

การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต
กรณีศึกษา กระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อู่ตัง

ธีรศักดิ์ แท่งทอง

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2560

PRODUCTIVITY IMPROVEMENT
A CASE STUDY LONG LIFE NOODLE (UDON) PROCESS

Theerasak Taengtong

TNI

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program in Industrial Management

Graduate School
Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2017

หัวข้อสารนิพนธ์

การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต กรณีศึกษา

โดย

กระบวนการผลิตเส้นบะหมี่สำเร็จรูป อุตัง

สาขาวิชา

วิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

การจัดการอุตสาหกรรม

รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศรัทย์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิสุทธิ พงษ์ชัยฤกษ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

ธีรศักดิ์ แห่งทอง : การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต กรณีศึกษา กระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง. อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์, 127 หน้า.

การศึกษานี้ เป็นกรณีศึกษาโรงงานผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิตของการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง โดยการใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (QC 7 Tools) มาช่วยในการค้นหาปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และคัดเลือกปัญหา เพื่อนำไปทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต รวมไปถึงการลดของเสียที่ตรวจพบในขั้นตอนการคัดคุณภาพด้วย เพื่อมุ่งเป้าที่จะเพิ่มผลผลิตให้สูงมากขึ้นจากเดิมประมาณ 5-10 % เนื่องจากในปัจจุบัน ผลิตภาพการผลิตของกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง ยังไม่ได้ตามเป้าหมายที่บริษัทวางไว้ที่ 95% เนื่องจากยังพบว่ามีส่วนของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง อย่างต่อเนื่อง

หลังจากทำการศึกษากระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง แล้วพบว่าแนวโน้มในการปรับปรุงกระบวนการผลิต สามารถทำให้ลดของเสีย และเพิ่มผลิตภาพการผลิตได้จริง โดยหลังจากที่ได้นำเครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง เข้ามาช่วยในการค้นหา วิเคราะห์ปัญหา และกำหนดหัวข้อปัญหาที่เป็นสาเหตุการเกิดของเสียแล้ว ได้ดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นแล้วเสร็จตามแผนที่กำหนด

ผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุง ช่วงเดือนกรกฎาคม 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2560 เป็นระยะเวลา 6 เดือน สามารถลดอัตราการเกิดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง เทียบกับปริมาณการผลิตช่วงเวลาเดียวกันแล้ว ลดลงจาก 13.33% เหลือ 8.38% ทำให้สามารถเพิ่มอัตราผลิตภาพการผลิตให้เพิ่มขึ้นจาก 86.67% เป็น 91.82% เมื่อเทียบกับปริมาณการผลิตทั้งหมดในช่วง 6 เดือนหลังการปรับปรุงที่ 1,536,183 ชิ้น สามารถเพิ่มสินค้าที่เป็นของดีให้มากขึ้นได้ถึง 79,311 ชิ้น เฉลี่ย เพิ่มขึ้นเดือนละ 13,208 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็นมูลค่าการประหยัดต้นทุนการผลิต ได้ประมาณ 949,356 บาท เฉลี่ยที่ 158,506 บาทต่อเดือน

บัณฑิตวิทยาลัย
สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

THEERASAK TAENGTONG : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT : A CASE STUDY
LONG LIFE NOODLE (UDON) PROCESS. ADVISOR : ASSOC. PROF.
DR. PICHIT SUKCHAREONPONG, 127 PP.

This is a case study of Long Life Noodle (UDON) production line to find the ways to increase productivity in the production process of Long Life Noodle production. By using QC 7 Tools the method of quality functions to find, analyze and select root cause of the problem. Use to improvement process of noodle to reduce loss and increasing productivity rate of Noodle production around 5-10%. At the present Noodle process still have high rejection rate then not achieved target at 95%.

After a case study done finished by used QC 7 Tools help to find out the problem, Trend of rejection rate is lower and come down and productivity rate is better more than existing.

After improvement already finish. The rejection rate of Noodle process in last 6 month (July 2017 to December 2017) decreasing from 13.33% down to 8.38%, Its made productivity rate increase from 86.67% up to 91.82% if use this rate number to reference of calculation. The noodle production will be getting more finished good around 79,311 pieces or average at 13,208 pieces per month. This is the cost of production is 949,356 THB or average at 158,506 THB per month, which can be save cost from the loss reduced. If comparison with improvement project investment is 395,500 THB Payback period around 2.5 months.

TNI

Graduate School
Field of Study Industrial Management
Academic Year 2017

Student's Signature.....
Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจาก คณาจารย์ และเพื่อนร่วมสถาบันโดยเฉพาะอย่างยิ่ง รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์ ที่ให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทางที่ดีตลอดการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณ ครู อาจารย์ทุกท่านตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ ให้แก่ผู้ทำการศึกษา

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่านในแผนกต่างๆ ดังนี้แผนกผลิต แผนกควบคุมคุณภาพ แผนกซ่อมบำรุง และหน่วยงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวมทั้งคณะผู้บริหารของโรงงานกรณีศึกษา ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้การสนับสนุนในด้านข้อมูลต่างๆ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการจัดทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้ จนทำให้การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ร่วมรุ่น MBA สาขา MIM และสาขา EEM ปี 56 ทุกท่านที่คอยเป็นกำลังใจ และให้คำแนะนำ รวมทั้งมีการแบ่งปันประสบการณ์ที่ดีๆ ให้ฟัง ซึ่งสามารถเพิ่มพูนความรู้ใหม่ๆ จนทำให้สามารถนำมาเป็นแนวทางในการทำงานวิจัยนี้ได้เป็นผลสำเร็จ

สุดท้ายนี้กราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทั้งหลายที่ทำให้มีโอกาสได้รับการศึกษาจนประสบความสำเร็จมาจนถึงปัจจุบัน

ธีรศักดิ์ แท่งทอง

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบเขตของการศึกษา	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน.....	3
2 หลักการพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
หลักการพื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
แบ่งสาลี และผลิตภัณฑ์จากแบ่งสาลี.....	4
แนวคิดและเทคนิคการเพิ่มผลผลิต	10
ความสูญเสีย 3 MU	12
เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools).....	16
หลัก 5G : 5 GEN.....	41
คิวชีสตอรี (QC Story) การคัดเลือกปัญหา.....	42
ไคเซ็น (Kaizen).....	46
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
3 วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์.....	55
ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	55
ศึกษาข้อมูล และสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา.....	55

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	ศึกษากระบวนการผลิต และสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และเก็บรวบรวมปัญหา.....	56
	ทำการเก็บข้อมูลเพื่อวัดประสิทธิภาพหลังการปรับปรุงแก้ไข	96
4	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	104
	สรุปผลการศึกษา	104
	การวัดผลดำเนินการปรับปรุงแก้ไข โดยการใช้ข้อมูลอัตราของเสีย เป็นตัวกำหนด	104
	ข้อเสนอแนะ.....	106
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	107
	บรรณานุกรม.....	108
ภาคผนวก		113
	ภาคผนวก ก. ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิต (In Process Loss Check Sheet)	114
	ภาคผนวก ข. ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลของเสียในขั้นตอนการคัดคุณภาพ (QC Segregation Loss Check Sheet)	120
	ภาคผนวก ค. ตัวอย่างผังคณะทำงานและแผนการดำเนินการภายใน หน่วยงาน (Improvement Master Plan & Organize Chart)	122
	ภาคผนวก ง. ตัวอย่างแผนการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงสาเหตุของปัญหา การเกิดของเสีย (Improvement Plan).....	125
	ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	127

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินการ	3
2 จำนวนการลาออกของพนักงานขององค์กรหนึ่ง	24
3 ค่าร้อยละของอัตราการลาออกจำแนกตามแผนงาน	24
4 ตัวอย่างกฎเกณฑ์ประเมินความถี่ของปัญหา	43
5 ตัวอย่างการตั้งเกณฑ์การประเมินความรุนแรงของปัญหาต่อคุณภาพชีวิต ในการทำงาน ของพนักงาน	44
6 ตัวอย่างการตั้งเกณฑ์การประเมินความรุนแรงของการตรวจจับปัญหาต่อคุณภาพ ชีวิตในการทำงาน ของพนักงาน	44
7 ข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตตั้งแต่ มกราคม 2560 - มิถุนายน 2560	63
8 รายการ In Process Losses ในกระบวนการผลิตตั้งแต่ มกราคม 2560 - มิถุนายน 2560	64
9 รายการ Defect ที่ตรวจพบในขั้นตอน Segregation มกราคม 2560 - มิถุนายน 2560	65
10 สรุปหัวข้อปัญหาของเสียจากกระบวนการผลิต ตามแนวทางของหลัก Pareto	71
11 สรุปหัวข้อปัญหาที่ตรวจพบหลังการคัดคุณภาพ ตามแนวทางของหลัก Pareto	71
12 สรุปปัญหาที่พบในขั้นตอนการผลิตเส้นบะหมี่อยู่ดั่ง	78
13 สรุปปัญหาที่พบในขั้นตอนการคัดคุณภาพเส้นบะหมี่อยู่ดั่ง	78
14 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับ โอกาสที่จะได้รับประโยชน์ในการปรับปรุง	81
15 ประเมินลำดับความรุนแรงของหัวข้อสาเหตุของปัญหา รวมทั้งกระบวนการ ตามหัวข้อ (ตารางที่ 12) และ (ตารางที่ 13)	82
16 ลำดับความรุนแรงของสาเหตุและการประเมินความเป็นไปได้ในการปรับปรุง	84
17 สรุปแผนการแก้ไขปรับปรุงสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่ อยู่ดั่ง	87
18 ข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตเส้นบะหมี่ อยู่ดั่ง มกราคม 2560 - ธันวาคม 2560	97
19 รายการ In Process Losses ในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่ อยู่ดั่ง มกราคม 2560 - ธันวาคม 2560	98
20 รายการ Defect ที่ตรวจพบในขั้นตอน Segregation มกราคม 2560 - มิถุนายน 2560	99
21 เปรียบเทียบผลผลิตภาพการผลิต ก่อนและหลังทำการปรับปรุงแก้ไข	100
22 เปรียบเทียบหัวข้อปัญหาของเสียจากกระบวนการผลิต ตามหลัก Pareto	100

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
23	เปรียบเทียบหัวข้อปัญหาที่ตรวจพบในขั้นตอนการคัดคุณภาพ ตามหลัก Pareto..... 100
24	รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบบรายวันแยกตามกระบวนการ การย่อย ตัวอย่างสำหรับ Mixing Process 115
25	รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบบรายวันแยกตามกระบวนการ การย่อย ตัวอย่างสำหรับ Pouch Packing Process 116
26	รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบบรายวันแยกตามกระบวนการ การย่อย ตัวอย่างสำหรับ Weighing Process 117
27	รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบบรายวันแยกตามกระบวนการ การย่อย ตัวอย่างสำหรับ Sterilizing Process..... 118
28	รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตรวม แบบรายเดือน 119
29	รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการคัดคุณภาพก่อนการนำไปใช้ใน กระบวนการบรรจุลงในถ้วยเพื่อเป็นสินค้าสำเร็จรูป 121
30	ตัวอย่างสรุปโครงสร้างคณะทำงาน..... 123
31	ตัวอย่างแสดงแผนการปรับปรุงหลัก..... 124
32	แผนการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต เส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปอยู่ดั่ง 126

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	การยัดกันของโปรตีนไกลอะดิน (Gliadin) และกลูเตนิน (Glutenin) ด้วยพันธะไดซัลไฟท์ (Disulfide Bond) เกิดเป็นกลูเตนที่เหนียวและยืดหยุ่น.....	8
2	ลักษณะแป้งโด (Dough) ที่ทำการผสมด้วยเครื่องผสมแบบสูญญากาศ แล้วทำการขึ้นรูปด้วยเครื่องรีดเพื่อให้เป็นแผ่น ก่อนนำไปทำการแปรรูปเป็นเส้นบะหมี่อุด้ง (Udon).....	9
3	ตัวอย่าง แผ่นตรวจสอบแรงดึงความถี่ของน้ำหนักเส้นบะหมี่.....	19
4	หลักการของพารีโอ การสร้างและประยุกต์ใช้แผนภาพพารีโอ	20
5	การประยุกต์ใช้แผนภาพพารีโอ	20
6	วิธีแสดงแผนภาพพารีโอ	21
7	ขั้นตอนการสร้างแผนภาพพารีโอ.....	23
8	แผนภาพพารีโอที่จำแนกข้อมูลตามแผนงาน.....	25
9	ตัวอย่างกราฟแท่ง	27
10	ตัวอย่างกราฟเส้น.....	27
11	ตัวอย่างกราฟเรดาร์.....	28
12	ตัวอย่างกราฟวงกลม	29
13	ตัวอย่างแผนผังก้างปลา.....	32
14	ตัวอย่างแผนผังการกระจาย	34
15	ตัวอย่างของฮิสโตแกรม	36
16	แนวความคิดของแผนภูมิควบคุม	38
17	ตัวแบบของแผนภูมิควบคุมที่ไม่สุ่ม	39
18	แผนภูมิควบคุมที่มีตัวแบบมิใช่รูปทรงปกติ.....	39
19	แผนภูมิควบคุมที่แสดงตัวแบบออกนอกค่าควบคุม	40
20	กระบวนการผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุด้ง.....	56
21	กระบวนการผลิตเส้นบะหมี่อุด้ง (Noodle Process).....	57
22	กราฟแสดงข้อมูลการผลิตเส้นบะหมี่อุด้ง และประสิทธิภาพการผลิตช่วงเวลา 6 เดือน	66
23	กราฟแสดงข้อมูลสัดส่วนของการผลิตเส้นบะหมี่อุด้งรวม ช่วงเวลา 6 เดือน	66
24	กราฟแสดงข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่อุด้งรวมช่วงเวลา 6 เดือน.....	67

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
25	กราฟแสดงข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นที่พบในขั้นตอนการตัดคุณภาพรวม ช่วงเวลา 6 เดือน 68
26	แผนภาพ Pareto แสดงลำดับความสำคัญกลุ่มของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต 69
27	Pareto แสดงลำดับความสำคัญปัญหาที่ตรวจพบในขั้นตอนการตัดคุณภาพสินค้า 70
28	ลักษณะปัญหาหน้างานจริงที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการคัดแยกน้ำหนัก 72
29	Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา Weighing 72
30	ลักษณะปัญหาหน้างานจริงที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการบรรจุเส้นในถุงบรรจุ 73
31	Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสียในขั้นตอนการบรรจุเส้นลงถุงบรรจุไม่สมบูรณ์ 73
32	ลักษณะปัญหาหน้างานจริงที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการนึ่งฆ่าเชื้อ (Sterilizing) 74
33	Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสียในขั้นตอนการนึ่งฆ่าเชื้อหลังการบรรจุ (Sterilization) 74
34	ปัญหาของเสียจากสาเหตุ รอยขีดมีฟองอากาศ ในขั้นตอนการตัดคุณภาพ 75
35	Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสียจากสาเหตุ รอยขีดมีฟองอากาศ ในขั้นตอนการตัดคุณภาพ 75
36	ปัญหาของเสียจากสาเหตุ รอยขีดยับ (Non Smooth) ในขั้นตอนการตัดคุณภาพ 76
37	Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสียจากสาเหตุ รอยขีดยับ (Non Smooth) ในขั้นตอนการตัดคุณภาพ 76
38	ปัญหาของเสียเนื่องจากมีจุดดำปนเปื้อนในเส้นมะหมี อดัง (Foreign Matter) ในขั้นตอนการตัดคุณภาพ 77
39	Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสียจากสาเหตุ มีจุดดำปนเปื้อน ในเส้นในถุงบรรจุปิดสนิท (Foreign Matter) ในขั้นตอนการตัดคุณภาพ 77
40	Pareto สำหรับลำดับความสำคัญในการแก้ไขสาเหตุของปัญหา หลังจากทำการประเมินความเป็นไปได้ในการทำการปรับปรุง 86
41	การปรับปรุง เพิ่มองศาของการคว่ำตะกร้าลำเรียงเส้นมะหมีให้มากขึ้น 88
42	การปรับปรุง เพิ่มมาตรฐานการตรวจรับวัตถุดิบสำหรับวัตถุดิบแป้งขนมปัง 89

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
43	เปรียบเทียบขนาดลวดตาข่าย Stainless สำหรับ Chute ก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง 90
44	การติดตั้ง Chute สำหรับใช้งานในการผลิตเส้นบะหมี่อุ้ง 91
45	การทำความสะอาดระบบท่อจ่ายน้ำหลักสำหรับใช้ในกระบวนการผลิต 92
46	การติดตั้งถังกรองน้ำที่บรรจุไส้กรองความละเอียดในการกรองมากกว่าความ ละเอียดของไส้กรองที่ใช้ในระบบต้นกำลัง ติดตั้งที่จุดใช้งาน 93
47	การยกเลิกการใช้ แก๊สไนโตรเจนในกระบวนการบรรจุเส้นบะหมี่ อุ้ง 94
48	ตารางมาตรฐานการตัดสินใจที่ใช้สำหรับการคัดคุณภาพสินค้า 95
49	การปรับปรุง Bolt Lock ตำแหน่งของชุดกลไกควบคุมการปล่อยเส้นลงในตะกร้า ต้มเส้น ให้ยึดติดกับแกนเพลลาโดยไม่เกิดการขยับหรือคลายตัวระหว่าง ทำการผลิต 96
50	ผลิิตภาพการผลิตรวมระยะเวลา 12 เดือน มกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2560 101
51	อัตราผลิิตภาพการผลิตรวม ก่อนปรับปรุงเปรียบเทียบกับ หลังปรับปรุง 101
52	อัตราการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต (In Process Loss) 102
53	อัตราการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต (In Process Loss) ก่อนปรับปรุง เปรียบเทียบกับหลังปรับปรุง 102
54	อัตราการเกิดของเสียในขั้นตอนการคัดคุณภาพ (QC Segregation Loss) 103
55	อัตราการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต (In Process Loss) ก่อนปรับปรุง เปรียบเทียบกับหลังปรับปรุง 103

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจัย 4 อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญสำหรับมนุษย์ เพื่อดำรงชีวิตของมนุษย์ให้มีสุขภาพร่างกายที่สมบูรณ์และแข็งแรง แนนอนที่สุด อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัย 4 ที่มีความสำคัญ หากร่างกายได้รับอาหารที่มีประโยชน์ก็จะสามารถทำให้ร่างกายแข็งแรง มีสุขภาพที่ดี ดังนั้นเราจะเห็นว่าในเชิงธุรกิจนั้นจะมีธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตอาหารเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีทั้งการดำเนินธุรกิจที่เป็นรูปแบบโรงงานผลิตอาหาร เป็นรูปแบบร้านจำหน่ายอาหาร เป็นร้านค้าตามตลาดทั่วไป ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไป ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานั้น คงไม่มีใครปฏิเสธว่าในการดำเนินธุรกิจ สิ่งที่สำคัญต่อการดำเนินธุรกิจและสามารถทำให้ธุรกิจคงอยู่ได้นั้นคือ กำไร แต่การที่จะได้มาซึ่งกำไรนั้นต้องผ่านกระบวนการต่างๆ ต้องมีการจัดการดำเนินงานที่ดีและมีระบบ อีกทั้งยังมีคู่แข่งทางการค้ามากขึ้น ซึ่งทำให้ยากที่จะสร้างยอดขายเป็นจำนวนมากๆ เพื่อสร้างกำไรให้มากขึ้นได้

ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารนั้นสิ่งสำคัญในการผลิตคือเรื่องของความสะอาด รวมไปถึงคุณภาพของสินค้าด้วย ซึ่งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการผลิตที่มีการวิจัยผลิตภัณฑ์ภายในองค์กรกำหนดขึ้น และต้องควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้แล้ว ระหว่างการผลิตจะมีการควบคุมเรื่องของเชื้อโรคเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อโรค และการปนเปื้อนในอาหารที่ผลิต ที่จะไปสู่ผู้บริโภค รวมทั้งยังมีการควบคุมเรื่องของเวลาในการผลิตเพื่อการควบคุมเรื่องของคุณภาพของสินค้าให้คงคุณภาพทางโภชนาการด้วย ซึ่งหากพบว่าการผลิตไม่เป็นไปตามมาตรฐานการผลิต และหากผลการตรวจสอบเชื้อโรคในผลิตภัณฑ์ปรากฏผลออกมาว่าพบมีเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่จะต้องทำการตัดทิ้งทั้งล็อตการผลิตนั้นด้วย นั้นหมายถึงเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต และยังขาดโอกาสในการสร้างรายได้ และกำไรในการทำธุรกิจอีกด้วย ซึ่งถือเป็นการป้องกันอันตรายเกี่ยวกับสุขภาพร่างกายของลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าสามารถเกิดความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ และเกิดความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ที่ซื้อไปและทำให้เกิดการซื้อซ้ำได้อย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของโรงงานผลิตอาหารแห่งหนึ่ง ซึ่งได้เริ่มดำเนินธุรกิจตั้งแต่ ปี 2548 ด้วยทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาท มีพนักงาน 250 คน ทำการผลิตขนมปังอบกรอบ และต่อมาในปี 2558 ได้มีการเพิ่มการลงทุนเพิ่มและเพิ่มทุนจดทะเบียนเป็น 1,000 ล้านบาท และเพิ่มพนักงานเป็น 324 คน เพื่อยขยายธุรกิจ ในการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง และ ราเม็ง เพื่อเน้นการทำยอดขายเพิ่ม กลุ่มตลาดระดับบนหรือ กลุ่มพรีเมียม (Premium) ในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง และราเม็งนั้น พบว่ามีปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก โดยในสภาพปัจจุบันนั้นพบว่า เมื่อมียอด

การสั่งซื้อเข้ามาที่หน่วยงานฝ่ายขาย ฝ่ายขายจะส่งต่อข้อมูลให้กับทางหน่วยงานฝ่ายผลิตเพื่อทำการวางแผนการผลิตให้ได้ผลผลิตตามยอดการสั่งซื้อ แต่เนื่องจากว่าในกระบวนการผลิตนั้นยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตออกไปได้ ทางหน่วยงานฝ่ายผลิตก็จะทำการวางแผนที่จะทำการผลิตเพิ่มมากกว่าจำนวนที่ต้องการจริง เนื่องจากจะต้องทำการผลิตเพื่อชดเชยส่วนที่คาดว่าจะเกิดเป็นของเสียไว้ด้วย โดยทุกครั้งจะทำการผลิตเผื่อไว้มากกว่าที่ต้องการอยู่ที่ประมาณ 10-15% จากกรณีที่ทางฝ่ายผลิตจะต้องทำการผลิตเพื่อชดเชยของเสียที่เกิดขึ้น จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตด้วยเนื่องจาก จะต้องเพิ่มเวลาการผลิต เพิ่มชั่วโมงการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต รวมทั้งต้องเพิ่มชั่วโมงการเดินเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง์ ด้วยเช่นกัน รวมไปถึงวัตถุดิบที่ทางหน่วยงานฝ่ายจัดซื้อที่จะต้องจัดหาเพิ่มเติมเพื่อให้ทันต่อความต้องการใช้งานในการผลิตในแต่ละเดือนด้วยเช่นกัน อีกทั้งหากยังเกิดมีของเสียขึ้นในกระบวนการผลิตแล้ว จำเป็นต้องมีกระบวนการคัดแยกสินค้าเพื่อป้องกันปัญหาสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพหลุดไปยังลูกค้าด้วยเช่นกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าหากปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตยังไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลกระทบต่อฝ่ายอื่นๆ ด้วย ซึ่งหากทำการประเมินโดยละเอียดแล้ว จะทำให้พบว่าบริษัทได้รับความเสียหายเป็นมูลค่ามหาศาล ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตและความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจของบริษัท ดังนั้นทำให้ผู้ศึกษาเล็งเห็นว่าเป็นเป้าหมายแรกที่จะต้องทำการแก้ไข ซึ่งจากการศึกษาพบว่าเครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (QC 7Tools) นั้น สามารถนำมาใช้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดปัญหาของเสียได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการลดปัญหาความสูญเสียต่างที่เกิดขึ้น ช่วยให้สามารถเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่ อุดง์ ได้ด้วย

ในการศึกษาครั้งนี้ จะนำเอาเครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง มาใช้ศึกษาปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง์ บรรจุถุง (Pouch Packing) โดยตั้งเป้าหมายเพื่อหาสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดของเสียเกิดขึ้นระหว่างการผลิต มุ่งไปที่การลดปัญหาของเสีย เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นด้วย

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิต เส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง์ (UDON) โดยการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง์ บรรจุถุง (Pouch Packing) ของโรงงานผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง์ (UDON) แห่งหนึ่ง โดยการใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (QC 7 Tools) และการใช้ หลักการ 5G ช่วยในการสำรวจและวิเคราะห์ปัญหา และหาสาเหตุการเกิดของเสีย

[illegible]

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการพื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาโรงงานกรณีศึกษา พบปัญหาเกี่ยวกับการผลิต เรื่องผลผลิตที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายตามที่โรงงานต้องการ มีปัญหาของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการเป็นจำนวนมาก เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามปริมาณความต้องการหรือยอดการสั่งซื้อของลูกค้า โรงงานจำเป็นต้องเพิ่มเวลา และวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เพื่อทำการผลิตชดเชยปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ดังนั้นจากปัญหาดังกล่าวทำให้โรงงานต้องเกิดความสูญเสียเป็นมูลค่าสูง ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายในด้านค่าแรงงาน ค่าแรงงานในช่วงทำงานล่วงเวลา และค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบที่นำมาผลิตเพื่อชดเชยปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น และค่าใช้จ่ายในการจัดการด้านของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ ผู้ศึกษาได้เล็งเห็นมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นนี้ จึงมีแนวคิดที่จะนำเอาแนวทางการแก้ไขปัญหาตามทฤษฎีของเครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด มาทำการวิเคราะห์ ระบุสาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ให้สามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น รวมทั้งช่วยให้เกิดการลดต้นทุนการผลิตของโรงงานได้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้วางแนวทางการศึกษา รวมทั้งค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจะลำดับการนำเสนอเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. แป้งสาลี และผลิตภัณฑ์จากแป้งสาลี
2. แนวคิดและเทคนิคการเพิ่มผลผลิต
3. ความสูญเสีย 3 MU
4. เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)
5. หลัก 5G : 5 GEN
6. คิวซีสตอรี (QC Story) การคัดเลือกปัญหา
7. ไคเซ็น (Kaizen)
8. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แป้งข้าวสาลี และผลิตภัณฑ์จากแป้งข้าวสาลี (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์. 2560ก)

แป้งข้าวสาลี (Wheat Flour)

แป้งข้าวสาลี (Wheat Flour) หรือแป้งสาลี เป็นแป้ง (Flour) ที่ได้จากเมล็ดของข้าวสาลี (Wheat) โดยใช้ส่วนที่เป็นเอนโดสเปิร์ม นำมาโม่ (Milling) ให้เป็นผงละเอียด โปรตีนในแป้งสาลี ทำให้แป้งสาลีมีสมบัติเฉพาะที่ต่างจากแป้งอื่น ประกอบด้วย โปรตีนกลูเตนิน (Glutenin) และ

ไกลอะดิน (Gliadin) ในสัดส่วนเท่าๆ กัน จะสร้างพันธะไดซัลไฟด์ (Disulfide Bond) ทำให้ได้กลูเตน (Gluten) ซึ่งมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่น สามารถเก็บกักก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ผลิตขึ้นโดยสารที่ทำให้ขึ้นฟู (Leavening Agent) เช่น ยีสต์ (Yeast) หรือผงฟู (Baking Powder) เอาไว้ได้ ทำให้รักษารูป

แป้งเอนกประสงค์ (All Purpose Flour)

แป้งเอนกประสงค์ (All Purpose Flour) คือแป้งสาลีที่ผลิตจากการนำส่วนที่เป็นเอนโดสเปิร์ม (Endosperm) ของเมล็ดข้าวสาลีซึ่งแยกส่วนที่เป็นรำ (Bran) และคัพพะ (Germ) ออกแล้วมาบดให้ละเอียด แป้งเอนกประสงค์ผลิตจากข้าวสาลีชนิดแข็ง (Hard Wheat) หรือจากการผสม Hard Wheat และ Soft Wheat เข้าด้วยกัน ใช้สำหรับผลิตขนมอบได้หลายชนิด ตามชื่อเรียก คือใช้ได้เอนกประสงค์ เช่น ใช้ทำขนมปัง (Bread) ที่ขึ้นฟูด้วยยีสต์ (Yeast Bread) ทำเค้ก (Cake) ทำคุกกี้ (Cookie) หรือพาย (Pie) เป็นต้น Enriched All-Purpose Flour หมายถึง แป้งข้าวสาลีเอนกประสงค์ที่เสริมเหล็กและวิตามิน บี 4 ชนิดหลัก (Thiamin, Niacin, Riboflavin และ Folic Acid) ในปริมาณที่เทียบเท่าหรือมากกว่าที่พบใน Whole Wheat Flour เพื่อเสริมคุณค่าทางโภชนาการ โดยปกติ Enriched Flour มีปริมาณ Folic Acid มากกว่า Whole Wheat Flour สองเท่า และมากกว่าแป้งสาลีประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ที่ผลิตในสหรัฐอเมริกาเป็นประเภท Enriched Flour Bleached All-Purpose Flour แป้งข้าวสาลีเอนกประสงค์ฟอกสี เป็นแป้งข้าวสาลีเอนกประสงค์ที่ผ่านการฟอกขาว (Bleaching) ด้วยสารฟอกขาว (Bleaching Agent) โดยการอบด้วยก๊าซคลอรีน (Chlorine Gas) หรือ Benzyl Peroxide เพื่อฟอกให้แป้งมีสีขาวสว่างขึ้น คลอรีนมีผลต่อคุณภาพการอบโดยจะออกซิไดส์แป้ง ซึ่งเรียกว่า Maturing Flour ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของเค้กและคุกกี้ สารฟอกขาว (Bleaching Agent) ที่ใช้จะต้องไม่เหลือสารตกค้างที่เป็นอันตราย หรือทำลายสารอาหาร Unbleached All-Purpose Flour เป็นแป้งที่ฟอกสีด้วยออกซิเจนในอากาศระหว่างการบ่ม (Aging) แป้ง แป้งมีความขาวน้อยกว่าแป้งฟอกสี แป้งฟอกสีและแป้งไม่ฟอกสีมีคุณค่าทางโภชนาการไม่แตกต่างกัน แต่แป้งฟอกสีทำให้เค้กและคุกกี้ที่ผลิตได้มีคุณภาพดีกว่า

แป้งขนมปัง (Bread Flour)

แป้งขนมปัง (Bread Flour) เป็นแป้งที่ได้จากการบดเอนโดสเปิร์มของเมล็ดข้าวสาลี Hard Red Spring ส่วนใหญ่จะใช้ในโรงงานผลิตขนมปัง ที่มีจำหน่ายปลีก มีทั้งชนิดฟอกสีและไม่ฟอกสี ส่วนใหญ่จะเป็นประเภท Enriched Flour แป้งขนมปังมีสมบัติทั่วไปคล้ายกับแป้งข้าวสาลีเอนกประสงค์ แต่มีความแข็งแรงของกลูเตนมากกว่า ขึ้นฟูได้ด้วยยีสต์ (Yeast)

Self-Rising Flour

Self-Rising Flour คือแป้งเอนกประสงค์ (All Purpose Flour) ที่มีส่วนผสมของเกล็ดและ Leavening Agent และ Self-Rising Flour 1 ถ้วยตวงจะมีผงฟู (Baking Powder) 1 1/2 ช้อนชา และมีเกล็ด 1/2 ช้อนชา Self-Rising Flour ใช้แทนแป้งเอนกประสงค์ในสูตรได้ โดยการลดเกล็ดและผงฟูลงตามสัดส่วนที่มีผสมอยู่แล้วในแป้งนี้

แป้งเค้ก (Cake Flour)

แป้งเค้ก (Cake Flour) ได้จากการโม แป้งสาลีชนิดอ่อน (Soft Wheat) ซึ่งมีปริมาณโปรตีน และกลูเตน (Gluten) ต่ำ เหมาะสำหรับทำเค้ก (Cake) คุกกี้ (Cookie) เครกเกอร์ และพาย

แป้งพาย (Pastry Flour)

แป้งพาย (Pastry Flour) เป็นแป้งที่มีโปรตีนและกลูเตนปานกลาง มีปริมาณสตาร์ช (Starch) น้อยกว่า แป้งเค้กไม่ได้จากข้าวสาลีชนิดอ่อน (Soft Wheat) มีโปรตีนต่ำใช้ทำเพสตรี (Pastry) ชนิดต่าง ๆ

แป้งกลูเตน (Gluten Flour)

แป้งกลูเตน (Gluten Flour) ผลิตได้จากข้าวสาลีที่มีโปรตีนและกลูเตน (Gluten) สูงมาก มีปริมาณโปรตีนมากกว่าแป้งขนมปัง (Bread Flour) ใช้ผสมกับแป้งสาลีโปรตีนต่ำ หรือแป้งจากเมล็ดธัญพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ข้าวสาลีใช้ปรับปรุงคุณภาพขนมอบ และผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นฟูได้ด้วยยีสต์ (Yeast) ที่มีโปรตีนสูง

Vital Wheat Gluten

Vital Wheat Gluten เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกกลูเตนออกจากแป้งข้าวสาลีที่มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบหลัก นำมาทำให้แห้ง Vital Wheat Gluten เหลือปริมาณสตาร์ช (Starch) เพียงเล็กน้อย

ชาโมลินา (Semolina)

ชาโมลินา (Semolina) ได้จากการนำเอนโดสเปิร์มของข้าวสาลีดูรัม (Durum Wheat) มาบดหยาบ มีปริมาณโปรตีนและกลูเตน (Gluten) สูง ใช้สำหรับผลิตพาสต้า (Pasta) เช่น มักรโรนี (Macaroni) และสปาเกตตี (Spaghetti) และยังใช้เพื่อผลิต Couscous ในแอฟริกา และลาตินอเมริกา

Durum Flour

Durum Flour เป็นผลพลอยได้ของการผลิต ซาโมลินา (Semolina) ใช้สำหรับผลิต เส้นบะหมี่ (Noodle) เส้นพาสต้า (Pasta) และขนมปัง (Bread) บางชนิด

Whole Wheat Flour

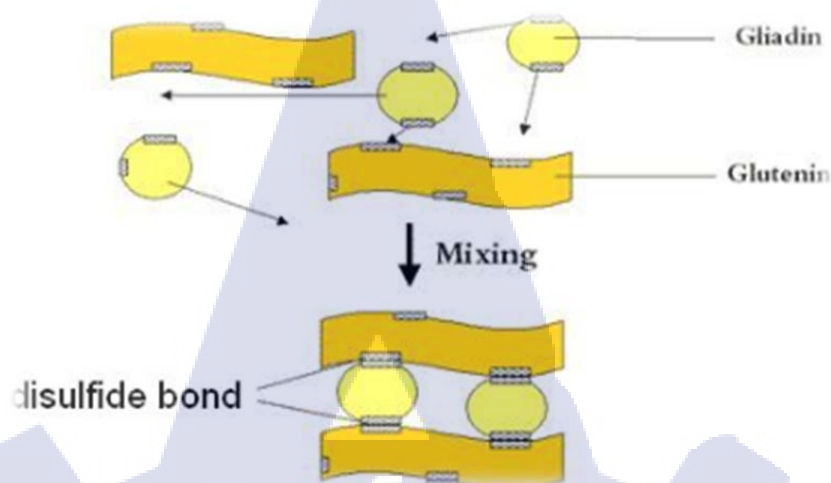
Whole Wheat Flour อาจเรียกว่า Graham Flour เป็นแป้งข้าวสาลีที่มีเนื้อหยาบ มี ส่วนผสมของรำ (Bran) และคัพพะ (Germ) ผลิตภัณฑ์ขนมอบที่ได้จากแป้ง Whole Wheat Flour จะมีเนื้อแน่น หนากว่าที่ผลิตได้จากแป้งสีขาว (white Flour) ที่แยกเอารำและคัพพะออก แล้ว ในสูตรอาจใช้ Whole Wheat Flour ผสมกับ แป้งขาว (White Flour)

ฟารินา (Farina)

ฟารินา (Farina) เป็นแป้งที่ได้จากการนำเอนโดสเปิร์มของข้าวสาลีชนิดแข็ง (Hard Wheat) ใช้เป็นวัตถุดิบหลัก ของ Hot Breakfast Cereal และอาจใช้เพื่อผลิตพาสต้า

กลูเตน (Gluten) (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์. 2560ข)

กลูเตน (Gluten) เป็นไกลโคโปรตีนที่พบในส่วนที่เป็นเอนโดสเปิร์มของธัญพืช (Cereal Grain) บางชนิด เช่น ข้าวสาลี (wheat) ข้าวบาร์เลย์ และข้าวโพดเกิดจากการรวมตัวของโปรตีน (Protein) กลูเตนิน (Glutenin) และไกลอะดีน (Gliadin) ในสัดส่วนเท่าๆ กัน โดยจะสร้างพันธะ ไดซัลไฟด์ (Disulfide Bond) ทำให้กลูเตนมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่น ไม่ละลายในน้ำ โดยทั่วไปกลูเตนสกัดได้จากการนำแป้งข้าวสาลี (Wheat Flour) มาผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสม ทำให้เกิดโด (Dough) แล้วนำโดที่ได้มาล้างด้วยน้ำ มีส่วนประกอบหลักเป็น โปรตีน (Protein) ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ (Bakery) กลูเตนสามารถเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตขึ้นโดยยีสต์ (Yeast) หรือผงฟูเอาไว้ได้ ทำให้รักษารูปร่างของผลิตภัณฑ์ เช่น ขนมปัง (Bread) โดนัท (Doughnut) ขนมเค้ก (Cake) กลูเตนนิยมใช้เป็นส่วนประกอบแทนที่เนื้อสัตว์ (Meat) ในอาหารเจ (Vegan) และอาหารมังสวิรัติ กลูเตน เป็นอาหารก่อภูมิแพ้ (Food Allergen) อาหารที่มีธัญพืช (Cereal Grain) ซึ่งมีกลูเตนเป็นส่วนประกอบจะต้องระบุอยู่ในฉลาก (Food Labeling) ว่าเป็น Gluten-Free Products



รูปที่ 1 การยึดกันของโปรตีนไกลอะดิน (Gliadin) และกลูเตนิน (Glutenin) ด้วยพันธะไดซัลไฟด์ (Disulfide Bond) เกิดเป็นกลูเตนที่เหนียวและยืดหยุ่น

ที่มา : พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์. (2560ข). กลูเตน (Gluten). ออนไลน์.

โด (Dough) (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์. 2560ค)

โด (Dough) หมายถึงของผสมเกิดจากการผสมแป้งข้าวสาลี (Wheat Flour) กับน้ำ แล้วนวดให้เข้ากัน อาจมีการผสมไขมัน เช่น เนยขาว (Shortening) เนย (Butter) เนยเทียม (Margarine) เพื่อให้เกิดลักษณะ เหนียว นุ่ม ยืดหยุ่น ดังเป็นแผ่นบางได้โดยไม่ขาดง่าย

โครงสร้างของโด (Dough) เกิดจาก โปรตีน (Protein) ที่พบในส่วนที่เป็นเอนโดสเปิร์มของข้าวสาลี ประกอบด้วย โปรตีนกลูเตนิน (Glutenin) และไกลอะดิน (Gliadin) ในสัดส่วนเท่าๆ กัน จะสร้างพันธะไดซัลไฟด์ (Disulfide Bond) ทำให้ได้กลูเตน (Gluten) ซึ่งมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่น สามารถเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ผลิตขึ้นโดยยีสต์ (Yeast) หรือผงฟู (Baking Powder) ได้ ทำให้รักษารูปทรงของผลิตภัณฑ์



(ก) แป้งโด (Dough) หลังจากทำการผสมด้วยเครื่องผสมแบบสูญญากาศ



(ข) แป้งโด (Dough) ที่ผ่านการรีดขึ้นรูปเป็นแผ่น

รูปที่ 2 ลักษณะแป้งโด (Dough) ที่ทำการผสมด้วยเครื่องผสมแบบสูญญากาศ แล้วทำการขึ้นรูปด้วยเครื่องรีดเพื่อให้เป็นแผ่น ก่อนนำไปทำการแปรรูปเป็นเส้นบะหมี่อุด้ง (Udon)

ผลิตภัณฑ์จากแป้งสาลี

ประเภทเบเกอรี่ (Bakery)

- 1) ขนมปัง (Bread)
- 2) ขนมเค้ก (Cake)
- 3) คูกี้ (Cookie)
- 4) พาย (Pie)
- 5) เครกเกอร์ (Cracker)
- 6) โรตีส (Roti)
- 7) ปาท่องโก๋

ประเภทอาหารเส้น (Noodle)

- 1) พาสต้า (Pasta)
- 2) บะหมี่เหลือง (Yellow Alkaline Noodle)
- 3) อุด้ง (Udon)
- 4) ราเมน (Ramen)
- 5) หมี่ฮกเกี้ยน (Hokkien Noodle)
- 6) แผ่นเกี๊ยว (Wonton Skin)
- 7) บะหมี่สำเร็จรูป (Instant Noodle)

แนวคิดและเทคนิคการเพิ่มผลผลิต

แนวคิดเรื่องการเพิ่มผลผลิตการผลิตเริ่มต้นมาจากที่ เฟรดเดอริก เทเลอร์ (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2548; อ้างอิงจาก Frederick Taylor. 2012) ที่เป็นคนเริ่มต้นการนำเอา แนวความคิดตามหลักวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเรียนสาขาวิศวกรรมศาสตร์นำมาใช้ในการ พัฒนาระบบบริหารงาน เมื่อปี พ.ศ. 2454 โดยการเริ่มศึกษาค้นหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งได้เล็งเห็นว่าในกระบวนการผลิตยังมีข้อบกพร่องหลายอย่างที่เกิดจากการบริหารจัดการซึ่งโดยส่วนมากเกิดจากความบกพร่องด้านแรงงาน คนทำงานไม่ตรงกับความรู้ ความสามารถ การทำงานที่ไม่ถนัด ขาดระบบการทำงาน ที่เป็นมาตรฐาน ขาดความแน่นอนในการออกนโยบายหรือการสั่งงานที่ชัดเจน ทำให้การผลิตตกต่ำไม่ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

เฟรดเดอริก เทเลอร์ ได้เล็งเห็นข้อบกพร่องต่างๆ เหล่านั้นแล้ว จึงได้มีแนวความคิดที่จะพัฒนาปรับปรุงโดยการนำเอาวิทยาศาสตร์เข้ามาใช้ร่วมกับการบริหาร และผลการปรับปรุงของเฟรดเดอริก เทเลอร์ ได้ผลชัดเจน จนเกิดเป็นทฤษฎีเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางตลอดมา ซึ่งการนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการบริหารงานของเฟรดเดอริก เทเลอร์ นั้น ส่งผลให้เกิดการลดต้นทุน โดยการลดความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของปัญหาการใช้วัตถุดิบอย่างสิ้นเปลือง การเกิดของเสียระหว่างการผลิต เนื่องมาจากการที่คนปฏิบัติงานไม่ตรงกับความรู้ความสามารถ คนงานขาดความถนัดในงานที่ทำ เฟรดเดอริก เทเลอร์ สนใจในเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการลดต้นทุนซึ่งจะช่วยให้สามารถเพิ่มกำไรได้ด้วย และยังได้เพิ่มค่าตอบแทนสำหรับแรงงานหากสามารถทำการเพิ่มปริมาณงานมากขึ้น ซึ่งเป็นการตอบแทนคืนกลับให้กับแรงงานที่สามารถทำได้ และเฟรดเดอริก เทเลอร์ ยังได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเวลาและการเคลื่อนไหวของคนในการทำงาน และเพื่อสนับสนุนให้พนักงานสามารถทำงานได้สะดวกลดความเมื่อยล้าและลดการสูญเสียเวลาจากการเคลื่อนไหวขณะทำงาน ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณงานได้มากขึ้นจากเวลาทำงานปกติเท่าเดิม ซึ่งส่งผลให้คนงานได้รับค่าตอบแทนเพิ่มมากขึ้นจากอัตราการผลิตงานที่เพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่ง

เฟรดเดอริก เทเลอร์ ได้ประกาศแนวทางการบริหารงานเชิงวิทยาศาสตร์ของเขาไว้ในหนังสือ
ชื่อ Principles of Scientific Management

การเพิ่มผลผลิตภาพการผลิต

โดยหลักการทั่วไปแนวทางในการเพิ่มผลผลิตภาพหรือเพิ่มอัตราการผลิต มี 2 แนวทาง

1) แนวทางเชิงเทคนิค จะเป็นการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตจากการที่เราใช้ทรัพยากรที่มีอย่างคุ้มค่า และก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ลดของเสียให้เหลือน้อยที่สุดหรือไม่ให้เกิดของเสียขึ้น โดยมุ่งเน้นในเรื่องของเชิงการจัดการ และการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เกิดกิจกรรมสนับสนุนให้ประสบผลสำเร็จในการเพิ่มผลผลิตภาพ

2) แนวทางเชิงปรัชญา มนุษย์เชื่อว่าการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตจะก่อให้เกิดความก้าวหน้า แนวทางเชิงปรัชยานั้น จะเป็นแนวทางการดำเนินการในเรื่องของการก่อให้เกิดจิตสำนึก และความมุ่งมั่นที่จะก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตภาพ ซึ่งการเพิ่มผลผลิตภาพจำเป็นต้องมีแรงผลักดันหรือมีเจตนาธรรม ที่ออกมาจากภายใน มีความมุ่งมั่น และเอาใจใส่ จนเกิดเป็นความพยายามที่จะตั้งใจทำกิจกรรม ร่วมทำกิจกรรม หรือทำการค้นคว้าหาแนวทางต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตภาพให้มากยิ่งขึ้น ขึ้นไป หรือเรียกได้ว่าการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) หรือแม้กระทั่งการรักษาให้คงสภาพที่ดีถาวรตลอดไป (Continuous Control) โดยที่ผลผลิตไม่ตกลงต่ำกว่าที่เคยสามารถทำได้

การเพิ่มผลผลิตภาพตามแนวทางเชิงเทคนิค

ผลผลิตภาพหรืออัตราการผลิต หมายถึง การเพิ่มอัตราส่วนระหว่างผลผลิตที่ได้ (Output) กับปัจจัยนำเข้า (Input) ซึ่งเกิดจากประสิทธิภาพจากการทำงานของแต่ละบุคคลและองค์การ ตัวอย่างของปัจจัยนำเข้า เช่น วัตถุดิบ ชั่วโมงการทำงาน จำนวนแรงงานหรือพนักงานที่ใช้ ชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาของการผลิต ซึ่งปัจจัยนำเข้าทั้งหมดนั้นไม่ได้ก่อให้เกิดเพียงแค่ผลผลิตที่เราต้องการเท่านั้น แต่ยังมีบางส่วนที่ก่อให้เกิดเป็นความสูญเปล่าด้วย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของ เวลาที่สูญหายไประหว่างการผลิตโดยไม่ก่อให้เกิดผลผลิต เวลาของการเดินเครื่องเพื่อรอการเติมหรือป้อนวัตถุดิบ จำนวนแรงงานที่ใช้มากเกินไป ความจำเป็น สมการที่ใช้แสดงความหมายในเชิงเทคนิคคือ

$$\text{ผลผลิตภาพการผลิต (Productivity)} = \frac{\text{ผลผลิต (Output)}}{\text{ปัจจัยนำเข้า (Input)}}$$

จากสมการจะเห็นได้ว่า ในการเพิ่มผลิตภาพการผลิตนั้นสามารถทำได้โดยการลดความสูญเปล่าให้ลดลงเหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งดีที่สุดคือ ปราศจากความสูญเปล่า ถึงแม้ว่า ปัจจัยนำเข้าจะเท่าเดิม หรือแม้กระทั่ง ผลผลิตจะยังคงเท่าเดิมก็ตาม

