงการปรับปรุงโรงงานในส่วนอื่นๆที่มีการทำงานที่ไม่ตรงตามข้อกำหนด GMP เครื่องสำอาง โดยจากการประเมินในขั้นต้นนั้น มีทั้งหมด 6 กระบวนการที่นำมาแก้ไขซึ่งหลังจากรับปรับปรุงแก้ไขและประเมินซ้ำพบว่าสามารถผ่านเกณฑ์ที่ได้ตั้งแสดงผลตามตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 แสดงหัวข้อที่ทำการประเมินและผลการแก้ไข

ข้อที่	หมวด	หัวข้อ	ผลการแก้ไข	ผลการประเมิน
1	1.6	เครื่องแต่งกายพนักงาน	หลังจากการประชาสัมพันธ์และกำหนดบทลงโทษในกรณีแต่งกายไม่ถูกระเบียบแล้วนั้น ทำให้พนักงานปฏิบัติงานแต่งกายมีระเบียบหรือแต่งชุดปฏิบัติงานภายนอกอาคารผลิตลดน้อยลง และเมื่อผ่านไปหนึ่งอาทิตย์หลังจากออกกฎไม่พบพนักงานทำผิดระเบียบอีก	ผ่าน
2	2.9	ห้องซั้ววัตถุดิบ	จากการปรับผังโรงงาน ทำให้ห้องซั้ววัตถุดิบอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมตรงตามข้อกำหนด และการปรับย้ายยังช่วยร่นระยะทางการไหลของคนและผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตซึ่งช่วยทำให้ลดระยะเวลาในการทำงานลงจากเดิม 20 นาทีเป็น 15 นาทีต่อการซั้วสาร 1 ครั้ง	ผ่าน
3	3.5	สถานที่เฉพาะสำหรับเครื่องสำอางที่เรียกคืน เครื่องสำอางที่ส่งคืน วัตถุดิบผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่ไม่ได้มาตรฐาน	จัดสถานที่เก็บโดยเฉพาะ และจัดทำแบ่งโดยใช้หลัก visual control ในการจัดแบ่งและทำให้สามารถใช้ประโยชน์กับพื้นที่ว่างในอาคารผลิตได้อย่างคุ้มค่า	ผ่าน
4	10.1	อุปกรณ์การผลิต	1. มีการทำ daily check และบันทึกการสอบเทียบของอุปกรณ์การผลิตที่ใช้ในการ ชั่ง ตวง วัด เป็นหลักฐานถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งสามารถสอบย้อนกลับได้ตามระบบสากล 2. มีป้ายแสดงสถานะความสะอาด	ผ่าน
5	10.2	อุปกรณ์การบรรจุ	มีป้ายแสดงสถานะความสะอาดภายหลังเสร็จสิ้นการบรรจุแสดงอยู่ที่อุปกรณ์บรรจุ	ผ่าน
6	11.3	ป้ายบ่งชี้เครื่องสำอางที่ผลิต	มีป้ายบ่งชี้ชื่อผลิตภัณฑ์ lot no. วันที่ผลิต เครื่องสำอาง ที่อุปกรณ์การผลิต ภาชนะบรรจุ และหน้าห้องที่ใช้ผลิต	ผ่าน

5.5 สรุป

ในบทที่ 5 นี้จะเป็นผลการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการและผลการเปรียบเทียบกับก่อนการปรับปรุงกระบวนการ ที่มาจากการดำเนินการปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS และยังมีผลการประเมิน GMP หลังจากการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เพื่อแสดงแนวทางในเบื้องต้นเพื่อให้ต่อไปโรงงานจะสามารถแก้ไขตามข้อกำหนดของ GMP เครื่องสำอางได้

บทที่ 6

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

บทนี้จะกล่าวถึงการอภิปรายและสรุปผลการวิจัยของโรงงานกรณีศึกษา พร้อมทั้งข้อจำกัดและข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

6.1 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยโรงงานเครื่องสำอางกรณีศึกษาพบว่าทางโรงงานต้องการให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากอัตราการผลิตไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้าทางผู้วิจัยจึงได้ใช้เครื่องมือทางอุตสาหกรรมเข้าไปช่วยจับข้อบกพร่องในกระบวนการโดยเครื่องมือที่เลือกใช้คือ 7 waste และแก้ปัญหาด้วยหลัก ECRS และยังมี การเพิ่มเติมด้วยการใช้ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับทางโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องสำอางโดยเฉพาะเข้ามาร่วมวิเคราะห์ด้วยนั่นคือ GMP เครื่องสำอางซึ่งเป็นข้อกำหนดที่ทางสำนักงานอาหารและยา กำหนดให้โรงงานอุตสาหกรรมประเภทเครื่องสำอางต้องปฏิบัติตาม ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วยหลักการความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการสามารถตรวจพบความสูญเปล่าได้ดังนี้คือ 1. ของเสีย 2. การขนส่ง 3. กระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ 4. การรอคอย และเมื่อทำการกำจัดความสูญเปล่าแล้วพบว่าบางสถานียังมีส่วนที่ต้องดำเนินการแก้ไขต่ออีกนอกจากจะใช้หลัก ECRS แล้วจึงนำ GMP เครื่องสำอางมาทำการประเมินทางโรงงาน เพื่อช่วยให้ขั้นตอนการปรับปรุงนั้นครอบคลุมและอยู่ภายในข้อกำหนดของGMP ได้ซึ่งพบว่าทางโรงงานยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินหลายส่วนจึงได้ทำการแก้ไขให้ตรงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งนอกจากจะช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแล้วยังเป็นแนวทางในการแก้ไขระบบของโรงงานให้อยู่ในข้อกำหนดของ GMP ต่อไปได้ จากขั้นตอนการทำการวิจัยทั้งหมดนั้นส่งผลให้ประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถผลิตสินค้าได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

6.2 สรุปผลการวิจัย

6.2.1 การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต

1. ปัญหาความสูญเสียเปล่าที่พบในสายการผลิตได้แก่ ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย ความสูญเสียเปล่าจากการขนส่ง ความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ และความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย

2. ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย ซึ่งมีของเสียจากน้ำหนักของเนื้อโลชั่นไม่ได้มาตรฐาน 0.76% จากฝากดและขวด 0.58% และของเสียจากการหุ้มพลาสติกใสไม่สนิทอีก 0.60 % ทำการปรับปรุงโดยประชุมหาวิธีการร่วมกับทางโรงงาน ทำการสอบเทียบเครื่องจักร สร้างมาตรฐานการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ทำให้ของเสียลดลงเหลือ 0.16% 0.21% และ 0.19% ตามลำดับ

3. ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการขนส่ง จากเดิมต้องใช้ระยะทางทั้งหมด 41.1 เมตร ลดลงเหลือ 17.5 เมตร คิดเป็น 57.42 %

4. ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการกระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ จากกระบวนการนี้ทำการวิเคราะห์เพื่อจะลดรอบเวลาการทำงานโดยยังคงมีประสิทธิภาพอยู่จึงได้ทำการประชุมและเสนอไปยังลูกค้า ซึ่งได้ข้อสรุปว่า การหุ้มพลาสติกใสสามารถหุ้มแค่บริเวณหัวกด ซึ่งทำให้ลดรอบเวลาการทำงานจาก 0.33 นาที/ขวด เป็น 0.08 นาที/ขวด

5. ความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย ซึ่งมี 2 ส่วนคือ 1. จากการรอคอยผลกา รตรวจสอบลักษณะของโลชั่นจากฝ่ายควบคุมคุณภาพ ได้ทำการจัดหาวิทยุสื่อสารไว้ที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพและ สถานีผสม เพื่อจะได้ติดต่อประสานงานได้อย่างรวดเร็วลดรอบเวลาการทำงานจากเดิม 30 นาทีต่อบัลด์ เหลือ 20 นาทีต่อบัลด์ 2. จากการรอคอยการติดฉลาก อันเนื่องมาจาก สถานีงานไม่ติดกันคือ สถานี บรรจุ ทำการปรับปรุงโดยใช้การปรับผังโรงงาน สามารถ ขจัดเวลารอคอย และลดเวลาสถานีงานบรรจุและปิดฝาได้ จาก 0.27 นาที/ขวด เหลือ 0.23 นาที/ขวด

6.2.2 การปรับสมดุลในสายการผลิต

การปรับสมดุลในสายการผลิตทำโดยเลือกสถานีนงานที่มีรอบเวลาการทำงานสูงที่สุด 2 สถานีนงาน คือ สถานีนงานหุ้มพลาสติกใส และสถานีนงานติดฉลาก มาปรับลดรอบเวลาการทำงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ลดเวลาสูญเสียเปล่าของพนักงาน โดยจัดวิธีการทำงานและผังโรงงานแบบใหม่
2. ทำการรวมสถานีนงานเข้าด้วยกัน โดยรวมสถานีนงาน หุ้มพลาสติกใส กับตรวจสอบความเรียบร้อยขั้นสุดท้ายเข้าด้วยกัน
3. รอบเวลาการผลิตของกระบวนการลดลงจากเดิม 0.33 นาทีต่อขวด เป็น 0.23 นาทีต่อขวด ทำให้ผลผลิตที่ประเมินจากรอบเวลาการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 639 ขวดต่อวัน เป็น 917 ขวดต่อวันหรือประมาณ 4585 ขวดต่อเดือน ซึ่งจากความต้องการของลูกค้าที่เฉลี่ย 3600 ต่อเดือนนั้นสามารถผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้าหลังจากปรับสมดุลการผลิตแล้ว
4. จำนวนพนักงานในการผลิตลดลง 1 คนจากเดิม 9 เหลือ 8 คน
5. ประสิทธิภาพของกระบวนการเพิ่มขึ้นจาก 63.70 % เป็น 80.54 % หรือสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของกระบวนการเพิ่มขึ้น 16.85%

6.2.3 การประเมินGMP

ผลที่ได้จากการประเมิน GMP นั้นคือ พนักงานได้เรียนรู้เกี่ยวกับข้อกำหนด GMP มากขึ้นและถือว่าเป็นแนวทางในการประเมินตนเองของทางโรงงานเพื่อให้มีโอกาสได้รับใบรับรอง GMP เครื่องสำอาง ซึ่งทางโรงงานนั้นได้มีการจัดตั้งกลุ่มตรวจสอบภายในขึ้นมาแล้ว เพื่อทำการประเมินให้ครบถ้วนได้ต่อไปในอนาคต และหลังจากที่ได้ทำการแก้ไขในหัวข้อที่ทำการเลือกมาศึกษาในครั้งนี้สามารถผ่านการประเมินใหม่ได้ทั้งหมด

6.2.4 การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

อัตราการผลิตก่อนการปรับปรุงนั้นไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า แต่หลังการปรับปรุงสามารถผลิตพอและสามารถรองรับ ความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้นของลูกค้าได้

6.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. การปรับลดความสูญเปล่าที่ค้นพบในงานวิจัยนี้ เป็นความสูญเปล่าของโรงงานกรณีศึกษาซึ่งโรงงานอื่นๆ อาจมีความสูญเปล่าแตกต่างกันไป หรืองานวิจัยอาจครอบคลุมได้ไม่ทั่วถึง
2. เนื่องจากงานวิจัยมีเวลาจำกัดจึงไม่สามารถจะแก้ไขปัญหที่พบทั้งหมดจากการประเมิน GMP ได้ คงเลือกแต่ปัญหาที่สามารถแก้ไขในระยะเวลางานวิจัยเท่านั้น
3. เนื่องจากเป็นโรงงานขนาดเล็กถึงกลาง จึงมีทุนในการจัดการปรับปรุงโรงงานที่จำกัดจึงทำให้การปรับปรุงบางอย่างไม่สามารถจัดการได้ ต้องจัดเป็นโครงการแก้ไขในอนาคตของทางโรงงานต่อไป

6.4 ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางที่ไม่ต้องทำการลงทุนจำนวนมาก ซึ่งถ้าหากโรงงานมีขนาดใหญ่ ก็อาจจะสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานเป็นการใช้เครื่องจักรและระบบสายพานแทน การใช้พนักงานเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตให้สูงขึ้น
2. งานวิจัยนี้ได้ศึกษาปัญหาโดยรวม และดำเนินการแก้ไขสาเหตุหลักของแต่ละปัญหาการปรับปรุงปัญหาต่างๆในอนาคต อาจเน้นการปรับปรุงด้านในด้านหนึ่งเป็นพิเศษได้
3. งานวิจัยนี้อาจนำไปเป็นแนวทางในการศึกษาปรับปรุงโรงงานอื่น หรืออุตสาหกรรมประเภทอื่นได้ ซึ่งขึ้นกับปัญหาที่พบเจอ
4. ในการประเมิน GMP ในงานวิจัยนี้เป็นแค่การปรับปรุงมาตรฐานเบื้องต้นเพื่อให้สอดคล้องกับการประเมิน GMP และเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาส่วนอื่นที่ยังไม่ผ่านการประเมินต่อไปเท่านั้นยังไม่สามารถไปยื่นขอใบรับรองได้ ซึ่งถ้าโรงงานมีความสามารถจัดการปรับปรุงโรงงานและจัดเตรียมเอกสารทั้งหมดที่กำหนดได้แล้วนั้น ควรจะยื่นขอใบรับรองกับทางอย.ต่อไปเพื่อให้โรงงานมีมาตรฐานรองรับและเป็นการขยายโอกาสทางการค้าเพื่อเป็นการขยายฐานลูกค้าให้กว้างขึ้น

