

การลดของเสียในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว กรณีศึกษา

ศิริพงษ์ ตั้งยังยืน

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2557

WASTE REDUCTION IN NOODLE FACTORY
A CASE STUDY

Siripong Tangyangyuen

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 2014

หัวข้อสารนิพนธ์

โดย

สาขาวิชา

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

การลดของเสียในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว กรณีศึกษา

ศิริพงษ์ ตั้งยังยืน

การจัดการอุตสาหกรรม

ดร. จักรพงษ์ ลิ้มปนุสสรณ์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ดร. จักร ดิงศภักดิ์)

..... กรรมการ

(ดร. พาสณ์ ทิมทรัพย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ดร. จักรพงษ์ ลิ้มปนุสสรณ์)

ศิริพงษ์ ตั้งยังยืน : การลดของเสียในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว กรณีศึกษา.
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. จักรพงษ์ ลิ้มปณัสสรณ์, 79 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยใช้หลักการกลุ่มคุณภาพ (QCC) และเครื่องมือคุณภาพ 7 QC Tools เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต

จากการเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบันตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2557 พบของเสียเกิดขึ้นใน 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนหนึ่งน้ำแป้งด้วยไอน้ำ ขั้นตอนอบแห้ง และขั้นตอนการหั่นเส้นก๋วยเตี๋ยว มีการเก็บรวบรวมข้อมูล จัดลำดับความสำคัญของปัญหา พบว่า ปัญหาของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการบรรจุ และการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวเป็นปัญหาที่มีความสำคัญสูง ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาดังกล่าวด้วยแผนผังก้างปลา ดำเนินการพิสูจน์สาเหตุของปัญหาโดยใช้หลัก 5G กำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา ปฏิบัติการแก้ไขตามแผนงาน ติดตามผลวิเคราะห์ผล สรุปผล และกำหนดมาตรฐานสำหรับการทำงาน

หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหา ได้ทำการติดตามผลเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผล พบว่ากลุ่มคุณภาพสามารถลดของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการบรรจุลงจากเดิมเฉลี่ย 84.32 กิโลกรัมต่อเดือน เหลือ 62.33 กิโลกรัมต่อเดือน และสามารถลดของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการผลิตลงจากเดิมเฉลี่ย 6.95 กิโลกรัมต่อเดือน เหลือ 2.27 กิโลกรัมต่อเดือน

รวมทั้งสิ้นสามารถลดของเสียได้ คิดเป็นจำนวนเงิน 214,143.59 บาทต่อปี หลังจากนั้นผู้ศึกษาได้นำวิธีการแก้ไขปัญหามาจัดทำเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงาน เพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

SIRIPONG TANGYANGYUEN: WASTE REDUCTION IN NOODLE FACTORY:
A CASE STUDY. ADVISOR: DR. JAKKRAPONG LIMPANUSSORN, 79 PP.

The objective of this study is to reduce the quantity of waste from noodle manufacturing by using Quality Control Circle (QCC) and 7 QC Tools to reduce the waste in production process.

The problem status data was surveyed from May 2014 to July 2014. It was found that noodle wastes from 3 production processes were steam flour with vapor process, noodle drying process and noodle slicing process. Data analysis showed that the most important problem was the waste of noodle scraps occurring during production and packing steps. Then, causes of problem of those 2 steps were analyzed by using Fishbone Diagram and the root causes of the problems were proved with 5G principle. The further steps of QCC activities, countermeasure setting, follow up the results of problem solving, data analysis, conclusion making and work standard setting, were carried out.

After the problem solving, the results showed that the waste of noodle scraps from packing step was reduced from 84.32 kilograms/month to 62.33 kilograms/month. Moreover, it was found that the waste of noodle scraps from the production step was reduced from 6.95 kilograms/month to 2.27 kilograms/month. As per waste reduction, it could be summed up the total cost reduction at 214,143.59 Baht/Year.

Finally, the work standards were established according to problem solving of this study for continual improvement.

Graduate School
Field of study Industrial Management
Academic Year 2014

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

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ ดร. จักรพงษ์ ลิ้มปูลุสสรณ์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ กรอบแนวคิดการวิจัย รวมถึง ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณบริษัทกรณีศึกษา และทีมงานกลุ่มคุณภาพ QCC ที่ได้ร่วมทำการวิจัยกระบวนการปฏิบัติงานเพื่อจัดทำเป็นสารนิพนธ์ พร้อมกับให้ความร่วมมือ ข้อมูล ความสนับสนุนในด้านต่างๆ ในการทำวิจัยนี้ทุกท่าน

ขอขอบพระคุณท่านบูรพาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ด้วยความรักและเมตตา อันเป็นที่มาขององค์ความรู้ของผู้ศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา เพื่อน 5 ปี 2 ปริญญา รุ่นที่ 1 และเพื่อน 5 ปี 2 ปริญญา รุ่นที่ 2 ทุกคนที่คอยช่วยให้คำปรึกษา และสนับสนุนข้อมูลในด้านต่างๆ ตลอดการศึกษานี้

สุดท้ายนี้ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวกรณีศึกษาในการเป็นแนวทางในการลดของเสียและพัฒนาศักยภาพการผลิตให้ดียิ่งขึ้น

ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณด้วยใจจริงมา ณ ที่นี้

ศิริพงษ์ ตังยั้งยืน

TNI

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1 บทนำ	1
สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบเขตของการศึกษา.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	4
2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
หลักการพื้นฐาน	5
กระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว.	5
แนวคิดและทฤษฎี QCC	7
ขั้นตอนการนำ QCC ไปวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงและลดของเสีย ในกระบวนการผลิต	10
แนวคิดทฤษฎี 5G	20
แนวคิดทฤษฎี Preventive Maintenance.	21
แนวคิดทฤษฎี 5W1H.	23
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
3 วิธีดำเนินงานสารนิพนธ์	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต เก็บข้อมูลก่อนการแก้ไข และ ตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงก่อนการทำงาน 31 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา และทำการพิสูจน์สาเหตุของปัญหาโดยใช้ หลัก 3G 36 กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา 36 ติดตามผลการแก้ปัญหา 37 วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล 37 จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน 37	
4	บทสรุปและข้อเสนอแนะ 38 สภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตที่ศึกษา และเป้าหมายการปรับปรุงการ ทำงาน 38 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา 39 กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา 42 ติดตามผลการแก้ปัญหา 46 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล 46 จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน 48 วิจารณ์และข้อเสนอแนะ 50	
	บรรณานุกรม 52	
	ภาคผนวก 56	
	ภาคผนวก ก. รายละเอียดการสร้างมาตรฐาน 57	
	ภาคผนวก ข. ข้อมูลของเสียพิเศษเส้นก๋วยเตี๋ยว 67	
	ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์ 79	

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ลำดับความสำคัญของปัญหาของเสีย	1
2	หลักเกณฑ์ความถี่ของเหตุการณ์	1
3	แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน	4
4	ประเภทของกราฟ โดยการนำไปใช้ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ .	16
5	สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
6	ข้อมูลของเสียเฉลี่ย	38
7	สรุปสาเหตุการเกิดเศษเสี้ยนก้วยเตี้ยและกำหนดแนวทางแก้ไข	42
8	วิธีการพิสูจน์ 3G	44
9	ติดตามผลการแก้ปัญหา	47
10	มาตรฐานการปฏิบัติงาน	48
11	ข้อมูลของเสียเศษเสี้ยนก้วยเตี้ย ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557	68
12	ข้อมูลของเศษเสี้ยนก้วยเตี้ยเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 ..	69
13	ข้อมูลของเสียเศษเสี้ยนก้วยเตี้ย ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557	70
14	ข้อมูลของเศษเสี้ยนก้วยเตี้ยเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557	71
15	ข้อมูลของเสียเศษเสี้ยนก้วยเตี้ย ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557	71
16	ข้อมูลของเศษเสี้ยนก้วยเตี้ยเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557	73
17	ข้อมูลของเสียเศษเสี้ยนก้วยเตี้ย ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557	73
18	ข้อมูลของเศษเสี้ยนก้วยเตี้ยเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557	75
19	ข้อมูลของเสียเศษเสี้ยนก้วยเตี้ย ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนกันยายน พ.ศ. 2557	75
20	ข้อมูลของเศษเสี้ยนก้วยเตี้ยเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนกันยายน พ.ศ. 2557	77
21	เปรียบเทียบยอดผลิตและของเสียเศษเสี้ยนก้วยเตี้ย ขั้นตอนการบรรจุก่อนและหลัง การปรับปรุง.....	77
22	เปรียบเทียบยอดผลิตและของเสียเศษเสี้ยนก้วยเตี้ย ขั้นตอนการผลิตก่อนและหลัง การปรับปรุง.....	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
23	เปรียบเทียบยอดผลิตและของเสียเศษเส้นก้วยเดี่ยว ขั้นตอนการบรรจุกับเป้าหมายที่กำหนด.....	77
24	เปรียบเทียบยอดผลิตและของเสียเศษเส้นก้วยเดี่ยว ขั้นตอนการผลิตกับเป้าหมายที่กำหนด.....	78
25	คำนวณความสูญเสียเป็นจำนวนเงินโดยเทียบจากเป้าหมาย	78



สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	กระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวกรณีศึกษา	6
2	การไหลของวิธีการ QCC	11
3	ใบตรวจสอบสำหรับข้อมูลผันแปร	14
4	ตัวอย่างแผนผังพาเรโต	15
5	แผนผังก้างปลา	17
6	ตัวอย่างแผนผังการกระจาย	18
7	ตัวอย่างฮิสโตแกรมของ Hole Diameters	19
8	ผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษา	32
9	ลักษณะเส้นก๋วยเตี๋ยวจากกระบวนการผลิต	32
10	ลักษณะเส้นปึก	33
11	ลักษณะก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กระหว่างการผลิต	33
12	ลักษณะเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการแพ็ค	34
13	กระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยวที่เกิดของเสียเส้น	35
14	แผนผังก้างปลาแสดงถึงสาเหตุของการเกิดเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการผลิต	40
15	แผนผังก้างปลาแสดงถึงสาเหตุของการเกิดเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการบรรจุ	41
16	กราฟของเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการผลิตเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง	46
17	กราฟของเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการบรรจุเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง	47
18	ของเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ได้มาตรฐาน	51
19	การทดลองและผลการทดลองการใส่เส้นปึกในเครื่องหั่นเส้น ครั้งที่ 1	58
20	การทดลองและผลการทดลองการใส่เส้นปึกในเครื่องหั่นเส้น ครั้งที่ 2	59
21	การทดลองและผลการทดลองการใส่เส้นปึกในเครื่องหั่นเส้น ครั้งที่ 3	59
22	การทดลองและผลการทดลองการใส่เส้นปึกในเครื่องหั่นเส้น ครั้งที่ 4	60
23	ค่าความเร็วรอบของมอเตอร์เครื่องอบไอน้ำ	61
24	การทดลองและผลการทดลองปรับรอบมอเตอร์ ครั้งที่ 1	62
25	การทดลองและผลการทดลองปรับรอบมอเตอร์ ครั้งที่ 2	62
26	การทดลองและผลการทดลองปรับรอบมอเตอร์ ครั้งที่ 3	63
27	การทดลองและผลการทดลองปรับรอบมอเตอร์ ครั้งที่ 4	63
28	การทดลองและผลการทดลองวัตถุดิบหมูครั้งที่ 1 ที่ 60 องศา	64
29	การทดลองและผลการทดลองวัตถุดิบหมูครั้งที่ 2 ที่ 70 องศา	64

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
30	การทดลองและผลการทดลองวัตถุนหภูมิครั้งที่ 3 ที่ 80 องศา.....	65
31	การทดลองและผลการทดลองวัตถุนหภูมิครั้งที่ 4 ที่ 90 องศา.....	65
32	การทดลองและผลการทดลองเซ็นเซอร์ป้องกันสายพานสแตนเลสตกขอบครั้งที่ 1...	66
33	การทดลองและผลการทดลองเซ็นเซอร์ป้องกันสายพานสแตนเลสตกขอบครั้งที่ 2...	66



บทที่ 1

บทนำ

สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา

โรงงานกรณีศึกษา ได้ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2532 มีการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวมาตั้งแต่แรกเริ่มผลิตภัณฑ์ของโรงงานมี เส้นเล็ก เส้นใหญ่ เส้นผัดไท เส้นก๋วยจั๊บ โดยมีเส้นเล็กเป็นผลิตภัณฑ์หลักของโรงงาน ในการผลิตแต่ละกระบวนการมีปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่ตามกระบวนการผลิต ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และพบปัญหาย่อยหลายประการด้วยกัน ผู้ศึกษาจึงทำการจัดหมวดหมู่ของปัญหาและสรุปปัญหาที่สำคัญได้ 3 ปัญหา ผู้ศึกษาจึงได้จัดลำดับความสำคัญ (Risk Priority Number: RPN) ของปัญหา (บุญชัย ภาระกาล. 2557) ไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลำดับความสำคัญของปัญหาของเสีย

No.	ปัญหา	ความรุนแรง (S)	ความถี่ (P)	คะแนน (N)
1.	เศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการบรรจุ	3	5	15
2.	เศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการเริ่มกระบวนการ	2	1	2
3.	เส้นก๋วยเตี๋ยวขาดในกระบวนการผลิต	4	2	8

ตารางที่ 2 หลักเกณฑ์ความถี่ของเหตุการณ์

ความถี่	ความรุนแรง
5 = เกิดเหตุการณ์ทุกครั้งที่ทำงาน	5 = มากที่สุด
4 = เกิดเหตุการณ์บ่อยครั้งที่ทำงาน	4 = มาก
3 = เกิดเหตุการณ์บางครั้งทำงาน	3 = ปานกลาง
2 = เกิดเหตุการณ์น้อยครั้งที่ทำงาน	2 = น้อย
1 = เกิดเหตุการณ์น้อยมากที่ทำงาน	1 = น้อยมาก

จากตารางที่ 1 พบว่าของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการบรรจุได้คะแนนมากที่สุด เป็นปัญหาที่ควรรีบแก้ไข และอีกสองปัญหามีลักษณะคล้ายกันต่างกันเพียงการเกิดของเสียต่างขั้นตอน และสามารถแยกของเสียได้ 2 ประเภท คือ ของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการบรรจุ และของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการผลิต

จากการประเมินปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงงานเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นจนเป็นปกติ ซึ่งปัญหาเหล่านั้นล้วนเป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งในอุตสาหกรรมอาหารมีการแข่งขันในระดับเดียวกันที่ค่อนข้างสูง ทางโรงงานจึงต้องมีมาตรการรองรับกับเหตุการณ์ต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต ทางโรงงานจำเป็นต้องเข้าใจถึงสิ่งผิดปกติที่ถูกมองว่าปกติ และทำการจัดการกับสิ่งผิดปกติให้ได้ ซึ่งผลจากการจัดการกับสิ่งเหล่านั้นจะช่วยให้ของเสียจากกระบวนการผลิตและต้นทุนการผลิตลดลง และช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมากขึ้นด้วย

ดังนั้นเพื่อต้องการให้ผู้บริหารเข้าใจและทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับโรงงานและ เตรียมมาตรการรองรับกับการแข่งขันที่จะสูงขึ้นในอนาคต ผู้ศึกษาจึงได้ทำการสำรวจสภาพของปัญหาภายในโรงงาน (Waste walk) และพบปัญหาเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เกิดขึ้นในปริมาณมาก และยังขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ที่เป็นส่วนหนึ่งของสาเหตุที่ทำให้ของเสียเกิดขึ้นมากมาย

จากประเด็นดังกล่าว จึงทำการศึกษาในเรื่องการลดเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เกิดจากกระบวนการผลิต ซึ่งมีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวกรณีศึกษา

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อลดของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวและลดต้นทุนในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวของโรงงานกรณีศึกษา

ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษากระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในแต่ละขั้นตอน และศึกษาปัจจัยของการเกิดของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยว และปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดปริมาณของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวในโรงงานผลิตก๋วยเตี๋ยวกรณีศึกษา ภายในระยะเวลา 5 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-กันยายน พ.ศ. 2557

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถปรับปรุงการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวอย่างเป็นระบบ
2. สามารถลดปริมาณเศษเส้นก๋วยเตี๋ยว และลดต้นทุนในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวกรณีศึกษา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **Preventive Maintenance** เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและการรักษาสภาพการเดินเครื่องที่เหมาะสมก่อนที่จะเกิดเครื่องจักรจะเกิดการขัดข้อง โดยมีการจัดทำแผนงานตามช่วงเวลาเพื่อลดโอกาสการชำรุดทำให้เครื่องจักรมีค่าความน่าเชื่อถือ (Reliability) ที่สูงขึ้น (อริป ขาววงษ์รัตนโยธิน. 2553)

2. **Quality Control Circle (QCC)** หมายถึง คนกลุ่มน้อย ณ สถานที่ปฏิบัติงานเดียวกันรวมตัวกันโดยสมัครใจ โดยมีผู้บังคับบัญชาระดับต้น (First Line Supervisor) เป็นแกนกลางเพื่อทำกิจกรรมเกี่ยวกับการปรับปรุงงาน โดยตนเองอย่างเป็นอิสระ แต่ต้องไม่ขัดต่อนโยบาย และหลักขององค์กร (กล้าหาญ วรพุทธพร. 2525)

3. **5GEN** หลักการทำงานญี่ปุ่น มาจากคำศัพท์ 5 คำในภาษาญี่ปุ่น ดังนี้

- Genba แปลว่า สถานที่จริง
- Genbutsu แปลว่า ชิ้นงานจริง
- Genjitsu แปลว่า สถานการณ์จริงในการปฏิบัติงาน หรือความจริง เรื่องจริง
- Genri แปลว่า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจริง
- Gensoku แปลว่า เงื่อนไขประกอบที่เกี่ยวข้องจริง (โกบาตะ, โทโมโซ. 2542)

4. **7 QC Tools** คือ เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหาที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขได้ถูกต้อง ตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง (อภิสิทธิ์ สุวรรณราช. 2552)

5. **QC Story** คือ ขั้นตอนในการดำเนินการแก้ไขปัญหาของกลุ่มคิชีเซอ์เกิลจะต้องมีการลำดับเรื่องราวตามขั้นตอนการพัฒนาคุณภาพ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มุ่งสู่การแก้ปัญหาภายใต้เงื่อนไขการพัฒนาบุคลากรให้เข้าใจถึงหลักการในการบริหารโครงการด้วยวงจร PDCA โดยมีขั้นตอน 7 ประการ (อภิสิทธิ์ สุวรรณราช. 2552)

แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตารางที่ 3 แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ระยะเวลา(เดือน)				
		พ.ค.57	มิ.ย.57	ก.ค.57	ส.ค.57	ก.ย.57
1	ศึกษาขั้นตอนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว					
2	สำรวจสภาพปัญหา ความสูญเสีย ในแต่ละกระบวนการ					
3	นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา					
4	กำหนดแนวทางแก้ปัญหา และปรับปรุงการทำงานในแต่ละกระบวนการ					
5	ติดตามผลการแก้ปัญหาปรับปรุงการทำงานในแต่ละกระบวนการ					
6	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ					
7	จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์					

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการพื้นฐาน

การศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิตด้วยเทคนิค QCC โดยมีธุรกิจโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวเป็นกรณีศึกษา ได้แบ่งกรอบแนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาดังนี้

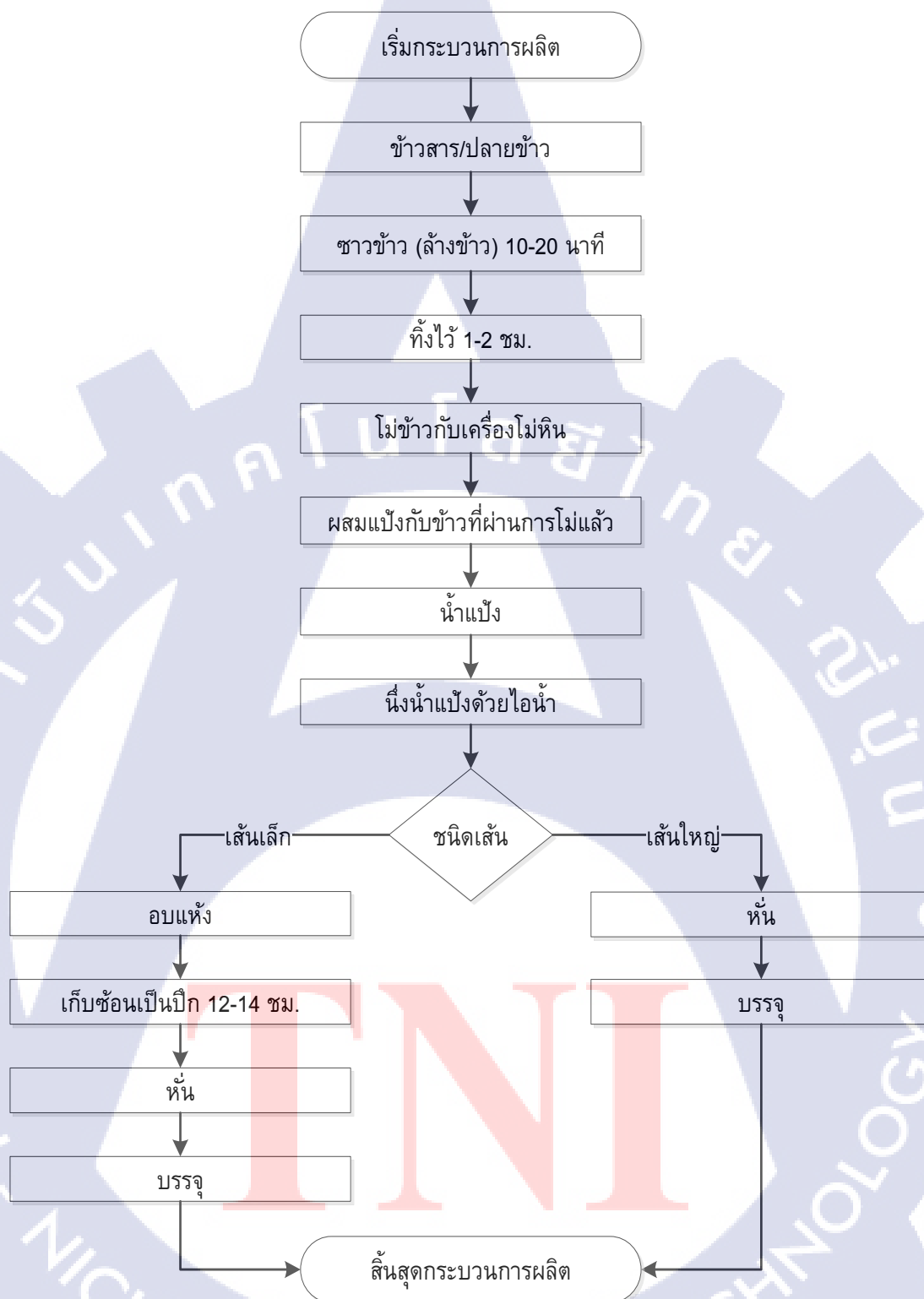
1. กระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว
2. แนวคิดและทฤษฎี QCC
3. ขั้นตอนการนำ QCC ไปวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงและลดข้อเสียในกระบวนการผลิต
4. แนวคิด ทฤษฎี 5G
5. แนวคิด ทฤษฎี Preventive Maintenance
6. แนวคิด ทฤษฎี 5W1H
7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

ในอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว จะมีการนำวัตถุดิบทางการเกษตรมาทำการแปรรูป โดยประกอบไปด้วย ข้าวหัก และแป้งมัน โดยผ่านขั้นตอนกระบวนการผลิตต่างๆ ให้ได้มาซึ่งเส้นก๋วยเตี๋ยว และเส้นก๋วยเตี๋ยวแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. เส้นสด
2. เส้นกึ่งแห้ง
3. เส้นแห้ง

เส้นก๋วยเตี๋ยวทั้ง 3 ชนิด มีกระบวนการผลิต และอายุผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวกรณีศึกษานี้ เป็นการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวสดซึ่งมีกระบวนการผลิตดังนี้



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวกรณีศึกษา

แนวคิดและทฤษฎี QCC

ความหมายของ QCC

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550ก : 108) ได้ให้ความหมายของ QCC ไว้ โดยคงคำว่า “เซอร์เคิล (Circle)” ตามรากศัพท์ภาษาอังกฤษ เนื่องจากไม่มีคำในภาษาไทยที่มีความหมายเหมาะสมทดแทนความหมายทั้งหมดได้ กอปรกับคนไทยโดยทั่วไปก็จะเข้าใจในความหมายของคำว่าเซอร์เคิลอยู่แล้ว อย่างไรก็ตาม ไม่ควรใช้คำว่า “กลุ่ม” หรือ “ทีม” แทนความหมายของคำว่าเซอร์เคิล เพราะจะทำให้การสื่อความหมายผิดไปอย่างมาก เพราะคำว่า “กลุ่ม” ในภาษาไทยนั้น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานได้นิยามว่า หมายถึง “คน สัตว์ หรือสิ่งของต่างๆ ที่รวมกันเป็นหมู่ หรือกลุ่มก้อน” คำว่า “กลุ่ม” ในภาษาไทยจึงมิได้มีความหมายครอบคลุมความต่อเนื่องของการดำเนินการควบคุมคุณภาพตามศัพท์ “เซอร์เคิล” ในภาษาอังกฤษได้

ความหมายของ QCC หมายถึง การควบคุมคุณภาพด้วยกิจกรรมกลุ่มการควบคุมคุณภาพ คือการบริหารงานด้านวัตถุดิบ ขบวนการผลิตและผลผลิต ให้ได้คุณภาพตามความต้องการของลูกค้า ผู้เกี่ยวข้องหรือข้อกำหนดตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ โดยมีเป้าหมายป้องกันและลดปัญหาการสูญเสียทั้งวัตถุดิบ ต้นทุนการผลิต เวลาการทำงาน และผลผลิตกิจกรรมกลุ่ม คือความร่วมมือร่วมใจในการทำงาน หรือสร้างผลงานตามเป้าหมายซึ่งประกอบด้วย ผู้บริหาร พนักงาน วิธีการทำงาน เครื่องจักร เครื่องใช้ ระเบียบกฎเกณฑ์ และอื่นๆ กิจกรรม QCC จึงเป็นกิจกรรมที่สร้างความร่วมมือร่วมใจในการสร้างผลงานให้ได้คุณภาพตามเป้าหมาย โดยการค้นหาจุดอ่อน และหาสาเหตุแห่งความหมายของ QCC ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า QCC มาจากภาษาอังกฤษว่า Quality Control Circle ซึ่งแปลว่า การบริหารโดยการควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ ซึ่งในปัจจุบันนี้ องค์การธุรกิจเอกชนต่างๆ รัฐวิสาหกิจ ได้ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก

คำว่า คุณภาพ หมายถึง คุณสมบัติหรือลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค การควบคุมคุณภาพ หมายถึง การปฏิบัติงานต่างๆ ในระหว่างการผลิตที่ป้องกันไม่ให้เกิดของเสีย ป้องกันไม่ให้งานผิดพลาดไปจากข้อกำหนดทางลดปริมาณของเสีย เพิ่มปริมาณการผลิตและคุณภาพให้ดียิ่งตลอดเวลา กลุ่มสร้างคุณภาพ หมายถึง กลุ่มคนเหมาะสม ขนาดเหมาะสมที่ทำงานอย่างเดียวกัน และเกี่ยวข้องกันรวมตัวกันอย่างอิสระ เพื่อร่วมมือและช่วยกันปรับปรุงงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

กล้าหาญ วรพุทธรพร (2525 : 18) ได้ให้คำจำกัดความของ QCC อย่างสั้นๆ ว่า คนกลุ่มน้อย ณ สถานที่ปฏิบัติงานเดียวกันรวมตัวกันโดยสมัครใจ โดยมีผู้บังคับบัญชาระดับต้น (First Line Supervisor) เป็นแกนกลางเพื่อทำกิจกรรมเกี่ยวกับการปรับปรุงงาน โดยตนเองอย่างเป็นอิสระ แต่ต้องไม่ขัดต่อนโยบาย และหลักขององค์การ

นาคดล เซนะโยธิน (2531 : 188) กล่าวโดยสรุปว่า การบริหารโดยระบบการควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ คือ กิจกรรมหรือกระบวนการแก้ไขปัญหาและควบคุมคุณภาพด้วยกลุ่ม ฉะนั้น การบริหารโดยระบบควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ หมายถึง กิจกรรมร่วมกันของกลุ่มพนักงานรวมตัวกัน โดยสมัครใจ เพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหขององค์กร ทั้งนี้ ต้องไม่ขัดต่อนโยบายและหลักการขององค์กร

นิยามของ QCC

QCC คือกลุ่มบุคคลพนักงานที่ดำเนินกิจกรรมรักษาไว้ซึ่งความพึงพอใจของลูกค้าของงานที่ตนเองมีความรับผิดชอบ ด้วยความมีระบบอย่างต่อเนื่อง

ตามนิยามของสมาคม JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers) ผู้พัฒนาระบบการบริหารคุณภาพแบบ QCC นั้น ได้ให้ความหมายของ QCC ไว้ว่า QCC คือ

- กลุ่มย่อย (Small Group) กลุ่มหนึ่ง
- ดำเนินกิจกรรมควบคุมคุณภาพภายในสถานที่ทำงานเดียวกัน
- ด้วยความสมัครใจ

โดยกลุ่มย่อยที่กล่าวถึงต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- เป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์กร Company Wide Quality Control (CWQC) (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550ก)

- พัฒนาตนเอง และพัฒนาซึ่งกันและกัน
- ดำเนินการควบคุมและปรับปรุง
- ภายในหน่วยงาน หรือสถานที่ทำงาน (Workshop)
- ใช้ประโยชน์จากกลวิธีการควบคุมคุณภาพ
- ด้วยความร่วมมือจากสมาชิกทุกคน

นอกเหนือจากนี้ JUSE ได้กล่าวถึงนิยามของ QCC ใหม่ เพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสภาพสังคมและเศรษฐกิจภายในองค์กร โดยส่วนใหญ่นิยามว่า QCC คือ “กลุ่มย่อยกลุ่มหนึ่งที่ประกอบด้วยบุคลากรพนักงานที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องในการควบคุม และปรับปรุงคุณภาพการทำงาน ผลิตภัณฑ์ และการบริการของพวกเรา” (A Small Group Consisting of first - Line Employees Who continually Control and Improve the Quality of their Works, Products, and Services).” โดยกลุ่มย่อยที่กล่าวถึงนี้ มีลักษณะสำคัญคือ

- ดำเนินการด้วยตนเอง (Operate Autonomously)
- ใช้ประโยชน์จากแนวความคิดและเทคนิคการควบคุมคุณภาพตลอดจนเครื่องมือในการปรับปรุงคุณภาพอื่นๆ

- กระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์แก่สมาชิก
- ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาตนเอง และพัฒนาซึ่งกันและกัน

โดยกิจกรรม QCC นี้จะมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ

- การพัฒนาความสามารถของสมาชิกเพื่อให้สมาชิกดำเนินการได้ด้วยตนเอง
- ทำให้สถานที่ทำงานเป็นสถานที่ที่มีความสุข มีชีวิตชีวา และความพึงพอใจในการทำงาน
- ปรับปรุงความพึงพอใจแก่ลูกค้า
- ส่งผลที่ดีต่อสังคม

ทั้งนี้ผู้บริหารระดับสูงในองค์กรจะต้องดำเนินการให้เกิดความมั่นใจว่า การดำเนินกิจกรรม QCC ได้ส่งผลต่อการปรับปรุงให้องค์กรมีความเข้มแข็งโดยมีแนวทาง ดังนี้

1. การผลักดันให้กิจกรรม QCC เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และทำสถานที่ทำงานให้มีชีวิตชีวา
2. การดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงทั่วทั้งองค์กร
3. การกำหนดแนวทางและสนับสนุนให้เกิดความมีส่วนร่วมโดยรวม โดยเคารพความเป็นมนุษย์ของพนักงาน

โดยสภาพรวมสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดและทฤษฎี QCC คือการจัดกลุ่มทำกิจกรรมภายในองค์กรเพื่อแก้ไขและจัดการกับปัญหาต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้โดยใช้เครื่องมือทางด้านการควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์หาสาเหตุและการแก้ไข

กิจกรรมของ QCC แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. กิจกรรมที่สามารถวัดหรือคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้
 - การเพิ่มผลผลิต
 - การลดจำนวนของเสียของผลิตภัณฑ์
 - การลดจำนวนของลูกค้าที่ส่งคืน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ส่งไปไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ
 - การลดค่าใช้จ่ายต่างๆ ลง
2. กิจกรรมที่ไม่สามารถวัดหรือคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้
 - ทำให้ความร่วมมือของพนักงานดีขึ้น
 - ทำให้ขวัญและกำลังใจของพนักงานดีขึ้น
 - ทำให้พนักงานมีความรับผิดชอบสูงขึ้น
 - ลดความขัดแย้งในการทำงานลง

ประโยชน์ของกิจกรรม QCC

ถ้าการดำเนินงานของ QCC ถูกต้องและดำเนินการอย่างจริงจัง จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรได้ 2 ทางคือ

ทางตรง ได้แก่

- ช่วยให้ต้นทุนลดลง
- คุณภาพสูงขึ้น
- ประสิทธิภาพของงานสูงขึ้น

ทางอ้อม ได้แก่

- ความสามารถในการทำความเข้าใจเรื่องต่างๆ สูงขึ้น
- มนุษย์สัมพันธ์ดีขึ้น
- ความรู้ทางเทคนิคสูงขึ้น
- การปรับปรุงงานสูงขึ้น
- ขวัญและกำลังใจดีขึ้น

ขั้นตอนการนำ QCC ไปวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงและลดของเสียในกระบวนการผลิต

การดำเนินการ QCC จะสามารถดำเนินการได้ทันทีภายหลังที่มีการให้การศึกษาแก่ผู้บริหารทั่วทั้งองค์กรเกี่ยวกับ QCC และผู้บริหารระดับสูงสุดได้ให้การยอมรับ (Commitment) ในแนวความคิด และพร้อมที่จะใช้ QCC เป็นวิธีการหนึ่งในการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรแล้ว โดยวิธีการทั่วไปของการทำ QCC สรุปได้ด้วย รูปที่ 2

TNI



รูปที่ 2 การไหลของวิธีการ QCC

ที่มา: กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550ข). ระบบการควบคุมคุณภาพที่หน่วยงาน
คิวซีเซอร์เคิล. หน้า 119.

การเตรียมการ

กลุ่ม QCC จะได้รับการแต่งตั้งขึ้นโดยการฟอร์มตัวกันของบุคลากรหน่วยงาน (อาจจะมาจากคำแนะนำของผู้บังคับบัญชาขั้นต้น) จากนั้นจะดำเนินการกำหนดชื่อกลุ่ม และสัญลักษณ์ประจำกลุ่ม ซึ่งอาจจะมาจากชื่อสถานที่ ชื่อตรา นักกีฬาคนโปรดก็ได้ ฯลฯ โดยให้อยู่ในลักษณะคำสั้นๆ โดดเด่น ง่ายต่อการจดจำอาจจะไม่มีความจำเป็นต้องมีความหมายก็ได้ แล้วทำการจดทะเบียนกลุ่มกับสำนักงาน QCC

จากนั้นกลุ่มควิซจะประชุมร่วมกันเป็นครั้งแรก โดยเริ่มจากการทำความรู้จักซึ่งกันและกันของสมาชิกกลุ่มก่อน (ในกรณีที่มีสมาชิกใหม่ จำต้องให้ทำความรู้จักกับสมาชิกเดิมทุกคน พร้อมภาระหน้าที่ในกลุ่มเซอร์เคิล) จากนั้นจะต้องมีการอภิปรายถึงวิธีการของ QCC (อาจนำโดยหัวหน้ากลุ่มหรือที่ปรึกษากลุ่ม) แล้วทำความเข้าใจกับการทำงานของกลุ่ม (อาจแสดงด้วยแผนภาพการไหลของงาน พร้อมภารกิจของหน่วยงานที่กลุ่ม QCC สังกัด) เพื่อกำหนดปัญหาด้านคุณภาพของกลุ่ม

การพัฒนาแผนการดำเนินกิจกรรม

แผนการดำเนินกิจกรรม QCC จะประกอบด้วย แผนระยะยาวและแผนระยะสั้น หรือแผนการที่มีการแก้ปัญหาคุณภาพเฉพาะเรื่อง โดยแผนการระยะยาวประกอบด้วย นโยบายการจัดทำกิจกรรม QCC จุดประสงค์ตลอดจนตัวชี้วัด ซึ่งแผนระยะยาวของ QCC ควรจะมีระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550ก)

สมาชิกกลุ่ม QCC ควรทำความเข้าใจกับนโยบายของผู้บริหารก่อนที่จะกำหนดแผนการแก้ปัญหาเฉพาะเรื่อง และการดำเนินการในเรื่องนี้ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินการภายใต้แนวความคิดขั้นพื้นฐานของ QCC โดยจะต้องไม่ดำเนินการกำหนดแผนการแก้ปัญหาประเภท เรื่องอะไรก็ได้แล้วแต่สมาชิก หรือปัญหาที่ผู้บริหารกำหนดมาให้

หลังจากการทำความเข้าใจและเห็นพ้องกับนโยบายของผู้บริหารแล้ว ให้สมาชิกกลุ่ม QCC ร่วมกันคิดค้นปัญหาของสถานที่ทำงาน โดยคำนึงถึงความมีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มทุกคน โดยปัญหาคุณภาพอาจจะกำหนดได้จากการทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้าภายในและลูกค้าภายนอก ความยากลำบากในการทำงาน และความคาดหวังในด้านกระบวนการทำงานของผู้บังคับบัญชา

การพิจารณาปัญหาจากประเด็นข้างต้น จะต้องมาจากพื้นฐานที่สมาชิกกลุ่มจะต้องเข้าใจถึงสถานะปัจจุบันของกระบวนการทำงานก่อนเสมอ

การดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหา

ภายหลังจากการกำหนดปัญหาคุณภาพของกลุ่ม QCC ได้แล้ว กลุ่ม QCC จะต้องดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของ QC Story (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550ข). คือการลำดับเรื่องราวขั้นตอนการของการพัฒนาคุณภาพ โดยกำหนดไว้ 7 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดหัวข้อปัญหาคุณภาพ
2. การสังเกตการณ์และการตั้งเป้าหมาย
3. การกำหนดแผนการแก้ปัญหา
4. การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหา
5. การกำหนดมาตรการตอบโต้สาเหตุของปัญหา
6. การติดตามผล
7. การทบทวนมาตรฐาน หรือสร้างมาตรฐานใหม่

กิจกรรมการแก้ปัญหาสามารถนำเครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools) มาใช้เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

QC 7 Tools ประกอบด้วย

1. ใบตรวจสอบ (Check Sheet)
2. แผนผังกาเรโต (Parato Diagram)
3. กราฟ (Graph)
4. แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)
5. แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)
6. แผนผังกระบวนการไหล (Process Flow Chart)
7. ฮิสโตแกรม (Histogram)

ในกรณีศึกษานี้จะเลือกใช้แผนผังแสดงเหตุและผล และกราฟเพื่อเลือกหัวข้อของปัญหาและวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเป็นหลัก

ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550ก) ใบตรวจสอบ (Check Sheet) คือ เอกสารที่ใช้บันทึกข้อมูล ซึ่งแยกประเภทหัวข้อต่างๆ ของข้อมูลและสามารถทำเครื่องหมายต่างๆ แสดงให้เห็นเข้าใจได้ โดยมีรูปแบบการจัดการที่ดี ประเภทของใบตรวจสอบแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ใบตรวจสอบสำหรับบันทึกข้อมูล ใบตรวจสอบสำหรับการค้นหาสาเหตุ ใบตรวจสอบสำหรับสำรวจการกระจายตัวของกระบวนการผลิต และใบตรวจสอบสำหรับระบุตำแหน่งการเกิดปัญหา และยังสามารถใช้ใบตรวจสอบในการรวบรวมข้อมูลเมื่อต้องการค้นหาสาเหตุได้และยังระบุความผันแปรได้

บริษัท บางมดพลาสติก จำกัด
ใบตรวจสอบการสุ่มตัวอย่างงาน

ชื่อเครื่องจักร เครื่องฉีด # 1

ผู้ตรวจสอบ กิรติ

ความถี่การชักสิ่งตัวอย่าง 5/กะ

เวลา 28 มีนาคม - 1 เมษายน 2548

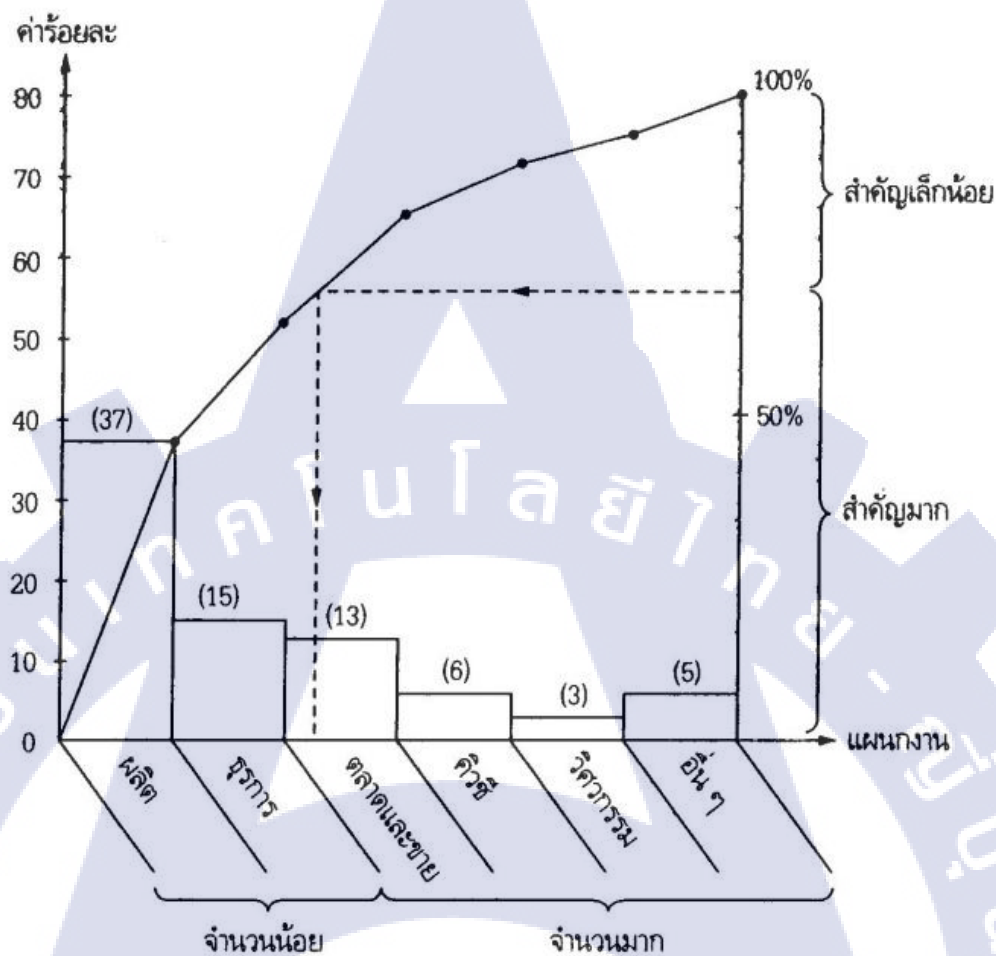
กิจกรรม	รอยขีด	จำนวน
เตรียมเครื่อง		10
ทำงาน		28
นำชิ้นงานใส่ - ออก		12
เครื่องขัดข้อง		5
ว่างงาน		16
อื่น ๆ		3
รวม		74

รูปที่ 3 ใบตรวจสอบสำหรับข้อมูลผันแปร

ที่มา: กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550ก). หลักการควบคุมคุณภาพ. หน้า 289.

แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)

วันรัตน์ จันทกิจ (2546) แผนผังพาเรโตคืออะไร ในปี 1952 ดร.โจเซฟ จูราน ผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมคุณภาพชาวอเมริกัน ได้สังเกตและทำการวิจัย พบว่า หากข้อมูลที่เก็บมาได้นั้นมีเสถียรภาพแล้ว ข้อมูลที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย และข้อมูลที่มีความสำคัญน้อยจะมีจำนวนมาก จึงได้ตั้งชื่อหลักการนี้ว่า “หลักการพาเรโต” และได้เรียกการแยกแยะของข้อมูลในกราฟแท่งโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยว่า แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)



รูปที่ 4 ตัวอย่างแผนผังพาเรโต

ที่มา: กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550ก). **หลักการควบคุมคุณภาพ**. หน้า 277.