แนวทางในการเพิ่มผลิตภาพการผลิต

การเพิ่มผลผลิตนั้นถือเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งที่ต้องจัดให้มีควบคู่ไปกับการดำเนินธุรกิจทางด้านอุตสาหกรรมการผลิต เนื่องจากต้นทุนการผลิตหลักนั้นมาจากต้นทุนทางด้านวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้านั้นๆ ดังนั้นเพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างคุ้มค่า ไม่เกิดการใช้ทรัพยากรเกินความจำเป็น เกินความต้องการของผู้บริโภค และสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ จากสมการข้างต้นพบว่า มีแนวทางในการเพิ่มผลิตภาพ ได้ทั้งหมด 5 แนวทางคือ

- 1) เพิ่มผลผลิต (Output) คงปัจจัยนำเข้า (Input)
- 2) เพิ่มผลผลิต (Output) มากกว่า โดยการเพิ่มปัจจัยนำเข้า (Input) บางส่วน
- 3) เพิ่มผลผลิต (Output) ลดปัจจัยนำเข้า (Input)
- 4) คงผลผลิต (Output) ลดปัจจัยนำเข้า (Input)
- 5) ลดผลผลิต (Output) ลงบางส่วน โดยการลดปัจจัยนำเข้า (Input) มากกว่า

จากแนวทางหารเพิ่มผลิตภาพการผลิตทั้ง 5 แนวทาง เมื่อเราพิจารณาถึงแนวทาง การเพิ่มผลิตภาพการผลิตที่สอดคล้องและมีความเป็นไปได้เหมาะสมกระบวนการผลิตเดิมที่มีในปัจจุบันที่แนะนำให้นำไปใช้คือ แนวทางที่ 1, 2, 3 และแนวทางที่ 4 ที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในกระบวนการผลิตเดิมที่มีการใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด และยังคงผลิตผลให้เพียงพอต่อการใช้งานหรือเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค โดยที่ไม่ต้องมีการลงทุนเพิ่มขึ้นไปจากแผนการลงทุนเดิมของโรงงานที่มีอยู่แล้ว ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ แรงงาน หรือเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต แต่อาจจะจำเป็นต้องมีการลงทุนเพิ่มในบางโครงการที่สามารถช่วยให้สนับสนุนให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ที่สามารถเพิ่มผลิตภาพการผลิตได้

ความสูญเสีย 3 MU

หลักการ 3 MU (อ่านว่า “มุ” หรือ “มิว”) ซึ่งเป็นคำที่มาจากภาษาญี่ปุ่น 3 คำ ที่มีความเกี่ยวข้องกันซึ่งหากนำมาพิจารณาในด้านการผลิตของอุตสาหกรรมต่างๆ แล้ว จะเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความเปล่าประโยชน์ขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งได้แก่

MUDA (มูตะ) แปลว่า ความสูญเปล่า

MURA (มูระ) แปลว่า ความไม่สม่ำเสมอ

MURI (มูริ) แปลว่า การฝืนทำ การทำในสิ่งที่เกินกำลัง

MUDA (มูตะ) หรือความสูญเปล่า

เมื่อเราพิจารณาในกระบวนการผลิตแล้วเราจะพบว่า จะมีความสูญเปล่าอยู่เยอะแยะมากมาย จนบางครั้งเกิดคามคุ้นชินกับความสูญเปล่านั้นจนถูกละเลยที่จะทำการแก้ไขหรือลดความสูญเปล่านั้นออกไปจากกระบวนการ ซึ่ง MUDA จะสามารถแบ่งออกได้เป็นหัวข้อย่อย อีก 7 รายการดังนี้

1) MUDA of Over Production ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป เนื่องจากกลัวว่าจะไม่มีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า กลัวว่าสินค้าจะไม่พอขาย กลัวว่าจะได้สินค้าที่เป็นของดีน้อยเกินไปเนื่องจากมีของเสียเกิดขึ้นระหว่างการผลิต กลัวว่าพนักงานจะว่างงาน กลัวว่าจะใช้เครื่องจักรได้ไม่คุ้มค่า ซึ่งทั้งหมดเกิดปัญหาจากความกลัว จึงทำให้ต้องทำการผลิตสินค้าออกมาเป็นจำนวนมากเกินความจำเป็น จนบางครั้งสินค้าอาจจะหมดอายุก่อนที่จะทำการขายได้หมด หรือเป็นสินค้าที่มีความนิยมในระยะสั้นๆ เมื่อความนิยมลดลงก็จะก่อให้เกิดสินค้าค้างสต็อก ไม่สามารถขายได้ทำให้เกิดปัญหาต้นทุนจม

แนวทางในการในการแก้ปัญหาจะต้องหาข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอและรวดเร็วทันต่อสถานการณ์ เพื่อขจัดความกลัวหรือความกังวลต่างๆ ออกไป ทำการปรับให้กระบวนการผลิตให้มีความสมดุล ดำเนินกิจกรรมต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ผลิตเท่าที่จำเป็นจริงๆ หยุดผลิตเมื่อได้ผลผลิตตามปริมาณที่ตั้งเป้าหมายไว้ จัดทำกิจกรรมการปรับปรุงอื่นๆ เพื่อให้พนักงานช่วยกันพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อชดเชยเวลาที่พนักงานไม่ได้ทำการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการว่างงาน

2) MUDA of Inventory ความสูญเปล่าจากการที่มีปริมาณสินค้าที่ไม่เหมาะสมในคลังสินค้า เพื่อเป็นการรับประกันว่าจะยังคงสามารถทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่องและมีสินค้าเพียงพอต่อการขาย จึงได้มีการจัดเตรียมวัตถุดิบหรือมีการผลิตสินค้าสำเร็จรูปเก็บไว้ในคลังสินค้าเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบหรือสินค้าสำเร็จรูป ต่างก็สิ่งที่สามารถแลกเปลี่ยนเป็นเงินได้ หรือต้องใช้เงินทุนจัดซื้อเข้ามา ดังนั้นหากมีการเก็บวัตถุดิบไว้เป็นจำนวนมากเปรียบได้ว่าเอาเงินทุนจำนวนมากมาเก็บไว้โดยที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ไม่เกิดการหมุนเวียนของเงินทุนดังกล่าว โรงงานจะต้องเพิ่มเงินทุนเข้ามาเป็นจำนวนมาก ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบที่ตามมามากมายเช่น แหล่งที่มาของเงินทุน หากไม่ใช้เงินทุนที่เป็นส่วนของเจ้าของเองแล้วก็ต้องไปกู้ยืมมาเพื่อการลงทุน ซึ่งเป็นสิ่งที่แน่นอนหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายเรื่องดอกเบี้ยจากเงินกู้ยืมเพื่อซื้อสินค้าเข้ามาเก็บในคลังสินค้า และหากการจัดการเรื่องการผลิตและการขายสินค้าไม่เป็นไปตามเป้าหมายอาจจะทำให้เกิดปัญหาวัตถุดิบหรือสินค้าสำเร็จรูป เก่าเสื่อมสภาพ หรือหมดอายุ ซึ่งหมายถึงเงินทุนที่จะต้องสูญหายไปอีกด้วย

แนวทางในการแก้ไขปัญหาก็จะต้องจัดทำให้เกิดระบบการหมุนเวียนสินค้าในคลังสินค้าได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง จะทำระบบ FIFO : First In First Out เพื่อป้องกันปัญหาวัตถุดิบหรือสินค้าไม่เกิดการเคลื่อนไหว ถูกลืมหักไว้โดยที่ไม่ได้นำออกไปใช้หรือไม่ได้นำออกไป

ขายจนเกิดปัญหาสินค้าหมดอายุหรือเสื่อมสภาพ จัดทำผังการจัดเก็บให้สามารถควบคุมได้ง่าย จัดทำมาตรฐานการจัดเก็บสินค้าโดยพยายามลดให้มีการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าน้อยที่สุด เท่าที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตหรือความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะสามารถช่วยลดมูลค่าเงินทุนที่เกิดจากการจัดเก็บสินค้าลงได้ อีกทั้งยังทำให้มีพื้นที่ว่างเพิ่มมากขึ้นซึ่งสามารถใช้ในการเก็บสินค้าอื่นๆ ได้โดยไม่ต้องลงทุนก่อสร้างคลังสินค้าเพิ่ม

3) MUDA of Defect ความสูญเสียจากการผลิตสินค้าที่มีตำหนิไม่ตรงตามมาตรฐาน รวมไปถึงของเสียจากการผลิตด้วย การที่มีของเสียหรือมีของที่มีตำหนิไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ออกมาจากระบวนการผลิตนั้น จะทำให้ต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นต้นทุนวัตถุดิบหากไม่สามารถนำกลับไปใช้ซ้ำได้ จะทำให้สูญเสียเวลาและแรงงานในการผลิตซ้ำหรือการซ่อมแก้ไข ทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวสาธารณูปโภคต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ซึ่งเป็นผลให้เกิดปัญหาด้านต้นทุนการผลิตที่เพิ่มมากขึ้นด้วย

แนวทางการปรับปรุงแก้ไข อาจจะพิจารณาหาแนวทางแก้ไขโดยใช้หลัก 4M เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดของเสียหรือของที่มีตำหนิไม่ตรงตามมาตรฐาน หาสาเหตุของปัญหาทำการแก้ไขเพื่อขจัดปัญหานั้นให้หมดหรือให้ลดลงให้ได้มากที่สุด เพื่อลดปัญหาความสูญเสียดังกล่าวนี้

4) MUDA of Non-Effective Process ความสูญเสียจากระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล หลายโรงงานยังขาดในเรื่องของประสิทธิผลในกระบวนการผลิต ในบางครั้งยังคงมีขั้นตอนการทำงานที่มีความซ้ำซ้อนเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต การลำดับการผลิตไม่มีความแน่นอน มีขั้นตอนการตรวจเช็คซ้ำหลายครั้งก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นสำหรับกระบวนการต่างๆ ดังกล่าว และบางครั้งอาจจะต้องจัดหาคนงานเพิ่มเพื่อรองรับขั้นตอนการทำงานต่างๆ ดังกล่าวนั้นด้วย

แนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนหรือมีการทำงานซ้ำซ้อนจะต้องกำหนดมาตรฐานการทำงานให้มีความชัดเจน กำหนดหน้าที่รับผิดชอบของพนักงานในแต่ละกระบวนการ กำหนดวิธีการทำงานของแต่ละบุคคลเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการทำงาน เพื่อป้องกันปัญหาการหลงลืมหรือความไม่มั่นใจที่เกิดขึ้นจึงทำให้ยังมีการตรวจเช็คซ้ำหลายครั้ง ดำเนินการจัดทำเครื่องมือช่วยในการตรวจเช็คที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้สามารถลดเวลาในการตรวจเช็คหรือลดเวลาในการตัดสินใจ หรือเครื่องช่วยต่างๆ ในป้องกันความผิดพลาด โปกะโยเกะ (POKAYOKE) ช่วยในการป้องกันการเกิดปัญหาแบบอัตโนมัติ ทำการปรับลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นรวมกระบวนการที่มีความคล้ายกัน หรือมีความต่อเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกัน จัดผังเครื่องจักร หรือกระบวนการ ให้มีลำดับการไหลของชิ้นงานต่อเนื่องไปในทิศทางเดียว โดยไม่มีการวกไปมา (ECRS) ซึ่งหากทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วจะส่งผลให้สามารถลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตให้ลดลงได้ และได้สินค้าสำเร็จรูปในเวลาที่เร็วขึ้น

5) MUDA of Unnecessary Transportation ความสูญเสียเปล่าจากการขนย้ายที่ไม่จำเป็น ปัญหานี้เกิดขึ้นเนื่องจากต้องมีการเคลื่อนย้ายสินค้า จากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการขนย้ายด้วยการใช้ยานพาหนะ หรือการขนย้ายด้วยการยกหรือแบกหามด้วยพนักงานก็ตามแต่ จะก่อให้เกิดความสูญเสียที่เกิดจากการขนย้ายที่ไม่จำเป็นทั้งสิ้น โดยที่เห็นได้ชัดคือสูญเสียเวลาในการขนย้าย หากมีการขนย้ายลดลง จะทำให้พนักงานสามารถทำงานได้มากขึ้น สามารถผลิตสินค้าได้เพิ่มมากขึ้น เมื่อยังคงมีการขนย้ายที่ไม่จำเป็นอยู่ในกระบวนการจำเป็นจะต้องเพิ่มจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานเพื่อคอยทำหน้าที่ขนย้ายสินค้า และหากมีการขนย้ายเป็นระยะทางไกล จะต้องใช้เวลาเพิ่มมากขึ้นเพื่อใช้ในการขนย้ายจนกว่าการขนย้ายจะส่งถึงปลายทาง

แนวทางการแก้ไขปัญหา ทางโรงงานจำเป็นต้องศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน หาสาเหตุในการขนย้าย หากเป็นการขนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบเพื่อเก็บเข้าคลังสินค้า อาจจะต้องพิจารณาปรับปรุงแผนผังพื้นที่การจัดเก็บให้มีระยะทางใกล้กว่าเดิม หรือลดอุปสรรคต่างๆ ระหว่างเส้นทางการขนย้ายเพื่อให้เกิดความสะดวกในการขนย้ายก็จะช่วยให้ลดเวลาในการขนย้ายลงได้ หากเป็นการขนย้ายโดยพนักงานระหว่างกระบวนการผลิตจากอีกเครื่องจักรหนึ่งไปอีกเครื่องหนึ่งอาจจะทำการพิจารณาปรับผังเครื่องจักรให้ขยับเข้าใกล้กันเพื่อลดการขนย้าย หรือจัดหาเครื่องมือที่ใช้ในการขนย้ายอัตโนมัติเพื่อจะได้ไม่ต้องให้พนักงานเดินนำชิ้นงานไปส่งยังกระบวนการถัดไป

6) MUDA of Waiting ความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย บางครั้งการวางแผนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ การสื่อสารที่คลาดเคลื่อนและไม่ชัดเจน ทำให้ในบางครั้งต้องหยุดการผลิตเพื่อรอคอยความชัดเจน รอคอยการตัดสินใจหรือการสั่งงานของผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจ หรือการรอคอยการจัดส่งสินค้าระหว่างกระบวนการหรือการเติมวัตถุดิบไม่ทันกับการผลิต จะทำให้การผลิตต้องหยุดรอ ล้วนแล้วจะทำให้สูญเสียเวลาอย่างเปล่าประโยชน์ สูญเสียโอกาสในการทำการผลิต เครื่องจักรทำงานโดยไม่ได้ผลผลิต

แนวทางการแก้ไขปัญหา เราสามารถทำการปรับลดเวลาการรอคอยงานลงได้โดยการปรับแนวทางการวางแผนการผลิตให้เป็นมาตรฐานเพื่อลดความสับสน จัดทำระบบการสั่งการผลิตโดยสามารถดำเนินการได้ทันทีโดยไม่ต้องรอการตัดสินใจหรือรอคำสั่งจากหัวหน้าหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งเท่านั้น อาจจะจัดทำใบสั่งการผลิตหรือใบเบิกสินค้า (KANBAN) เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจหรือป้องกันความสับสนของลำดับการผลิต หรือใช้ในการกำหนดปริมาณของวัตถุดิบที่ต้องการเบิกเพื่อใช้ในการผลิต จัดทำแผนรองรับและกำหนดผู้รับผิดชอบที่สามารถทำหน้าที่แทนได้ในกรณีที่จำเป็นต้องมีผู้ที่ตัดสินใจ

7) MUDA of Motion ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งในบางครั้งผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องเอื้อมมือเพื่อยับชิ้นงานหลายๆ ครั้งต่อวัน จะทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้า การทำงานไม่มีความสม่ำเสมอ และยังสูญเสียเวลาที่เกิดจากการเอื้อมหยิบชิ้นงานนั้นด้วย

MURA (มูระ) หรือความไม่สม่ำเสมอ

สามารถพบความผันผวนได้จากความต้องการของลูกค้า เวลาของกระบวนการผลิตต่อผลิตภัณฑ์ หรือความผันแปรของรอบการผลิต แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลที่ปฏิบัติงาน ในสภาพแวดล้อมการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณและความหลากหลายสูง ความยืดหยุ่นมีความสำคัญมากกว่าในสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนในปริมาณมากและมีผลิตภัณฑ์ต่ำ เมื่อ Mura ไม่ลดลง ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะทำให้เพิ่ม Muri และ Muda ดังนั้น Mura สามารถลดลงได้โดยการสร้างความเปิดกว้างในห่วงโซ่อุปทานเปลี่ยนเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์ และสร้างมาตรฐานสำหรับผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด

MURI (มูริ) หรือการฝืนทำ การทำในสิ่งที่เกินกำลัง

ซึ่งเป็นภาระมากกว่าอาจเป็นผลมาจากการลด Muda ออกจากกระบวนการมากเกินไป เมื่อผู้ปฏิบัติงานหรือเครื่องจักรถูกใช้งานหนักมากเกินไป เพื่อให้ทำงานของพวกเขาให้เสร็จ พวกเขาจะรับภาระหนักเกินไป เครื่องจักรก็จะเกิดความเสียหายเกิดการพังของเครื่องจักรจนไม่สามารถเดินเครื่องจักรได้เลย หรือพนักงานผู้ปฏิบัติงานเองก็จะเกิดปัญหาการขาดงานเนื่องจากความเหนื่อยล้าจากการทำงาน จำเป็นต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าสามารถใช้งานเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสมและคุ้มค่า เราสามารถประยุกต์ใช้ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และระบบการบำรุงรักษาด้วยตัวเอง ในระบบ TPM เข้ามาใช้ร่วมด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้พนักงานที่ทำงานหนักเกินไป ควรให้ความสำคัญเรื่องความปลอดภัยกับการออกแบบทั้งกระบวนการ และควรจัดทำเป็นมาตรฐานการทำงานทั้งหมดด้วย (กิตติพงษ์ วิเวกานนท์. 2547), ไลเคอร์ (Liker. 2004).

เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)

ความเป็นมา

สุภาพร เพียรดี (2555) ในปี ค.ศ. 1946 JUSE หรือ Union of Japanese Scientists and Engineers ได้ถูกก่อตั้งขึ้นพร้อมๆ กับการจัดตั้งกลุ่ม Quality Control Research Group ขึ้น เพื่อค้นคว้าให้การศึกษาและเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบการควบคุม คุณภาพทั่วทั้งประเทศ โดยมีจุดหมายเพื่อลดภาพพจน์สินค้าคุณภาพต่ำ ราคาถูก ออกจากสินค้าที่ "Made in Japan" และเพิ่มพลังการส่งออกไปพร้อมๆ กัน หลังจากนั้นมาตรฐานอุตสาหกรรม

ของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งก็คือ Japanese Industrial Standards (JIS) Marking System ได้ถูกกำหนดเป็นกฎหมายในปี ค.ศ. 1950 พร้อมๆ กับการเชื้อเชิญ Dr. Deming มาเปิดสัมมนาทาง QC ให้แก่ผู้บริหารระดับต่างๆ และวิศวกรในประเทศ นับเป็นการจุดประกายของการตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพ อันตามมาด้วยการก่อตั้งรางวัล Deming Prize อันมีชื่อเสียง เพื่อมอบให้แก่โรงงานซึ่งมีความก้าวหน้าในการพัฒนาคุณภาพดีเด่นของประเทศ ต่อมาในปี ค.ศ. 1954 Dr. Juran ได้ถูกเชิญมายังประเทศญี่ปุ่น เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหารระดับสูงภายในองค์กรในการนำเทคนิค เหล่านี้มาใช้งาน โดยได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกๆ คน นับเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาและรวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ รวม 7 ชนิด ที่เรียกว่า QC 7 Tools มาใช้

เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ชนิดนี้ ตั้งชื่อตามนักรบในตำนานของชาวญี่ปุ่นที่ ชื่อ “บงเค (Ben-Ke)” ผู้ซึ่งมีอาวุธอันร้ายกาจแตกต่างกัน 7 ชนิด พกอยู่ที่หลัง และสามารถเลือกดึงมาใช้สยบคู่ต่อสู้ที่มีฝีมือร้ายกาจคนแล้วคนเล่า สำหรับเครื่องมือทั้ง 7 ชนิด สามารถแจกแจงได้ดังนี้

1. แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)

แผ่นตรวจสอบ คือ แผ่นบันทึกข้อมูลที่มีการออกแบบไว้และมีพื้นที่ช่องว่างไว้เพื่อทำการลงบันทึกข้อมูลที่ต้องการทำการเก็บข้อมูล และเป็นแบบฟอร์มที่ง่ายต่อการใช้งาน ไม่มีควายุ่งยากซับซ้อน อีกทั้งยังมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนสำหรับการนำไปใช้งาน

วัตถุประสงค์ในการออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

- 1) เพื่อใช้ในการควบคุม และติดตาม (Monitoring) ผลการดำเนินการผลิต
- 2) เพื่อทำการตรวจสอบกระบวนการ
- 3) เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความไม่สอดคล้องกัน

ประเภทของแผ่นตรวจสอบ

- 1) แผ่นตรวจสอบสำหรับใช้ในการแจกแจงข้อมูลแบบง่ายๆ
- 2) แผ่นตรวจสอบสำหรับใช้บันทึกข้อมูลการเกิดของเสียในกระบวนการ
- 3) แผ่นตรวจสอบเพื่อระบุตำแหน่งหรือจุดที่เป็นปัญหา หรือเป็นตำแหน่งที่ทำการตรวจสอบ
- 4) แผ่นตรวจสอบที่สามารถแสดงสาเหตุของปัญหา

ขั้นตอนในการออกแบบสำหรับแผ่นตรวจสอบ

- 1) ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้งาน กำหนดชื่อสำหรับแผ่นตรวจสอบ
- 2) ทำการกำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (4M)
- 3) ทดลองออกแบบและทำการกำหนดสัญลักษณ์
- 4) ทดลองนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล เพื่อดูประสิทธิภาพในการนำไปใช้งาน ว่ายังมีที่ยังขาดตกบกพร่องอยู่หรือไม่ ต้องทำการเพิ่มหรือตัดรายการการตรวจที่มีอยู่
- 5) ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบฟอร์มเดิม แล้วนำไปทำการทดลองซ้ำ
- 6) กำหนดการใช้แผ่นตรวจสอบ (5W 1H)
- 7) นำข้อมูลที่เก็บมาวิเคราะห์และทำการสรุปข้อมูล
- 8) ทำการเก็บแบบฟอร์มใบตรวจสอบที่เก็บข้อมูลดิบไว้ด้วย

ข้อแนะนำในการออกแบบแผ่นตรวจสอบ

- 1) ต้องมีวัตถุประสงค์ที่จะนำไปตรวจสอบไปใช้งาน
- 2) มีพื้นที่ว่าง ง่ายต่อการกรอกรอกข้อมูลลงในใบตรวจสอบ
- 3) ให้มีการเขียนหรือบรรยายน้อยที่สุด เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการลงบันทึกข้อมูล ยิ่งมีการเขียนบันทึกรายละเอียดมากเท่าใด ข้อมูลที่ได้ยิ่งเกิดโอกาสผิดพลาดได้มากที่สุด ข้อมูลที่ได้อาจจะไม่ตรงกับปัญหาที่เราต้องการทำการแก้ไข
- 4) สามารถนำไปทำการวิเคราะห์ได้สะดวก มีข้อมูลที่ชัดเจนอ่านได้ ไม่คลุมเครือ
- 5) ต้องสามารถสรุปได้ผลทันทีที่กรอกข้อมูลเสร็จ
- 6) ก่อนการนำไปใช้จริง ผู้ออกแบบควรนำไปตรวจสอบไปทดลองใช้เก็บข้อมูลด้วยตัวเองก่อนการใช้งานจริง
- 7) ทำการปรับปรุงแก้ไขใบตรวจสอบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อการนำไปใช้ในการตรวจสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

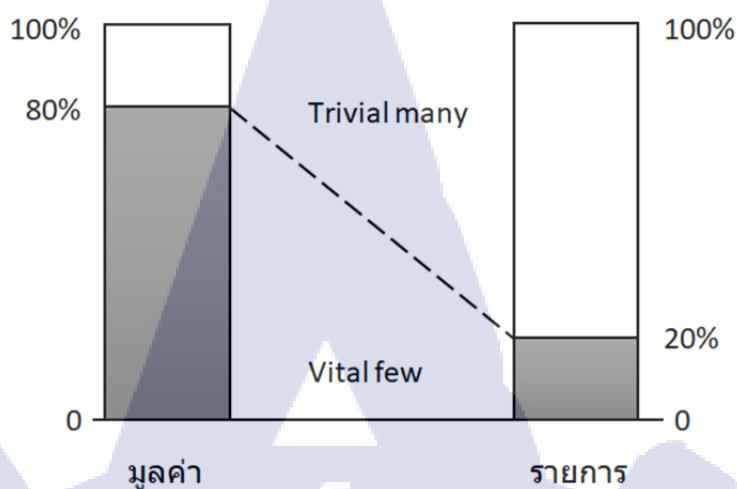
แผนการตรวจสอบการเพื่อแจกแจงข้อมูลการซึ่งน้ำหนักของชิ้นงาน				
ชื่อสินค้า :	เส้นบะหมี่ ขนาด 110g	วันที่ :	3/9/2017	
ขั้นตอนการผลิต :	Noodle Process	แผนก :	Noodle	
ชนิดของความบกพร่อง :	น้ำหนักเกิน/ น้ำหนักน้อย	ชื่อผู้ตรวจวัด :	นส.เส้นใหญ่ จะไครสะ	
จำนวนชิ้นงานที่ทำการตรวจสอบ :	200 ชิ้น	สื่อผลการผลิต :	003H	
หมายเหตุ :	ตรวจทุกชิ้น	ใบสั่งงานเลขที่ :	002/09/2017	
ขนาดที่กำหนด	ขนาดที่ซึ่งได้	จำนวนชิ้นที่ ทำการซึ่งได้ตามค่าที่กำหนด	ความถี่	%
	> 128	///	3	1.50
	128	/	1	0.50
	127	/	1	0.50
	126	/	1	0.50
	125	//	2	1.00
น้ำหนักสูงสุด	124	//	2	1.00
	123	///	3	1.50
	122	/// //	7	3.50
	121	/// ///	9	4.50
	120	/// //	10	5.00
	119	/// /// //	17	8.50
	118	/// /// /// //	25	12.50
	117	/// /// /// /// //	40	20.00
	116	/// /// /// /// //	28	14.00
	115	/// /// ///	14	7.00
	114	/// /// //	12	6.00
	113	/// //	8	4.00
	112	/// /	6	3.00
	111	///	3	1.50
น้ำหนักน้อยที่สุด	110	//	2	1.00
	109	/	1	0.50
	108	/	1	0.50
	107	/	1	0.50
	106	/	1	0.50
	< 106	//	2	1.00
ผลรวม			200	100.00

รูปที่ 3 ตัวอย่าง แผนตรวจสอบแจกแจงความถี่ของน้ำหนักเส้นบะหมี่

2. แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagrams)

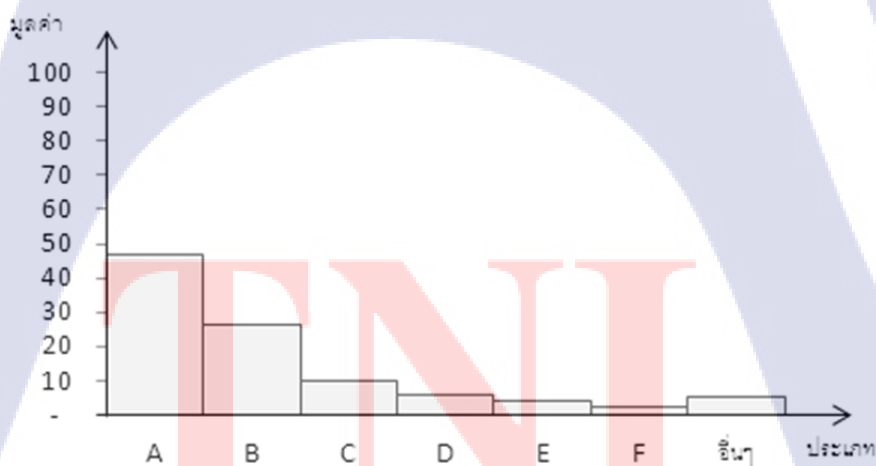
กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550ก : 271) แผนภาพพาเรโต เป็นแผนภาพที่ใช้จำแนกประเภทของข้อมูลรวมถึงการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทและมีการสะสมตามเวลา โดยแผนภาพดังกล่าวจะใช้แสดงถึงหลักการของพาเรโต (Pareto Principle) ที่ระบุว่าสิ่งที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อยสิ่งที่มีความสำคัญเล็กน้อยจะดีจำนวนมาก (Vital Few and Trivial Many) และในเวลาต่อมา จูราน (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550ก : 271; อ้างอิงจาก Juran. 1995 : 47) ได้เปลี่ยนไปเป็น “สิ่งที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อย และสิ่งที่มีประโยชน์จะมีจำนวนมาก (Vital Few and Useful Many)” โดยบุคคลที่กำหนดหลักการดังกล่าวคือ จูราน แต่ทว่าในขณะนั้น จูราน เข้าใจผิดว่าหลักการดังกล่าวได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย Vilfreder Pareto นักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลีเงิน จึงใช้ชื่อหลักการดังกล่าวว่าหลักการ พาเรโต จูราน (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550ก : 271; อ้างอิงจาก Juran. 1975 : 8)

หลักการพาเรโต “ภายใต้สภาวะการณ์โดยธรรมชาติ สิ่งที่มีความสำคัญๆ จะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย (Vital Few) ในขณะที่สิ่งที่มีความสำคัญน้อยๆ จะมีจำนวนมากมาย (Trivial Many) จูราน พบว่า สิ่งที่มีความสำคัญจะมีค่าประมาณ 80% ของมูลค่าทั้งหมด จะมาจากรายการเพียงเล็กน้อย ซึ่งมีค่าประมาณ 20% ของจำนวนทั้งหมด จึงอาจเรียกหลักการว่า “หลักการ 80-20”



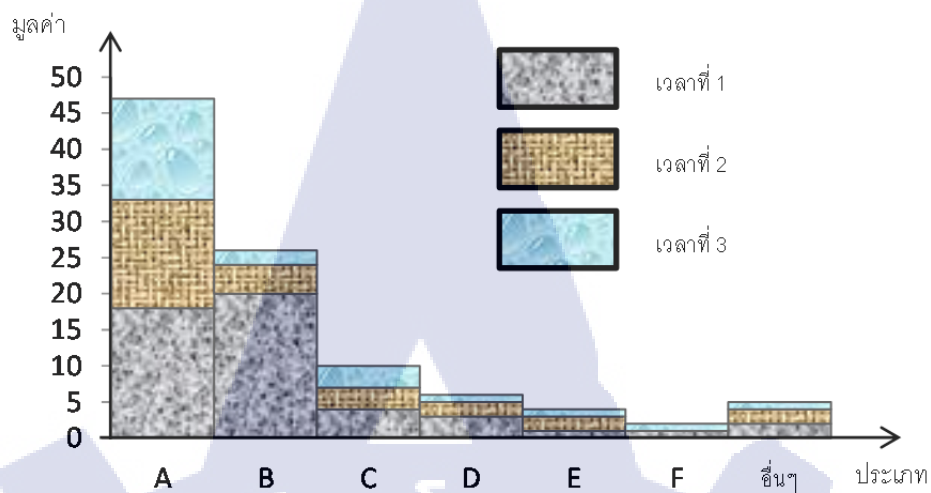
รูปที่ 4 หลักการของพาเรโต การสร้างและประยุกต์ใช้แผนภาพพาเรโต

ในการสร้างแผนภาพพาเรโตนั้น ถ้าหากมีจุดประสงค์ในการจำแนกข้อมูลแล้ว มีความจำเป็นต้องกำหนดแนวความคิดในการจำแนกประเภท ของข้อมูลเพื่อดำเนินการวิเคราะห์ตามแนวความคิดดังกล่าว แต่ถ้าหากต้องการใช้ในการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทแล้วมีความจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่มีการสะสมตามลำดับเวลา



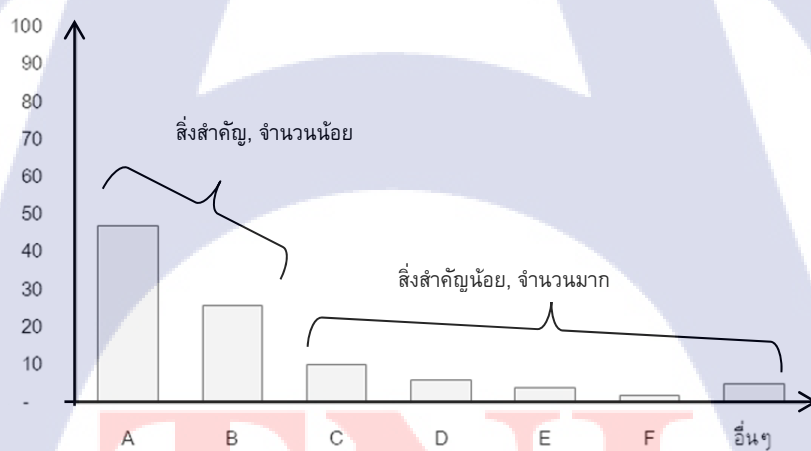
(ก) การจำแนกประเภทของข้อมูล

รูปที่ 5 การประยุกต์ใช้แผนภาพพาเรโต



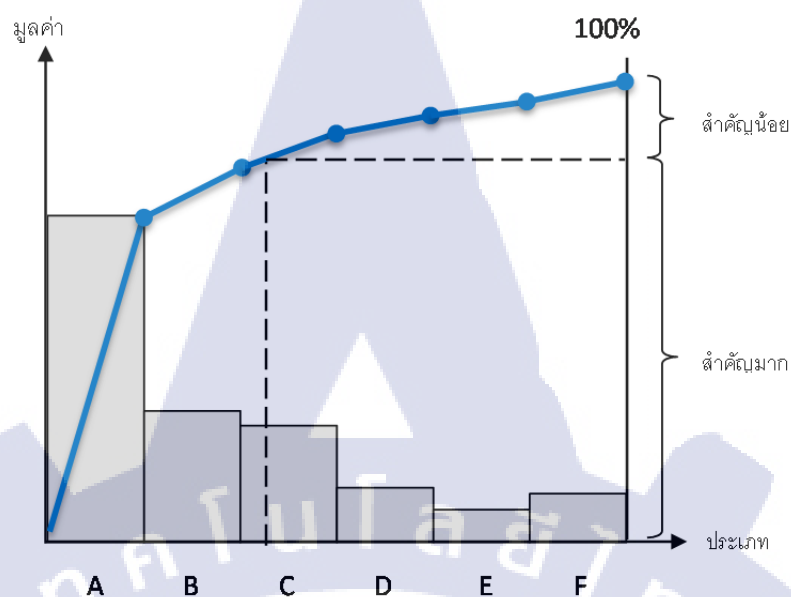
(ข) การวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพ

รูปที่ 5 การประยุกต์ใช้แผนภาพพารेटโต (ต่อ)



(ก) แผนภาพที่ไม่มีเส้นโค้ง

รูปที่ 6 วิธีแสดงแผนภาพพารेटโต

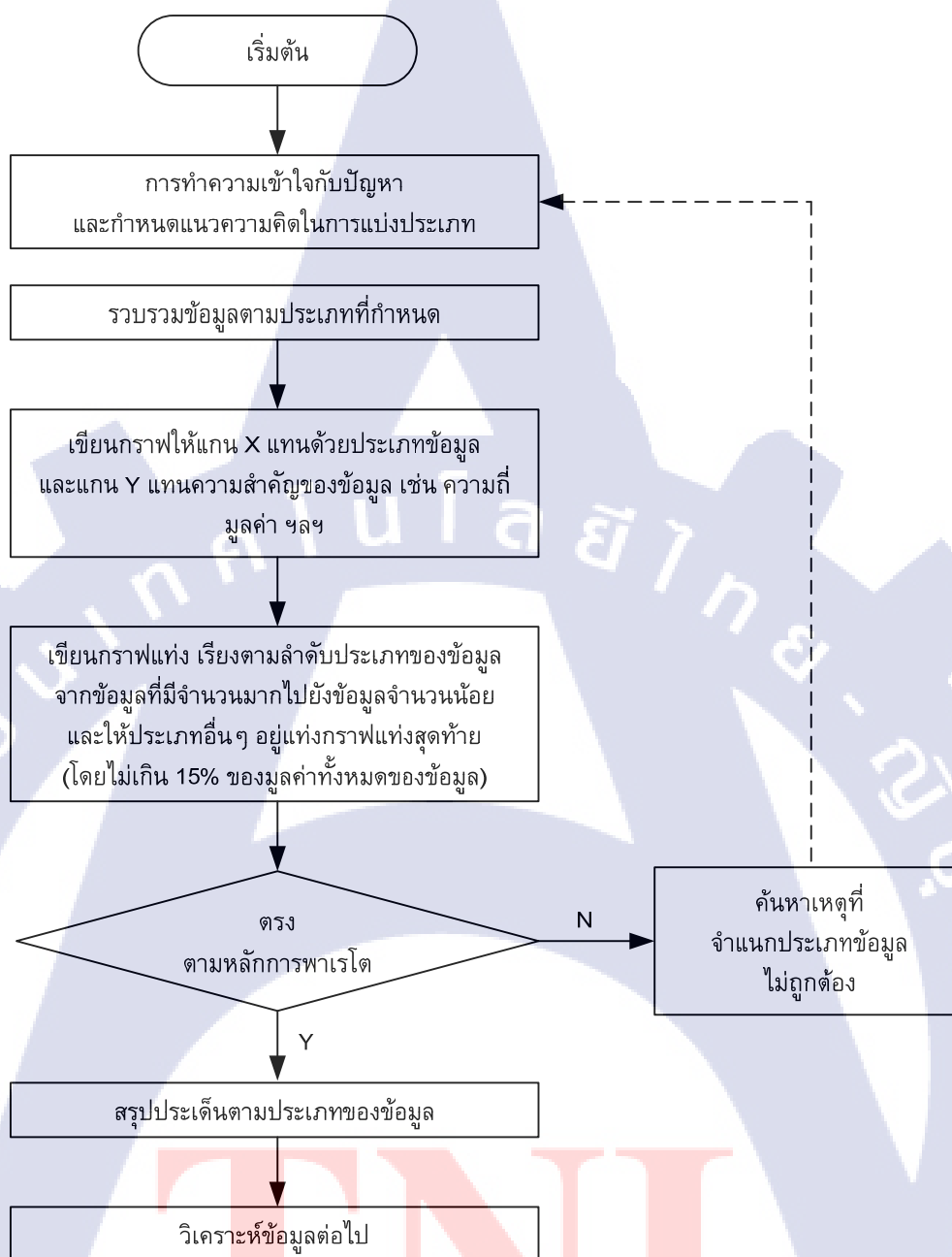


(ข) แผนภาพที่มีเส้นโค้ง

รูปที่ 6 วิธีแสดงแผนภาพพารेट (ต่อ)

การสร้างแผนภาพพารेटสามารถดำเนินการได้ 2 วิธีคือ แบบที่ไม่มีเส้นโค้งสะสม ซึ่งจากรูปที่ 6 (ก) และแบบที่มีเส้นโค้งสะสม ซึ่งสมาคม JUSE ของญี่ปุ่นได้พัฒนาต่อจากจากรูปที่ 6 (ก) เพื่อให้เกิดความง่ายในการตีความหมายการแจกแจงแบบพารेट ดังแสดงในรูปที่ 6 (ข) โดยมีวิธีการสร้างดังแสดงในรูปที่ 7

TNI



รูปที่ 7 ขั้นตอนการสร้างแผนภาพพาเรโต

ตัวอย่างการทำแผนภาพพาเรโต

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550ก : 274) การแสดงถึงข้อมูลการลาออกของพนักงานองค์กร แห่งหนึ่ง โดยมีการจำแนกข้อมูลตามตำแหน่งงาน (ที่แสดงถึงอัตราค่าตอบแทนแต่ละตำแหน่งงาน) และจำแนกข้อมูลตามแผนงาน(ที่แสดงถึงสภาพแวดล้อมในการทำงานของแต่ละแผนก) ซึ่งจากข้อมูล 6 เดือนล่าสุด ได้ข้อมูลตามตารางที่ 2

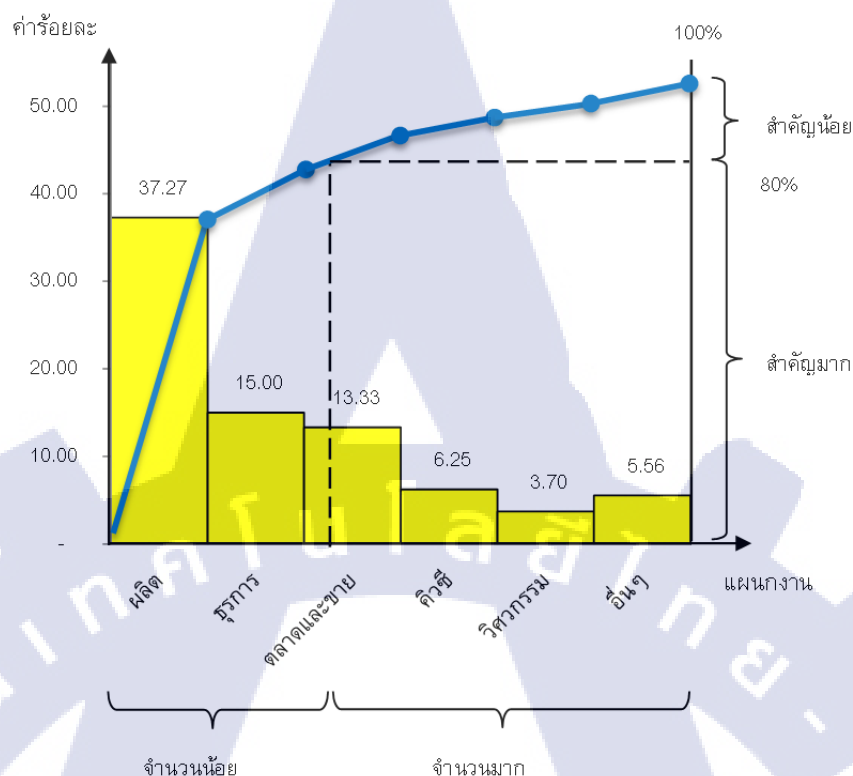
ตารางที่ 2 จำนวนการลาออกของพนักงานขององค์กรหนึ่ง

ตำแหน่ง แผนก	จำนวน	จำนวนที่มีการลาออก				
		พนักงาน	ผู้ช่วยหัวหน้างาน	หัวหน้างาน	ผู้จัดการ	รวม
ผลิต	110	40	1	-	-	41
คิวซี	32	1	-	1	-	2
วิศวกรรม	27	1	-	-	-	1
ธุรการ	20	2	1	-	-	3
ตลาดและขาย	30	2	1	1	-	4
อื่นๆ	36	1	-	-	1	2
รวม	255	47	3	2	1	53

เมื่อพิจารณาจำแนกข้อมูลตามแผนกที่มีการลาออกโดยสามารถจัดลำดับตามข้อมูลร้อยละได้ตามตารางที่ 3 รวมทั้งได้จัดทำเป็นแผนภาพพายเรโต ตามรูปที่ 8 พบว่ามีความสอดคล้องกับหลักการของพายเรโต คือแผนกที่มีอัตราการลาออกมากมีจำนวนน้อยและแผนกที่มีอัตราการลาออกน้อยมีจำนวนมากจึงแสดงให้เห็นว่าแผนกผลิตและธุรการมีการลาออกของพนักงานสูงกว่าแผนกอื่นๆ จึงต้องพิจารณาประเด็นของความแตกต่างดังกล่าว อาทิ บรรยากาศการทำงาน การจัดการของผู้จัดการแผนก ฯลฯ แต่ทั้งนี้จะไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นร่วมอื่นๆ ได้แก่ อัตราค่าตอบแทน โบนัส สวัสดิการ อื่นๆ เนื่องจากทุกแผนกจะได้รับเท่ากัน

ตารางที่ 3 ค่าร้อยละของอัตราการลาออกจำแนกตามแผนกงาน

แผนก	จำนวนทั้งหมด	จำนวนที่ลาออก	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
ผลิต	110	41	37.27	37.27
ธุรการ	20	3	15.00	52.27
ตลาดและขาย	30	4	13.33	65.61
คิวซี	32	2	6.25	71.86
วิศวกรรม	27	1	3.70	75.56
อื่นๆ	36	2	5.56	81.12
รวม	255	53	20.78	



รูปที่ 8 แผนภาพพาราเรโตที่จำแนกข้อมูลตามแผนงาน

ข้อควรระวัง

แผนภาพพาราเรโตมีความสำคัญมากต่อการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการจำแนกข้อมูลที่ใช้กำหนดถึงวิธีคิดในการจำแนกประเภทข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ รวมถึงการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทของข้อมูล อย่างไรก็ตาม จะพบว่ามีการใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจำนวนมากที่ใช้แผนภาพพาราเรโตเพียงแค่การนำเสนอข้อมูล รวมถึงการตีความหมายอย่างไม่ถูกต้อง ดังนั้น ดังนั้นในการใช้แผนภาพพาราเรโตอย่างมีประสิทธิภาพจึงควรระวังการประยุกต์ใช้ดังนี้

1. ไม่ใช่แผนภาพพาราเรโตในการแสดงผลข้อมูลว่าข้อมูลประเภทใดมีจำนวนมากน้อยกว่ากัน แต่ต้องใช้แผนภาพพาราเรโตในการวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมในการจำแนกประเภทของข้อมูล หรือการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูล โดยคำนึงถึงหลักการของพาราเรโตเสมอ
2. ไม่ใช่แผนภาพพาราเรโตในการกำหนดความสำคัญหรือความรุนแรงของปัญหา เพราะว่าแผนภาพพาราเรโตจะแสดงถึงโอกาสในการเกิดขึ้นของข้อมูลแต่ละประเภทเท่านั้น จึงต้องใช้แผนภาพพาราเรโตในการคาดการณ์ถึงโอกาสในการเกิดขึ้นของข้อมูลแต่ละประเภท ถ้าหากจะเลือกหัวข้อปัญหาจะต้องคำนึงถึงความรุนแรงที่ปัญหามีต่อลูกค้าด้วย

3. ไม่ใช่เส้นโค้งสะสมของแผนภาพพาเรโตในการแสดงผลของข้อมูลโดยปราศจากการตีความหมายจากค่าสะสมดังกล่าว แต่ต้องใช้เส้นโค้งสะสมของแผนภาพพาเรโตในการตีความหมายว่าข้อมูลมีการแจกแจงตามหลักพาเรโตหรือไม่

4. ไม่ใช่แผนภาพพาเรโตเพียงแค่แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกับหลักการของพาเรโตแต่ต้องใช้แผนภาพพาเรโตในการกำหนดประเด็นสำคัญของประเภทของข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับหลักการของพาเรโตด้วย

5. ไม่ใช่แผนภาพพาเรโตในการวิเคราะห์ถึงความมีเสถียรภาพของข้อมูล ถ้าหากข้อมูลนั้นไม่ได้รับการสะสมค่าตามเวลา แต่ต้องใช้แผนภาพพาเรโตในการวิเคราะห์การจำแนกประเภทของข้อมูล รวมถึงการคาดการณ์การเกิดขึ้น ถ้าข้อมูลนั้นได้รับการสะสมตามเวลา

3. กราฟ (Graph)

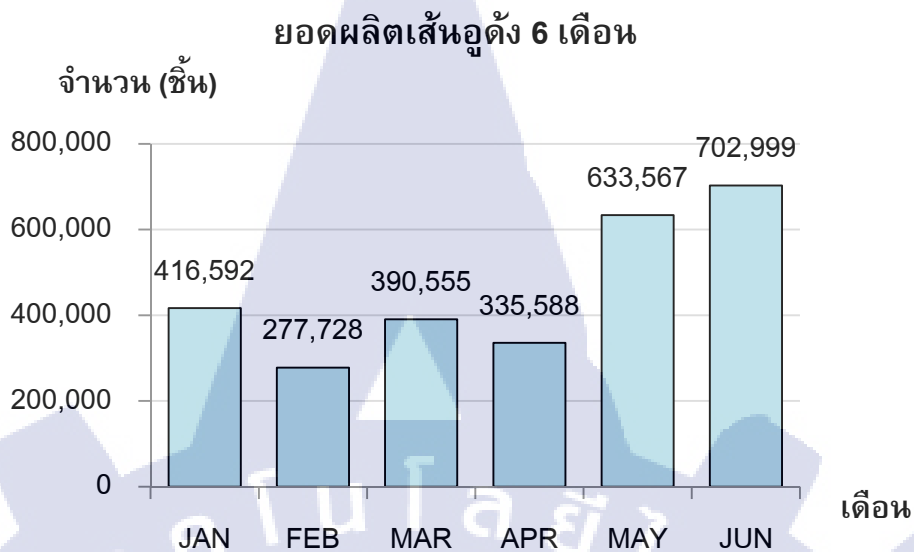
แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขหรือข้อมูลทางสถิติที่ใช้เมื่อต้องการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ผลของข้อมูลดังกล่าวเพื่อทำให้ง่ายและรวดเร็วต่อการทำความเข้าใจ