รายการอ้างอิง

- [1] Ohno, T. Toyota Production System: Beyond Large Scale Production. Oregon: Productivity Press, 2002.
- [2] วันชัย วจิรวณิช. การศึกษาการทำงาน(หลักการและกรณีศึกษา). พิมพ์ครั้งที่4. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548
- [3] วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล และ กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การเพิ่มผลผลิตด้วย I.E. เทคนิค. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี, 2536.
- [4] Apple, Jame M. Plant Layout and Material Handling. New York : John Wiley&Sons,Inc, 1977
- [5] Muther, R. Systematic Layout Planning. Boston: Cahners Books, 1994.
- [6] สมศักดิ์ ตรีสัตย์. การออกแบบและวางผังโรงงาน. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2531.
- [7] Yukio Ono. Productivity Improvement. Japan : Oversea Department, Yamaha Motor Co.,Ltd., 1994.
- [8] กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการตรวจประเมินสถานที่ผลิตตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง ฉบับปรับปรุง เมษายน 2549 .[ออนไลน์]. 2549.แหล่งที่มา : http://e-cosmetic.fda.moph.go.th/data_center/op_stand_mod/3.pdf [3 มีนาคม 2555]
- [9] วรรณภา หยวกขาว. การเปรียบเทียบการรับรู้และการมีส่วนร่วมของพนักงานระดับปฏิบัติงานในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในสวนอุตสาหกรรมโรจนะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต , สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2548.
- [10] ไวกพจน์ บุญเจริญ. การรับรู้และพฤติกรรมของผู้บริหารการผลิตในการปรับปรุงงานเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551.

- [11] ยุทธศักดิ์ บุญศิริเชื้อเพื่อ. การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเสียเปล่า 7 ประการสำหรับ
วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง. วิทยานิพนธ์
ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2546.
- [12] อภิชาติ วงศ์สืบสกุล. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการลดความสูญเสียเปล่าของ
กระบวนการพ่นสี. สารนิพนธ์ ปริญญาามหาบัณฑิต , ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- [13] รัฐพล เอกลักษณ์นันท์. การประยุกต์การศึกษากการทำงานเพื่อลดความสูญเสียเปล่ากรณีศึกษา
บริษัทเอสซีแอล แมนูแฟคเจอร์ริง. วิทยานิพนธ์ ปริญญาามหาบัณฑิต , ภาควิชาวิศวกรรม
การจัดการอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ, 2553.
- [14] วรรณภัสร์ พูลสุวรรณ. การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการลดความสูญเสียเปล่าใน
กระบวนการผลิต กรณีศึกษา การผลิตผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมสำหรับบ้าน. สารนิพนธ์
ปริญญาามหาบัณฑิต , ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553.
- [15] ปัญญา หวานสนิท. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพ
โดยรวม กรณีศึกษา โรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร. วิทยานิพนธ์ ปริญญาามหาบัณฑิต ,
ภาควิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2547.
- [16] เล็ก นางเงิน. การเพิ่มประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมการผลิตด้วยการลดเวลาการสูญเสีย
กรณีศึกษา การผลิตตู้เย็น. วิทยานิพนธ์ ปริญญาามหาบัณฑิต , สาขาวิชาวิศวกรรมการ
จัดการอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระ
นครเหนือ, 2537.
- [17] วิโรจน์ เสิศสลัก. การเพิ่มประสิทธิภาพการบวนการผลิตกระเบื้องมุงหลังคาคอนกรีต
วิทยานิพนธ์ ปริญญาามหาบัณฑิต , สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2539.
- [18] วรางคณา บำรุง. การเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงานลำไยอบแห้งด้วยเทคนิคการออกแบบและ
การวางแผนโรงงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต , สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553.

[19] ทวีมาศ นาคอุดม. การประยุกต์ใช้การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา โรงงาน
อุตสาหกรรมสิ่งทอ.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2547.

ภาคผนวก

หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง

มาตรฐานการผลิตเครื่องสำอางที่มีคุณภาพนั้นจะต้องมีการควบคุม ดูแลและตรวจสอบทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ ตัวอาคารสถานที่ผลิต อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต บุคลากร วัตถุดิบ และกรรมวิธีในการผลิต

หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอางดังต่อไปนี้จึงเป็นข้อแนะนำทั่วๆ ไปที่ผู้ผลิตสามารถนำไปปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพของสถานที่ผลิตเครื่องสำอางแต่ละแห่งได้ โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐานและมีความปลอดภัย อันจะเป็นการคุ้มครองสุขภาพและผลประโยชน์ของผู้บริโภค ในขณะเดียวกันผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน ก็จะได้รับความสะดวกจากผู้บริโภคเป็นการตอบแทน

วัตถุประสงค์ในการกำหนดหลักเกณฑ์นี้ เพื่อให้ผู้ผลิตเครื่องสำอางได้ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้การผลิตเครื่องสำอางภายในประเทศมีการพัฒนาก้าวหน้ายิ่งขึ้นต่อไป

2.6.1 นิยามศัพท์ (Definition)

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามหลักเกณฑ์ จึงกำหนดนิยามศัพท์ไว้ดังต่อไปนี้

