

การลดอัตราชิ้นงานที่เสียในกระบวนการฉีดขึ้นรูปชิ้นส่วนพลาสติก
กรณีศึกษา บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด

สฤษฎ์พงศ์ อาจตัน

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2558

DEFECT REDUCTION IN PLASTIC INJECTION MOLDING PROCESS
A CASE STUDY OF PURITY PLASTICS CO.,LTD.

Saridpong Arjton



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

Graduate School

Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2015

หัวข้อสารนิพนธ์

การลดอัตราชิ้นงานที่เสียในกระบวนการฉีดขึ้นรูปชิ้นส่วน

พลาสติก กรณีศึกษา บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด

โดย

สฤณีพงศ์ อาจตัน

สาขาวิชา

การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ดร. รชตะ รุ่งตระกูลชัย

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วุฒิ สุขเจริญ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศภักดิ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ดร. รชตะ รุ่งตระกูลชัย)

สฤณีพงศ์ อาจตัน : การลดอัตราชิ้นงานที่เสียในกระบวนการฉีดขึ้นรูปชิ้นส่วนพลาสติก
กรณีศึกษา บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. รชตะ รุ่งตระกูลชัย,
73 หน้า.

สารนิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดอัตราการเกิดชิ้นงานเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก
กรณีศึกษา บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกด้วยกรรมวิธีฉีดขึ้นรูป
โดยกำหนดเป้าหมายให้มีของเสียลดลงร้อยละ 10 จากค่าเฉลี่ยต่อเดือนซึ่งสภาพก่อนการปรับปรุง
ที่มีของเสียอยู่ที่ร้อยละ 2.61

จากการเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบัน ตั้งแต่เดือน มีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ด้วยใบ
รายงานการบันทึกของเสีย เพื่อศึกษาหาข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นและนำมาคิดแยกประเภทด้วย
แผนภูมิพาเรโตพบว่าร้อยละ 80 ของของเสียมีสาเหตุมาจากปัญหาจุดดำคิดเป็นร้อยละ 26.42
ปัญหาฟองอากาศ คิดเป็นร้อยละ 17.01 ปัญหาแห้ว คิดเป็นร้อยละ 16.59 และปัญหาแตก คิดเป็น
ร้อยละ 11.71 หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์สาเหตุหลักของปัญหาด้วยเครื่องมือ Why-Why Analysis
และนำสาเหตุหลักของการเกิดของเสียไปทำการแก้ไข

หลังจากการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข พบว่า ปัญหาจุดดำลดลงจากร้อยละ 26.42 เหลือ
ร้อยละ 20.85 ปัญหาฟองอากาศลดลงจากร้อยละ 17.01 เหลือร้อยละ 13.81 ปัญหาแห้วลดลง
จากร้อยละ 16.59 เหลือร้อยละ 15.91 และปัญหาแตกลดลงจากร้อยละ 11.71 เหลือร้อยละ 10.22
ซึ่งเมื่อทำการหาค่าเฉลี่ยของร้อยละของเสียหลังปรับปรุงพบว่าม้อตราของเสียอยู่ที่ ร้อยละ 2.38
คิดเป็นร้อยละ 8.81 ซึ่งยังไม่สามารถบรรลุผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ แต่สามารถลดค่าใช้จ่าย
ได้คิดเป็นจำนวนเงินประมาณ 144,000 บาทต่อปี จากนั้นจึงนำวิธีการแก้ไขมาจัดทำเป็นมาตรฐาน
การปฏิบัติงานและขยายผลไปสู่การพัฒนาการทำงานในส่วนอื่นๆ ต่อไป

TNI

บัณฑิตวิทยาลัย

ลายมือชื่อนักศึกษา

สาขาวิชา การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2558

SARIDPONG ARJTON : DEFECT REDUCTION IN PLASTIC INJECTION
MOLDING PROCESS : A CASE STUDY OF PURITY PLASTICS CO.,LTD..
ADVISOR : DR. RATCHATA RUNGTRAKULCHAI, 73 PP.

This independent study aims to reduce defect in the injection molding process of Purity Plastics Co.,Ltd. as a case study. The study objective is to reduce waste from production process by 10 percent from the current defect rate 2.61 percent.

The defect types can be divided into 4 main causes by a Pareto Chart : They are black dot problem 26.42 percent, Air bubble problem 17.01 percent, Short shot problem 16.59 percent and Crack problem 11.71 percent. Then use The Why-why analysis tool to find root cause of the problem.

After solving the problem that found by Why-why analysis tool. The defect rate of black dot problem reduce from 26.42 percent to 20.85 percent, Air bubble problem reduce from 17.01 percent to 13.81 percent, Short shot problem reduce from 16.59 percent to 15.91 percent and Crack problem from 11.71 percent to 10.22 percent. The result is 8.81 percent which was not achieved the target that was set at 10 percent but can save cost for 144,000 baht per year. The improvement activities were standardized as practices in order to continue improving other problem.

Graduate School

Student's Signature.....

Field of Study Executive Enterprise Management

Advisor's Signature.....

Academic Year 2015

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ดร.รชตะ รุ่งตระกูลชัย และคณาจารย์หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์อันมีค่าอย่างยิ่ง และขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่นที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในทุกๆ ด้าน

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัวและพนักงาน บริษัท เพียวริตี้พลาสติก ที่คอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษาต่างๆ ตลอดเวลาที่ศึกษาอย่างดีเสมอมารวมถึงผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในครั้งนี้ทุกท่าน

สฤณีพงศ์ อาจตัน

TNI

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญรูป	ญ
 บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ข้อมูลบริษัท	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินการ	5
แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
นิยามคำศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ทฤษฎี Why-Why Analysis	7
แนวคิด ทฤษฎีหลักการ 5G	9
ทฤษฎีเกี่ยวกับการวงจรการจัดการ PDCA	9
กระบวนการตัดสินใจแก้ไขและป้องกันปัญหาอย่างเป็นระบบ	11
ทฤษฎีการฉีดขึ้นรูปพลาสติก	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
3 วิธีการดำเนินการ	26
ขั้นตอนการดำเนินการ	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	28
ศึกษาสภาพปัจจุบัน	28
คัดเลือกหัวข้อ	37
การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา.....	39
แผนการดำเนินการแก้ไข.....	44
ดำเนินการปรับปรุง	45
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม.....	65
ภาคผนวก	68
ภาคผนวก ก. แบบฟอร์มประเมินผลการทำงานของช่างเทคนิค.....	69
ภาคผนวก ข. แบบฟอร์มการตรวจเช็คแม่พิมพ์	71
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	73



TNI

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2557	4
2 แผนการดำเนินการ โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนมีนาคม 2557 และเสร็จสิ้น ในเดือนมิถุนายน 2558	6
3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
4 ข้อมูลของเสียเทียบกับยอดการผลิตระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2557	38
5 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ปัญหา เกิดจุดดำ	40
6 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ปัญหา เกิดฟองอากาศ.....	41
7 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ปัญหา ชิ้นงานแหวน	42
8 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ปัญหา ชิ้นงานแตก	43
9 แผนการดำเนินการแก้ไขและผู้รับผิดชอบ	44
10 ข้อมูลของเสียโดยเปรียบเทียบช่วงเวลาเดือน มีนาคม-พฤษภาคม ระหว่าง ปี 2557 และปี 2558.....	61
11 ข้อมูลของเสียเทียบกับยอดการผลิตระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2558.....	62

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญรูป

รูป	หน้า
1	แผนภูมิเปรียบเทียบจำนวนผู้ประกอบการกิจการพลาสติกในประเทศไทยจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรมระหว่างปี 2013 และปี 2014..... 2
2	กราฟแสดงแนวโน้มการผลิตระหว่างปี 2014 และ 2015 3
3	สภาพภายในสายการผลิต บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด 5
4	โครงสร้างการวิเคราะห์ Why-why Analysis 8
5	วงจรคุณภาพ (Deming Cycle)..... 10
6	กระบวนการตัดสินใจ แก้ไข และป้องกันปัญหาอย่างเป็นระบบ (Knowledge of Problem Solving)..... 11
7	แผนผังพาเรโต (Pareto Chart)..... 13
8	เครื่องฉีดแนวนอน (Horizontal Injection Machine) 15
9	เครื่องฉีดแนวตั้ง (Vertical Injection Machine)..... 15
10	ส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องฉีดพลาสติก 16
11	คอป้อน (Hopper Throat)..... 16
12	Barrel, Screw, Non-Return Valve (Check Ring) and Nozzle 17
13	ลักษณะการแบ่ง Feed Zone, Compression Zone และ Metering Zone..... 18
14	Closed Nozzles for Nylon Applications..... 19
15	Clamping Unit..... 20
16	Injection Molding Machine Controller..... 21
17	ขั้นตอนการดำเนินการ..... 27
18	สายการผลิตในบริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด..... 28
19	ตัวอย่างชิ้นส่วนสำหรับพัดลม 29
20	ตัวอย่างชิ้นส่วนสำหรับตู้เย็น..... 30
21	ผังแสดงขั้นตอนการผลิต..... 31
22	ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ 32
23	ช่างนำแม่พิมพ์ติดตั้งกับเครื่องฉีด 33
24	ทำการปรับตำแหน่งแม่พิมพ์..... 33
25	ช่างปรับฉีดทำการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ 34
26	กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน 34
27	พนักงานนำชิ้นงานที่ฉีดเสร็จแล้วออกมาจากแม่พิมพ์ 35

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
28	พนักงานทำการตัดแต่งชิ้นงานตามมาตรฐานที่กำหนด	35
29	พนักงานตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบชิ้นงานก่อนปิดผนึกอีกครั้ง.....	36
30	ชิ้นงานที่ได้รับการตรวจสอบและรอส่งไปยังแผนกคลังสินค้า	36
31	ไบบันทึกการเก็บของเสีย	37
32	กราฟพาเรโตแสดงแนวโน้มของเสีย	39
33	ลักษณะปัญหาจุดดำ.....	40
34	ลักษณะปัญหาฟองอากาศ	41
35	ลักษณะปัญหาชิ้นงานแหงไม่เต็มชิ้น	42
36	ลักษณะปัญหาชิ้นงานแตก.....	43
37	พื้นที่เก็บชิ้นงานรอบดก่อนการปรับปรุง	46
38	พื้นที่เก็บชิ้นงานรอบดหลังการปรับปรุง.....	46
39	ถังเก็บชิ้นงานเสียหลังการปรับปรุงโดยมีการเพิ่มป้ายบ่งบอกและแท่นแขวน	47
40	พื้นที่จัดเก็บของเสียก่อนการปรับปรุง.....	47
41	พื้นที่จัดเก็บของเสียหลังการปรับปรุง	48
42	พื้นที่ห้องบดของเสียก่อนการปรับปรุง.....	48
43	ใบแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในบดชิ้นงานเสีย แผ่นที่ 1	49
44	ใบแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในบดชิ้นงานเสีย แผ่นที่ 2	50
45	พื้นที่ห้องบดของเสียหลังการปรับปรุง	51
46	หน้าจอสำหรับการตั้งค่าพารามิเตอร์เครื่องฉีด	51
47	หน้าจอสำหรับการตั้งค่าพารามิเตอร์เครื่องฉีด	52
48	จัดทำมาตรฐานการตั้งค่าพารามิเตอร์และนำไปติดตั้งประจำเครื่อง.....	53
49	หน้าจอสำหรับปรับค่าพารามิเตอร์.....	53
50	ใบแสดงขั้นตอนการควบคุมและตรวจสอบอุณหภูมิ.....	54
51	แผนบำรุงรักษาเครื่องจักร.....	55
52	เม็ดพลาสติกที่มีขนาดไม่สม่ำเสมอ.....	55
53	ใบแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในร้อนเม็ด Scrap แผ่นที่ 1.....	56
54	ใบแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในร้อนเม็ด Scrap แผ่นที่ 2.....	57
55	แม่พิมพ์ที่รับมาจากลูกค้าต่างๆ.....	58
56	แม่พิมพ์ที่รับมาจากลูกค้าต่างๆ.....	59

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
57	ใบแนะนำขั้นตอนการปฏิบัติในการฉีดสเปรย์.....	60
58	แผนภูมิเปรียบเทียบอัตราของเสียระหว่าง ปี 2557 และ 2558	61
59	แผนภูมิเปรียบเทียบอัตราของเสียระหว่าง ปี 2557 และ 2558	63



บทที่ 1

บทนำ

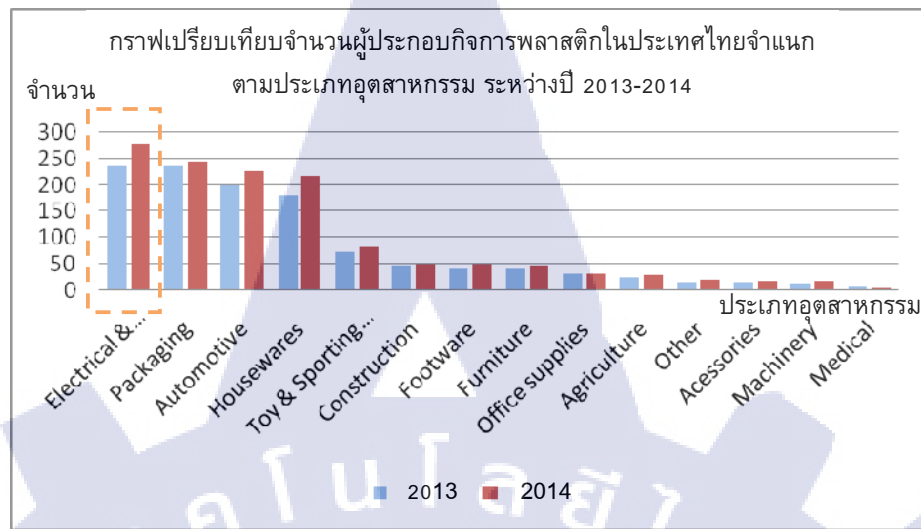
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผลิตภัณฑ์พลาสติกได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนเราทุกคนเป็นอย่างมากซึ่งด้วยอุตสาหกรรมพลาสติกเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำสำหรับการผลิตให้อุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นต้น

ปัจจุบันอุตสาหกรรมพลาสติกเป็นอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูงทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพของสินค้าประกอบกับค่าแรงที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยจากสถิติข้อมูลผู้ประกอบการพลาสติก ของ Plastic Intelligence Unit Website ดังแสดงในรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าจำนวนผู้ประกอบการพลาสติกในประเทศไทยในปี 2014 นั้น มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี 2013 เป็นจำนวน 119 ราย ซึ่งทำให้บริษัทต่างๆ ต้องมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์ให้ทันต่อสภาพธุรกิจในปัจจุบันโดยไม่ใช้แค่คำนึงเพียงการดำเนินผลผลิตให้ได้ตามต้องการเท่านั้น แต่ต้องคำนึงถึงทั้งผลิตภาพและผลิตผล สินค้าที่ได้ต้องได้มาตรฐานตรงตามความต้องการของลูกค้า ในขณะที่ต้นทุนในการผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อมต้องลดลง ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดอัตราของเสียจากการผลิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อบริษัทโดยมุ่งที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อให้เกิดความพอใจและยังเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่ง โดยหนึ่งในแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่มีความสำคัญ ได้แก่ การแก้ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตซึ่งเป็นสาเหตุของต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น

TNI

THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



รูปที่ 1 แผนภูมิเปรียบเทียบจำนวนผู้ประกอบการกิจการพลาสติกในประเทศไทยจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรมระหว่างปี 2013 และปี 2014

ที่มา : สถาบันพลาสติก. (2556). จำนวนผู้ประกอบการกิจการพลาสติกในประเทศไทยจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรมระหว่างปี 2013 และปี 2014. ออนไลน์.