ประโยชน์ของกราฟ

- 1) อธิบาย เช่น จำนวนของเสีย ผลการผลิต ยอดขาย เป็นต้น
- 2) วิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต เทียบกับปัจจุบัน
- 3) ควบคุม เช่น ระดับการผลิต ยอดขาย อัตราของเสีย น้ำหนัก อุณหภูมิ เป็นต้น
- 4) วางแผน เช่น แผนการผลิต
- 5) ประกอบเครื่องมืออื่น เช่น ผังควบคุม ฮิสโตแกรม พาเรโต

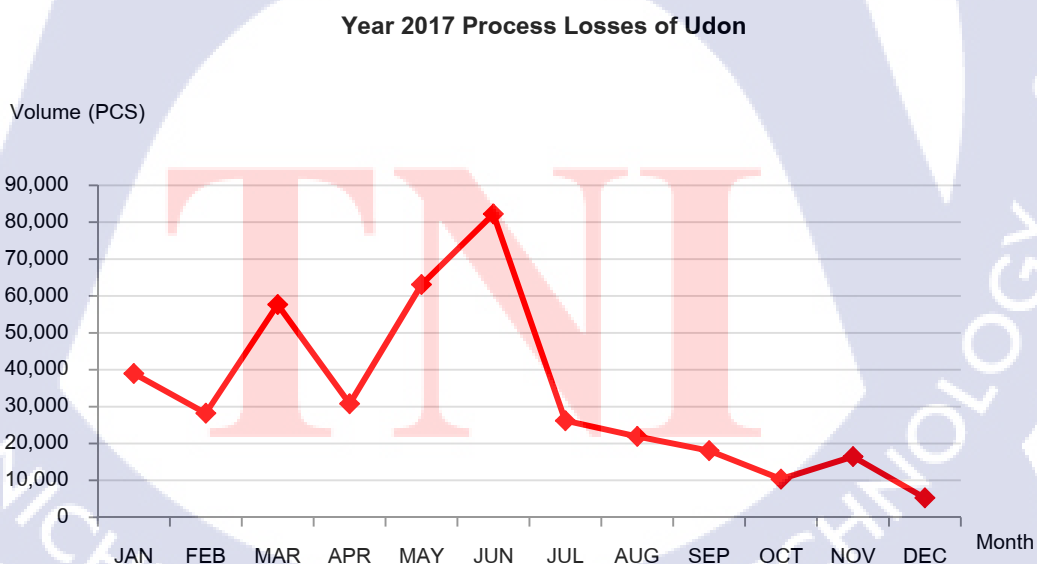
ชนิดของกราฟ ประกอบด้วย

- 1) กราฟแท่ง วัดดูประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของทางปริมาณ โดยจะแสดงเป็นรูปของแท่งกราฟตามแนวนอนหรือแนวตั้ง โดยที่มีความกว้างของแท่งกราฟเท่ากัน ส่วนความสูงของแท่งกราฟ ขึ้นอยู่กับปริมาณของข้อมูลนั้นๆ



รูปที่ 9 ตัวอย่างกราฟแท่ง

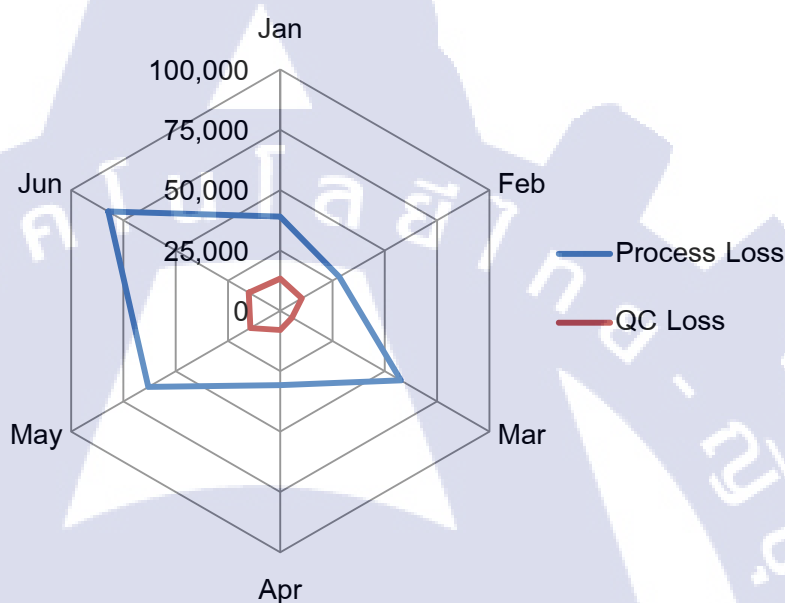
2) กราฟเส้น วัตถุประสงค์เพื่อใช้ดูแนวโน้มของการเปลี่ยน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเวลาหรือการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ ลักษณะของกราฟเส้นจะเป็นเส้นที่ลากไปตามจุดที่พล็อตอยู่บนพื้นที่กราฟ จะแสดงเป็นเส้นต่อเนื่องจุดต่อจุด โดยจะมีความสูงต่ำของเส้นกราฟเป็นไปตามจำนวนของข้อมูลที่ทำกรเก็บหรือข้อมูลที่ได้มา



รูปที่ 10 ตัวอย่างกราฟเส้น

3) กราฟเรดาร์ วัตถุประสงค์เพื่อใช้แสดงภาพรวมของข้อมูลทั้งหมดที่เราสนใจ หรือข้อมูลที่กำลังทำการศึกษา โดยแสดงในรูปของข้อมูลปริมาณ ที่เรากำหนดไว้ในแต่ละเรื่อง โดยการแยกเป็นแกนตามจำนวนข้อมูลที่เราสนใจ จะมีลักษณะคล้ายใยแมงมุมแล้วลากเส้นตาม จุดพล็อตข้อมูลสูงสุดในแต่ละแกนเพื่อให้เห็นภาพรวมและเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น

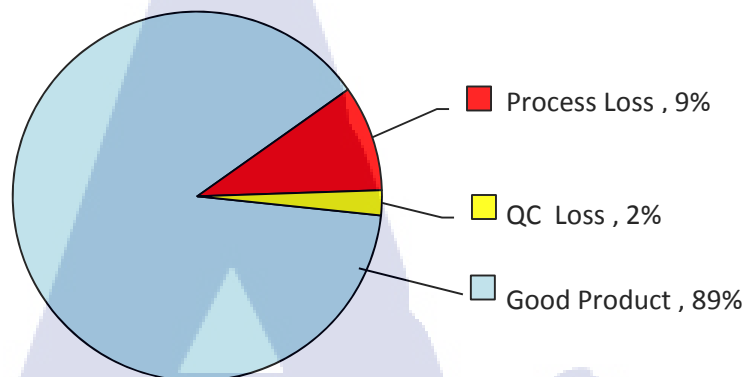
UDON LOSS Befor Improvement



รูปที่ 11 ตัวอย่างกราฟเรดาร์

4) กราฟวงกลม วัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการแสดงสัดส่วนของข้อมูลที่ทำการจัดเก็บ เพื่อให้สามารถเห็นสัดส่วนของข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน โดยจะคิดสัดส่วนพื้นที่ทั้งหมดของ วงกลมเป็น 100% และข้อมูลที่น่ามาทำเป็นกราฟวงกลมเพื่อแสดงสัดส่วนนั้นจะถูกแบ่งเป็น พื้นที่ออกเป็นส่วนๆ ตามแนวแกนรัศมีของวงกลม ซึ่งจะสามารถให้เข้าใจสัดส่วนของปริมาณ ต่างๆ ได้ง่ายเมื่อเทียบกับผลรวมของปริมาณข้อมูลทั้งหมด

2017 UDON Production Ratio.



รูปที่ 12 ตัวอย่างกราฟวงกลม

4. แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

แผนผังแสดงเหตุและผล Cause and Effect Diagram เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) คือ แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของปัญหา (ผล) กับปัจจัยต่างๆ (สาเหตุ) ที่เกี่ยวข้อง ปัญหาเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ ซึ่งอาจมีหลายสาเหตุ จึงต้องมีการแจกแจงสาเหตุต่างๆ ออกมาให้ชัดเจน เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาให้ตรงประเด็น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมักจะใช้หลักการ 4M 1E หรือ 6M เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา การใช้แผนผังก้างปลานั้นนอกจากจะทำให้รู้ถึงสาเหตุของปัญหาแล้วยังจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นความชำนาญและประสบการณ์ของสมาชิกในกลุ่มนำไปใช้ได้กับทุกประเภทของปัญหาทำให้เราสามารถมองภาพรวมและความสัมพันธ์ของสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาได้ง่ายขึ้น จะสังเกตเห็นได้ว่าแผนผังก้างปลานั้นจะเป็นการระดมความคิดเห็นจากกลุ่มคนหลายๆ ส่วนโดยมีการระดมความคิดเห็นอย่างเป็นระบบ โดยที่เราจะเขียนหัวปลาหรือปัญหาให้มีความกระชับชัดเจน โดยจะจงใจให้ชัดเจนถึงเรื่องขนาดและปริมาณด้วยข้อมูล ทั้งหัวปลาและก้างปลา

ขั้นตอนการสร้างแผนผังก้างปลา

- 1) ระบุลักษณะปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นออกมาให้ชัดเจน
- 2) เขียนระบุปัญหาหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้นไว้ทางด้านขวามือแล้วขีดเส้นตีกรอบรอบหัวข้อปัญหานั้นไว้ แล้วลากเส้นตรงจากซ้ายไปขวาไปบรรจบกับเส้นตีกรอบของหัวข้อปัญหานั้น
- 3) ช่วยกันระดมสมองเพื่อหาสาเหตุที่น่าจะเป็นไปได้ แต่ถ้านึกไม่ออกอาจจะเลือกใช้วิธีการ 6M 1E, 5M's, 5P's และ 4W's

4) เขียนสาเหตุหลักที่น่าจะเป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา 3 ถึง 6 สาเหตุลงในช่องสี่เหลี่ยมแล้วลากเส้นมายังเส้นกลาง

5) เขียนสาเหตุรองด้วยการลากเส้นต่อจากเส้นสาเหตุหลักแล้วเขียนสาเหตุรองที่ปลายของเส้นที่ลากออกจากเส้นสาเหตุหลัก โดยที่สาเหตุรองควรจะมาจากการระดมความคิดเห็นร่วมกันไม่มีสาเหตุรองจำนวนมากที่สุดที่คิดว่าจะเป็นไปได้ที่จะทำให้เกิดปัญหา

6) เขียนสาเหตุย่อยโดยลากเส้นต่อจากเส้นสาเหตุรอง โดยที่สาเหตุย่อยอาจจะมีหรือไม่ก็ได้ แต่ถ้าหากมีสาเหตุย่อยจะทำให้เห็นถึงต้นเหตุของปัญหาที่แท้จริงได้ง่ายมากยิ่งขึ้น และจะสามารถนำไปทำการวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ตรงประเด็นมากที่สุด

7) ทำการสำรวจว่ายังมีสาเหตุอื่นอีกหรือไม่

8) ทำการจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ เพื่อนำไปทำการแก้ไขปรับปรุงแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นต่อไป

9) เขียนหัวข้อที่เกี่ยวข้องลงไป เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อกระบวนการการผลิต วันที่ เดือน ปี ที่ดำเนินการทำแผนภูมิแก๊งปลา ใส่รายชื่อผู้ร่วมระดมความคิดเห็นในการทำแผนภูมิแก๊งปลาไว้ด้วย

ข้อสังเกตในการทำแผนภูมิแก๊งปลา

1) การทำแผนภูมิแก๊งปลาจะเป็นการทำงานแบบเป็นกลุ่ม โดยที่จะเป็นการระดมสมองเพื่อแสดงความคิดเห็นจากสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันอย่างเป็นระบบ

2) การเขียนหัวปลาหรือหัวข้อปัญหา จะต้องเขียนให้กระชับชัดเจน ระบุเจาะจงในเรื่องของขนาด หรือปริมาณของปัญหาที่เกิดขึ้น ควรจะเป็นตัวเลขที่สามารถวัดค่าได้

3) โดยที่อย่าพึงพอใจกับสาเหตุที่ได้เพียง 4-5 สาเหตุ เพราะสาเหตุหลักๆ ที่ได้นั้นอาจได้มาจากประสบการณ์ ที่เรารู้อยู่แล้วว่าเป็นสาเหตุของปัญหา แต่สาเหตุหลังหลังนั้นจะเป็นสาเหตุที่ได้จากความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้าหากมีเพียงไม่กี่สาเหตุเมื่อเราทำการแก้ไขแล้วปัญหามักจะยังคงอยู่หรือปัญหานั้นจะเกิดซ้ำขึ้นอีก

4) ในการทำแผนภูมิแก๊งปลา ถ้าหากคิดว่าเป็นสาเหตุอื่นๆ ที่แน่นอนนอกจากการใช้หลัก 6M 1E แล้ว ก็ควรให้ทำการจำเพาะเจาะจงลงไปเลยเพื่อไม่ให้เกิดการเสียเวลา

5) ในการระดมสมองเพื่อระบุสาเหตุของปัญหาจากสมาชิกภายในกลุ่มนั้น ควรเริ่มจากการสำรวจพื้นที่ที่เกิดปัญหาก่อนทุกครั้ง เพื่อที่จะได้ไม่ทำให้สมาชิกภายในกลุ่มนั้นเสนอแนวความคิดหรือสาเหตุของปัญหาจากการเดาสถานการณ์ซึ่งอาจจะไม่สอดคล้องถึงความเป็นจริงของการเกิดปัญหาโดยอาจจะใช้หลัก 5G (Ganba, Genbutsu, Genjitsu, Genri, Gensoku) ช่วยในการระดมสมองเพื่อระบุสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง

ขั้นตอนการแก้ปัญหาจากผังก้างปลา

- 1) ตัดสาเหตุที่ไม่จำเป็นออกไปก่อน
- 2) จัดลำดับความเร่งด่วนและความสำคัญของปัญหาที่ต้องทำการแก้ไข
- 3) ถ้าหากยังไม่สามารถยืนยันถึงสาเหตุของปัญหานั้นได้ ให้กลับไปทำการเก็บข้อมูลซ้ำอีกครั้ง
- 4) ทำการคิดหาแนวทางหรือวิธีการแก้ไข
- 5) ทำการกำหนดวิธีการกำหนดผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ กำหนดกรอบเวลาที่ชัดเจนในการเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุดของการดำเนินการแก้ไขนั้น
- 6) ให้มีการติดตามผลการแก้ไข โดยให้จัดทำในรูปของข้อมูลที่เป็นตัวเลขและสามารถวัดได้

ระดับปัญหาของผังก้างปลา

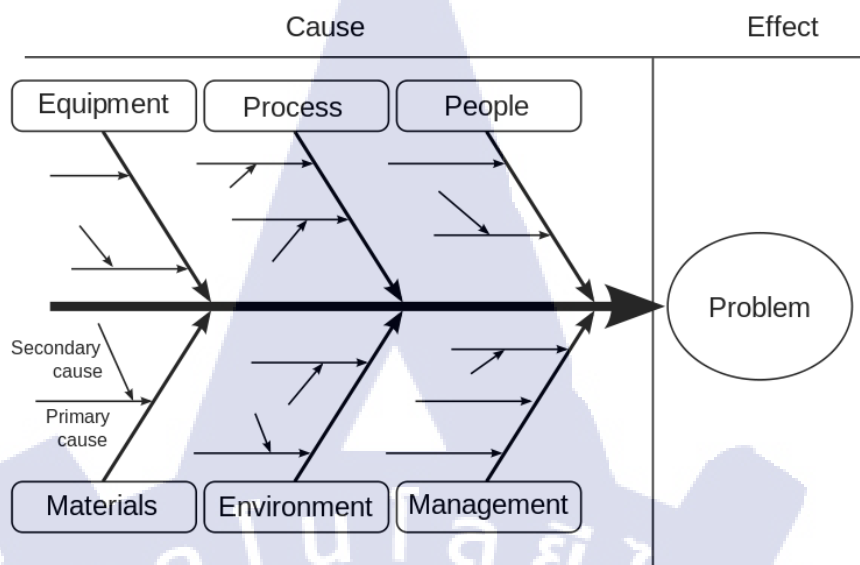
Level 1 คือ มีเพียงหน่วยงานของเราแห่งเดียวที่เป็นสาเหตุ

Level 2 คือ ไม่ได้มีสาเหตุจากหน่วยงานของเราเพียงแห่งเดียว หรือมีสาเหตุมาจากหน่วยงานอื่นก่อนหน้าหน่วยงานของเรา

Simple คือ สาเหตุที่เกิดขึ้นไม่ได้เป็นสาเหตุที่มีความซับซ้อน เป็นสาเหตุที่หน่วยงานเราทราบอยู่แล้วและสามารถดำเนินการวางแผนทำการแก้ไขได้ในระยะเวลาอันสั้นโดยไม่ต้องการใช้ความรู้ทางด้านเทคนิคเข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหา

Complex คือ ยังไม่ทราบสาเหตุที่ชัดเจน บางสาเหตุอยู่นอกเหนือขอบเขตของหน่วยงานเรา ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยระยะเวลาอันสั้น อาจจะต้องทำการวางแผนเพื่อทำการแก้ไขปัญหาโดยที่ต้องเป็นการทำงานร่วมกันกับหน่วยงานอื่นรวมทั้งจำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถทางด้านเทคนิคเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหานั้นด้วยจึงจะทำให้สาเหตุของปัญหานั้นหมดไปได้

TNI



รูปที่ 13 ตัวอย่างแผนผังก้างปลา

ที่มา : Fahad Usmani. (2015). **Fishbone (Cause and Effect or Ishikawa) Diagram.** Online.

5. แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

แผนผังการกระจายหรือ Scatter diagram คือแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีตัวแปร 2 ตัว โดยที่จะสามารถทำให้ทราบถึงแนวโน้มของข้อมูลว่าจะไปในทิศทางใด เพื่อจะใช้หาความสัมพันธ์ที่แท้จริง ซึ่งจะทำให้ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการ หรือควบคุมวิธีการผลิต เพื่อให้สินค้าได้คุณภาพตามที่กำหนด

การพิจารณาเลือกใช้ผังการกระจาย จะทำการเลือกใช้ในกรณีดังต่อไปนี้

1) เมื่อต้องการทำการบ่งชี้สาเหตุที่แท้จริงที่เกิดขึ้นของปัญหา ว่าสาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้นเกิดจากปัจจัยใดระหว่างปัจจัยที่ 1 หรือเกิดจากปัจจัยที่ 2 หรือเพื่อให้เกิดความชัดเจนว่าปัจจัยใดที่ส่งผลกระทบต่อปัญหามากที่สุด ซึ่งจะทำให้สามารถนำไปทำการแก้ไขได้อย่างตรงประเด็น

2) เมื่อต้องการใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจว่าสาเหตุของปัญหาที่ได้จากการระดมสมองในการทำแผนผังก้างปลานั้น มีสาเหตุใดที่มีความสัมพันธ์ต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง เพื่อทำให้สามารถตัดสาเหตุที่ไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาออกไปได้ก่อนหรือเพื่อเป็นการยืนยันชัดเจนว่าสาเหตุดังกล่าวนี้เป็นสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดปัญหา

3) เมื่อต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหรือตัวแปร 2 ตัวที่เราสนใจที่จะทำการศึกษาว่าข้อมูลหรือตัวแปร 2 ตัวดังกล่าวนี้มีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ขั้นตอนการสร้างแผนผังการกระจาย

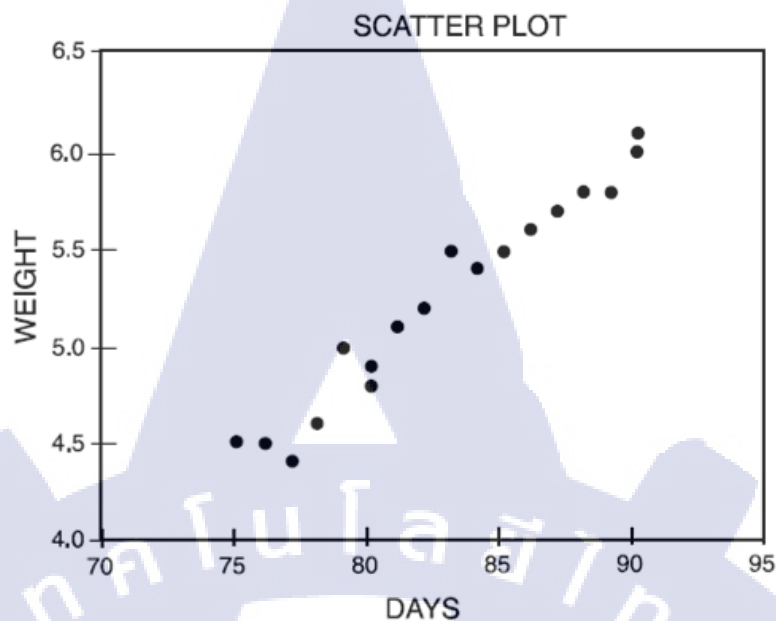
1) ทำการออกแบบแผนผังบันทึกข้อมูล โดยจัดทำเป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลที่ต้องการโดยที่มีการแทนค่าตัวแปรของข้อมูลนั้นเป็น x และ y ยกตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของนักเรียนและน้ำหนักของนักเรียน โดยอาจจะกำหนดให้ความสูงของนักเรียนเป็นตัวแปร x และกำหนดให้น้ำหนักของนักเรียนเป็นตัวแปร y โดยการจัดเก็บข้อมูลจะต้องทำอย่างน้อย 30 คู่

2) ชีดเส้นในแนวตั้งและแนวนอนเพื่อกำหนดเป็นแกน x และแกน y โดยที่เราจะกำหนดให้แกน y เป็นผลที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสาเหตุในแกน x หาค่าต่ำสุดและสูงสุดของเส้นแกนนอน x และเส้นแกนตั้ง y เพื่อกำหนดเป็นค่า เริ่มต้นและค่าสุดท้ายของแต่ละแกน

3) ทำการแบ่งเส้นในแนวแกนนอน x และในแนวแกนตั้ง y ให้เป็นช่องเท่ากัน แล้วกำหนดค่าในแต่ละช่องเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม

4) ทำการ Plot จุดลงในผังการกระจายตามข้อมูลทำการเก็บบันทึกมาเป็นคู่ๆ โดยที่ข้อมูลแต่ละคู่จะประกอบไปด้วยจุดเพียง 1 จุดบนผังการกระจายนั้น ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นที่เราทำการเก็บข้อมูลอย่างน้อย 30 คู่ เมื่อเราทำการ Plot จุดลงบนผังการกระจายเรียบร้อยแล้วควรมีจำนวนจุดที่เกิดขึ้นบนผังการกระจายอย่างน้อย 30 จุด เช่นเดียวกันกับจำนวนข้อมูลทำการเก็บมาเบื้องต้น แต่ในบางครั้งในการ Plot จุดลงบนผังการกระจาย อาจจะพบว่า มีบางจุดซ้ำตำแหน่งเดิมกับข้อมูลที่ได้ทำการ Plot จุดลงบนผังการกระจายก่อนหน้านี้แล้ว ดังนั้นเพื่อป้องกันการสับสน ให้ทำการเขียนวงกลมล้อมรอบจุดที่มีการ Plot จุดทับกันไว้ด้วย

5) ทำการเขียนรายละเอียดที่เกี่ยวข้องลงบนผังการกระจายนั้น เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่ดำเนินการจัดทำผังการกระจาย ชื่อของแกน x และแกน y กำหนดหน่วยการวัดของแกน x และแกน y ชื่อของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งผู้ที่ทำการเก็บข้อมูล เขียนระบุวันที่ทำการเก็บข้อมูล ระบุนับจำนวนข้อมูลทำการจัดเก็บว่ามีจำนวนทั้งหมดกี่คู่



รูปที่ 14 ตัวอย่างแผนผังการกระจาย

ที่มา : Peter Bersbach. (2012a). **Scatter Plots for Visualization of Relationships.**
Online.

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x และตัวแปร y

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือค่า r คือค่าที่บ่งบอกชนิดของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x และ y ว่ามีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางใด โดยปกติแล้ว ค่า r จะแบ่งออกได้เป็น 4 ลักษณะดังนี้

- 1) ค่า r มีค่าระหว่าง - 1 กับ 1
- 2) ค่า r เท่ากับ 1 ค่าสหสัมพันธ์เป็น + (บวก) หมายถึง มีความสัมพันธ์กันระหว่าง x กับ y ในทางตรงกัน ถ้า ค่า x เพิ่มขึ้น จะทำให้ y เพิ่มขึ้นด้วย
- 3) ค่า r เท่ากับ -1 ค่าสหสัมพันธ์เป็น - (ลบ) หมายถึง มีความสัมพันธ์กันระหว่าง x กับ y ในทางตรงกันข้าม ถ้า ค่า x เพิ่มขึ้น จะทำให้ y ลดลง
- 4) ค่า r เข้าใกล้ "0" (ศูนย์) ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีน้อย

6. ฮิสโตแกรม (Histogram)

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550ก) หมายถึง ภาพที่แสดงถึงลักษณะความผันแปรของข้อมูล ทั้งแนวโน้มสู่ศูนย์กลาง ค่าการกระจาย และรูปทรงความผันแปร ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาครั้งแรกในปี ค.ศ 1833 โดยนักสถิติชาวฝรั่งเศสได้กล่าวไว้ว่า ฮิสโตแกรมจะมี

กลไกที่อาศัยการฟอร์มตัวของข้อมูลที่มีความผันแปรเนื่องจากสาเหตุธรรมชาติที่มีลักษณะกระจายตัวอย่างสมมาตรรอบข้างค่าหนึ่งเสมอ และอาจเรียกรูปทรงดังกล่าวว่ารูปทรงระฆังคว่ำ (Bell Shaped Distribution) ดังนั้นถ้ารูปทรงของฮิสโตแกรมมีได้เป็นรูปทรงระฆังคว่ำก็จะแสดงว่าข้อมูลมีได้มีความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติ ในกรณีนี้มีความจำเป็นต้องแปลความหมายรูปทรงดังกล่าวและทำการแก้ไขก่อนการประเมินค่าความสามารถของกระบวนการต่อไป

การประเมินค่าความสามารถของกระบวนการด้วยวิธีฮิสโตแกรมจะมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1) การเลือกกระบวนการที่จะศึกษาพร้อมกำหนดพารามิเตอร์วิกฤติ โดยพารามิเตอร์ดังกล่าวควรจะเป็นพารามิเตอร์ของผลิตภัณฑ์ที่มีผลจากพารามิเตอร์ของกระบวนการมากที่สุด
- 2) การรวบรวมข้อมูลภายใต้สภาวะควบคุมอย่างน้อย 30 ตัว และไม่ควรเกิน 200 ตัว ดังนั้นความผันแปรในข้อมูลที่รวบรวมได้จะเป็นความผันแปรที่มีสาเหตุจากรีฟิเทบิลิตี ของกระบวนการ
- 3) ทำการสร้างฮิสโตแกรมโดยคำนึงถึงจำนวนชั้นที่จะมีความผันแปรโดยตรงกับจำนวนข้อมูลที่รวบรวมได้ด้วยเกณฑ์ทั่วไปคือจำนวนชั้นเท่ากับ
- 4) ฮิสโตแกรมแสดงรูปทรงระฆังคว่ำ ประเมินค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการแบบระยะสั้นดังขั้นตอนที่ 5 แต่ถ้าฮิสโตแกรมมิได้แสดงรูปทรงระฆังคว่ำให้ค้นหาสาเหตุที่ผิดพลาดของความผันแปรแล้วดำเนินการแก้ไขก่อน จนได้รูปทรงการแจกแจงของข้อมูลแบบรูปทรงระฆังคว่ำ
- 5) ความสามารถของกระบวนการระยะสั้นคือดัชนี C_p สำหรับการศึกษาความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการและดัชนี C_{pk} , C_{pm} สำหรับการศึกษาความสามารถด้านสมรรถนะของกระบวนการ

วิธีเขียนฮิสโตแกรม

- 1) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทั่วไปแล้วควรเก็บประมาณ 100 ข้อมูล ($n = 100$)
- 2) ทำการหาค่าต่ำสุด (S) และค่าสูงสุด (L) จากข้อมูลทั้งหมดที่ทำการเก็บมาแล้วทั้ง 100 ข้อมูล
- 3) ทำการหาค่าพิสัยของข้อมูล (R-Range) โดยที่ $R = L - S$
- 4) ทำการหาค่าจำนวนชั้น (K) โดยที่ $K = \text{Square Root of } (n)$
- 5) หาค่าความกว้างของช่วงชั้น (H-Class Interval) โดยที่ $H = R/K$
- 6) หาขอบเขตของชั้น (Boundary Value) โดยที่
 ขีดจำกัดล่างของชั้นแรก = S - หน่วยของการวัด / 2
 ขีดจำกัดบนของชั้นแรก = ขีดจำกัดล่างของชั้นแรก + H

หาขีดจำกัดล่างและขีดจำกัดบนของชั้นถัดไปจนครบทุกชั้นตามจำนวนชั้นใน K
ในข้อที่ 4

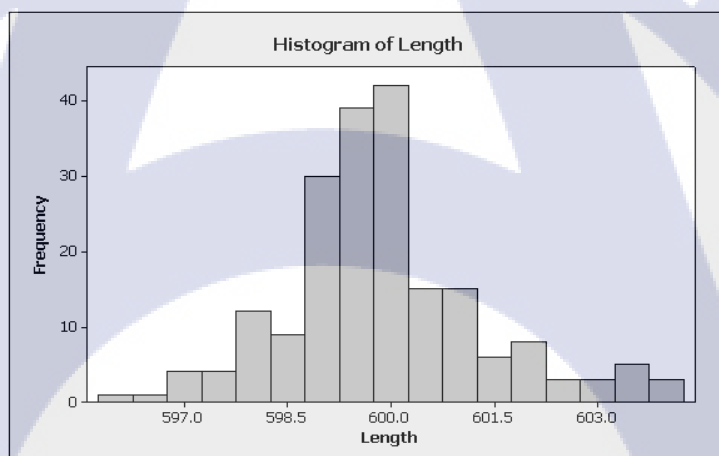
7) หาค่ากึ่งกลางของแต่ละชั้น (Median of Class Interval)

ค่ากึ่งกลางของชั้นแรก = ผลรวมของขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างของชั้นแรก/2

ค่ากึ่งกลางของชั้นที่สอง = ผลรวมของขีดจำกัดบนและขีดจำกัดล่างของชั้นที่สอง/2

8) ทำการบันทึกข้อมูลที่ทำการเก็บมาในเบื้องต้นในรูปของตารางแสดงความถี่เป็นลักษณะของรอยขีด และทำการรวบรวมจำนวนรอยขีดในแต่ละชั้นของตารางบันทึกข้อมูล

9) ทำการสร้างกราฟฮิสโตแกรม ในรูปแบบของกราฟแท่งวางเรียงชิดติดกัน แล้วทำการลากเส้นจากจุดตัดแกน x และแกน y ไปยังจุดกึ่งกลางบนยอดสูงสุดของกราฟแท่งแต่ละแท่งที่วางเรียงชิดติดกัน จะสังเกตเห็นได้ว่าเส้นที่ลากจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้ายนั้น จะมีลักษณะเหมือนรูปประฆังคว่ำ



รูปที่ 15 ตัวอย่างของฮิสโตแกรม

ที่มา : Peter Bersbach. (2012b). **How to Build a Good Histogram**. Online.

ลักษณะต่างๆ ของฮิสโตแกรม

1) แบบปกติ (Normal Distribution) รูปทรงทั่วไปเป็นระฆังคว่ำสมมาตรระหว่างซ้ายและขวา ค่าเฉลี่ยจะอยู่กึ่งกลางเป็นรูปทรงที่มีการกระจายแบบปกติ

2) แบบแยกเป็นเกาะ (Detached Island Type) จะเป็นข้อมูลที่มีความถี่สูง แยกกระจายออกจากกัน อาจเป็นผลมาจากการเก็บข้อมูลในกระบวนการอื่นปะปนกันหรือเกิดความผิดพลาดในการวัดชิ้นงาน

3) แบบประฆังคู่ (Double Hump Type) เป็นข้อมูลที่มีความถี่สูง 2 ยอดห่างกันโดยตรงกลางมีความถี่ต่ำ เกิดจากข้อมูลที่มาจากการแจกแจง 2 ชุดซึ่งมีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน อาจจะมาจกแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลที่ได้มาจากเครื่องจักร 2 เครื่อง หรือ ข้อมูลที่ได้มาจากวัตถุดิบ 2 รุ่น เป็นต้น

4) แบบฟันปลา (Serrated Type) ช่วงชั้นของข้อมูล มีความถี่มากน้อยสลับกันไปเกิดขึ้นได้เมื่อจำนวนของข้อมูลมีค่าไม่เท่ากันและแตกต่างกันมากระหว่างชั้นของข้อมูลที่อยู่ติดกัน อาจเป็นไปได้ที่เกิดจากการบิดเบือนของข้อมูลที่ได้จากการวัดในแต่ละครั้ง

5) แบบหน้าผา (Cliss Type) ความถี่ของข้อมูลด้านขอบเขตล่างหรือขอบเขตบน ลดลงมากกว่าทำให้ค่าเฉลี่ยอยู่ใกล้กับค่าขอบเขตล่างหรือขอบเขตบน จะพบได้จากประเภทการตรวจสอบแบบ 100% เพื่อคัดแยกของเสียออกไปก่อนที่จะมีการเก็บข้อมูล

7. แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

แผนภูมิควบคุม คือแผนภูมิที่มีการเขียนขอบเขตที่ยอมรับได้ของคุณลักษณะตามข้อกำหนดทางเทคนิค (Specification) เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการผลิต โดยการติดตามและตรวจจับข้อมูลที่อยู่นอกขอบเขต (Control Limit) และกราฟที่มีกลไกการแยกความผันแปรจากสาเหตุผิดปกติ (Special Cause) ออกจากสาเหตุธรรมดา (Common Cause) ของข้อมูล ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาครั้งแรกด้วยการประยุกต์ทฤษฎีการทดสอบสมมติฐาน (Case of Hypothesis) โดย Dr. Walter A. Shewhart ขณะทำงานสำหรับ AT&T Bell Lab เมื่อ 16 พฤษภาคม 1924

แผนภูมิควบคุมจะสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทตามลักษณะของข้อมูล

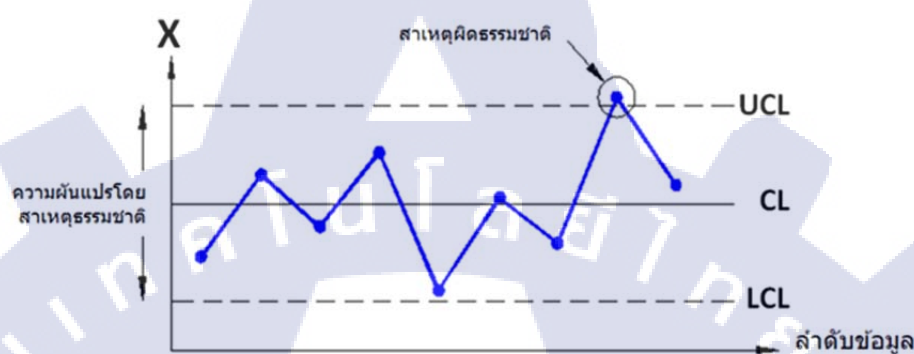
แผนภูมิควบคุมประเภทที่ 1 ได้แก่ กลุ่มข้อมูลต่อเนื่องที่มีการจัดกลุ่มหรือไม่มีการจัดกลุ่ม และสามารถหาพิสัยในกลุ่มหรือไม่สามารถหาพิสัยในกลุ่มได้ โดยจะใช้แผนภูมิควบคุม X-R Chart และ X-Chart

แผนภูมิควบคุมประเภทที่ 2 ได้แก่ ศูนย์ข้อมูลจำนวนของเสีย สัดส่วนของเสีย หรือจำนวนของที่มีตำหนิ ที่แต่ละกลุ่มมีขนาดเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ ซึ่งจะแสดงในรูปของแผนภูมิ PN Chart, P Chart, C Chart และ U Chart

ลักษณะทั่วไปของแผนภูมิควบคุมจะประกอบไปด้วย เส้นพิชิตด้านบน (Upper Control Limit : UCL) เส้นพิชิตด้านล่าง (Lower Control Limit : LCL) และเส้นกึ่งกลางของแผนภูมิควบคุม (Center Line : CL) รวมทั้งลักษณะของข้อมูลที่กำหนดให้เป็นจุด จะเกิดปรากฏการณ์ขึ้น 2 รูปแบบ คือ

1) ข้อมูลที่ถูกแทนด้วยลักษณะเป็นจุด โดยที่จุดทุกจุดที่เกิดขึ้นจะอยู่ภายใต้การควบคุมหรืออยู่ระหว่างค่าพิสัยการควบคุม จะเรียกว่า ขบวนการอยู่ภายใต้การควบคุม (Under Control)

2) ข้อมูลที่ถูกแทนด้วยลักษณะเป็นจุด ที่มีบางจุดอยู่นอกเส้นพิสัยด้านบนหรือเส้นพิสัยด้านล่าง จะถูกเรียกว่า ขบวนการอยู่นอกการควบคุม (Out of Control)



รูปที่ 16 แนวความคิดของแผนภูมิควบคุม

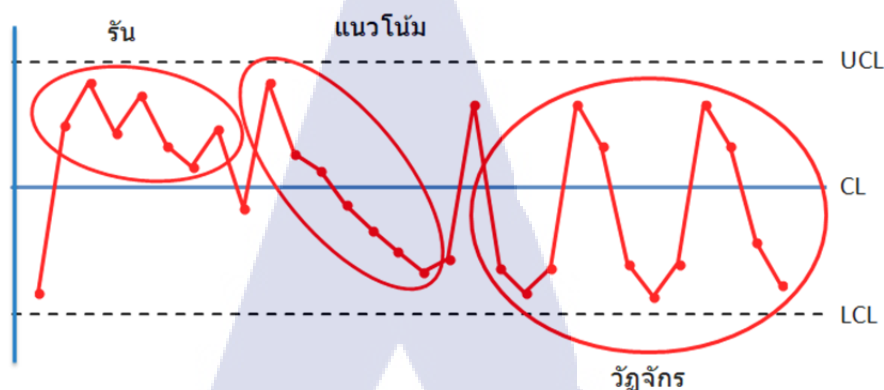
วิธีอ่านค่าตัวแบบของแผนภูมิควบคุม

คูเมะ (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550ก : 271; อ้างอิงจาก Kume. 1985), คาโอริ (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550ก : 271; อ้างอิงจาก. 1994) ได้เสนอหลักการอ่านที่เรียกว่า กฎของ 7 จุด เพื่อใช้ในการอ่านแผนภูมิควบคุม เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานของคนที่อยู่หน้างาน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการอ่านตัวแบบจะต้องดำเนินการอ่านตามลำดับขั้นตอน 3 ขั้นตอนด้วยกันคือ ความสั่ม ความเป็นแบบปกติ และความสม่ำเสมอของความผันแปร

1) ความสั่ม

ในการอ่านตัวแบบเพื่อพิจารณาคุณสมบัติด้วยความสูงนั้น จะพิจารณาได้จาก คำรัน (Run) แนวโน้ม (Trend) และวัฏจักร (Cycle) โดยรันนั้นจะแสดงด้วยการพิจารณาถึงจำนวนจุด 7 จุด อย่างต่อเนื่องของแผนภูมิควบคุมที่อยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกึ่งกลางของแผนภูมิควบคุม และถ้าหากพิจารณาโรงเรียนรายละเอียด การพิจารณาเพิ่มเติมได้ว่า ในบางครั้งจะมี 6 จุดต่อเนื่องของแผนภูมิควบคุมอยู่ที่ด้านใดด้านหนึ่งของแผนภูมิควบคุม ก็อาจจะถือว่ามีความไม่สั่ม ถ้ามีความสอดคล้องกับเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่งต่อไปนี้

มีอย่างน้อย 10 จุดใน 11 จุดต่อเนื่องอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกึ่งกลางของแผนภูมิควบคุมหรือมีจุดอย่างน้อย 12 จุดใน 14 จุดต่อเนื่องกันอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกึ่งกลางของแผนภูมิควบคุม หรือมีจุดอย่างน้อย 16 จุดใน 20 จุดต่อเนื่องกันอยู่ในด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกึ่งกลางของแผนภูมิควบคุม

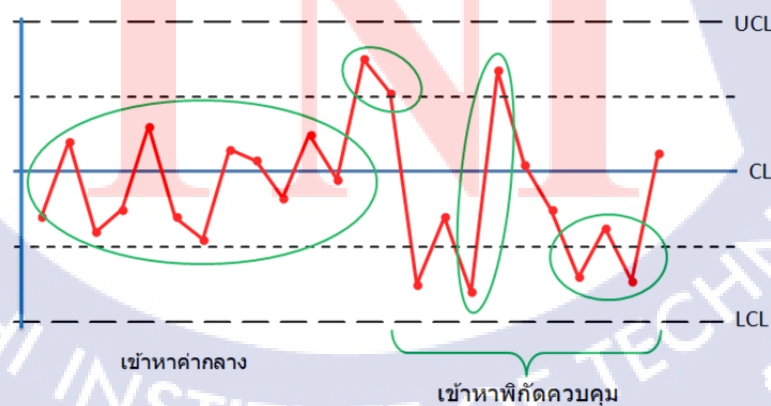


รูปที่ 17 ตัวแบบของแผนภูมิควบคุมที่ไม่สุ่ม

ตัวแบบรันนี้ มักจะแสดงถึงตัวแบบประเภทการจำแนกประเภท ตลอดจนการผสมแบบคงที่ นอกจากนี้แล้วจะสามารถตีความไม่สุ่มได้จากตัวแบบแนวโน้ม ในการอ่านตัวแบบแนวโน้ม จากกราฟที่แสดงจุด 7 จุดต่อเนื่องเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างต่อเนื่องในแผนภูมิควบคุม โดยมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับที่ละน้อย และแนวโน้ม และสำหรับตัวแบบสุดท้ายที่แสดงถึงความไม่สุ่มของข้อมูลในแผนภูมิควบคุมคือ รูปแบบวัฏจักร ที่แสดงถึงการขึ้นลงของข้อมูลอย่างมีระบบในคาบเวลาเดียวกัน โดยความไม่สุ่มแบบนี้จะมีสาเหตุที่สอดคล้องกันกับตัวแบบประเภทวัฏจักร และตัวแบบความผันแปรอย่างมีระบบ

2) ความเป็นแบบปกติ

หลังจากพิจารณาแล้วว่า ตัวแบบของแผนภูมิควบคุมแสดงสภาวะความสุ่ม ก็จะทำให้การพิจารณาต่อไปว่า ความสุ่มดังกล่าวมีลักษณะรูปทรงแบบปกติ (รูปทรงระฆังคว่ำ) หรือไม่ ซึ่งประกอบด้วยลักษณะเบ้ (Skewness) และลักษณะที่ข้อมูลเกาะค่ากลางมากเกินไป (Truncated Normal)

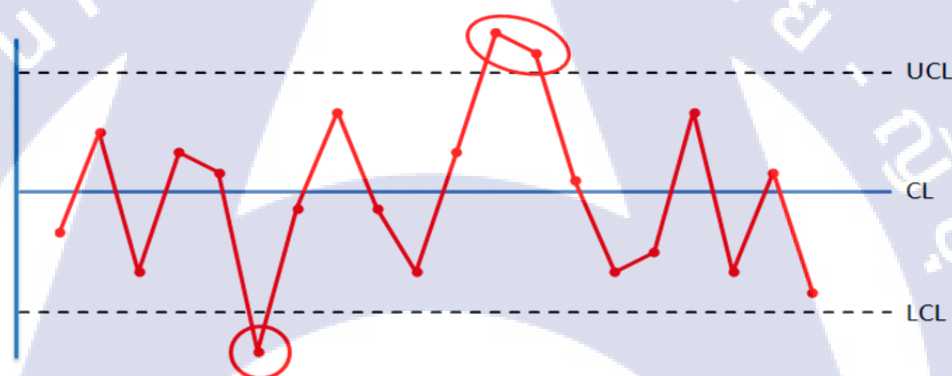


รูปที่ 18 แผนภูมิควบคุมที่มีตัวแบบมิใช่รูปทรงปกติ

ในการอ่านตัวแบบสำหรับกรณีความไม่เป็นปกติแบบมีรูปทรงที่เบ้นั้น จะพิจารณาจากข้อมูล 3 จุดต่อเนื่อง มีข้อมูล 2 จุดอยู่ที่ตำแหน่งใกล้เคียงกันด้านใดด้านหนึ่งของแผนภูมิควบคุม โดยมีสาเหตุหลักมาจากการผสมกันของตัวแบบที่ต่างกันมาก และมักจะเป็นตัวแบบการผสมกันแบบคงที่ สำหรับกรณีที่ข้อมูลเข้าหาค่ากลางนั้น จะพิจารณาจากกรณีที่มีจุด 7 จุดต่อเนื่องอยู่ใกล้กับเส้นกึ่งกลางของแผนภูมิควบคุม โดยตัวแบบนี้มีสาเหตุหลักมาจากการผสมกันของตัวแบบที่มีความแตกต่างกันน้อย และมักจะเป็นตัวแบบของการผสมกันของตัวแบบที่มีความใกล้เคียงกันมาก

3) ความสม่ำเสมอของความผันแปร

ถ้าตัวแบบของแผนภูมิควบคุมได้รับการพิจารณาแล้วว่ามีค่าเฉลี่ยและมีข้อมูลแบบปกติ ประเด็นสุดท้ายคือ การพิจารณาว่า ข้อมูลมีความสม่ำเสมอหรือไม่ ในกรณีนี้อาจจะพิจารณาได้จากกรณีมีข้อมูล 1.2 นอกเส้นพิสัยควบคุม หรือกรณีเป็นกลุ่มก้อน



รูปที่ 19 แผนภูมิควบคุมที่แสดงตัวแบบออกนอกค่าควบคุม

การวิเคราะห์ลักษณะของจุดในแผนภูมิควบคุม

เมื่อพบว่าบนแผนภูมิควบคุมปรากฏลักษณะความผิดปกติเกิดขึ้นในแผนภูมิซึ่งจะสามารถบ่งชี้ว่ามีความผิดปกติพิเศษเกิดขึ้นในกระบวนการ เช่น มีจุดตกอยู่ภายนอกเส้นพิสัยกลับด้านบนหรือเส้นพิสัยด้านล่าง แสดงว่ากระบวนการนั้นไม่อยู่ภายใต้การควบคุมจำเป็นต้องทำการค้นหาสาเหตุและทำการปรับปรุงกระบวนการ โดยการกำจัดสาเหตุของความผิดปกติพิเศษที่เกิดขึ้นในกระบวนการนั้นออกไป ซึ่งลักษณะจุดที่เกิดขึ้นบนแผนภูมิควบคุมที่บ่งชี้ให้เห็นถึงการเกิดความผิดปกติในกระบวนการมีดังนี้

- 1) มีจุดตกอยู่นอกเส้นพิสัยด้านบนหรือด้านล่าง เรียกว่า จุดอยู่นอกการควบคุม (Out of Control)

2) ปรากฏว่ามีจุดพิกัดอย่างน้อย 7 จุดต่อเนื่องกันในด้านใดด้านหนึ่งของแผนภูมิ ใจยังอยู่ภายใต้เส้นพิกัดด้านบนหรือด้านล่าง จะแสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ หรือมีการพัฒนาระบบการทำงานแล้วทำให้ผลลัพธ์ดีขึ้นหรือแย่ลง หรือต่างไปจากเดิมอย่างเห็นได้ชัด