กราฟ (Graph)

เป็นแผนภาพที่แสดงถึง ตัวเลขการวิเคราะห์ทางสถิติที่สามารถทำให้ง่ายต่อความเข้าใจโดยอาศัยการพิจารณาด้วยตาเปล่า สามารถทำให้ผู้วิเคราะห์ปัญหาที่มีความเข้าใจถึงความผันแปรที่เกิดขึ้นในภาพรวมมีอยู่หลายประเภทขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการใช้งาน

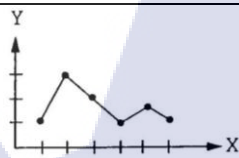
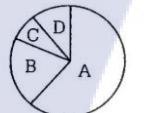
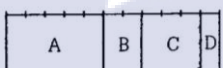
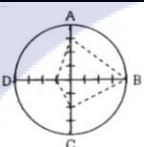
ข้อดี

1. ใช้ในการแสดงถึงความผันแปรของข้อมูล
2. ใช้กราฟเพื่อแสดงถึงความแตกต่างเชิงปริมาณของข้อมูล

ข้อควรระวัง

1. ไม่ใช้กราฟในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลหรือสรุปผลข้อมูล
2. ไม่ใช้กราฟในการแสดงถึงตัวแบบของข้อมูล

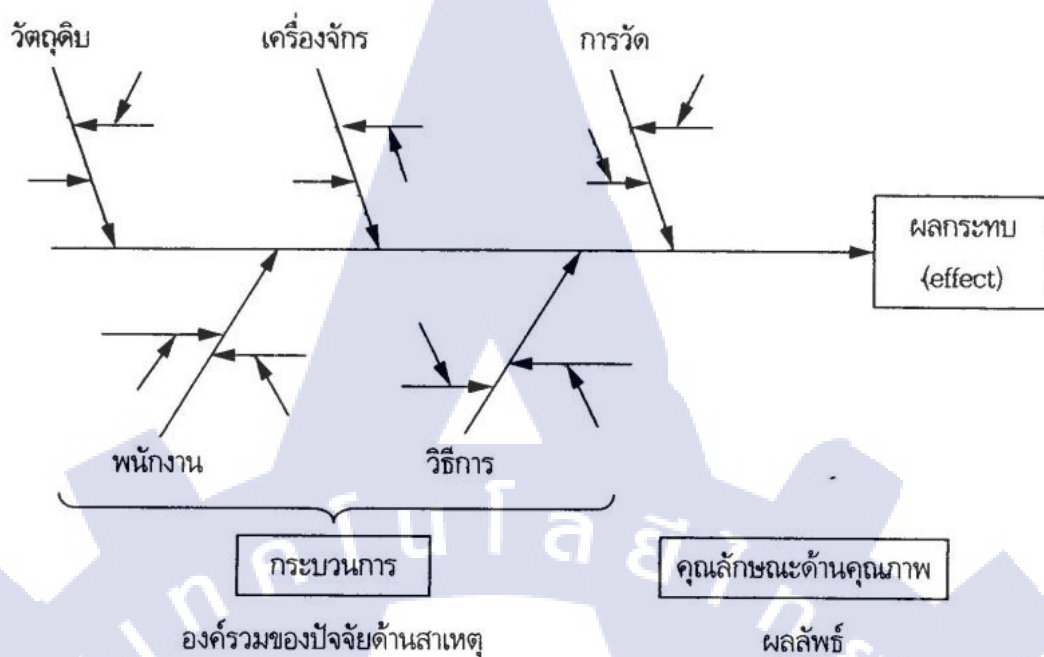
ตารางที่ 4 ประเภทของกราฟ โดยการนำไปใช้ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์

ชื่อกราฟ	ลักษณะ	จุดประสงค์
กราฟเส้น		แสดงถึงความผันแปรของข้อมูล เชิงตัวเลขโดยมีสาระสำคัญอยู่ที่แกน X (ถ้า X คือเวลาจะเรียกกราฟนี้ว่ากราฟแนวโน้ม (trend chart))
กราฟแท่ง		แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณของประเภทข้อมูลตามแกน X (ถ้า X คือข้อมูลจากการวัดกราฟนี้คือฮิสโตแกรม)
กราฟวงกลม		แสดงเปรียบเทียบถึงสัดส่วนของข้อมูลแต่ละประเภท (แสดงในแต่ละส่วน)
กราฟแถบ (Belt Graph)		แสดงถึงสัดส่วนของประเภทข้อมูลต่างๆที่มีความแตกต่างกันโดยใช้สเกลวัดแทนสัดส่วน
กราฟเรดาร์		แสดงเปรียบเทียบปริมาณของข้อมูลที่ต้องการแสดงผลมากกว่า 2 มิติ

ที่มา: กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550ก). หลักการควบคุมคุณภาพ. หน้า 283.

แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550ก) เป็นผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา กับ สาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น แผนผังแสดงเหตุและผลสามารถเรียกได้หลายชื่อ คือ ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือหลายคนอาจรู้จักในชื่อของ แผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ.1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว



รูปที่ 5 แผนผังก้างปลา

ที่มา: กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550ก). **หลักการควบคุมคุณภาพ**. หน้า 305.

แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

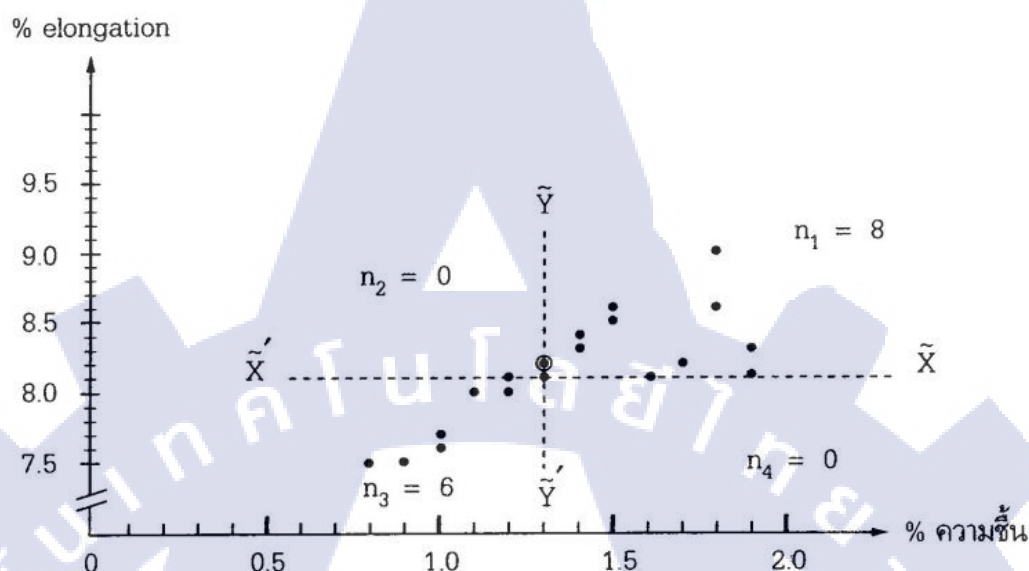
กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550ก) คือแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างน้อย 2 ชุด ที่มีความสอดคล้องกันเพื่อพิจารณาว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ และถ้ามีความสัมพันธ์กันจะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด

แผนผังการกระจายใช้ในการพิสูจน์ความเป็นสาเหตุและผล รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาได้

ข้อควรระวัง

1. ไม่ใช่แผนผังการกระจายกับข้อมูลที่ได้มาจากการวางแผนการทดลอง (Planned data) แต่ต้องใช้กับข้อมูลที่มาจากงานประจำวัน (Unplanned data) เท่านั้น
2. ไม่ใช่แผนผังการกระจายในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรนอกช่วงของค่าข้อมูลที่ทำการศึกษา แต่ต้องใช้ แผนผังการกระจายกับข้อมูลในช่วงที่มีการศึกษาไว้เท่านั้น
3. ไม่ใช่แผนผังการกระจายในการศึกษาที่มีจุดประสงค์ไม่ชัดเจนระหว่างการศึกษาความสัมพันธ์ร่วมของปัจจัยกับการพิสูจน์สาเหตุและผล แต่ต้องใช้ แผนผังการกระจายในการ

พิสูจน์หาสาเหตุและผล เป็นคนละกรณีกับการใช้แผนภาพการกระจายในการศึกษาความสัมพันธ์ร่วมของปัจจัย



รูปที่ 6 ตัวอย่างแผนผังการกระจาย

ที่มา: กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550ก). หลักการควบคุมคุณภาพ. หน้า 313.

ฮิสโตแกรม (Histogram)

บรรจง จันทมาศ (2547) เป็นกราฟที่ใช้วิเคราะห์ความผันแปรของข้อมูลภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน (Within Condition) แสดงถึง ความผันแปรของข้อมูลที่ได้จากการวัดของการชักตัวอย่างในช่วงเดียวกัน โดยมีการพิจารณาตามลำดับถึงรูปทรงการกระจายและแนวโน้มสู่ศูนย์กลาง

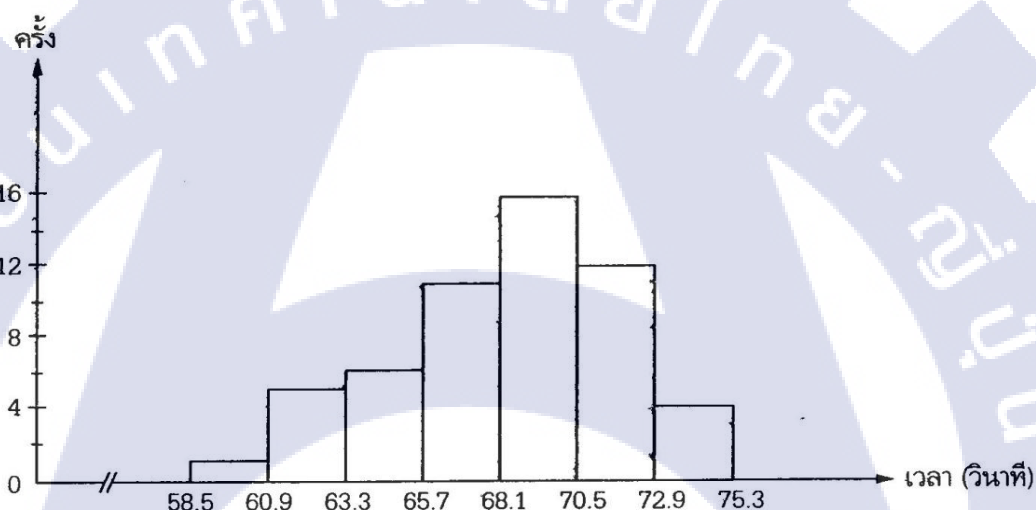
ข้อดี

1. ใช้จำแนกกลุ่มของข้อมูล เพื่อควบคุมกระบวนการและความสามารถของกระบวนการ
2. ใช้พิสูจน์หาเหตุของปัญหา โดยจะต้องนิยามข้อมูลจากการวัดที่ของปัจจัยที่จะพิสูจน์มีจำนวนไม่น้อยกว่า 30 ตัว
3. ใช้ศึกษาความสามารถของกระบวนการ เพื่อทำความเข้าใจได้ง่ายถึงการแจกแจงข้อมูล ตำแหน่งของข้อมูลและการกระจายตัวของข้อมูลที่ทำให้เข้าใจกระบวนการและปฏิบัติการแก้ไขได้

ข้อควรระวัง

1. ไม่ใช้ฮิสโตแกรมกับข้อมูลที่มีการจำแนกประเภท (Stratification)
2. ไม่ใช้ฮิสโตแกรมกับข้อมูลที่มีจำนวนน้อยเกินไป (ไม่ต่ำกว่า 30 ตัว) เนื่องจากฮิสโตแกรมจะอาศัยการก่อดตัวของข้อมูล
3. ไม่ใช้ฮิสโตแกรมในการแสดงถึงความแตกต่างของข้อมูล

ฮิสโตแกรม กราฟแท่งแบบเฉพาะโดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดงความถี่ และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ โดยเรียงลำดับจากน้อย ที่ใช้ดูความแปรปรวนของกระบวนการ โดยการสังเกตรูปร่างของฮิสโตแกรมที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 7 ตัวอย่างฮิสโตแกรมของ Hole Diameters

ที่มา: กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550ก). **หลักการควบคุมคุณภาพ**. หน้า 294.

การนำเสนอผลงาน

ทุกครั้งที่การดำเนินการแก้ปัญหาสิ้นสุดลงแล้ว ฝ่ายบริหารจะต้องจัดให้มีการประชุมสำหรับเสนอผลงาน QCC (QCC Conference) โดยมีจุดประสงค์ที่สำคัญ คือ

1. ให้กลุ่ม QCC มีโอกาสในการพัฒนาซึ่งกันและกันในการแบ่งปันความคิดและประสบการณ์จากการดำเนินกิจกรรมของกลุ่ม รวมถึงการได้รับคำแนะนำและคำวิจารณ์จากกลุ่มอื่นๆ

2. ให้กลุ่ม QCC มีโอกาสในการนำเสนอผลงาน และสร้างการยอมรับจากผู้อื่น ทำให้เกิดความภูมิใจ ความพอใจ และความเชื่อมั่น
3. เสริมสร้างความสามารถของกลุ่ม QCC โดยการกระตุ้นจากการเรียนรู้ซึ่งกันและกันกับกลุ่ม QCC อื่น
4. เพื่อเปิดกว้างทางด้านสำนึก ความรู้ และมุมมองต่างๆของกลุ่ม QCC ผ่านการนำเสนอผลงานและอภิปราย

แนวคิด ทฤษฎี 5G

หลักการ 5G (โกบาตะ, โทโมโซ. 2542) ถือได้ว่าเป็นหลักปรัชญาในการผลิต ซึ่งเป็นแนวความคิด และหลักการปฏิบัติงานที่ถูกกำหนดขึ้นโดยอาศัยประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติงานในสายการผลิต เป็นการปฏิบัติงานเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วยหลักการปฏิบัติ และแนวความคิดตามหลักความเป็นจริง 5 อย่าง คือ สถานที่จริง (Genba) ชิ้นงานจริง (Genbutsu) สถานการณ์จริงในการปฏิบัติงาน (Genjitsu) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจริง (Genri) เงื่อนไขประกอบที่เกี่ยวข้องจริง (Gensoku)

ทฤษฎีหลักการ 5G เป็นการเน้นถึงเทคโนโลยีที่มีหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสนับสนุน ทั้งเทคโนโลยีเฉพาะด้านที่ช่วยทำให้การผลิตมีคุณภาพดีขึ้น ช่วยให้บริการวัสดุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเทคโนโลยีในด้านการควบคุม ที่ทำให้สามารถมองเห็นถึงปัญหาต่างๆได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น สามารถนำไปใช้ได้ครอบคลุมในทุกสายงาน ในส่วนของขั้นตอนการแก้ปัญหา จำเป็นต้องมีการนำเทคโนโลยีเฉพาะด้านเข้ามาช่วย ซึ่งขั้นตอนนี้ในสายงานมักจะประสบปัญหา ส่วนใหญ่มักจะมีสาเหตุมาจากการขาดความรู้ทางด้านเทคโนโลยีเฉพาะด้าน ส่วนการริเริ่มที่จะนำหลักการ 5G มาปรับใช้ในงานที่รับผิดชอบ จะต้องทำความเข้าใจ และยอมรับเพื่อที่จะก่อให้เกิดการกระทำจริงขึ้น และจะต้องมีความคิดที่มุ่งไปข้างหน้าต่อเทคโนโลยีของงานจริง ต้องศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆอยู่เสมอ การใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพต้องไม่เพียงแต่การทำความเข้าใจว่าจะใช้เครื่องจักรอย่างไรเท่านั้น แต่จะต้องรู้ด้วยว่า ทำไมจึงต้องทำเช่นนั้นด้วย หากคิดพิจารณาในลักษณะเช่นนี้เสมอ จะทำให้เกิดความคิดที่จะใช้เครื่องมือเครื่องจักรอย่างไรให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น หากทำความเข้าใจจนถึงขั้นผลิตเครื่องมือชิ้นได้เองก็จะเป็นการดียิ่งๆ หากทำได้ถึงขั้นนี้ทัศนคติที่มีต่อเทคโนโลยีและเครื่องจักรนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนแปลงไป ในการพิจารณาปัญหาแต่ละปัญหาที่เกิดขึ้นควรใช้หลักการ 5G ก่อน แล้วจึงเพิ่มขั้นตอนการพิจารณาวิเคราะห์ปัญหาเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติงานด้วย ผู้ควบคุมสายงานจึงต้องมีการกำหนดเส้นทางเดินตรวจสอบสายงานที่ตัวเองรับผิดชอบ เพื่อมีโอกาสดู ฟัง สัมผัสกับขั้นตอนทุกอย่าง เพื่อให้รู้สถานการณ์จริงในสายงาน

แนวคิด ทฤษฎี Preventive Maintenance

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (อริป ขาวงษ์รัตนโยธิน. 2553) โดยทั่วไปเครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวกจะมีการสึกหรอจากการใช้งาน และสภาพแวดล้อมที่ติดตั้งเครื่องจักร แม้ว่าจะมีการออกแบบที่ดีเยี่ยมก็ตาม ดังนั้น จึงต้องมีการดูแลตรวจเช็คสภาพตามรอบเวลาเพื่อทำการซ่อมแซมและปรับตั้งก่อนที่จะเกิดขัดข้อง รวมทั้งยืดอายุการใช้งาน แต่การดำเนินการดังกล่าวจะต้องทำการในช่วงเวลาอันเหมาะสม เพื่อลดผลกระทบต่อสายการผลิต กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance; PM) จึงมีบทบาทที่สำคัญในการปกป้องการเสื่อมสภาพก่อนเวลาและลดความสูญเสียจากการขัดข้อง เช่น ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม เสียเวลาในการรอคอย การหยุดผลิต ปัญหาทางคุณภาพ เป็นต้น รวมทั้งยังทำให้สูญเสียโอกาสในการแข่งขัน การวางแผนการบำรุงรักษาที่เหมาะสมจะสามารถลดความสูญเสียโดยรวมและเป็นการรวมกิจกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาอุปกรณ์ให้มีสภาพที่พร้อมใช้งานด้วยประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการปรับปรุงผลิตภาพโดยรวม

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) หรือที่เรียกว่า การบำรุงรักษาเชิงวางแผน (Planned Maintenance) และการบำรุงรักษาตามกำหนดการ (Scheduled Maintenance) โดย PM เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและการรักษาสภาพการเดินเครื่องที่เหมาะสมก่อนที่จะเกิดเครื่องจักรจะเกิดการขัดข้อง โดยมีการจัดทำแผนงานตามช่วงเวลาเพื่อลดโอกาสการชำรุดทำให้เครื่องจักรมีค่าความน่าเชื่อถือ (Reliability) ที่สูงขึ้น โดยมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การทำความสะอาด การหล่อลื่น การตรวจสอบสภาพเครื่องจักร ดังนั้น PM จึงมุ่งเน้นในการระบุดันตของปัญหาและการแก้ไขก่อนที่จะเกิดการ Breakdown ความสัมฤทธิ์ผลของการดำเนินกิจกรรม PM จึงขึ้นอยู่กับความถี่ของกิจกรรมการตรวจสอบและการดำเนินแก้ไข ซึ่งความถี่ของการขัดข้องจึงเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์และการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน โดยกิจกรรมดังกล่าวจะมีการดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ เช่น การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ในเครื่องบินโดยสารที่ถูกตรวจเช็คทำความสะอาดและสอบเทียบเป็นประจำตามกำหนดการในแผนเพื่อลดปัญหาขัดข้องที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการบิน ซึ่งกิจกรรมที่สำคัญของ PM มีดังนี้

1. การดูแลทำความสะอาดเครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวก โดยสาเหตุหนึ่งของปัญหาเครื่องจักร ก็คือ ความสกปรก ดังนั้น กิจกรรมพื้นฐาน อย่าง 5 ส จึงมีบทบาทที่สำคัญ ซึ่งบุคลากรในสายการผลิต อย่างพนักงานควบคุมเครื่องจักรจะเป็นผู้ดูแลและทำความสะอาดเครื่องจักรประจำวัน ทำให้ง่ายต่อการค้นพบข้อบกพร่อง

2. การรักษาเงื่อนไขการเดินเครื่องให้อยู่สภาวะที่ปกติ เนื่องจากเครื่องจักรทุกชนิดได้รับการออกแบบให้สามารถทำงานภายใต้ข้อกำหนด (Specification) โดยมีข้อกำหนดที่

แนะนำที่ระบุในคู่มือปฏิบัติการ ซึ่งสภาพการใช้งานเป็นตัวแปรที่มีผลต่อการเร่งการเสื่อมสภาพ และการขัดข้องของเครื่องจักร โดยมีปัจจัยที่สำคัญ เช่น ความเร็ว อุณหภูมิ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรม PM จะมุ่งรักษาสภาพการใช้งานไม่ให้เกินจากข้อกำหนด เพื่อเป็นการรักษาสภาพเครื่องจักรไม่ให้เสื่อมสภาพก่อนกำหนดและยังยืดอายุการใช้งาน

3. การตรวจสอบตามรอบเวลา กิจกรรมการทำความสะอาดเครื่องเพียงอย่างเดียวคงไม่เพียงพอ ดังนั้นการตรวจติดตามการปฏิบัติการ (Operational Monitoring) จึงเป็นการตรวจจับอาการที่เป็นสัญญาณเตือน ซึ่งผู้ปฏิบัติการจะดำเนินการตรวจเช็คทั้งภายนอกและภายใน โดยที่การตรวจสอบภายนอกกระทำโดยการสังเกตและการใช้ความรู้สึกในการตรวจจับความผิดปกติ เช่น การสั่นสะเทือน ความร้อนที่สูงขึ้น เสียง เป็นต้น ส่วนการตรวจสอบภายในสามารถดำเนินการโดยตรวจสอบชิ้นส่วนภายใน (Internal Part) เช่น เกียร์ ลูกปืน พัดลมของชิ้นส่วน เมื่อเกิดอาการขึ้น การดำเนินการแก้ไขเบื้องต้นโดยผู้ปฏิบัติการ เช่น การขันตัวยึดให้แน่น การเติมน้ำมันหล่อลื่นหรือการเปลี่ยนชิ้นส่วน ถ้าหากไม่มีการตรวจจับอาการหรือปัญหาเบื้องต้น ก็อาจเกิดปัญหาลูกกลามจนก่อให้เกิดความเสียหายขึ้น ดังนั้น หน้าที่ของการตรวจสอบควรจะต้องกำหนดและพิจารณาอย่างรอบคอบ ถ้าหากทำการตรวจสอบบ่อยครั้งก็อาจทำให้เกิดความสูญเปล่าของเวลาการเดินเครื่องและผลิตภาพทางแรงงาน ซึ่งการกำหนดระยะเวลาและ หน้าที่ในการตรวจสอบอาจใช้ประสบการณ์และกำหนดการที่จำแนกประเภทเครื่องจักร ดังนี้

- เครื่องจักรที่มีความสำคัญสูง หากมีการหยุดเครื่องก็จะส่งผลกระทบต่อสายการผลิตและใช้เวลาในการซ่อมแซมมาก จึงต้องกำหนดหน้าที่ในการตรวจสอบ การทำความสะอาด การหล่อลื่น อย่างเข้มงวดเพื่อป้องกันความผิดพลาด