สำหรับในส่วนที่เหลือจะเป็นส่วนที่เราเรียกว่าเป็นผลผลิตที่ไม่ได้คุณค่าหรือของเสียซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสีย ความสูญเปล่า อันเป็นผลให้เกิดปัญหาตามมาดังนี้

1. เป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิต โดยหากต้องมีการแก้ไขงานเสียจะมีต้นทุนทางตรงในการแก้ไขของเสีย ซึ่งต้องเสียเวลาการทำงานของเครื่องจักร แรงงาน วัสดุุดิบและค่าเสียโอกาสในการทำงาน

2. ผลกระทบต่อการวางแผนและจัดการการผลิต โดยการวางแผนแทรกในการผลิตเพื่อแก้ไขงานอาจส่งผลกระทบต่องานปัจจุบันทำให้ต้องมีการทำงานนอกเวลาซึ่งทำให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเป็นทวีคูณ

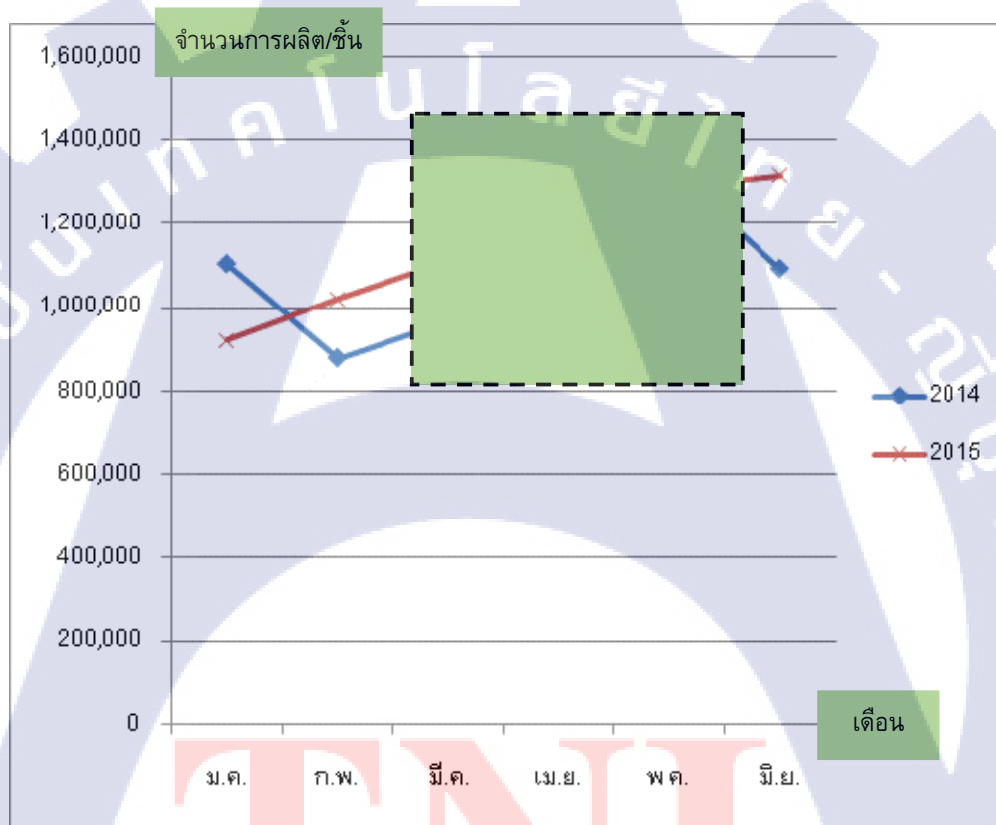
3. สิ้นเปลืองสถานที่จัดเก็บ ของเสียที่ผลิตออกมาต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บเพื่อรอการแก้ไข

4. ไม่ได้รับความเชื่อมั่นจากลูกค้า เนื่องจากการทำงานขาดประสิทธิภาพ

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาถึงวิธีการที่จะลดต้นทุนจากการผลิตของเสียในอุตสาหกรรมการฉีดพลาสติกจาก บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกด้วยวิธีการฉีดขึ้นรูป โดยเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกให้กับบริษัทผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนเพื่อนำไปประกอบและจำหน่าย ซึ่งจากกระบวนการผลิตพบว่ามีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้

คุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้าโดยของเสียที่ตรวจพบมีสาเหตุ ได้แก่ มีจุดตำ ชี้นงานไม่เต็มรูป และมีฟองอากาศในชิ้นงาน เป็นต้น

จากการเก็บข้อมูลจำนวนของเสียพบว่าในช่วงเดือน มีนาคม ถึง พฤษภาคม ของทุกปี จะมีแนวโน้มการผลิตที่ใกล้เคียงกัน เนื่องด้วยในช่วงเวลาดังกล่าวของทุกปีเป็นช่วงที่มีความต้องการซื้อของลูกค้าเพื่อผลิตสินค้าส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่นเป็นจำนวนมาก ดังนั้นข้อมูลในช่วงเวลานี้จึงเกิดจากของเสียในกระบวนการผลิตจริงโดยมีของเสียจากการหยุดเครื่องและเปลี่ยนแม่พิมพ์ในจำนวนน้อย ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 กราฟแสดงแนวโน้มการผลิตระหว่างปี 2014 และ 2015

ตารางที่ 1 ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2557

	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	ค่าเฉลี่ย/เดือน
ยอดการผลิต (ชิ้น)	969,937	998,928	1,333,978	1,100,947
ชิ้นงานดี (ชิ้น)	938,369	972,278	1,303,653	1,071,433
ชิ้นงานเสีย (ชิ้น)	31,568	24,650	28,325	29,514
ชิ้นงานเสีย (ร้อยละ)	3.25	2.47	2.12	2.61

จากข้อมูลในตารางที่ 1 โดยคิดสัดส่วนจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจำนวน 3,302,843 ชิ้น จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของเสียในช่วงที่เก็บข้อมูลคิดเป็นร้อยละ 2.61 ซึ่งจากสภาพปัญหาที่มีจำนวนของเสียดังกล่าวสามารถคำนวณเป็นมูลค่าวัตถุดิบต่อเดือนได้เท่ากับ 137,460.99 บาท ซึ่งจากสถานการณ์ของการแข่งขันที่ค่อนข้างรุนแรงและต้นทุนการผลิตที่ปรับราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้ผู้ผลิตและจำหน่ายชิ้นส่วนพลาสติกให้กับบริษัทผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนดังกล่าวต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตของตนเองให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นโดยการปรับปรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตตลอดจนการปรับปรุงกระบวนการผลิตและขั้นตอนการผลิตให้ดียิ่งขึ้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิตให้เกิดน้อยที่สุดที่จะสามารถทำได้ อันจะเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในตลาดได้ดังนั้นผู้ศึกษาจึงวางแผนการปรับปรุงเพื่อลดอัตราของเสียในกระบวนการผลิตโดยทำการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพในการผลิตเพื่อหาสาเหตุและนำมาหาแนวทางแก้ไขปรับปรุงตลอดจนเป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่น

ข้อมูลบริษัท

บริษัท เพียวรตี้ พลาสติก จำกัด ได้เปิดดำเนินการมาตั้งแต่ ปี 2538 ปัจจุบันตั้งอยู่เลขที่ 188/4 หมู่ 3 ตำบลบึง อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยภูมิ ด้วยทุนจดทะเบียน 10 ล้านบาท กิจกรรมหลักของบริษัท คือการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกด้วยกระบวนการฉีดขึ้นรูป ซึ่งลูกค้าส่วนใหญ่จะเป็นผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าชั้นนำที่ผลิตขายทั้งภายในประเทศและส่งออก

PURITY PLASTICS



รูปที่ 3 สภาพภายในสายการผลิต บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่ก่อให้เกิดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก
2. เพื่อลดอัตราของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกลงร้อยละ 10 จากยอดสูญเสีย

ปัจจุบัน

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการดำเนินการวิจัยนี้คือการศึกษาปัจจัยที่ก่อให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิตจากการผลิตสินค้าประเภทชิ้นส่วนสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ลูกค้าหลัก 3 ราย ได้แก่ บริษัท ชาร์ป แอปพลายแอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท กันยงอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน) และ บริษัท อิตาซี คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินการ

การดำเนินการศึกษาเพื่อลดอัตราของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก (Injection Molding) ใน บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด มีขั้นตอนการศึกษาและดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน
2. คัดเลือกหัวข้อที่จะนำมาแก้ไข
3. วิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา

4. หาวิธีการในการแก้ไข้ปัญหา
5. ดำเนินการปรับปรุงและทำการเปรียบเทียบ
6. สรุปผลการดำเนินการ

แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

การศึกษาในครั้งนี้ มีการกำหนดช่วงเวลาในการทำงาน โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือน มีนาคม 2557 และเสร็จสิ้นในเดือน มิถุนายน 2558

ตารางที่ 2 แผนการดำเนินการ โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนมีนาคม 2557 และเสร็จสิ้นในเดือน มิถุนายน 2558

No.	รายละเอียด	2557												2558					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1	ศึกษาสภาพปัจจุบัน																		
2	คัดเลือกปัญหา																		
3	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของปัญหา																		
4	หาวิธีการและแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา																		
5	ดำเนินการปรับปรุงและเปรียบเทียบ																		
6	สรุปผลการดำเนินการ																		

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทราบถึงสาเหตุของการก่อให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิตและหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
2. สามารถลดอัตราของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกลงร้อยละ 10.00

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. **ชิ้นงาน** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำการศึกษาซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ คือ ชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับประกอบตู้เย็น
2. **จุดดำ** หมายถึง จุดสีดำ ที่ปรากฏอยู่บนผิวชิ้นงาน ส่วนใหญ่ที่จะเน้นคือบริเวณผิวด้านหน้าซึ่งเป็นส่วนที่มองเห็นได้ง่าย (บริเวณที่โหว่) จะมีขนาดตั้งแต่ 0.10-3.0 ไมครอน
3. **Scrap** หมายถึง เม็ดพลาสติกที่นำกลับมาใช้ใหม่
4. **Runner Gate** หมายถึง ทางเข้าของพลาสติกที่ถูกหลอมละลาย
5. **Air Vent** หมายถึง ช่องที่ให้อากาศเข้าออกในแม่พิมพ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จากเอกสารทางวิชาการ ตำรา และบทความที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลในการสนับสนุนงานวิจัยให้สมบูรณ์ โดยสามารถนำเสนอเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎี Why-Why Analysis
2. แนวคิด ทฤษฎีหลักการ 5G
3. ทฤษฎีเกี่ยวกับการวงจรการจัดการ PDCA
4. กระบวนการตัดสินใจแก้ไขและป้องกันปัญหาอย่างเป็นระบบ
5. ทฤษฎีการฉีดขึ้นรูปพลาสติก
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี Why-Why Analysis

รัชชัย สุวรรณวิภา (2552) กล่าวว่า การวิเคราะห์ Why-Why Analysis เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาโดยหากเราสามารถค้นพบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาและกำจัดได้แล้ว ปัญหาเดิมจะไม่เกิดซ้ำแต่หากเกิดปัญหาเดิมซ้ำแสดงว่าการวิเคราะห์ของเราที่ยังไม่ถูกต้องหรืออาจมีบางสาเหตุที่เรามองข้ามไปจึง จะต้องมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 4

โดยเครื่องมือ Why-Why Analysis นี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพอย่างมาก หากผู้วิเคราะห์มีความเข้าใจและมีความชำนาญในงานที่ตนทำอยู่แต่การใช้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Why-Why Analysis นั้นเป็นเพียงเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาเท่านั้นดังนั้นการที่จะทำให้ปัญหาหมดไปนั้นจึงจำเป็นต้องประยุกต์หลักการอื่นๆ เข้ามาช่วยโดยขึ้นอยู่กับสภาพของปัญหา ที่เรากำลังวิเคราะห์อยู่

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ Why-Why Analysis

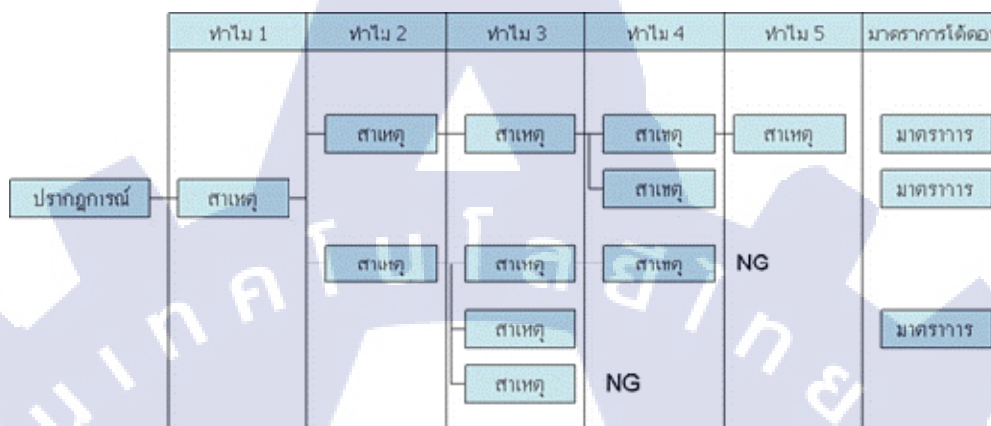
1.1 จัดลำดับความสำคัญของหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงโดยการเลือกสาเหตุหลักๆ ของปัญหามาทำการปรับปรุงผ่านแผนภาพ Pareto โดยการเลือกปัญหาควรเลือกจาก KPI (Key Performance Indicator) เพื่อให้เข้ากับกลยุทธ์หลักขององค์กร

1.2 เลือกหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงหรือแก้ไขหลังจากได้สาเหตุหลัก ที่จะนำมาแก้ไขแล้วให้ทำการเขียนปัญหาให้มีความกระชับเข้าใจง่าย

1.3 จัดตั้งทีมงานที่เกี่ยวข้องนำผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงมาช่วยกันทำการวิเคราะห์หาสาเหตุรวมไปถึงพนักงานระดับหน้างานด้วยเพราะเป็นผู้เข้าใจสถานการณ์ดีที่สุด

1.4 ตรวจสอบสภาพการทำงานเบื้องต้นตรวจสอบสภาพการทำงานเพื่อวิเคราะห์หาความผิดปกติที่เป็นสาเหตุของปัญหา

1.5 วิเคราะห์ต้นตอของปัญหาโดยการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาโดยการถาม ทำไม ทำไม ไปเรื่อยๆ จนพบต้นตอของปัญหา



รูปที่ 4 โครงสร้างการวิเคราะห์ Why-why Analysis

ที่มา : รัชชัย สุวรรณวิภา. (2552). การแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพด้วย Why Why Analysis + 5 Gen. ออนไลน์.