1. "เครื่องสำอาง" (Cosmetic) หมายถึง เครื่องสำอางตามกฎหมายว่าด้วยเครื่องสำอาง
2. "หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต" (Good Manufacturing Practice) เป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพ เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่า ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกสู่ท้องตลาดมีคุณภาพดี สม่่าเสมอ เหมาะสำหรับการใช้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทั้งการผลิตและ การควบคุมคุณภาพ
3. "ภาชนะบรรจุ" (Primary Packaging Materials) หมายถึงวัสดุใดๆที่ใช้บรรจุ หรือหุ้มห่อเครื่องสำอางโดยเฉพาะ
4. "วัสดุบรรจุ" (Secondary Packaging Materials) หมายถึง วัสดุทุกชนิดที่ใช้ห่อหุ้มภาชนะบรรจุ (Primary Packaging Materials) รวมถึงฉลาก และเอกสารกำกับเครื่องสำอาง
5. "ฉลาก" (Label) หมายถึง รูปรอยประดิษฐ์หรือข้อความใดๆ เกี่ยวกับเครื่องสำอางที่แสดงไว้ที่เครื่องสำอาง ภาชนะบรรจุหรือหีบห่อ หรือสอดแทรก หรือรวมไว้กับเครื่องสำอาง ภาชนะบรรจุหรือหีบห่อ และรวมถึงเอกสาร หรือคู่มือสำหรับใช้ประกอบกับเครื่องสำอาง
6. "ครั้งที่ผลิต" (Batch or Lot) หมายถึง เครื่องสำอางที่ผลิตขึ้นแต่ละครั้ง ในวงจรการผลิตเดียวกัน มีคุณลักษณะ และคุณภาพที่ สม่่าเสมอกันตลอด
7. "เลขที่หรืออักษรแสดงรุ่นที่ผลิต และ/หรือ วิเคราะห์"(Lot Number and/or Control

Number) หมายถึง ตัวเลข หรืออักษร หรือทั้งสองอย่างรวมกัน เพื่อบ่งถึงรายละเอียด ตลอดจนความเป็นมาต่างๆเกี่ยวกับการผลิต การควบคุมคุณภาพการบรรจุ และการส่งออกเพื่อจำหน่ายของแต่ละครั้งที่ผลิตขึ้น

8. "วันที่ผลิต" (Date of Manufacture) หมายถึง วันที่เริ่มต้นกระบวนการผลิตเครื่องสำอาง แต่ละครั้ง

9. "วันหมดอายุ" (Expiration Date or Expiry Date) หมายถึง ช่วงเวลาที่แสดงว่า ผลิตภัณฑ์ยังคงสภาพอยู่ เมื่อเก็บไว้ภายใต้เงื่อนไขที่แนะนำ

10. "วัตถุดิบ" (Raw Materials) หมายถึง สาร / วัตถุใดๆที่เป็นส่วนประกอบในสูตร ตำรับ ในการผลิตเครื่องสำอาง

11. "เครื่องสำอางรอการบรรจุ" (Bulk Product) หมายถึง เครื่องสำอางที่ผ่านกระบวนการผลิตแล้ว พร้อมที่จะบรรจุเป็นเครื่องสำอางสำเร็จรูปต่อไป

12. "เครื่องสำอางสำเร็จรูป" (Finished Product) หมายถึง ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ได้ผ่านกรรมวิธีการผลิต การบรรจุและการควบคุมคุณภาพเรียบร้อยแล้ว พร้อมที่จะจำหน่ายได้

13. "เอกสารการผลิต" (Documentation) หมายถึง บันทึกที่จัดทำขึ้นเป็นลายลักษณ์อักษร ที่เกี่ยวข้องกับสูตรตำรับกรรมวิธีการผลิต ผลการทดสอบคุณภาพ และบันทึกอื่นๆซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิตเครื่องสำอางแต่ละครั้ง และหมายรวมถึงการจัดเก็บบันทึกต่างๆ

14. "สูตรแม่บท" (Master Formula) หมายถึง การกำหนดปริมาณวัตถุดิบเพื่อผลิตเครื่องสำอางแต่ละตำรับ ตามกรรมวิธีการผลิตที่ได้กำหนดไว้โดยละเอียด

15. "การผลิต" (Manufacturing) หมายถึง การปฏิบัติการทุกอย่างในการผลิตเครื่องสำอางเริ่มตั้งแต่ การชั่งวัตถุดิบกระบวนการผลิต การบรรจุ การบรรจุหีบห่อ และการติดฉลาก

16. "การดำเนินการผลิต" (Production) หมายถึง การดำเนินการในกระบวนการผลิตและการบรรจุ

17. "กระบวนการผลิต" (Processing) หมายถึง เป็นส่วนหนึ่งของวงจรการผลิต เริ่มตั้งแต่การชั่ง การผสมวัตถุดิบ จนได้เป็นเครื่องสำอางที่พร้อมจะบรรจุ

18. "การควบคุมระหว่างการผลิต" (In-Process Control) หมายถึง การทดสอบและตรวจสอบในระหว่างการดำเนินการผลิต

19. "การบรรจุ" (Packaging) หมายถึง ขั้นตอนหนึ่งในการดำเนินการผลิตโดยเริ่มตั้งแต่ การบรรจุเครื่องสำอางใส่ภาชนะ ปิดฉลาก ใส่กล่อง/ห่อ จนสำเร็จพร้อมที่จะจัดส่ง

20. "ผลผลิตที่ได้ตามทฤษฎี" (Theoretical Yield) หมายถึง ปริมาณที่ควรจะได้ในขั้นตอน

ต่างๆของการผลิต เช่น กระบวนการผลิต การบรรจุของเครื่องสำอางแต่ละตำรับซึ่งขึ้นอยู่กับ ส่วนประกอบที่ใช้โดยไม่คำนึงถึงส่วนที่สูญเสียหรือขาดหายไปในการผลิตจริง

21. "การทำให้ปราศจากเชื้อ" (Sterilization) หมายถึง การทำลายเชื้อจุลินทรีย์ โดยการนึ่ง อบ ใช้ก๊าซหรือการผ่านรังสี เป็นต้น

22. "ห้องหรือบริเวณที่สะอาด" (Clean Room or Clean Area) หมายถึง ห้อง หรือบริเวณที่มีการควบคุมฝุ่นละออง และ เชื้อจุลินทรีย์ให้อยู่ในปริมาณที่กำหนด

23. "การประกันคุณภาพ" (Quality Assurance) หมายถึง การปฏิบัติการ หรือการดำเนินการ เพื่อให้ได้มาซึ่งเครื่องสำอางที่มีคุณภาพมาตรฐานตามที่กำหนด รวมถึงหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง ตลอดจนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

24. "การควบคุมคุณภาพ" (Quality Control) หมายถึง การตรวจสอบและวิเคราะห์ เพื่อให้แน่ใจได้ว่าเครื่องสำอางที่ผลิตออกมาแต่ละครั้ง มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของเอกลักษณ์ ความแรง และคุณสมบัติอื่นของเครื่องสำอางนั้นๆ