3) ปรากฏว่ามีจุดพิกัดอย่างน้อย 7 จุดต่อเนื่องกันโดยแสดงแนวโน้มไปทางด้านใด ด้านหนึ่งของแผนภูมิ ตัวอย่างเช่น มีจุด 7 จุดต่อเนื่องกันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเริ่มจากมีจุดแรก เกิดขึ้นระหว่างเส้นพิกัดด้านล่างกับเส้นกึ่งกลาง และมีอีก 6 จุดที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นจนเข้า ใกล้เส้นพิกัดด้านบน แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นจุดทั้ง 7 จุดที่มีความต่อเนื่องกันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ยังคง อยู่ภายใต้การควบคุม จากเหตุการณ์นี้จะแสดงให้เห็นว่ามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปทางด้าน ใดด้านหนึ่ง เช่น ขนาดของชิ้นงานที่ทำการควบคุมมีแนวโน้มของขนาดชิ้นงานเพิ่มขึ้น

4) ปรากฏว่ามีจุดอย่างน้อย 14 จุดต่อเนื่องกันขึ้นลงเป็นแบบแผนยวตต่อเนื่องซ้ำกัน (Cycle) ซึ่งเป็นผลมาจากช่วงเวลาหรือฤดูกาลที่มีการผลิตเปลี่ยนหมุนเวียนซ้ำกันเมื่อถึงฤดูกาลเดิม หรือเวลาเดิมที่มีการเก็บข้อมูล เช่น ยอดขายเสื้อแขนยาวในฤดูหนาวจะมีค่ามากกว่ายอดขาย เสื้อแขนยาวในฤดูฝน และเสื้อแขนยาวจะมียอดขายเพิ่มมากขึ้นอีกครั้งในฤดูหนาว

5) ปรากฏว่ามีจุดอย่างน้อย 4-5 จุดที่อยู่ต่อเนื่องกันและใกล้กับเส้นกึ่งกลาง (Center Line) ของแผนภูมิควบคุม ซึ่งเป็นผลมาจากการควบคุมหรือการปรับปรุงกระบวนการ ให้ดีขึ้นทำให้เกิดความผันแปรในระบบลดน้อยลง แต่ในบางครั้งอาจจะเกิดจากการตกแต่งข้อมูล ให้ดูดีซึ่งจะไม่ใช่เป็นข้อมูลที่แท้จริง

หลัก 5G : 5 GEN

หลัก 5G คือ เป็นคำศัพท์ที่มาจากภาษาญี่ปุ่น ที่เขียนด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวแรก ขึ้นต้นด้วย อักษรตัว G (จี) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจค้นหาข้อมูลประกอบ เพื่อยืนยันการ สรุปลงสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้จากการวิเคราะห์ ด้วยแผนผังก้างปลา ว่าเป็นสาเหตุที่แท้จริง ของปัญหา ไม่ใช้การสรุปปัญหาที่ได้จากการคาดเดา โดยที่ยังไม่รู้ถึงสาเหตุที่แท้จริง หลัก 5G เป็นเครื่องมือที่ทำให้เราเดินออกไปค้นหาปัญหา โดยไม่ได้นั่งอยู่ที่เก้าอี้เพียงอย่างเดียว ซึ่งหลัก 5G นี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อใช้ควบคุมในการบริหารการ ผลิต 5G จะประกอบไปด้วย

1) GENBA “เกมบะ” แปลว่าโรงงาน หรือหมายความว่า สถานที่ที่เกิดปัญหาขึ้นจริง ซึ่งโดยมากปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต มักจะเกิดขึ้นโรงงานผลิต ดังนั้น เพื่อให้เข้าใจ หรือเห็นสาเหตุของปัญหาจึงจำเป็นต้องไปยังพื้นที่ที่เกิดปัญหาเพื่อไปหาสาเหตุของปัญหา ณ สถานที่ ที่เกิดเหตุขึ้น

2) GENBUTSU “เกมบุตสึ” แปลว่าของจริง หรือหมายถึง ลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นกับ ชิ้นงานจริง ชิ้นงานจริงที่เป็นปัญหามีลักษณะเป็นอย่างไร ผิดปกติอย่างไร หรือเสียหายอย่างไร

จึงตัดสินว่าเป็นปัญหา ซึ่งในการวิเคราะห์ปัญหา หากไม่เห็นของจริงแล้วก็จะทำให้เกิดการคาดเดาปัญหาและสรุปปัญหาไปในทางที่ผิดไปจากสาเหตุที่แท้จริงได้

3) GENJITSU “เกนจิทสึ” แปลว่า ความจริง หรือหมายถึง สถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหากับชิ้นงาน หรือส่งผลให้ชิ้นงานผิดปกติไปจากที่ต้องการ กลายเป็นของเสียได้นั้น เกิดจากอะไร เกิดจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรอบๆ ชิ้นงานนั้นหรือว่าเกิดจากตัวชิ้นงานเอง ในบางครั้งอาจจะไม่สามารถทดลองซ้ำได้แต่จะมีหลักฐานหลงเหลืออยู่ในพื้นที่จริงเพื่อให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้ง่ายยิ่งขึ้นตรงกับสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการผลิตของเราได้

4) GENRI “เกนริ” แปลว่า หลักการ หรือหมายถึง หลักการทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ 3G (GENBA, GENBUTSU, GENJITSU) แล้ว GENRI เป็นอีกหนึ่งตัวช่วยที่ใช้ในการตัดสินใจเพื่อสรุปปัญหาจากการใช้ 3G โดยที่เรากำลังจะสรุปว่าสาเหตุที่พบนั้น เป็นสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาหรือไม่ เราจะต้องคิดถึงหลักการทางทฤษฎีอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ว่ามันสนับสนุนผลการตัดสินใจของเราหรือไม่ ไม่ว่าจะเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ความเร็ว ความแรง ความแข็ง ความร้อน น้ำหนัก หรืออื่นๆ ที่ใช้ในการผลิตนั้นเหมาะสมหรือไม่ ขัดกับหลักการหรือทฤษฎี หรือไม่ถ้าหากว่าขัดแย้งกับหลักทฤษฎี นั้นย่อมหมายความว่า ยังไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ต้องทำการค้นหาและวิเคราะห์ใหม่ หากยังติดังที่จะสรุปว่าเป็นปัญหาที่แท้จริงโดยไม่ทำการค้นหาสาเหตุใหม่ ก่อจะทำให้เกิดปัญหานั้นซ้ำขึ้นมาอีก ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายเพิ่มขึ้นอีกด้วยเช่นกัน

5) GENSOKO “เกนโซะโคะ” แปลว่า พื้นฐานปัจจุบันหรือหมายถึง ระเบียบ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น ที่มีส่วนส่งเสริมให้เกิดปัญหานั้น ซึ่งในบางครั้งอาจจะต้องทำการแก้ไขหรือทำการปรับเงื่อนไขให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตนั้นเพื่อลดโอกาสการเกิดปัญหา ซึ่งในบางครั้งปัญหาที่เกิดขึ้น อาจจะมาจากการกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสมกับการผลิต จึงทำให้เกิดปัญหามากมาย เพราะมีความยากที่จะสามารถทำได้หรือ สามารถทำได้แต่ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง เช่น งานบางอย่างไม่สามารถทำงานด้วยความเร็วสูงได้อย่างต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอด้วยแรงงานคน ดังนั้นในการขจัดปัญหาดังกล่าวจะต้องนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิตโดยอาจจะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามาทำงานแทนคน หรือใช้หุ่นยนต์ที่ความเสถียรภาพมากกว่าใช้แรงงานคน (ภูมิภัทร จิตติเลิศวุฒิ 2554)

ควิซีสตอรี (QC Story) การคัดเลือกปัญหา

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550ข) ตามหลักการของ QC Story ที่มีการกำหนดขั้นตอนการทำงานไว้ทั้งหมด 7 ขั้นตอนนั้นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งก็คือขั้นตอนการกำหนดหัวข้อปัญหา ซึ่งเมื่อเราทำการกำหนดหัวข้อปัญหาเรียบร้อยแล้ว เราจำเป็นจะต้องทำการเลือกปัญหาเพื่อนำมาทำการแก้ไขปัญหา ซึ่งตามแนวทางของ QC Story นั้นหากมีปัญหามากกว่า

หนึ่งปัญหาจำเป็นจะต้องเลือกปัญหาออกมาโดยที่จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 ประการคือ ความถี่ในการเกิดปัญหา ความรุนแรงของปัญหา และความสามารถในการตรวจจับปัญหา

ในการประเมินความถี่ในการเกิด (Occurrence หรือ Frequency) จะพิจารณาได้จาก 2 ประเด็นคือ ถ้าเป็นการปฏิบัติการแก้ไข (Corrective Action) จะเป็นการพิจารณาจากความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้นภายใต้ระบบการควบคุม แต่ถ้าหากเป็นการปฏิบัติการป้องกัน (Preventive Action) จะพิจารณาถึงข้อบกพร่องที่คาดหมายสำหรับสาเหตุหนึ่งในภายใต้ระบบที่ได้รับการควบคุม ซึ่งในระยะแรกแรกนั้นกลุ่ม QC Circle มักจะเป็นการปฏิบัติการการแก้ไขมากกว่าด้านการป้องกัน โดยมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนไว้ล่วงหน้าแต่โดยทั่วไปแล้วไม่จำเป็นต้องใช้สเกลที่มีความแม่นยำมากนัก มักจะใช้สเกลในระดับ 1-4 แต่ถ้าหากว่าสามารถแยกแยะความแตกต่างได้ก็ควรเพิ่มความแม่นยำให้มากขึ้นอาจจะใช้ระดับสเกล 1-10 เป็นต้น

ตารางที่ 4 ตัวอย่างกฎเกณฑ์ประเมินความถี่ของปัญหา

ความถี่ของการเกิดปัญหา	ความถี่สะสม	คะแนน
1. มีโอกาสเกิดเสมอ	0 - 60 %	4
2. มีโอกาสเกิดสูง	60% - 85%	3
3. มีโอกาสเกิดต่ำ	85% - 95%	2
4. เกือบไม่มีโอกาสเกิด	95% - 100%	1

ในการประเมินความรุนแรง (Severity) จะต้องทำการประเมินโดยการยี่ดูลูกค้าภายในเป็นหลัก แต่การพิจารณาจะใช้แนวความคิดในมุมมองของผู้ผลิตคือ “ทำอย่างไรจึงจะเพิ่มผลิตภาพมากที่สุดโดยที่ยังคงให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีคุณภาพ” และไม่อนุญาตให้ใช้แนวความคิดในมุมมองของผู้ซื้อคือ “ทำอย่างไรจึงจะให้ผลิตภัณฑ์คุณภาพ” เพราะว่ามีมุมมองคุณภาพในมุมมองของผู้ผลิตเท่านั้นที่จะทำให้การควบคุมคุณภาพอยู่ภายใต้ความสนใจได้ดังนั้นการประเมินความรุนแรงจะต้องพิจารณาจากคุณภาพของชีวิตในการทำงานของสมาชิกกลุ่มเสมอ

ตารางที่ 5 ตัวอย่างการตั้งเกณฑ์การประเมินความรุนแรงของปัญหาต่อคุณภาพชีวิตในการทำงาน ของพนักงาน

ผลจากการเกิดปัญหา	ความรุนแรง	คะแนน
1. เกิดอันตรายไม่มีการเตือน	อาจทำให้เกิดอันตรายต่อพนักงานหรือเครื่องจักรโดยไม่มีการเตือนล่วงหน้า	4
2. เกิดอันตรายโดยมีการเตือน	เกิดอันตรายต่อพนักงานหรือเครื่องจักรโดยมีการเตือนล่วงหน้าและพนักงานเกิดความไม่มั่นคง (มีความกลัว)	3
3. เกิดอันตรายน้อยมาก	เกิดอันตรายน้อย แต่มีผลต่อสายการผลิตบ้าง ทำให้พนักงานขาดขวัญและกำลังใจ	2
4. เกิดอันตรายเล็กน้อยมาก	ไม่มีอันตรายและผลกระทบด้านคุณภาพดีใด แต่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตภาพด้านแรงงานของพนักงาน	1

ในการประเมินความสามารถในการตรวจจับปัญหา หรือความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหามุ่งหมายถึงโอกาสในการใช้กลไกของระบบการควบคุมในปัจจุบัน ในการตรวจพบสาเหตุและกลไกการเกิดความบกพร่อง โดยให้สมมุติว่าเมื่อมีข้อบกพร่องหรือมีปัญหาเกิดขึ้นแล้ว ให้ประเมินถึงความสามารถในการตรวจพบหรือการป้องกันการเกิดของเสีย โดยที่พิจารณาว่าอาจสามารถทำการตรวจพบหรือป้องกันปัญหาการเกิดของเสียได้อย่างรวดเร็ว คะแนนในการประเมินความสามารถในการตรวจจับปัญหา จะมีค่าต่ำ ที่ 1 คะแนน แต่ถ้าหากไม่สามารถทำการตรวจพบหรือทำการตรวจพบได้ยากหากเมื่อเกิดปัญหาขึ้น คะแนนในการประเมินความสามารถในการตรวจจับปัญหา จะมีค่าสูง ที่ 4 คะแนน โดยการยกตัวอย่างเกณฑ์การประเมินความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหาดังนี้

ตารางที่ 6 ตัวอย่างการตั้งเกณฑ์การประเมินความรุนแรงของการตรวจจับปัญหาต่อคุณภาพชีวิตในการทำงาน ของพนักงาน

การตรวจจับปัญหา	โอกาสในการตรวจจับสาเหตุและกลไกการเกิดข้อบกพร่อง ด้วยระบบการควบคุมกระบวนการก่อนการส่งมอบผลิตภัณฑ์	คะแนน
1. เกือบเป็นไปไม่ได้	ไม่ทราบวิธีการควบคุมที่จะตรวจจับสาเหตุ	4
2. ห่างไกล	มีโอกาสดังไกลที่วิธีการควบคุมจะตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง	3

ตารางที่ 6 ตัวอย่างการตั้งเกณฑ์การประเมินความรุนแรงของการตรวจจับปัญหาต่อคุณภาพชีวิตในการทำงาน ของพนักงาน (ต่อ)

การตรวจจับปัญหา	โอกาสในการตรวจจับสาเหตุและกลไกการเกิดข้อบกพร่อง ด้วยระบบการควบคุมกระบวนการก่อนการส่งมอบผลิตภัณฑ์	คะแนน
3. ค่อนข้างสูง	มีโอกาสน้อยที่วิธีการควบคุมจะตรวจจับลักษณะข้อบกพร่อง เช่น ระบบ 5 ส	2
4. เกือบแน่นอน	มีโอกาสเกือบ 100% เพราะใช้ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ ในการป้องกันความผิดพลาด	1

ในการกำหนดเกณฑ์ประเมินความถี่ของปัญหา ความรุนแรงของปัญหา และความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา จะสังเกตว่าคะแนนจะไม่จำเป็นต้องอยู่ในสเกล 1-4 โดยอาจจะให้สเกล 1-10, 1-25 หรือหนึ่งถึงร้อยก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการแยกแยะความแตกต่างของแต่ละปัญหา แต่แนะนำให้ใช้สเกล 1-4 ก่อนเมื่อไม่สามารถทำการแยกแยะความแตกต่างของปัญหาได้

ในการเลือกปัญหาจะต้องสนใจกับองค์ประกอบทั้ง 3 คือ ความถี่ ความรุนแรง และความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา โดยที่องค์ประกอบทั้ง 3 ประการนี้ขึ้นต่อกัน โดยอาศัยกฎการนับทางสถิติ จึงประเมินด้วยการคูณกัน ดังนั้นเกณฑ์การประเมินปัญหาจะประเมินได้จาก

$$PRN = S \times O \times D$$

โดย RPN = ตัวเลขแสดงลำดับความสำคัญก่อนหลังของปัญหา (Risk Priority Number)

S = ความรุนแรงของปัญหา (Severity)

O = ความถี่ของปัญหา (Occurrence หรือ Frequency)

D = ความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา
หรือความเป็นไปได้ในการตรวจจับปัญหา (Detection)

ในกรณีที่พิจารณาค่า RPN แล้ว พบว่ามีค่าเท่ากัน ให้ทำการเลือกปัญหาที่มีความรุนแรง (S) มากกว่า และในกรณีที่ RPN และ S มีคะแนนเท่ากัน ให้ทำการเลือกปัญหาที่มีความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาหรือความเป็นไปได้ในการตรวจจับปัญหา (D) ได้มากกว่า

ไคเซ็น (Kaizen)

ไคเซ็น Kaizen แปลตามศัพท์ในภาษาญี่ปุ่นได้ว่า “การปรับปรุง หรือ Improvement” ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงที่เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดผลดีขึ้น เป็นแนวคิดที่ได้มีการนำมาใช้ในการบริหารและจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะต้องมุ่งเน้นที่พื้นฐานการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน โดยการเปลี่ยนแปลงนั้นสามารถทำได้ง่ายรวดเร็วและทำได้ต่อเนื่อง และจะต้องมีการประยุกต์ใช้จากเครื่องมือหรือเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการปรับปรุงนั้นให้ดีขึ้นอยู่เสมอ และการปรับปรุงนั้นจะต้องทำอย่างต่อเนื่องแบบไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous Improvement)

การทำไคเซ็น คือ การทำการปรับปรุงเพื่อลด หรือเลิกขั้นตอนในการทำงานที่ไม่จำเป็น และเป็นการปรับปรุงเพื่อลดภาระในการทำงาน หรือปรับปรุงเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น ปรับปรุงเพื่อลดโอกาสเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน ลดความเมื่อยล้าในการทำงาน หรือการปรับปรุงเครื่องจักรให้เพิ่มสมรรถนะในการทำงานให้มีกำลังการผลิตได้เพิ่มขึ้น ด้วยการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงาน ปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานหรือปรับเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์บางส่วน of เครื่องจักร โดยการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเหล่านั้นจะต้องเป็นแบบการเปลี่ยนแปลงแบบทีละเล็กทีละน้อย หรือค่อยเป็นค่อยไป โดยมีการลงทุนไม่มากนัก แต่ผลลัพธ์ที่ได้นั้นกลับคืนมามาก และการทำไคเซ็นนั้นจะเป็นการทำโครงการเล็กๆ หรือเรียกว่า มินิไคเซ็น (Mini Kaizen) โดยพนักงานในโรงงานนั้น ซึ่งสามารถทำโครงการปรับปรุงนั้นได้เองเริ่มตั้งแต่ 1 คนเป็นต้นไป จนกระทั่งสามารถจับกลุ่มกันมากกว่า 1 คนขึ้นไปก็ได้ ซึ่งเมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทำโครงการมินิไคเซ็นนั้นมารวมกันจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ได้ประโยชน์มหาศาลกับองค์กร และในบางครั้งแม้จะไม่เห็นผลที่ได้ออกมาเป็นรูปแบบของตัวเงิน แต่สิ่งที่เราจะได้จากการทำไคเซ็นเช่น เรื่องของการผ่อนแรงลดการใช้กำลัง ลดระยะทางในการเคลื่อนย้าย ลดพื้นที่ที่ใช้ในการทำงานหรือลดพื้นที่ในการจัดเก็บ ลดกระบวนการงานที่ซ้ำซ้อนออกไปทำให้ได้งานที่ผลิตเสร็จเร็วขึ้น ได้ความปลอดภัยในการทำงาน หรือลดโอกาสเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ เกิดความภาคภูมิใจของคนที่มีส่วนร่วม ได้มอบรางวัลให้กับพนักงานเป็นการตอบแทนที่ก่อให้เกิดการร่วมแรงร่วมใจในการทำกิจกรรมร่วมกันจนเกิดมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีกว่าโดยสภาพปัจจุบัน และอื่นๆอีกมากมายที่ไม่ใช่ผลตอบแทนกลับมาเป็นเพียงแค่รูปตัวเงินเท่านั้น ซึ่งการไคเซ็นนี้จะมีแนวความคิดที่แตกต่างจากแนวความคิดของนวัตกรรม (Innovation) ซึ่งจะเป็นการนำเอาเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนระดับสูงเข้ามาใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และจะเป็นโครงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงการใหญ่ๆ ใช้เงินลงทุนสูงหรือมีมูลค่ามหาศาล

แนวทางและขั้นตอนการดำเนินการทำไคเซ็น

ในขั้นตอนการทำไคเซ็นตามรูปแบบของโตโยต้า (Toyota Way) สามารถดำเนินการได้สองระดับคือ ระดับบุคคลและการดำเนินการระดับกลุ่มบุคคล

การดำเนินการระดับบุคคล จะเป็นลักษณะการคิดไอดีเดียวในการปรับปรุงจากการทำงานของตัวเองในปัจจุบัน โดยอาจจะคิดออกมาเพียงแค่ทันทีทันใดแบบ”ปั้งแวบ” แล้วบันทึกไว้เพื่อนำไปทำการปรับปรุงหลังจากที่ปฏิบัติงานเสร็จหรือว่างจากการทำงานที่กำลังทำอยู่ในขณะนั้น โดยการนำไอดีดังกล่าวไปนำเสนอหัวหน้าเพื่ออนุมัติการดำเนินการ หรือร้องขอให้หน่วยงานอื่นช่วยดำเนินการแทน หรือจะลงมือปฏิบัติเองก็สามารถทำได้

การดำเนินการระดับกลุ่ม โดยการดำเนินการระดับกลุ่มจะต้องผ่านการขั้นตอนการค้นหาค้นหาปัญหาและทำการวิเคราะห์เป็นลำดับขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- 1) การค้นหาค้นหา และทำการกำหนดหัวข้อปัญหาที่จะนำมาทำการไคเซ็น
- 2) การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันเพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ของปัญหาที่มีอยู่
- 3) ทำการวิเคราะห์หารากเง้าของปัญหา เพื่อให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงโดยการใช้ Why-Why Analysis ควบคู่กับ 5 GEN
- 4) ทำการกำหนดวิธีที่ใช้ในการแก้ไข โดยระบุให้ชัดเจน เช่น ใครทำ ทำอะไร ทำที่ไหน ทำเมื่อไร ทำอย่างไร ทำมานานแค่ไหน
- 5) ลงมือดำเนินการตามแผนที่วางแผน
- 6) ทำการติดตามตรวจเช็คผลที่เกิดขึ้น ว่ามีผลกระทบอะไรบ้างเพื่อหาแนวทางหลีกเลี่ยงหรือแก้ไขปัญหาเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบส่งผลกระทบจนเกิดความเสียหาย
- 7) เมื่อดำเนินการเรียบร้อยแล้วทำการรักษาสภาพและจัดทำให้เป็นมาตรฐาน และทำการขยายผลโดยการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่พื้นที่หรือหน่วยงานอื่นที่มีลักษณะปัญหาเหมือนกันหรือคล้ายกัน

อุปสรรคที่ทำให้การทำไคเซ็นไม่บรรลุเป้าหมายที่มาจากทัศนคติ

การทำไคเซ็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องมีเพื่อสนับสนุนให้ประสบความสำเร็จในการทำไคเซ็น จำเป็นต้องมีทัศนคติที่ดี มีความกล้าที่จะเปลี่ยนแปลงหากปราศจากทัศนคติที่ดีแล้วก็ยากที่จะสำเร็จได้ ยกตัวอย่างทัศนคติที่ทำให้ไม่บรรลุเป้าหมายในการทำไคเซ็น เช่น

- 1) “ทำไมได้หรอก แก้ไขไม่ได้แล้ว” ความคิดเก่าๆ ที่ไม่ยอมเปลี่ยนแปลงจะทำให้ความมุ่งมั่นในการทำไคเซ็นจางหายไป
- 2) “ที่เคยทำอยู่มันดีอยู่แล้ว” ความคิดแบบยึดติดรูปแบบเดิม กลัวการเปลี่ยนแปลงจะไม่สามารถเกิดการไคเซ็นได้เลย เพราะการไคเซ็นคือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ให้ดียิ่งขึ้น และเป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ไม่มีที่สิ้นสุดหรือไม่มีจุดจบ
- 3) “เห็นไหมล่ะทำไมก็ใช้ไม่ได้ มีแต่เกิดปัญหาต้องมาตามแก้” การทำไคเซ็นไม่ใช่การทำได้ครั้งเดียวเพื่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่มีอุปสรรค หรือมีผลกระทบระหว่างการดำเนินการ แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เห็นปัญหาอื่นที่ต้องทำการวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาเพื่อให้สามารถทำไคเซ็นได้บรรลุตามเป้าหมาย

4) “ไม่เห็นจะได้กำไรอะไรเลย มีแต่ลงทุนเพิ่ม” การดำเนินการทำโคเซ็นหากเล็งเป้าหมายไปที่ผลกำไรที่เป็นตัวเงินเพียงอย่างเดียวจะทำให้การทำโคเซ็นนั้นไม่บรรลุเป้าหมาย เพราะการทำโคเซ็นหลายๆ เรื่อง ไม่ได้ผลตอบแทนกลับมาเป็นเงินโดยตรง แต่ได้กลับมาในรูปแบบอื่นๆ ที่ไม่ใช่เงิน เช่น 5ส ดีขึ้น ความปลอดภัยดีขึ้น ทักษะคนดีขึ้น เข้าใจง่ายขึ้น เป็นต้น

5) “ให้ผมทำคนเดียวผมทำไม่ได้หรอก งานอื่นผมก็มีอยู่” การทำโคเซ็นไม่ต้องใช้เวลาแบบเต็มเวลา สามารถทำแทรกกระหว่างการทำงานปกติได้ตั้งแต่ 1 คนขึ้นไป จนถึงการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพียงแต่ขอให้ทำการจดบันทึกวิธีการหรือไอเดียดีๆ และนำไปปฏิบัติเป็นลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความชำนาญ และสามารถทำงานได้สะดวกขึ้น ดีขึ้น แต่ไม่ส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ลดลง

6) “ไม่ใช่หน่วยงานของผมซะหน่อย ไม่เกี่ยวกับผม” การทำโคเซ็นไม่ได้จำกัดแค่เพียงพื้นที่งานที่ตัวเองรับผิดชอบเท่านั้น หรือเป็นแค่ความรู้ที่จะเก็บไว้เป็นความลับส่วนตัว แต่ยังเป็นการดำเนินการเพื่อส่วนรวม ซึ่งเริ่มต้นอาจจะมาจากไอเดียที่เราเสนอ แล้วใช้ความรู้ความสามารถประสบการณ์ที่เรามีอยู่เข้ามาใช้ในการทำโคเซ็นจนเกิดเป็นผลงานที่ประสบผลสำเร็จเรียบร้อยแล้ว เราจะต้องทำการถ่ายทอดองค์ความรู้ (YOKOTEN) ที่เกิดจากการทำโคเซ็นถ่ายทอดต่อส่วนงานอื่นหรือเพื่อร่วมงานในแผนกอื่นให้รู้และเข้าใจเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ หรือเรายังสามารถให้ความช่วยเหลือลงมือทำให้ดูเป็นตัวอย่าง เพื่อให้บุคคลอื่นเข้าใจและนำไปใช้ได้ถูกต้องและเกิดประสิทธิผลจนเกิดการขยายตัวของการทำโคเซ็นไปทั่วทั้งองค์กรได้

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีระ คุ่มโกคา (2559) ได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตพลาสติกประเภทบรรจุภัณฑ์แบบอ่อนโดยมีวัตถุประสงค์ในการนำหลักการและเทคนิค Single Minute Exchange of Die : SMED เข้ามาช่วยในการปรับปรุงเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตของบรรจุภัณฑ์แบบอ่อนให้ลดลง โดยการใช้เครื่องมือแผนภูมิวิเคราะห์การทำงานระหว่างพนักงานกับเครื่องจักร (Man-Machine-Chart) และแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram หรือ Fishbone Diagram) ช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อมุ่งเป้าที่จะทำการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรให้ลดลง เพื่อเพิ่มเวลาในการผลิตให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งหลังจากทำการศึกษาพบว่าในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรจากเดิมจะใช้เวลาในการปรับตั้ง 151 นาที และมีขั้นตอนการปรับตั้งจำนวน 24 ขั้นตอน สามารถลดเวลาในการปรับตั้งให้ลดลงได้เหลือ 34 นาที หรือร้อยละ 77.48 โดยส่งผลให้มีเวลาในการผลิตเพิ่มขึ้นและสามารถเพิ่มยอดการผลิตได้ที 185,328 ซองต่อเดือน

นัทธมย์ ศรีรัตนพันธ์ (2559) ได้ทำการศึกษาเพื่อลดปัญหาของเสียที่ต้องนำกลับมาซ่อมใหม่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เบาะนั่งรถยนต์ของบริษัทรถจักรยานยนต์ ซึ่งพบว่า มีมูลค่าของเสียเฉลี่ยที่ 49,572 บาท ต่อเดือน ทำให้เกิดปัญหาเรื่องต้นทุนการผลิต จึงได้ทำการคัดเลือกปัญหาเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขโดยหลักการให้คะแนนความสำคัญแบบถ่วงน้ำหนัก จาก 4 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ผลกระทบจากความสูญเสีย ความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา ความรุนแรงต่อหน่วยงานอื่น และความรู้ในการเกิดปัญหา วิเคราะห์ปัญหาด้วยการใช้เครื่องมือคุณภาพ และเทคนิคการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม ทำให้พบว่าของเสียในกระบวนการผลิตเกิดจากขั้นตอนการดำรงชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์เบาะนั่งรถยนต์ออกจากแม่พิมพ์ด้านซ้าย-ขวา พร้อมกัน ทำให้เนื้อโฟมฉีกขาด จึงได้ทำการออกแบบกลไกการนำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ใหม่ด้วยกลไก ชุดสวิง ทำให้มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุงลดลงจาก 271,030 บาท เหลือของเสียเป็นศูนย์ คิดเป็น 100% ของปริมาณของเสียที่นำมาทำการแก้ไข และสามารถทำให้ผลผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 91.12% ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมงานจาก 223,830 บาท เหลือ ศูนย์ บาท โดยมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการปรับปรุง 2,934 บาท ระยะเวลาในการคืนทุน 1.94 วัน

อาภาพร จันทะมาศ (2559) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาหาแนวทางลดของเสียในกระบวนการผลิตสีย้อมผ้า โดยการใช้แนวทางการปรับปรุงแบบ ชิกซ์ ชิกมามาช่วยในขั้นตอนการนิยามปัญหา โดนสามารถระบุสภาพปัญหาในกระบวนการ รีเวิร์สออสโมซิส และกระบวนการทำให้แห้งแบบพ่นฝอย พบว่าสีย้อมผ้าประเภทดีตายมีผลผลิตภาพต่ำที่สุดคือ 19.97% แล้วได้ตั้งเป้าหมายเพื่อเพิ่มผลผลิตภาพให้สูงขึ้นอีก 50% ในขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ใช้เครื่องมือแผนผังแสดงความสัมพันธ์ และแผนผังแสดงสาเหตุและผล และในขั้นตอนการปรับปรุง ได้ทำการออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าปัจจัยที่เหมาะสม พบว่าขนาดหัวฉีด 2.5 มิลลิเมตร 1 หัว ปริมาณน้ำล้างเมมเบรน 1,712 กิโลกรัม ปริมาณน้ำล้างระบบ 324 กิโลกรัม และอุณหภูมิอากาศร้อน 114 องศาเซลเซียส เป็นค่าปัจจัยสำหรับการทำวิจัยนี้ ที่ทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตภาพของสีย้อมประเภทดีตาย มีอัตราเพิ่มขึ้นจาก 19.97% เพิ่มขึ้นเป็น 31.69% ซึ่งทำให้ค่าผลผลิตภาพโดยรวมของการผลิตสีย้อมผ้าเพิ่มขึ้นเป็น 58.66%

อนุรักษ์ ผู้ฐานิสสร (2559) ได้นำหลักการ QC 7 Tools มาใช้ในการแก้ไขปัญหากระบวนการผลิตตัว U ที่มีลักษณะเป็นจุดดำบนผิวน้ำในเนื้อพลาสติกสีขาว ซึ่งเป็นปัญหาหลักด้านคุณภาพของสินค้า ซึ่งหลังทำการศึกษาได้พบว่าสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดปัญหาดังกล่าวนั้นเกิดจากกระบวนการจัดการเรื่องของความสะอาด โดยมีปัจจัยที่ส่งผลเรื่องความสะอาดมาจากปัจจัย 4M ซึ่งได้ทำการศึกษาข้อมูลก่อนปรับปรุง 3 เดือนช่วงมกราคมถึงมีนาคม ที่มีของเสียจากปัญหาคือจุดดำบนผิวน้ำในผลิตภัณฑ์ คิดเป็น 2.03% 1.99% และ 1.90% ตามลำดับ ทำการปรับปรุงโดยการเปรียบเทียบข้อมูลหลังการปรับปรุง พบว่า ได้ผลในทิศทางที่ดีขึ้นจริง โดยในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน มีของเสียลดลงเหลือเพียง 1.07% 1.01% และ 0.94% ตามลำดับ หรือคิดเป็นจำนวนของเสียที่สามารถลดลงได้ทั้งสิ้นในช่วงสามเดือนหลังการปรับปรุง

สามารถลดลงได้จำนวน 10,771 ชิ้น หรือคิดเป็นมูลค่า เฉลี่ยเดือนละ 8,975.83 บาทโดยที่ราคาขายสินค้าอยู่ที่ชิ้นละ 2.50 บาท ทำให้เมื่อคำนวณค่าเสียโอกาสในการขายใน 1 ปี พบว่าสามารถลดค่าเสียโอกาสในการขายสินค้าได้ 107,710 บาท

เกรียงไกร ศรีเลิศ (2558) ได้นำเอาหลักการเครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tool มาเป็นเครื่องมือช่วยในการหาแนวทางการปรับปรุงลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการชุบแข็ง โดยการทำการออกแบบชุดเครื่องมือช่วยในการจับยึดชิ้นงาน ในการจับหมุนชิ้นงานขณะให้ความร้อนกับชิ้นงานเพื่อทำการชุบแข็ง โดยที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับชิ้นงาน ทำให้สามารถลดความสูญเสียในกระบวนการชุบแข็งอินดักชันในขั้นตอนการให้ความร้อน ซึ่งหลังจากได้ทำการวิจัยพบว่าผลการวิจัย สามารถลดความสูญเสียของชิ้นงานได้ด้วยการออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงาน ซึ่งในขั้นตอนการให้ความร้อน จากเดิมของเสียอยู่ที่ 1,171 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็น 51% ของจำนวนชิ้นงานทั้งหมด สามารถทำให้ลดลงได้เหลือเพียง 108 ชิ้นต่อเดือน หรือคิดเป็น 7.0% และในขั้นตอนการชุบแข็งอินดักชัน จากเดิมมีของเสียที่ 1,459 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็น 63% สามารถลดลงเหลือเพียง 284 ชิ้นต่อเดือน หรือคิดเป็น 17% ซึ่งทำให้สามารถลดความสูญเสียในการผลิตได้ทั้งหมด 73%

ภาวิณี จันทรเกลี้ยง (2558) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการผลิตกระเบื้องฟอร์ซเลน โดยการรวบรวมนำเอาหลักการต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการลดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นเช่น ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ (7 Waste) การทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) การบริหารโครงการ(Project Management) และใช้เครื่องมือ QC 7 Tools และหลักการ ECRS ช่วยในการปรับปรุงดังกล่าว พบว่าสามารถปรับแผนการผลิตให้เป็นไปตามกำลังผลิตจริงคือ ลดจากเดิมที่ 5000 ตารางเมตรต่อวันลดลงเหลือ 3,360 ตารางเมตรต่อเดือนซึ่งทำให้สามารถทำการผลิตได้ตรงตามจำนวนและเวลาที่ตกลงกับลูกค้าได้และไม่ต้องประสบกับปัญหาลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อเนื่องจากเกินเวลาที่กำหนด ซึ่งคิดเป็นประมาณ 8% และจากการใช้เครื่องมือ พาเรโตในการวิเคราะห์หาสาเหตุและทำการแก้ไขปัญหของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ คือปัญหารอยบิ่น และพื้นที่ไม่โดนขัด ซึ่งทำให้ลดการใช้พลังงานในเตาเผา ลดลงได้โดยคิดเป็นค่าแก๊สเชื้อเพลิงต่อวัน จากเฉลี่ยวันละ 68,419.66 บาท ลดลงเหลือ 60,790.41 บาท โดยทำให้ลดลงได้เท่ากับ 7,629บาท ต่อวัน คิดเป็น 11.15% ซึ่งทำให้ผลมากกว่าวัตถุประสงค์ที่คาดหวังไว้ ที่ 10%

ศุภวรรณ ใจแสน (2558) ได้นำหลักการ SMED เข้ามาช่วยในการปรับปรุงเพื่อทำการลดต้นทุนการผลิต ในกระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์ได้ โดยสามารถลดขั้นตอนการทำงานจาก 28 ขั้นตอน ให้ลดลงเหลือ 19 ขั้นตอน ซึ่งเมื่อทำการลดขั้นตอนการทำงานลงแล้วนั้นทำให้พนักงานที่รับผิดชอบสามารถทำงานได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วขึ้น ลดระยะทางในการขนส่งและเคลื่อนย้ายจาก 450 เมตร เหลือเพียง 20 เมตร ซึ่งทำให้สามารถลดเวลาในการปรับตั้ง โดยรวมตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการจาก 112 นาที ลดลงเหลือ 47 นาที จากการศึกษาได้มีการลงทุนปรับปรุง

เครื่องมือเพื่อช่วยในการทำงานเพื่อให้สามารถลดขั้นตอนและลดภาระงาน จนกระทั่งได้ผลตอบแทนกลับมาในด้านของเวลาการผลิตที่เพิ่มมากขึ้นโดยเฉลี่ยแล้วพบว่า มีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มโอกาสในการผลิตเพิ่มมากขึ้น โดยคำนวณเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตเฉลี่ยแล้วมีมูลค่าเพิ่มขึ้น เดือนละ 183,366 บาท โดยการศึกษาครั้งนี้สิ่งที่ช่วยให้ประสบผลสำเร็จได้นั้น มีดำเนินการทำ มาตรการควบคุมคือ การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานรวมทั้งวิธีการปฏิบัติงานเพื่อใช้ในการการฝึกอบรมพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่หน้างาน หรือมีการอบรมใหม่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงเครื่องจักรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

วรภรณ์ วงษ์นิล (2557) ได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตชุดกระโปรงเด็กผู้หญิง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตให้เพิ่มมากขึ้นโดยการใช้แผนภูมิแกงปลาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหากระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ พบว่ากระบวนการผลิตเกิดความไม่สมดุลเกิดปัญหาคอขวดหลายขั้นตอนส่งผลให้การผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า คือการส่งมอบงานล่าช้า การหมุนเวียนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตใช้เวลานาน พื้นที่ในการจัดเก็บบริเวณกว้าง เกิดอัตราการว่างงานค่อนข้างสูงบางขั้นตอนต้องทำงานล่วงเวลา จึงได้นำวิธีการหาเส้นทางวิกฤต (Critical Path Method : CPM) สร้างโครงข่ายงานเพื่อหาเส้นทางวิกฤต โดยประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดสมดุลสายการผลิตโดยใช้เกณฑ์น้ำหนักเป็นตัวกำหนดตำแหน่ง (Ranked Position Weight : RPW) ผลจากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้สามารถทำการปรับปรุงลดเวลาการทำงานจาก 360 วินาทีต่อ 1 ชุด ลดลงเหลือ 116 วินาทีต่อ 1 ชุด และยังสามารถลดสถานีย่อยจากจำนวนทั้งหมด 14 สถานีงาน ให้ลดลงเหลือเพียง 4 สถานีงาน ลดการส่งมอบงานล่าช้า เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตจาก 37.6 1% เป็น 95.6 8% และสามารถเพิ่มยอดขายจาก 2,000 ชุดต่อเดือนเพิ่มเป็น 6,200 ชุดต่อเดือน คิดเป็นมูลค่ายอดขายที่เพิ่มขึ้น 630,000 ต่อเดือน

ศิริพงษ์ ตั้งยังยืน (2557) ได้ทำการศึกษาเพื่อลดปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวโดยใช้หลักกลุ่มคุณภาพ QCC และนำเอาเครื่องมือคุณภาพทั้ง 7 ชนิดมาใช้ในการลดของเสียในกระบวนการผลิตโดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม 2557 พบว่ามีปัญหาเกิดของเสียขึ้นใน 3 ขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการนึ่งแป้ง ขั้นตอนการอบแห้งและขั้นตอนการตัดเส้นก๋วยเตี๋ยว หรือทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและจัดลำดับปัญหาที่พบตามลำดับความสำคัญ โดยการนำปัญหาที่พบนี้นมาทำการวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนผังแกงปลาร่วมกับกันพิสูจนปัญหาโดยใช้หลัก 5G ซึ่งภายหลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพราะว่าสามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุเส้นก๋วยเตี๋ยวให้ลดลงได้จากค่าเฉลี่ยของเสียเฉลี่ย 84.32 กิโลกรัมต่อเดือน ให้ลดลงเหลือค่าเฉลี่ยของเสียต่อเดือน 62.33 กิโลกรัมต่อเดือน และสามารถลดของเสียจากเศษเส้นก๋วยเตี๋ยว จากปกติเฉลี่ย 6.95 กิโลกรัมต่อเดือน ให้ลดลงเหลือ 2.27 กิโลกรัมต่อเดือน ซึ่งทำให้สามารถคิดเป็นผลประหยัดจากการลดปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวได้เป็นจำนวนเงิน 241,143.59 บาทต่อปี

ปรัชญากรณ์ ชันทอง (2555) หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตและการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ด้วยเทคนิควิศวกรรมวิธีการ ส่งผลให้ยอดการผลิตและผลิตภาพของกระบวนการทำงานเพิ่มมากขึ้นและแนวโน้มกระบวนการขาดมีแนวโน้มสูงขึ้นหลังจากมีการปรับปรุงกระบวนการโดยที่ไม่ได้มีการเพิ่มเครื่องจักรและกำลังคนในการผลิต ซึ่งจากเดิมพบว่า อัตราการเดินเครื่องจักรในการผลิตมีอัตราอยู่ที่ 38.77% ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมของของเครื่องจักรมีค่าต่ำอยู่ที่ 29.95% เป็นผลทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าเพื่อส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันเวลาและไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งมาจากการเกิดปัญหาคอขวดในขั้นตอนการขัด จึงได้ทำการปรับปรุงและยืนยันผลการปรับปรุงจริงด้วยการออกแบบการทดลอง แล้วสามารถทำให้ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 4,000,000 ชิ้นต่อเดือน เพิ่มเป็น 6,000,000 ชิ้นต่อเดือน ทำให้ผลิตภาพด้านแรงงานเพิ่มขึ้นจากเดิมที่ 99.72 ชิ้นต่อแรงงานต่อชั่วโมง เพิ่มเป็น 161.58 ชิ้นต่อแรงงานต่อชั่วโมง ซึ่งทำให้สามารถรองรับยอดการสั่งซื้อของลูกค้าได้

ชนิษฐา สกุลเตียว (2554) ได้ทำการศึกษากระบวนการฉีดพลาสติกโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกประเภทตลับเครื่องสำอาง โดยเลือกใช้เครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tools มาช่วยในการศึกษาเพื่อหาแนวทางการลดของเสีย จากการศึกษาพบว่าเครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tools สามารถช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้เป็นอย่างดีซึ่งผลที่เกิดขึ้นคือ สามารถทำการลดของเสียที่เป็นรอยขีดข่วนบริเวณผิวหน้าของตลับเครื่องสำอาง โดยจากยอดของเสียที่เกิดขึ้นเฉลี่ยในปี 2554 มีจำนวนของเสียที่เป็นรอยขีดข่วนจำนวน 149,347 ชิ้น คิดเป็นอัตราการเกิดของเสียอยู่ที่ 13.17% ให้ของเสียลดลงเหลือเพียงแค่ 24,621 ชิ้น หรือคิดเป็นอัตราการเกิดของเสียเฉลี่ยที่ 2.26% คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงของของเสียที่ลดลงมีค่าเท่ากับ 83.51% ซึ่งเมื่อคิดเป็นจำนวนเงินที่สามารถประหยัดได้จากการลดของเสียในการปรับปรุงครั้งนี้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นจำนวนเงิน 561,267 บาท

ยุทธณรงค์ จงจันทร์ (2554) ได้ทำการศึกษาเพื่อทำการเพิ่มผลผลิตในสายการผลิตเตาเหล็กหล่อ ด้วยการลดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Waste) โดยการใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (7 QC Tools) ช่วยในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา และหาแนวทางการแก้ไขความบกพร่องที่มีอยู่ในกระบวนการผลิต จากปัญหาของเครื่องจักรที่ไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพพบว่าเปอร์เซ็นต์ของของเสียโดยเฉลี่ยมีค่าลดลงประมาณ 2.83% คิดเป็นอัตราเฉลี่ย 95.61% ของจำนวน ของเสียที่ลดลงหลังทำการปรับปรุง และทำให้มูลค่างานเสียหลังทำการปรับปรุงมีค่าลดลงเฉลี่ย 3.07% หรือคิดเป็นมูลค่างานเสียที่ลดลงทั้งหมดเมื่อเทียบกับก่อนทำการปรับปรุงมีค่าลดลงเฉลี่ยที่ 95.64% ทำให้สามารถลดต้นทุนจากมูลค่าความเสียหายของงานเสียได้ถึง 149,280 บาท ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับปรุงปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ของเครื่องจักรที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้และมีประสิทธิภาพในการผลิต

นพพล บุญประเสริฐ (2554) ได้ศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาการเกิดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาบริการนำเอาเครื่องมือ ECRS มาประยุกต์ใช้ จากการศึกษาพบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการร้องเรียนของลูกค้าเกี่ยวกับการส่งงานไม่ทันตามกำหนด และมีผลผลิตตกในการผลิตต่ำดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าเพื่อหาขั้นตอนกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าและทำให้เกิดความสูญเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเพื่อนำมาทำการปรับปรุงจากการศึกษาพบว่าขั้นตอนที่มีการสูญเสียเปล่ามากที่สุดและควรทำการปรับปรุงก็คือขั้นตอนการตรวจสอบเลนส์ด้วยสายตา จึงทำการศึกษาและเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งหลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตแล้วพบว่าสามารถลดจำนวนสินค้าที่ส่งมอบไม่ทันตามกำหนดได้จากเดิม 2400 ต่อวันลดลงเหลือ 930 ขึ้นต่อวัน คิดเป็น 23.4 เปอร์เซ็นต์ สามารถเพิ่มผลผลิตจากการผลิตจากเดิม 15.5 1 ขึ้นต่อชั่วโมงเพิ่มเป็น 19.4 1 ขึ้นต่อชั่วโมงหรือเพิ่มขึ้น 27 เปอร์เซ็นต์ และยังสามารถลดเวลาในการผลิตจากเดิม 47 ชั่วโมงลดลงเหลือ 36 ชั่วโมงหรือลดลงที่ 23.40 เปอร์เซ็นต์ และจากการปรับปรุงยังสามารถทำให้สามารถควบคุมปริมาณงานในการผลิตให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมได้มากขึ้น

ธนกร ลำภา (2553) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตเลนส์สำหรับแว่นสายตา โดยการใช้ความรู้เรื่องการวินิจฉัยองค์กรเป็นหลักในการดำเนินการศึกษา โดยการใช้เครื่องมือ Why-Why Analysis และเทคนิค ECRS ช่วยในการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งเมื่อทำการศึกษาพบว่าเกิดปัญหาเรื่องของต้นทุนสินค้าที่มาจาก การรอคอยของงานระหว่างกระบวนการ ซึ่งปัญหาเกิดจาก เครื่องจักรและเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต ซึ่งผู้ศึกษาไม่ได้แนะนำการแก้ไขในหัวข้อดังกล่าวเพราะไม่ต่อศึกษาข้อมูลเชิงลึกของเครื่องจักร แต่ได้แนะนำเรื่องของจัดการเรื่องของการรอคอยงานในกระบวนการ ซึ่งพบว่าปัญหาดังกล่าวเกิดจากความสามารถของเครื่อง ทำให้เกิดเป็นคอขวดในกระบวนการ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้นำเอาเทคนิค E:Elimination จาก ECRS เข้ามาช่วย โดยเครื่องจักรดังกล่าวจะใช้เวลาในการล้างแม่พิมพ์ 4 นาที หลังจากตัดชิ้นตอนที่ไม่งเป็นออกไปแล้วทำให้สามารถลดเวลาลงเหลือเพียง 3 นาที ซึ่งทำให้เวลาใกล้เคียงกับกระบวนการอื่นๆ ช่วยลดปัญหางานกองเพิ่มกำลังการผลิตได้ 6,450 เลนส์ต่อวัน คิดเป็น 33.33% และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 56.2% เพิ่มเป็น 72.15%