1.6 ตรวจสอบความถูกต้องผ่าน 5 Gen หลังจากวิเคราะห์หาปัจจัยของปัญหาด้วยคำถาม ทำไม ทำไม ออกมาได้แล้ว ให้ทำการสำรวจด้วยการใช้หลัก 5 Gen โดยวิเคราะห์ผ่าน 3 Gen แรกก่อนเพื่อตรวจสอบความผิดปกติโดยเทียบกับมาตรฐานหากพบว่าทุกโอกาสที่เป็นไปได้อยู่ในมาตรฐานให้ใช้อีก 2 Gen ที่เหลือหมายความว่า การแก้ไขนั้นไม่เพียงพอจำเป็นต้องปรับปรุง

1.7 จัดทำมาตรการโต้ตอบหลังจากที่เราพบต้นตอของปัญหาแล้วให้เราหาวิธีการป้องกันปัญหาโดยให้มีการกำหนดผู้รับผิดชอบและระยะเวลาในการปรับปรุงโดยเลือกใช้วิธีการที่ง่ายค่าใช้จ่ายต่ำประสิทธิภาพสูง

1.8 ตรวจสอบความสำเร็จของงานหลังจากทำการแก้ไขหรือปรับปรุงแล้วก็ให้ติดตามผลว่าปัญหาดังกล่าวได้เกิดขึ้นซ้ำอีกหรือไม่หรือลดน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ผ่านรูปแบบของกราฟหรือการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ หากพบว่าปัญหาไม่ได้ลดลงให้กลับมาวิเคราะห์ใหม่ทันทีที่แสดงว่ามีสาเหตุที่ตกหล่นไปในกรณีวิเคราะห์ครั้งแรก

1.9 จัดทำมาตรฐานหากพบว่ามาตรการโต้ตอบนั้นได้ผลก็ให้จัดทำมาตรฐานขึ้นเพื่อรักษาไว้ซึ่งระดับคุณภาพต่อไป

แนวคิด ทฤษฎีหลักการ 5G

โกบาตะ โทโมโซ (2542) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการ 5G เป็นหลักปรัชญาในกระบวนการผลิตซึ่งเป็นแนวความคิดและหลักการปฏิบัติงานที่ถูกกำหนดขึ้นโดยอาศัยประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติงานในสายการผลิตเป็นการปฏิบัติงานเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ในปัจจุบันซึ่งประกอบด้วยหลักการปฏิบัติและแนวความคิดตามหลักความเป็นจริง 5 อย่าง คือ สถานที่จริง (Genba) ของจริง (Genbutsu) สถานการณ์จริง (Genjitsu) ทฤษฎีจริง (Genri) เงื่อนไขประกอบที่เกี่ยวข้องจริง (Gensoku)

ทฤษฎีเกี่ยวกับการวงจรการจัดการ PDCA

วงจรคุณภาพเป็นกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพของการดำเนินการซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอน 4 ขั้น คือ วางแผน-ปฏิบัติ-ตรวจสอบ-ปรับปรุงการดำเนินการ กิจกรรม PDCA อย่างเป็นระบบให้ครบวงจรอย่างต่อเนื่องหมุนเวียนไปเรื่อยๆ ย่อมส่งผลให้การดำเนินการมีประสิทธิภาพและคุณภาพมากขึ้นโดยวงจร PDCA นี้ได้พัฒนาขึ้นโดย ดร.ซีวฮาร์ท ต่อมา ดร.เดมมิ่ง ได้นำมาเผยแพร่จนเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ดังแสดงในรูปที่ 5

1. Plan (วางแผน) หมายความว่ารวมถึงการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการดำเนินการวิธีการและขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมายในการวางแผนจะต้องทำความเข้าใจกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนเป้าหมายที่กำหนดต้องเป็นไปตามนโยบาย วิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กรเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั่วทั้งองค์กร สำหรับการวางแผนในบางด้านจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานของวิธีการทำงานเพื่อให้การวางแผนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพราะสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบว่า การปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในแผนหรือไม่

2. Do (ปฏิบัติ) หมายถึง การปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ซึ่งก่อนจะปฏิบัติงานใดๆ จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ของสภาพงานที่เกี่ยวข้องเสียก่อนในกรณีที่เป็นงานประจำที่เคยปฏิบัติหรือเป็นงานเล็กๆ อาจใช้วิธีการเรียนรู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแต่หากเป็นงานใหญ่หรืองานใหม่ๆ อาจต้องจัดให้มีการฝึกอบรมก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริงการปฏิบัติจะต้องดำเนินการตามแผน วิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้และจะต้องมีการรวบรวมข้อมูลและจดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานไว้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินงานต่อไป

3. Check (ตรวจสอบ) เป็นกิจกรรมที่มีขึ้นเพื่อประเมินว่ามีปัญหาเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้หรือไม่เนื่องจากการดำเนินงานใดๆ มักมีปัญหาแทรกซ้อนที่ทำให้การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนอยู่เสมอดังนั้น การติดตาม ตรวจสอบ และการประเมินปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องทำควบคู่ไปกับการดำเนินงานเพื่อที่จะได้ทราบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพของการดำเนินงานต่อไป

4. ACT (การปรับปรุง) เป็นกิจกรรมที่ขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการได้ทำการตรวจสอบแล้ว การปรับปรุงอาจเป็นการแก้ไขแบบเร่งด่วนเฉพาะหน้าหรือการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ การปรับปรุงอาจนำไปสู่การกำหนดมาตรฐานของวิธีการทำงานที่ต่างจากเดิมเมื่อมีการดำเนินการตามวงจร PDCA ในรอบใหม่ข้อมูลที่ได้จากการปรับปรุงจะช่วยให้การวางแผนมีความสมบูรณ์และมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

5. ประโยชน์ของวงจรคุณภาพ (Deming Cycle)

5.1 การวางแผนก่อนการปฏิบัติงานจะทำให้เกิดความพร้อมเมื่อได้ปฏิบัติงานจริง

5.2 การปฏิบัติตามแผนงานทำให้ทราบขั้นตอน วิธีการ และสามารถเตรียมการล่วงหน้าหรือรับรู้อุปสรรคล่วงหน้าดังนั้นในลงมือการปฏิบัติงานก็จะเกิดความราบรื่นและเรียบร้อยนำไปสู่เป้าหมายที่กำหนด

6. การตรวจสอบให้ได้ผลที่เที่ยงตรงเชื่อถือได้ประกอบด้วย

6.1 ตรวจสอบจากเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

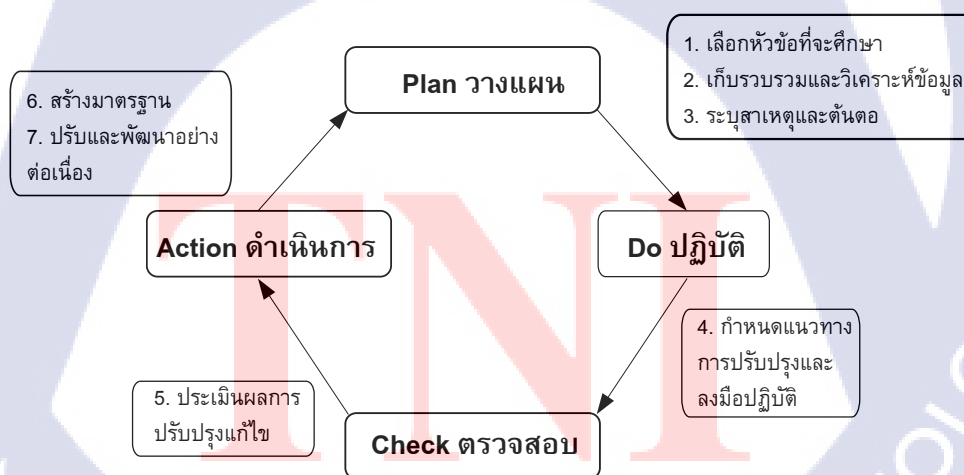
6.2 มีเครื่องมือที่เชื่อถือได้

6.3 มีเกณฑ์การตรวจสอบที่ชัดเจน

6.4 มีกำหนดเวลาการตรวจสอบที่แน่นอน

6.5 บุคลากรที่ทำการตรวจสอบต้องได้รับการยอมรับจากทุกหน่วยที่เกี่ยวข้อง

การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนใดก็ตามเมื่อการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพก็จะเกิดขึ้น ดังนั้น วงจร PDCA จึงเรียกว่า วงจรการบริหารงานคุณภาพ



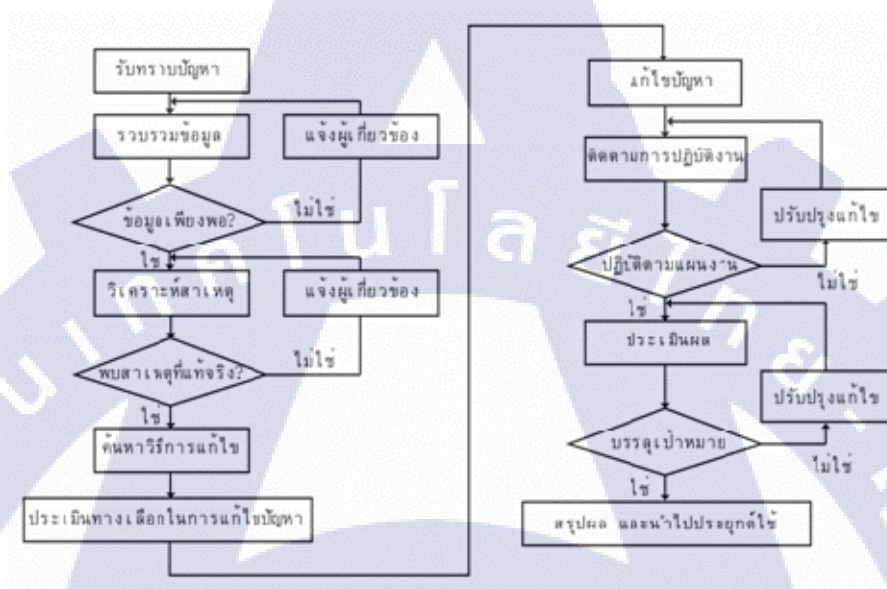
รูปที่ 5 วงจรคุณภาพ (Deming Cycle)

ที่มา : ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์. (2556). กระบวนการตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ. ออนไลน์.

กระบวนการตัดสินใจแก้ไขและป้องกันปัญหาอย่างเป็นระบบ

ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์ (2556) ได้กล่าวถึงกระบวนการตัดสินใจแก้ไขและป้องกันปัญหาอย่างเป็นระบบไว้โดยมีขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 6

1. ขั้นตอนการแก้ไขและป้องกันปัญหา



รูปที่ 6 กระบวนการตัดสินใจ แก้ไข และป้องกันปัญหาอย่างเป็นระบบ (Knowledge of Problem Solving)

ที่มา : ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์. (2556). กระบวนการตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ. ออนไลน์.

1.1 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา

ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขให้ชัดเจนโดยอธิบายเหตุและผลระบุรายละเอียด และลักษณะของปัญหาโดยการหาสภาพปัญหาปัจจุบันสามารถทำได้โดยใช้หลักคำถาม 5W2H

- What ปัญหาคืออะไร เป็นการอธิบายรายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้น
- Who ใครเป็นผู้รับผิดชอบ เป็นการระบุบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- Where ปัญหาเกิดขึ้นที่ไหน เป็นการระบุสถานที่ จุดที่พบ
- When เกิดขึ้นเมื่อเวลาใด เป็นการบอกวัน เวลาที่เกิดเหตุ
- Why ทำไมถึงทำอย่างนั้น เป็นการไล่หาวัตถุประสงค์ของงาน

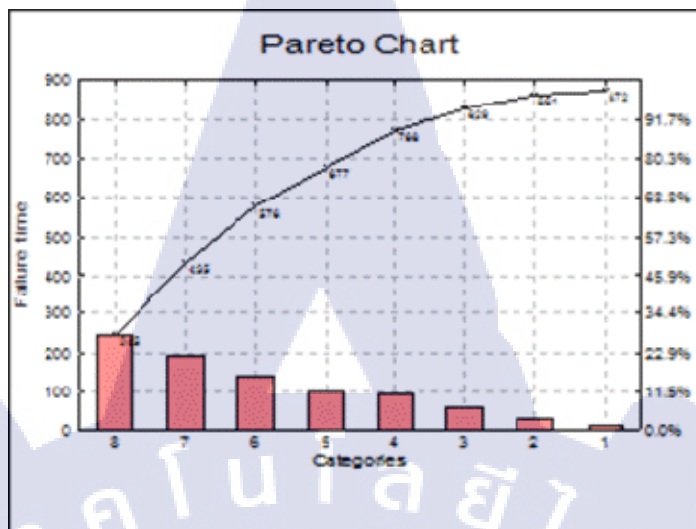
- How ทำอย่างไรใช้วิธีอะไรในการทำงานเป็นการอธิบายขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน
ทุกๆ ขั้นตอน
- How Much เสียค่าใช้จ่ายเท่าใดเป็นการแสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากความเสียหาย
โดยในขั้นตอนการทำการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังของปัญหาข้อมูลที่น่ามาใช้
ต้องมีความน่าเชื่อถือและต้องเป็นปัจจุบัน

1.2 สังเกต

โดยเข้าไปตรวจสอบสภาพปัญหา เพื่อศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างต่างๆ
ของปัญหา เช่น ชนิดของงาน รายละเอียดของปัญหา ลักษณะอาการ ช่วงเวลาที่เกิดปัญหาโดย
ใช้หลัก 5 Gen 1) Genba พื้นที่จริง 2) Genbutsu ของจริง 3) Genjitsu สถานการณ์จริง 4)
Genri หลักการทางทฤษฎี 5) Gensoku ระเบียบกฎเกณฑ์ ใช้ร่วมกับแผนผังพาเรโต (Pareto
Diagram) เพื่อวิเคราะห์ตรวจสอบปัญหาต่างๆ จากข้อมูลจริงที่เกิดขึ้นโดยแสดงถึงความ สัมพันธ์
ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับปริมาณสูญเสียที่เกิดขึ้น โดยแผนผังพาเรโต (รูปที่ 7) ได้
ชื่อมาจาก Vilfredo Pareto นักเศรษฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ชาวอิตาลีที่เป็นผู้คิดค้นวิธีนี้ขึ้น
โดยใช้กฎ 80/20 ซึ่งจากการวิจัยพบว่า ข้อมูลที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อยและข้อมูลที่ไม่
สำคัญน้อยจะมีจำนวนมาก แผนภูมิพาเรโต มีลักษณะคล้ายกับกราฟแท่ง หรือ Histogram แตกต่าง
กันที่แท่งของข้อมูลตามแนวแกนนอน มีค่าลดลงตามลำดับ หลักการของแผนภูมิพาเรโตในการ
ปรับปรุงคุณภาพ คือการหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพ (Quality Function) ตัวอย่างเช่น ถ้า
เราหาตัวแปรที่มีผลกระทบต่อคุณภาพและนำมาหาค่าตัวเลข หรือร้อยละของผลกระทบนั้น
จัดลำดับจากมากไปน้อยนำมาเขียนกราฟโดยให้แกนตั้งด้านซ้ายเป็นค่าจริงของผลกระทบของ
ตัวแปรส่วนแกนตั้งด้านขวาเป็นค่าสะสมของผลกระทบของตัวแปร