25. "ข้อกำหนด" (Specification) หมายถึง เอกสารที่แสดงรายละเอียดคุณลักษณะทางเคมี ทางฟิสิกส์ และทางชีวภาพของวัตถุดิบส่วนผสมที่อยู่ระหว่างการผลิต หรือเครื่องสำอางสำเร็จรูป

26. "ตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนของทั้งหมด" (Representative Sample) หมายถึง ตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้องซึ่งเชื่อมั่นว่า จะเป็นตัวแทนของทั้งหมด

27. "การกักกัน" (Quarantine) หมายถึง การจัดแยก หรือการกักวัตถุดิบ วัสดุการบรรจุ เครื่องสำอางรอการบรรจุและเครื่องสำอางสำเร็จรูป ไว้เป็นสัดส่วนต่างหากในระหว่างที่รอผลการตรวจสอบ

28. "ปล่อยหรือผ่าน" (Released or Passed) หมายถึง วัตถุดิบ วัสดุการบรรจุ เครื่องสำอางรอการบรรจุ และเครื่องสำอางสำเร็จรูป ที่อนุญาตให้นำมาใช้ผลิตหรือจำหน่าย

29. "ไม่ผ่าน" (Rejected) หมายถึง วัตถุดิบ วัสดุการบรรจุ เครื่องสำอางรอการบรรจุ และ เครื่องสำอางสำเร็จรูป ที่ไม่อนุญาตให้นำมาใช้ผลิตหรือจำหน่าย

30. "การสุขาภิบาล" (Sanitation) หมายถึง การควบคุมดูแลทุกสิ่งทุกอย่างในการผลิต รวมถึง ตัวอาคารสถานที่ผลิตบุคลากร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และการเคลื่อนย้ายวัสดุต่างๆให้ถูก สุขอนามัย

31. "การวิจัยพัฒนา" (Research and Development) หมายถึง การดำเนินการศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องสำอาง อันได้แก่ การศึกษาค้นคว้าคุณสมบัติของเครื่องสำอาง ทั้งในด้านฟิสิกส์ เคมี พิษวิทยา และด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง การศึกษาวิธีการควบคุมคุณภาพเครื่องสำอาง

นอกจากนี้ยังรวมถึงการพัฒนาตำรับเครื่องสำอาง และการศึกษาความคงตัวของเครื่องสำอางด้วย

2.6.2 บุคลากร (Personnel)

1. โครงสร้างการบริหารงานของสถานที่ผลิตเครื่องสำอาง เจ้าหน้าที่ผลิตและเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพจะต้องแยกความรับผิดชอบ ทำงานเป็นอิสระไม่ขึ้นแก่กัน มีอำนาจในการตัดสินใจและควรกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานในแต่ละระดับ

2. หัวหน้ารับผิดชอบแต่ละแผนก จะต้องมีความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี

3. พนักงานที่ปฏิบัติงานในสถานที่ผลิตเครื่องสำอาง จะต้องได้รับการอบรมเกี่ยวกับการผลิต หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ความรู้ทางด้านสุขอนามัยและข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน

4. จัดให้มีพนักงานอย่างเพียงพอในการปฏิบัติงาน

5. มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ แข็งแรง ทั้งร่างกายและจิตใจ ไม่เป็นโรคติดต่อ โรคผิวหนัง หรือมีบาดแผลตามร่างกายจะต้องตรวจสุขภาพสม่ำเสมออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เอกสารการตรวจสุขภาพต้องเก็บไว้เป็นหลักฐาน

6. พนักงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เมื่อเข้าสู่บริเวณผลิต จะต้องสวมเสื้อผ้า รองเท้า ถุงมือ และที่ปิดปากและจมูกตามความเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องทำความสะอาดสม่ำเสมอ และไม่สวมเสื้อผ้าที่ใช้ปฏิบัติงานออกนอกบริเวณผลิต

2.6.3 สถานที่ผลิต (Premise)

1. สถานที่ตั้งตัวอาคารควรอยู่ในทำเลที่เหมาะสม แยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณที่อยู่อาศัย

2. อาคารสถานที่ผลิตต้องออกแบบ และก่อสร้างให้เหมาะสม จัดให้มีพื้นที่มากเพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตพื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารควรทำด้วยวัสดุที่คงทน พื้นผิวเรียบ ไม่ขรุขระ ไม่มีรอยแตกและสะดวกต่อการทำความสะอาดและบำรุงรักษา

3. จัดให้มีแสงสว่าง และการระบายอากาศที่เหมาะสมเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานภายในอาคารสถานที่ผลิต

4. จัดให้มีการป้องกันสัตว์ และแมลงไม่ให้เข้าไปในบริเวณสถานที่ผลิต

5. มีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องน้ำ ห้องส้วม ให้เหมาะสมกับจำนวนพนักงาน

6. ห้องหรือบริเวณผลิต และบรรจุเครื่องสำอาง ต้องมีขนาดเหมาะสม ไม่เป็นทางผ่านไปยังบริเวณอื่น ภายในห้องจัดให้มีโต๊ะสำหรับทำงานที่เหมาะสม

7. ห้องหรือบริเวณเก็บวัตถุดิบจะต้องแห้ง สะอาด มีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ตามความ

จำเป็น

8. จัดให้มีบริเวณที่เป็นสัดส่วน สำหรับกักกันวัตถุดิบ วัสดุการบรรจุ เครื่องสำอางบรรจุ และเครื่องสำอางสำเร็จรูปที่รอผลการวิเคราะห์

9. มีสถานที่เฉพาะสำหรับเก็บวัตถุไวไฟ วัตถุที่ระเบิดง่าย วัตถุมีพิษ วัสดุการบรรจุ เครื่องสำอางสำเร็จรูปที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือเครื่องสำอางที่เรียกคืนจากลูกค้า

10. จัดให้มีสถานที่ และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบ เครื่องสำอางบรรจุ และเครื่องสำอางสำเร็จรูป ในกรณีที่ไม่สามารถจัดสถานที่และทำการวิเคราะห์ เครื่องสำอางได้ อย่างน้อยจะต้องมีหลักฐานแสดงการวิเคราะห์จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

2.6.4 การสุขาภิบาล (Sanitation) สถานที่ผลิตเครื่องสำอางจะต้องมีระบบการควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาดอย่างถูกต้อง ดังต่อไปนี้