อดิศักดิ์ แป๊ะพุ่ม (2553) ได้ทำการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตของโรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตให้มากขึ้น เนื่องจากกระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ สายการผลิตไม่สมดุล ทำให้ผลผลิตไม่ได้ตามแผนการผลิต ส่งผลกระทบต่อการส่งมอบสินค้าไม่ทันตามกำหนดเวลา โดยมีสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหานี้คือมีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในสายการผลิต ตลอดถึงมีความสูญเสียเปล่าต่างๆ ในกระบวนการผลิต จึงได้ทำการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียเปล่าและกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าโดยอาศัยเทคนิคการจัดสมดุลการผลิต เครื่องมือคุณภาพและเครื่องมือตามแนวคิดการผลิต

แบบสิ้นมาใช้ซึ่งส่งผลให้หลังการทำการปรับปรุงพบว่าสามารถลดแรงงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตจาก 16 คน เหลือ 14 คน และพบว่ากระบวนการผลิตมีผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 2,499 ชิ้นต่อวัน เพิ่มขึ้นเป็น 3,239 ชิ้นต่อวัน คิดเป็น 29.61% และประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มจาก 79.33% เพิ่มขึ้นเป็น 93.57% และผลิภาพรวมเพิ่มขึ้นจาก 1.344 เป็น 1.388 และในการทำวิจัยครั้งนี้ยังสามารถนำไปเป็นต้นแบบในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นๆ ของโรงงานได้อีกด้วย



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานผลิตเส้นบะหมี่ เส้นอุด้ง โดยการนำเอาเครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง มาใช้ในการค้นหา วิเคราะห์ปัญหา หาสาเหตุเพื่อแก้ไขปัญหา เพื่อมุ่งเป้าไปที่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นกว่าสภาพปัจจุบันที่เป็นอยู่ โดยเป็นกรณีศึกษาโรงงานผลิตเส้นบะหมี่ เส้นอุด้ง แห่งหนึ่งในย่านนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี ผู้ศึกษาได้กำหนดแนวทางขั้นตอนการศึกษาโดยมีรายละเอียดนำเสนอไว้ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล และสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา
2. ศึกษากระบวนการผลิต และสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และเก็บรวบรวมปัญหา
3. วิเคราะห์ปัญหา รวบรวมหัวข้อปัญหาและการคัดเลือกหัวข้อปัญหาเพื่อหาแนวทางทำการแก้ไขปรับปรุง
4. ทำการคิดค้นวิธีการปรับปรุงเพื่อทำการแก้ไขปัญหา การป้องกันการเกิดซ้ำเพื่อทำการรักษาสภาพ
5. ทำการเก็บข้อมูลเพื่อวัดประสิทธิภาพหลังการปรับปรุงแก้ไข

ศึกษาข้อมูล และสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

ประวัติความเป็นมา

โรงงานกรณีศึกษา มีต้นกำเนิดจากประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งผลิตสินค้าคุณภาพ พร้อมบริการที่ดีย่อมมาตลอด 30 ปี ให้กับผู้บริโภคชาวฟิลิปปินส์ ยังเป็นหนึ่งในบริษัทที่ใหญ่ที่สุดของประเทศฟิลิปปินส์ และเป็นที่รู้จักกันดีจากแบรนด์ชื่อดังสำหรับสินค้าประเภทบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป และสินค้าประเภทบิสกิตและเค้ก ซึ่งปัจจุบันครองอันดับ 1 ทั้งสินค้าประเภทบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปและบิสกิต ในปี 2004 ได้เปิดโรงงานผลิตบิสกิตแห่งใหม่ที่ จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย ซึ่งนับเป็นครั้งแรกที่ได้ขยายฐานการผลิตออกนอกประเทศ จากบิสกิตชิ้นแรกที่ผลิตออกจากโรงงานในประเทศไทย บริษัทได้เติบโตขึ้นจนเป็นหนึ่งในผู้ผลิตชั้นนำในตลาดบิสกิตของประเทศ จวบจนถึงปัจจุบัน โรงงานกรณีศึกษาได้ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง และในปี 2014 โรงงานกรณีศึกษาได้ลงทุนเพิ่มโดยทำการก่อสร้างขยายอาคารเพื่อทำการติดตั้งเครื่องจักรสำหรับการผลิตเส้นบะหมี่อุด้ง ซึ่งเป็นสินค้าประเภทพร้อมรับประทาน ซึ่งดำเนินการก่อสร้าง ติดตั้งเครื่องจักรแล้วเสร็จรวมทั้งทำการทดลองทำการผลิตเส้นบะหมี่อุด้งจนสามารถออกวางตลาดได้สำเร็จเมื่อปลายปี 2015 จวบจนถึงปัจจุบัน วิสัยทัศน์ของโรงงานกรณีศึกษามุ่งมั่นที่จะเป็น

บริษัทผู้ผลิตอาหารที่ได้รับการชื่นชมในการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการสร้างพันธกิจเพื่อที่จะส่งเสริมให้พนักงานมีความสุข มีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้างความเป็นเลิศ และมุ่งมั่นที่จะยกระดับคุณภาพชีวิตของคนทุกคนที่ได้รับบริการ

รายละเอียดของโรงงานกรณีศึกษาส่วนขยายการผลิตเส้นบะหมี่

พื้นที่ (ส่วนของโรงงานผลิตเส้นบะหมี่) 15 ไร่

เงินลงทุน 1,000 ล้านบาท

จำนวนพนักงาน 48 คน

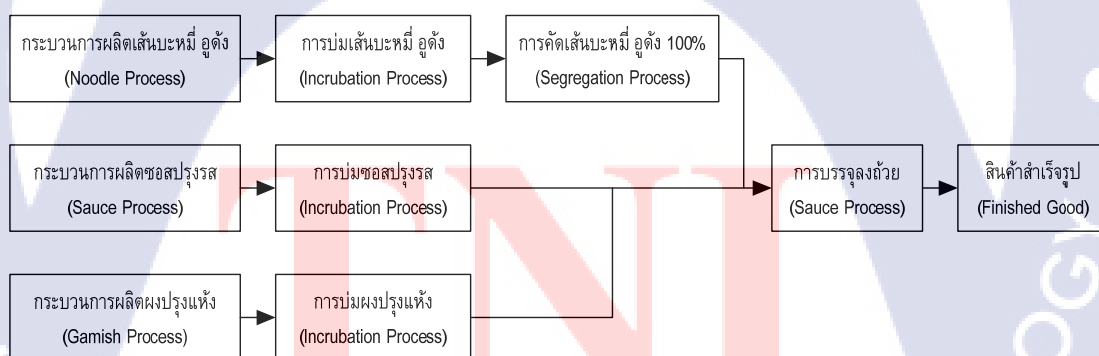
วันทำงาน 248 วัน การทำงาน 1กะ

กำลังการผลิตสูงสุด สำหรับบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป 9,000 ถ้วยต่อชั่วโมง

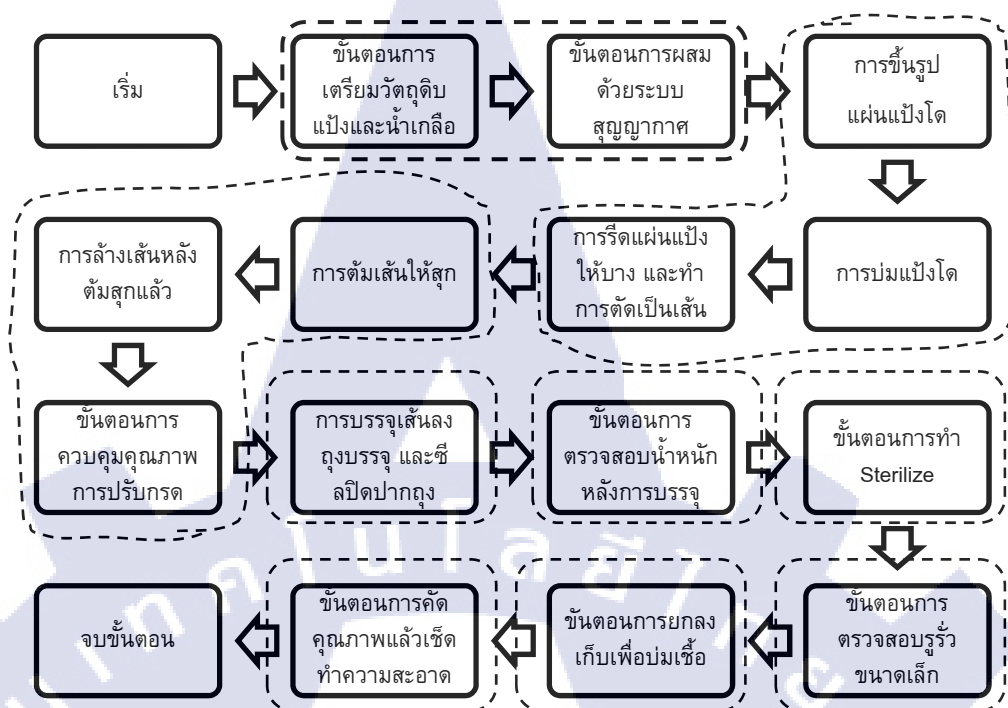
ศึกษากระบวนการผลิต และสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และเก็บรวบรวมปัญหา

กระบวนการผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป เส้นอุด้ง

ในกระบวนการผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปอุด้งนั้น จะประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ที่มาจาก 3 กระบวนการแล้วนำมาบรรจุรวมกันที่กระบวนการบรรจุลงถ้วย (Packing) ในรูปแบบของถ้วย และทำการซีลปิดฝาถ้วยด้วยฟิล์มไนลอน และห่อหุ้มด้วยกระดาษที่มีความสวยงามน่าชื่นชม และชวนรับประทาน โดยภาพรวมกระบวนการผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปมีดังนี้



รูปที่ 20 กระบวนการผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุด้ง



รูปที่ 21 กระบวนการผลิตเส้นบะหมี่อู๋ต้ง (Noodle Process)

ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ (Material Preparation)

ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบนั้นจะมีการเตรียมวัตถุดิบจาก 2 ส่วนโดยส่วนที่ 1 จะเป็นแป้งที่มีการเตรียมโดยแผนกจัดเก็บวัตถุดิบ (Silo) และส่วนที่ 2 จะเป็นการเตรียมโดยฝ่ายผลิตเอง ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมีการเตรียมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนถึงวันที่จะทำการผลิต 1 วัน เพื่อให้สามารถเริ่มทำการผลิตได้ใน 8:00 น. ซึ่งหากมีการผลิตอย่างต่อเนื่องจะต้องใช้เวลาในช่วงเวลาหลังทำการผลิตโดยพนักงานจะต้องทำการเตรียมวัตถุดิบในช่วงการทำงานล่วงเวลาในแต่ละวัน ในส่วนของการเตรียมน้ำเกลือสำหรับผสมในแป้งนั้นพนักงานฝ่ายผลิตจะต้องมาทำงานล่วงเวลาในช่วงเช้าของวันที่มีการทำการผลิตโดยเริ่มตั้งแต่เวลา 7.00-8.00 น. โดยจะต้องทำการเตรียมให้พร้อมทั้งหมดก่อนถึงเวลา 8.00 น. ซึ่งในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบนั้นมักจะเจอปัญหาในเรื่องของคุณภาพของน้ำเกลือที่ไม่ได้ตามมาตรฐานการผลิต ซึ่งจะทำให้เสียเวลารอคอยในช่วงของการเริ่มการผลิต เพื่อทำการปรับคุณภาพของน้ำเกลือให้ได้ตามมาตรฐาน แต่ถ้าหากไม่สามารถทำการปรับคุณภาพของน้ำเกลือได้ จะต้องทำการระบายน้ำเกลือที่ได้ทำการผสมไว้แล้วทิ้งไปก่อนแล้วค่อยทำการผสมน้ำเกลือใหม่ เพื่อให้ได้ตามค่ามาตรฐานการผลิตที่กำหนด ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวจะทำให้เกิดความสูญเสียในส่วนของส่วนผสมที่ใช้ในการผสมน้ำเกลือที่จะต้องทิ้งไป และในการเตรียมน้ำเกลือนั้นจะยังมีปัญหาความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกรณีของน้ำเกลือที่ค้างอยู่ในระบบท่อเนื่องจากระบบท่อน้ำเกลือที่จะต้องส่งผ่านจากถังพักน้ำเกลือที่อยู่ชั้นที่ 1 ส่งไปยังเครื่องผสมแป้งที่อยู่ชั้นที่ 3 ของอาคารโดยที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ดังนั้นทุก ๆ

ครั้งที่มีการผลิตพนักงานฝ่ายผลิตจะต้องเตรียมส่วนผสมของน้ำเกลือให้มากกว่าที่จำเป็นต้องใช้ในการผสมกับแป้งเพื่อทำการผลิตเส้นบะหมี่อยู่

ขั้นตอนการผสมแป้งวัตถุดิบ (Flour Mixing Process)

ในขั้นตอนการผสมวัตถุดิบ จะใช้เครื่องผสมอัตโนมัติ โดยจะมีการโหลดแป้งจาก Silo เข้ามาแบบอัตโนมัติ แล้วให้พนักงานเติมส่วนผสมอื่นๆ (ทางโรงงานเรียกว่า Premix) อีกเล็กน้อยลงไปผสมกับแป้งหลัก แล้วจึงทำการเติมน้ำเกลือลงไปในแป้งนั้นผสมให้เข้ากัน ซึ่งในขั้นตอนนี้ มักจะเจอปัญหาการปนเปื้อนเนื่องจากมอดที่มากับแป้ง หากเจอการปนเปื้อนดังกล่าว จะทำให้ต้องหยุดการผลิตชั่วคราวเพื่อทำการแยกแป้งที่มีการปนเปื้อนออก และทิ้งแป้งทั้งหมด และจะต้องทำความสะอาดถังผสมแป้งให้เรียบร้อยก่อนที่จะทำการผลิตต่อไป ซึ่งหากพบปัญหาการปนเปื้อนจะทำให้ต้องสูญเสียวัตถุดิบจากการผสมในแต่ละครั้ง น้ำหนักรวม 120 กิโลกรัม และจะต้องเสียเวลาในการทำความสะอาดเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสิ่งปนเปื้อนหลงเหลืออยู่ในถังผสมอีกด้วย

ขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นแป้ง (Sheeting & Compounding Process)

ขั้นตอนการขึ้นรูปแป้งโด (Dough) นั้น เป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้เส้นบะหมี่มีความเหนียวนุ่มตลอดความยาวทั้งเส้น จำเป็นต้องทำการควบคุมเรื่องความหนาของแผ่นแป้งโดให้คงที่เพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอของความหนาแน่นของแผ่นแป้งโด การขึ้นรูปของแผ่นแป้งโดจะต้องให้มีความยาวต่อเนื่องกันโดยตลอด จะต้องไม่เกิดการขาดช่วงของการขึ้นรูปแป้งโด หากมีการขาดช่วงแล้วจะต้องทำการตัดส่วนที่ขึ้นรูปไม่สมบูรณ์ออกไปเพื่อให้คุณภาพของเส้นบะหมี่มีความสม่ำเสมอตลอดความยาวของเส้นบะหมี่ และส่วนที่ตัดออกไปจะต้องเสียเวลานำกลับไปขึ้นรูปใหม่อีกครั้ง

ขั้นตอนการบ่มแป้ง (Aging Process)

ในขั้นตอนการบ่มแป้งโดนั้นจะเป็นการบ่มโดยการใช้สายพานที่มีลักษณะแบ่งเป็นชั้นจำนวนหลายๆ ชั้น อยู่ภายในตู้ที่ปิดทั้ง 6 ด้าน มีเพียงแค่ช่องเปิดที่ใช้เป็นทางเข้าและออก ของแผ่นแป้งโด ในขั้นตอนนี้จะต้องมีการควบคุมความชื้นและอุณหภูมิภายในตู้บ่มแป้งด้วยเพื่อให้แป้งโดที่มีการบีบอัดขึ้นรูปเป็นแผ่นแป้งโดได้ทำปฏิกิริยาเกิดการเกาะยึดติดกันได้อย่างสมบูรณ์ เพื่อไม่ให้แป้งเกิดปัญหาการขาดออกจากกัน และให้แป้งโดมีการคายตัวจากขั้นตอนการผสม เพื่อให้แป้งโดไม่เกิดการอัดแน่นติดชิดกัน และจะทำให้ในขั้นตอนการรีดขึ้นรูปเป็นเส้นบะหมี่สามารถทำได้อย่างสม่ำเสมอ ในขั้นตอนนี้ยังเป็นเสมือนบัฟเฟอร์เมื่อเกิดปัญหาเครื่องจักรเสีย หรือมีปัญหาในการผลิตจำเป็นต้องหยุดเครื่องจักร แป้งโดในส่วนนี้จะยังคงสามารถใช้ทำการผลิต

ได้ต่อไปไม่จำเป็นต้องทิ้งเป็นของเสียเมื่อเกิดปัญหาเครื่องจักรในกระบวนการผลิตเกิดเสียขึ้นระหว่างที่กำลังมีการผลิต

ขั้นตอนการรีดแผ่นแบ่งโดและตัดแบ่งเป็นเส้นบะหมี่ (Continuous Rolling & Slitting Process)

ในขั้นตอนการรีดแผ่นแบ่งเพื่อลดขนาดความหนาของแผ่นแบ่งเพื่อเตรียมที่จะทำการตัดแบ่งแผ่นแบ่งโดให้กลายเป็นเส้น จะมีการรีดแผ่นแบ่งด้วยลูกรีด (Roller) จำนวนทั้งหมด 5 ชุด ซึ่งจะมีการออกแบบลูกรีดให้สามารถทำการรีดแผ่นแบ่งเพื่อลดขนาดของความหนาจากความหนามากๆ ให้มีขนาดความหนาง่ายๆ เท่ากับความหนาของเส้นบะหมี่ที่ต้องการ และในการรีดแบ่งด้วยลูกรีดนั้น ลูกรีดจะทำหน้าที่คล้ายกับการนวดแป้งด้วยมือตามวิธีดั้งเดิมของการทำเส้นบะหมี่ด้วยมือ ในขั้นตอนการรีดแบ่งนั้นจะต้องทำการควบคุมความหนาของแบ่งให้มีความหนาที่เท่าๆกัน และมีความยาวต่อเนื่องกันเพื่อที่จะทำให้สามารถตัดแบ่งแผ่นแบ่งให้เป็นเส้นด้ายยาวต่อเนื่องโดยที่ไม่มีเส้นแบ่งที่ขาดก่อนถึงขั้นตอนการตัด ให้ได้ตามความยาวตามที่กำหนดตามมาตรฐานการผลิต ในขั้นตอนการรีดแบ่งและตัดแต่งแผ่นแบ่งให้เป็นเส้นบะหมี่จะต้องทำการควบคุมความหนาให้มีความสม่ำเสมอรวมทั้งความยาวในการตัดแบ่งเส้นบะหมี่ให้มีความยาวเท่ากัน เพื่อที่จะทำให้สามารถควบคุมน้ำหนักของเส้นบะหมี่ให้มีน้ำหนักคงที่ไม่มีน้ำหนักมากกว่าหรือน้อยกว่าจากมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งหากในขั้นตอนนี้ไม่สามารถควบคุมน้ำหนักของเส้นบะหมี่ให้คงที่ได้ ก็จะส่งผลให้เส้นบะหมี่หลังจากทำการต้มให้สุกแล้วมีน้ำหนักที่ไม่ได้ตามมาตรฐานด้วยเช่นกัน

ขั้นตอนการต้มเส้นบะหมี่ (Boiling Process)

ในขั้นตอนการต้มเส้นบะหมี่ อุณหภูมิ จะเป็นการนำเอาเส้นที่ถูกตัดแบ่งแล้วไปลงในตะกร้าที่มีฝาปิดแล้วต้มด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิสูงเพื่อวัตถุประสงค์ในการทำให้เส้นสุกได้ภายในเวลาที่กำหนด และเป็นการควบคุมเชื้อแบคทีเรียต่างๆ ที่อาจจะปนเปื้อนมากับเส้นบะหมี่ไม่ให้เกิดการเจริญเติบโตได้ หลังจากการต้มเส้นบะหมี่อุณหภูมิสูงแล้วจะไปสู่ขั้นตอนการล้างทำความสะอาดเส้นให้เส้นมีความสวยงามน่ารับประทานปราศจากเศษผงแบ่งเล็กๆ ที่เกาะอยู่ตามผิวของเส้น แล้วจะนำไปแช่ในกรดที่สามารถรับประทานได้ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งจะเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่ช่วยในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่มีอยู่ในเส้นบะหมี่โดยจะมีการควบคุมค่า pH ของสารละลายกรดให้มีค่าสม่ำเสมอตลอดเวลาที่ทำการผลิตก่อนส่งไปยังขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนการบรรจุถุง (Pouch Packing Process)

ในขั้นตอนการบรรจุลงในถุงบรรจุเส้นอุ้ง เส้นอุ้งจะถูกลำเลียงมาตามสายพานในระดับสูงเหนือศรีษะเพื่อส่งมายังห้องบรรจุ โดยภายในห้องบรรจุจะเป็นห้องควบคุมพิเศษเพื่อป้องกันปัญหาเรื่องของการเกิดการปนเปื้อนข้าม จากฝุ่นและสิ่งแปลกปลอมต่างๆ โดยจะเป็นห้อง Clean Room Class 10K เส้นอุ้งที่ถูกลำเลียงมาตามสายพานลำเลียงที่มีลักษณะที่เป็นตะกร้าระดับเหนือศรีษะเข้ามายังห้องบรรจุเส้นลงถุงบรรจุ โดยจะมีเครื่องทำการพลิกตะกร้าที่อยู่ในสายพานลำเลียงให้เทลงบนถาดรองที่อยู่ด้านบนที่แบ่งออกเป็นช่องๆ เท่ากับจำนวนของช่องที่อยู่บนตะกร้าก่อน และรอจังหวะการปล่อยเส้นจากถาดรองลงมาตามรางส่ง ลงในถุงบรรจุตามความเร็ว ของอัตราการทำงานของเครื่องบรรจุ 75 ถุงต่อนาที โดยในห้องบรรจุนี้จะใช้เครื่องบรรจุที่ทำงานควบคู่กันจำนวน 2 เครื่อง ดังนั้นความเร็วในการบรรจุ จะได้เท่ากับ 150 ถุงต่อนาที หลังจากเส้นถูกปล่อยลงในถุงบรรจุแล้ว จะทำการเติมน้ำมันรำข้าวลงในถุงบรรจุเพื่อป้องกันเส้นบะหมี่ติดกันเป็นก้อน และใช้แก๊สไนโตรเจนเป่าเพื่อไล่ออกซิเจนที่อยู่ในถุงบรรจุเส้นอุ้งออก ก่อนทำการปิดผนึกปากถุงบรรจุด้วยแท่งซีลความร้อน (Seal Bars) และจะทำการรีดถุงที่บรรจุเส้นอุ้งและปิดผนึกเรียบร้อยแล้วให้มีลักษณะแบนและให้เส้นกระจายตัวได้ทั่วพื้นที่ของถุงบรรจุก่อนที่จะส่งไปยังขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนการคัดแยกน้ำหนักสินค้า (Weighing Process)

ขั้นตอนการคัดแยกน้ำหนัก จะใช้วิธีการปล่อยให้ถุงที่บรรจุเส้นอุ้งเรียบร้อยแล้ว ผ่านเข้าเครื่องคัดแยกน้ำหนักอัตโนมัติด้วยระบบสายพานลำเลียงผ่านเครื่องชั่งน้ำหนัก โดยจะมีการกำหนดพิกัดน้ำหนักมาตรฐานไว้ที่เครื่องเรียบร้อยแล้ว จะทำการคัดแยกถุงบรรจุเส้นที่มีน้ำหนัก มากกว่า และต่ำกว่ามาตรฐานออก และจะปล่อยให้ถุงบรรจุเส้นที่ได้น้ำหนักตามค่ามาตรฐานไหลผ่านไปยังกระบวนการถัดไป

ขั้นตอนการฆ่าเชื้อหลังบรรจุ (Sterilizing Process)

ในขั้นตอนการฆ่าเชื้อหลังทำการบรรจุเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก หากไม่สามารถทำการกำจัดเชื้อที่หลุดรอดมากับเส้นบะหมี่ให้ลดลงต่ำกว่าค่ามาตรฐาน จะส่งผลถึงอายุในการจัดเก็บของเส้นบะหมี่จะสั้นกว่าที่กำหนดไว้ ซึ่งโดยปกติเส้นอุ้งตามมาตรฐานจะกำหนดไว้ให้สามารถเก็บไว้รับประทานได้นาน 6 เดือน โดยไม่ทำให้คุณค่าทางอาหารเปลี่ยนแปลงไป หรือเส้นอุ้งจะไม่เน่าเสียก่อนครบเวลาที่กำหนด โดยในกระบวนการนี้จะมีการส่งตรวจเชื้อแบบตรวจพิเศษทุกๆครั้งที่มีการผลิตเส้นอุ้ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ฆ่าเชื้อไม่ให้ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด โดยการฆ่าเชื้อจะใช้ความร้อนจากระบบหม้อไอน้ำความดันสูง และในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่ช่วยในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแนวปิดผนึกถุงบรรจุได้ด้วย เนื่องจากถุงบรรจุจะเกิดการขยายตัวและเกิดความดันภายในถุงเมื่อผ่านไอน้ำความ

ร้อน หากถุงบรรจุ หรือแนวปิดผนึกปากถุงไม่มีความแข็งแรงเพียงพอ ถุงบรรจุจะเกิดการแตกหรือรั่ว พนักงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบจะทำการคัดแยกออกก่อนที่จะส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป

ขั้นตอนการตรวจสอบรูรั่วขนาดเล็ก (Pin Hole Checking Process)

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพสินค้าก่อนการจัดเก็บในช่วงเวลาของการบ่มเพื่อรอผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อที่อยู่ในอาหาร โดยการใช้ระบบปล่อยกระแสไฟฟ้าแรงดันสูงผ่านผิวของถุงบรรจุเส้นอุ้ง หากมีถุงบรรจุเส้นอุ้งใดที่มีรูรั่วขนาดเล็กๆ กระแสไฟฟ้าจะสามารถไหลผ่านไปได้ จะทำให้เครื่องสามารถตรวจจับสัญญาณ และทำการคัดแยกออกทันทีเพื่อป้องกันสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพหลุดออกไป

ขั้นตอนการเก็บลงกล่องบรรจุและทำการบ่มเชื้อ (Loading in Container)

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนเก็บรวบรวมสินค้าที่ทำการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว Finished Good ของกระบวนการผลิตเส้นอุ้ง ลงในกล่องบรรจุเพื่อนำไปเก็บในพื้นที่สำหรับวางพักสินค้าเพื่อบ่มรอคุณภาพเชื้อจากการสุ่มเก็บตัวอย่าง เพื่อส่งตรวจวัดปริมาณเชื้อ โดยมีการตรวจวัด 4 ระยะ คือ ระยะเวลา 0 วัน ระยะเวลา 7 วัน ระยะเวลา 14 วัน และระยะเวลา 21 วัน ซึ่งสินค้าที่จะสามารถนำไปผลิตต่อในกระบวนการ Packing เป็นสินค้าสำเร็จรูปได้นั้น จะต้องได้ผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อ ผ่านทั้ง 4 ระยะเท่านั้น

ซึ่งหากกระบวนการผลิตทั้งหมดตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการผลิตไม่ทำการควบคุมอย่างเข้มงวดแล้วหากปรากฏว่าผลทดสอบเชื้อออกมาพบว่าไม่ผ่าน จะส่งผลให้เกิดความเสียหายที่มีมูลค่ามหาศาลต่อบริษัทได้

ขั้นตอนการคัดคุณภาพและการเช็ดทำความสะอาด (Segregation & Cleaning)

เนื่องจากจะต้องมีการบ่มเส้นก่อนนำมาใช้ในการผลิตในกระบวนการ Packing ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตขั้นสุดท้ายที่จะต้องเป็นสินค้าสำเร็จรูปเพื่อส่งไปจำหน่ายให้กับลูกค้าจำเป็นต้องมีการคัดแยกสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพออกไป รวมทั้งทำการเช็ดทำความสะอาดผิวภายนอกของถุงบรรจุเส้นบะหมี่ให้เรียบร้อยก่อนทุกครั้ง โดยจะเริ่มทำการคัดสินค้าในวันที่ 22 หลังจากที่ได้รับผลการทดสอบเชื้อแล้วเท่านั้น ซึ่งในขั้นตอนนี้หลังจากทำการคัดแล้วจะทำให้ทราบว่าผลผลิตที่สามารถทำได้ในการผลิตเส้นบะหมี่อุ้งที่แท้จริงนั้นจะมีอัตราเท่าใด เนื่องจากมักจะพบว่ายังมีปัญหาด้านคุณภาพของสินค้าที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานการผลิตอยู่หลายรายการด้วยกัน

สำรวจสภาพปัญหาปัจจุบัน

สภาพปัจจุบันพบว่าการผลิตเส้นอุด้งนั้นยังไม่สามารถบรรลุได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ประสิทธิภาพการผลิต (%yield) ต้องไม่ต่ำกว่า 95% ซึ่งพบว่าปัจจุบันยังคงมีปัญหาในกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมากที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต ไม่ว่าจะเป็นของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต และของเสียที่ตรวจพบหลังจากการบ่ม (Incubated) ก่อนนำเอาเส้นอุด้ง ไปทำการบรรจุลงในถ้วยบรรจุที่ Packing Process

ในกระบวนการผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปอุด้งนั้น เนื่องจากเส้นอุด้งที่บรรจุในถ้วยจะเป็นลักษณะบะหมี่เส้นสดบรรจุอยู่ในซองบรรจุปิดสนิทที่ไม่มีการใส่สารกันบูดซึ่งจะทำให้อายุของผลิตภัณฑ์ไม่ยาวนานมากนัก ซึ่งจะสามารถเก็บไว้ได้ในระยะเวลาที่ 7.5 เดือนนับจากวันที่ผลิต ซึ่งจะยังคงรักษาคุณภาพของเส้นบะหมี่อุด้งได้โดยไม่สูญเสียรสชาติหรือไม่บูดเน่า แต่เนื่องจากว่าในกระบวนการผลิต จำเป็นต้องทำการตรวจวัดผลเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในอาหารโดยการทดสอบในห้องทดลองเพื่อเป็นการยืนยันคุณภาพสินค้าและเพื่อให้แน่ใจว่าสินค้าไม่เกิดการเน่าเสียก่อนเวลาที่ระบุบนฉลาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีกระบวนการการบ่มเพื่อทำการตรวจวัดเชื้อตามระยะเวลา คือ การตรวจวัดเชื้อที่ระยะเวลา 0 “ศูนย์” วัน (วันที่ทำการผลิต) ตรวจวัดเชื้อที่ระยะเวลา 7 วัน หลังทำการผลิต และตรวจวัดเชื้อที่ระยะเวลา 14 วัน โดยระยะเวลาในการตรวจวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียต่างๆในตัวอย่างสินค้าที่ทาง QA ได้ เก็บตัวอย่างไปนั้นจะใช้ระยะเวลาในการตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด 7 วัน จึงจะทราบถึงผลตรวจวิเคราะห์ จึงทำให้กระบวนการผลิตของเส้นอุด้งจะต้องทำการผลิตล่วงหน้าก่อนถึงวันที่ ที่ลูกค้าต้องการ(ตามแผนประมาณการการสั่งซื้อล่วงหน้า) อย่างน้อย 21 วัน รวมกับระยะเวลาที่ต้องใช้ใน Packing Process เมื่อครบระยะเวลาแล้วจะทำการคัดคุณภาพของสินค้าอีกครั้งก่อน จึงนำไปบรรจุลงถ้วยในขั้นตอนของกระบวนการบรรจุลงในถ้วย (Packing Process) เพื่อป้องกันไม่ให้มีของเสียที่ไม่ได้ตามคุณภาพหลุดไปยังลูกค้า จึงต้องทำการคัดสินค้าและเช็ดทำความสะอาดถุงบรรจุเส้นทุกครั้งก่อนนำไปใช้

การเก็บข้อมูล และการสำรวจเพื่อรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้น

จากแผนดำเนินการทางคณะผู้ศึกษาจะใช้ข้อมูลสถิติการผลิตเบื้องต้นจำนวนทั้งหมด 4 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม-เมษายน 2560 เป็นข้อมูลในศึกษางานวิจัยนี้เพื่อทำการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และทำการเก็บข้อมูลต่อเนื่องระหว่างดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุเพื่อดำเนินแก้ไขในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน 2560 เพื่อนำมาสรุปเป็นข้อมูลสถิติการผลิตรวมทั้ง 6 เดือนก่อนการปรับปรุง ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ และจากการสำรวจและเก็บข้อมูลการผลิตย้อนหลังได้ข้อมูลการผลิตและข้อมูลสภาพปัญหาตามตารางที่ 7 ด้านล่างโดยจะเป็นข้อมูลการผลิตย้อนหลังทั้งหมด 6 เดือน ตั้งแต่เดือน มกราคม-มิถุนายน 2560 ดังนี้

ตารางที่ 7 ข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตตั้งแต่ มกราคม 2560 - มิถุนายน 2560

ลำดับที่	เดือน-ปี	ยอดผลิต (ชิ้น)	ของดี (ชิ้น)	รวมของเสีย (ชิ้น)		% Yield	% Defect
				In Process	QC		
1	มกราคม-2560	416,592	364,278	38,969	13,345	87.44	12.56
2	กุมภาพันธ์-2560	277,728	239,178	28,209	10,341	86.12	13.88
3	มีนาคม-2560	390,555	327,250	57,666	5,639	83.79	16.21
4	เมษายน-2560	335,588	296,885	30,773	7,930	88.47	11.53
5	พฤษภาคม-2560	633,567	556,263	63,082	14,222	87.80	12.20
6	มิถุนายน-2560	702,999	605,750	82,220	15,029	86.17	13.83
Total Rejection (Pcs)		2,757,029	2,389,604	300,919	66,506		
Average (Pcs)		459,504.83	398,267.33	50,153.17	11,084.33		
Average Percentage (%)		100.00	86.67	10.92	2.41	86.67	13.33

จากข้อมูลในตารางที่ 7 จะพบว่าประสิทธิภาพในการผลิตเส้นบะหมี่ดั่งนั้นมีค่าค่อนข้างต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 86.67 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณค่าเฉลี่ยของเสีย (Losses) ค่อนข้างสูงมีค่าอยู่ที่ประมาณ 13.33 เปอร์เซ็นต์ และจากตารางข้อมูลที่ 7 ยังพบว่ามีปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท โดยแบ่งเป็นของเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิตปกติ (In Process Losses) และสินค้าที่ไม่ได้ตามมาตรฐาน Defect ที่พบในขั้นตอนการคัดคุณภาพ ในขั้นตอนสุดท้าย (QC Segregation) ก่อนที่จะส่งไปยังกระบวนการบรรจุลงถ้วยเพื่อเป็นสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งจะสามารถดูได้ตามตารางข้อมูลที่ 8 และตามตารางข้อมูลที่ 9

ตารางที่ 8 รายการ In Process Losses ในกระบวนการผลิตอุ้ง มกราคม 2560 - มิถุนายน 2560

ลำดับที่	เดือน-ปี	Mixer PCS	Rolling PCS	Cooker PCS	Pouch Filling PCS	Weighing PCS	Sterilizing PCS	QA Sampling PCS	Total Reject PCS
1	มกราคม-2560	689	1,235	1,847	13,664	16,063	2,421	3,050	38,969
2	กุมภาพันธ์-2560	469	682	1,989	9,455	11,820	1,844	1,950	28,209
3	มีนาคม-2560	734	1,206	7,601	13,870	21,601	9,704	2,950	57,666
4	เมษายน-2560	459	464	4,632	9,385	10,645	3,188	2,000	30,773
5	พฤษภาคม-2560	894	957	8,989	12,719	25,537	10,036	3,950	63,082
6	มิถุนายน-2560	1,377	1,977	11,585	14,723	35,854	11,604	5,100	82,220
Total Rejection (Pcs)		4,622	6,521	36,643	73,816	121,520	38,797	19,000	300,919
Average (Pcs)		770.33	1,086.83	6,107.17	12,302.67	20,253.33	6,466.17	3,166.67	50,153.17

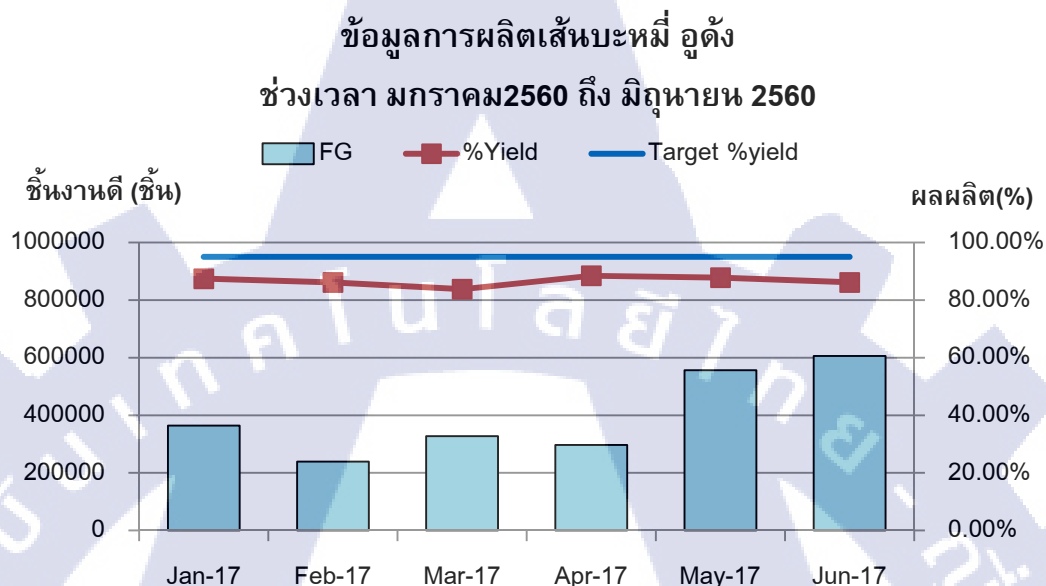
- หมายเหตุ : 1) จำนวนชิ้นใน Process ของ Mixer, Rolling, Cooker ใช้วิธีการคำนวณแปลงค่าจากหน่วยของน้ำหนักของเสียที่เกิดขึ้นเปลี่ยนเป็นจำนวนชิ้น
 2) จำนวนชิ้นใน Process ของ Pouch Filling จะใช้ทั้งวิธีการนับจำนวนของเสียจริงเป็นจำนวนชิ้น และใช้วิธีการคำนวณแปลงค่าจากหน่วยของน้ำหนักของเสียที่เกิดขึ้นเปลี่ยนเป็นจำนวนชิ้น
 3) จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นใน Process ของ Weighing, Sterilizer, QA Sampling ใช้วิธีการนับจำนวนของเสียที่ตรวจพบจริง

จากการเก็บข้อมูลของปัญหาสินค้าไม่ได้ตามคุณภาพตามตารางที่ 8 นั้น เมื่อทำการพิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้นแล้วพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการนั้นมีสาเหตุเกี่ยวเนื่องมาจากกระบวนการก่อนหน้าซึ่งในระหว่างที่ทำการผลิตเส้นบะหมี่อุ้งนั้นพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ที่รับผิดชอบนั้นไม่สามารถทำการคัดแยกสินค้าที่ไม่ได้ตามคุณภาพออกไปให้หมดจากกระบวนการได้ จึงส่งผลให้เกิดมีสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หลุดไปยังกระบวนการถัดไป ทำให้ตรวจพบว่ามีสินค้าที่ไม่ได้ตามมาตรฐานในกระบวนการถัดไปอยู่บ่อยครั้ง และจะถูกตรวจพบอีกครั้งเมื่อถึงเวลาที่จะนำสินค้ามาคัดคุณภาพ เพื่อส่งต่อไปยัง Packing Process ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้จะถูกบันทึกไว้ในตารางที่ 9

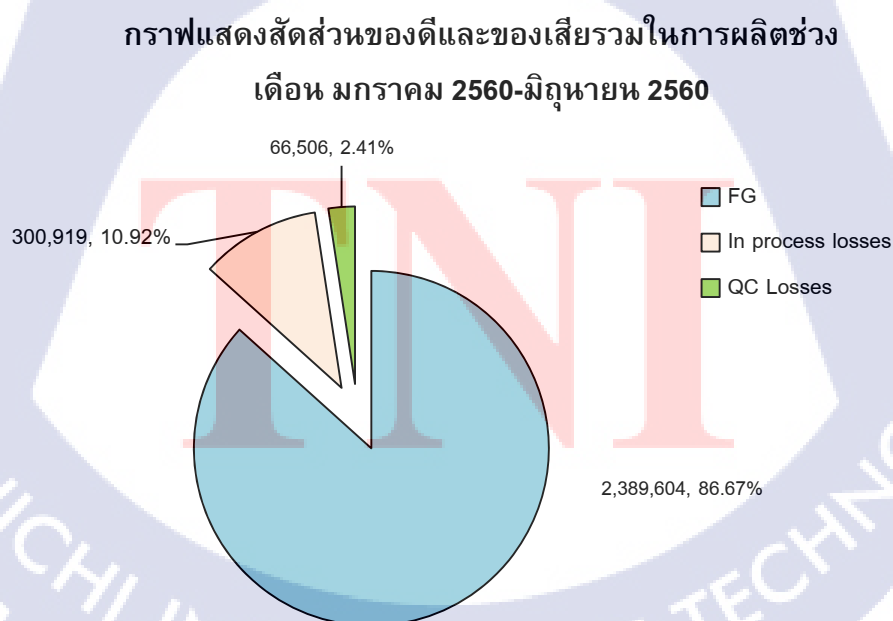
ตารางที่ 9 รายการ Defect ที่ตรวจพบในขั้นตอน Segregation มกราคม 2560 - มิถุนายน 2560

Item	Month-Year	Sealing Incomplete (PCS)			Foreign Metter	No Lot Printing	No Oil	Total
		Air Bubble	Not Smooth	Damage	PCS	PCS	PCS	PCS
1	มกราคม-2560	5,142	3,721	870	2,401	787	424	13,345
2	กุมภาพันธ์-2560	3,994	2,921	843	1,934	649	-	10,341
3	มีนาคม-2560	1,907	1,418	435	1,430	108	341	5,639
4	เมษายน-2560	3,041	2,418	869	1,347	-	255	7,930
5	พฤษภาคม-2560	3,860	3,628	1,005	2,643	3,086	-	14,222
6	มิถุนายน-2560	3,560	4,681	1,665	4,450	128	545	15,029
Total Rejection (PCS)		21,504	18,787	5,687	14,205	4,758	1,565	66,506
Average (PCS)		3,584.00	3,131.17	947.83	2,367.50	793.00	260.83	11,084.33

จากข้อมูลการผลิตและข้อมูลปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตรวมทั้งข้อมูลของของเสียที่ตรวจพบในขั้นตอนการคัดคุณภาพสินค้าสามารถนำมาทำเป็นกราฟแสดงรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 22 กราฟแสดงข้อมูลการผลิตเส้นบะหมี่อุดัง และประสิทธิภาพการผลิตช่วงเวลา 6 เดือน



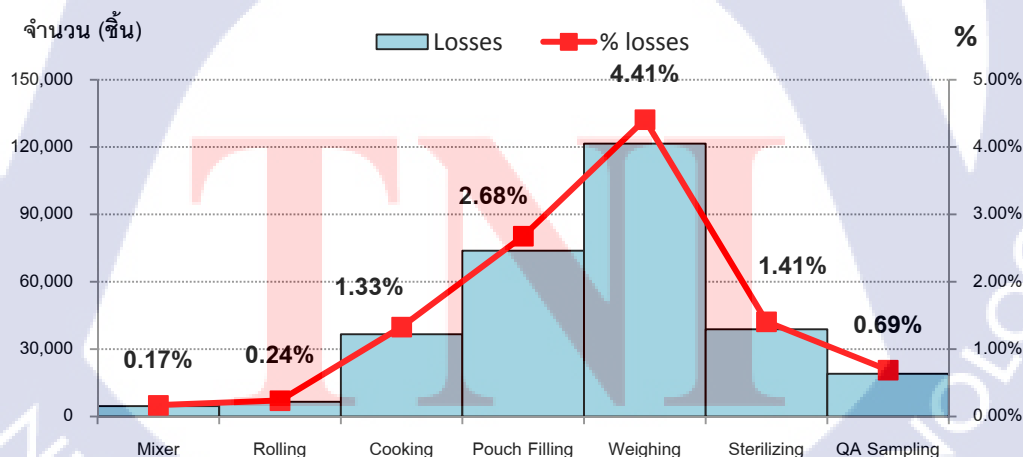
รูปที่ 23 กราฟแสดงข้อมูลสัดส่วนของการผลิตเส้นบะหมี่อุดังรวม ช่วงเวลา 6 เดือน

จากรูปที่ 22 จากการเก็บข้อมูลการผลิตช่วงเดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนมิถุนายน 2560 พบว่าในกระบวนการผลิตเส้นอุตงนั้นยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้คือต้องการ %Yield ที่ 95% แต่ในกระบวนการผลิตสามารถทำได้ เพียงแค่ 86.67% ซึ่งยังห่างจากเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้นเมื่อมีรายการสั่งซื้อสินค้าเข้ามาทางฝ่ายผลิตจะต้องทำการวางแผนเพื่อเตรียมวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเพิ่มมากขึ้นจากปกติ เพื่อเป็นการผลิตเผื่อ ในส่วนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ (In Process) และเผื่อในส่วนของเสียจากขั้นตอนการคัดคุณภาพ (QC) ไว้ด้วยทุกครั้ง 10-15% ดังนั้นจึงทำให้เกิดปัญหาการใช้วัตถุดิบเกินมาตรฐาน และอีกทั้งต้องทำการเพิ่มชั่วโมงการทำงานของพนักงานเพื่อทำการผลิตสินค้าในส่วนที่เป็นค่าเผื่อเพิ่มขึ้นอีกด้วย

จากรูปที่ 23 จากการศึกษาและเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตพบว่าปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นมีมาจากสองส่วนหลักๆ คือ เกิดขึ้นระหว่างทำการผลิต และเกิดขึ้นในขั้นตอนการคัดคุณภาพ ก่อนนำไปใช้บรรจุในบรรจุภัณฑ์ เพื่อเป็นสินค้าสำเร็จรูปพร้อมจำหน่าย จะเห็นได้ว่า ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 10.92% และของเสียที่เกิดขึ้นหลังทำการคัดคุณภาพแล้วมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.41% ดังรูปที่ 23 กราฟแสดงสัดส่วน ของดีของเสียรวมระหว่างเดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนมิถุนายน 2560

จากข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตตามตารางที่ 8 สามารถทำเป็นกราฟ เพื่อหาวิเคราะห์สาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

**ปริมาณของเสียรวมในการบวนการผลิตเส้นบะหมี่ อุตง
ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนมิถุนายน 2560**

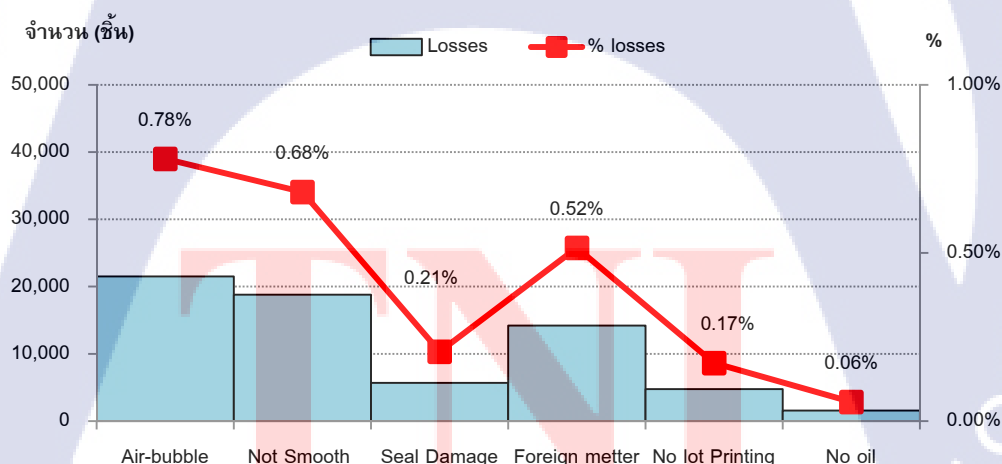


รูปที่ 24 กราฟแสดงข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่อุตงรวมช่วงเวลา 6 เดือน