1.3 วิเคราะห์เพื่อค้นหาต้นตอที่แท้จริงของปัญหา

เครื่องมือที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ได้แก่ แผนผังแสดงเหตุ
และผล (Cause and Effect Diagram) หรือผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) เป็นวิธีที่ใช้หา
สาเหตุที่แท้จริง (Root Cause) ของปัญหาในระดับรายละเอียด หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิ
ก้างปลา (Fishbone Diagram) คือการใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ทางด้านขวาสุดของ
แผนภูมิโดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อยซึ่งเป็นสาเหตุ
ของปัญหาหลัก 3-6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลาทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละ
เส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมาระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้า
ปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีกโดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุ
ย่อยลงไปมากที่สุด 4-5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพของ
องค์ประกอบทั้งหมดที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น



รูปที่ 7 แผนผังพาเรโต (Pareto Chart)

1.4 ปฏิบัติการแก้ไข้ปัญหา

กำหนดวิธีการแก้ไข้ปัญหาตามสาเหตุที่ได้ โดยทำการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบกับผู้แก้ไข้งานโดยในการแก้ไข้ปัญหาต้องคำนึงถึงปัญหา อุปสรรคและผลกระทบ ที่จะเกิดขึ้นจากการแก้ไข้ปัญหาด้วย เช่น ค่าใช้จ่าย เวลาการทำงานที่มากขึ้น ความยุ่งยากซับซ้อนในการทำงาน เป็นต้น

1.5 ตรวจสอบ

ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติแก้ไข้และนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลก่อนและหลังการปรับปรุงหลังจากนั้นระบุวิธีการปฏิบัติต่างๆ ที่สามารถทำได้และสิ่งที่ไม่สามารถทำได้รวมไปถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น

1.6 สร้างมาตรฐาน

นำวิธีการปฏิบัติที่ทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายมากำหนดเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานมาตรฐานการปฏิบัติงานใหม่ต้องไม่ทำให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมา มีการนำมาตรฐานไปฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ปฏิบัติมีความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้จริง มีการติดตามผลการปฏิบัติงานเพื่อยืนยันความถูกต้องของมาตรฐานใหม่

ทฤษฎีการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

พลาสติก ก็คือวัสดุที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นโดยการนำวัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติ เช่น น้ำมันปิโตรเลียม มาแยกเป็นสารประกอบบริสุทธิ์หลายชนิดซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารประกอบระหว่างคาร์บอน (ถ่าน) กับก๊าซไฮโดรเจนเมื่อนำเอาสารประกอบแต่ละชนิดมาทำปฏิกิริยาให้มีลักษณะต่อกันเป็นสายโซ่ยาวมาก ๆ ก็จะได้วัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นพลาสติกซึ่งพลาสติกแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

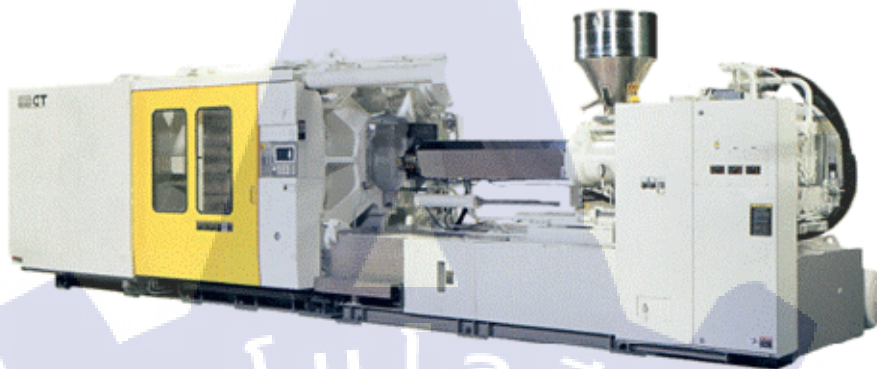
1. เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics; Thermo แปลว่าความร้อน และ Plastic แปลว่า อ่อนนุ่ม) พลาสติกชนิดนี้เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัว และเมื่ออุณหภูมิลดลงจะแข็งตัวถ้าให้ความร้อนอีกก็จะอ่อนตัวสามารถทำให้กลับเป็นรูปเดิมหรือเปลี่ยนเป็นรูปอื่นได้พลาสติกประเภทนี้โครงสร้างโมเลกุลเป็นโซ่ตรงยาวมีการเชื่อมต่อกันระหว่างโซ่โพลิเมอร์น้อยมาก จึงสามารถหลอมเหลวโดยจะไม่ทำลายโครงสร้างเดิม (เป็นการเปลี่ยนสภาวะทางกายภาพเท่านั้น เปรียบเหมือนการเปลี่ยนสถานะของน้ำและน้ำแข็งซึ่งสามารถเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้หลายครั้ง) ตัวอย่างเช่น โพลีเอทิลีน โพลีโพรพิลีน โพลิสไตรีน เป็นต้น

2. พลาสติกเทอร์โมเซต (Thermosetting Plastics หรือ Thermoset; Thermo แปลว่า ความร้อน และ Set แปลว่า ทำให้แข็ง) พลาสติกชนิดนี้จะคงรูปภายหลังจากการผ่านความร้อนหรือแรงดันเพียงครั้งเดียว เมื่อเย็นลงจะแข็งตัว มีความแข็งแรงมากทนความร้อนและความดันไม่อ่อนตัวและเปลี่ยนรูปร่างไม่ได้แต่ถ้าอุณหภูมิสูงพอก็จะแตกและไหม้เป็นขี้เถ้าพลาสติกประเภทนี้โมเลกุลจะเชื่อมโยงกันเป็นร่างแหจับกันแน่นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลแข็งแรงมากจึงไม่สามารถนำมาหลอมเหลวได้ (เป็นการเปลี่ยนสภาวะทางเคมี เปรียบเหมือนการอบเค้ก ซึ่งเมื่อให้ความร้อนสารจะเปลี่ยนสภาพทางเคมีและคงรูปอย่างนั้นไม่สามารถเปลี่ยนรูปได้อีก) ตัวอย่างเช่น เมลามีนโพลียูรีเทน อีพอกซี เป็นต้น

1. เครื่องฉีดพลาสติก

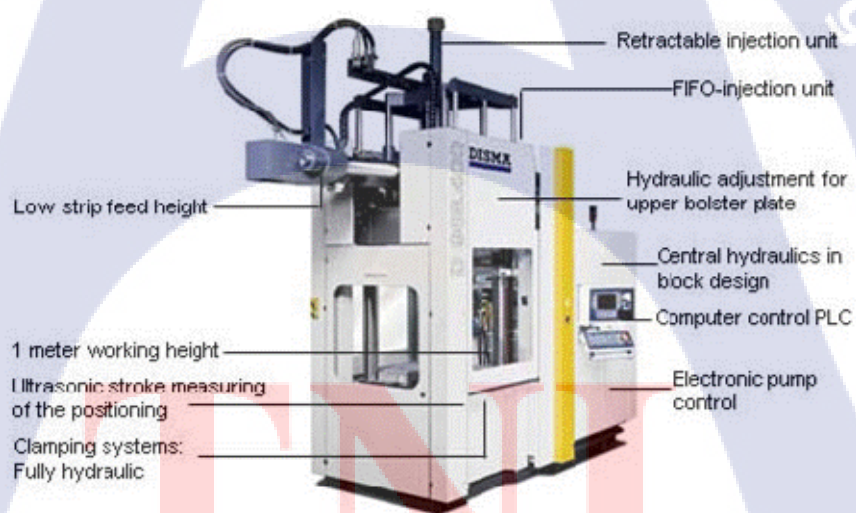
ชาวลิต เจริญรักษา กล่าวว่า เครื่องฉีดพลาสติกมีอยู่ด้วยกันหลายลักษณะ ซึ่งมีการออกแบบให้เหมาะสมกับการผลิตชิ้นงานพลาสติกแต่ละชนิด โดยทั่วไปขนาดของเครื่องฉีดพลาสติกขึ้นกับขนาดของชิ้นงานคือการผลิตชิ้นงานขนาดใหญ่จะใช้เครื่องฉีดขนาดใหญ่ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1.1 เครื่องฉีดแนวนอน (Horizontal Injection Machine)



รูปที่ 8 เครื่องฉีดแนวนอน (Horizontal Injection Machine)

1.2 เครื่องฉีดแนวตั้ง (Vertical Injection Machine)

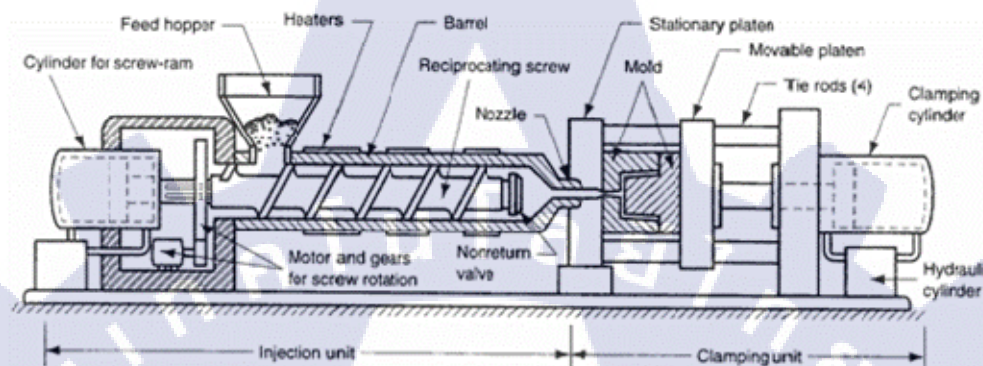


รูปที่ 9 เครื่องฉีดแนวตั้ง (Vertical Injection Machine)

เครื่องฉีดพลาสติกโดยทั่วไป สามารถแบ่งหน่วยการทำงานหลักๆ ของเครื่องได้ 3 ส่วนดังต่อไปนี้

1. Injection unit (หน่วยการฉีด) : ทำหน้าที่ในการทำงานเกี่ยวกับการฉีดทั้งหมด

2. Clamping Unit (หน่วยปากกาปิดแม่พิมพ์) : ทำหน้าที่การติดตั้งและการทำงานเกี่ยวกับการเปิด-ปิดแม่พิมพ์
3. Control Unit (หน่วยควบคุม) : ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานทั้งหมดของเครื่องฉีด



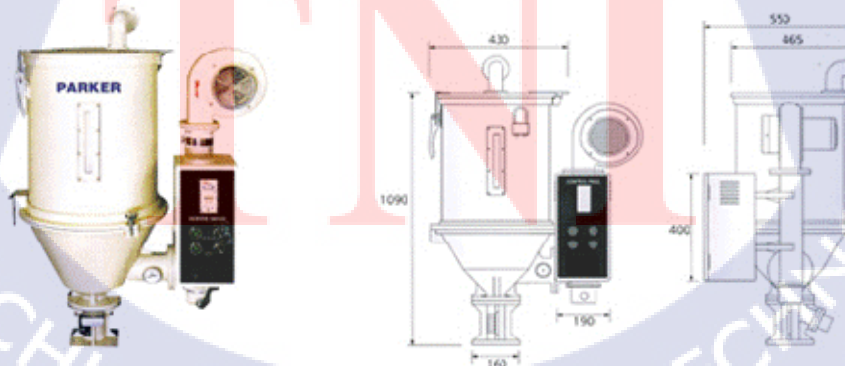
รูปที่ 10 ส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องฉีดพลาสติก

1) Injection Unit (หน่วยการฉีด) Injection Unit มีหน้าที่ตั้งแต่การรับเม็ดพลาสติกจาก Hopper มาแล้วทำการหลอมเหลวก่อนที่จะทำการฉีดพลาสติกเหลวเข้าไปในช่องว่าง (Cavity) ของแม่พิมพ์ (Mold) ซึ่งมีชิ้นส่วนหลักๆ ดังรูปที่ 10

ส่วนประกอบที่สำคัญของหน่วยการฉีด ประกอบด้วย

Hopper Throat (คอป้อน)

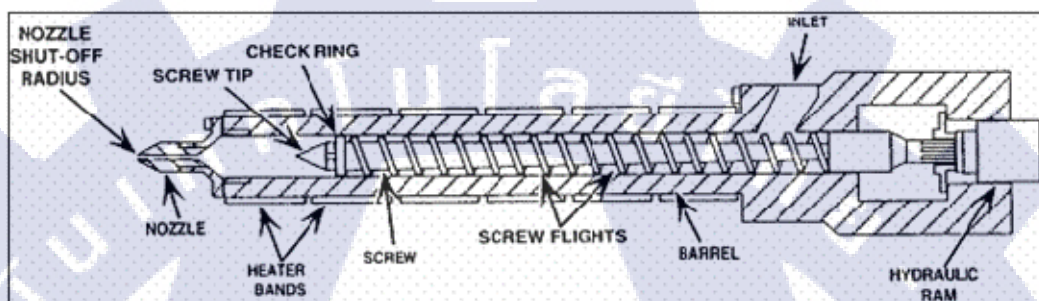
เป็นบริเวณรูสำหรับป้อนเม็ดพลาสติก โดยเม็ดพลาสติกจะถูกลำเลียงจาก Hopper ผ่านรูป้อนเพื่อไหลผ่านไปยังกระบอกฉีด (Barrel)



รูปที่ 11 คอป้อน (Hopper Throat)

Barrel

Barrel หรือกระบอกฉีด เป็นชิ้นส่วนที่สำคัญมากอีกชิ้นหนึ่งของเครื่องฉีดพลาสติกกระบอกฉีดจะมีลักษณะเป็นท่อทรงกระบอก ที่ติดตั้งอยู่กับ Hopper Throat ผิวด้านนอกของกระบอกฉีดจะติดตั้ง Band Heater เพื่อใช้ในการให้ความร้อนเพื่อใช้ในการหลอมเหลวเม็ดพลาสติกส่วนปลายของกระบอกจะต่อเข้ากับหัวฉีด (Nozzle) และภายในของกระบอกฉีดก็จะมีชุด Screw หมุนอยู่เพื่อช่วยในการหลอมเหลวเม็ดพลาสติก และฉีดอัดพลาสติกเหลวเข้าไปในแม่พิมพ์ ดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 12 Barrel, Screw, Non-Return Valve (Check Ring) and Nozzle

Band Heater

ปลอกหรือแถบทำความร้อน (Band Heater) มีหน้าที่ทำความร้อนและส่งถ่ายไปยังกระบอกฉีด (Barrel) เพื่อใช้ในการหลอมละลายเม็ดพลาสติกโดยทั่วไป Band Heater จะติดตั้งไว้โดยการห่อหุ้มอยู่ภายนอกของกระบอกฉีด (Barrel) โดยแยกการควบคุมอุณหภูมิออกเป็นส่วนๆ