1. สถานที่จะต้องจัดให้เป็นระเบียบ สะอาด ปราศจากสิ่งสกปรก และสัตว์ซึ่งเป็นพาหะของโรค
2. ไม่กระทำการใดๆที่ไม่ถูกสุขลักษณะเป็นต้นว่า รับประทานอาหาร สูบบุหรี่ รับประทานอาหารหรือเครื่องดื่ม และเก็บสิ่งของที่ไมเกี่ยวข้องกับเครื่องสำอางไว้ภายในสถานที่
3. จัดให้มีห้องส้วม และอ่างล้างมือสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ห้องส้วมต้องถูกสุขลักษณะ มีอุปกรณ์เครื่องใช้สำหรับทำความสะอาด และฆ่าเชื้อตามความจำเป็น
4. ควรมีมาตรการที่ดีในการควบคุมของเสีย วัตถุอันตราย มลสารอื่น ๆ รวมทั้งกาก ตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่ถูกปล่อยออกจากสถานที่ผลิต ซึ่งก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนตามพระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
5. จัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่มีฝาปิด ในจำนวนที่เพียงพอ และมีระบบกำจัดขยะมูลฝอยที่เหมาะสม
6. จัดให้มีระบบระบายน้ำทิ้ง และสิ่งโสโครกในลักษณะที่เหมาะสม
7. จัดให้มีมาตรการเพื่อความปลอดภัย ดังนี้
 - 7.1 มีทางออกฉุกเฉินให้เพียงพอกับจำนวนคนงาน พร้อมทั้งมีป้ายแสดงทางออกที่เห็นได้ง่าย
 - 7.2 มีสัญญาณแจ้งเหตุอันตราย
 - 7.3 มีเครื่องดับเพลิงหรือสิ่งอื่นที่ใช้ในการดับเพลิงจำนวนเพียงพอแก่สภาพ ตลอดจนจัดให้มีการป้องกันอัคคีภัยโดยวิธีอื่นด้วย

7.4 มีสถานที่และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับใช้ในการปฐมพยาบาล

2.6.5 อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง (Equipment)

.1 เครื่องมือเครื่องใช้ และอุปกรณ์การผลิตต้องมีจำนวนเพียงพอ อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี เป็นชนิดที่เหมาะสมกับงาน การออกแบบติดตั้ง ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 การปนเปื้อนที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการผลิต เช่น จากน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเชื้อเพลิง ผงหรือเศษโลหะ

1.2 สามารถทำความสะอาดตัวเครื่องมือ และบริเวณที่ตั้งเครื่องมือได้ง่าย สะดวก และทั่วถึง

1.3 ควรทำด้วยวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยา ไม่ดูดซึม และไม่หลุดลอกติดกับเครื่องสำอาง วัตถุติด และสารที่ใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

1.4 สะดวกต่อการใช้งาน และการบำรุงรักษา

2. เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์การผลิตก่อนและหลังการใช้แล้ว ต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ และเก็บไว้ในที่เหมาะสม

2.6.6 วัตถุดิบและวัสดุการบรรจุ (Raw Materials and Packaging Materials)

1. ต้องมีการลงบันทึกการรับวัตถุดิบ และวัสดุการบรรจุทุกครั้ง โดยมีรายละเอียดวันเดือนปีที่รับ ชื่อ ครั้งที่ผลิต (Batch or Lot No.) ชื่อผู้จัดจำหน่าย แหล่งผลิต จำนวน วันที่วิเคราะห์ วันที่ได้รับอนุมัติจากเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ และวันที่หมดอายุ (ถ้ามี)

2. ต้องไม่เป็นสาร หรือวัสดุที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน มีคุณภาพตามที่กำหนดไว้

3. ต้องอยู่ในสภาพที่ดี ภาชนะบรรจุต้องไม่มีรอยแตกหรือชำรุด และมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ชื่อ ครั้งที่ผลิต เลขที่หรืออักษรแสดงครั้งที่ผลิต และปริมาณ

4. ต้องจัดเก็บให้เป็นสัดส่วนและเหมาะสม เพื่อป้องกันการหลงลืมสับสน การปนเปื้อน และการเสื่อมสลายอันเนื่องมาจากอุณหภูมิ ความชื้น และแสงแดด ในการจัดเก็บจะต้องไม่วางบนพื้นโดยตรง ควรมียกพื้น หรือชั้นสำหรับวางรองรับ

5. ต้องกักกันไว้ก่อนเพื่อรอผลการตรวจสอบ และทดสอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ที่ภาชนะบรรจุจะต้องมีเครื่องหมายเพื่อแสดงว่าได้รับการอนุมัติหรือไม่ได้รับการอนุมัติ หรืออยู่ระหว่างรอผลการวิเคราะห์

6. วัตถุดิบและวัสดุการบรรจุที่ได้รับการอนุมัติแล้ว จะต้องมีการใช้หมุนเวียนในลักษณะที่รับมาก่อนจะต้องนำไปใช้ก่อน (First-in, First-out)

7. วัสดุดิบและวัสดุการบรรจุที่เหลือเก็บอยู่ในคลังสินค้า ต้องนำมาตรวจสอบซ้ำเป็นระยะๆ เพื่อให้แน่ใจว่ายังอยู่ในสภาพที่ดี

8. จะต้องมีมาตรการหรือวิธีการที่ถูกต้องตามหลักวิชาการในการควบคุมคุณภาพของน้ำที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง

2.6.7 การดำเนินการผลิต (Production)

1. กระบวนการผลิต (Processing)

1.1 ต้องมีวิธีการปฏิบัติ ที่เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อป้องกันความผิดพลาด และการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้น ก่อนจะนำวิธีการผลิตที่กำหนดมาใช้ จะต้องตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าถูกต้องและเหมาะสม โดยเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความสามารถเป็นผู้ดำเนินการ

1.2 จัดให้มีพื้นที่สำหรับซังวัสดุดิบเป็นสัดส่วน และต้องมีเจ้าหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้อง

1.3 วัสดุดิบที่ใช้ในการผลิตจะต้องบรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทมีฉลากแสดงไว้

1.4 อุปกรณ์การผลิตและภาชนะที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง จะต้องทำความสะอาด และจัดเก็บรักษาให้เหมาะสมเพื่อป้องกันการปนเปื้อน

1.5 ในระหว่างการผลิต พื้นที่รอบบริเวณผลิต จะต้องไม่มีวัสดุอื่นใด หรืออุปกรณ์การผลิตที่ไม่จำเป็น