- เครื่องจักรโดยทั่วไป จะมีความถี่ในการตรวจสอบน้อย เนื่องจากเครื่องจักรดังกล่าวไม่กระทบต่อสายการผลิตมากนัก

4. การบันทึกและจัดเก็บข้อมูล เป็นกิจกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อ PM โดยเฉพาะการจัดเก็บประวัติการซ่อมบำรุง ซึ่งจัดว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญที่จะสนับสนุนต่อการวางแผน และการจัดทำกำหนดการบำรุงรักษา

5. การวางแผนเพื่อกำหนดตารางการบำรุงรักษา สำหรับในทุกกิจกรรมของ PM ควรมีการวางแผนล่วงหน้าในรายละเอียดโดยใช้ข้อมูลจากประวัติการบำรุงรักษาที่ถูกบันทึก ดังนั้นการจัดทำแผนงานจะต้องทำอย่างรอบคอบ โดยมีการระบุรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมอย่างชัดเจน

6. การฝึกอบรมบุคลากร ที่เป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษา โดยเฉพาะบุคลากรที่เป็นทรัพยากรที่สำคัญ เช่น ช่างเทคนิคและผู้ควบคุมงาน ควรได้รับการฝึกอบรมให้สามารถดำเนินกิจกรรมต่างๆ อย่างเป็นระบบ เช่น การบำรุงรักษา การตรวจติดตามและการซ่อมแซม

เป้าหมายหลักของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

- เพื่อให้เครื่องจักรมีความพร้อมใช้งานสูงสุด (Maximum Availability) โดยหลีกเลี่ยงปัญหาการเกิด Breakdown และลดเวลาการหยุดของเครื่องจักร

- รักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งานที่ส่งผลต่อคุณภาพของสินค้า

- ลดอัตราการชำรุดและเสื่อมสภาพของเครื่องจักร
- เพื่อให้เครื่องจักรมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานในขณะที่เดินเครื่อง
- เพื่อให้เครื่องจักรสามารถเดินเครื่องอย่างเต็มประสิทธิภาพ
- ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและการจัดอุปกรณ์สำรองให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

กิจกรรมทางตรง

- การทำความสะอาดเครื่อง
- กิจกรรมการหล่อลื่นเพื่อป้องกันการสึกหรอ
- การถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน

กิจกรรมทางอ้อม

- การตรวจติดตามสภาพเครื่องจักร
- การเก็บสถิติการชำรุด
- การปรับตั้งเครื่อง

แนวคิด ทฤษฎี 5W1H

สุวิทย์ มูลคำ (2550) การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็น การคิดเชิงลึก คิดอย่างละเอียด จากเหตุไปสู่ผล ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุ และผลความแตกต่าง ระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง เทคนิคการคิดวิเคราะห์ อย่างง่ายที่นิยมใช้ คือ 5W1H

What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น

- เกิดอะไรขึ้นบ้าง
- มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้
- หลักฐานที่สำคัญที่สุด คืออะไร
- สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้ คืออะไร

Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดเหตุ

- เรื่องนี้เกิดที่ไหน

- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

When (เมื่อไร) เวลาที่เหตุการณ์นั้นได้เกิดขึ้น หรือจะเกิดขึ้น

- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร
- เวลาใดบ้างที่สถานการณ์การเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้

Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้นได้

- เหตุใดต้องเป็นคนนี้ เป็นเวลานี้ เป็นสถานที่นี้
- เพราะเหตุใดเหตุการณ์จึงเกิดขึ้น
- ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้

Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้เกี่ยวข้องที่จะได้รับผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ

- ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง
- ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้สถานการณ์นี้เกิดมากที่สุด
- เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใครได้ประโยชน์ ใครเสียประโยชน์

How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็นไปได้ในลักษณะใด

- เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร
- ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร
- เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร
- มีหลักในการพิจารณาอย่างไรบ้าง

การคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค 5W1H จะสามารถช่วยเรียงความชัดเจนในแต่ละเรื่อง ที่เรากำลังคิดได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรชาติ วิชัยดิษฐ; กิตติ เจ็ดรังษี; และสัณห์ชัย กลิ่นพิกุล (2551) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบการบำรุงรักษาแบบทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) ในอุตสาหกรรมเครื่องตีอัดแก๊ส เพื่อลดเวลาหยุดชะงักของเครื่องจักรและปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Efficiency: OEE) พบว่า หลังจากการทดลองประยุกต์ใช้ระบบ TPM เป็นเวลา 3 เดือน ค่า OEE สูงขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 21.18 อัตราการหยุดชะงักของเครื่องจักรลดลงร้อยละ 15 นอกจากนี้ ค่าเวลาเฉลี่ยก่อนเครื่องจักรจะชำรุด (Mean Time between Failures: MTBF) หรือ เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time to Repair: MTTR) ของเครื่องจักรแต่ละตัวสามารถนำมาใช้จัดกลุ่มเครื่องจักรเพื่อใช้ในการจัดทำแผนการบำรุงรักษาต่อไป

อริป ขำวงษ์รัตนโยธิน (2553) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมการผลิตเซรามิกซึ่งงานวิจัยนี้สนับสนุนงานวิจัยของสุรชาติ วิชัยดิษฐ; กิตติ เจตรังษี; และสัณห์ชัย กลิ่นพิกุล (2551) โดยประยุกต์ใช้นโยบายการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการขัดข้องของเครื่องจักรให้น้อยลง เมื่อมีการนำนโยบายการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเข้ามาใช้ทำให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของการขัดข้องและระยะเวลาการหยุดของเครื่องจักรได้ หลังจากที่ได้ดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันกับเครื่องจักรที่ทำการศึกษาแล้ว ผลที่ได้คือ ระยะเวลาเฉลี่ยการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (MTBF) ลดลง 56.99% ระยะเวลาเฉลี่ยการซ่อมแซมของเครื่องจักร (MTTR) ลดลงร้อยละ 48.77 และอัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจักร (OEE) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.66

สืบพงษ์ มาลี (2554) ได้ศึกษาและปรับปรุงระบบปรับอากาศและระบบน้ำประปาภายในอาคารสถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัวมหาวิทยาลัยมหิดลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของสุรชาติ วิชัยดิษฐ; กิตติ เจตรังษี; และสัณห์ชัย กลิ่นพิกุล (2551) และอริป ขำวงษ์รัตนโยธิน (2553) โดยกำหนดรูปแบบในการดำเนินงานและนำข้อมูลที่ได้มาทำการวางแผนงาน จากการดำเนินงานพบว่า ก่อนทำ PM มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง จำนวน 72,011 บาท หลังทำ PM เสียค่าใช้จ่ายเพียง 25,400 บาท สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ 46,611 บาท คิดเป็นร้อยละ 83 อัตราการค้างงานซ่อมบำรุงลดลง การจัดการซ่อมบำรุงของหน่วยงานลดลง ระยะเวลาในการจัดหอะไหล่ลดลง โดยเฉพาะระยะเวลาในการซ่อมบำรุงลดลง และอุปสรรคในการดำเนินงานลดลง

อภิชาติ ศรีสุวรรณวิเชียร (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการใช้ระบบคิวิซีซี เพื่อลดของเสียในการประกอบท่อส่งน้ำมันของพวงมาลัยพาวเวอร์ ที่บริษัทโคโยสเตียร์ริง (ไทยแลนด์) จำกัด ในไลน์การผลิต Rack & Pinion Power Steering Line 1 ในการประกอบพวงมาลัยพาวเวอร์ในรุ่น PB5F12 โดยใช้เวลาทดลอง 4 เดือน ผลจากการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าการนำระบบคิวิซีซีมาใช้ในกระบวนการประกอบพวงมาลัยพาวเวอร์ รุ่น PB5F12 ทำให้ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการลดลงอย่างเห็นได้ชัด คือจากเดิมก่อนใช้คิวิซีซีมีของเสียเฉลี่ย 127 ชิ้นต่อเดือน หลังจากนำคิวิซีซีมาประยุกต์ใช้ ของเสียลดลงในเดือนแรก 6 ชิ้น เดือนที่สอง 22 ชิ้น เดือนที่สาม 4 ชิ้น และเดือนที่สี่ 13 ชิ้น จะเห็นว่าระบบคิวิซีซีสามารถนำมาแก้ปัญหาในการลดจำนวนชิ้นงานเสียอย่างได้ผลตามจุดประสงค์ในการลดชิ้นงานเสียที่เกิดขึ้น ในขณะเดียวกันยังมีข้อดีอย่างอื่นในการทำกิจกรรมคิวิซีซี ทั้งทางตรงและทางอ้อมดังนี้ ผลทางตรง คือ ลดจำนวนของเสีย ลดเวลาที่สูญเสีย ประหยัดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพ ส่วนผลทางอ้อม คือ ทางด้านขวัญและกำลังใจ มีการปรับปรุงให้มีการทำงานเป็นทีมที่ดีขึ้น รู้จักแนวคิดในการแก้ปัญหา และสร้างจิตสำนึกในการเพิ่มผลผลิตในการทำงาน

พัทธ์พิมล สุวรรณกาญจน์; และสุธรรม ศิวาบุร (2554) ได้ศึกษางานวิจัยการลดของเสียในการผลิตล้อแม็กโดยการใช้หลักการกลุ่มคุณภาพ (QCC) ซึ่งงานวิจัยนี้สนับสนุนงานวิจัยของอภิชาติ ศรีสุวรรณวิเชียร (2552) จากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังพาเรโต พบว่า ของเสียในกระบวนการกลึง Center Bore และผลิตภัณฑ์ล้อแม็ก รุ่น TYR1 มีปริมาณของเสียสูงสุด จากนั้นทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาดังกล่าว โดยการใช้แผนผังก้างปลา พบว่า สาเหตุสำคัญมี 4 สาเหตุ ได้แก่ ปัญหาเครื่องมือวัดไม่เหมาะสม ปัญหาระยะเวลาการตัดเฉือนไม่เหมาะสม ปัญหาอุณหภูมิในการตัดเฉือนไม่เหมาะสม และปัญหาข้อมูล Feedback ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน ทีมงานระดมสมองร่วมกันหาวิธีการแก้ไขปัญหาลำนี้ แล้วนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุง พบว่า สามารถลดความสูญเสียลงได้เป็นมูลค่าถึง 211,488 บาท/เดือน

รัชญา บวรพัชราเดช (2554) ได้ศึกษาเรื่องการลดของเสียด้วยเทคนิค Quality Control Circle (QCC) โดยศึกษาอย่างประเภทกลุ่มยางแผ่น ซึ่งงานวิจัยนี้สนับสนุนงานวิจัยของอภิชาติ ศรีสุวรรณวิเชียร (2552) จากการศึกษาเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุงพบว่ายอดการผลิตแผ่นยางต่อเดือน 33,076 แผ่น เป็นของเสีย 2,405 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 7.27 ของยอดการผลิตทั้งหมด โดยทำการคัดเลือกเครื่องมือคิวซี 7 อย่างมาใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตดังนี้ ใบรายการตรวจสอบ (Check Sheet) ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แผนภูมิพาเรโต นำมาวิเคราะห์ และเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา โดยนำปัญหาสำคัญตามหลักการ 80:20 มาแก้ปัญหา ก่อน และผังแสดงเหตุและผล หรือผังก้างปลา ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อาการหรือคุณลักษณะของปัญหากับสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาเพื่อนำสาเหตุเหล่านั้นมาแก้ไข หลังดำเนินการปรับปรุงแก้ไขของเสียในเดือนแรกประเภทยางแห่วงลดลงเหลือ 1,450 จุด ลดลงจากเดิมร้อยละ 48.71 ภาพรวมของเสียในการผลิตจากร้อยละ 2.56 ของยอดการผลิต ลดลงเหลือร้อยละ 0.65 ของยอดการผลิต สามารถปรับปรุงของเสียได้ดีขึ้นร้อยละ 74.61 ปริมาณของเสียลดลง จำนวน 1,377 ชิ้น ประหยัดวัตถุดิบ เป็นจำนวนเงิน 6,816.90 บาทเมื่อมีการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่อเนื่องและมันตรวจสอบผล ทำให้แก้ปัญหาการผลิตชิ้นงานเสียได้และช่วยลดปัญหาลงไปในที่สุด จนเกิดคุณภาพในการผลิต ส่งสินค้าทันเวลาและเกิดความพึงพอใจสูงสุด

ทวีศักดิ์ มโนสืบ (2555) ได้ศึกษาการลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อไอเสีย โดยใช้ Genba, Poka-Yoke และ Flow Chart จากผลการศึกษาพบว่า ของเสียในขั้นตอนการผลิตท่อไอเสีย เฉลี่ย 27 ตัวต่อเดือน หลังทำการปรับปรุงแล้วของเสียลดลงเหลือ 12 ตัวต่อเดือน ลดลงร้อยละ 55.56 คิดเป็นมูลค่า 8,452.15 บาท

ชนิษฐา สุกุลเตียว (2554) ได้ศึกษาเรื่องการลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการฉีดพลาสติก (Injection Molding) ประเภทล้อเครื่องสำอางโดยใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 QC

Tools มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากตัวเครื่องลำอาจเป็นรอยขีดข่วนบริเวณผิวหน้า ก่อให้เกิดความสูญเสียในด้านต่างๆ รวมถึงค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น ผู้ศึกษาได้นำใบรายการตรวจสอบ (Check Sheet) มาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ลักษณะของเสีย ตำแหน่งจุดที่เสีย โดยการชี้บ่งชี้ชิ้นงานที่เสียได้เมื่อผลิตเสร็จว่าเป็นชิ้นงานตัวใดในชั้นแม่พิมพ์ใด แผนภูมิพาเรโต นำมาวิเคราะห์ และเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา แผนผังแสดงเหตุและผล หรือแผนผังก้างปลาใช้แสดงความสัมพันธ์ อาการหรือคุณลักษณะของปัญหากับสาเหตุต่างๆที่ก่อให้เกิดปัญหาเพื่อนำสาเหตุเหล่านั้นมาแก้ไขทั้ง 4 ด้าน จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียที่พบมากเป็นอันดับหนึ่งเฉลี่ยต่อเดือนคือ ชิ้นงานเป็นรอยขีดข่วน จำนวน 149,347 ชิ้น หลังดำเนินการแก้ไขปรับปรุง ของเสียประเภทชิ้นงานเป็นรอยขีดข่วนในเดือนแรก ลดลงเหลือ 24,621 ชิ้น ลดลงจากเดิมร้อยละ 83.51 สามารถปรับปรุงปริมาณของเสียลดลงอีกร้อยละ 33.51 จากเป้าหมายประหยัดค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 561,267 บาทเมื่อมีการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง และแก้ปัญหการผลิตชิ้นงานเสียได้จะช่วยลดปัญหาลงทำให้คุณภาพในการผลิตดีขึ้นต่อไป

สายชล เกตุแก้ว (2555) ได้ศึกษาเรื่องการลดของเสียในกระบวนการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์ รุ่น TR413 ด้วยเครื่องมือ 7 QC Tools บริษัท พีไอที จำกัด ซึ่งงานวิจัยนี้สนับสนุนงานวิจัยของชนิษฐา สกุลเดี่ยว (2554) จากการเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบันโดยใช้ใบรายการตรวจสอบของเสีย Check Sheet เพื่อบันทึกข้อมูลปัญหาของเสียที่เกิดขึ้น นำมาแยกแยะประเภท และจำนวนของเสียด้วยแผนภูมิพาเรโต พบว่า ของของเสียทั้งหมดมาจากยางไม่เต็มแบบจำนวน 3,868 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 82.16 โดยมีจำนวนของเสียเทียบกับยอดการผลิต คิดเป็นร้อยละ 0.65 เกินกว่าที่บริษัทตั้งเป้าไว้ คือร้อยละ 0.20 - 69.23 ผู้ศึกษาจึงได้ทำการตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงไว้ คือ ลดของเสียลงร้อยละ 70 โดยใช้แผนผังก้างปลาและการระดมสมองมาวิเคราะห์สาเหตุ แนะนำสาเหตุหลักของการเกิดของเสียไปทำการแก้ไข หลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า ของเสียประเภทยางไม่เต็มแบบที่ตัววาล์วลดลงเหลือเพียงร้อยละ 0.09 ของยอดการผลิต เมื่อเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 หรือร้อยละ 0.20 ของยอดขายการผลิต พบว่า สามารถลดของเสียที่มีอาการยางไม่เต็มแบบลงจากเดิมร้อยละ 86.15 มากกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ สามารถลดค่าใช้จ่ายคิดเป็นจำนวนเงิน 21,666 บาทต่อเดือน หรือ 259,992 บาทต่อปี หลังจากนั้นทางผู้ศึกษาได้นำวิธีการแก้ไข มาจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน จัดฝึกอบรมพนักงาน และเก็บข้อมูลของเสียอย่างต่อเนื่อง เพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

จิรวัฒน์ วรวิชัย; และสมชาย บุญพิทักษ์ (2555) ได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตในโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรบรรจุกระป๋อง โดยใช้กลุ่มสร้างเสริมคุณภาพ (QCC) ประกอบด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 อย่าง (7 QC Tools) ซึ่งงานวิจัยนี้

สนับสนุนงานวิจัยของชนิษฐา สกุลเดี่ยว (2554) ในการค้นหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหาจากการศึกษาพบว่าปัญหาการเสียของเครื่องปิดฝากระป๋องในระหว่างการผลิต ส่งผลกระทบททำให้กระป๋องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เสียหายจำนวนมาก จากผลการวิจัยและการรวบรวมข้อมูลพบว่าข้อมูลก่อนการปรับปรุงเมื่อได้ทำการเทียบข้อมูลหลังการปรับปรุง จำนวนของเสียที่เกิดจากปัญหาการกระป๋องเสียจากการกระบวนการผลิตฝากระป๋องนั้นลดลงร้อยละ 30.73 และทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปิดฝากระป๋องเพิ่มขึ้นร้อยละ 33.33

ณิษฐกุล ไชยสร; มาโนช ทองเจือ; และ บรรหาญ ลีลา (2555) ได้ศึกษาปรับปรุงงานด้วยการบูรณาการ หลักการ 3G กิจกรรมกลุ่มคุณภาพและการศึกษางานเพื่อลดความสูญเสียจากการขนย้ายระหว่างกระบวนการ จากการปรับปรุงพบว่าสามารถขนส่งชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้อัตราการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 237 เป็น 375 ชิ้นต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 58.23 และสามารถลดพนักงานที่ทำหน้าที่ย้ายชิ้นงานลงได้ 2 คน

ณิษฐกุล ไชยสร; และคณะ (2555) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แบบอัตโนมัติ โดยหลักแนวคิด 3G จากการศึกษาพบว่าอัตราการผลิตต่ำเนื่องจากประสบปัญหาในขั้นตอนการหยิบจับชิ้นงานขนาดเล็กซึ่งใช้แรงงานคนในการขนย้ายชิ้นงาน ผลจากการดำเนินการปรับปรุงพบว่าอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 313 ชิ้น/ชั่วโมง เป็น 418 ชิ้น/ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 33.55 และสามารถลดพนักงานลงได้ 6 คน จากเดิมใช้ 9 คน เหลือ 3 คน

ตารางที่ 5 สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด	Management Tools ที่นำมาใช้
สุรชาติ วิชัยดิษฐ; กิตติ เจิตรังษี; และ สันห์ชัย กลิ่นพิกุล (2551)	ประยุกต์ใช้ระบบ TPM 3 เดือน พบว่าค่า OEE สูงขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 21.18 อัตราการหยุดชะงักของเครื่องจักรลดลงร้อยละ 15	Total Productive Maintenance
อริป ขำวงษ์รัตนโยธิน (2553)	ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างกาเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นร้อยละ 56.99 ระยะเวลาเฉลี่ยการซ่อมแซมเครื่องจักรลดลงร้อยละ 48.77 อัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจักรเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.66	Preventive Maintenance

ตารางที่ 5 สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง(ต่อ)

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด	Management Tools ที่นำมาใช้
สีบพงษ์ มาลี (2554)	ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงลดลงจาก 72,011 บาท เป็น 25,400 บาท ลดลงไปได้ 46,611 คิดเป็นร้อยละ 83	Preventive Maintenance
อภิชาติ ศรีสุวรรณวิเชียร (2552)	ลดของเสียในกระบวนการประกอบพวงมาลัยพาวเวอร์ด้วย QCC ลงร้อยละ 35	QCC และ 7 QC Tools
พัทธ์พิมล สุวรรณกาญจน์; และสุธรรม ศิวารุท (2554)	ลดของเสียในการผลิตล้อแม็กซ์ด้วย QCC ลงเป็นมูลค่า 211,488 บาท/เดือน	QCC และ 7 QC Tools
รัชญา บวรพัชราเดช (2554)	ลดของเสียในกระบวนการผลิตยางด้วย QCC จาก 2,827 จุด/ไตรมาส เป็น 1,450 จุด/ไตรมาส ลดลง 1,377 จุด/ไตรมาส (ร้อยละ 48.70)	QCC และ 7 QC Tools
ทวีศักดิ์ มโนสืบ (2555)	ลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อไอเสียจาก 27 ชิ้น/เดือน เป็น 12 ชิ้น/เดือน (ร้อยละ 55.56)	QCC, 7 QC Tools และ Genba
ขนิษฐา สุกุลเตียว (2554)	ลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกติดกลับเครื่องสำอางค์ด้วย QC 7 Tools จาก 149,347 ชิ้น/เดือน เหลือ 24,621 ชิ้น/เดือน คิดเป็นจำนวนเงิน 561,267 บาท/เดือน	7 QC Tools
สายชล เกตุแก้ว (2555)	ลดของเสียในกระบวนการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์ด้วย QC 7 Tools คิดเป็นจำนวนเงินได้ 21,666 บาท/เดือน	7 QC Tools
จิรวัฒน์ วรวิชัย; และสมชาย บุญพิทักษ์ (2555)	ลดของเสียจากกระบวนการปิดฝากระป๋องลงร้อยละ 30.73 และประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปิดฝากระป๋องเพิ่มขึ้นร้อยละ 33.33%	7 QC Tools

ตารางที่ 5 สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง(ต่อ)

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด	Management Tools ที่นำมาใช้
ณิชกุล ไชยสร; มาโนช ทองเจือ; และ บรรหาญ ลีลา (2555)	เพิ่มอัตราการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ จาก 237 ชิ้น/ชั่วโมง เป็น 375 ชิ้น/ ชั่วโมง (58.23%)	QCC และ 3G
ณิชกุล ไชยสร; และคณะ (2555)	เพิ่มอัตราการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ จาก 313 ชิ้น/ชั่วโมง เป็น 418 ชิ้น/ ชั่วโมง (ร้อยละ 33.55)	ECRS และ 3G