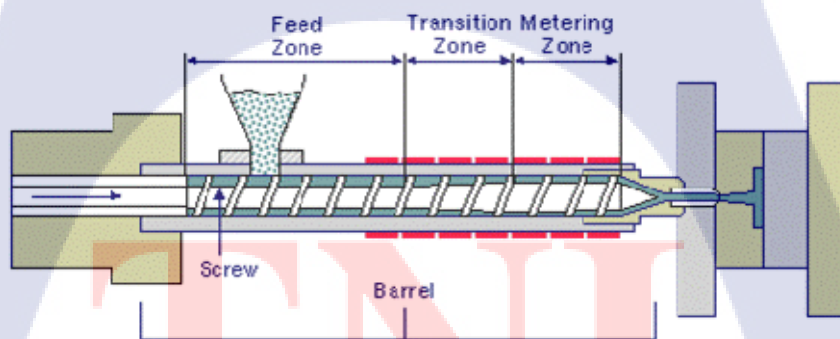
Screw

โดยทั่วไปสกรูที่ใช้กับเครื่องฉีดพลาสติกนั้น มีการออกแบบที่แตกต่างกันไปเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานซึ่งโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ Feed Zone, Compression Zone และ Metering Zone ดังแสดงในรูปที่ 13

Feed Zone ของ Screw จะเป็นช่วงที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงเม็ดพลาสติกที่ไหลลงมาจาก Hopper Throat เพื่อที่จะส่งต่อไปยังช่วง Compression Zone ซึ่งความลึกของร่องเกลียวช่วงนี้จะเท่ากันทุกร่องเกลียว การเปลี่ยนแปลงความร้อนในช่วงนี้จะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยจากการเสียดสีกันของเม็ดพลาสติก เพราะฉะนั้นความร้อนที่มาจาก Band Heater ในช่วงนี้ต้องไม่สูงมากจนเกินไป เพราะจะทำให้พลาสติกหลอมเหลวหรือเกาะกันเป็นก้อน และเพื่อป้องกันการลำเลียงเม็ดพลาสติกไม่ให้ขาดช่วงหรือขาดความต่อเนื่อง

Transition Zone ของ Screw จะเป็นช่วงที่ทำให้พลาสติกเกิดการหลอมเหลว และผสมผสานกันได้ดียิ่งขึ้นโดยจะทำให้เกิดการเสียดสีกันของเม็ดพลาสติกเองและทำให้เกิดความร้อนสะสมภายในเม็ดพลาสติก ทำให้เกิดการหลอมเหลวและอัดแน่นกันมากยิ่งขึ้นตรงช่วงบริเวณนี้ขนาดความลึกของร่องเกลียวจะค่อยๆ ลดลงไปเรื่อยๆ เพื่อทำให้เกิดการอัดตัวของ การหลอมเหลวของเม็ดพลาสติกซึ่งข้อแตกต่างของความลึกของร่องเกลียวช่วงนี้เราเรียกว่า Compression Ratio โดยทั่วไปจะอยู่ที่ประมาณ 2 : 1 จากช่วงของ Compression Zone ปริมาณพลาสติกที่ถูกหลอมละลายจะถูกส่งไปยังส่วนสุดท้ายของ Screw ที่เรียกว่า Metering Zone ต่อไป

Metering Zone ของ Screw จะเป็นช่วงที่มีการเนื่อนกันของพลาสติกมากที่สุดและจะเพิ่มมากขึ้นระหว่าง Barrel กับ Screw และเพิ่มการหลอมละลายของพลาสติก บางส่วนที่ยังหลอมละลายไม่ดีพอเพื่อที่จะทำการฉีดต่อไปการหลอมละลายในช่วงนี้จะเริ่มมีการสะสมกำลังและแรงดันเพิ่มมากขึ้นที่ด้านปลายของ Barrel ในช่วงของ Metering Zone นี้จะ ทำหน้าที่นำพาพลาสติกที่หลอมละลายดีแล้วผ่านทะลุ Non-Return Valve ไปยังด้านหน้าสุดของ Screw และไปสะสมกันอยู่ปลายสุดของ Barrel และในขณะเดียวกันในการสะสมกันของพลาสติกเหล่านี้ก็จะมีกำลังเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่สกรูหมุนกำลังหรือแรงดันนี้จะเป็นตัวที่ดันให้สกรูถอยหลังไปจนถึงระยะของ SM (ตำแหน่งหยุดการหมุนของ Screw) ตามที่ตั้งค่าไว้ซึ่งเป็นการสะสมปริมาณพลาสติกเหลวให้ได้ตามที่ต้องการเพื่อที่จะทำการฉีดเข้าไปในแม่พิมพ์ในแต่ละรอบการทำงาน



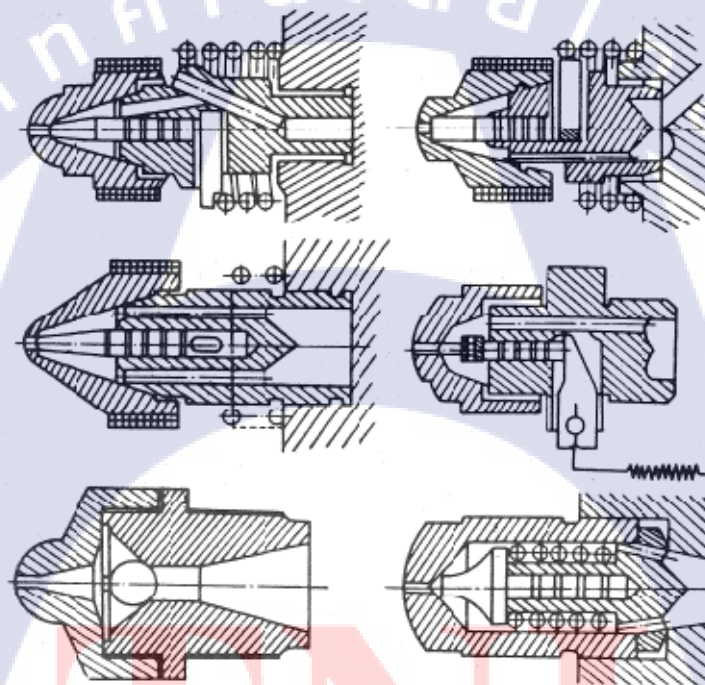
รูปที่ 13 ลักษณะการแบ่ง Feed Zone, Compression Zone และ Metering Zone

Nozzle

หัวฉีด (Nozzle) ดังแสดงในรูปที่ 14 เป็นส่วนประกอบหนึ่งของชุดฉีดพลาสติกมีไว้เพื่อทำหน้าที่เป็นทางผ่านของพลาสติกเหลวจากกระบอกฉีดเข้าไปในแม่พิมพ์ซึ่งหัวฉีดจะเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างปลายกระบอกฉีดกับ Sprue Bush ของแม่พิมพ์ในขณะทำการฉีดพลาสติกเข้าไปในแม่พิมพ์ขนาดรัศมีของปลายหัวฉีด (Nozzle) ต้องมีขนาดพอดีที่จะสวม

หรือสัมผัสกับขนาดรัศมีของ Sprue Bush ของแม่พิมพ์ และต้องไม่มีรอยยุบรอยกระแทกที่บริเวณใกล้กับรูฉีดของ Nozzle เพราะอาจทำให้การฉีดมีปัญหาได้โดยทั่วไปหัวฉีด (Nozzle) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

1. หัวฉีดแบบเปิด (Open Nozzle) เป็นหัวฉีดแบบที่ใช้กับพลาสติกที่มีความหนืดค่อนข้างสูงซึ่งไหลได้ยากเมื่อถึงจุดหลอมเหลวเป็นแบบที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางมาก เพราะมีราคาถูกมีความเสียดทานในการไหลน้อยมากและทำให้เกิดการสูญเสียแรงดันน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับหัวฉีดแบบปิดเนื่องจากหัวฉีดแบบเปิดไม่มีระบบเปิด-ปิดรูของ Nozzle ซึ่งอาจทำให้เกิดการไหลย้อนของพลาสติกที่ปลายหัวฉีดได้จึงต้องใช้วิธีการป้องกันด้วยการดึงกลับของสกรู (Suck Back) เป็นมาตรฐานการใช้งานหัวฉีดแบบ Open Nozzle



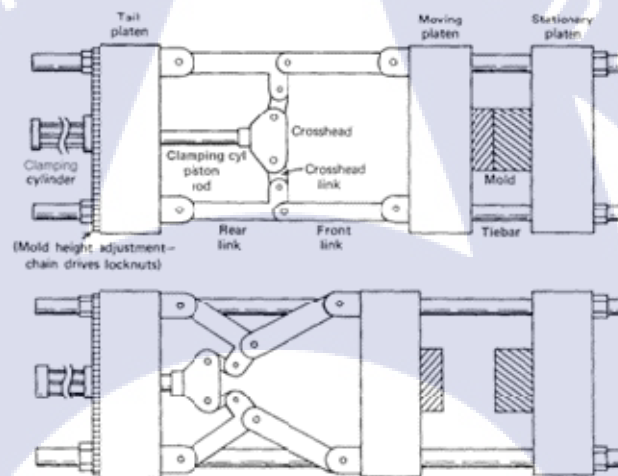
รูปที่ 14 Closed Nozzles for Nylon Applications

2. หัวฉีดแบบปิด (Shut-off Nozzle) เป็นหัวฉีดแบบที่นิยมใช้กับพลาสติกที่มีความหนืดต่ำ ซึ่งไหลได้ง่ายเมื่อถึงจุดหลอมเหลวหัวฉีดแบบนี้จะมีกลไกหรือระบบควบคุมการเปิด-ปิดรูฉีดเพื่อป้องกันไม่ให้พลาสติกเหลวไหลย้อนออกมาที่ปลายหัวฉีดซึ่งกลไกหรือระบบควบคุมการเปิด-ปิดรูฉีดนั้นมีอยู่มากมายหลายแบบดังรูปที่ 14

2) Clamping Unit เป็นชุดอุปกรณ์มีหน้าที่ในการติดตั้งแม่พิมพ์, เปิด-ปิดแม่พิมพ์ (Mold) และกระทุ้งชิ้นงานที่ฉีดเสร็จแล้วออกจากแม่พิมพ์โดยเฉพาะการปิดแม่พิมพ์นั้น Clamp Unit จะต้องมีความสามารถในการปิดที่สามารถต้านทานแรงดันของพลาสติกเหลวในขั้นตอนการฉีดได้โดยทั่วไป Clamp Unit จะมีอยู่ 2 ระบบใหญ่ๆ ดังนี้

- Direct Clamp เป็นระบบการเปิด-ปิดแม่พิมพ์โดยตรงผ่านต้นกำลังซึ่งก็คือลูกสูบไฮดรอลิก (Hydraulic Cylinder) ระบบนี้เป็นระบบที่นิยมใช้ในเครื่องฉีดระบบไฮดรอลิกซึ่งมีข้อดีก็คือสามารถ Set-Up ได้ง่าย

- Toggle Clamp เป็นระบบการเปิด-ปิดแม่พิมพ์ผ่านกลไกหรือระบบ Mechanic ซึ่งสามารถใช้ได้กับต้นกำลังจาก Servo Motor และ Hydraulic ซึ่งมีข้อดีก็คือแรงในการปิดแม่พิมพ์จะเที่ยงตรงและสม่ำเสมอ



รูปที่ 15 Clamping Unit

3) Control Unit มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานทุกระบบของเครื่องฉีด เช่นการควบคุมอุณหภูมิของกระบอกฉีด (Barrel), การควบคุมแรงดันและความเร็วในการฉีด, การควบคุมความเร็วในการเปิด-ปิดแม่พิมพ์, การควบคุมเวลาการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ของเครื่องฉีด เป็นต้น



รูปที่ 16 Injection Molding Machine Controller

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ เป็นการค้นคว้าหาข้อมูลที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งสามารถรวบรวมและสรุปได้ดังตารางที่ 3

ศุภเดช เบญจพัฒน์มงคล (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประยุกต์ QC 7 Tools เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต กรณีศึกษา บริษัท ศุภเดชอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตรางไฟสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ จากการศึกษาพบว่าก่อนการปรับปรุงมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมชิ้นงานที่มีอาการสีบางคิดเป็นค่าใช้จ่าย 34,354.91 บาทต่อเดือน ดังนั้นจึงนำเอาเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในการผลิต จากการเก็บรวบรวมของเสียตามใบรายการบันทึกของเสีย (Check Sheet) เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่าของเสียที่เกิดขึ้นมีสาเหตุจาก สีบางที่ชิ้นงานเป็นอันดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 62.05 หลังจากการใช้แผนผังก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุ และนำสาเหตุหลักของการเกิดของเสียไปทำการแก้ไขซึ่งหลังจากการดำเนินการแก้ไข พบว่าของเสียประเภทสีบางลดลงเหลือเพียงร้อยละ 0.45 ของยอดการผลิตซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายคิดเป็นจำนวนเงิน 6,374.09 บาทต่อเดือน หลังจากนั้นทางผู้ศึกษาได้นำวิธีการแก้ไขมาจัดทำเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

วรณัฐ บุญกลิ่น (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tools เพื่อลดปริมาณของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก กรณีศึกษา โรงงานผลิตแปรงสีฟัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียลงร้อยละ 40 จากการเก็บข้อมูลและนำเอาเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด คือ แผนผังพาเรโตเข้ามาประยุกต์ใช้พบว่า ปัญหาอย่างไม่เต็มและจุด

ยางดำเป็นปัญหาที่พบบ่อยที่สุด โดยคิดเป็นร้อยละ 0.65 และร้อยละ 0.62 ตามลำดับเมื่อทำการค้นหาสาเหตุหลักของปัญหาพบว่าสาเหตุยางไม่เต็มนั้นมีสาเหตุมาจากการตั้งค่าพารามิเตอร์และปัญหาของจุดดำคือเรื่องความสะอาดของขั้นตอนของการผลิตซึ่งหลังจากที่ได้ทำการทดลองแก้ไขปัญหาก็กำหนดมาตรฐานปรับปรุงสามารถลดปริมาณของเสียได้ถึงร้อยละ 68.5 หลังจากนั้นทางผู้ศึกษาได้นำวิธีการแก้ไขมาจัดทำเป็นมาตรฐานการทำงานของกิจกรรมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงต่อไป

วรรณ พิตดวงดาว (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่องการลดความสูญเสียขวดพื๊อที่ในสายการผลิตชาเขียวโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคุณภาพมาประยุกต์ใช้ โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูลสูญเสียในปัจจุบันด้วย Check Sheet และทำการคัดเลือกปัญหาโดยใช้เครื่องมือ กราฟแท่งและแผนภูมิพาเรโต จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนภาพเหตุและผล จากนั้นจึงนำทฤษฎีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อความล้มเหลวมาประยุกต์ใช้และทำการปรับปรุงแก้ไขตามสาเหตุรวมทั้งดำเนินการควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการนำเครื่องมือคุณภาพมาประยุกต์ใช้สามารถช่วยลดปริมาณการสูญเสียของขวดพื๊อที่จากปริมาณการสูญเสีย 4.5 ขวดต่อจำนวนการผลิตหนึ่งพันขวด เหลือ 1.4 ขวดต่อจำนวนการผลิตหนึ่งพันขวด