จากรูปที่ 24 กราฟแสดงข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่อยู่ตั้งรวมช่วงเวลา 6 เดือนตั้งแต่ เดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนมิถุนายน 2560 พบว่ามีของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการคัطن้ำหนักด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ (Weighing) มากที่สุดอยู่ที่ 4.41% โดยสินค้าที่ถูกคัดออกจะเป็นสินค้าสามลักษณะคือ สินค้าที่มีน้ำหนักน้อยกว่า (Lower Weigh) กับสินค้าที่มีน้ำหนักมากกว่า (Over Weigh) และสินค้าที่มีน้ำหนักเกินมากๆ โดยจะหนักมากเป็นสองเท่าของน้ำหนักสินค้ามาตรฐาน (Double) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าที่มีระยะห่างระหว่างสองถุงค่อนข้างชิดกันก่อนผ่านเข้าเครื่องชั่งน้ำหนัก จะทำให้เกิดปัญหา Double และเครื่องจะทำการ Reject สินค้าออกอัตโนมัติ แต่สินค้ากรณีที่เป็น Double จะถูกนำมาทำการชั่งน้ำหนักซ้ำอีกครั้งถ้าหากสินค้ามีน้ำหนักได้ตามค่ามาตรฐานก็จะถูกนำกลับเข้าสู่สายพานเพื่อส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป จะไม่เกิดเป็นของเสีย อันดับที่สองรองลงมาคือของเสียจากกระบวนการบรรจุเส้นลงถุง (Pouch Filling) เท่ากับ 2.68% และอันดับที่สาม คือของเสียจากขั้นตอนฆ่าเชื้อ (Sterilizing) 1.41% และกระบวนการอื่นๆ ตามลำดับ จากของเสียทั้งหมด

จากข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตตามตารางที่ 9 สามารถทำเป็นกราฟ เพื่อหาวิเคราะห์สาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

ปริมาณของเสียรวมจากขั้นตอนการคัดคุณภาพ
ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนมิถุนายน 2560



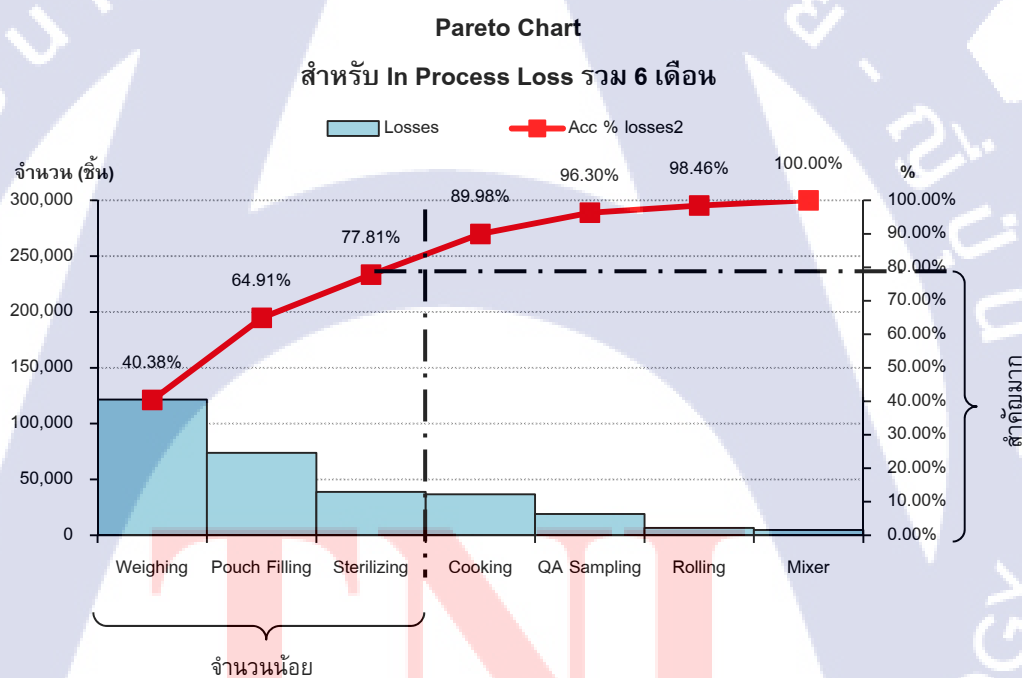
รูปที่ 25 กราฟแสดงข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นที่พบในขั้นตอนการคัดคุณภาพรวม ช่วงเวลา 6 เดือน

จากรูปที่ 25 กราฟแสดงข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่อยู่ตั้งรวมช่วงเวลา 6 เดือนตั้งแต่ เดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนมิถุนายน 2560 พบว่ามีของเสียที่เกิดขึ้นจากปัญหามีฟองอากาศในรอยซีลปิดผนึกถุงบรรจุเส้น (Air Bubble) มากที่สุดอยู่ที่

0.78% อันดับที่สองรองลงมาคือ ของเสียจากปัญหา รอยซีลปิดผนึกไม่เรียบ มีรอยยับย่น (Not Smooth) 0.68% อันดับที่สามคือ ของเสียจากปัญหาการปนเปื้อนที่ติดมากับเส้นอุ้ง (Foreign Matter) 0.52% อันดับที่สี่คือ ของเสียจากปัญหารอยซีลไม่สมบูรณ์ มีรอยร้าว มีคราบเส้นอยู่ในบริเวณรอยซีล (Seal Damage) 0.21% อันดับที่ห้า คือของเสียจากปัญหาไม่มีการพิมพ์ Lot Code ที่ถูบรรจุเส้น (No Lot Printing) 0.17% และปัญหาสุดท้ายที่พบคือไม่มีการเติมน้ำมันรำข้าวลงในถุบรรจุเส้นปะหมี่อุ้ง (No Oil) 0.06%

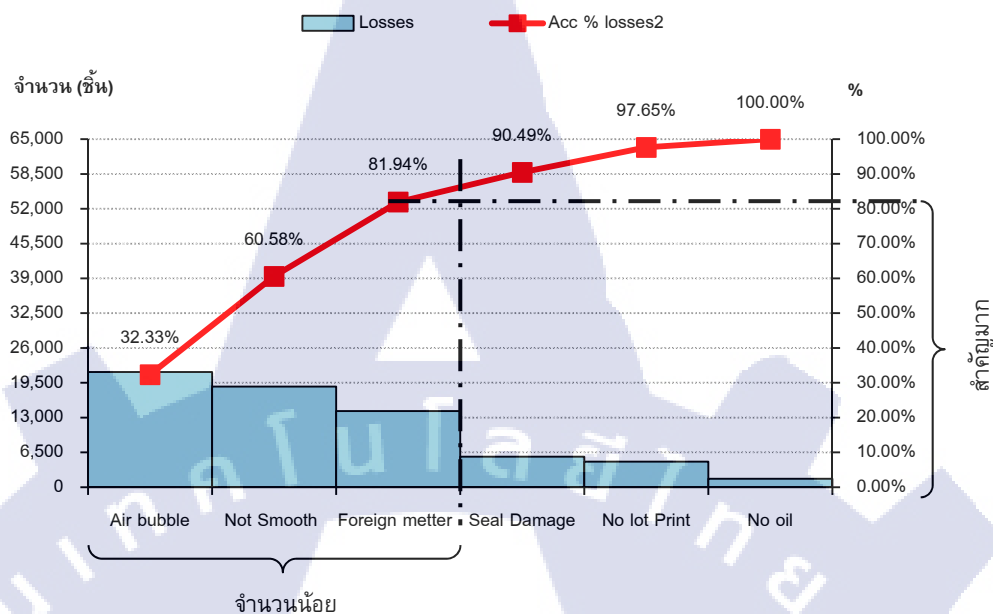
วิเคราะห์ปัญหา รวบรวมหัวข้อปัญหาและการคัดเลือกหัวข้อปัญหาเพื่อหาแนวทางทำการแก้ไขปรับปรุง

จากข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และปัญหาที่ตรวจพบในกระบวนการคัดคุณภาพ สามารถนำมาทำการจัดเรียงลำดับและทำเป็น Pareto Chart ได้ดังนี้



รูปที่ 26 แผนภาพ Pareto แสดงลำดับความสำคัญกลุ่มของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

Pareto Chart สำหรับ QC Loss รวม 6 เดือน



รูปที่ 27 Pareto แสดงลำดับความสำคัญปัญหาที่ตรวจพบในขั้นตอนการคัดคุณภาพสินค้า

จากรูป Pareto Chart รูปที่ 26 และ รูปที่ 27 เมื่อพิจารณาตาม กฎ 80:20 สิ่งสำคัญมากมีจำนวนน้อย สิ่งสำคัญน้อยมีจำนวนมาก จะเห็นได้ว่า สิ่งสำคัญมากมีจำนวนน้อยน้อยคือ ข้อมูล 3 ลำดับแรก ที่มีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมกันสูงถึง 77.81% ของปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และมีเปอร์เซ็นต์ของเสียรวมกันสูงถึง 90.49% ของของเสียที่ตรวจพบว่ามีปัญหากระบวนการคัดคุณภาพ ซึ่งสิ่งสำคัญมากนี้เป็นสิ่งที่ต้องทำการปรับปรุงให้ปัญหาดังกล่าวนั้นหมดไปให้ได้ หรือถ้าสามารถที่จะกำจัดออกไปได้ทั้งหมดจริงๆ หากเพียงแต่ลดลงเกินกว่า 50% จากเปอร์เซ็นต์รวมของเสียทั้งสามลำดับแรก ก็จะทำให้สามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นได้ และสามารถเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้มากขึ้นเช่นกัน แต่ถึงอย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญน้อยที่มีจำนวนมาก หากเราพิจารณาให้ดีอาจจะสามารถทำการปรับปรุงเพื่อช่วยให้ภาพรวมของเสียที่เกิดขึ้นสามารถลดลงได้เช่นกัน ถึงอย่างไรในการศึกษากรณีศึกษานี้จะเลือกพิจารณาหัวข้อปัญหาจากกลุ่มปัญหาที่มีความสำคัญมาก่อนเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น เพื่อให้สอดคล้องและสามารถบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ในบทที่ 1 ของกรณีศึกษา

จากการพิจารณาหัวข้อปัญหาตามขั้นตอนการทำ Pareto Chart จะสามารถสรุปหัวข้อปัญหาได้ตามตารางที่ 10 ดังนี้

ตารางที่ 10 สรุปหัวข้อปัญหาของเสียจากกระบวนการผลิต ตามแนวทางของหลัก Pareto

ลำดับที่	ปัญหาของเสียจาก In Process		
	หัวข้อ	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ส่วนส่วนของเสีย (%)
1	Weighing	121,520	4.41
2	Pouch Filing	73,816	2.68
3	Sterilizer	38,797	1.41
Total		234,133	8.49

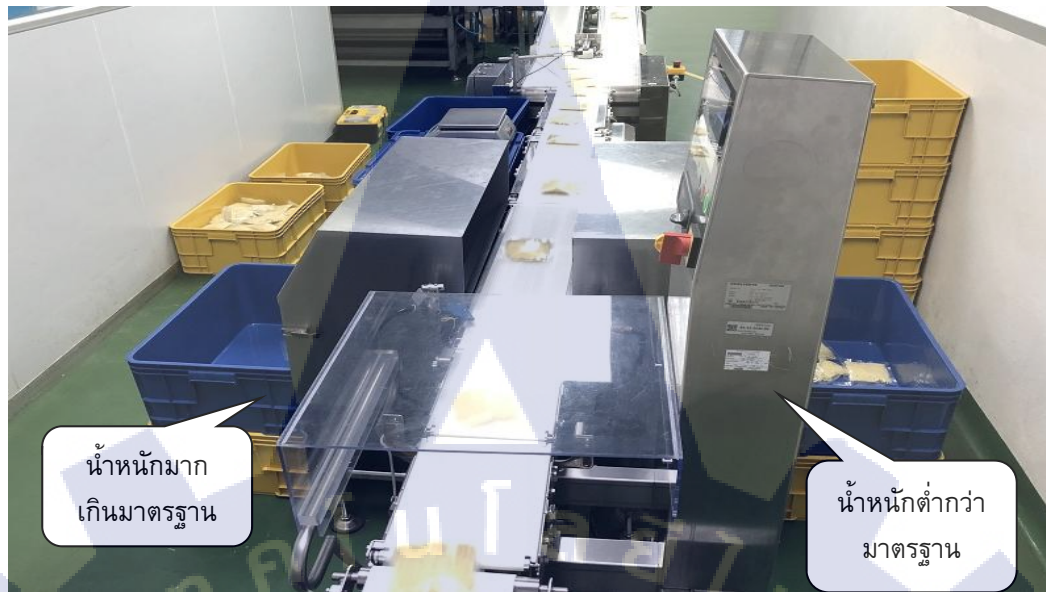
ตารางที่ 11 สรุปหัวข้อปัญหาที่ตรวจพบหลังการตัดคุณภาพ ตามแนวทางของหลัก Pareto

ลำดับที่	ปัญหาที่ตรวจพบ QC Loss		
	หัวข้อ	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ส่วนส่วนของเสีย (%)
1	Air Bubble	21,504	0.78
2	Not Smooth	18,787	0.68
3	Foreign Matter	14,205	0.52
Total		54,496	1.98

เมื่อทำการเลือกหัวข้อปัญหาได้แล้ว ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาร่วมกับทีมงานและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อหาสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขโดยใช้แผนผัง Fishbone Diagram วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ตามหลัก 4M1E ร่วมกับการลงสำรวจหน้างานจริงในวันที่มีการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดม ตามหลัก 5GEN เพื่อจะเป็นการตัดข้อสันนิษฐาน ที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปเพื่อให้เหลือเฉพาะปัญหาที่แท้จริงหรือที่เป็นรากเงาของปัญหา (Root Cause) จริงๆ เพื่อนำไปทำการแก้ไขได้ถูกต้องและได้ผลตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

การวิเคราะห์หัวข้อปัญหาของเสียจากกระบวนการผลิต

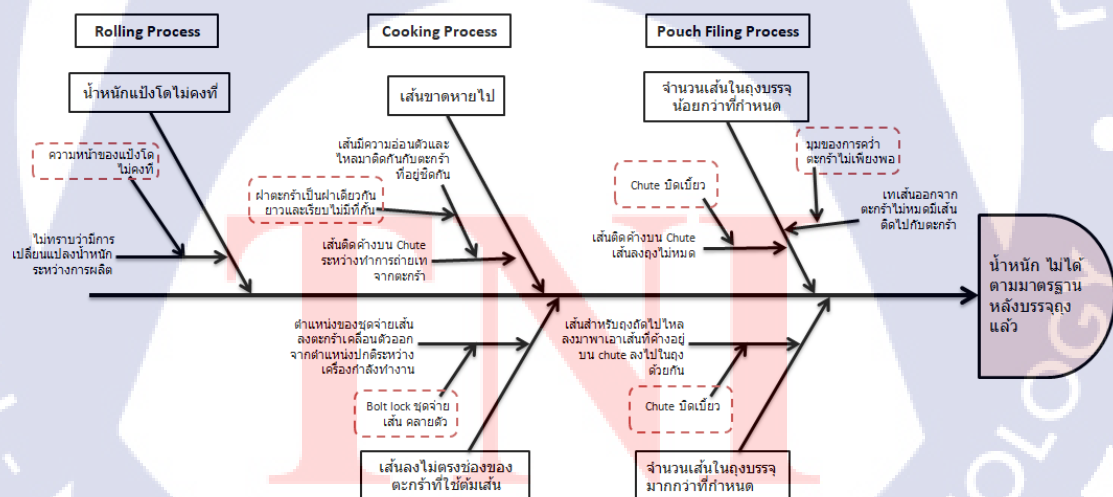
1) Weighing : ปัญหาของเสียที่ตรวจพบจากการสำรวจหน้างานนั้น พบว่าของเสียที่เกิดขึ้น คือ น้ำหนักไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยจะมีทั้งน้ำหนักมากเกินมาตรฐาน และน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน



รูปที่ 28 ลักษณะปัญหาหน้างานจริงที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการคั้ตแยกน้ำหนัก

การวิเคราะห์ปัญหาด้วย Fishbone Diagram

จะทำการวิเคราะห์โดยการแยกตาม Process ที่มีสาเหตุที่ส่งผลมายังปัญหาน้ำหนักไม่ได้ตามมาตรฐาน



รูปที่ 29 Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา Weighing

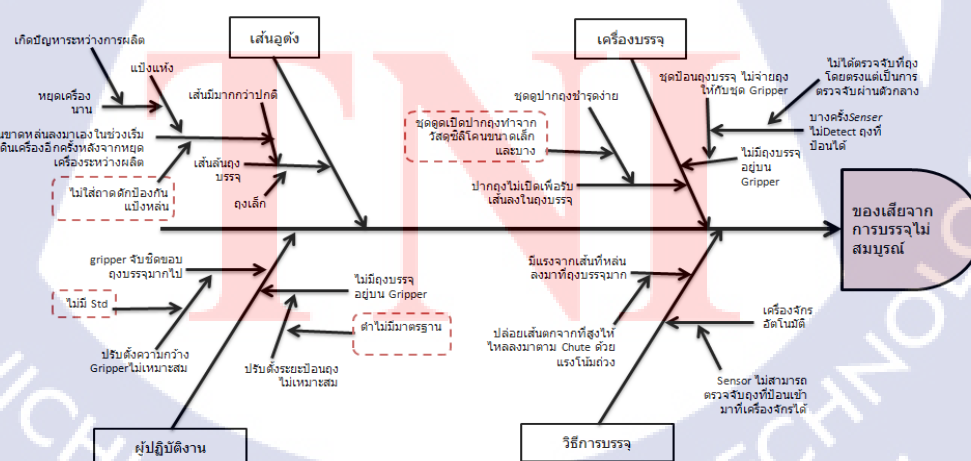
1) Pouch Filing : ปัญหาของเสียในขั้นตอนการบรรจุเส้นลงถุงนั้นเนื่องจากปัญหาการบรรจุเส้นบะหมี่อุ้งได้ไม่สมบูรณ์ คือ เส้นไม่ลงในถุงบรรจุ ไม่มีการซีลปิดผนึกปากถุงที่ใช้บรรจุเส้น หลังจากบรรจุเส้นลงถุงบรรจุแล้ว



รูปที่ 30 ลักษณะปัญหาหน้างานจริงที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการบรรจุเส้นในถุงบรรจุ

การวิเคราะห์ปัญหาด้วย Fishbone Diagram

ทำการวิเคราะห์โดยแยกตามปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาลงในขั้นตอนการบรรจุเส้นลงถุงได้ไม่สมบูรณ์ ได้ดังรูปที่ 31

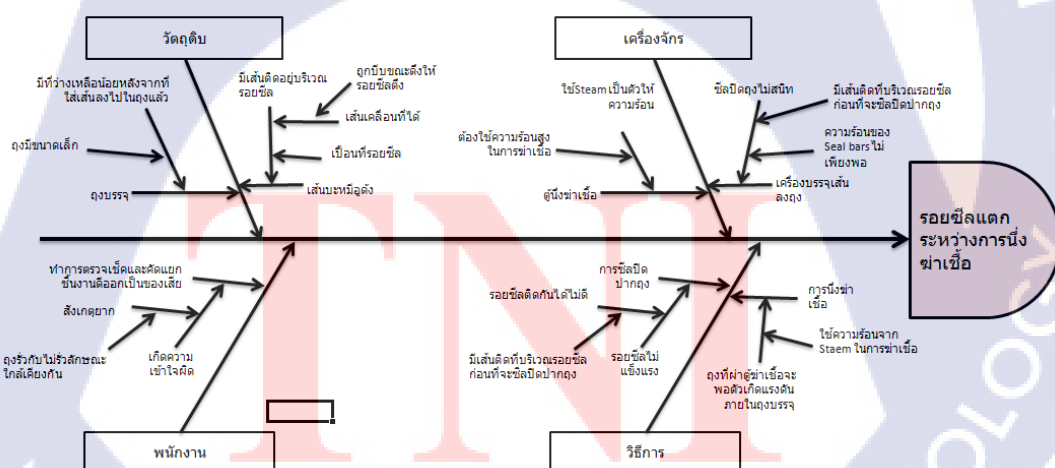


รูปที่ 31 Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสียในขั้นตอนการบรรจุเส้นลงถุงบรรจุไม่สมบูรณ์

1) Sterilizing : ปัญหาของเสียระหว่างขั้นตอนการนึ่งฆ่าเชื้อ
จากการสำรวจหน้างานพบว่าของเสียที่เกิดขึ้นโดย ลักษณะปัญหาของของเสียที่
ตรวจพบจะเป็นปัญหา ถุงบรรจุเส้นรั่วบริเวณรอยซีส ปิดผนึกปากถุง



รูปที่ 32 ลักษณะปัญหาหน้างานจริงที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการนึ่งฆ่าเชื้อ (Sterilizing)

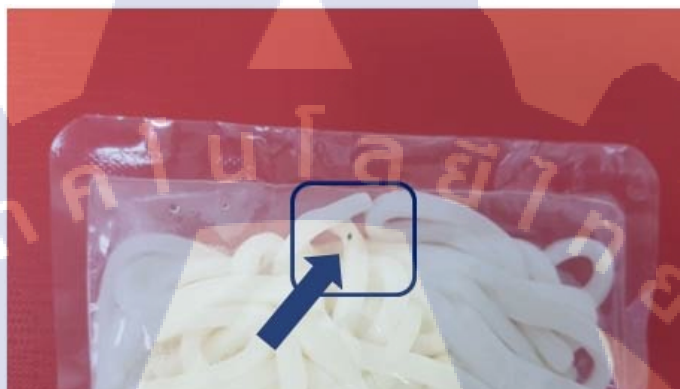


รูปที่ 33 Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสียในขั้นตอนการนึ่งฆ่าเชื้อ
หลังการบรรจุ (Sterilization)

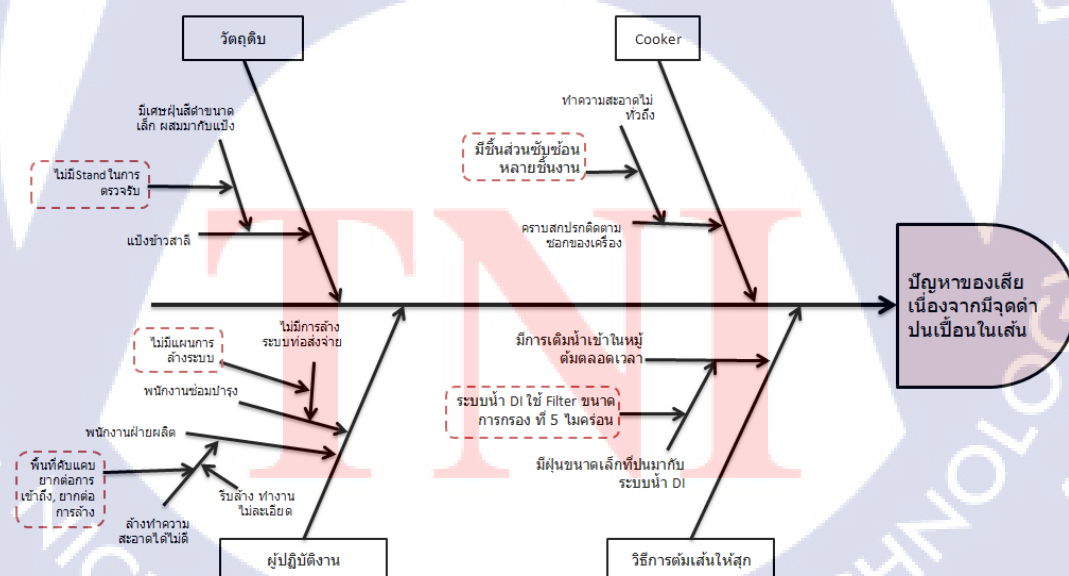


3) Foreign Metter: ปัญหาของเสียเนื่องจากมีจุดดำปนเปื้อนในเส้นบะหมี่ อูด้ง

จากการสำรวจหน้างานพบว่าของเสียที่เกิดขึ้นมีลักษณะที่เป็นปัญหา คือพบว่ามีจุดดำขนาดเล็กปนเปื้อนอยู่ในเส้นบะหมี่ อูด้ง ซึ่งพบว่าจุดดำที่ปนเปื้อนมีขนาดเล็กมากและเกิดขึ้นในถุงบรรจุเส้นที่มีการซีลปิดผนึกเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจุดดำเล็ก ๆ นั้นมีขนาดที่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า เนื่องจากเส้นบะหมี่อูด้งนั้นมีเส้นที่เป็นสีขาว ทำให้สังเกตได้ง่าย เมื่อพนักงานตรวจพบจะทำการคัดแยกออกเป็นของเสียทันที



รูปที่ 38 ปัญหาของเสียเนื่องจากมีจุดดำปนเปื้อนในเส้นบะหมี่ อูด้ง (Foreign Metter) ในขั้นตอนการคัดคุณภาพ



รูปที่ 39 Fishbone Diagram สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของเสียจากสาเหตุ มีจุดดำปนเปื้อนในเส้นในถุงบรรจุปิดสนิท (Foreign Metter) ในขั้นตอนการคัดคุณภาพ

สรุปหัวข้อสาเหตุที่ส่งผลต่อการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่อยู่ดังทั้งหมด
ได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 12 สรุปปัญหาที่พบในขั้นตอนการผลิตเส้นบะหมี่อยู่ดัง

ลำดับที่	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	ปัญหาที่ได้รับผลกระทบจากสาเหตุ		
		ของเสียใน ขั้นตอนการซึ่ง น้ำหนัก	ของเสียใน ขั้นตอนการบรรจุ	ของเสียใน ขั้นตอนการหึ่ง ฆ่าเชื้อ
1	Chute ปิดเบี้ยว	○		
2	มุมของการคว่ำตะแกราไม่ เพียงพอ	○		
3	Bolt Lock คลายตัว	○		
4	ฝาตะแกราเป็นแผ่นเรียบยาว ต่อเนื่องไม่มีแผ่นกัน	○		
5	ความหนาแบ่งไม่คงที่	○		
6	ตำแหน่งการป้อนถุงไม่ตรง Center ของ Gripper		○	
7	ตำแหน่งการป้อนถุง ไม่เหมาะสม		○	○
8	ตัวดูดเปิดปากถุงชำรุด		○	
9	ถุงที่ใช้สำหรับบรรจุเส้นมี ขนาดเล็ก		○	○

ตารางที่ 13 สรุปปัญหาที่พบในขั้นตอนการคัดคุณภาพเส้นบะหมี่อยู่ดัง

ลำดับที่	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	ปัญหาที่ได้รับผลกระทบจากสาเหตุ		
		ของเสียจากมี ฟองอากาศใน รอยซีล	ของเสียจากรอย ซีลยับย่น	ของเสียจากมี สิ่งปนเปื้อน
1	การบรรจุโดยปล่อยเส้นตก ลงถุง ตกแบบอิสระ	○		
2	แรงจากการใช้ไนโตรเจนเป่า ไล่อากาศภายในถุง	○		
3	Sealing Tape บาง	○		
4	Standard ในการคัด ไม่ชัดเจน	○	○	

ตารางที่ 13 สรุปปัญหาที่พบในขั้นตอนการคัดคุณภาพเส้นปะหมี่อยู่ดั่ง (ต่อ)

ลำดับที่	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	ปัญหาที่ได้รับผลกระทบจากสาเหตุ		
		ของเสียจากมีฟองอากาศในรอยซีล	ของเสียจากรอยซีลยับย่น	ของเสียจากมีสิ่งปนเปื้อน
5	พื้นที่แคบยากต่อการเข้าถึงเพื่อปรับตั้ง Seal Bars	○	○	
6	Standard ในการปรับตั้ง Seal Bars ไม่มี	○	○	
7	ถุงสำหรับบรรจุเส้น บางและยับย่นง่ายเมื่อสัมผัสความร้อน		○	
8	โครงสร้างการจับยึด Seal Bars ไม่มั่นคงแข็งแรง	○	○	
9	ความเร็วในการซีลปิดผนึกเร็วมาก 1.6 sec/cycle		○	
10	Standard ในการตรวจรับวัตถุดิบ			○
11	ชิ้นส่วนเครื่องจักรชำรุดและพื้นที่แคบ ยากต่อการเข้าถึงเพื่อทำความสะอาด			○
12	ไม่มีแผนการล้างทำความสะอาดระบบท่อส่งน้ำ DI			○
13	Filter สำหรับกรองน้ำ ความละเอียดไม่เพียงพอ			○

การคัดเลือกหัวข้อปัญหาเพื่อหาแนวทางทำการแก้ไขปรับปรุง

จากตารางสรุปสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (ตารางที่ 12) และปัญหาที่ตรวจพบในขั้นตอนการคัดคุณภาพ (ตารางที่ 13) มีสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดปัญหาย่อยจำนวนมาก และบางสาเหตุส่งผลให้เกิดปัญหามากกว่าหนึ่งปัญหา ดังนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและสามารถจัดการปัญหาได้ในระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินการทบทวนในครั้งนี้ ทางคณะทำงานที่ร่วมกันดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงครั้งนี้จึงได้ทำการประชุมร่วมกัน เพื่อหาแนวทางที่จะสามารถทำการแก้ไขหัวข้อปัญหาต่างๆ ที่พบ และทำการปรับปรุงแก้ไขได้อย่างเหมาะสมกับเวลา และเพื่อเป็นการลดปัญหาของเสียให้ได้อย่างรวดเร็ว จึงได้สรุปร่วมกัน ว่าจะต้องนำเอาหัวข้อสาเหตุของปัญหาต่างๆ มาทำการประเมินความรุนแรงของปัญหา และทำการประเมิน

ควบคู่กับโอกาสในการปรับปรุง โดยทำการประเมินตามแนวทางของ FMEA โดยการหาค่า RPN (RPN Score) แต่เนื่องจากกิจกรรมกรณีศึกษานี้เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นภายในหน่วยงาน Production เท่านั้น จึงยังไม่มีข้อกำหนดค่าคะแนน ของ S O D รวมทั้งค่าโอกาสในการปรับปรุงไว้เป็นมาตรฐานมาก่อน ดังนั้นทางคณะทำงานจึงได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับ ค่า S O D และเกณฑ์การประเมินโอกาสในการปรับปรุง (Opportunity) โดยการพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

การพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับ S จะประเมินจากผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากเกิดปัญหานี้ขึ้นแล้วทำให้โอกาสเกิดของเสียมีเป็นจำนวนมาก หรือน้อย ต่อการเกิดปัญหา 1 ครั้ง ซึ่งเทียบจากสภาวะการผลิตปกติจะเป็นการผลิตแบบต่อเนื่องบนสายพานลำเลียงที่มีอัตราความเร็วในการผลิตที่ 150 ชิ้นต่อนาที หากเกิดขึ้น 1 ครั้งและสามารถแก้ไขได้ภายใน 1 นาที จะส่งผลกระทบให้เกิดมีของเสียขึ้น ประมาณ 150 ชิ้นต่อครั้ง

การพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับ O จะพิจารณาจากความถี่ของการเกิดขึ้นของปัญหาในช่วงเวลาของการผลิต โดยที่ ช่วงเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อ 1 วัน จะเป็นการผลิตต่อเนื่องโดยไม่มีการหยุดไลน์การผลิต ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบการผลิตจะใช้เวลารวมสูงสุด 9 ชั่วโมงซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณการสั่งซื้อด้วย แต่เนื่องจากไลน์การผลิตมีความจำเป็นที่จะต้องทำการผลิตอย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อหากเกิดปัญหาในกระบวนการผลิตขึ้นจนทำให้ไลน์การผลิตต้องหยุดก็จะส่งผลให้เกิดของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก

การพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับ D จะพิจารณาจากความสามารถในการตรวจพบปัญหา ได้เกิดปัญหานั้นแล้วซึ่งหากสามารถตรวจพบปัญหาได้อย่างรวดเร็วก็จะทำให้ทำการแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วเช่นกันซึ่งจะส่งผลให้ลดปริมาณการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตได้ โดยที่ใช้เป้าหมายของอัตราผลิตภาพการผลิต 95% เป็นเกณฑ์ในการอ้างอิง ซึ่งจำเป็นที่จะต้องไม่ให้เกิดการเกิดของเสียต่อเนื่องเกินกว่า 5% ของเวลาการผลิตทั้งหมด หรือที่ 27 นาที สำหรับเวลาที่ใช้สำหรับการผลิต 9 ชั่วโมง

S คือ ความรุนแรงที่ส่งผลต่อการเกิดของเสียระหว่างการผลิต

4 คะแนน คือ เมื่อเกิดขึ้นจะส่งผลต่อการเกิดของเสียจำนวน มากกว่า 2,250 ชิ้น หรือต้องหยุดการผลิตเพื่อแก้ไขก่อนจึงจะสามารถทำการผลิตต่อไปได้

3 คะแนน คือ เมื่อเกิดขึ้นจะส่งผลต่อการเกิดของเสียประมาณ 1,500-2,250ชิ้นต่อครั้ง

2 คะแนน คือ เมื่อเกิดขึ้นจะส่งผลต่อการเกิดของเสียประมาณ 750 -1,500 ชิ้นต่อครั้ง

1 คะแนน คือ เมื่อเกิดขึ้นจะส่งผลต่อการเกิดของเสียประมาณ 750 ชิ้นต่อครั้ง

O คือ ความถี่ของสาเหตุที่เกิดขึ้นเมื่อมีการผลิต

- 4 คะแนน คือ เกิดขึ้นบ่อยมากกว่า 10 ครั้ง ต่อ 1 รอบการผลิต
 3 คะแนน คือ มีเกิดขึ้นระหว่างการผลิต อย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อ 1 ชั่วโมง
 2 คะแนน คือ มีเกิดขึ้นระหว่างการผลิต 1-2 ต่อ 1 รอบการผลิต
 1 คะแนน คือ เกิดขึ้นน้อยมา เกือบจะไม่เกิด

D คือ ความเป็นไปได้ที่จะสามารถตรวจจับปัญหาที่เกิดขึ้น

- 4 คะแนน คือ สามารถตรวจพบได้ ใช้เวลา มากกว่า 15 นาทีขึ้นไป หรือตรวจจับไม่ได้
 3 คะแนน คือ สามารถตรวจพบได้ ใช้เวลา มากกว่า 10 นาที แต่ไม่เกิน 15 นาที
 2 คะแนน คือ สามารถตรวจพบได้ ใช้เวลา มากกว่า 5 นาที แต่ไม่เกิน 10 นาที
 1 คะแนน คือ สามารถตรวจพบได้ทันที ที่เกิดขึ้นใช้เวลา น้อยกว่า 5 นาที

Opportunity คือ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากที่ตัดสินใจเลือกทำการแก้ไขปัญหา โดยที่คณะทำงานได้ทำการประชุมร่วมกัน เพื่อกำหนดเป็นแนวทางที่ใช้สำหรับเป็นเกณฑ์การประเมินการให้คะแนนสำหรับ คะแนน Opportunity นี้ ซึ่งจะเป็นไปตามตาราง Matrix การให้คะแนนดังรูป โดยที่จะพิจารณาจากระยะเวลาจุดคุ้มทุน และระยะเวลาในการดำเนินการแก้ไขปัญหาแล้วเสร็จ โดยที่จะตัดสินใจเลือกแก้ไขปัญหามีคะแนนสูงก่อน และจะเลือกคะแนนน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้ายในการนำไปแก้ไขปัญหา

ตารางที่ 14 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับ โอกาสที่จะได้รับประโยชน์ในการปรับปรุง

จุดคุ้มทุนในการลงทุน	มากกว่า 2 ปี	2	1	1
	1-2 ปี	4	3	1
	ไม่เกิน 1 ปี	5	4	2
		ต่ำกว่า 2 เดือน	2-4 เดือน	มากกว่า 4 เดือน
ระยะเวลาในการดำเนินการแก้ไข				

ตารางที่ 15 ประเมินลำดับความรุนแรงของหัวข้อสาเหตุของปัญหา รวมทั้งกระบวนการตามหัวข้อ (ตารางที่ 12) และ (ตารางที่ 13)

No.	หัวข้อปัญหา	ความรุนแรง				ความถี่				การตรวจจับ				รวม	Rank
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Chute บิดเบี้ยว				●				●				●	64	1
2	มุมของการคว่ำเทตะกร้าไม่เพียงพอ				●				●				●	64	1
3	Bolt Lock คลายตัว				●		●						●	32	4
4	ฝาตะกร้าเป็นแผ่นเรียบยาวต่อเนื่องไม่มีแผ่นกัน				●				●				●	64	1
5	ความหนาแน่นไม่คงที่				●	●							●	16	6
6	ตำแหน่งการป้อนถุงไม่ตรง Center ของ Gripper				●		●			●				8	7
7	ตำแหน่งการป้อนถุงไม่เหมาะสม				●		●			●				8	7
8	ตัวดูดเปิดปากถุงชำรุด		●							●	●			8	7
9	ถุงที่ใช้สำหรับบรรจุเส้นมีขนาดเล็ก				●			●					●	48	2
10	การบรรจุโดยปล่อยเส้นตกลงถุง ตกแบบอิสระ				●				●			●		48	2
11	แรงจากการใช้ไนโตรเจนเป่าไล่อากาศภายในถุง				●				●			●		48	2
12	Sealing Tape บาง				●	●					●			8	7
13	Standard ในการตัดไม้ชัดเจน		●						●				●	32	4
14	พื้นที่แคบยากต่อการเข้าถึงเพื่อปรับตั้ง Seal Bars				●		●					●		24	5
15	Standard ในการปรับตั้ง Seal Bars ไม่มี				●		●					●		24	5

ตารางที่ 15 ประเมินลำดับความรุนแรงของหัวข้อสาเหตุของปัญหา รวมทั้งกระบวนการตามหัวข้อ (ตารางที่ 12) และ (ตารางที่ 13) (ต่อ)

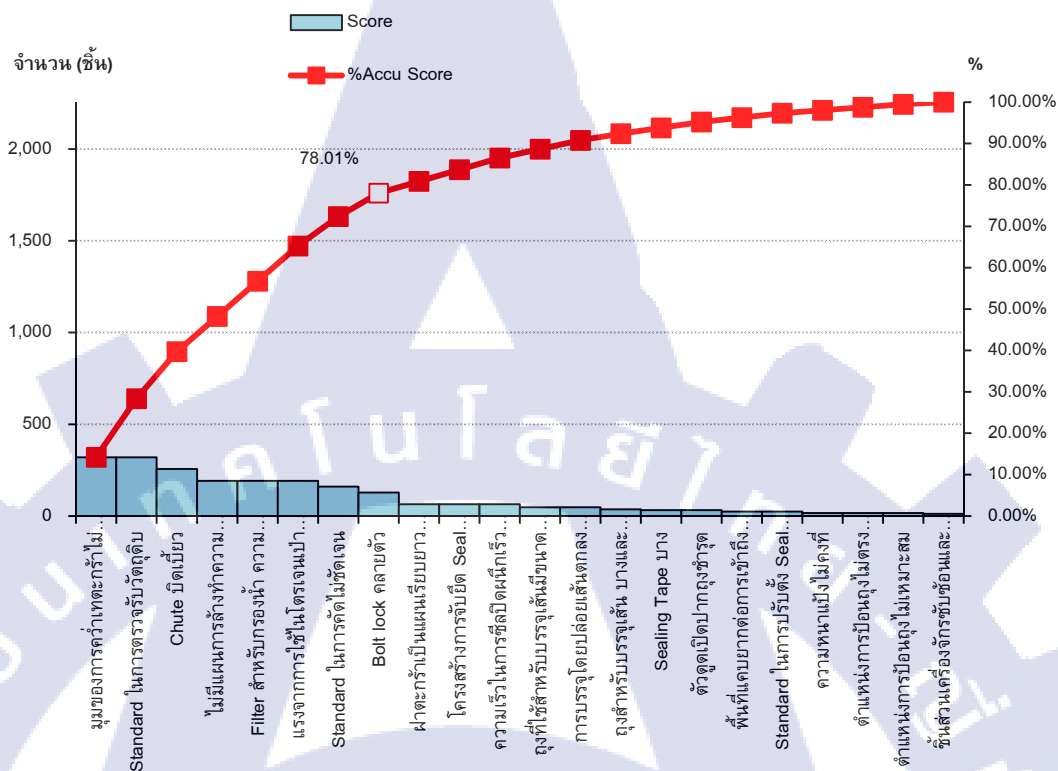
No.	หัวข้อปัญหา	ความรุนแรง				ความถี่				การตรวจจับ				รวม	Rank
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
16	ถุงสำหรับบรรจุเส้นบางและยับย่นง่ายเมื่อสัมผัสความร้อน			•					•			•		36	3
17	โครงสร้างการจับยึด Seal Bars ไม่มั่นคงแข็งแรง				•				•				•	64	1
18	ความเร็วในการซีลปิดผนึกเร็วมาก 1.6 sec/cycle				•				•				•	64	1
19	Standard ในการตรวจรับวัตถุดิบ				•				•				•	64	1
20	ชิ้นส่วนเครื่องจักรชำรุดและพื้นที่แคบ ยากต่อการเข้าถึงเพื่อทำความสะอาด	•				•							•	4	8
21	ไม่มีแผนการล้างทำความสะอาดระบบท่อส่งน้ำ DI				•				•				•	64	1
22	Filter สำหรับกรองน้ำ ความละเอียดไม่เพียงพอ				•				•				•	64	1

จากตารางที่ 15 สามารถสรุปความรุนแรงสาเหตุของการเกิดปัญหา ทั้งหมดในกระบวนการแบ่งออกเป็น 8 ลำดับตาม RPN Score โดยเรียงลำดับตามตารางที่ 16 และได้นำมาทำการประเมินความเป็นไปได้ในการปรับปรุง เพื่อทำการเลือกสาเหตุของปัญหามาทำการแก้ไขในระยะเวลาที่เหมาะสมกับระยะเวลาของการศึกษานกเรียนศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่นำเสนอข้างต้น โดยทำการประเมินความเป็นไปได้ในการปรับปรุงตามเกณฑ์ประเมินดังนี้

ตารางที่ 16 ลำดับความรุนแรงของสาเหตุและการประเมินความเป็นไปได้ในการปรับปรุง

ที่	สาเหตุ	RPN	Range	S	O	D	โอกาสในการปรับปรุง					คะแนน
							1	2	3	4	5	
1	Chute บิดเบี้ยว	64	1	4	4	4				●		256
2	มุมของการคว่ำเทตะกร้าไม่เพียงพอ	64	1	4	4	4					●	320
3	ฝาตะกร้าเป็นแผ่นเรียบยาวต่อเนื่องไม่มีแผ่นกัน	64	1	4	4	4	●					64
4	โครงสร้างการจับยึด Seal Bars ไม่มั่นคงแข็งแรง	64	1	4	4	4	●					64
5	ความเร็วในการซีลปิดผนึกเร็วมาก 1.6 sec/cycle	64	1	4	4	4	●					64
6	Standard ในการตรวจรับวัตถุดิบ	64	1	4	4	4					●	320
7	ไม่มีแผนการล้างทำความสะอาดระบบท่อส่งน้ำ DI	64	1	4	4	4			●			192
8	Filter สำหรับกรองน้ำ ความละเอียดไม่เพียงพอ	64	1	4	4	4			●			192
9	ถุงที่ใช้สำหรับบรรจุเส้นมีขนาดเล็ก	48	2	4	2	4	●					48
10	การบรรจุโดยปล่อยเส้นตกลงถุง ตกแบบอิสระ	48	2	4	3	3	●					48
11	แรงจากการใช้ไนโตรเจนเป่าไล่อากาศภายในถุง	48	2	4	3	3				●		192
12	ถุงสำหรับบรรจุเส้นบางและยับง่ายเมื่อสัมผัสความร้อน	36	3	3	4	3	●					36
13	Bolt lock คลายตัว	32	4	4	2	4				●		128
14	Standard ในการตัดไม่ชัดเจน	32	4	2	4	4					●	160

Pareto Chart สำหรับ Opportunity Score



รูปที่ 40 Pareto สำหรับลำดับความสำคัญในการแก้ไขสาเหตุของปัญหา หลังจากทำการประเมินความเป็นไปได้ในการทำการปรับปรุง

ทำการคิดค้นวิธีการปรับปรุงเพื่อทำการแก้ไขปัญหา การป้องกันการเกิดซ้ำเพื่อทำการรักษาสภาพ

หลังจากกระบวนการคัดเลือกหัวข้อสำหรับนำมาทำการแก้ไขปรับปรุง พบว่ามีปัญหาทั้งหมดรวม 22 หัวข้อ แต่ในกรณีศึกษานี้จะเลือก 8 หัวข้อแรกที่มีคะแนนสำหรับโอกาสในการปรับปรุงและมีความเป็นไปได้สูง เพื่อมาทำการปรับปรุงก่อนเป็นลำดับแรกเนื่องจากจำกัดด้วยระยะเวลา และจำกัดด้วยงบประมาณรวมทั้ง ต้องมีความเกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่นจึงยังไม่สามารถดำเนินการได้ทันที หัวข้อปัญหาและแนวทางการแก้ไขสรุปได้ดังนี้

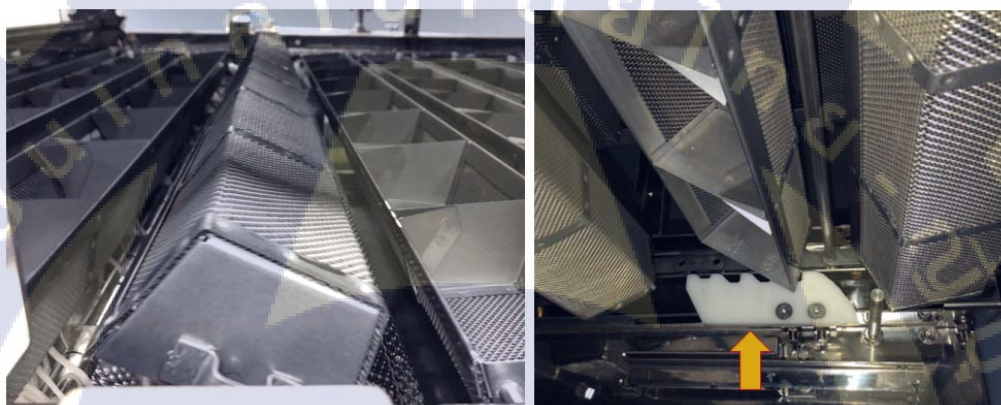
ตารางที่ 17 สรุปแผนการแก้ไขปรับปรุงสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่ อุดง