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อลดของเสียเศษเส้นก๊วยเตี๋ยวในกระบวนการผลิตเส้นก๊วยเตี๋ยว บริษัทกรณีศึกษา โดยใช้กิจกรรม QCC ในการแก้ปัญหา ผู้ศึกษาได้จัดตั้งกลุ่มคุณภาพขึ้นภายในโรงงาน กรณีศึกษา และทำการฝึกอบรมให้สมาชิกกิจกรรม QCC ได้เข้าใจหลักการ QCC โดยมีสมาชิกซึ่งมาจากแต่ละส่วนงานที่เข้าร่วมกิจกรรม QCC ดังนี้

- | | | |
|----------------------------|---------|---------------------------------|
| 1. นายศิริพงษ์ ตั้งยั้งยืน | ตำแหน่ง | หัวหน้ากลุ่ม QCC |
| 2. นายสมัย ชีแจง | ตำแหน่ง | หัวหน้าพนักงาน ในส่วนงานบรรจุ |
| 3. นายมิน วิน โซ | ตำแหน่ง | หัวหน้าช่างซ่อมบำรุงเครื่องจักร |
| 4. นายนก ยะลา | ตำแหน่ง | หัวหน้างาน ในส่วนงานผลิต |

ทางกลุ่ม QCC ได้มีการดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของ QC Story มีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ใบรายการตรวจสอบ (Check Sheet) และมีการประชุมสมาชิกกลุ่มสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาทำการวิเคราะห์สภาพปัญหาในกระบวนการผลิตเส้นก๊วยเตี๋ยว

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต เก็บข้อมูลก่อนการแก้ไข และตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงการทำงาน

2. วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา และทำการพิสูจน์สาเหตุของปัญหาโดยใช้หลัก

5G

3. กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา
4. ติดตามผลการแก้ปัญหา
5. วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล
6. จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต เก็บข้อมูลก่อนการแก้ไข และตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงการทำงาน

สายการผลิตที่ทำการศึกษาคือสายการผลิตในการผลิตเส้นก๊วยเตี๋ยว มีลักษณะของผลิตภัณฑ์ ดังรูปที่ 8 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษา



รูปที่ 8 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษา

กระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว เริ่มจากการนำวัตถุดิบข้าวมาทำการล้างด้วยเครื่องล้างข้าว แล้วจึงนำมาทำการหม้อออกมาเป็นน้ำข้าว จากนั้นนำแป้งมันมาผสมกันในอัตราสัดส่วนตามความคุ้นเคยของพนักงาน ได้ออกมาเป็นน้ำแป้ง จากนั้นจึงนำน้ำแป้งที่ได้ปล่อยไปตามสายพานลำเลียงแผ่นก๋วยเตี๋ยวเข้าสู่เครื่องอบเส้นก๋วยเตี๋ยวและเปิดไอน้ำเพื่ออบน้ำแป้งให้น้ำแป้งสุก จะมีน้ำแป้งในตอนเริ่มเดินเครื่องที่ไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากแผ่นน้ำแป้งไม่สุก จึงต้องนำไปทิ้ง เศษเส้นจากกระบวนการผลิต มีลักษณะดังรูปที่ 9 ลักษณะเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากกระบวนการผลิต เนื่องจากน้ำแป้งนั้นยังไม่ผ่านกระบวนการอบไอน้ำอย่างเต็มที่ ทำให้น้ำแป้งนั้นไม่สุก จึงต้องมีการปล่อยน้ำแป้งในระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้น้ำแป้งสุกเป็นแผ่นก๋วยเตี๋ยว จากนั้นจึงนำแผ่นก๋วยเตี๋ยวขึ้นสายพานลำเลียงเข้าสู่เครื่องอบร้อนต่อไป



รูปที่ 9 ลักษณะเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวจากกระบวนการผลิต

เมื่อแผ่นก้วยเตี่ยวไหลไปตามสายพานลำเลียงในเครื่องอบร้อนจนถึงกระบวนการตัดเส้นก้วยเตี่ยว จะมีการนำแผ่นเส้นก้วยเตี่ยวที่ตัดเสร็จมาทำการวางเรียงซ้อนกันเป็นปึกตั้งสูงบนรถเลื่อนดังรูปที่ 10 จากนั้นจึงนำไปตั้งไว้ให้แผ่นก้วยเตี่ยวคลายตัว 6-8 ชม. แล้วจึงจะนำไปเข้าสู่กระบวนการบรรจุเส้น



รูปที่ 10 ลักษณะเส้นปึก

กระบวนการบรรจุเส้นจะมีการนำแผ่นก้วยเตี่ยวที่เรียงซ้อนกันเป็นปึกนั้นมาแบ่งใส่เครื่องหั่นเส้นเล็ก โดยหยิบปริมาณการใส่เส้นตามความคุ้นเคย และจึงกดปุ่มเพื่อทำการหั่นเส้นก้วยเตี่ยวด้วยเครื่องหั่นอัตโนมัติ เมื่อเครื่องหั่นเส้นก้วยเตี่ยวทำงานเสร็จเครื่องจะหยุดอัตโนมัติ และจะได้ก้วยเตี่ยวเส้นเล็กมาดังรูปที่ 11



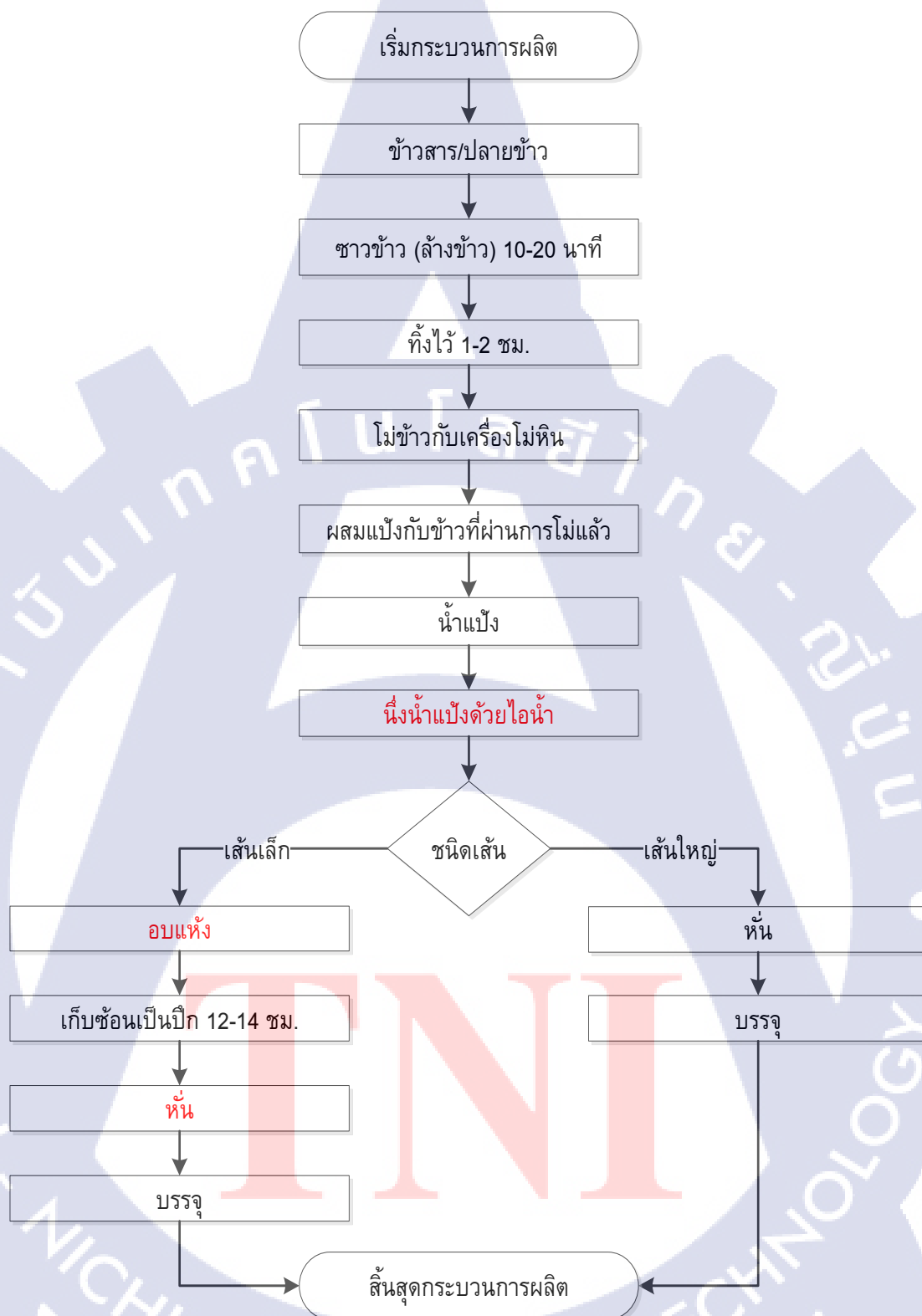
รูปที่ 11 ลักษณะก้วยเตี่ยวเส้นเล็กระหว่างการผลิต

จากรูปที่ 11 พนักงานหั่นเส้นจะต้องทำการหั่นเส้นแบ่งออกเป็น 3 ท่อน เพื่อที่จะบรรจุเส้นใส่ถุงที่เตรียมไว้ หลังจากขั้นตอนนี้ พนักงานหั่นเส้นได้ทำการหั่นเส้นก้วยเตี่ยว

ออกเป็น 3 ท่อนโดยการประมาณขนาดที่ต้องการตามความเคยชิน และตัดส่วนที่เกินถุงเส้น
ออกเพื่อให้ใส่ได้พอดีกับขนาดของถุงบรรจุ และตัดส่วนขอบของเส้นก้วยเตี๋ยออกด้วยเนื่องจาก
ขอบเส้นก้วยเตี๋ยวนั้นแห้งมาก หากใส่ถุงรวมไปด้วยจะทำให้ถุงที่บรรจุเส้นก้วยเตี๋ยฉีกขาด
ก่อนถึงมือลูกค้าได้ และเศษเส้นที่เกิดขึ้นจากการหั่นเส้นก้วยเตี๋ยมีลักษณะดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 ลักษณะเศษเส้นก้วยเตี๋ยจากการบรรจุ



รูปที่ 13 กระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยวที่เกิดของเสียเศษเส้น

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาพบกระบวนการที่เกิดของเสียพิเศษเส้นก้วยเดี่ยวใน 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนหนึ่งน้ำแบ่งด้วยไอน้ำ ขั้นตอนอบแห้ง และขั้นตอนการหั่น ดังแสดงในรูปที่ 3 ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในกระบวนการที่เกิดของเสียพิเศษเส้น และกำหนดเป้าหมายในการทำงาน โดยผู้ศึกษา ตั้งเป้าหมายลดของเสียพิเศษเส้นก้วยเดี่ยวก่อนการแก้ไข

แนวทางในการตั้งเป้าหมายการลดของเสียพิเศษเส้นก้วยเดี่ยว ใน 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการผลิต

$$= \frac{\text{ค่าเฉลี่ยของเสียขั้นตอนการผลิต} + \text{ค่าต่ำสุดของเสียขั้นตอนการผลิต (กก.)}}{2}$$

2. ขั้นตอนการบรรจุ

$$= \frac{\text{ค่าเฉลี่ยของเสียขั้นตอนการบรรจุ} + \text{ค่าต่ำสุดของเสียขั้นตอนการบรรจุ (กก.)}}{2}$$

หลังได้ค่าเป้าหมายแล้ว ผู้ศึกษาจะลดค่าเป้าหมายลงอีกร้อยละ 10 เพื่อท้าทายกลุ่มคุณภาพในการร่วมแรงร่วมใจในการลดของเสียของโรงงาน

2. วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยใช้แผนผังก้างปลา (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550) และพิสูจน์สาเหตุของปัญหา ด้วยหลักการ 5G (โกบาตะ, โทโมโซ. 2542)

3. กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

ผู้ศึกษาได้นำ 7 QC Tools (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550ข) และ Preventive Maintenance (อริป ขำวงษ์รัตนโยธิน. 2553) มาเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาในการศึกษาครั้งนี้

ในการศึกษาครั้งนี้ ทำการศึกษากระบวนการผลิต และเก็บข้อมูลโดยใช้ใบรายการตรวจสอบ (Check Sheet) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลของเสีย และนำข้อมูลของเสียที่ได้รับจากใบตรวจสอบมาทำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุด้วยแผนผังก้างปลา(กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2550ข) เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุง

4. ติดตามผลการแก้ไข้ปัญหา

ผู้ศึกษาได้มอบหมายงานให้สมาชิกกลุ่ม QCC ดำเนินการ ดังนี้

นายสมัย ชี้อย่าง ตำแหน่งหัวหน้าพนักงาน ในส่วนงานบรรจุ เก็บรวบรวมข้อมูลหลังการปรับปรุงเพื่อนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนปรับปรุงกับหลังการปรับปรุง

นายมิน วิน ไซ ตำแหน่งหัวหน้าช่างซ่อมบำรุงเครื่องจักร ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในการบำรุงรักษาเครื่องจักรหลังมีการซ่อมบำรุง เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนปรับปรุงกับหลังปรับปรุง

นายณก ยะลา ตำแหน่งหัวหน้างาน ในส่วนผลิต ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการปรับปรุงเพื่อนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลก่อนปรับปรุงกับหลังปรับปรุง

5. วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

จากข้อมูลที่รวบรวมมาทั้งก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง นำข้อมูลทั้งสองมาทำการเปรียบเทียบกัน และเทียบผลกับเป้าหมายที่ตั้งไว้

6. จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

กลุ่มคุณภาพ QCC ได้มีการจัดทำมาตรฐานโดยใช้หลักการ 5W1H (สุวิทย์ มูลคำ, 2550)

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. สภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตที่ศึกษา และเป้าหมายการปรับปรุงการทำงาน
จากการเก็บข้อมูลของกระบวนการผลิตสามารถสรุปปัญหาของเสียได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ข้อมูลของเสียเฉลี่ย

	เศษเสี้ยนก้วยเดี่ยวจากการ ผลิต(กก.) ต่อเดือน	เศษเสี้ยนก้วยเดี่ยวจากการบรรจุ เสี้ยนก้วยเดี่ยว (กก.)ต่อเดือน
Min	3.00	60.50
Max	78.00	125.50
AVG	6.65	84.32
Target	4.97	72.41
Challenge 10%	4.48	65.17

กลุ่มคุณภาพ QCC ได้ตั้งเป้าหมายจากข้อมูลตารางที่ 6 ดังนี้

1. ขั้นตอนการผลิตเสี้ยนก้วยเดี่ยว

$$= \frac{\text{ค่าเฉลี่ยของเสียขั้นตอนการผลิต} + \text{ค่าต่ำสุดของเสียขั้นตอนการผลิต (กก.)}}{2}$$

$$= (6.95+3.00)/2 \text{ กก.}$$

$$= 4.97 \text{ กก. ต่อเดือน}$$

2. ขั้นตอนการบรรจุเสี้ยนก้วยเดี่ยว

$$= \frac{\text{ค่าเฉลี่ยของเสียขั้นตอนการบรรจุ} + \text{ค่าต่ำสุดของเสียขั้นตอนการบรรจุ (กก.)}}{2}$$

$$= (84.32+60.50)/2 \text{ กก.}$$

$$= 72.41 \text{ กก. ต่อเดือน}$$

จากเป้าหมายทั้ง 2 ข้อ กลุ่ม QCC ได้กำหนดความท้าทายโดยลดของเสียลงอีกร้อยละ 10 จากเป้าหมายที่ได้มาทั้งสองข้อ ดังนี้

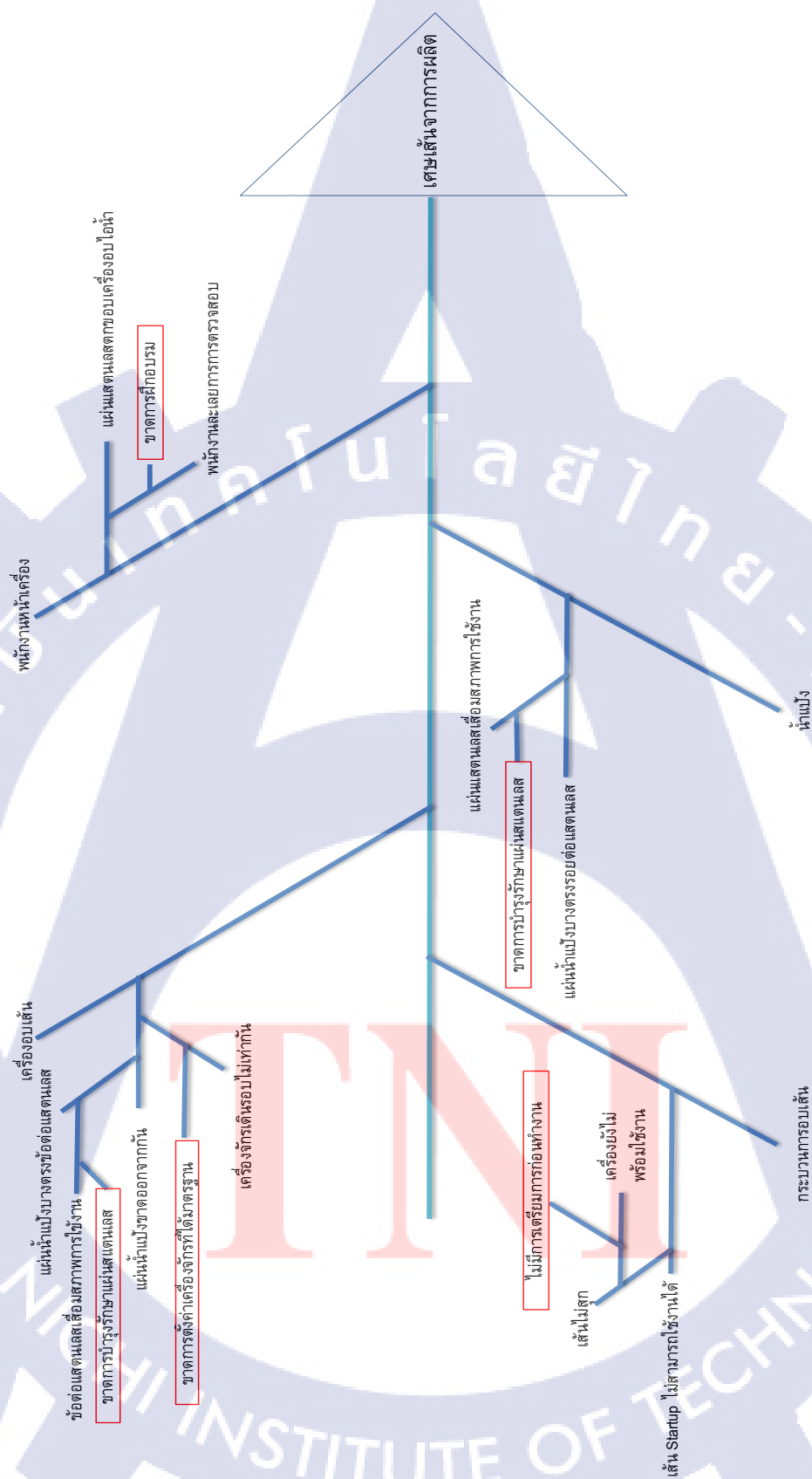
1. ขั้นตอนการผลิตเสี้ยนก้วยเดี่ยว $4.97-(4.97 \times 0.10) = 4.48$ กก. ต่อเดือน

2. ขั้นตอนการบรรจุเสี้ยนก้วยเดี่ยว $72.41-(72.41 \times 0.10) = 65.17$ กก. ต่อเดือน

2. วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

ของเสียเศษเส้นก๊วยเตี๋ยวจากการผลิตและของเสียเศษเส้นก๊วยเตี๋ยวจากการบรรจุ ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต โดยใช้แผนผังก้างปลา ซึ่งเป็นหนึ่งในเครื่องมือ 7 QC Tools ปัญหาที่พบจากกระบวนการผลิต และกระบวนการบรรจุ พบสาเหตุหลักๆ ดังรูปที่ 14 และ 15 ตามลำดับ





รูปที่ 14 แผนผังกิ่งปลาแสดงถึงสาเหตุของการเกิดเส้นก๊วยเดียวจากการผลิต

3. กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

จากแผนผังก้างปลา สามารถสรุปสาเหตุการเกิดของเสียพิเศษเส้นก๊วยเตี๋ยว ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปสาเหตุการเกิดพิเศษเส้นก๊วยเตี๋ยวและกำหนดแนวทางแก้ไข

No.	สาเหตุการเกิดของเสียพิเศษเส้นก๊วยเตี๋ยวจากการบรรจุ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1.	ขาดการบำรุงรักษามัดหั่นเส้นก๊วยเตี๋ยว	จัดทำ Preventive Maintenance
2.	ขาดมาตรฐานการใส่เส้นปึกในเครื่องหั่นเส้นก๊วยเตี๋ยว	กำหนดมาตรฐานการใส่เส้นปึก
3.	ขาดความรู้ความเข้าใจในการหั่นแบ่งเส้นก๊วยเตี๋ยว	กำหนดการอบรมพนักงาน
4.	ขาดการดูแลการเก็บรักษาเส้นปึก	กำหนดมาตรฐานการเก็บรักษาเส้นปึก
5.	ขาดการบำรุงรักษาสายพานสแตนเลส	จัดทำ Preventive Maintenance
No.	สาเหตุการเกิดของเสียพิเศษเส้นก๊วยเตี๋ยวจากการผลิต	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1.	ขาดการบำรุงรักษาสายพานสแตนเลส	จัดทำ Preventive Maintenance
2.	ขาดการตั้งค่าเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน	กำหนดมาตรฐานการตั้งค่าเครื่องจักร
3.	ขาดการฝึกอบรมเครื่องอบไอน้ำ	กำหนดการอบรมพนักงาน
4.	ไม่มีการเตรียมการก่อนทำงาน	กำหนดการเตรียมงานก่อนเริ่มงาน

จากตารางที่ 7 สาเหตุของปัญหามีรายละเอียดสาเหตุการเกิดของเสียพิเศษเส้นก๊วยเตี๋ยวจากการบรรจุ มีดังนี้

1. ขาดการบำรุงรักษามัดหั่นเส้นก๊วยเตี๋ยว และตรวจสอบสภาพใบมีดของเครื่องหั่นเส้นก่อนทำงาน ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่ามัดหั่นเส้นอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือ เมื่อใบมีดของเครื่องหั่นเส้นไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือหมดคม การหั่นเส้นจะขาดไม่ได้ทั้งหมด เกิดเป็นเส้นก๊วยเตี๋ยวที่มีขนาดไม่คงที่ มีความกว้างไม่ได้มาตรฐาน จึงกลายเป็นของเสีย