อภิชาติ ศรีถนนิษฐ์ (2548) ได้ทำการศึกษาเรื่องการลดของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมฉีดพลาสติก โดยสภาพของปัญหาก่อนการดำเนินการแก้ไขคือ มีของเสียที่ไม่ได้ขนาดตามมาตรฐานซึ่งส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจึงทำการวิจัยโดยการหาสาเหตุและผลของงานที่มีของเสียมากที่สุดและจึงทำการเลือกปัจจัยโดยการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของผลกระทบเพื่อนำปัจจัยที่มีผลมากที่สุดมาวิเคราะห์ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า 3 ปัจจัย ได้แก่ Holding Pressure, Mold Temperature และ Cycle Time หลังจากการปรับปรุงแก้ไขปัจจัยทั้ง 3 ด้วยการนำเครื่องมือคุณภาพมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเครื่องมือ Failure Mode and Effect Analysis : FMEA ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการวิเคราะห์หาลักษณะของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิดและสาเหตุที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องเพื่อทำการกำหนดแนวทางป้องกัน พบว่าสามารถลดปริมาณของเสียได้จากเดิมร้อยละ 3.42 ลงมาเป็นร้อยละ 2.00

สุพัฒตรา เกษราพงศ์; ประภาพรณ เกษราพงศ์; และอวยชัย สลัดทุกข์ (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนท่อไอเสียรถจักรยานยนต์ โดยขั้นตอนในการศึกษาประกอบด้วย 1) การศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลของเสีย 2) วิเคราะห์ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสีย 3) จัดอันดับความสำคัญของปัญหาตามหลักการพาเรโต 4) วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยใช้ “Why-Why Analysis” 5) ปรับปรุงแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย ซึ่งหลังจากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาทำให้พบว่าปัญหาหลัก 3 ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ ฝาท่อฉีก ชิ้นงานบวม และเชื่อมทะลุ จึงทำการปรับปรุงโดยการปรับเปลี่ยนขนาดของแกน Stopper สำหรับปัญหาฝาท่อฉีก ปรับปรุงพื้นที่จัดวางโดยเพิ่มอุปกรณ์เสริมกันกระแทก

สำหรับปัญหาชิ้นงานบุบ และควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานในการตั้งค่าพารามิเตอร์ให้ถูกต้องตามมาตรฐานสำหรับปัญหาเชื่อมทะลุ ภายหลังการปรับปรุงพบว่าสามารถลดอัตราร้อยละของเสียจาก 10.82 ลดลงเหลือ ร้อยละ 4.71

ตารางที่ 3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้แต่ง	ชื่องานวิจัย	ปี	เนื้อหา	เครื่องมือที่ใช้
ศุภเดช เบญจพัฒน์มงคล	การประยุกต์ QC 7 Tools เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตกรณีศึกษา บริษัท ศุภเดช อิเล็กทริกส์ จำกัด	2554	บริษัท ศุภเดช อิเล็กทริกส์ จำกัด เป็นผู้ผลิตรางไฟสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งพบว่ามีการใช้จ่ายในการซ่อมแซมชิ้นงานที่มีอาการสีบวมคิดเป็นค่าใช้จ่าย 34,354.91 บาทต่อเดือน จึงนำเอาเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิดมาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซึ่งหลังจากการดำเนินการแก้ไขพบว่าของเสียประเภทสีบวมลดลงเหลือร้อยละ 0.45 ของยอดจากผลิต	ผู้ทำการวิจัยได้นำเครื่องมือ QC 7 Tools มาประยุกต์ใช้ในการลดของเสียโดย 1. เก็บข้อมูลของเสียตามใบรายการบันทึกของเสีย (Check Sheet) 2. แยกแยะประเภทและจำนวนของเสียด้วยแผนภูมิพาเรโต 3. ใช้แผนผังก้างปลา มาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 4. นำสาเหตุหลักของการเกิดของเสียไปทำการแก้ไข
วรณัฐ บุญกลิ่น	การประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tools เพื่อลดปริมาณของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกกรณีศึกษา โรงงานผลิตแปรงสีฟัน	2555	มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียลงร้อยละ 40 จากการเก็บข้อมูลและนำเอาเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด มาประยุกต์ใช้เมื่อทำการค้นหาสาเหตุหลักของปัญหาพบว่าสาเหตุยังไม่เต็มนั้นมีสาเหตุมาจากการตั้งค่าพารามิเตอร์และปัญหาของจุดตัดคือเรื่องความสะอาดของขั้นตอนของการผลิต ซึ่งหลังจากที่ได้ทำการทดลองแก้ไขปัญหาก็กำหนดมาตรฐานปรับปรุงสามารถลดปริมาณของเสียได้ถึงร้อยละ 68.52	ผู้ทำการวิจัยได้นำเครื่องมือ QC 7 Tools มาประยุกต์ใช้ในการลดของเสียโดย 1. เก็บข้อมูลของเสียตามใบรายการบันทึกของเสีย (Check Sheet) 2. แยกแยะประเภทและจำนวนของเสียด้วยแผนภูมิพาเรโต 3. ใช้แผนผังก้างปลา มาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 4. นำสาเหตุหลักของการเกิดของเสียไปทำการแก้ไข

ตารางที่ 3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่องานวิจัย	ปี	เนื้อหา	เครื่องมือที่ใช้
วรรณนา พิศดวงดาว	การลดความสูญเสียขวดพื้ที่ในสายการผลิตขาเขียวโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคุณภาพ	2553	ได้ทำการศึกษาเรื่องการลดความสูญเสียขวดพื้ที่ในสายการผลิตขาเขียวโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคุณภาพมาประยุกต์ใช้ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการนำเครื่องมือคุณภาพมาประยุกต์ใช้สามารถช่วยลดปริมาณการสูญเสียของขวดพื้ที่จากปริมาณการสูญเสีย 4.5 ขวดต่อจำนวนการผลิตหนึ่งพันขวด เหลือ 1.4 ขวดต่อจำนวนการผลิตหนึ่งพันขวด	ในการวิจัยนี้ ผู้ทำการวิจัยได้นำเครื่องมือสำหรับการควบคุมคุณภาพมาใช้ อันได้แก่ 1. แผ่นตรวจสอบ 2. แผนภาพพารेटโต 3. แผนภาพแสดงเหตุและผล
อภิชาติ ศรีถยนต์ย์	การลดของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมฉีดพลาสติก	2548	งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกแบบ Injection Molding โดยสภาพของปัญหาก่อนการดำเนินการแก้ไข คือ มีของเสียที่ไม่ได้ขนาดตามมาตรฐานซึ่งส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจึงทำการวิจัยโดยการหาสาเหตุและผลของงานที่มีของเสียมากที่สุดและจึงทำการเลือกปัจจัยโดยการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของผลกระทบเพื่อนำปัจจัยที่มีผลมากมาวิเคราะห์ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่ามี 3 ปัจจัยได้แก่ Holding Pressure , Mold Temperature และ Cycle Time หลังจากการปรับปรุงแก้ไขปัจจัยทั้ง 3 พบว่าสามารถลดปริมาณของเสียได้จากเดิมร้อยละ 3.42 ลงมาเป็นร้อยละ 2.00	ในการวิจัยนี้ ผู้ทำการวิจัยได้นำเครื่องมือสำหรับการควบคุมคุณภาพมาใช้ อันได้แก่ 1. แผ่นตรวจสอบ 2. แผนภาพก้างปลา 3. แผนภาพพารेटโต 4. ฮิสโตแกรม 5. แผนภูมิควบคุมโดยใช้ร่วมกับเครื่องมือ Failure Mode and Effect Analysis : FMEA ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการวิเคราะห์หาลักษณะของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิดและสาเหตุที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องเพื่อทำการกำหนดแนวทางป้องกัน

ตารางที่ 3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่องานวิจัย	ปี	เนื้อหา	เครื่องมือที่ใช้
สุพัฒตรา เกษราพงศ์; ประภาพรณ เกษราพงศ์; และ อวยชัย สลัดทุกข์.	การลดของเสียใน กระบวนการผลิตชิ้นส่วน ท่อไอเสียรถจักรยานยนต์	2555	งานวิจัยฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อการ ลดของเสียในกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนท่อไอเสียรถจักรยานยนต์ โดยขั้นตอนในการศึกษา ประกอบด้วย 1) การศึกษา กระบวนการผลิตและเก็บข้อมูล ของเสีย 2) วิเคราะห์ปัญหาที่ทำให้ เกิดของเสีย 3) จัดอันดับ ความสำคัญของปัญหาตาม หลักการพาเรโต 4) วิเคราะห์ สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาโดยใช้ "Why-Why Analysis" 5). ปรับปรุงแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้ เกิดของเสีย ซึ่งหลังจากการ จัดลำดับความสำคัญของปัญหา ทำให้พบว่าปัญหาหลัก 3 ปัญหา ที่เกิดขึ้น คือ ฝาท่อฉีก ชันงาน บุบ และเชื่อมทะลุ ภายหลังจากการ ปรับปรุงพบว่าสามารถลดอัตรา ร้อยละของเสียจาก 10.82 ลดลง เหลือ ร้อยละ 4.71	ในการวิจัยนี้ ผู้ทำการวิจัยได้นำ เครื่องมือ 7 QC Tools มาใช้ร่วมกับ การ วิเคราะห์ด้วย Why Why Analysis

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ก่อให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก (Plastics Injection) เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลการดำเนินการหลังจากที่มีการปรับปรุงกระบวนการผลิตในขั้นตอนการฉีดพลาสติกและสรุปผลการดำเนินงาน

โดยขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานในสายงานการผลิตเพื่อลดอัตราการของเสียในการผลิต แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 17

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน

สำรวจและเก็บข้อมูลสภาพปัญหาและการทำงาน ณ ปัจจุบัน เพื่อหาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียในการกระบวนการฉีดขึ้นรูปพลาสติก

2. คัดเลือกปัญหาที่จะนำมาแก้ไข

ทำการรวบรวมข้อมูลปัญหาคัดเลือกปัญหาที่ก่อให้เกิดของเสียในปริมาณสูงด้วยแผนภูมิพาเรโตมาทำการแก้ปัญหา

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของปัญหา

วิเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยที่เป็นต้นเหตุทำให้เกิดของเสียแต่ละประเภท

4. หาวิธีการและแนวทางในการแก้ไขปัญหา

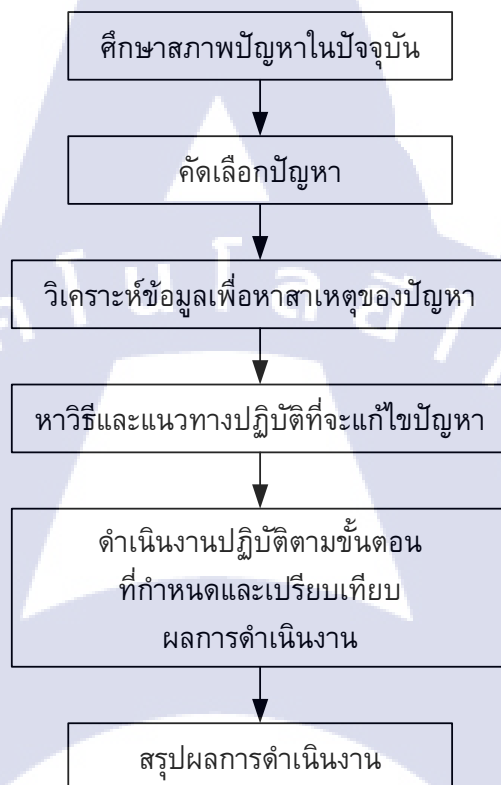
ค้นหาวิธีการและแนวทางปฏิบัติที่จะแก้ปัญหาจากหลักการและทฤษฎีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่ทำการวิจัย

5. ดำเนินการปรับปรุงและเปรียบเทียบผลการดำเนินการ

หลังจากวิเคราะห์จนทราบสาเหตุของปัญหาแล้วนำทฤษฎีและหลักการมาใช้ในการกำหนดวิธีหรือแนวทางในการปรับปรุงเมื่อดำเนินการปรับปรุงแล้ว เก็บผลที่ได้หลังการปรับปรุงเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลก่อนการดำเนินการปรับปรุงว่าได้ผลแตกต่างกันอย่างไร หากยังไม่ดีขึ้นต้องกลับมาวิเคราะห์ว่าทฤษฎีหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่นำไปใช้นั้นถูกต้องตามหลักการแล้วหรือไม่เพื่อลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิต

6. สรุปผลการดำเนินงาน

สรุปผลว่าหลังการปรับปรุงทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงอย่างไร สามารถทำให้บรรลุมิติประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพราะเหตุใด



รูปที่ 17 ขั้นตอนการดำเนินการ

บทที่ 4

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

ศึกษาสภาพปัจจุบัน

ศึกษาสภาพปัจจุบันและขั้นตอนการทำงานในกระบวนการฉีดพลาสติกของ บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตสินค้าประเภทชิ้นส่วนเครื่องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะรับจ้างผลิต

1. ข้อมูลบริษัท

บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด ได้เปิดดำเนินการมาตั้งแต่ ปี 2538 ปัจจุบัน ตั้งอยู่เลขที่ 188/4 หมู่ 3 ตำบลบึง อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี ด้วยทุนจดทะเบียน 10 ล้านบาท ภารกิจหลักของบริษัทคือการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกด้วยกระบวนการฉีดขึ้นรูป โดยมีลูกค้าหลัก 3 ราย ได้แก่ บริษัท ชาร์ป แอปพลายแอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท กันยงอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด(มหาชน) และบริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด มียอดขายแต่ละเดือนอยู่ที่ประมาณ 8 ล้านบาท