ที่	หัวข้อสาเหตุของปัญหา	ชื่อกระบวนการผลิต	วิธีการแก้ไข	เริ่ม	สิ้นสุด	Day	April	May	June	July	Budget (THB)	หน่วยงานที่รับผิดชอบ
1	มุมของการคว่ำตะกร้าไม่เพียงพอ	Pouch Packing	ปรับระดับความสูงของ Guid ที่ใช้สำหรับคว่ำตะกร้า เพื่อเพิ่มมุมเอียงให้มากขึ้น	27-05-17	27-05-17	1					ไม่มีค่าใช้จ่าย	ซ่อมบำรุง
2	Standard ในการตรวจรับวัตถุดิบ	Material Receiving	เพิ่มหัวข้อในการตรวจรับสินค้า และแจ้งปัญหาไปที่ Supplier เพื่อขอข้อมูลเกี่ยวกับที่มาของปัญหา	15-06-17	21-06-17	7					ไม่มีค่าใช้จ่าย	QA
3	Chute บิดเบี้ยว	Pouch Packing	เปลี่ยนChute ใหม่ โดยเพิ่มการแก้ไขDesign เพื่อป้องกันปัญหา	15-05-17	30-06-17	47					64,000	ซ่อมบำรุง
4	ไม่มีแผนการล้างทำความสะอาดระบบท่อส่งน้ำDI	Noodle Cooking	ทำความสะอาดระบบท่อ และเพิ่มแผนการทำความสะอาดระบบท่อจ่ายน้ำหลัก	24-06-17	25-06-17	2					148,500	ซ่อมบำรุง
5	Filter สำหรับกรองน้ำความละเอียดไม่เพียงพอ	Noodle Cooking	เพิ่มชุด Filter ที่มีความละเอียดในการกรองมากขึ้นที่จุดใช้งาน	28-06-17	03-07-17	6					183,000	ซ่อมบำรุง
6	แรงจากการใช้ในโตรเจนเป่าไล่อากาศภายในถุง	Pouch Packing	ยกเลิกการใช้ Nitrogen ในขั้นตอนการบรรจุ	01-06-17	03-07-17	33					ไม่มีค่าใช้จ่าย	ผลิต และ QC
7	Standard ในการคัดไม่ชัดเจน	Segregation	จัดทำ Standard ในการคัดแยกสินค้า	21-06-17	30-06-17	10					ไม่มีค่าใช้จ่าย	ผลิต และ QC
8	Bolt lock คลายตัว	Cooking	เพิ่มลิ้มสำหรับตำแหน่ง และเปลี่ยนชนิดของ Bolt lock	03-06-17	04-06-17	2					ไม่มีค่าใช้จ่าย	ซ่อมบำรุง

รายละเอียดการปรับปรุง

1. มุมของการคว่ำตะกร้าไม่เพียงพอ

การแก้ไขปัญหาเรื่ององศาของการคว่ำตะกร้าเพื่อป้อนเส้นอุ้งเตี๋ยมเข้าที่เครื่องบรรจุเส้นอัตโนมัติ นั้นสามารถทำการปรับปรุงโดยการปรับระดับความสูงของชุดพลิกและประคองตะกร้าเดิม ให้สูงขึ้นอีกประมาณ 6 มม. (ตามความหนาของแผ่น Support Stain Less เดิม ที่มีความหนาเท่ากับ แผ่นละ 3 มม.) จะช่วยให้องศาของการคว่ำตะกร้าให้มุมเอียงเพิ่มมากขึ้น เพื่อช่วยลดโอกาสที่เส้นจะเกิดการติดค้างที่บริเวณ ขอบของตะกร้าที่อยู่บนสายพานลำเลียง ทำให้เส้นขาดหายไปจนเกิดปัญหาน้ำหนักเส้นบะหมี่อุ้งเตี๋ยมหลังบรรจุถุงแล้วต่ำกว่ามาตรฐาน และเกิดเป็นของเสียในกระบวนการผลิต



รูปที่ 41 การปรับปรุง เพิ่มองศาของการคว่ำตะกร้าลำเรียงเส้นบะหมี่ให้มากขึ้น

ผลการปรับปรุง

หลังจากทำการปรับระดับความสูงของชุดพลิกคว่ำตะกร้าแล้วพบว่าสามารถทำให้องศาของการคว่ำตะกร้าเพิ่มมากขึ้น ช่วยลดปัญหาเส้นบะหมี่อุ้งเตี๋ยมขาดหายไปเนื่องจากติดค้างที่ขอบของตะกร้าลำเรียง แต่ปัญหาดังกล่าวก็ยังพบว่ายังมีปัญหาย่อยบ้าง แต่ลดลงมาก สังเกตได้จากงานพบว่าเส้นที่ติดค้างบนเครื่องจักรลดน้อยลง แต่เนื่องจากเส้นบะหมี่อุ้งเตี๋ยมเป็นลักษณะของเส้นที่ผ่านการต้มสุกแล้วจะมีผิวที่เหนียวทำให้เมื่อเส้นเริ่มที่จะแห้งมีความเหนียวมากขึ้นจึงทำให้เส้นสามารถติดไปกับตะกร้าบนสายพานลำเลียงได้

2. Standard ในการตรวจรับวัตถุดิบ

การแก้ไขปัญหาเรื่อง มาตรฐานการตรวจรับวัตถุดิบนั้น จะเป็นหน้าที่รับผิดชอบโดยหน่วยงานประกันคุณภาพ (Q.A.) ได้ทำหน้าที่ในประสานงานกับทางผู้ผลิตเพื่อสอบถามถึงสาเหตุของปัญหามีผงฝุ่นสีดำปนมากับแป้งนั้น พบว่าสาเหตุของฝุ่นแป้งสีดำขนาดเล็กที่ปนมา

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Raw Material Receiving Daily Check Sheet (Bread 40)". The spreadsheet is used for tracking the receipt and inspection of raw materials for bread production. The columns include:

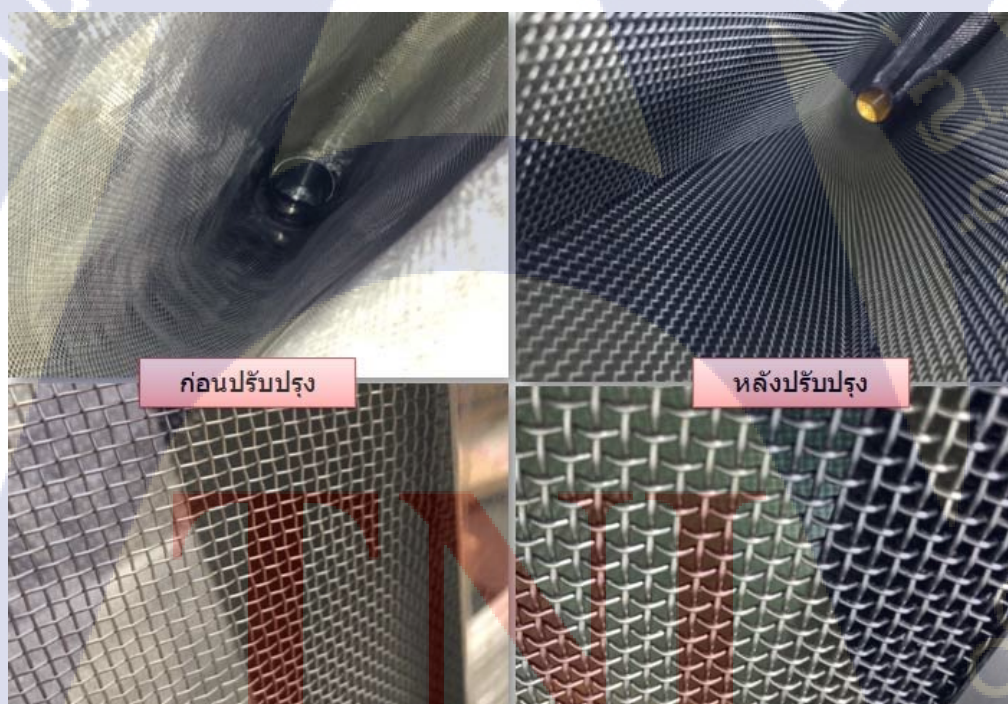
- RM Code (Material Code)
- Name (Material Name)
- Quantity (Amount)
- Unit (Unit)
- Inspection (Inspection Status)
- Inspection Date (Inspection Date)
- Inspection Time (Inspection Time)
- Inspection Result (Inspection Result)
- Inspection Remarks (Inspection Remarks)
- Inspection Signature (Inspection Signature)
- Inspection Stamp (Inspection Stamp)
- Inspection Date (Inspection Date)
- Inspection Time (Inspection Time)
- Inspection Result (Inspection Result)
- Inspection Remarks (Inspection Remarks)
- Inspection Signature (Inspection Signature)
- Inspection Stamp (Inspection Stamp)

The spreadsheet is divided into sections for different materials, with a red circle highlighting the "Inspection" column. A red "X" is marked over the "Inspection" column header. The spreadsheet is titled "Raw Material Receiving Daily Check Sheet (Bread 40)" and "Bread 40".

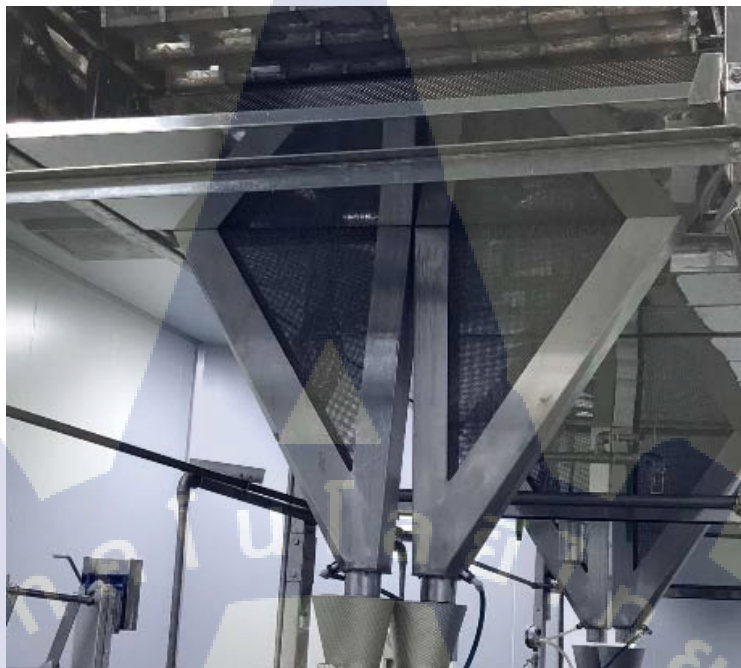
รูปที่ 42 การปรับปรุง เพิ่มมาตรฐานการตรวจรับวัตถุดิบสำหรับวัตถุดิบแปงขนมปัง

การแก้ไขปัญหारेื่อChute บิดเบี้ยวเสียรูปทำให้เส้นปะหมี่อูด้งไหลผ่ Chute ได้ไม่ดี ทำให้มีเส้นติดค้ำบน Chute ทำให้เส้นปะหมี่อูด้งที่ไหลลงในถุงบรรจุไม่ครบตามจำนวนที่ต้องการ และเมื่อมีเส้นปะหมี่อูด้งไหลลงม่ออีกรั้งก็จะมีปะหมี่ที่ติดค้ำบน Chute ไหลลงไปในถุงบรรจุถุงใหม่ด้วย จึงทำให้เกิดปัญห่อทั้งเส้นปะหมี่หลังบรรจุปิดผนึกปากถุงแล้วมีน้ำหนักต่ำกว่และน้ำหนักรมากกว่า เกณฑ์มาตรฐาน จนเกิดเป็นของเสียเป็นจำนวนม่อ หน่วยงานซ่อมบำรุงเป็นผู้รับผิดชอบในการแก้ไขปัญห่อดังกล่าวได้ตรวจสอบพบว่าหลังจากที่มีการผลิตเสร็จสิ้นลง ทางฝ่ายผลิตจะต้องทำการล้างทำความสะอาด ชิ้นส่วนต่งต่ง ของเครื่องจักรให้สะอาด โดยการใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงฉีดไปที่ Chute โดยที่ Chute จะมีส่วนประกอบที่ม่อจากตาข่าย (Stainless Mash) อยู่ด้วย ซึ่งตาข่ายที่อยู่บน Chute จะเป็นลวดขนาดเล็ก เมื่อโดนแรงดัน

น้ำจากเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงระหว่างขั้นตอนการทำความสะอาด เกิดการเสียรูป และบิดเบี้ยว เมื่อมีการผลิตครั้งถัดไป ไม่ได้มีการตรวจเช็คสภาพความสมบูรณ์ของ Chute ดังกล่าวก่อนการนำไปใช้งาน จึงทำให้เกิดปัญหานี้บ่อยเป็นประจำ และเมื่อทางทีมงานปรับปรุงได้เข้าตรวจสอบ และพบเจอว่าเป็นปัญหาลักษณะดังกล่าวนั้น จึงได้มอบหมายให้พนักงานผู้ปฏิบัติหน้างานทำการตรวจสอบ Chute ก่อนนำไปใช้งาน หากพบว่าเกิดการบิดเบี้ยวเสียรูปให้ทำการตัดตาข่ายให้อยู่ในสภาพปกติก่อนนำไปใช้งานทุกครั้ง แต่เนื่องจากตาข่ายมีทำจากเส้นลวด Stainless ขนาดเล็กจึงทำให้การตัดตาข่ายให้เข้ารูปทรงปกติทำได้ไม่ดีนัก ทางหน่วยงานซ่อมบำรุงจึงได้ประสานงานกับทางผู้รับเหมางานภายนอกบริษัทให้เข้ามาทำการคัดลอกแบบเพื่อจัดทำ Chute อันใหม่ และยังได้ทำการปรับเปลี่ยนขนาดของตาข่ายให้มีขนาดเส้นลวดขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อป้องกันปัญหาที่เคยเกิดขึ้น และยังได้ทำการออกแบบให้สามารถแยกชุดตาข่ายออกจาก Chute ได้ เพื่อให้สามารถทำการเปลี่ยนลวดตาข่ายได้หากเกิดปัญหาชำรุดในภายหลัง เพื่อให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยน อะไหล่ได้ด้วยโดยที่ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งชุด



รูปที่ 43 เปรียบเทียบขนาดลวดตาข่าย Stainless สำหรับ Chute ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง



รูปที่ 44 การติดตั้ง Chute สำหรับใช้งานในการผลิตเส้นมะหมี่อุ้ง

4. ไม่มีแผนการล้างทำความสะอาดระบบท่อส่งน้ำ DI

การแก้ไขปัญหาฝุ่นตะกอนที่มากับระบบน้ำสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตสามารถทำการแก้ไขโดยการดำเนินการล้างทำความสะอาดระบบท่อน้ำหลักที่ใช้สำหรับส่งจ่ายน้ำให้กับกระบวนการผลิตด้วยใช้วิธีการใช้ระบบการไหลเวียนสารละลายน้ำผสมเคมีช่วยในการขัดล้างผิวท่อภายในให้ปราศจากสิ่งปลอมปนและสิ่งสกปรกที่ตกค้างอยู่ภายในท่อออกไป และหลังจากที่ได้ทำการล้างทำความสะอาดภายในท่อเรียบร้อยแล้วพบว่ามีฝุ่นตะกอนเป็นจำนวนมากซึ่งเป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจุดดำบนเส้นมะหมี่อุ้ง

หลังจากที่ได้ทำการล้างทำความสะอาดท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทางหน่วยงาน Utility ได้จัดทำเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบและจัดทำแผนการทำ Preventive Maintenance : PM สำหรับระบบท่อไว้เป็นรอบการทำ PM ไว้เป็นรอบการทำ PM แบบรายปี ปีละ 1 ครั้ง ด้วยเพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นตะกอนจนก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพสินค้าได้ด้วย



รูปที่ 45 การทำความสะอาดระบบท่อจ่ายน้ำหลักสำหรับใช้ในกระบวนการผลิต

5. Filter สำหรับกรองน้ำ ความละเอียดไม่เพียงพอ

หลังจากการสำรวจสภาพปัจจุบันพบว่า ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการมีจุดดำปนเปื้อนอยู่ในเส้นบะหมี่อยู่ดังหลังการบั่นจุนั้นส่วนหนึ่งเกิดจากคุณภาพน้ำที่ใช้เติมในขั้นตอนการต้มเส้นบะหมี่อยู่ดังให้สุกและใช้เติมในขั้นตอนการล้างเส้นหลังการต้มสุกด้วย ในระบบการผลิตน้ำสำหรับกระบวนการผลิต จะมีการกรองขั้นตอนสุดท้ายก่อนส่งจ่ายเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตด้วยไส้กรองความละเอียดที่ 5.0 ไมโครเมตรดังนั้นจึงทำให้ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 5.0 ไมโครเมตรสามารถผ่านเข้ามาได้ เพื่อเป็นการป้องกันจากปัญหาดังกล่าวทีมปรับปรุงจึงได้ทำการเสนอแนวทางการปรับปรุงไปที่ผู้บริหารเพื่อขออนุมัติงบประมาณในการติดตั้งถังกรองน้ำและใช้ไส้กรองที่มีความละเอียดมากกว่าโดยใช้ที่ความละเอียด 1.0 ไมโครเมตร สำหรับกรองน้ำอีกครั้งก่อนที่จะจ่ายเข้าที่หม้อต้มเส้นบะหมี่ และอ่างสำหรับล้างเส้นบะหมี่หลังผ่านการต้มสุกแล้ว หลังจากทำการปรับปรุงพบว่าปัญหาที่เรื่องจุดดำปนเปื้อนในเส้นบะหมี่ อยู่ดั่งลดลง



รูปที่ 46 การติดตั้งถังกรองน้ำที่บรรจุไส้กรองความละเอียดในการกรองมากกว่าความละเอียดของไส้กรองที่ใช้ในระบบต้นก้าง ติดตั้งที่จุดใช้งาน

6. แรงจากการใช้ไนโตรเจนเป่าไล่อากาศภายในถุง

การปรับปรุงปัญหากรณีของน้ำที่ติดมากับเส้นหรือน้ำมันที่ใช้เติมลงในถุงบรรจุเส้น เกิดการกระเด็นเปื้อนตามแนวของรอยซีลปิดผนึกถุงบรรจุ ที่มีสาเหตุมาจากแรงดันของแก๊สไนโตรเจนที่ใช้เป่าไล่อากาศที่อยู่ภายในถุงออก เพื่อลดปริมาณของออกซิเจนภายในถุงบรรจุเส้นนั้น ทางหน่วยงาน QA ได้ทำการทดลองนำเอาถุงปะหมี่อยู่ดั่ง จากล็อตอื่นที่ได้ทำการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วมาทดลองวัดค่าปริมาณออกซิเจนในถุง พบว่าเปอร์เซ็นต์ของออกซิเจนในถุงเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพบรรยากาศแล้ว ไม่มีความแตกต่างใดๆ ทางหน่วยงาน QA จึงได้สอบถามไปยังผู้ผลิตถุงบรรจุ ผู้ผลิตถุงบรรจุตอบกลับว่า ถุงบรรจุดังกล่าว ไม่สามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซไนโตรเจนได้ และในกระบวนการผลิตจะต้องมีขั้นตอนการนั่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำความร้อนประมาณ 90-100 องศาเซลเซียส จะมีผลทำให้ถุงบรรจุเกิดการพองตัวในขณะที่เกิดการพองตัวจะทำให้เกิดช่องว่างขนาดเล็กมากซึ่งจะทำให้แก๊สไนโตรเจนสามารถซึมผ่านผิวของถุงบรรจุออกมาได้เช่นกัน

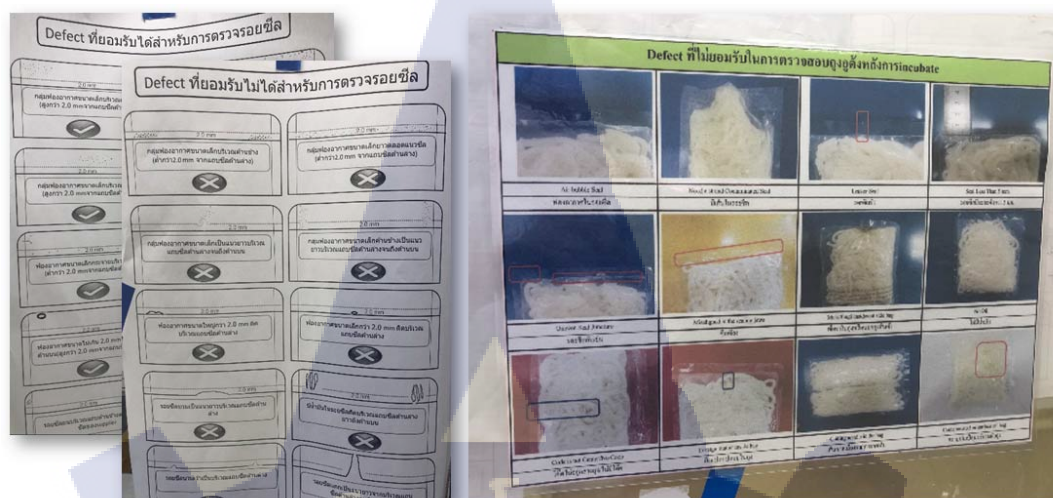
ดังนั้นหลังจากที่ทราบถึงปัจจัยต่างๆ แล้ว ทางผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจึงได้ทำการประชุมเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวโดยให้งดการใช้แก๊สไนโตรเจนในการเป่าไล่ออกซิเจนภายในถุงบรรจุเส้นปะหมี่ ซึ่งจากการลดการใช้แก๊สไนโตรเจนในการเป่าไล่อากาศภายในถุงนั้นสามารถส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแก๊สไนโตรเจนได้ด้วย



รูปที่ 47 การยกเลิกการใช้ แก๊สไนโตรเจนในกระบวนการบรรจุเส้นปะหมี่ อุดง

7. Standard ในการคัดไม่ชัดเจน

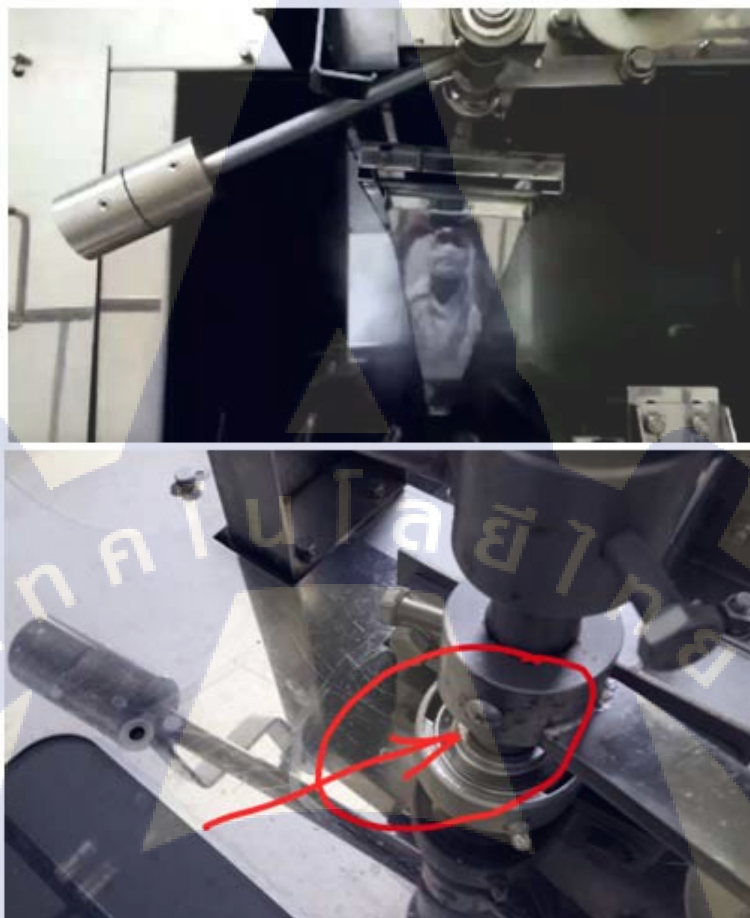
จากปัญหาความไม่ชัดเจนในการคัดคุณภาพ ทำให้ปริมาณของเสียกรณีรอยขีดเป็นฟองอากาศและรอยขีดยับย่น มีออกมาจากขั้นตอนคัดคุณภาพมีจำนวนมากกว่าปกติ เนื่องจากพนักงานที่ทำการคัดคุณภาพเกิดความไม่แน่ใจว่า ลักษณะเช่นใดเป็นสินค้าที่เป็นของดี และลักษณะเช่นใดเป็นของเสียที่ต้องทำการคัดทิ้ง ทางหน่วยงานผลิตจึงได้ร่วมกับหน่วยงาน QA. ประชุมร่วมกันจัดทำ Standard ที่สามารถยอมรับได้โดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้า และได้ทำการอบรมให้กับพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ในส่วนของการคัดคุณภาพให้เข้าใจและปฏิบัติตามมาตรฐานที่ได้จัดทำขึ้นนี้ด้วย และได้มีการจัดรูปแบบการคัดคุณภาพเพื่อให้เกิดความรวดเร็วเพิ่มขึ้นด้วย โดยการแยกกระบวนการคัดออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่คัดแยกสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ และส่วนที่ทำหน้าที่ในการเช็คทำความสะอาดผิวถุงบรรจุภายนอกก่อนนำไปใช้ในการบรรจุเป็นสินค้าสำเร็จรูปพร้อมจำหน่ายโดยให้มีการหมุนเวียนรอบการทำงานทุกๆ 2 ชั่วโมง เพื่อให้ได้มีการพักสายตาของคนที่ทำหน้าที่คัดคุณภาพของเส้นด้วย



รูปที่ 48 ตารางมาตรฐานการตัดสินใจที่ใช้สำหรับการคัดคุณภาพสินค้า

8. Bolt Lock คลายตัว

หลังจากที่ทราบสาเหตุของปัญหาน้ำหนักของสินค้าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานว่า ส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากปัญหาเส้นเบรคที่มีบรรจุลงในถุงไม่ครบตามจำนวนที่กำหนด โดยปกติ 1 ถุงบรรจุหากได้น้ำหนักตามมาตรฐาน ภายในถุงบรรจุจะต้องมีเส้นจำนวนทั้งหมด 40 เส้นต่อถุง แต่พบว่าในถุงบรรจุเส้นที่น้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐานนั้นมีจำนวนเส้นเบรคมีอยู่ดั่งน้อยกว่า 40 เส้นด้วยเช่นกัน หลังจากทางทีมปรับปรุงได้ช่วยกันค้นหาและวิเคราะห์ปัญหาจนทราบว่าสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากชุดกลไกสำหรับควบคุมการปล่อยเส้นเบรคลงในตะกร้าที่จะใช้สำหรับต้มเส้นให้สุก มีการเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งปกติไป ทำให้เส้นเบรคบางเส้นที่จะปล่อยลงในตะกร้าหล่นออกนอกตะกร้า ซึ่งปัญหานี้ทางหน่วยงานซ่อมบำรุงได้ทำการปรับปรุงชุดจับยึดกลไกที่ใช้ควบคุมการปล่อยเส้นลงในตะกร้าให้ยึดติดกับแกนเพลลาได้ดีและไม่หลุดหรือขยับออกจากตำแหน่งได้ ด้วยการเปลี่ยนมาใช้ การเจาะและต๊าปเกลียวเพื่อใช้ Bolt Lock ฝังลึกลงในแกนเพลลาด้วย เพื่อใช้ในการจับยึดชุดกลไกดังกล่าว แทนการใช้ Set Screw ไขล็อกเพียงแค่ผิวของแกนเพลลาเท่านั้น



รูปที่ 49 การปรับปรุง Bolt Lock ตำแหน่งของชุดกลไกควบคุมการปล่อยเส้นลงในตะกร้าต้มเส้น
ให้ยึดติดกับแกนเพลลาโดยไม่เกิดการขยับหรือคลายตัวระหว่างทำการผลิต

หลังการปรับปรุงแก้ไข ได้ทำการติดตามผลโดยทำการตรวจเช็คตำแหน่งของการจับ
ยึดว่าไม่มีการเคลื่อนจากตำแหน่งเดิม และทางหน่วยงานซ่อมบำรุงได้เพิ่มเป็นมาตรฐานการ
ตรวจเช็คเครื่องจักร ก่อนเริ่มการใช้งานด้วยเพื่อเป็นการควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำเดิมอีกครั้ง

ทำการเก็บข้อมูลเพื่อวัดประสิทธิภาพหลังการปรับปรุงแก้ไข

หลังทำการปรับปรุงแก้ไขหัวข้อปัญหาต่างๆ เรียบร้อยตามแผนที่ได้กำหนดไว้ตาม
ตารางแผนการดำเนินการเรียบร้อย ผู้ศึกษากรณีศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลการผลิตเพิ่มเติม
โดยเก็บข้อมูลช่วงเวลา 6 เดือน ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2560 ถึงเดือนธันวาคม 2560 ได้ข้อมูล
ตามตารางข้อมูลการผลิตดังนี้

ตารางที่ 18 ข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตเส้นบะหมี่ ฤดู้ง มกราคม 2560 - ธันวาคม 2560

ลำดับที่	เดือน-ปี	ยอดผลิต (ชิ้น)	ของดี (ชิ้น)	รวมของเสีย (ชิ้น)		% Yield	% Defect
				In Process	Segregation		
1	มกราคม-2560	416,592	364,278	38,969	13,345	87.44	12.56
2	กุมภาพันธ์-2560	277,728	239,178	28,209	10,341	86.12	13.88
3	มีนาคม-2560	390,555	327,250	57,666	5,639	83.79	16.21
4	เมษายน-2560	335,588	296,885	30,773	7,930	88.47	11.53
5	พฤษภาคม-2560	633,567	556,263	63,082	14,222	87.80	12.20
6	มิถุนายน-2560	702,999	605,750	82,220	15,029	86.17	13.83
7	กรกฎาคม-2560	405,020	370,862	26,191	7,967	91.57	8.43
8	สิงหาคม-2560	364,518	334,704	21,913	7,901	91.82	8.18
9	กันยายน-2560	219,868	198,332	18,058	3,478	90.21	9.79
10	ตุลาคม-2560	153,329	140,928	10,351	2,050	91.91	8.09
11	พฤศจิกายน-2560	312,444	291,540	16,443	4,461	93.31	6.69
12	ธันวาคม-2560	81,004	74,350	5,253	1,401	91.79	8.21
Total Rejection (Pcs)		4,293,212	3,800,320	399,128	93,764		
Average (Pcs)		357,767.67	316,693.33	33,260.67	7,814.67	88.52	11.48

ตารางที่ 19 รายการ In Process Losses ในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่ อุดม มกราคม 2560 - ธันวาคม 2560

ลำดับที่	เดือน-ปี	Mixer PCS	Rolling PCS	Cooker PCS	Pouch Filling PCS	Weighing PCS	Sterilizing PCS	QA Sampling PCS	Total Reject PCS
1	มกราคม-2560	689	1,235	1,847	13,664	16,063	2,421	3,050	38,969
2	กุมภาพันธ์-2560	469	682	1,989	9,455	11,820	1,844	1,950	28,209
3	มีนาคม-2560	734	1,206	7,601	13,870	21,601	9,704	2,950	57,666
4	เมษายน-2560	459	464	4,632	9,385	10,645	3,188	2,000	30,773
5	พฤษภาคม-2560	894	957	8,989	12,719	25,537	10,036	3,950	63,082
6	มิถุนายน-2560	1,377	1,977	11,585	14,723	35,854	11,604	5,100	82,220
7	กรกฎาคม-2560	465	720	1,731	8,711	8,386	3,878	2,300	26,191
8	สิงหาคม-2560	519	419	1,517	8,573	6,279	2,306	2,300	21,913
9	กันยายน-2560	514	1,172	1,533	7,545	2,667	2,527	2,100	18,058
10	ตุลาคม-2560	235	719	2,322	2,914	2,088	973	1,100	10,351
11	พฤศจิกายน-2560	372	621	2,391	7,753	2,026	1,530	1,750	16,443
12	ธันวาคม-2560	104	326	1,890	752	1,210	471	500	5,253
Total Rejection (Pcs)		6,831	10,498	48,027	110,064	144,176	50,482	29,050	399,128
Average (Pcs)		569.25	874.83	4,002.25	9,172.00	12,014.67	4,206.83	2,420.83	33,260.67

- หมายเหตุ : 1) จำนวนชิ้นใน Process ของ Mixer, Rolling, Cooker ใช้วิธีการคำนวณแปลงค่าจากหน่วยของน้ำหนักของเสียที่เกิดขึ้นเปลี่ยนเป็นจำนวนชิ้น
 2) จำนวนชิ้นใน Process ของ Pouch Filling จะใช้ทั้งวิธีการนับจำนวนของเสียจริงเป็นจำนวนชิ้น และใช้วิธีการคำนวณแปลงค่าจากหน่วยของน้ำหนักของเสียที่เกิดขึ้นเปลี่ยนเป็นจำนวนชิ้น
 3) จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นใน Process ของ Weighing, Sterilizer, QA Sampling ใช้วิธีการนับจำนวนของเสียที่ตรวจพบจริง

ตารางที่ 20 รายการ Defect ที่ตรวจพบในขั้นตอน Segregation มกราคม 2560 - มิถุนายน 2560

Item	Month-Year	Sealing Incomplete (PCS)			Foreign Metter PCS	No Lot Printing PCS	No Oil PCS	Total PCS
		Air Bubble	Not Smooth	Damage				
1	มกราคม-2560	5,142	3,721	870	2,401	787	424	13,345
2	กุมภาพันธ์-2560	3,994	2,921	843	1,934	649	-	10,341
3	มีนาคม-2560	1,907	1,418	435	1,430	108	341	5,639
4	เมษายน-2560	3,041	2,418	869	1,347	-	255	7,930
5	พฤษภาคม-2560	3,860	3,628	1,005	2,643	3,086	-	14,222
6	มิถุนายน-2560	3,560	4,681	1,665	4,450	128	545	15,029
7	กรกฎาคม-2560	2,310	3,031	1,170	252	762	442	7,967
8	สิงหาคม-2560	2,051	3,499	984	223	801	343	7,901
9	กันยายน-2560	1,568	820	560	173	102	255	3,478
10	ตุลาคม-2560	780	858	327	85	-	-	2,050
11	พฤศจิกายน-2560	725	1,578	851	194	815	298	4,461
12	ธันวาคม-2560	392	659	275	75	-	-	1,401
Total Rejection (PCS)		29,330	29,232	9,854	15,207	7,238	2,903	93,764
Average (PCS)		2,444.17	2,436.00	821.17	1,267.25	603.17	241.92	7,813.67

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบผลผลิตภาพการผลิต ก่อนและหลังทำการปรับปรุงแก้ไข

หัวข้อ	ยอดผลิต (ชิ้น)	ของดี (ชิ้น)	ของเสียรวม (ชิ้น)	อัตราของดี (%)	อัตราของเสีย (%)
ก่อนปรับปรุง	2,757,020	2,389,604	367,425	86.67	13.33
หลังปรับปรุง	1,536,183	1,410,716	125,467	91.83	8.17
ผลต่าง (หลังปรับปรุง - ก่อนปรับปรุง)				5.16	(5.16)

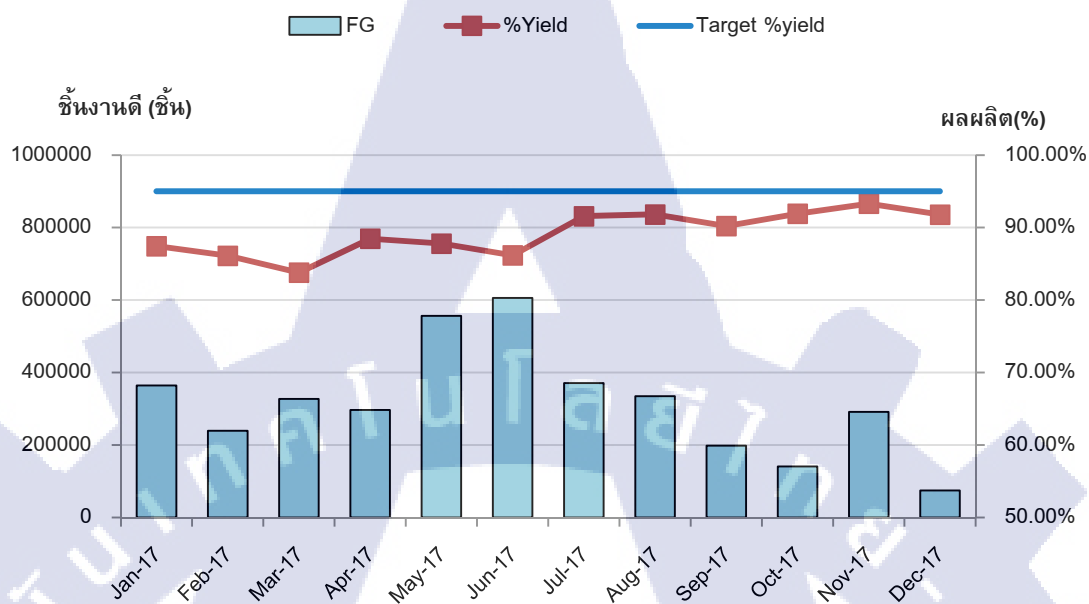
ตารางที่ 22 เปรียบเทียบหัวข้อปัญหาของเสียจากกระบวนการผลิต ตามหลัก Pareto

ลำดับ ที่	หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง	
		จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ส่วนของเสีย (%)	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ส่วนของเสีย (%)
1	Weighing	121,520	4.41	22,656	1.48
2	Pouch Filing	73,816	2.68	36,248	2.36
3	Sterilizer	38,797	1.41	11,685	0.76
รวม		234,133	8.50	70,589	4.60

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบหัวข้อปัญหาที่ตรวจพบในขั้นตอนการตัดคุณภาพ ตามหลัก Pareto

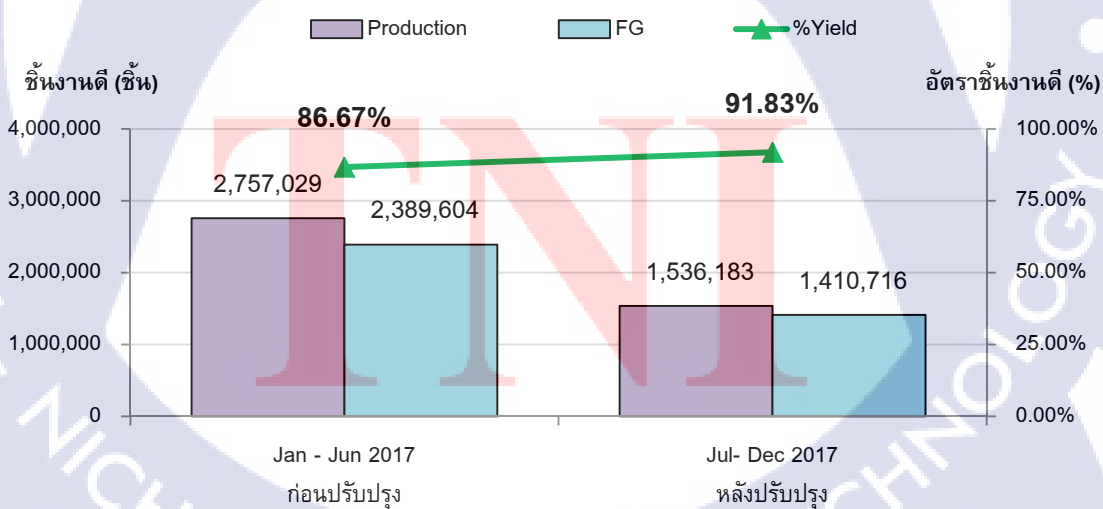
ลำดับ ที่	หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง	
		จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ส่วนของเสีย (%)	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ส่วนของเสีย (%)
1	Air Bubble	21,504	0.78	7,826	0.51
2	Not Smooth	18,787	0.68	10,445	0.68
3	Foreign Matter	14,205	0.52	1,002	0.07
รวม		54,496	1.98	19,273	1.25

ข้อมูลการผลิตเส้นปะหมี่ อู๊ดง
ช่วงเวลา มกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2560



รูปที่ 50 ผลิตภาพการผลิตรวมระยะเวลา 12 เดือน มกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2560

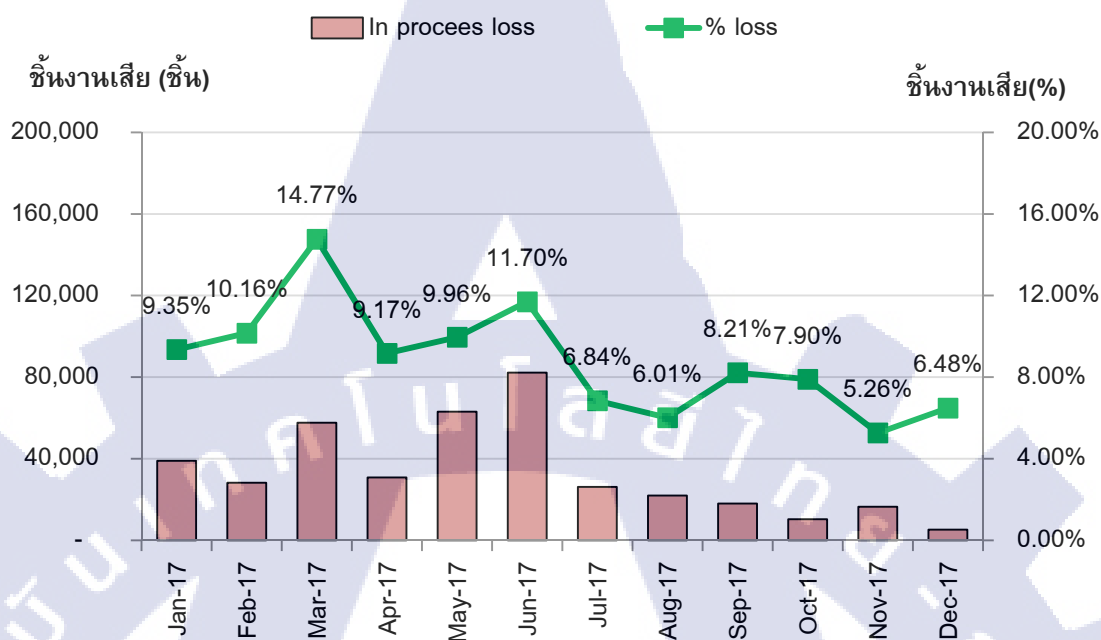
ข้อมูลการผลิตเส้นปะหมี่ อู๊ดง
ช่วงเวลา มกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2560



รูปที่ 51 อัตราผลิตภาพการผลิตรวม ก่อนปรับปรุงเปรียบเทียบกับ หลังปรับปรุง

ข้อมูลของเสีย In Process Loss ของการผลิตเส้นบะหมี่ อุดง

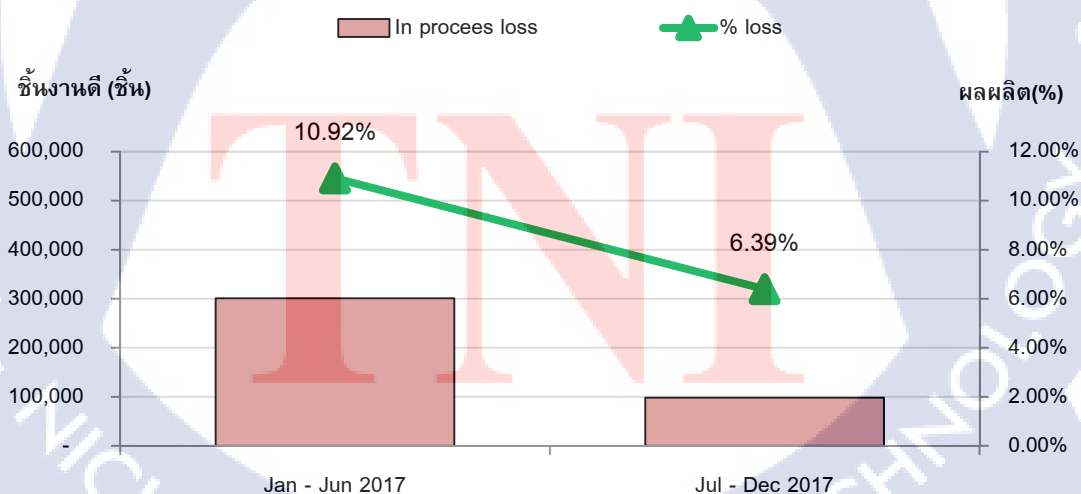
ช่วงเวลา มกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2560



รูปที่ 52 อัตราการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต (In Process Loss)

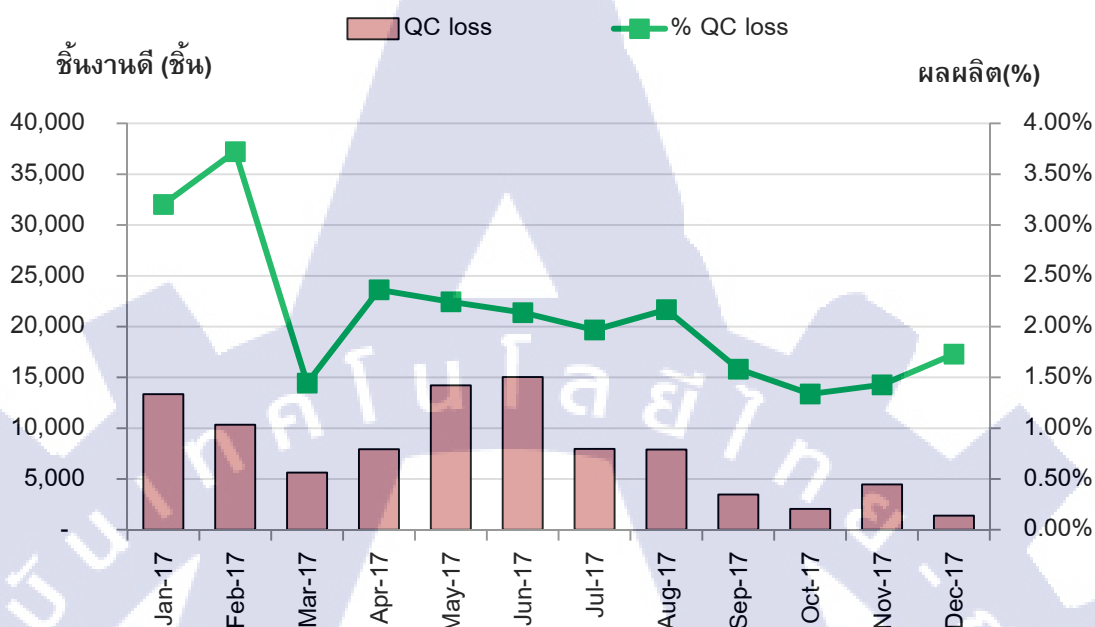
ข้อมูลของเสีย In Process Loss ของการผลิตเส้นบะหมี่ อุดง

ช่วงเวลา มกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2560



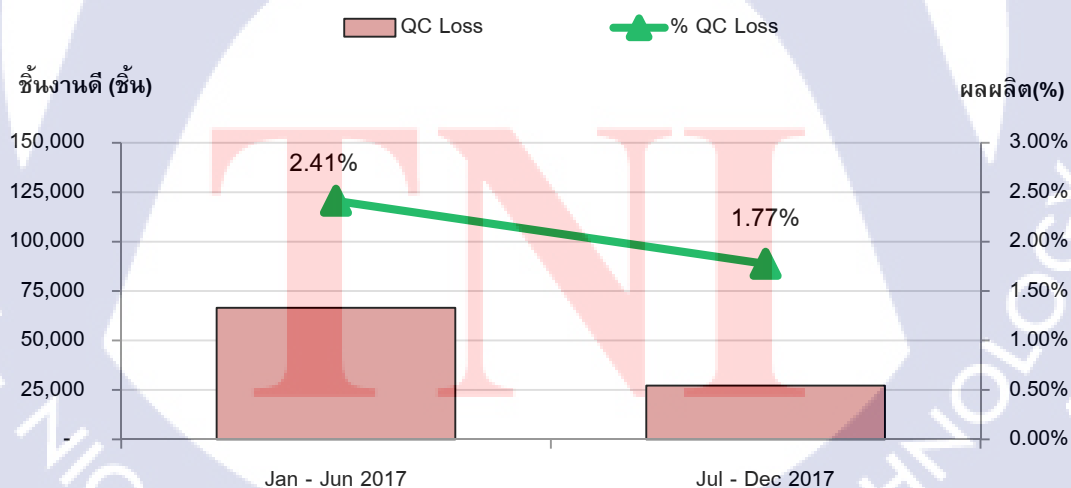
รูปที่ 53 อัตราการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต (In Process Loss) ก่อนปรับปรุงเปรียบเทียบกับหลังปรับปรุง

ข้อมูล Defect ในขั้นตอนการ คัดคุณภาพเส้นบะหมี่ อุดง
ช่วงเวลา มกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2560



รูปที่ 54 อัตราการเกิดของเสียในขั้นตอนการคัดคุณภาพ (QC Segregation Loss)

ข้อมูล Defect ในขั้นตอนการคัดคุณภาพเส้นบะหมี่ อุดง
ช่วงเวลา มกราคม 2560 ถึง ธันวาคม 2560



รูปที่ 55 อัตราการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต (In Process Loss) ก่อนปรับปรุงเปรียบเทียบกับ
หลังปรับปรุง