2. ขาดมาตรฐานการใส่เส้นปึกในเครื่องหั่นเส้นก๊วยเตี๋ยว ไม่มีการกำหนดปริมาณในการใส่เส้นปึกกว่าควรใส่เท่าใด เมื่อไม่มีการกำหนดปริมาณที่แน่นอนจึงทำให้พนักงานใส่เส้นปึกด้วยการประมาณการด้วยตัวเอง ทำให้การใส่เส้นปึกแต่ละครั้งในการหั่นนั้นไม่เท่ากัน จึงเกิดกำลังของเครื่องหั่นเส้นในบางครั้งของการใส่เส้นปึก เครื่องหั่นเส้นไม่สามารถหั่นเส้นให้ขาดได้

ทั้งหมดของเส้นปิกที่ใส่ลงไป เส้นปิกที่ไม่ถูกใบมีดในเครื่องหั่นเส้น จึงถูกดันออกมาตรงช่องว่างระหว่างใบมีดกับตัวเครื่องหั่นเส้น ก่อให้เกิดเป็นของเสียเศษเส้นขึ้น

3. ขาดความรู้ความเข้าใจในการหั่นเส้นแบ่งออกให้เท่ากัน พนักงานหั่นเส้น กว้างเตี้ยวหั่นเส้นแบ่งไม่เท่ากันยาวเกินกว่าที่กำหนด เมื่อใส่ลงถุงบรรจุ ทำให้ซิลถุงไม่ได้ จึงต้องมีการหั่นซ้ำ เพื่อให้ซิลถุงได้ และมีการหยิบเส้นดีทิ้งไปบางส่วนด้วยความไม่เข้าใจ เนื่องจากทำตามพนักงานคนเก่าซึ่งทำมาก่อนแล้ว

4. ขาดการดูแลเก็บรักษาเส้นปิก เส้นปิกจะถูกวางอยู่บนรถเลื่อน เพื่อรอเวลาคลายตัวของแผ่นกว้างเตี้ยวโดยไม่มีการปิดคลุมเส้นปิก เมื่อปะทะกับลมทำให้ขอบแผ่นกว้างเตี้ยวแห้ง

5. ขาดการบำรุงรักษาสายพานสแตนเลส ทำให้สายพานสแตนเลสมีความชำรุด ขอบบิ่นและงอ เมื่อน้ำแบ่งไหลไปตามสายพานสแตนเลสเพื่อเลื่อนเข้าสู่เครื่องอบไอน้ำ ทำให้น้ำแบ่งบริเวณขอบที่มีการบิ่นและงอจะมีความบางกว่าบริเวณอื่น

สาเหตุของปัญหามีรายละเอียดสาเหตุการเกิดของเสียเศษเส้นกว้างเตี้ยวจากการผลิตมีดังนี้

1. ขาดการบำรุงรักษาสายพานสแตนเลส ทำให้สายพานสแตนเลสมีความชำรุด ขอบบิ่นและงอ เมื่อน้ำแบ่งไหลไปตามสายพานสแตนเลสเพื่อเลื่อนเข้าสู่เครื่องอบไอน้ำ ทำให้น้ำแบ่งบริเวณขอบที่มีการบิ่นและงอมีความบางกว่าบริเวณอื่น

2. ขาดการตั้งค่าเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน เครื่องอบไอร้อนเครื่องที่ 1 และเครื่องอบไอร้อนเครื่องที่ 2 มีอัตราการเดินรอบที่ไม่เท่ากัน เครื่องอบไอน้ำเครื่องที่ 2 มีอัตราการเดินรอบที่เร็วกว่าเครื่องที่ 1 ส่งผลให้แผ่นกว้างเตี้ยวมีความตึงในช่วงรอยต่อระหว่างเครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2 ทำให้แผ่นกว้างเตี้ยวแยกขาดออกจากกันได้ในช่วงกระบวนการ เกิดเป็นของเสียเศษเส้นกว้างเตี้ยวขึ้น

3. ขาดการฝึกอบรม ทำให้พนักงานไม่ทราบกระบวนการทำงานของเครื่องอบไอน้ำอย่างถ่องแท้ ทำให้สายพานสแตนเลสตกขอบเครื่องอบไอน้ำ เนื่องจากพนักงานขาดการสอดส่องดูแล เมื่อน้ำแบ่งไหลไปตามสายพานสแตนเลสเลื่อนเข้าสู่เครื่องอบไอน้ำ น้ำแบ่งบริเวณขอบสายพานสแตนเลสจึงมีความบางกว่าบริเวณอื่น

4. ไม่มีการเตรียมการก่อนทำงาน ก่อนเริ่มงานของทุกวัน พนักงานไม่ได้มีการตั้งค่าเครื่องอบไอน้ำให้มีความพร้อมใช้งานก่อนเริ่มงาน พนักงานได้ทำการปล่อยน้ำแบ่งลงเครื่องอบไอน้ำในขณะที่เครื่องยังมีความร้อนไม่เพียงพอในการจะให้น้ำแบ่งสุกได้ จึงเกิดของเสียเศษเส้นกว้างเตี้ยวขึ้น ในช่วงที่เครื่องอบไอน้ำยังไม่พร้อมทำงาน

จากสาเหตุของปัญหาจากตารางที่ 7 กลุ่มคุณภาพ QCC ได้ทำการพิสูจน์เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดของเสียเศษเส้นกว้างเตี้ยวจากการผลิต และเศษเส้นกว้างเตี้ยวจากการบรรจุโดยใช้หลักการ 3G ได้ผลการพิสูจน์ดังนี้

ตารางที่ 8 วิธีการพิสูจน์ 3G

ปัญหาที่ทำการพิสูจน์	กระบวนการพิสูจน์	ผลการพิสูจน์
1.ขาดการบำรุงรักษามัด หิ้นเส้น มัดไม่คม บิ่น และ หมด อายุการใช้งาน ทำให้ หิ้นเส้นขาดไม่หมด	เปลี่ยนใบมีด	เส้นหิ้นขาดหมด สรุป สาเหตุของปัญหา เป็นจริง
2.ขาดมาตรฐานการใส่เส้น ปึกมากเกินไป เครื่องหิ้นได้ ไม่หมด เกิดการล้นขึ้น เหนือเครื่องหิ้นเส้น	ลดการใส่เส้นปึกลง	เส้นไม่ล้นขึ้นมาบน เครื่องหิ้นเส้นก้วยเตี่ยว สรุป สาเหตุของปัญหา เป็นจริง
3.ขาดความรู้ความเข้าใจ หิ้นเส้นยาวเกินกว่าที่ กำหนด ใส่ลงบรรจุแล้วซึล ถูงไม่ได้ จึงต้องตัดเส้น ก้วยเตี่ยวทั้งบางส่วน และ หียบเส้นที่ใช้งานได้ทั้ง	กำหนดให้หิ้นก้วยเตี่ยวให้เป็นเส้น ขนาดเท่าๆ กัน กำหนดเส้นดีและ เส้นเสียให้พนักงานทราบ	การตัดเส้นก้วยเตี่ยวทั้ง บางส่วนที่เกินจากถูงไม่ เกิดขึ้นอีก แต่เส้นดียัง ถูกหียบทั้งดั้งเดิม สรุป สาเหตุของปัญหา ไม่เป็นจริง
4.ขาดการดูแลเก็บรักษา เส้นปึกที่มีขอบแห้ง	นำเส้นปึกเก็บในที่มิดชิด และนำผ้า สะอาดมาคลุมไว้	ขอบยังแห้งเหมือนเดิม สรุป สาเหตุของปัญหา ไม่เป็นจริง
5.ขาดการบำรุงรักษา สายพานสแตนเลส สายพานสแตนเลสหมด อายุ หนูนบริเวณรอยต่อทำ ให้เส้น ขาดจากกัน	เปลี่ยนสายพานสแตนเลส	บริเวณรอยต่อแผ่น ก้วยเตี่ยวไม่บาง ไม่เกิด ปัญหาแผ่นก้วยเตี่ยว ขาดจากกันอีก แสดงว่า เกิดจากสายพานสแตน เลสหมดอายุจริง สรุป สาเหตุของปัญหา เป็นจริง

ตารางที่ 8 วิธีการพิสูจน์ 3G (ต่อ)

ปัญหาที่ทำการพิสูจน์	กระบวนการพิสูจน์	ผลการพิสูจน์
6.ขาดการตั้งค่าเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน เครื่องจักรแต่ละเครื่องเดินรอบไม่เท่ากัน แผ่นก้วยเตี้ยวตึงและมีเส้นขาดกลางกระบวนการผลิต	ตั้งค่าให้เครื่องจักรเดินรอบเท่ากัน	แผ่นก้วยเตี้ยวไม่ตึงจนเกินไปและไม่เกิดเส้นขาดในกระบวนการผลิตสรุป สาเหตุของปัญหาเป็นจริง
7.ขาดการฝึกอบรมพนักงานไม่ทราบถึงกระบวนการทำงานของเครื่องอบไอน้ำอย่างถ่องแท้ สายพานสแตนเลสจึงตกขอบ	อบรมการทำงานของเครื่องอบไอน้ำ	สายพานสแตนเลสตกขอบไม่ได้เกิดจากพนักงานขาดการอบรมเพราะอบรมแล้วก็ยังตกอยู่ แต่จากการไปดูหน้างานจริงพบว่า มีเซ็นเซอร์ป้องกันสายพาน สแตนเลสตกขอบชำรุดอยู่ เมื่อสายพานสแตนเลส จะตกขอบจึงไม่มีการแจ้งเตือนให้พนักงานทราบจึงเกิดการตกขอบขึ้นสรุป สาเหตุของปัญหาไม่เป็นจริง
8.ไม่มีการเตรียมการก่อนทำงาน เกิดของเสียเศษเส้นก้วยเตี้ยวตอนเดินเครื่องครั้งแรกเนื่องจากเส้นไม่สุก	ทำการวอร์มเครื่องให้มีอุณหภูมิคงที่แล้วจึงปล่อยน้ำแป้งลงไป	น้ำแป้งสุกสามารถใช้งานได้สรุป สาเหตุของปัญหาเป็นจริง

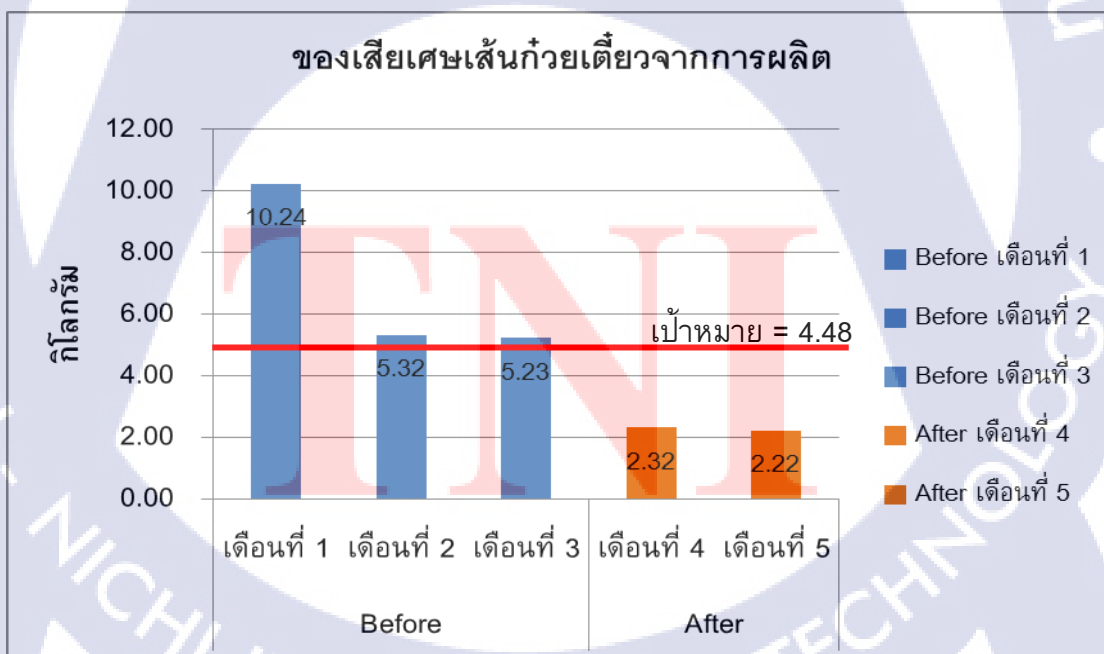
4. ติดตามผลการแก้ปัญหา

ตารางที่ 9 ติดตามผลการแก้ปัญหา

No.	สาเหตุการเกิดเศษเส้นก๊วยเดียวจากการบรรจุ	รายละเอียดการแก้ปัญหา
1.	ขาดการบำรุงรักษามัดหิ้นเส้น	ภาคผนวก ก
2.	ขาดมาตรฐานการใส่เส้น	ภาคผนวก ก
3.	ขาดการบำรุงรักษาสายพานสแตนเลส	ภาคผนวก ก
No.	สาเหตุการเกิดเศษเส้นก๊วยเดียวจากการผลิต	รายละเอียดการแก้ปัญหา
1.	ขาดการบำรุงรักษาสายพานสแตนเลส	ภาคผนวก ก
2.	ขาดการตั้งค่าเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน	ภาคผนวก ก
3.	เซ็นเซอร์ป้องกันสายพานสแตนเลสตกขอบชำรุด	ภาคผนวก ก
4.	ไม่มีการเตรียมการก่อนทำงาน	ภาคผนวก ก

5. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

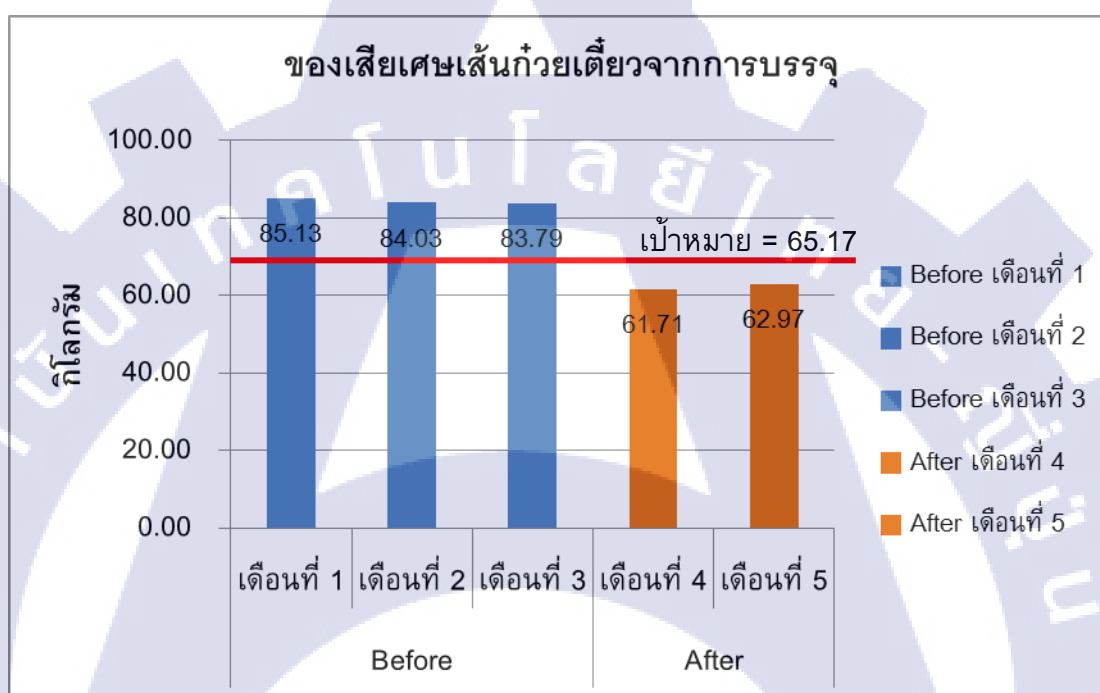
ผลการแก้ปัญหาของเสียเศษเส้นก๊วยเดียวจากการผลิต



รูปที่ 16 กราฟของเสียเศษเส้นก๊วยเดียวจากการผลิตเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 16 เปรียบเทียบของเสียเศษเส้นก้วยเดี่ยวจากการผลิตก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ พบว่า หลังการปรับปรุงของเสียลดลงต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ 4.48 กิโลกรัมต่อเดือน โดยมีเศษเส้นก้วยเดี่ยวหลังทำการปรับปรุงแก้ไขในเดือนที่ 4 ปริมาณ 2.32 กิโลกรัมและเดือนที่ 5 ปริมาณ 2.22 กิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้

ผลการแก้ปัญหาของเสียเศษเส้นก้วยเดี่ยวจากการบรรจุ



รูปที่ 17 กราฟของเสียเศษเส้นก้วยเดี่ยวจากการบรรจุเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง

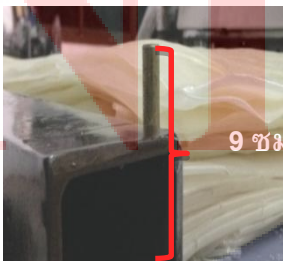
จากรูปที่ 17 เปรียบเทียบของเสียเศษเส้นก้วยเดี่ยวจากการบรรจุก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ พบว่า หลังการปรับปรุง ของเสียลดลงต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ 65.17 กิโลกรัมต่อเดือน และมีเศษเส้นก้วยเดี่ยวหลังทำการปรับปรุงแก้ไขในเดือนที่ 4 ปริมาณ 61.71 กิโลกรัม เดือนที่ 5 ปริมาณ 62.97 กิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้

สรุปผลหลังการปรับปรุง

หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหา ได้ทำการติดตามผล เก็บรวบรวมข้อมูลดังปรากฏในภาคผนวก ข และวิเคราะห์ผล พบว่าสามารถลดของเสียเศษเส้นก๊วยเตี๋ยจากการบรรจุลงจากเดิมเฉลี่ย 84.32 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 1.57 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน เทียบกับหลังปรับปรุงคือ 62.33 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 1.16 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน ลดลง 21.99 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.41 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 26.36 เมื่อเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ 65.17 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 1.22 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน เหลือ 62.33 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 1.16 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน ลดลงมากกว่าที่ตั้งเป้าหมายไว้ คิดเป็นร้อยละ 4.72 สามารถลดค่าใช้จ่ายคิดเป็นจำนวนเงิน 176,602.05 บาทต่อปี และพบว่าสามารถลดของเสียจากการผลิตลงจากเดิม 6.95 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.13 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน เทียบกับหลังปรับปรุงคือ 2.27 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน ลดลง 4.68 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.09 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 67.43 เมื่อเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ 4.48 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.08 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน เหลือ 2.27 กิโลกรัมต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของปริมาณการผลิตรวมต่อเดือน ลดลงมากกว่าที่ตั้งเป้าหมายไว้ คิดเป็นร้อยละ 49.46 สามารถลดความสูญเสียคิดเป็นจำนวนเงิน 37,541.54 บาท/ปี รวมทั้งสิ้นสามารถลดความสูญเสียได้ 214,143.59 บาท/ปี

6. จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 10 มาตรฐานการปฏิบัติงาน

No.	What อะไร	Who ใคร	Where ที่ ไหน	มาตรฐานการทำงาน How อย่างไร	When เมื่อไร	Why ทำไม
1.	กำหนด ความ หนาการ ใส่เส้นปึก	พนักงาน หั่นเส้น	เครื่องหั่น เส้น ก๊วยเตี๋ย	 ใส่เส้นปึกตาม มาตรฐานที่กำหนดไว้ สูง 9 ซม.	ทุกครั้งที่ ใส่เส้นปึก	เพื่อ ป้องกัน การปลิ้น ของแผ่น ก๊วยเตี๋ย

ตารางที่ 10 มาตรฐานการปฏิบัติงาน (ต่อ)

No.	What อะไร	Who ใคร	Where ที่ ไหน	มาตรฐานการทำงาน How อย่างไร	When เมื่อไร	Why ทำไม
2.	กำหนด การ เปลี่ยน ใบมีดหั่น เส้น ก๊วยเตี๋ยว	พนักงาน ซ่อม บำรุง	เครื่องหั่น เส้น ก๊วยเตี๋ยว	 เปลี่ยนใบมีดหั่นเส้น ก๊วยเตี๋ยวตาม มาตรฐานที่กำหนดคือ ทุกๆ 11 วัน	ทุกๆ 11 วัน	เพื่อ ป้องกัน การเกิด เส้น ก๊วยเตี๋ยว ที่ขนาด ไม่ได้ มาตรฐาน
3.	กำหนด การตั้งค่า ความเร็ว มอเตอร์ เครื่องอบ ไอร้อน	พนักงาน ส่วนผลิต	เครื่องอบ ไอร้อน	 ตั้งค่าความเร็วของ มอเตอร์เครื่องอบไอร้อน ให้ได้มาตรฐานที่กำหนด	ทุกวัน ก่อนเริ่ม งาน	เพื่อ ป้องกัน แผ่น ก๊วยเตี๋ยว ขาด
4.	กำหนด การตั้งค่า ความเร็ว มอเตอร์ เครื่องอบ ไอน้ำ	พนักงาน ส่วนผลิต	เครื่องอบ ไอน้ำ	 ตั้งค่าความเร็วของ มอเตอร์เครื่องอบไอน้ำ ให้ได้ตามมาตรฐานที่ กำหนดไว้ คือ 3341	ทุกวัน ก่อนเริ่ม งาน	เพื่อ ป้องกัน แผ่น ก๊วยเตี๋ยว ขาด

ตารางที่ 10 มาตรฐานการปฏิบัติงาน (ต่อ)

No.	What อะไร	Who ใคร	Where ที่ ไหน	มาตรฐานการทำงาน How อย่างไร	When เมื่อไร	Why ทำไม
5.	กำหนด การเตรียม งานก่อน เริ่มงาน	พนักงาน ส่วน ผลิต	เครื่องอบ ไอน้ำ	 เดินเครื่องอบไอน้ำให้ได้ ความร้อนตามมาตรฐาน ที่กำหนดไว้คือ 80 องศาเซลเซียส	ทุกวัน ก่อน เริ่มงาน	เพื่อป้องกัน การเกิด ของเสียเมื่อ เริ่มทำงาน
6.	กำหนด การ ตรวจสอบ เซ็นเซอร์ ป้องกัน สายพาน สแตนเลส ตกขอบ ชำรุด	พนักงาน ส่วน ผลิต	เครื่องอบ ไอน้ำ	 ขยับตัวเซ็นเซอร์เพื่อให้ สัญญาณเตือนสายพาน สแตนเลสใกล้ตกขอบ ทำงานตามมาตรฐาน คือ สัญญาณไฟไซเรน ติด	ทุกวัน ก่อน เริ่มงาน	เพื่อป้องกัน การชำรุด เสียหาย ของ เซ็นเซอร์

7. วิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่องการลดของเสียเศษเส้นก้วยเดี่ยวในกระบวนการผลิตและกระบวนการบรรจุ ในครั้งนี้บรรลุได้ตามเป้าหมายของการลดของเสียเศษเส้นก้วยเดี่ยวตามที่กำหนดไว้ นอกจากปัญหาที่ได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ยังพบว่ามีปัจจัยเรื่องการเรียงเส้นปึกที่ทำให้เกิดของเสียด้วย ในการหั่นจะนำเส้นปึกที่เรียงแล้วมาวางในเครื่องหั่นเส้น เมื่อเส้นปึกเรียงไม่เท่ากันจะทำให้เกิดของเสียมากขึ้นในการหั่นขอบเส้นทั้งด้วย เพื่อลดของเสียจะต้องเรียงเส้นปึกให้เสมอเรียบเท่ากันของเส้นก้วยเดี่ยวบนเครื่องหั่นเส้น

ปัญหาที่พบในระหว่างทำการศึกษาครั้งนี้ คือ การสื่อสารและมอบหมายงานให้กับพนักงานทราบถึงวัตถุประสงค์ของกลุ่มคุณภาพ QCC เนื่องจากพนักงานเป็นชาวต่างตำบลและขาดการศึกษา ได้แก่ปัญหาการสื่อสารโดยการสาธิตการทำงานให้ดูก่อน เพื่อให้กลุ่มคุณภาพ QCC เข้าใจและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

1. ให้พนักงานซึ่งเส้นทำการหยิบเส้นก๊วยเตี๋ยที่ไม่ผ่านมาตรฐานทั้ง (QC) แทนพนักงานหันเส้นก๊วยเตี๋ย โดยปกติพนักงานหันเส้นจะเป็นผู้ที่หยิบเส้นที่ไม่ผ่านมาตรฐานทิ้งไป และจะหยิบเส้นที่ผ่านมาตรฐานติดไปด้วย เพราะเส้นที่ไม่ผ่านมาตรฐานจะอยู่ด้านหน้าสุดเมื่อเครื่องหันเส้นทำงานเส้นจะลงมาทับเส้นที่ไม่ผ่านมาตรฐานทั้งหมด ทำให้ลงไปอยู่ข้างล่างสุดในด้านหน้า ดังรูปที่ 18 แนวทางการแก้ปัญหา ให้พนักงานซึ่งเส้นเป็นผู้หยิบทิ้ง พนักงานซึ่งเส้นจะหยิบเส้นที่ผ่านมาตรฐานมาทำการซึ่ง เมื่อพบเส้นที่ไม่ผ่านมาตรฐาน ให้พนักงานซึ่งเส้นหยิบเส้นที่ไม่ผ่านมาตรฐานทิ้ง



รูปที่ 18 ของเสียเส้นก๊วยเตี๋ยที่อยู่ใต้เส้นก๊วยเตี๋ยที่ได้มาตรฐาน

2. สายพานสแตนเลสมีอายุการใช้งานที่นานเกินกว่าจะสร้างมาตรฐานที่ชัดเจนได้ ในระหว่างการศึกษาครั้งนี้ อย่างไรก็ตาม จากการสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าสายพานสแตนเลสจะมีอายุการใช้งานโดยเฉลี่ยเพียง 4-5 เดือน ซึ่งผู้ศึกษาได้เข้ามาเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงที่มีการเปลี่ยนสายพานสแตนเลสพอดี และอายุการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่เพียงพอในการที่จะสร้างมาตรฐานให้ชัดเจนได้ ควรที่จะมีการตรวจสอบสายพานสแตนเลสทุกวันหลังเลิกงาน เพื่อยืดอายุการใช้งานให้สามารถใช้งานได้ยาวนานกว่าเดิม

บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550ก). **หลักการควบคุมคุณภาพ**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- . (2550ข). **ระบบการควบคุมคุณภาพที่โรงงาน คิวซีเซอร์เซลล์**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- กล้าหาญ วรพุทธพร. (2525). **กลุ่มคุณภาพ(วิธีญี่ปุ่น) = Q.C. Circle Concept**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- โกบาตะ, โทโมโซ. (2542) **5G เพื่อการพัฒนาคุณภาพ : 5-Gen Shugi Nyuumon**. แปลโดย ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ขนิษฐา สกุลเตียว. (2554). **การลดของเสียจากการฉีดพลาสติกด้วยการใช้เครื่องมือ QC 7 Tools กรณีศึกษา โรงงานบรรจุภัณฑ์พลาสติก**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- จิรวัดน์ วรวิชัย; และสมชาย บุญพิทักษ์. (2555). **การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต กรณีศึกษา โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรบรรจุกระป๋อง**. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). ตาก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- ณิซกุล ไชยสร; มาโนช ทองเจือ; และ บรรหาญ ลีลา. (2555). **การปรับปรุงอัตราการผลิตของสายการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการลดความสูญเปล่าจากการขนย้ายวัสดุ**. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ณิซกุล ไชยสร; และคณะ. (2555). **การปรับปรุงอัตราการผลิตของสายการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยถ้วยจับชิ้นงานแบบแม่เหล็ก**. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ทวีศักดิ์ มโนสืบ. (2555). **การลดของเสียในการผลิตท่อไอเสีย**. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). ตาก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- นภดล เชนะโยธิน. (2531). **องค์การและการจัดการ**. กรุงเทพฯ : อรุณสภา.
- บุญชัย ภาระกาล. (2557, เมษายน). **การจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ในกระบวนการดำเนินงานอนามัยชุมชน บทเรียนในการนำทฤษฎีสู่การฝึกภาคปฏิบัติของนักศึกษาพยาบาลในชุมชน**. วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข. 14 (0351) : 1-11.
- บรรจง จันทมาศ. (2547). **การบริหารคุณภาพและเพิ่มผลผลิต**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

- พัทธ์พิมล สุวรรณกาญจน์; และสุธรรม ศิวาวุธ. (2554). การลดของเสียในการผลิตล้อแม็กซ์. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- รัชญา บวรพัชราเดช. (2554). การลดของเสียด้วยเทคนิค **Quality Control Circle (QCC)** กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนยางในอุตสาหกรรมยานยนต์. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- วันรัตน์ จันทกิจ. (2546). **17 เครื่องมือนักคิด**. กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- วิสัน ชารี. (2550). การเพิ่มผลผลิตของสายการประกอบมอเตอร์พัดลม. วิทยานิพนธ์ วศ.ม (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สืบพงษ์ มาลี. (2554). การบริหารงานซ่อมบำรุงระบบภายในอาคารเชิงป้องกัน กรณีศึกษาสถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว มหาวิทยาลัยมหิดล. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (การจัดการงานวิศวกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุชาติ วิชัยดิษฐ์; กิตติ เจตรังสี; และ ศันห์ชัย กลิ่นพิกุล. (2551). การประยุกต์ใช้เทคนิค **TPM** ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการผลิตเครื่องดัดอัดแก๊ส. สารนิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร). สงขลา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- สายชล เกตุแก้ว. (2555). การลดของเสียในกระบวนการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์รุ่น **TR413** ด้วยเครื่องมือ **QC 7 Tools**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- อริป ขำวงษ์รัตนโยธิน. (2553). การวางแผนบำรุงรักษาเครื่องขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมเซรามิค. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อภิชัย สุวรรณราช. (2552). การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ประเภทปะเก็นโดยใช้แนวคิดการดำเนินการกิจกรรมคิวซีเซอร์เคิล (**QC Circle**). วิทยานิพนธ์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

อภิชาติ ศรีสุวรรณวิเชียร. (2552). การใช้ระบบคิว.ซี.ซี. เพื่อลดของเสียในการประกอบท่อ
ส่งน้ำมันพวงมาลัยพาวเวอร์ในรุ่น PB5F12 : กรณีศึกษา บริษัทโคโยสเดียริงค์
(ประเทศไทย) จำกัด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

Mark, M. Davis ; Nicholas, J. Aquilano ; and Richard, B. Chase. (2003). **Fundamentals
of Operations Management.** 4th ed. New York : McGraw-Hill.



ภาคผนวก

TNI

ภาคผนวก ก.
รายละเอียดการสร้างมาตรฐาน

TNI

ภาคผนวก ก
รายละเอียดการสร้างมาตรฐาน

1. มาตรฐานการใส่เส้นปีก

วิธีการแก้ปัญหา ทำการทดลองเพื่อจัดทำมาตรฐานการใส่เส้นปีกในเครื่องหั่นเส้น กว๊วยเตี้ยว โดยทำการทดลอง 4 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 กำหนดเส้นปีกให้มีความหนา 11 ซม. แล้วทำการหั่น
ผลที่ได้ แผ่นกว๊วยเตี้ยวยังล้นออกมาเหนือเครื่องหั่นเส้น



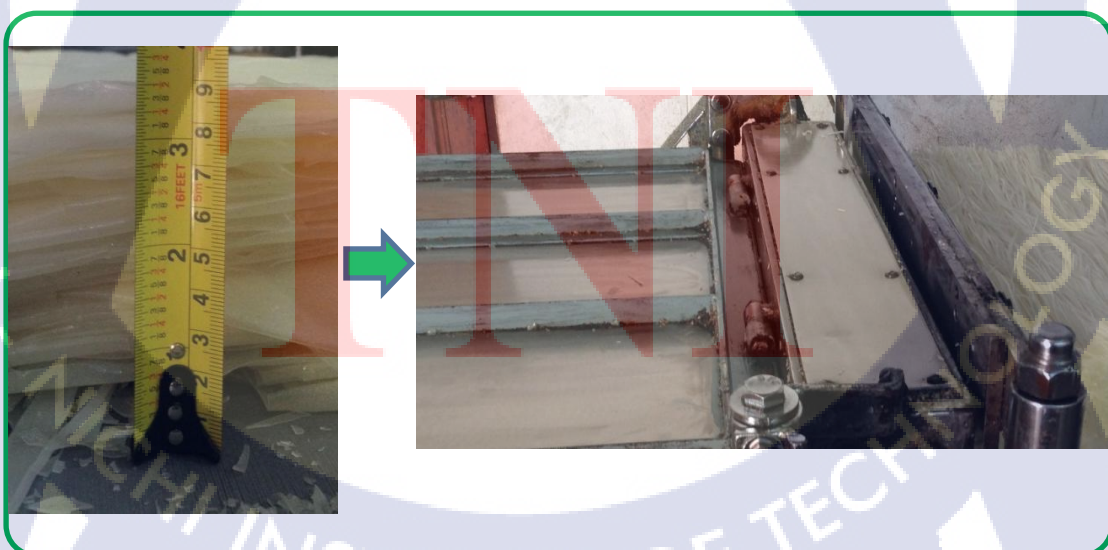
รูปที่ 19 การทดลองและผลการทดลองการใส่เส้นปีกในเครื่องหั่นเส้น ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2 กำหนดเส้นปีกให้มีความหนา 10 ซม. แล้วทำการหั่น
ผลที่ได้ แผ่นกาวเตี้ยวยังล้นออกมาเหนือเครื่องหั่นเส้น



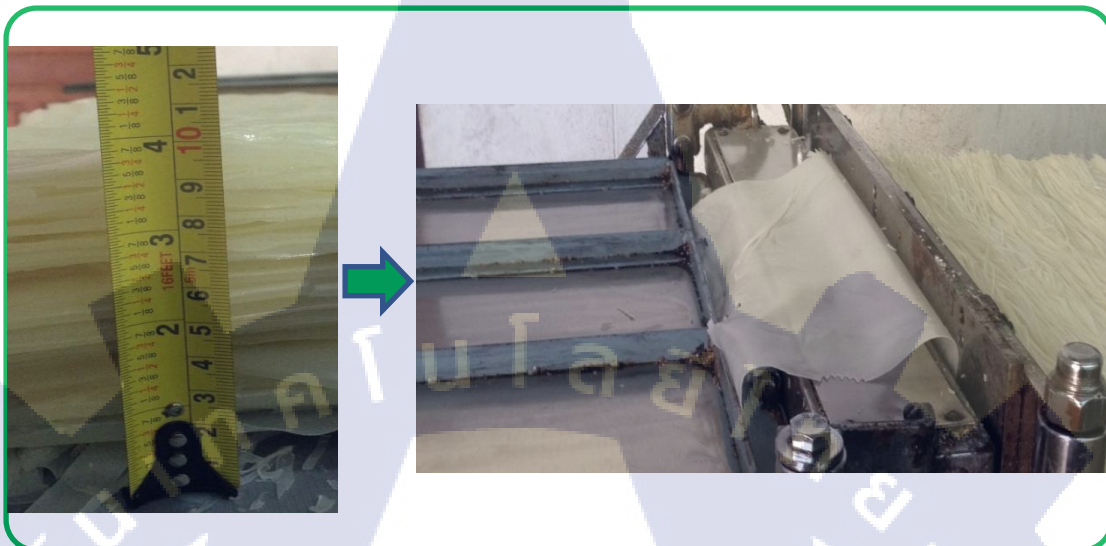
รูปที่ 20 การทดลองและผลการทดลองการใส่เส้นปีกในเครื่องหั่นเส้น ครั้งที่ 2

ครั้งที่ 3 กำหนดเส้นปีกให้มีความหนา 9 ซม. แล้วทำการหั่น
ผลที่ได้ แผ่นกาวเตี้ยวไม่ล้นออกมาเหนือเครื่องหั่นเส้นแล้ว



รูปที่ 21 การทดลองและผลการทดลองการใส่เส้นปีกในเครื่องหั่นเส้น ครั้งที่ 3

ครั้งที่ 4 กำหนดเส้นปีกให้มีมีความหนา 9.5 ซม. แล้วทำการหั่น
ผลที่ได้ แผ่นก้วยเตี๋ยยังล้นออกมาเหนือเครื่องหั่นเส้นบางส่วน



รูปที่ 22 การทดลองและผลการทดลองการใส่เส้นปีกในเครื่องหั่นเส้น ครั้งที่ 4

จากการทดลองครั้งที่ 4 และครั้งที่ 5 พบว่า การใส่เส้นปีกที่มีความหนา 9.5 ซม. ยังมีแผ่นก้วยเตี๋ยที่ล้นออกมาเหนือเครื่องหั่นเส้นอยู่บ้างเล็กน้อย จึงสามารถสรุปได้ว่าความหนาที่ 9 ซม. เป็นการใส่เส้นปีกที่ได้มาตรฐาน

มาตรฐานที่ได้ : การใส่เส้นปีกในเครื่องหั่นเส้นก้วยเตี๋ย จะต้องมีความสูงไม่เกิน 9 ซม.

2. มาตรฐานการบำรุงรักษามัดหั่นเส้นก้วยเตี๋ย

วิธีการแก้ปัญหา ทำการทดลองเพื่อจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาไบมัดหั่นเส้นก้วยเตี๋ย โดยทำการทดลอง 4 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ใช้ไบมัดหั่นเส้นก้วยเตี๋ยติดต่อกัน 13 วัน

ผลที่ได้ ไบมัดหมดคม วันที่ 13 ช่วงเช้า

ครั้งที่ 2 ใช้ไบมัดหั่นเส้นก้วยเตี๋ยติดต่อกัน 12 วัน

ผลที่ได้ ไบมัดหมดคม วันที่ 12 ช่วงบ่าย

ครั้งที่ 3 ใช้ใบมีดหั่นเส้นก๋วยเตี๋ยวติดต่อกัน 13 วัน

ผลที่ได้ หมดคม วันที่ 13 ช่วงเช้า

ครั้งที่ 4 ใช้ใบมีดหั่นเส้นก๋วยเตี๋ยวเล่มเดิมหั่นเส้น 12 วัน

ผลที่ได้ หมดคม วันที่ 12 ช่วงเช้า

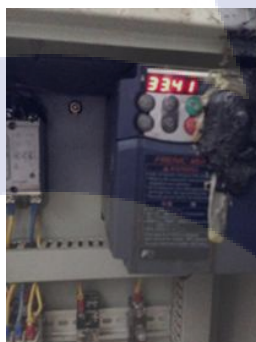
จากผลการทดลองครั้งที่ 4 ใบมีดหมดคมวันที่ 12 ช่วงเช้า ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าใบมีดหมดคมในวันที่ 11 หลังจากเลิกงานควรมีการเปลี่ยนใบมีดทุกๆ 11 วัน

มาตรฐานที่ได้ : การเปลี่ยนใบมีดหั่นเส้นก๋วยเตี๋ยว จะต้องมีการเปลี่ยนทุกๆ 11 วัน

3. มาตรฐานการตั้งค่าเครื่องจักร เครื่องอบไอน้ำ และเครื่องอบไอร้อน

ตั้งค่าเครื่องอบไอน้ำ เครื่องอบไอน้ำมีมาตรฐานค่าความเร็วรอบของมอเตอร์อยู่ที่

3341



รูปที่ 23 ค่าความเร็วรอบของมอเตอร์เครื่องอบไอน้ำ

ตั้งค่าเครื่องอบไอร้อน โดยมีการปรับความเร็วของมอเตอร์ในเครื่องอบไอร้อน ให้สอดคล้องกับเครื่องอบไอน้ำพอดี โดยมีการทดลอง 4 ครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1 ใช้ความเร็วของมอเตอร์เดิม ที่ตำแหน่งสีแดง แล้วดูความตึงของแผ่นก๋วยเตี๋ยว

ผลที่ได้ แผ่นก๋วยเตี๋ยวมีความตึงมาก



รูปที่ 24 การทดลองและผลการทดลองปรับรอบมอเตอร์ ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2 ปรับความเร็วของมอเตอร์เครื่องอบไอร้อนไปทางซ้าย หนึ่งในสี่รอบ จากค่าเดิมในครั้งที่ 1 แล้วดูความตึงของแผ่นก้วยเตี่ยว
ผลที่ได้ แผ่นก้วยเตี่ยวค่อยๆ ตึงขึ้นเรื่อยๆ



รูปที่ 25 การทดลองและผลการทดลองปรับรอบมอเตอร์ครั้งที่ 2

ครั้งที่ 3 ปรับความเร็วของมอเตอร์เครื่องอบไอร้อนไปทางซ้ายอีกครั้งรอบ แล้วดูความตึงของแผ่นก้วยเตี่ยว
ผลที่ได้ แผ่นก้วยเตี่ยวมีความตึงคงที่



รูปที่ 26 การทดลองและผลการทดลองปรับรอบมอเตอร์ครั้งที่ 3

ครั้งที่ 4 ปรับความเร็วของมอเตอร์เครื่องอบไอร้อนไปทางซ้ายครึ่งรอบ แล้วดูความตึงของแผ่นกาวเดียว

ผลที่ได้ แผ่นกาวเดียวย่นลงเรื่อยๆ



รูปที่ 27 การทดลองและผลการทดลองปรับรอบมอเตอร์ครั้งที่ 4

จากผลการทดลองทั้ง 4 ครั้ง จึงได้สร้างจิกติดไว้ที่ตัวเครื่องอบไอร้อนบริเวณที่ใช้ในการปรับความเร็วของมอเตอร์เครื่องอบไอร้อน เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานการปรับรอบมอเตอร์ให้สอดคล้องกัน

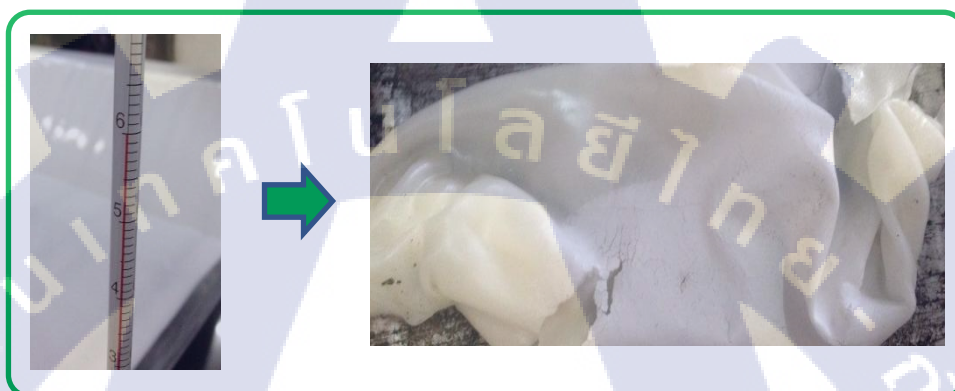
มาตรฐานที่ได้ : การปรับตั้งความเร็วของมอเตอร์เครื่องอบไอร้อน อยู่ตามจุดที่มีการสร้างจิกไว้

4. มาตรฐานการเตรียมงานก่อนทำงาน

วิธีการแก้ปัญหา ทำการทดลองเพื่อจัดทำมาตรฐานการเตรียมงานก่อนทำงาน โดยทำการทดลอง 4 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 เปิดเครื่องอบไอน้ำ 1 นาที ตรวจสอบอุณหภูมิในเครื่องอบไอน้ำโดยประมาณอยู่ที่ 60 องศา แล้วจึงปล่อยน้ำแข็ง

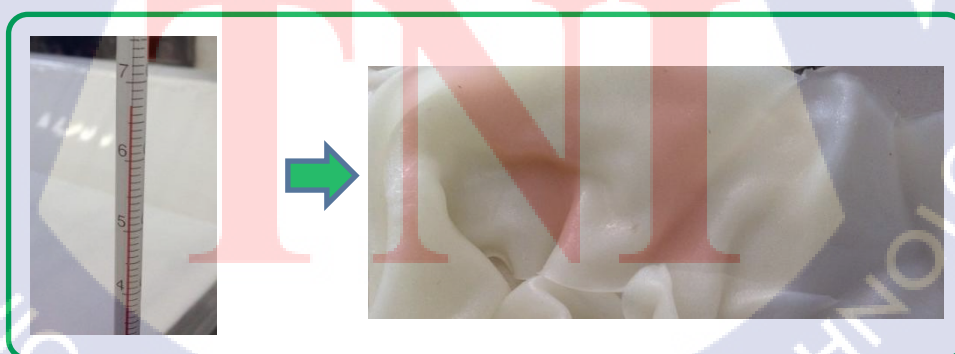
ผลที่ได้ แผ่นน้ำแข็งยังไม่สุก



รูปที่ 28 การทดลองและผลการทดลองวัตถุดิบอุณหภูมิครั้งที่ 1 ที่ 60 องศา

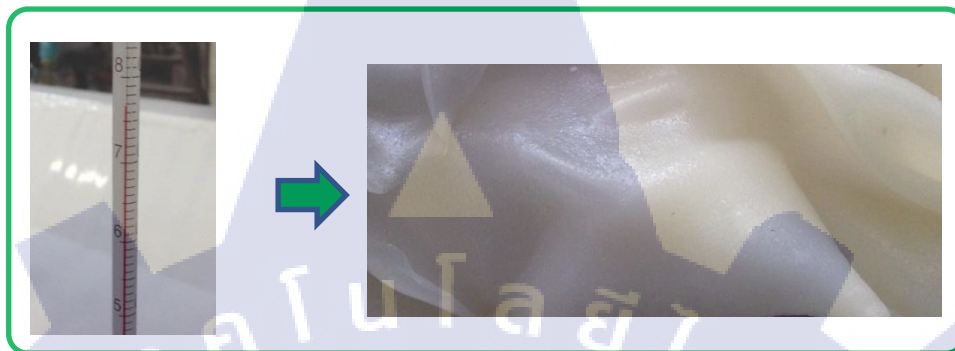
ครั้งที่ 2 เปิดเครื่องอบไอน้ำ 2 นาที ตรวจสอบอุณหภูมิในเครื่องอบไอน้ำโดยประมาณอยู่ที่ 70 องศา แล้วจึงปล่อยน้ำแข็ง