รูปที่ 18 สายการผลิตในบริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด

2. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

SAMPLE PART



ELECTRONIC PARTS

รูปที่ 19 ตัวอย่างชิ้นส่วนสำหรับพัดลม

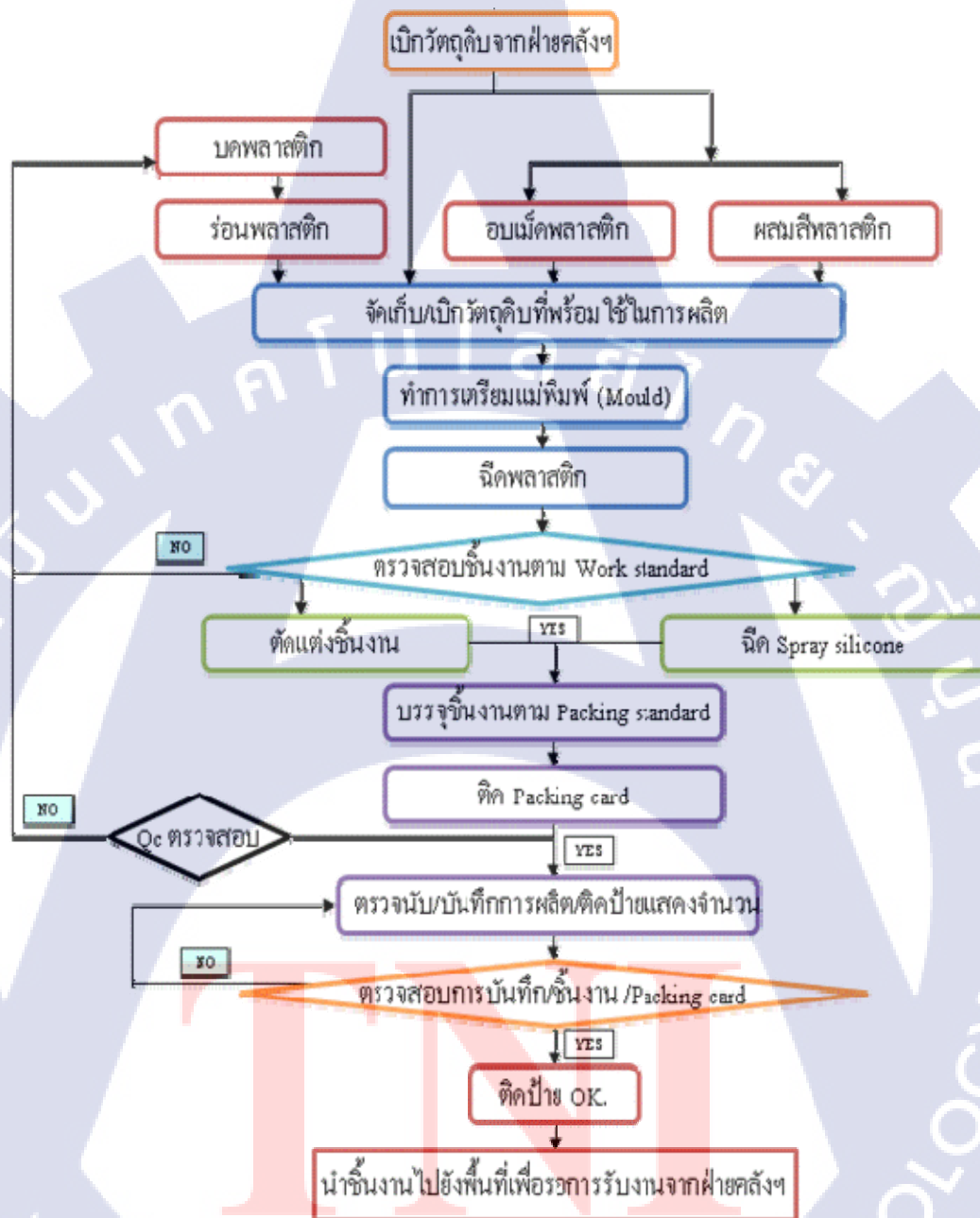
SAMPLE PART



REFRIGERATOR PARTS

รูปที่ 20 ตัวอย่างชิ้นส่วนสำหรับตู้เย็น

3. แผนผังแสดงขั้นตอนการผลิต



รูปที่ 21 แผนผังแสดงขั้นตอนการผลิต

4. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบพนักงานนำเม็ดพลาสติกที่จะใช้ทำการผลิตมาโดยเริ่มจากการเตรียมเครื่องผสมวัตถุดิบจากนั้นจึงนำเม็ดพลาสติกใหม่และเม็ด Scrap ลงในถังผสม จากนั้นนำไปอบในเครื่องอบเม็ดพลาสติกด้วยอุณหภูมิที่กำหนดเพื่อไล่ความชื้นซึ่งระยะเวลาจะแตกต่างกันตามชนิดของเม็ดพลาสติก



(1)



(2)



(3)

รูปที่ 22 ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

- 1) เบิกเม็ดพลาสติกจากคลัง
- 2) นำเม็ดพลาสติกไปอบเพื่อไล่ความชื้น
- 3) เทเม็ดพลาสติกลงในถังผสม

5. ขั้นตอนการเตรียมแม่พิมพ์

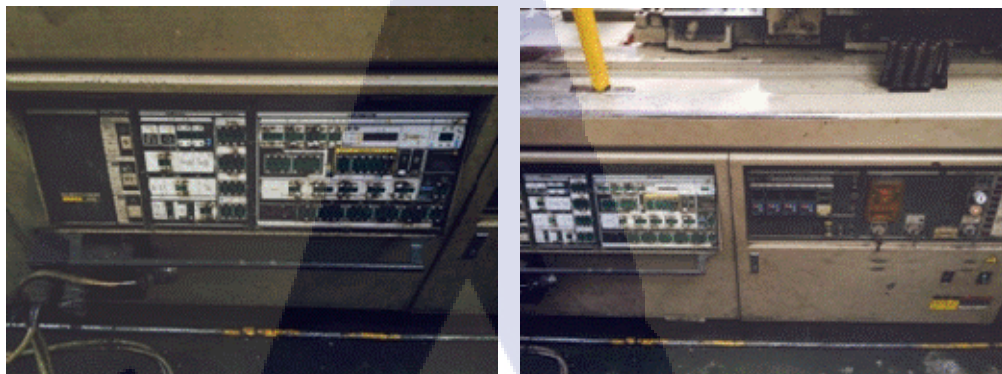
ติดตั้งแม่พิมพ์และการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์พนักงานนำแม่พิมพ์ที่จะใช้ในการผลิตไปติดตั้งที่เครื่องฉีดพลาสติกที่กำหนดจากนั้นจึงทำการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ตามคู่มือค่ามาตรฐานของแต่ละชิ้นงาน ปรับและทดลองฉีดจนได้ชิ้นงานที่มีน้ำหนักและคุณภาพตามที่ลูกค้ากำหนด



รูปที่ 23 ช่างนำแม่พิมพ์ติดตั้งกับเครื่องฉีด



รูปที่ 24 ทำการปรับตำแหน่งแม่พิมพ์



รูปที่ 25 ช่างปรับจืดทำการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์

6. ขั้นตอนการฉีดขึ้นรูปชิ้นงาน

เมื่อตั้งค่าพารามิเตอร์จนคงที่แล้วทำการฉีดขึ้นงานโดยเครื่องฉีดจะป้อนเม็ดพลาสติกที่อยู่ในถัง (Hopper) ลงไปยังสกรู (Screw) เพื่อจะทำการหลอมเหลวเม็ดพลาสติกและฉีดเข้าไปยังแม่พิมพ์ที่ประกบกันอยู่เมื่อครบกำหนดเวลาแม่พิมพ์จะเปิดออกและพนักงานจะทำการปลดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์



(1)

(2)

รูปที่ 26 กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน

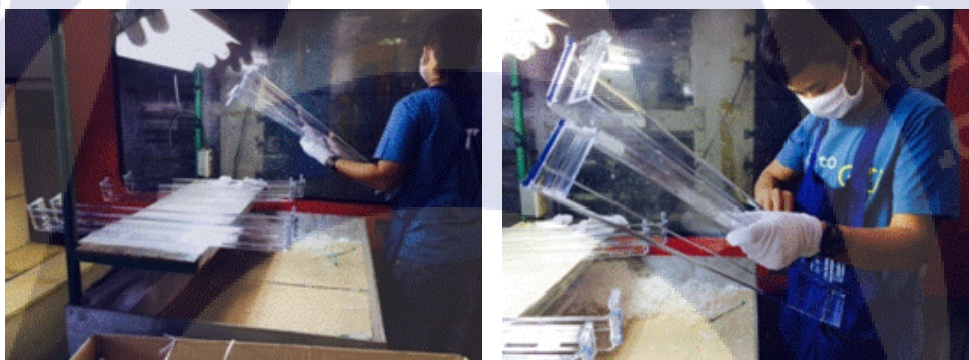
- 1) นำเม็ดพลาสติกเทใส่ Hopper
- 2) เม็ดพลาสติกถูกหลอมส่งผ่าน Screw



รูปที่ 27 พนักงานนำชิ้นงานที่ฉีดเสร็จแล้วออกมาจากแม่พิมพ์

7. ขั้นตอนการตรวจสอบและตัดแต่งชิ้นงาน

ชิ้นงานที่ออกจากแม่พิมพ์จะถูกนำมาตัด Runner ออกและตัดแต่งตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งการตรวจสอบจะทำโดยพนักงานประจำเครื่องเพื่อดูความสมบูรณ์ของชิ้นงานในขั้นแรก



รูปที่ 28 พนักงานทำการตัดแต่งชิ้นงานตามมาตรฐานที่กำหนด

8. กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

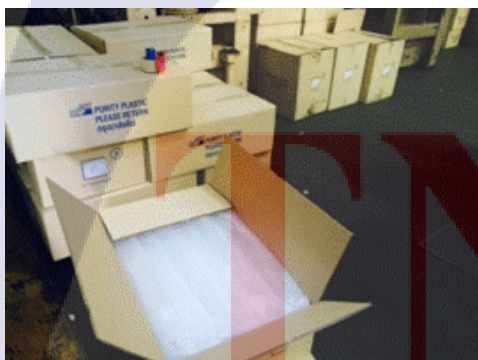
หลังจากตรวจสอบและตัดแต่งชิ้นงานแล้วนั้นจึงนำชิ้นงานใส่ถุงบรรจุเพื่อป้องกันรอยขีดข่วนและฝุ่นละอองจากนั้นจึงนำไปบรรจุในกล่องที่เตรียมไว้ เพื่อรอการตรวจสอบจากแผนกควบคุมคุณภาพอีกครั้ง



รูปที่ 29 พนักงานตรวจสอบคุณภาพตรวจสอบชิ้นงานก่อนปิดผนึกอีกครั้ง

9. กระบวนการบรรจุหีบห่อ

หลังจากพนักงานงานฝ่ายควบคุมคุณภาพตรวจสอบชิ้นงานเรียบร้อยแล้วจึงทำการบรรจุลงกล่องซึ่งมีแผ่นรองกันการกระแทกจากนั้นจึงปิดผนึกและประทับตราตรวจสอบแล้วเพื่อทำการส่งมอบไปยังแผนกคลังสินค้าต่อไป



รูปที่ 30 ชิ้นงานที่ได้รับการตรวจสอบและรอส่งไปยังแผนกคลังสินค้า

คัดเลือกหัวข้อ

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลของสภาพปัจจุบันของ บริษัท เพียวรีดี พลาสติก จำกัด บริษัทกรณีศึกษา โดยทำการคัดแยกประเภทของของเสียตามใบรายงานการบันทึกของเสีย (Check Sheet) ดังแสดงในรูปที่ 31 เป็นระยะเวลา 3 เดือน และแยกประเภทของเสียตามปัญหาที่พบเพื่อใช้เป็นข้อมูลวิเคราะห์ จากการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 3 เดือน สามารถนำมาสรุปผลได้ดังแสดง ในตารางที่ 1

ในเดือนมีนาคม มีชิ้นงานเสียทั้งหมด 31,568 ชิ้น จากยอดการผลิต 969,937 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 3.25

ในเดือนเมษายน มีชิ้นงานเสียทั้งหมด 24,650 ชิ้น จากยอดการผลิต 998,928 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 2.47

และในเดือนพฤษภาคม มีชิ้นงานเสียทั้งหมด 28,325 ชิ้น จากยอดการผลิต 1,333,978 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 2.12

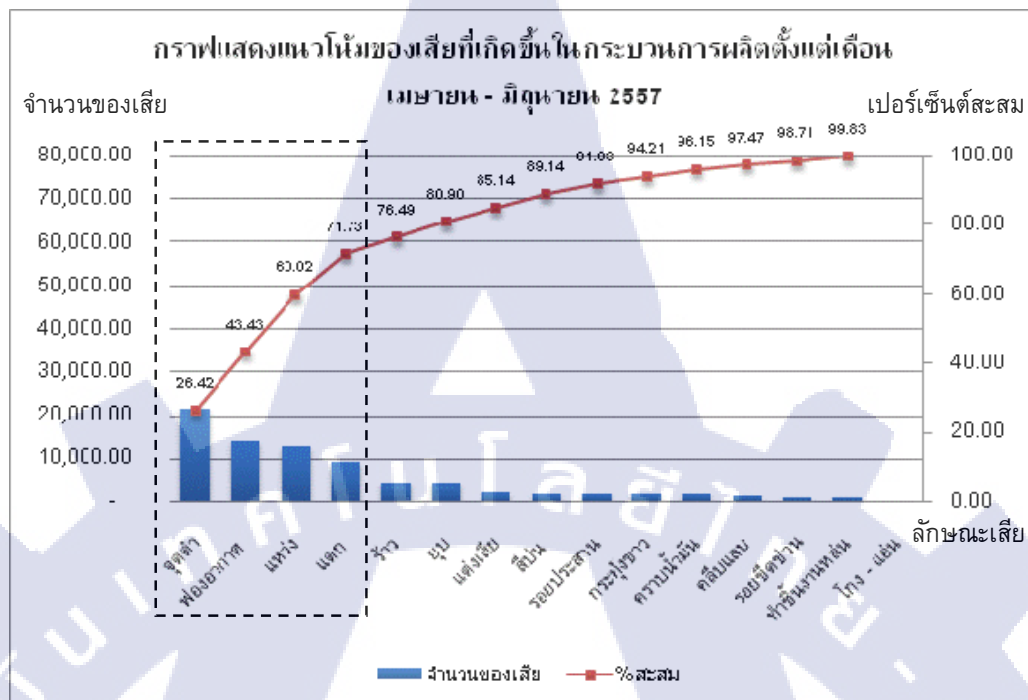
จากการเก็บข้อมูลในช่วงที่ทำการศึกษา พบว่าปริมาณของเสียเฉลี่ย 3 เดือน อยู่ที่ร้อยละ 2.61 ซึ่งเป้าหมายที่ทางบริษัทกำหนดไว้คือต้องการลดอัตราของเสียลงร้อยละ 10 คือ ให้มีของเสียได้ไม่เกินร้อยละ 2.34 จากปริมาณการผลิต จึงนำข้อมูลปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นมารวบรวม และแยกประเภทตามลักษณะของเสียเพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดของเสียซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

The form is titled "Puri Plastics Co., Ltd. INJECTION DAILY REPORT". It contains a header section with fields for NO., DATE, PART CODE, and CHECK TIME. Below this is a large table for recording production data. The table has columns for TIME, PRODUCTION QUANTITY, and various production parameters. The table is divided into three main sections for different production runs. At the bottom, there are fields for GRAND TOTAL, APPRENTICE, and a signature line.