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการเพิ่มผลผลิตภาพในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดัง โดยใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (QC 7 Tools) เข้ามาช่วยในการค้นหาสาเหตุ ทำการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาการเกิดของเสียเกิดขึ้นระหว่างการผลิต โดยมุ่งไปที่การลดปัญหาของเสีย เพื่อเป็นการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นนั้น สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

การวัดผลดำเนินการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้ข้อมูลอัตราของเสียเป็นตัวกำหนด

ก่อนเริ่มทำการปรับปรุงแก้ไขพบว่า อัตราการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต ค่าเฉลี่ย 6 เดือน ในช่วงเวลา เดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนมิถุนายน 2560 มีค่าเท่ากับ 13.33% โดยแบ่งเป็นของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดัง บรรจุงูง (In Process Loss) มีค่าเท่ากับ 10.92% และของเสียที่ตรวจพบในกระบวนการคัดคุณภาพ (QC Segregation Loss) ก่อนนำเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดัง ไปใช้บรรจุรวมกับเครื่องปรุงรสเพื่อเป็นสินค้าสำเร็จรูปมีค่าเท่ากับ 2.41% ตามข้อมูลในตารางที่ 7

โดยที่หลังจากการทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของสาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการเรียงลำดับ ทำเป็น Pareto Chart ตามรูปที่ 26 พบว่าสาเหตุส่วนใหญ่ (Vital Few) 77.81% ของปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดัง บรรจุงูง (In Process Loss) มาจาก 3 กระบวนการหลัก คือ ของเสียจากปัญหาน้ำหนักไม่ได้ตามมาตรฐาน (Weighing) จำนวน 121,520 ชิ้น หรือคิดเป็น 4.41% ของเสียจากปัญหาการบรรจุเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดัง ลงในถุงไม่สมบูรณ์ (Pouch Filing) จำนวน 73,816 ชิ้น หรือคิดเป็น 2.68% และจากปัญหารอยขีดปัดฉีกปากถุงบรรจุแตกหลังทำการนึ่งฆ่าเชื้อ (Sterilizing) จำนวน 38,797 ชิ้น คิดเป็น 1.41% ตามตารางที่ 10 และตามรูปที่ 27 สาเหตุส่วนใหญ่ 81.94% ของปัญหาการเกิดของเสียในขั้นตอนการคัดคุณภาพ มาจาก 3 สาเหตุหลักคือ (Air Bubble) จำนวน 21,504 ชิ้น คิดเป็น 0.78% (Seal Damage) จำนวน 18,787 ชิ้น คิดเป็น 0.68% (Foreign Matter) จำนวน 14,205 ชิ้น คิดเป็น 0.52% ตารางที่ 11

เมื่อได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุรากเงาของปัญหา (Root Cause) ทั้ง In Process Loss และ QC Segregation Loss รวมทั้งหมด 6 หัวข้อปัญหา โดยใช้ Fishbone Diagram ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาตามหลัก 4M1E ร่วมกับการลงสำรวจหน้างานจริงในวันที่มีการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดัง ตามหลัก 5G เพื่อจะเป็นการตัดข้อสันนิษฐาน ที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้เหลือเฉพาะปัญหาที่แท้จริงหรือที่เป็นรากเงาของปัญหา (Root Cause) จริงๆ ตามรูปที่ 29, 31, 33, 35, 37 และ 39 ตามลำดับ โดยพบว่าสาเหตุของการเปิดปัญหา ที่สามารถสรุปได้

ทั้งหมด จำนวนรวม 22 สาเหตุ โดยแบ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาของเสียในกระบวนการผลิต เส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง (In Process Loss) จำนวน 9 สาเหตุ และ สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาของเสียที่ตรวจพบในขั้นตอนการคัดคุณภาพ (QC Segregation Loss) จำนวน 13 สาเหตุ ตามตารางที่ 12 และตารางที่ 13

จากตารางสรุปสาเหตุของปัญหาทั้งตามตารางที่ 12 และตารางที่ 13 ทางผู้ศึกษาได้เล็งเห็นว่าเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปรับปรุง และสามารถจัดการกับสาเหตุของปัญหาได้ในระยะเวลาที่เหมาะสมกับการดำเนินการทําวิจัยกรณีศึกษานี้ จึงนำเอาสาเหตุของปัญหาทั้ง 22 สาเหตุมาทำการประเมินความสามารถในการแก้ไขปรับปรุง โดยทำการประเมินตามแนวทางของ FMEA โดยการหาค่า RPN โดยกำหนดมาตรฐานการให้คะแนน S, O, D เป็นไปตามที่ระบุไว้ใน เอกสารงานวิจัย ตามตารางที่ 15 โดยพบว่า สามารถสรุปความรุนแรงของสาเหตุของการเกิดปัญหาของทั้ง 22 สาเหตุ ออกได้เป็น 8 ลำดับ โดยเรียงลำดับตาม RPN Score และผู้ศึกษาได้ทำการประเมินความเป็นไปได้ในการทำการปรับปรุงแก้ไข (Opportunity) โดยกำหนดการให้คะแนนความเป็นไปได้ในการปรับปรุง จากความยากง่ายในการปรับปรุง ระยะเวลาในการปรับปรุง รวมทั้งงบประมาณการลงทุนเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข โดยมาตรฐานการให้คะแนนเป็นไปตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 16 และหลังจากที่ได้ทำการประเมินโอกาสในการปรับปรุงแล้วได้นำมาเรียงลำดับสาเหตุของปัญหาตามคะแนนมากไปถึงคะแนนน้อย แล้วทำเป็น Pareto Chart เพื่อเลือกสาเหตุของปัญหาที่มีคะแนนสูงส่วนใหญ่ จำนวน 8 สาเหตุ นำไปทำการแก้ไขก่อน ซึ่งเป็นไปตามรูปที่ 40 และได้ทำการกำหนดวิธีการแก้ไขและกำหนดแผนการดำเนินงานทั้ง 8 สาเหตุเป็นไปตามตารางที่ 17

เมื่อได้มีการดำเนินการแก้ไขสาเหตุของปัญหาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทางผู้ดำเนินการทําวิจัยกรณีศึกษาการเพิ่มผลผลิตการผลิตในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดง ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตหลังทำการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุเรียบร้อยแล้ว ในช่วงเวลา 6 เดือน ตั้งแต่ เดือนมิถุนายน 2560 ถึงธันวาคม 2560 เพื่อทำการเปรียบเทียบและประเมินผลการปรับปรุงเทียบกับเป้าหมายที่คาดหวังไว้ในตอนต้นก่อนเริ่มทำการวิจัย โดยข้อมูลผลผลิตตลอดปี 2560 ทั้ง 12 เดือน จะเป็นไปตามตารางที่ 18 ข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิต (In Process Loss) จะเป็นไปตามตารางที่ 19 และข้อมูลของเสียที่ตรวจพบในขั้นตอนการคัดคุณภาพ (QC Segregation Loss) จะเป็นไปตาม ตารางที่ 20 ตามลำดับ

เมื่อทำการเก็บข้อมูลการผลิตเรียบร้อยแล้ว จึงได้นำมาทำการเปรียบเทียบผลการปรับปรุง โดยที่พบว่าผลผลิตโดยรวมตลอดทั้งปี ก่อนการปรับปรุง มีปริมาณผลผลิตทั้งหมดจำนวน 2,757,020 ชิ้น แบ่งเป็นของดี จำนวน 2,389,604 ชิ้น และของเสียรวมจำนวน 367,425 ชิ้น คิดเป็น อัตราของดี 86.67% และอัตราของเสีย 13.33% ตามลำดับ และหลังการปรับปรุง มีปริมาณผลผลิตทั้งหมด 1,536,183 ชิ้น แบ่งเป็นของดี จำนวน 1,410,716 ชิ้น และเป็นของเสียรวมจำนวน 125,467 ชิ้น คิดเป็น อัตราของดี 91.83% และอัตราของเสียรวม 8.17% เมื่อพิจารณา

จากข้อมูลดังกล่าวนี้พบว่า ผลผลิตภาพการผลิตหลังทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว มีอัตราสูงขึ้นมากกว่าจากเดิม ที่ 86.68% เพิ่มขึ้นเป็น 91.83% โดยค่าเพิ่มขึ้น เท่ากับ 5.16 % ตามตารางที่ 21 โดยที่เป็นผลมาจากการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตเส้นมะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อดัง ตามตารางที่ 22 โดยผลรวมอัตราการเกิดของเสีย 3 ลำดับแรกที่เลือกมาทำการแก้ไข ลดลงจาก 8.50% เหลือ 4.60% และเป็นผลจากการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุการเกิดของเสียในขั้นตอนการคัดคุณภาพ ก่อนการนำเส้นมะหมี่ไปใช้สำหรับการบรรจุรวมกับเครื่องปรุง เป็นเพื่อขึ้นงานสำเร็จรูป ตามตารางที่ 23 โดยผลรวมอัตราการเกิดของเสีย 3 ลำดับแรกที่นำมาทำการแก้ไข ลดลงจาก 1.98% เหลือ 1.25%

จากผลที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุงภาพ รวมอัตราผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าในช่วงเวลาก่อนการปรับปรุง เฉลี่ย 5.16% เมื่อนำมาคำนวณเทียบกับปริมาณการผลิตในช่วงเวลา 6 เดือนหลังทำการปรับปรุง ที่ 1,536,183 ชิ้น พบว่ามีปริมาณของดีจากการผลิตเพิ่มมาก เป็นจำนวนประมาณ 79,253 ชิ้น หรืออัตราเฉลี่ยที่ 13,208 ชิ้นต่อเดือน เมื่อนำมาคำนวณเทียบกับต้นทุนการผลิตเส้นมะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อดัง บรรจุ (ก่อนนำไปทำการบรรจุรวมกับเครื่องปรุงเพื่อเป็นสินค้าสำเร็จรูป) เฉลี่ยที่ 12.00 บาทต่อชิ้น ทำให้สามารถลดต้นทุนจากการปรับปรุงลดของเสียได้ ประมาณ 951,036 บาท หรือเฉลี่ย 158,506 บาทต่อเดือน เมื่อเทียบกับงบประมาณในการลงทุนกับโครงการปรับปรุงทั้งหมด 395,500 บาท จะสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 2.50 เดือน

ข้อเสนอแนะ

1) จากการศึกษางานวิจัย กรณีศึกษาการเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิตเส้นมะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อดังนั้น จะเป็นการศึกษาตลอดทั้งกระบวนการผลิตซึ่งจะประกอบด้วยกระบวนการผลิตย่อยๆ อีกหลายส่วน ดังนั้นการรวบรวมหัวข้อปัญหานั้นจะต้องทำการเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมทั้งกระบวนการ เนื่องจากหากทำการเก็บข้อมูลไม่ครบทั้งกระบวนการจะทำให้ไม่สามารถเพิ่มผลิตภาพการผลิตภาพรวมให้ดีขึ้นได้เลย อย่างเช่นเลือกเอาเพียงแค่หัวข้อปัญหาย่อยมาเพียงหัวข้อเดียว ผลการปรับปรุงหัวข้อย่อยอาจได้ผลลัพธ์ที่ดีอัตราการลดปัญหาในหัวข้อย่อยนั้นค่อนข้างสูง แต่จะไม่อาจทำให้สามารถเพิ่มอัตราของผลิตภาพการผลิตรวมขึ้นมาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมทั้งกระบวนการ

2) จากการศึกษางานวิจัย กรณีศึกษาการเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิตเส้นมะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อดังนั้นพบว่ามีหัวข้อปัญหาที่เป็นสาเหตุของการเกิดของเสียมีจำนวนค่อนข้างมาก ดังนั้นการเลือกใช้ Pareto Chart หนึ่งในเครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง มาช่วยในการลำดับความสำคัญของปัญหาจึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการปัญหาได้ดี หากมีข้อมูลที่ต้องตัดสินใจเป็นจำนวนมาก

3) กรณีศึกษาการเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิตเส้นมะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อดังนั้น เนื่องจากการศึกษาหาแนวทางการเพิ่มผลิตภาพการผลิตโดยการลดของเสีย เพื่อมุ่งที่จะลด

ต้นทุนการผลิต ดังนั้นเมื่อมีหัวข้อปัญหาที่จะต้องทำการแก้ไขเป็นจำนวนมาก ควรทำการประเมินโอกาสในการปรับปรุงก่อน เพื่อพิจารณาในด้านการลงทุนเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข เพราะหากเป็นการลงทุนที่สูงเกินไป อาจจะส่งผลให้ผลที่ได้หลังการปรับปรุงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ควรเลือกหัวข้อที่สามารถทำได้ง่ายไม่ซับซ้อน ไม่ใช้งบลงทุนสูงมากเกินไป และระยะเวลาที่สั้นเพื่อให้สามารถติดตามผลการปรับปรุง และทำการประเมินผลที่เกิดขึ้นได้ ดังที่ผู้ศึกษากฎนี้ศึกษาได้ทำการประเมินโอกาสในการปรับปรุงอีกครั้งหลังจากที่ได้ทำการประเมินความเสี่ยงด้วย FMEA แล้ว

4) กรณีศึกษาการเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดมตั้ง พบว่ายังมีหัวข้อปัญหาอื่นๆ อีกมากที่ยังไม่ได้ทำการแก้ไข ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลเนื่องจากประสิทธิภาพของเครื่องจักร ซึ่งเมื่อพิจารณาโดยการประเมินโอกาสในการทำการปรับปรุงแล้วพบว่าโอกาสน้อยต่อการทำการปรับปรุง เนื่องจากเครื่องจักรมีความซับซ้อน ทำการแก้ไขปรับปรุงได้ยาก การเข้าถึงจุดปัญหาทำได้ยาก ดังนั้นผู้ศึกษากฎนี้ศึกษาน้อยกว่าให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพิจารณาเลือกซื้อเครื่องจักร หากมีต้องมีการติดตั้งเครื่องจักรเพิ่มในอนาคตหรือธุรกิจคล้ายคลึงกันนี้ ให้เลือกซื้อเครื่องจักรที่ดีมีประสิทธิภาพสูงในครั้งแรก เพราะเครื่องจักรที่ดีมีประสิทธิภาพสูงก็จะส่งผลให้ปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตลดน้อยลงด้วยเช่นกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดมตั้ง ลงได้ตามที่คาดหวังไว้ และสามารถเพิ่มอัตราผลิตภาพการผลิตให้สูงขึ้นได้ 5.16%
2. สามารถทราบถึงวิธีแก้ไขปัญหา และป้องกันการเกิดซ้ำของปัญหาที่ส่งผลต่อการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดมตั้ง
3. สามารถนำวิธีการศึกษาไปขยายผลในการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียในขั้นตอนอื่นๆ ของกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ได้ เพื่อให้อัตราผลิตภาพการผลิตของกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดมตั้ง มีอัตราสูงขึ้น
4. สามารถให้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อุดมตั้ง สำหรับผู้ที่สนใจที่จะวิจัยเพื่อทำการปรับปรุงระบบการผลิตเพื่อลดของเสียและให้สามารถเพิ่มอัตราผลิตภาพการผลิตได้

บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2548). **การแก้ปัญหาธุรกิจด้วยวิธีทางสถิติ**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- . (2550ก). **หลักการควบคุมคุณภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- . (2550ข). **ระบบการควบคุมคุณภาพงาน : คิวซีเซอร์เคิล (QC Circle)**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท เทคนิคอล แอปโพรช เคอร์ซีเซลลิ่ง แอน เทรนนิง จำกัด.
- . (2553). **การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- กิตติพงษ์ วิเวกานนท์. (2547). **3MU**. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2560, จาก http://www.tpmconsulting.org/download/article/prod/08_3mu.pdf.
- เกรียงไกร ศรีเลิศ. (2558). **การลดของเสียของการป้อนชิ้นงานในกระบวนการชุบแข็งกรณีศึกษา บริษัทชุบแข็งตัวอย่าง**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). ปทุมธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ชนิษฐา สกุลเตียว. (2554). **การลดของเสียจากการฉีดพลาสติกด้วยการใช้เครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tools กรณีศึกษาโรงงานบรรจุภัณฑ์พลาสติก**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- คะทียะ โฮโซทานิ. (2551). **การแก้ปัญหาแบบคิวซี วิธีการแก้ปัญหาในงานตามแบบฉบับญี่ปุ่น**. แปลโดย วีรพงษ์ เฉลิเมจิระรัตน์. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- จิรพงษ์ สมสงกุล. (2554). **การลดต้นทุนและการเพิ่มผลผลิตด้วยเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง กรณีศึกษา การผลิตเลนส์สายตาสั้น ดัชนีหักเห 1.5**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ฉันทลักษณ์ มงคล. (2559). **การสร้างจิตสำนึกการเพิ่มผลผลิตภาพ**. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2560, จาก <http://www.ftpi.or.th/download/seminar-file/PF-Leader2.pdf>.
- ธนากร ลำภา. (2553). **การประยุกต์ใช้การวินิจฉัยเพื่อประเมินศักยภาพและประสิทธิภาพกระบวนการผลิต กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผู้ผลิตเลนส์สายตา**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

- ธีระ คุ่มโกคา. (2559). การลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร กรณีศึกษา กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์แบบอ่อนตัว. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- นันทมัย ศรีรัตนพันธ์. (2559). การลดของเสียในกระบวนการผลิตโฟมเบาะรถยนต์ กรณีศึกษา โรงงานตัวอย่าง. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). ปทุมธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- นवल บุญประเสริฐ. (2554). การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบในอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาโดยการประยุกต์ใช้หลักการ ECRS. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). ปทุมธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปรัชญากรณ ชันทอง. (2555). การเพิ่มผลผลิตโดยใช้เทคนิควิศวกรรมวิธีการ กรณีศึกษา กระบวนการขัดในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). ปทุมธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ปารมี ทองสุกใส. (2555). **Kaizen** แบบฉบับของโตโยต้า. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2560, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/20880>.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์. (2560ก). แป้งข้าวสาลี และผลิตภัณฑ์จากแป้งสาลี. สืบค้นเมื่อ 7 พฤษภาคม 2560, จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1378/wheat-flour-แป้งสาลี>.
- (2560ข). **กลูเตน (Gluten)**. สืบค้นเมื่อ 7 พฤษภาคม 2560, จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0351/gluten-กลูเตน>.
- (2560ค). **โด (Dough)**. สืบค้นเมื่อ 7 พฤษภาคม 2560, จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0292/dough-โด>.
- ภาวิณี จันทร์เกลี้ยง. (2558). ลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต กรณีศึกษาบริษัทผลิตกระเบื้องพอร์ซเลน. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ภูมิภัทร จิตติเลิศวุฒิ. (2554). การวิเคราะห์และการออกแบบระบบสำหรับธุรกิจ : หลัก 5G. สืบค้นเมื่อ 25 พฤษภาคม 2560, จาก <http://04126030sasd.blogspot.com/2011/09/5g.html>.
- มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2556). บทที่ 7 การเพิ่มผลผลิต (**Productivity**). สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2560, จาก <https://qm.kku.ac.th/files/13-2556516173847-seesuk-3.pdf>.

- ยุทธณรงค์ จงจันทร์. (2554). การเพิ่มผลผลิตสายการผลิตเตาเหล็กหล่อ กรณีศึกษา บริษัท ที เอ็ม เอ็น แมชชีนแอนด์ฟราวนด์รี จำกัด. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). ปทุมธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- วราภรณ์ วงษ์นิล. (2557). การเพิ่มผลิตภาพกระบวนการผลิตชุดกระโปรงเด็กผู้หญิง. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- วิเชียร พาชยมัย. (2557). การวินิจฉัยคุณภาพการผลิต. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ศิริพงษ์ ตั้งยั้งยืน. (2557). การลดของเสียในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว กรณีศึกษา. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ศุภวรรณ ใจแสน. (2558). ลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร กรณีศึกษากระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2553). เครื่องควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools). สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2560, จาก <http://youth.ftpi.or.th>.
- (2558). การเพิ่มผลผลิต Productivity. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2560, จาก http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?bookID=1549&read=true&count=true.
- สมลักษณ์ วงศ์สมาโนดน์. (2556). The Toyota Way (BM 2) : 2 เสาหลัก 5 หลักการ. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2560, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/18493>.
- สิทธิศักดิ์ พุกษ์ปิติ. (2546). การพัฒนาคุณภาพแบบก้าวกระโดดด้วยวิธี Six Sigma. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สุภาพร เพียรดี. (2555). เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools). สืบค้นเมื่อ 7 พฤษภาคม 2560, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/446393>.
- อดิศักดิ์ เป๊ะพุ่ม. (2553). การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิตของโรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิสร อ้าย. (2555). แนวคิดและทฤษฎี Frederick W. Taylor. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2560, จาก <http://vatchareeporndba.blogspot.com/2012/10/2-frederick-w-taylor.html>.

อนุรักษ์ ฐานิสสร. (2559). การลดของเสียในกระบวนการผลิตลับ U ด้วย QC 7 Tools.

สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

อภาพร จันทะมาศ. (2559). การเพิ่มผลผลิตภาพในกระบวนการทำให้แห้งแบบพ่นฝอยในการผลิตสีย้อมผ้า. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Antonio Kalaw. (2015). **Handbook on Productivity**. New York : McMillan Company.

Fahad Usmani. (2015). **Fishbone (Cause and Effect or Ishikawa) Diagram**.

Retrieved May 30, 2017, from <https://pmstudycircle.com/2014/07/fishbone-cause-and-effect-or-ishikawa-diagram/>.

Kaoru. (1994). **QC Circle Activities**. Thousand Oaks, CA : Sage Publications.

Kritchai Anakamane. (2014). “ไคเซ็น” แนวคิดนี้ไม่เก่าเลย. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2560, จาก <http://kritchai-toyotaway.blogspot.com/2014/11/kaizen.html>.

Liker. (2004). **The Toyota 3M Model : Muda, Mura, Muri**. Retrieved May 15, 2017, from <http://www.panview.nl/en/lean-production-toyota-3m-model/toyota-3m-model-muda-mura-muri>.

Peter Bersbach. (2012a). **Scatter Plots for Visualization of Relationships**. Retrieved May 15, 2017, from <http://www.sixsigmatrainingconsulting.com/uncategorized/scatter-plots-for-visualization-of-relationships/>.

----- (2012b). **How to Build a Good Histogram**. Retrieved May 15, 2017, from <http://www.sixsigmatrainingconsulting.com/uncategorized/how-to-build-a-good-histogram/>.

Shingo. (1989). **A Study of The Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint by Shigeo Shingo**. New York : Productivity Press.

ภาคผนวก

TNI

ภาคผนวก ก.
ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิต
(In Process Loss Check Sheet)

TNI

ตารางที่ 24 รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบบรายวันแยกตามกระบวนการย่อย
ตัวอย่างสำหรับ Mixing Process



ASTUDY (THAILAND) CO., LTD.
บริษัท กรณศึกษา (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางบันทึกข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตประจำวันที่มีการผลิต

ชื่อโครงการผลิต: NOODLE PROCESS ชื่อกระบวนการผลิต: Mixing

ชื่อผลิตภัณฑ์ ☐ UDON 100g. ☐ UDON 110g. ☐ RAMEN 100g. ☐ Other _____

เดือนที่ผลิต _____ ปี _____

จำนวน _____ Batch x 2893 = _____ ชิ้น

วันที่	จำนวนที่ผลิตทั้งหมด (Batch)	จำนวนของเสีย			หมายเหตุ	ลงชื่อผู้บันทึกข้อมูล
		A-Raw material (kg)	B-Component (kg)	C-Other (kg)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
รวม						

หมายเหตุ: ให้ทำการบันทึกจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตที่สามารถนับจำนวนเป็นจำนวนชิ้นได้ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- จำนวนชิ้นของ Raw material = จำนวน Batch x 2893 (pcs/Batch)
- จำนวนชิ้นของ ของเสียเมื่อใดก็ตามที่ (kg) > 1000 / 59.5
- จำนวนชิ้นของ น้ำหนักเส้นที่เก็บได้หลังขั้นตอนการต้ม = (น้ำหนักเมื่อใดก็ตามที่ (kg) x 1000) / 100

ลงชื่อ _____

ผู้บันทึกข้อมูล

ลงชื่อ _____

ผู้ตรวจสอบ / รับผิดชอบ

ตารางที่ 25 รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบบรายวันแยกตามกระบวนการย่อย
ตัวอย่างสำหรับ Pouch Packing Process



A Study Thailand

ASTUDY (THAILAND) CO., LTD.

บริษัท กรณศึกษา (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางบันทึกผลของเสียในกระบวนการผลิตประจำวันที่มีการผลิต

FO-xxxx-xxx
Rev.0
Eff.Date : xx-xx-xxxx

ชื่อโครงการผลิต: NOODLE PROCESS ชื่อกระบวนการผลิต: Pouch Packing เดือนที่ผลิต _____ ปี _____

ชื่อผลิตภัณฑ์ ☐ UDON 100g. ☐ UDON 110g. ☐ PAMEN 100g. ☐ Other _____ จำนวน _____ Batch = 2893 = _____ ชิ้น

วันที่	จำนวนที่ผลิตทั้งหมด (Batch)	จำนวนของเสีย			หมายเหตุ	ลงชื่อ ผู้บันทึกข้อมูล
		H-สับโอเคแตกหัก (kgs)	หรือบดไม่สมบูรณ์ (PCS)	J-เส้นแตกตามเครื่องจักร (kgs)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
รวม						

หมายเหตุ: ให้ทำการแปลงหน่วยของข้อมูลที่ได้จากสับข้อมูลที่ไม่สามารถนับจำนวนเป็นจำนวนชิ้นได้ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- จำนวนชิ้นของ Raw mat = จำนวน Batch x 2893 (pcs/Batch)
- จำนวนชิ้นของ ของเสียเบียดก่อนอัด = (น้ำหนักเบียด (kgs) x 1000) / 59.5
- จำนวนชิ้นของ น้ำหนักเส้นที่ได้หลังขึ้นคอนคาธัม = (น้ำหนักเบียด (kgs) x 1000) / 100

ลงมือ _____

ผู้บันทึกข้อมูล

ลงมือ _____

ผู้ควบคุม / Supervisor

ตารางที่ 26 รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบบรายวันแยกตามกระบวนการย่อย
ตัวอย่างสำหรับ Weighing Process



A Study Thailand

ASTUDY (THAILAND) CO., LTD.

บริษัท กรณศึกษา (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางบันทึกข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตประจำวันเพื่อการผลิต

FO-xxxx-xxx
Rev.0
Eff.Date : xxx-xxx-xxxx

ชื่อไลน์การผลิต: NOODLE PROCESS ชื่อกระบวนการผลิต: Weighing เดือนที่ผลิต _____ ปี _____

ชื่อผลิตภัณฑ์ ☐ UDON 100g. ☐ UDON 110g. ☐ PAMEN 100g. ☐ Other _____ จำนวน _____ Batch = 2893 = _____ ชิ้น

วันที่	จำนวนที่ผลิตทั้งหมด (Batch)	จำนวนของเสีย			หมายเหตุ	ลงชื่อ ผู้บันทึกข้อมูล
		K-น้ำหนักเกิน (PCS)	L-น้ำหนักน้อย (PCS)	M-ส่วนวัตถุดิบหรือส่วนผสม ก่อนเข้าห้อง (PCS)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
รวม						

หมายเหตุ: ให้ทำการแปลงหน่วยของข้อมูลที่ได้จากเครื่องชั่งข้อมูลที่ไม่สามารถนับจำนวนเป็นจำนวนชิ้นได้ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- จำนวนชิ้นของ Raw mat L = จำนวน Batch x 2893 (pcs/Batch)
- จำนวนชิ้นของ ของเสียเบี่ยงเบน (ก่อนเข้าห้อง) = (น้ำหนักเบี่ยงเบน (kgs) x 1000) / 59.5
- จำนวนชิ้นของ น้ำหนักเส้นที่ได้หลังเข้าห้อง (ก่อนเข้าห้อง) = (น้ำหนักเบี่ยงเบน (kgs) x 1000) / 100

ลงมือ _____

ผู้บันทึกข้อมูล

ลงมือ _____

ผู้ควบคุม / Supervisor

ตารางที่ 27 รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบบรายวันแยกตามกระบวนการย่อย
ตัวอย่างสำหรับ Sterilizing Process



A Study Thailand

ASTUDY (THAILAND) CO., LTD.
บริษัท กรณศึกษา (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางบันทึกข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตประจำวันเพื่อการผลิต

FO-xxxx-xxx
Rev.0
Eff.Date : xxx-xxxx-xxxx

ชื่อโครงการผลิต: NOODLE PROCESS ชื่อกระบวนการผลิต: Sterilizing เดือนที่ผลิต _____ ปี _____

ชื่อผลิตภัณฑ์ ☐ UDON 100g. ☐ UDON 110g. ☐ PAMEN 100g. ☐ Other _____ จำนวน _____ Batch = 2893 = _____ ชิ้น

วันที่	จำนวนที่ผลิตทั้งหมด (Batch)	จำนวนของเสีย			หมายเหตุ	ลงชื่อ ผู้บันทึกข้อมูล
		N-ถุงแตก MC No.1 (PCS)	N-ถุงแตก MC No.2 (PCS)	O-ส่วนวัตถุเหนียวเกินไป หลังล้างเชื้อ (PCS)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
รวม						

หมายเหตุ: ให้ทำการแปลงหน่วยของข้อมูลที่ได้จากเก็บข้อมูลที่ไม่สามารถนับจำนวนเป็นจำนวนชิ้นได้ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- จำนวนชิ้นของ Raw mat = จำนวน Batch x 2893 (pcs/Batch)
- จำนวนชิ้นของ ของเสียแป้งโด ก่อนนึ่งสุก = (น้ำหนักแป้งโด (kgs) x 1000) / 59.5
- จำนวนชิ้นของ น้ำหนักเส้นที่เก็บได้หลังขั้นตอนการต้ม = (น้ำหนักแป้งโด (kgs) x 1000) / 100

ลงมือ _____

ผู้บันทึกข้อมูล

ลงมือ _____

ผู้ควบคุม / Supervisor

ตารางที่ 28 รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตรวม แบบรายเดือน

LOGO A STUDY (THAILAND) CO., LTD. บริษัท กรณศึกษา (ประเทศไทย) จำกัด FO-NPD - xxx Rev. 0 Eff.Date. xx - xxx - xxxxx																			
A Study Thailand		ตารางสรุปข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตประจำวันที่มีการผลิต																	
ชื่อกระบวนการผลิต: NOODLE PROCESS		เดือนที่ผลิต _____ ปี _____																	
ชื่อผลิตภัณฑ์: ☐ UDON 100g. ☐ UDON 110g. ☐ RAMEN 100g. ☐ Other _____		จำนวน _____ Batchx 2893 = _____ ชิ้น																	
ลำดับที่	ชื่อกระบวนการ	จำนวนของเสียจากการผลิต(ชิ้น)																รวม (ชิ้น)	
		A-Rawmat ปกติ	B-เศษแป้งติดตามเครื่อง	C-แป้งโด Reject	D-ส่วนผสมผงแป้งและน้ำที่หกก่อนต้มสุก	E-ของเสียที่ต้มสุกแล้ว	F-ของเสียที่ต้มสุกแล้ว	G-เศษแป้งที่ยังอยู่ในเครื่อง	H-เศษแป้งที่ออกนอก	I-เศษแป้งที่ติดตามเครื่อง	J-เศษแป้งที่ติดตามเครื่อง	K-น้ำที่หกในถัง	L-น้ำที่หกในถัง	M-ส่วนผสมผงแป้งและน้ำที่หกก่อนต้มสุก	N-ผงแป้ง	O-ส่วนผสมผงแป้งและน้ำที่หกก่อนต้มสุก	P-น้ำที่หกในถัง		QA
1	Mixing	0	36.8																
2	Compound&Rolling			78.98	0.28														
3	Noodle cooking					223.5	587	34.89											
4	Pouch Packing								373.65	2116	114.6								
5	Weigh Checking											160	4808	676					
6	Sterilizing													2284	759				
7	QA																2520		
8	Pouch Loading																0		
รวม(kgs,PCS)		0	36.8	78.98	0.28	223.5	587	34.89	373.65	2116	114.6	160	4808	676	2284	759	2520	0	
รวม(PCS) (แปลง kgs. เป็น ชิ้น)		-	618.49	1,327.39	4.71	2,235.00	587.00	348.90	3,736.50	2,116.00	1,146.00	160.00	4,808.00	676.00	2,284.00	759.00	2,520.00		23,327.00
ผลรวมของเสีย		618.49		1,332.10		3,170.90			6,986.50			5,644.00			3,043.00		2,520.00		23,327.00
			2.65		5.71			13.59		30.00			24.20		13.04		10.80		100.00

หมายเหตุ: ให้ทำการแปลงหน่วยของข้อมูลที่ได้จากเก็บข้อมูลที่ไม่สามารถนับจำนวนเป็นจำนวนชิ้นได้ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- จำนวนชิ้นของ Raw mat'L = จำนวนBatch x 2893(pcs/Batch)
- จำนวนชิ้นของ ของเสียแป้งโด(ก่อนต้มสุก) = (น้ำหนักแป้งโด(kgs)x 1000)/ 59.5
- จำนวนชิ้นของ น้ำหนักเส้นที่เก็บได้หลังขึ้นตอนต้ม = (น้ำหนักแป้งโด(kgs)x 1000)/ 100

ลงชื่อ _____ ผู้บันทึกข้อมูล

ลงชื่อ _____ ผู้ควบคุม / Supervisor

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลของเสียในขั้นตอนการตัดคุณภาพ
(QC Segregation Loss Check Sheet)

TNI

ตารางที่ 29 รวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการคัดคุณภาพก่อนการนำไปใช้ในกระบวนการบรรจุลงในถ้วยเพื่อเป็นสินค้าสำเร็จรูป

 A STUDY (THAILAND) CO.,LTD. บริษัท กรณศึกษา (ประเทศไทย) จำกัด		FO-xxx- xxx Rev. 0 Eff.Date. xx - xxx - xxxx											
ตารางบันทึกมูลของเสียในขั้นตอนการคัดคุณภาพ (QC Segregation Loss)													
Lot ผลิต วันที่ : _____ หมายเลขตะกร้าที่ทำการคัด : _____ วัน-เดือน-ปี ที่ทำการคัด _____													
ลำดับที่	ปัญหา	รอยขีดนับจำนวนของเสีย										ผลรวม (ชิ้น)	
1	รอยขีดเป็นฟอง												
2	รอยขีดไม่สมบูรณ์												
3	รอยขีดยับย่น												
4	จุดดำปนเปื้อนในเส้น												
5	ไม่มีการพิมพ์ Lot Code												
6	ไม่มีน้ำมัน												
7	อื่นๆ 1. ระบุ(_____)												
8	อื่นๆ 2. ระบุ(_____)												
9	อื่นๆ 3. ระบุ(_____)												
ลงบันทึกจำนวนเส้นที่นำมาคัดทั้งหมด =		ชิ้น เมื่อ เทียบกับปริมาณของเสีย คิดเป็น =										%	รวมของเสีย
ลงชื่อ _____ ผู้บันทึกข้อมูล/ผู้ทำการคัดเส้น ลงชื่อ _____ ผู้ควบคุม / Supervisor													
หมายเหตุ : วิธีการคำนวณอัตราการเกิดของเสียจากการคัดคุณภาพ ได้จาก = จำนวนรวม ของเสียทั้งหมดทุกปัญหารวมกัน x 100 / จำนวนเส้นที่นำมาคัดทั้งหมด													

ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างผังคณะทำงานและแผนการดำเนินการภายในหน่วยงาน

(Improvement Master Plan & Organize Chart)

TNI

ตารางที่ 30 ตัวอย่างสรุปโครงสร้างคณะทำงาน

LOGO A STUDY (THAILAND)	A STUDY (THAILAND) CO.,LTD บริษัท กรณีศึกษา (ประเทศไทย) จำกัด	SD-XXX-XXX Rev. 0 Eff Date : XX-XXX-XXXX																		
<u>Noodle Plant Improvement Organization</u> <pre> graph TD OM[Operation Manager] --- RDTST[R&D Department Technical Support team] OM --- NP[Noodle Production Department] OM --- QA[QA. Department] OM --- ME[Maintenance & Engineering of Noodle Plant] NP --- POT[Production Operator team] QA --- QAO[QA Operator team] ME --- T[Technicians team.] </pre>																				
วันที่จัดทำผังคณะทำงาน : 2/5/2560																				
เพื่อให้สามารถดำเนินการปรับปรุงเพิ่มผลผลิตในการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล จึงได้กำหนดคณะทำงานในการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถเพิ่มผลผลิตการผลิตให้ได้ตามเป้าหมาย หรือสูงกว่าเป้าหมาย ที่ 95 % โดยคณะทำงานมีดังนี้ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">1. นาย A.(Noodle Production Supervisor ไลน์ Udon)</td> <td style="width: 40%;">หัวหน้าคณะทำงาน</td> </tr> <tr> <td>2. นางสาว B.(Noodle Production Supervisor ไลน์ Sauce)</td> <td>คณะทำงาน</td> </tr> <tr> <td>3. นาย C. (Noodle Production Supervisor ไลน์ Packing)</td> <td>คณะทำงาน</td> </tr> <tr> <td>4. นาย D. (Noodle Maininance Supervisor)</td> <td>คณะทำงาน</td> </tr> <tr> <td>5. นาย E. (Noodle Utility Supervisor)</td> <td>คณะทำงาน</td> </tr> <tr> <td>6. นางสาว F. (Noodle QA Supervisor)</td> <td>คณะทำงาน</td> </tr> <tr> <td>7. นางสาว G. (Receiving QA Supervisor)</td> <td>คณะทำงาน</td> </tr> <tr> <td>8. นางสาว H. (R&D Manager)</td> <td>ทีมเทคนิค</td> </tr> <tr> <td>9. นาย I. (R&D Supervisor)</td> <td>ทีมเทคนิค</td> </tr> </table> โดยคณะทำงานฯ มีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบดังนี้ 1) ดำเนินการค้นหาค้นหาปัญหา และสาเหตุของการเกิดปัญหา เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข 2) กำหนดมาตรการ การแก้ไขปรับปรุงสาเหตุของปัญหา เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย 3) ประสานงานกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความร่วมมือในการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย 4) ดูแลควบคุมการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงให้เป็นไปตามแผนงานและบรรลุเป้าหมาย 5) ติดตามผลการดำเนินการ และรายงานผลการปรับปรุงให้ที่ประชุมทราบ 6) ทบทวนผลการดำเนินการ 7) ขยายผลการดำเนินการปรับปรุงไปยัง หน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม 2560 เป็นต้นไป ลงชื่อ _____ ผู้อนุมัติ _____ / _____ / _____			1. นาย A.(Noodle Production Supervisor ไลน์ Udon)	หัวหน้าคณะทำงาน	2. นางสาว B.(Noodle Production Supervisor ไลน์ Sauce)	คณะทำงาน	3. นาย C. (Noodle Production Supervisor ไลน์ Packing)	คณะทำงาน	4. นาย D. (Noodle Maininance Supervisor)	คณะทำงาน	5. นาย E. (Noodle Utility Supervisor)	คณะทำงาน	6. นางสาว F. (Noodle QA Supervisor)	คณะทำงาน	7. นางสาว G. (Receiving QA Supervisor)	คณะทำงาน	8. นางสาว H. (R&D Manager)	ทีมเทคนิค	9. นาย I. (R&D Supervisor)	ทีมเทคนิค
1. นาย A.(Noodle Production Supervisor ไลน์ Udon)	หัวหน้าคณะทำงาน																			
2. นางสาว B.(Noodle Production Supervisor ไลน์ Sauce)	คณะทำงาน																			
3. นาย C. (Noodle Production Supervisor ไลน์ Packing)	คณะทำงาน																			
4. นาย D. (Noodle Maininance Supervisor)	คณะทำงาน																			
5. นาย E. (Noodle Utility Supervisor)	คณะทำงาน																			
6. นางสาว F. (Noodle QA Supervisor)	คณะทำงาน																			
7. นางสาว G. (Receiving QA Supervisor)	คณะทำงาน																			
8. นางสาว H. (R&D Manager)	ทีมเทคนิค																			
9. นาย I. (R&D Supervisor)	ทีมเทคนิค																			

ตารางที่ 31 ตัวอย่างแสดงแผนการปรับปรุงหลัก

LOGO		A STUDY (THAILAND) CO.,LTD บริษัท กรณศึกษา (ประเทศไทย) จำกัด		Master Plan for Productivity improvement of UDON Process แผนการปรับปรุงเพิ่มผลผลิตภาพในการผลิตเส้นบะหมี่อุ้ง																												SD-XXX-XXX Rev.0 Eff Date : XX-XXX-XXXX									
ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินการ	วันที่ดำเนินการ		จำนวน(วัน)	MAY				JUNE				JULY				AUGUST				SEPTEMBER				OCTOBER				NOVEMBER				DECEMBER				JANUARY				หน่วยงานที่รับผิดชอบ
		เริ่ม	สิ้นสุด		W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4									
1	ประชุมหารือเกี่ยวกับการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญห ของเสีย	2/5/2017	2/5/2017	1																																	ฝ่ายผลิต				
2	เก็บข้อมูลรายละเอียดของเสียที่เกิดขึ้น โดยแยกระหว่าง ของเสียจากกระบวนการผลิต และของเสียที่จุดตัดคุณภาพ	3/5/2017	7/5/2017	5																																	ฝ่ายผลิต				
3	ประชุมสรุปปัญหาการเกิดของเสีย และจัดทำแผนภูมิ Pareto Chart	8/5/2017	8/5/2017	1																																	คณะทำงาน				
4	ประชุมเพื่อวิเคราะห์สาเหตุการเกิดของเสียด้วยแผนผัง กังปลา	9/5/2017	9/5/2017	1																																	คณะทำงาน				
5	สำรวจหน้างาน ขั้นตอนการคัด หลัก 5G เพื่อค้นหาสาเหตุ และตัดประเด็นที่ไม่ใช่สาเหตุของการเกิดของเสีย	10/5/2017	10/5/2017	1																																	คณะทำงาน				
6	สำรวจหน้างาน ไลน์การผลิต หลัก 5G เพื่อค้นหาสาเหตุ และตัดประเด็นที่ไม่ใช่สาเหตุของการเกิดของเสีย	11/5/2017	11/5/2017	1																																	คณะทำงาน				
7	ประชุมสรุปสาเหตุ และจัดทำการประเมิน FMEA และ ประโยชน์ที่ได้	12/5/2017	12/5/2017	1																																	คณะทำงาน				
8	ประชุมกำหนดวิธีการ ผู้รับผิดชอบ และแผนการแก้ไข	13/5/2017	13/5/2017	1																																	คณะทำงาน				
9	ประชุมรายงานความคืบหน้าของงานปรับปรุง ครั้งที่ 1 และ 2	30/5/2017	30/5/2018	1																																		คณะทำงาน			
10	รายงานข้อมูลการผลิตรายเดือนหลังการปรับปรุง	ทุกวัน	10 ของเดือน	1																																		ฝ่ายผลิต			
11	ติดตามตรวจสอบสภาพรายการที่ทำการแก้ไขการแก้ไข	ทุกวัน	1-3 ของเดือน	1																																		คณะทำงาน			
12	เก็บข้อมูลเพื่อสรุปผลข้อมูลการผลิตประจำเดือน	5/1/2017		6																																ฝ่ายผลิต					
13	ประชุมสรุปผลเปรียบเทียบก่อนหลังการปรับปรุง	12/1/2017		1																																	คณะทำงาน				
																																				ลงชื่อ _____ ผู้จัดทำเอกสาร		ลงชื่อ _____ ผู้อนุมัติ			

ภาคผนวก ง.

ตัวอย่างแผนการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสีย
(Improvement Plan)

TNI

A STUDY (THAILAND)

A STUDY (THAILAND) CO.,LTD
บริษัท กรณีศึกษา (ประเทศไทย) จำกัด

แผนการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดของปัญหาการเกิดของเสีย
Improvement plan

SD-XXX-XXX
 Rev. 0

ที่	สาเหตุของปัญหา	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ชื่อกระบวนการผลิต	วิธีการแก้ไข	เริ่ม	สิ้นสุด	Day	April	May	June	July	Budget (THB)	หน่วยงานที่รับผิดชอบ
1	มุมของการคว่ำตะกร้าไม่เพียงพอ	เส้นติดไปกับตะกร้า ทำให้เส้นอุดังขาดหายไป เกิดปัญหาน้ำหนักน้อยกว่า	Pouch Packing	ปรับระดับความสูงของ Guid ที่ใช้สำหรับคว่ำตะกร้า เพื่อเพิ่มมุมเอียงให้มากขึ้น	5/27/2017	5/27/2017	1		█			ไม่มีค่าใช้จ่าย	ซ่อมบำรุง
2	Standard ในการตรวจรับวัตถุดิบ	มีผงเส้นดัดติดกับเบี่ยงวัตถุดิบ ทำให้เกิดจุดดำติดที่เส้นอุดัง	Material Receiving	เพิ่มหัวข้อในการตรวจรับสินค้า และแจ้งปัญหาไปที่ Supplier เพื่อขอข้อมูลเกี่ยวกับที่มาของปัญหา	6/15/2017	6/21/2017	7			█		ไม่มีค่าใช้จ่าย	QA
3	Chute บิดเบี้ยว	เส้นที่ไหลผ่าน Chute ไหลได้ไม่สะดวก มีการติดค้างบน Chute ทำให้เกิดน้ำหนัก ต่ำกว่า และมากกว่า Std.	Pouch Packing	เปลี่ยนChute ใหม่ โดยเพิ่มการแก้ไขDesign เพื่อป้องกันปัญหา	5/15/2017	6/30/2017	47		██████████			64,000	ซ่อมบำรุง
4	ไม่มีแผนการล้างทำความสะอาดระบบท่อส่งน้ำDI	มีผงเส้นดัดติดมากับน้ำที่ใช้ทำการผลิตเส้นอุดัง ทำให้เกิดจุดดำติดที่เส้นอุดัง	Noodle Cooking	ทำความสะอาดระบบท่อ และเพิ่มแผนการทำความสะอาดระบบท่อจ่ายน้ำหลัก	6/24/2017	6/25/2017	2			█		148,500	ซ่อมบำรุง
5	Filter สำหรับกรองน้ำความละเอียดไม่เพียงพอ	มีผงเส้นดัดติดมากับน้ำที่ใช้ทำการผลิตเส้นอุดัง ทำให้เกิดจุดดำติดที่เส้นอุดัง	Noodle Cooking	เพิ่มชุด Filter ที่มีความละเอียดในการกรองมากขึ้นที่จุดใช้งาน	6/28/2017	7/3/2017	6				█	183,000	ซ่อมบำรุง
6	แรงจากการใช้ในโรตารีนเป่าไล่อากาศภายในถุง	แรงเป่าไล่อากาศด้วย N2 ทำให้น้ำมันที่เติมลงในถุงบรรจุกระเด็นเปื้อนบริเวณรอยซีล ทำให้หลังจากซีลปิดถุงจะเกิดเป็นฟองอากาศในรอยซีล	Pouch Packing	ยกเลิกการใช้ Nitrogen ในขั้นตอนการบรรจุ	6/1/2017	7/3/2017	33			██████████		ไม่มีค่าใช้จ่าย	ผลิต และ QC
7	Standard ในการคัดไม่ชัดเจน	ของเสียกรณีซีลเป็นฟองและรอยซีลยับย่นมีปริมาณมาก และถูกคัดออกโดยที่พนักงานที่ทำการคัดเกิดความไม่แน่ใจ	Segregation	จัดทำ Standard ในการคัดแยกสินค้า	6/21/2017	6/30/2017	10			█		ไม่มีค่าใช้จ่าย	ผลิต และ QC
8	Bolt lock คลายตัว	ทำให้เส้นอุดังก่อนต้มสุก บางเส้นหลุดออกนอกตะกร้าสำหรับใช้ในการต้มเส้น	Cooking	เพิ่มลิ้มสำหรับตำแหน่ง และเปลี่ยนชนิดของ Bolt lock	6/3/2017	6/4/2017	2			█		ไม่มีค่าใช้จ่าย	ซ่อมบำรุง

หมายเหตุ :

ลงชื่อ _____ วันที่ _____

ผู้จัดทำเอกสาร

ลงชื่อ _____ วันที่ _____

ผู้อนุมัติ