1.6 ในห้องผลิตเดียวกัน ถ้ามีการผลิตเครื่องสำอางหลายๆตัวพร้อมๆกัน หรือมีการผลิตเครื่องสำอางอื่นมาก่อน จะต้องมีการป้องกันการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นในเครื่องสำอาง

1.7 เครื่องสำอางก่อนจะออกสู่ผู้บริโภคจะต้องได้รับการตรวจสอบ และอนุมัติจากเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ

1.8 เครื่องสำอางที่รอการบรรจุ จะต้องจัดเก็บในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทและมีเครื่องหมายแสดงไว้

2. การบรรจุ (Packaging) เครื่องสำอางแต่ละชนิดจะต้องมีวิธีการบรรจุที่กำหนด (Master Packaging Procedure) ซึ่งระบุขนาดภาชนะบรรจุ และชนิดของภาชนะบรรจุ

2.1 วัสดุการบรรจุของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางแต่ละชนิด จะต้องแยกเก็บไม่ให้ปะปนกัน

2.2 ฉลากทุกชนิดสำหรับภาชนะบรรจุ หีบห่อ และกล่อง จะต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง และผ่านการเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ

2.3 การบรรจุและปิดฉลากเครื่องสำอาง จะต้องบันทึกในบันทึกการผลิต (Batch Processing Record) ว่าเครื่องสำอางที่ผลิตนั้น ผ่านการทดสอบและได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพแล้ว

2.4 เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการบรรจุและปิดฉลาก ในการเบิกวัสดุ ภาชนะบรรจุ หีบห่อ และฉลาก จะต้องตรวจสอบจำนวนแน่นอน แล้วบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อที่จะได้ตรวจสอบเปรียบเทียบ กับจำนวนภาชนะบรรจุ และฉลากที่ใช้จริง ภายหลังจากเสร็จสิ้นการบรรจุ และปิดฉลากได้โดยง่าย

2.5 เครื่องสำอางสำเร็จรูปทุกชนิด จะต้องมีฉลากติดอยู่ ซึ่งข้อความในฉลากนั้น จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย และทำการกักกันไว้จนกว่าจะผ่านการทดสอบ และอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ

2.6.8 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

ผู้ผลิตจะต้องมีเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ซึ่งจะต้องมีอิสระและมีอำนาจในการตัดสินใจดังต่อไปนี้

1. จัดทำวิธีการควบคุมคุณภาพ ข้อกำหนดและวิธีการทดสอบทางเอกลักษณ์ คุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในวัตถุดิบ เครื่องสำอางรอการบรรจุ และเครื่องสำอางสำเร็จรูป เป็นลายลักษณ์อักษร
2. จัดให้มีเครื่องมือที่เหมาะสมในการควบคุมคุณภาพ
3. จัดทำวิธีการสุ่มตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างวัตถุดิบ และเครื่องสำอางสำเร็จรูป ไว้เป็นหลักฐาน ในกรณีที่วัตถุดิบเก็บไว้เป็นระยะเวลาานาน จะต้องนำมาตรวจซ้ำเพื่อให้แน่ใจว่ายังคงมีคุณภาพตามข้อกำหนด
4. เก็บตัวอย่าง (Retained Sample) เครื่องสำอางสำเร็จรูปที่ผลิตแต่ละครั้งในจำนวนที่เพียงพอ เพื่อตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานได้อย่างน้อย 2 ครั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากวันผลิต
5. มีอำนาจในการอนุมัติ หรือไม่อนุมัติการผ่านของวัตถุดิบโดยแสดงเครื่องหมายบนภาชนะบรรจุ วัสดุการบรรจุ และเครื่องสำอางสำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด
6. ควรกำหนดวันหมดอายุของเครื่องสำอาง และกำหนดวิธีการเก็บรักษาโดยการตรวจสอบความคงตัวของเครื่องสำอาง ในกรณีที่เครื่องสำอางนั้นมีวัตถุดิบที่ระบุวันหมดอายุ
7. ตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ และวัสดุการบรรจุว่า มีคุณภาพตามที่กำหนดไว้หรือไม่
8. มีส่วนร่วมในการตรวจสอบผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการผลิต เช่น มีการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์การผลิต วิธีการผลิต และวัตถุดิบ
9. จัดให้มีมาตรการที่เหมาะสมในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องสำอาง เพื่อเตรียมรับกรณีที่มีการร้องเรียนเกี่ยวกับคุณภาพ

10. ประเมินผลการตรวจสอบ และผลวิเคราะห์เครื่องสำอางที่พบข้อบกพร่องในเรื่องคุณภาพ และจัดให้มีมาตรการในการเรียกผลิตภัณฑ์คืนจากท้องตลาด

11. มีส่วนร่วมในการตัดสินใจกับแผนกอื่น ในการประเมินผลเครื่องสำอางที่ได้รับคืนจากท้องตลาด

12. บันทึกและรวบรวมผลการตรวจสอบ และผลวิเคราะห์วัตถุอันตราย วัสดุการบรรจุ และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ในกรณีที่ไม่สามารถทำการวิเคราะห์เครื่องสำอางได้ อย่างน้อยจะต้องมีหลักฐานแสดงการวิเคราะห์จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

2.6.9 เอกสารการผลิต (Documentation)

ผู้ผลิตจะต้องจัดทำเอกสารการผลิตเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อช่วยให้ผู้ผลิตทำการผลิตและควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามที่กำหนดทุกครั้งหากมีการร้องเรียนจะได้สามารถตรวจสอบและหาสาเหตุได้ เอกสารดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

1. สูตรแม่บท (Master Formula) มีรายละเอียด ดังนี้

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์
- (2) ชนิด จำนวน และปริมาณของวัตถุดิบและวัสดุการบรรจุที่ใช้ทั้งหมด
- (3) ข้อแนะนำในการผลิต การบรรจุ และการเก็บรักษา เครื่องสำอางรอการบรรจุ และเครื่องสำอางสำเร็จรูป
- (4) ผลผลิตที่ได้ตามทฤษฎี และค่าเบี่ยงเบนที่ยอมรับให้มีได้