ผลที่ได้ แผ่นน้ำแข็งถึงสุกกึ่งดิบ



รูปที่ 29 การทดลองและผลการทดลองวัตถุดิบอุณหภูมิครั้งที่ 2 ที่ 70 องศา

ครั้งที่ 3 เปิดเครื่องอบไอน้ำ 3 นาที ตรวจสอบอุณหภูมิในเครื่องอบไอน้ำโดยประมาณ
อยู่ที่ 80 องศา แล้วจึงปล่อยน้ำแป้ง
ผลที่ได้ แผ่นน้ำแป้งสุกสามารถใช้งานได้



รูปที่ 30 การทดลองและผลการทดลองวัตถุดิบครั้งที่ 3 ที่ 80 องศา

ครั้งที่ 4 เปิดเครื่องอบไอน้ำ 4 นาที ตรวจสอบอุณหภูมิในเครื่องอบไอน้ำโดยประมาณ
อยู่ที่ 90 องศา แล้วจึงปล่อยน้ำแป้ง
ผลที่ได้ แผ่นน้ำแป้งสุกสามารถใช้งานได้



รูปที่ 31 การทดลองและผลการทดลองวัตถุดิบครั้งที่ 4 ที่ 90 องศา

จากผลการทดลองทั้ง 4 ครั้ง จึงสามารถสรุปได้ว่าน้ำแป้งจะสุกและสามารถใช้งานได้
ที่อุณหภูมิ 80 องศาขึ้นไป

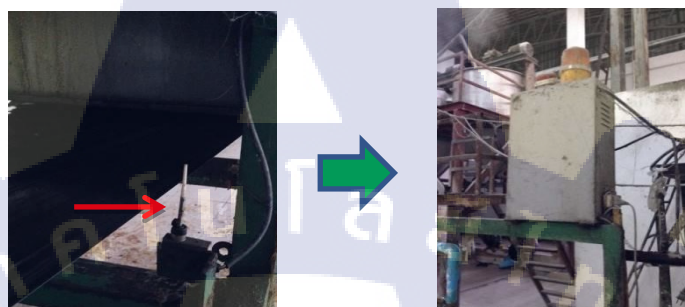
มาตรฐานที่ได้ : เดินเครื่องอบไอน้ำอย่างน้อย 3 นาทีก่อนปล่อยน้ำแป้งลงสู่สายพานส
แตนเลสเข้าสู่เครื่องอบไอน้ำ

5. มาตรฐานการตรวจสอบสภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ป้องกันสายพานสแตนเลสตกขอบ

วิธีการแก้ปัญหา ทำการทดลองเพื่อจัดทำมาตรฐานการทำงานของเซ็นเซอร์ป้องกันสายพานสแตนเลสตกขอบโดยทำการทดลอง 2 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ขยับเซ็นเซอร์ แล้วดูสัญญาณไฟไซเรน

ผลที่ได้ สัญญาณไฟไซเรนไม่ทำงาน



รูปที่ 32 การทดลองและผลการทดลองเซ็นเซอร์ป้องกันสายพานสแตนเลสตกขอบครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2 เปลี่ยนหลอดไฟในไฟไซเรน แล้วขยับเซ็นเซอร์อีกครั้ง

ผลที่ได้ สัญญาณไฟไซเรนทำงานได้ปกติ



รูปที่ 33 การทดลองและผลการทดลองเซ็นเซอร์ป้องกันสายพานสแตนเลสตกขอบครั้งที่ 2

จากผลการทดลองทั้ง 2 ครั้ง จึงสามารถสรุปได้ว่าเซ็นเซอร์ป้องกันสายพานสแตนเลสตกขอบทำงานได้ปกติ แต่หลอดไฟในสัญญาณไฟไซเรนขาดจึงไม่เกิดการเตือนให้พนักงานทราบ

มาตรฐานที่ได้ : ตรวจสอบเซ็นเซอร์ป้องกันสายพานสแตนเลสตกขอบก่อนเริ่มงานทุกวัน

ภาคผนวก ข
ข้อมูลของเสียเศษเส้นกัวยเดี่ยว

TNI

ภาคผนวก ข
ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว

ตารางที่ 11 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนพฤษภาคม
พ.ศ. 2557

วันที่	ของเสีย ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ของเสีย ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอดผลิต (บาท)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
1-May-14	8.5	96.5	5,855	2,625.0	315.0	2,310
2-May-14	3.5	66	4,740	1,737.5	208.5	1,529
3-May-14	6.5	102.5	6,060	2,725.0	327.0	2,398
4-May-14	3.5	63	4,515	1,662.5	199.5	1,463
5-May-14	5.0	72.5	5,770	1,937.5	232.5	1,705
6-May-14	6.0	60.5	4,025	1,662.5	199.5	1,463
7-May-14	15.0	95.5	6,100	2,762.5	331.5	2,431
8-May-14	5.0	65	4,440	1,750.0	210.0	1,540
9-May-14	3.5	97	5,805	2,512.5	301.5	2,211
10-May-14	8.0	63.5	4,490	1,787.5	214.5	1,573
11-May-14	3.0	112	6,360	2,875.0	345.0	2,530
12-May-14	15.0	63	4,745	1,950.0	234.0	1,716
13-May-14	7.0	125.5	6,350	3,312.5	397.5	2,915
14-May-14	4.5	61.5	4,035	1,650.0	198.0	1,452
15-May-14	4.5	91	5,985	2,387.5	286.5	2,101
16-May-14	22.0	73.5	4,990	2,387.5	286.5	2,101
17-May-14	78.0	103	6,100	4,525.0	543.0	3,982
18-May-14	12.0	96	5,125	2,700.0	324.0	2,376
19-May-14	22.0	110	6,150	3,300.0	396.0	2,904
20-May-14	8.0	63.5	4,480	1,787.5	214.5	1,573

ตารางที่ 11 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2557 (ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอดผลิต (บาท)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
21-May-14	6.0	87	5,765	2,325.0	279.0	2,046
22-May-14	5.0	82.5	5,100	2,187.5	262.5	1,925
23-May-14	10.0	92	5,940	2,550.0	306.0	2,244
24-May-14	8.0	81.5	4,785	2,237.5	268.5	1,969
25-May-14	5.0	89.5	5,895	2,362.5	283.5	2,079
26-May-14	10.0	66.5	4,300	1,912.5	229.5	1,683
27-May-14	5.0	99	6,055	2,600.0	312.0	2,288
28-May-14	15.0	71	4,830	2,150.0	258.0	1,892
29-May-14	3.0	96.5	5,905	2,487.5	298.5	2,189
30-May-14	5.0	93.5	5,160	2,462.5	295.5	2,167
31-May-14	5.0	99	6,080	2,600.0	312.0	2,288
Sum	317.5	2,639.0	165,935	73,912.5	8,869.5	65,043

ตารางที่ 12 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยวเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557

ค่าเฉลี่ย	ขั้นตอนผลิต (กก.)	ขั้นตอนบรรจุ (กก.)	ยอดผลิต (บาท)
Min	3.00	60.50	4,025.00
Max	78.00	125.50	6,360.00
AVG	10.24	85.13	5,352.74

ตารางที่ 13 ข้อมูลของเสียเศษเส้นกาวเต็ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนมิถุนายน

พ.ศ.2557

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอดผลิต (บาท)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
1-Jun-14	4	75	5,450	1,975.0	237.0	1,738.0
2-Jun-14	6.5	96.5	6,020	2,575.0	309.0	2,266.0
3-Jun-14	4	68.5	4,985	1,812.5	217.5	1,595.0
4-Jun-14	4.5	68	4,950	1,812.5	217.5	1,595.0
5-Jun-14	6.5	72.5	5,735	1,975.0	237.0	1,738.0
6-Jun-14	5	100	6,150	2,625.0	315.0	2,310.0
7-Jun-14	3	86.5	5,800	2,237.5	268.5	1,969.0
8-Jun-14	10	90	5,180	2,500.0	300.0	2,200.0
9-Jun-14	6	87	5,240	2,325.0	279.0	2,046.0
10-Jun-14	5	65.5	4,400	1,762.5	211.5	1,551.0
11-Jun-14	8.5	83.5	5,565	2,300.0	276.0	2,024.0
12-Jun-14	3	113	6,390	2,900.0	348.0	2,552.0
13-Jun-14	3	79.5	4,735	2,062.5	247.5	1,815.0
14-Jun-14	12	82.5	5,190	2,362.5	283.5	2,079.0
15-Jun-14	3.5	91	5,420	2,362.5	283.5	2,079.0
16-Jun-14	4	115.5	6,100	2,987.5	358.5	2,629.0
17-Jun-14	6	102	5,890	2,700.0	324.0	2,376.0
18-Jun-14	3	69	4,185	1,800.0	216.0	1,584.0
19-Jun-14	6	79.5	5,630	2,137.5	256.5	1,881.0
20-Jun-14	4	98	6,050	2,550.0	306.0	2,244.0
21-Jun-14	7	67	4,675	1,850.0	222.0	1,628.0
22-Jun-14	3	100	5,250	2,575.0	309.0	2,266.0
23-Jun-14	5	89.5	5,195	2,362.5	283.5	2,079.0
24-Jun-14	5	64.5	4,955	1,737.5	208.5	1,529.0

ตารางที่ 13 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนมิถุนายน พ.ศ.2557 (ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอดผลิต (บาท)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
25-Jun-14	8.5	73	5,765	2,037.5	244.5	1,793.0
26-Jun-14	5	84	5,205	2,225.0	267.0	1,958.0
27-Jun-14	4	98	6,010	2,550.0	306.0	2,244.0
28-Jun-14	8	92	5,860	2,500.0	300.0	2,200.0
29-Jun-14	3	60.5	4,500	1,587.5	190.5	1,397.0
30-Jun-14	3.5	69.5	4,840	1,825.0	219.0	1,606.0
Sum	159.5	2,521.0	161,320	67,012.5	8,041.5	58,971.0

ตารางที่ 14 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยวเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนมิถุนายน พ.ศ.2557

ค่าเฉลี่ย	ขั้นตอนผลิต (กก.)	ขั้นตอนบรรจุ (กก.)	ยอดผลิต (บาท)
Min	3.00	60.50	4,185.00
Max	12.00	115.50	6,390.00
AVG	5.32	84.03	5,377.33

ตารางที่ 15 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2557

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอด ผลิต (กก.)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
1-Jul-14	5.5	85	5,595	2,262.5	271.5	1,991.0
2-Jul-14	5	70	4,370	1,875.0	225.0	1,650.0
3-Jul-14	4	72	5,230	1,900.0	228.0	1,672.0
4-Jul-14	6	80	5,970	2,150.0	258.0	1,892.0

ตารางที่ 15 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนกรกฎาคม
พ.ศ.2557 (ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอด ผลิต (กก.)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
5-Jul-14	4	105	6,250	2,725.0	327.0	2,398.0
6-Jul-14	3	86.5	5,400	2,237.5	268.5	1,969.0
7-Jul-14	3.5	95.5	6,090	2,475.0	297.0	2,178.0
8-Jul-14	7	64	4,275	1,775.0	213.0	1,562.0
9-Jul-14	6	89	5,625	2,375.0	285.0	2,090.0
10-Jul-14	4	81	5,120	2,125.0	255.0	1,870.0
11-Jul-14	4.5	110	6,390	2,862.5	343.5	2,519.0
12-Jul-14	8	68	4,650	1,900.0	228.0	1,672.0
13-Jul-14	6	84.5	5,205	2,262.5	271.5	1,991.0
14-Jul-14	7	71.5	4,930	1,962.5	235.5	1,727.0
15-Jul-14	4	91	5,545	2,375.0	285.0	2,090.0
16-Jul-14	5	101.5	5,870	2,662.5	319.5	2,343.0
17-Jul-14	7	98	5,755	2,625.0	315.0	2,310.0
18-Jul-14	6	75	4,850	2,025.0	243.0	1,782.0
19-Jul-14	4.5	103.5	6,290	2,700.0	324.0	2,376.0
20-Jul-14	5	64	4,560	1,725.0	207.0	1,518.0
21-Jul-14	4	68	4,765	1,800.0	216.0	1,584.0
22-Jul-14	7	83.5	5,325	2,262.5	271.5	1,991.0
23-Jul-14	5	97.5	6,040	2,562.5	307.5	2,255.0
24-Jul-14	3	88.5	5,670	2,287.5	274.5	2,013.0
25-Jul-14	5	69	4,685	1,850.0	222.0	1,628.0
26-Jul-14	4	72	4,990	1,900.0	228.0	1,672.0
27-Jul-14	8	83	5,390	2,275.0	273.0	2,002.0
28-Jul-14	5	107	6,365	2,800.0	336.0	2,464.0

ตารางที่ 15 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2557 (ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอด ผลิต (กก.)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
29-Jul-14	7	81.5	5,215	2,212.5	265.5	1,947.0
30-Jul-14	6	70.5	4,060	1,912.5	229.5	1,683.0
31-Jul-14	3	82	5,685	2,125.0	255.0	1,870.0
Sum	162	2,597.5	166,160	68,987.5	8,278.5	60,709.0

ตารางที่ 16 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยวเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2557

ค่าเฉลี่ย	ขั้นตอนผลิต (กก.)	ขั้นตอนบรรจุ (กก.)	ยอดผลิต (บาท)
Min	3.00	64.00	4,060.00
Max	8.00	110.00	6,390.00
AVG	5.23	83.79	5,360.00

ตารางที่ 17 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว ยอดผลิต และความสูญเสีย เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอด ผลิต (กก.)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
1-Aug-14	2	62	5,430	1,600.0	192.0	1,408.0
2-Aug-14	3	67	5,875	1,750.0	210.0	1,540.0
3-Aug-14	2	72	6,215	1,850.0	222.0	1,628.0
4-Aug-14	2	69.5	6,100	1,787.5	214.5	1,573.0
5-Aug-14	3	55	4,455	1,450.0	174.0	1,276.0
6-Aug-14	2	56	4,785	1,450.0	174.0	1,276.0
7-Aug-14	2	61	5,295	1,575.0	189.0	1,386.0

ตารางที่ 17 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก๋วยเตี๋ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนสิงหาคม
พ.ศ.2557 (ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอด ผลิต (กก.)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
8-Aug-14	2	62.5	5,160	1,612.5	193.5	1,419.0
9-Aug-14	2	63	5,630	1,625.0	195.0	1,430.0
10-Aug-14	1.5	55.5	4,320	1,425.0	171.0	1,254.0
11-Aug-14	2	60.5	5,180	1,562.5	187.5	1,375.0
12-Aug-14	3	58	4,860	1,525.0	183.0	1,342.0
13-Aug-14	3	71.5	6,230	1,862.5	223.5	1,639.0
14-Aug-14	2	51	4,830	1,325.0	159.0	1,166.0
15-Aug-14	3	58	5,680	1,525.0	183.0	1,342.0
16-Aug-14	2	54.5	4,700	1,412.5	169.5	1,243.0
17-Aug-14	3	58	4,965	1,525.0	183.0	1,342.0
18-Aug-14	3	63	5,390	1,650.0	198.0	1,452.0
19-Aug-14	2	63.5	5,105	1,637.5	196.5	1,441.0
20-Aug-14	2	62	5,350	1,600.0	192.0	1,408.0
21-Aug-14	3	56.5	4,860	1,487.5	178.5	1,309.0
22-Aug-14	1.5	69	6,085	1,762.5	211.5	1,551.0
23-Aug-14	3	63.5	5,740	1,662.5	199.5	1,463.0
24-Aug-14	2	59	5,290	1,525.0	183.0	1,342.0
25-Aug-14	2	64	5,665	1,650.0	198.0	1,452.0
26-Aug-14	3	58	4,925	1,525.0	183.0	1,342.0
27-Aug-14	2	59	4,855	1,525.0	183.0	1,342.0
28-Aug-14	3	69.5	6,085	1,812.5	217.5	1,595.0
29-Aug-14	2	61.5	5,450	1,587.5	190.5	1,397.0

ตารางที่ 17 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนสิงหาคม พ.ศ.2557 (ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอด ผลิต (กก.)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
30-Aug-14	2	67.5	5,890	1,737.5	208.5	1,529.0
31-Aug-14	2	62	5,375	1,600.0	192.0	1,408.0
Sum	72	1,913.0	165,775	49,625.0	5,955.0	43,670.0

ตารางที่ 18 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยวเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนสิงหาคม พ.ศ.2557

ค่าเฉลี่ย	ขั้นตอนผลิต (กก.)	ขั้นตอนบรรจุ (กก.)	ยอดผลิต (บาท)
Min	1.50	51.00	4,320.00
Max	3.00	72.00	6,230.00
AVG	2.32	61.71	5,347.58

ตารางที่ 19 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนกันยายน พ.ศ.2557

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอด ผลิต (กก.)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
1-Sep-14	1.5	68	6,015	1,737.5	208.5	1,529.0
2-Sep-14	1.5	72	6,230	1,837.5	220.5	1,617.0
3-Sep-14	2	52.5	4,250	1,362.5	163.5	1,199.0
4-Sep-14	3	57	4,680	1,500.0	180.0	1,320.0
5-Sep-14	2	61	5,240	1,575.0	189.0	1,386.0
6-Sep-14	2	57.5	4,850	1,487.5	178.5	1,309.0
7-Sep-14	2	71	6,050	1,825.0	219.0	1,606.0
8-Sep-14	1.5	60.5	5,355	1,550.0	186.0	1,364.0

ตารางที่ 19 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยว ยอดผลิต และความสูญเสียเดือนกันยายน
พ.ศ.2557 (ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน ผลิต (กก.)	ขั้นตอน บรรจุ (กก.)	ยอด ผลิต (กก.)	ราคาเส้น ปกติ	ราคาเศษ เส้น	ความ สูญเสีย (บาท)
				25 บาท	3 บาท	
9-Sep-14	2	66	5,860	1,700.0	204.0	1,496.0
10-Sep-14	3	57	4,720	1,500.0	180.0	1,320.0
11-Sep-14	2	61.5	5,195	1,587.5	190.5	1,397.0
12-Sep-14	2	71.5	6,180	1,837.5	220.5	1,617.0
13-Sep-14	3	64	5,830	1,675.0	201.0	1,474.0
14-Sep-14	3	61	5,275	1,600.0	192.0	1,408.0
15-Sep-14	2	70	5,950	1,800.0	216.0	1,584.0
16-Sep-14	3	60.5	5,130	1,587.5	190.5	1,397.0
17-Sep-14	2	55	4,670	1,425.0	171.0	1,254.0
18-Sep-14	3	59	5,165	1,550.0	186.0	1,364.0
19-Sep-14	2	57.5	4,985	1,487.5	178.5	1,309.0
20-Sep-14	3	72	5,945	1,875.0	225.0	1,650.0
21-Sep-14	3	70.5	5,790	1,837.5	220.5	1,617.0
22-Sep-14	2	62	5,170	1,600.0	192.0	1,408.0
23-Sep-14	2	68.5	5,725	1,762.5	211.5	1,551.0
24-Sep-14	2	70	6,105	1,800.0	216.0	1,584.0
25-Sep-14	3	55	4,640	1,450.0	174.0	1,276.0
26-Sep-14	1.5	59.5	4,945	1,525.0	183.0	1,342.0
27-Sep-14	1.5	72.5	6,255	1,850.0	222.0	1,628.0
28-Sep-14	2	59	5,330	1,525.0	183.0	1,342.0
29-Sep-14	2	59	5,280	1,525.0	183.0	1,342.0
30-Sep-14	2	58.5	5,790	1,512.5	181.5	1,331.0
Sum	66.5	1,889.0	162,605	48,887.5	5,866.5	43,021.0

ตารางที่ 20 ข้อมูลของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยวเฉลี่ย และยอดผลิตเฉลี่ยเดือนกันยายน พ.ศ.2557

ค่าเฉลี่ย	ขั้นตอนผลิต (กก.)	ขั้นตอนบรรจุ (กก.)	ยอดผลิต (บาท)
Min	1.50	52.50	4,250.00
Max	3.00	72.50	6,255.00
AVG	2.22	62.97	5,420.17

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบยอดผลิตและของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยวขั้นตอนการบรรจุก่อนและหลังการปรับปรุง

ขั้นตอนการบรรจุ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง
ยอดผลิตเฉลี่ยต่อเดือน	5,363.21	5,383.28	
ของเสียเฉลี่ย(กก.) ต่อเดือน	84.32	62.33	21.99
ของเสียเฉลี่ย(%)ต่อเดือน	1.57%	1.16%	0.41%
คิดเป็นร้อยละ			26.36

ตารางที่ 22 เปรียบเทียบยอดผลิตและของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยวขั้นตอนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

ขั้นตอนการผลิต	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง
ยอดผลิตเฉลี่ย ต่อเดือน	5,363.21	5,383.28	
ของเสียเฉลี่ย(กก.) ต่อเดือน	6.95	2.27	4.68
ของเสียเฉลี่ย(%)ต่อเดือน	0.13%	0.04%	0.09%
คิดเป็นร้อยละ			67.43

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบยอดผลิตและของเสียเศษเส้นก้วยเตี่ยวขั้นตอนการบรรจุกับเป้าหมายที่กำหนด

ขั้นตอนการบรรจุ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง
ยอดผลิตเฉลี่ย ต่อเดือน	5,363.21	5,383.28	
ของเสียเฉลี่ย(กก.) ต่อเดือน	65.17	62.33	2.84
ของเสียเฉลี่ย(%)ต่อเดือน	1.22%	1.16%	0.06%
คิดเป็นร้อยละ			4.72

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบยอดผลิตและของเสียเศษเส้นก้วยเดี่ยวขั้นตอนการผลิตกับเป้าหมายที่กำหนด

ขั้นตอนการผลิต	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง
ยอดผลิตเฉลี่ย ต่อเดือน	5,363.21	5,383.28	
ของเสียเฉลี่ย(กก.) ต่อเดือน	4.48	2.27	2.21
ของเสียเฉลี่ย(%)ต่อเดือน	0.08%	0.04%	0.04%
คิดเป็นร้อยละ			49.46

ตารางที่ 25 คำนวณความสูญเสียเป็นจำนวนเงินโดยเทียบจากเป้าหมาย

ต่อวัน/เดือน/ปี	ขั้นตอนการบรรจุ (บาท)	ขั้นตอนการผลิต (บาท)	รวมความสูญเสีย (บาท)
วัน	395.87	84.15	480.02
เดือน	11,876.10	2,524.59	14,400.69
ปี	144,492.59	30,715.80	175,208.39