2. เอกสารการผลิตของครั้งที่ผลิต (Batch Documentation) เป็นรายงานการวิเคราะห์เครื่องสำอางแต่ละครั้ง ซึ่งต้องจัดทำขึ้นเพื่อแสดงว่าได้ผ่านการผลิต และการวิเคราะห์ตามสูตรแม่บทแล้ว มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ชื่อ จำนวน สูตรหรือตำรับเครื่องสำอาง
- (2) วันที่ผลิตและครั้งที่ผลิต
- (3) หมายเลขการวิเคราะห์วัตถุอันตรายทุกชนิดที่ใช้ในการผลิต
- (4) รายละเอียดเกี่ยวกับการผลิต และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต
- (5) ชื่อและลายมือชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการผลิต
- (6) รายงานผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการแก้ไข
- (7) ลายมือชื่อพร้อมวันที่ของเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการอนุมัติหรือไม่อนุมัติให้เครื่องสำอางรุ่นนั้นออกจำหน่ายได้

3. รายงานการควบคุมคุณภาพ (Quality Control Report) เป็นรายงานการตรวจสอบ วัตถุอันตราย

วัสดุการบรรจุ เครื่องสำอางการบรรจุ และเครื่องสำอางสำเร็จรูป มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ชื่อ จำนวน
- (2) วันที่ผลิต ครั้งที่ผลิต หรือรุ่นที่ผลิต
- (3) ผลการตรวจสอบ
- (4) การประเมินผล สรุปรูป และลายมือชื่อของเจ้าหน้าที่ที่ทำการตรวจสอบ

4. ข้อกำหนด (Specification) ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- (1) ข้อกำหนดของวัตถุดิบ (Raw Material Specification) มีรายละเอียดดังนี้
 - ชื่อทางการค้าและ/หรือรหัส
 - ชื่อทางเคมี
 - ชื่อผู้ผลิต/หรือชื่อผู้แทนจำหน่าย
 - คุณสมบัติ รวมถึงการทดสอบหาความบริสุทธิ์ของสาร การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี การทดสอบทางด้านจุลชีววิทยา (ถ้าจำเป็น) และการวิเคราะห์
 - ความถี่ของการตรวจสอบซ้ำของวัตถุดิบที่เก็บไว้นานในกรณีที่เป็น
 - วันหมดอายุ (ถ้ามี)
 - การทดสอบวัตถุดิบที่หมดอายุแล้ว ในกรณีที่ต้องการทราบว่าวัตถุดิบนั้นยังใช้ได้หรือไม่
 - ข้อควรระวังพิเศษ เช่น วัตถุดิบที่จัดว่า เป็นสารที่อันตราย ติดไฟง่ายหรือระเบิดได้ ควรปิดฉลากและมีเครื่องหมายแสดงไว้
 - วันที่ออกข้อกำหนด
- (2) ข้อกำหนดของวัสดุการบรรจุ (Packaging Material Specification) มีรายละเอียดดังนี้
 - ชื่อทางการค้าและ/หรือรหัส
 - รายละเอียดต่างๆ ได้แก่ ความหนา ความกว้าง สี ความชัดเจนของตัวหนังสือ
 - ชื่อผู้ผลิตและ/หรือชื่อผู้แทนจำหน่าย
 - ข้อควรระวังในกรณีที่เป็น
 - วันที่ออกข้อกำหนด
- (3) ข้อกำหนดของเครื่องสำอางการบรรจุและเครื่องสำอางสำเร็จรูป (Bulk and Finished Products Specifications) มีรายละเอียดดังนี้
 - ชื่อทางการค้าและ/หรือรหัส
 - รูปแบบของเครื่องสำอางและความแรง
 - คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ สี รูปร่าง กลิ่น ปริมาณที่บรรจุ ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ความเหน็ด เป็นต้น

- การวิเคราะห์ทางเคมีหรือจุลชีววิทยา (ในกรณีที่เป็น)
- วันหมดอายุ (ถ้ามี)
- การเก็บรักษาและข้อควรระวัง (ถ้ามี)
- วันที่ออกข้อกำหนด

5. การเก็บรักษาเอกสารและการเก็บตัวอย่างเป็นหลักฐาน (Preservation of reports and Reference Samples)

(1) เอกสารตาม 10.2 , 10.3 และ 10.4 จะต้องเก็บรักษาไว้ไม่น้อยกว่า 2 ปี

(2) ตัวอย่างวัตถุดิบและเครื่องสำอางสำเร็จรูปที่เก็บไว้เป็นหลักฐานจะต้องเก็บในจำนวนที่เพียงพอสำหรับการตรวจสอบได้เมื่อมีการร้องเรียนหรือเกิดปัญหาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้น

2.6.10 การตรวจสอบด้วยตนเอง (Self Inspection)

ผู้ผลิตควรจัดบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ ตรวจสอบสถานที่, การผลิต การควบคุมคุณภาพ และสิ่งอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเครื่องสำอาง

2.6.11 เครื่องสำอางเรียกคืน (Recalled Records)

ผู้ผลิตจะต้องรับผิดชอบในการเรียกเก็บเครื่องสำอางคืน เมื่อมีเหตุจำเป็น การเรียกเก็บจะต้องสามารถทำได้ทันที และทำตามแผนที่ได้กำหนดไว้เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามได้

2.6.12 บันทึกการจำหน่าย (Distribution Records)

จะต้องมีบันทึกการจำหน่ายของเครื่องสำอางสำเร็จรูป เพื่อให้สามารถติดตามได้ง่าย ถูกต้องรวดเร็ว เมื่อต้องการเรียกเก็บเครื่องสำอางคืนจากท้องตลาด

2.6.13 ขอร้องเรียนและรายงานการแพ้เครื่องสำอาง (Complaints and Reports of Cosmetic Allergy)

ขอร้องเรียนและรายงานที่ได้รับจากผู้บริโภคเกี่ยวกับคุณภาพ ความปลอดภัย และอื่นๆเกี่ยวกับเครื่องสำอางที่ก่อให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ต่อผู้บริโภค ผู้ผลิตจะต้องบันทึกเกี่ยวกับเครื่องสำอางที่ก่อให้เกิดอันตรายนั้น และทำการตรวจสอบ ประเมินผล หากพบว่าคุณภาพผิดไปจากข้อกำหนดทำให้ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค จะต้องเรียกเก็บคืนจากท้องตลาดและทำลายทิ้งทันที

2.6.14 เครื่องสำอางคืน (Returned Products)

ผู้ผลิตต้องกำหนดวิธีการจัดการเกี่ยวกับเครื่องสำอางคืน โดยการตรวจสอบ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกীরติยา ลิปิวัฒนาการ เกิดเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2528 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเคมี สาขาเคมี อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2550 จากนั้น ได้เข้ามาศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2551