รูปที่ 31 ใบบันทึกการเก็บของเสีย

ตารางที่ 4 ข้อมูลของเสียเทียบกับยอดการผลิตระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2557

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย	จำนวนชิ้นสะสม	%ของเสีย	%สะสม
จุดดำ	23,396	23,396	26.42	26.42
ฟองอากาศ	15,058	38,454	17.01	43.43
แห้ว	14,688	53,142	16.59	60.02
แตก	10,369	63,511	11.71	71.73
ร้าว	4,212	67,723	4.76	76.49
แต่งเสีย	3,901	71,624	4.41	80.90
ยุบ	3,756	75,380	4.24	85.14
สีปน	3,543	78,923	4.00	89.14
รอยประสาน	2,469	81,392	2.79	91.93
คราบน้ำมัน	2,018	83,410	2.28	94.21
กระทั้งขาว	1,719	85,129	1.94	96.15
รอยขีดข่วน	1,167	86,296	1.32	97.47
ทำชิ้นงานหล่น	1,094	87,390	1.24	98.71
คลีปแลบ	990	88,380	1.12	99.83
โก่ง-แอ่น	163	88,543	0.18	100.00



รูปที่ 32 กราฟพาเรโตแสดงแนวโน้มของเสีย

จากข้อมูลสภาพปัจจุบันข้างต้นสามารถนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดของเสียโดยการนำเครื่องมือแผนผังพาเรโตมาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถสรุปได้ว่าสาเหตุที่ทำให้ปัญหาร้อยละ 80 มาจากปัญหาของเสียที่มีลักษณะ ดังนี้

- | | | | |
|---------------|--------------|------------------|--------------|
| 1. ปัญหาจุดดำ | ร้อยละ 26.42 | 2. ปัญหาฟองอากาศ | ร้อยละ 17.01 |
| 3. ปัญหาแหว่ง | ร้อยละ 16.59 | 4. ปัญหาแตก | ร้อยละ 11.71 |
| 5. ปัญหาริ้ว | ร้อยละ 4.76 | 6. ปัญหายุบ | ร้อยละ 4.24 |

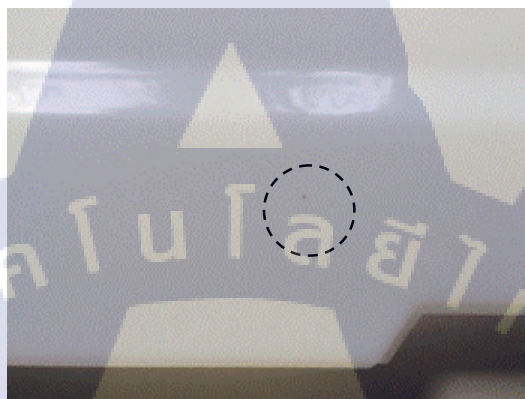
โดยในการศึกษาครั้งนี้ผู้ทำการศึกษาได้คัดเลือกเฉพาะปัจจัยที่มีผลรวมของร้อยละของเสียมาก 4 อันดับแรก มาทำการศึกษาถึงลักษณะการเกิดของเสียแต่ละประเภทและวิเคราะห์ถึงวิธีในการลดการเกิดของเสียแต่ละประเภท

การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้น พร้อมลักษณะของแต่ละปัญหาแล้วทางผู้ศึกษาได้ทำการตั้งสมมติฐานถึงสาเหตุของการเกิดของเสียตามลำดับความสำคัญของปัญหาที่พบมากที่สุด โดยการใช้เครื่องมือ Why Why Analysis ดังนี้

1. ปัญหาการเกิดจุดดำ

จุดดำ เป็นลักษณะของเสียที่เกิดจากการมีสิ่งปนเปื้อนออกมาพร้อมกับเนื้อพลาสติกซึ่งมีลักษณะเป็นจุดสีดำ มีขนาดแตกต่างกันไปตามสิ่งปนเปื้อน ซึ่งขนาดของจุดดำที่มีขนาดเกินกว่า 0.3 มิลลิเมตร ถือว่าเป็นของเสียตามมาตรฐานการทำงานที่ลูกค้ากำหนด



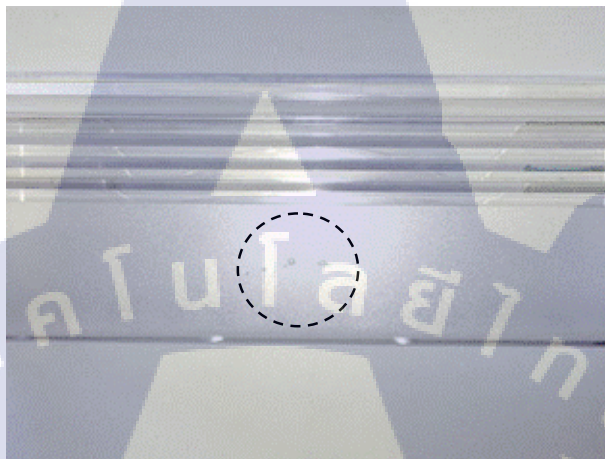
รูปที่ 33 ลักษณะปัญหาจุดดำ

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ปัญหา เกิดจุดดำ

Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5	Root Cause	Prevention
มีสิ่งสกปรกปนในวัตถุดิบ	เม็ด Scrap ที่นำมาใช้ผสมไม่สะอาด	มีพลาสติกชนิดอื่นปะปนอยู่	พนักงานแยกชนิดของพลาสติกผิด	ไม่มีป้ายบ่งบอกที่ชัดเจน	การสื่อสารที่ขาดประสิทธิภาพ	ทำป้ายบ่งบอกแยกชนิดของวัตถุดิบอย่างชัดเจน
	มีฝุ่นผงหล่นลงไปในถังเก็บชิ้นงาน	การเก็บชิ้นงานระหว่างรอบไม่ดี	ไม่มีฝาสำหรับปิดถัง	ฝาดังไม่ครบ	ขาดการจัดการที่เป็นระบบ	จัดหาฝาดังให้เพียงพอต่อถัง
	มีพลาสติกชนิดอื่นตกค้างอยู่ในเครื่องบด	ไม่มีการทำความสะอาดเครื่องบดก่อนใช้งาน	พนักงานไม่ปฏิบัติตามขั้นตอน		พนักงานไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน	ทำ WI กำกับการทำงาน

2. ปัญหาการเกิดฟองอากาศ

ฟองอากาศ เป็นลักษณะของชิ้นงานที่มีฟองอากาศแทรกตัวอยู่ในชิ้นงานซึ่งชิ้นงานที่มีลักษณะฟองอากาศเกิดขึ้น ถือเป็นของเสียทั้งหมด



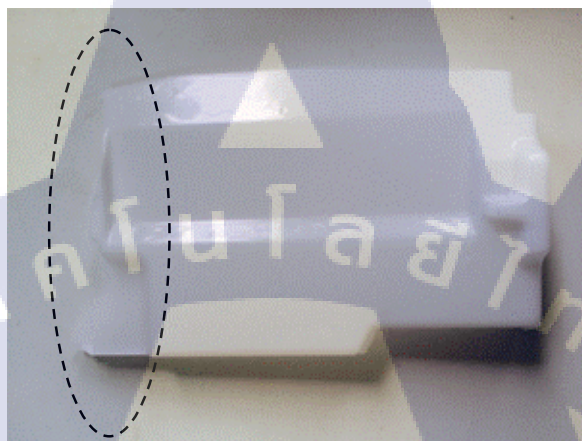
รูปที่ 34 ลักษณะปัญหาฟองอากาศ

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ปัญหา เกิดฟองอากาศ

Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5	Root Cause	Prevention
การตั้งค่าพารามิเตอร์เครื่องฉีด	ตั้งค่าไม่เหมาะสมกับ Condition ของงาน	ช่างปรับฉีดขาดทักษะ และประสบการณ	ไม่เข้าใจเงื่อนไขในการตั้งพารามิเตอร์		ทักษะในการแก้ปัญหาไม่เพียงพอ	กำหนด WI ในการแก้ปัญหา
	พารามิเตอร์ของเครื่องฉีดไม่เสถียร	เครื่องจักรมีอายุการใช้งานมากแล้ว			เครื่องจักรเก่า	ทำแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร
แม่พิมพ์มีปัญหา	การออกแบบแม่พิมพ์ไม่ดี	ไม่มีช่อง Air Vent เพื่อระบายอากาศ			แม่พิมพ์ออกแบบไม่ดี	ให้ผู้ผลิตนำแม่พิมพ์ออกไปแก้ไข

3. ปัญหาการปัญหาชิ้นงานแห้งไม่เต็มชิ้น

ปัญหาชิ้นงานแห้งไม่เต็มชิ้น เป็นลักษณะของการฉีดพลาสติก ที่เนื้อพลาสติกไหลเข้าแล้วเกิดการเซตตัวของพลาสติกในแม่พิมพ์ก่อนที่จะขึ้นงานจะสมบูรณ์ ทำให้ชิ้นงานของพลาสติกออกมาไม่เต็มตามลักษณะของแม่พิมพ์



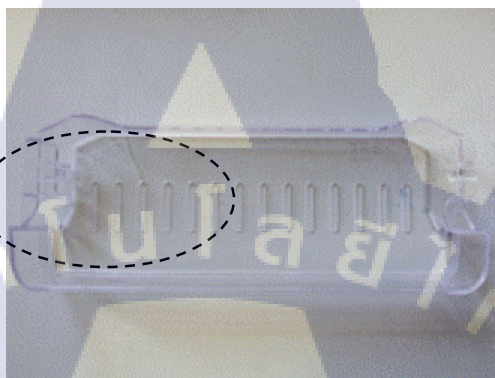
รูปที่ 35 ลักษณะปัญหาชิ้นงานแห้งไม่เต็มชิ้น

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ปัญหา ชิ้นงานแห้ง

Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5	Root Cause	Prevention
เม็ดพลาสติกไหลผ่าน Hopper ไม่ต่อเนื่อง	เม็ด Scrap ที่นำมาผสมมีขนาดใหญ่เกินไปปกติ	เครื่องบดไม่สามารถบดเม็ดให้ละเอียดอย่างทั่วถึง			เครื่องบดเม็ดพลาสติกบดเม็ดได้ไม่ละเอียด	นำเม็ดที่บดได้ไปร่อนก่อนนำไปใช้
การตั้งค่าพารามิเตอร์เครื่องฉีด	ตั้งค่าไม่เหมาะสมกับ Condition ของงาน	ช่างปรับฉีดขาดทักษะ และ ประสิทธิภาพ	ไม่เข้าใจเงื่อนไขในการตั้งค่าพารามิเตอร์		ทักษะในการแก้ปัญหาไม่เพียงพอ	กำหนด WI ในการแก้ปัญหา
	พารามิเตอร์ของเครื่องฉีดไม่เสถียร	เครื่องจักรมีอายุการใช้งานมากแล้ว			เครื่องจักรเก่า	ทำแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร

4. ปัญหาการเกิดชิ้นงานแตก

ปัญหาชิ้นงานแตก เป็นลักษณะของชิ้นงานพลาสติก ที่มีการแตกร้าวอันเนื่องมาจากการที่ชิ้นงานติดขัดหรือไม่สามารถนำปลดออกจากแม่พิมพ์ได้อย่างสะดวกทำให้ชิ้นงานที่นำออกมาเสียหาย



รูปที่ 36 ลักษณะปัญหาชิ้นงานแตก

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ปัญหา ชิ้นงานแตก

Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Root Cause	Prevention
ปลดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ได้ยาก	การออกแบบแม่พิมพ์ไม่ดี	การออกแบบองค์สำหรับปลดชิ้นงานไม่เหมาะสม		แม่พิมพ์ออกแบบไม่ดี	ให้ผู้ผลิตนำแม่พิมพ์ออกไปแก้ไข
	ชิ้นงานหดติดกับแม่พิมพ์	ขาดการสเปรย์หล่อลื่นหน้าแม่พิมพ์	พนักงานไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน	การหลงลืมและละเลย	กำหนดขั้นตอนในการทำงาน
การตั้งค่าพารามิเตอร์เครื่องฉีด	ตั้งค่าไม่เหมาะสมกับ Condition ของงาน	ช่างปรับฉีดขาดทักษะและประสบการณ์	ขาดการอบรมทักษะในการแก้ไขปัญหา	ทักษะในการแก้ปัญหาไม่เพียงพอ	กำหนด WI ในการแก้ปัญหา
	พารามิเตอร์ของเครื่องฉีดไม่เสถียร	เครื่องจักรมีอายุการใช้งานมากแล้ว		เครื่องจักรเก่า	ทำแผนบำรุงเครื่องจักร

แผนการดำเนินการแก้ไข

ตารางที่ 9 แผนการดำเนินการแก้ไขและผู้รับผิดชอบ

สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา		
ปัญหาจุดดำ		ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
1. มีสิ่งสกปรกปนในวัตถุดิบ	1.1 จัดหาภาชนะสำหรับจัดเก็บชิ้นงานเสียให้เพียงพอต่อการใช้งานและหลังจากเก็บรวบรวมให้ทำการปิดฝาเพื่อกันสิ่งสกปรกตกลงไป 1.2 จัดทำป้ายบ่งบอกเพื่อแยกชนิดเม็ดไม่ให้ปะปนกัน	ก.ย.-ก.พ. 58	คุณสุภากร คุณภัทรีพิมล
2. พนักงานไม่ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงานในการทำความสะอาดเครื่องบด	2.1 ใช้ WI ในการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานตามขั้นตอนการทำงานและกำหนดให้มีการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานโดยหัวหน้างานเป็นระยะ	ก.ย.-ก.พ. 58	คุณสุภากร
ปัญหาฟองอากาศ		ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
3. ขาดความเข้าใจในการทำงาน	3.1 จัดทำ WI ในการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานตามขั้นตอนการทำงานและกำหนดให้มีการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานโดยหัวหน้างานเป็นระยะ 3.2 จัดให้มีประเมินผลการทำงานโดยหัวหน้าช่าง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ช่างมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานและยังเป็นการประเมินหาข้อถ้อยของช่างเพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ก.ย.-ก.พ. 58	คุณสุภากร
4. เครื่องจักรมีอายุการใช้งานนานทำให้เสื่อมสภาพ	4.1 จัดทำ WI เพื่อแนะนำขั้นตอนในการตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ของเครื่องจักรเพื่อให้ช่างปรับจืดสามารถทำการแก้ไขได้ในเบื้องต้น 4.2 ทำตารางเวลาตรวจสอบสภาพการทำงานและบำรุงรักษาเครื่องจักรทุกเดือน	ก.ย.-ก.พ. 58	คุณสุภากร คุณสุริยันต์
ปัญหาแห้ง		ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
5. เม็ด Scrap ที่นำมาผสมมีขนาดใหญ่ทำให้อุดตัน	5.1 จัดทำ WI ในการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานในการนำเม็ด Scrap ที่บดเข้าเครื่องร่อนก่อนนำไปใช้ผสมกับเม็ดอื่นๆ	ก.ย.-ก.พ. 58	คุณสุภากร

ตารางที่ 9 แผนการดำเนินการแก้ไขและผู้รับผิดชอบ (ต่อ)

สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา		
6. ขาดความเข้าใจในการแก้ปัญหา	6.1 จัดทำ WI ในการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานตามขั้นตอนการทำงานและกำหนดให้มีการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานโดยหัวหน้างานเป็นระยะ 6.2 จัดให้มีประเมินผลการทำงานโดยหัวหน้าช่าง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ช่างมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานและยังเป็นการประเมินหาข้อดีของช่างเพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ก.ย.-ก.พ. 58	คุณศุภากร คุณธนากร
ปัญหาแตก		ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
7. แม่พิมพ์ออกแบบมาไม่ดีและแม่พิมพ์เสื่อมสภาพทำให้ไม่สามารถปลดชิ้นงานได้สะดวก	7.1 จัดทำ Check Sheet เพื่อตรวจสอบสภาพแม่พิมพ์ก่อนส่งแม่พิมพ์ออกไปแก้ไขกับทางผู้ผลิต	ก.ย.-ก.พ. 58	คุณธนากร
8. พนักงานไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานในการฟั่นสเปรย์ซิลิโคนใส่แม่พิมพ์	8.1 จัดทำ WI ในการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานตามขั้นตอนการทำงานและกำหนดให้มีการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานโดยหัวหน้างานเป็นระยะ	ก.ย.-ก.พ. 58	คุณศุภากร

ดำเนินการปรับปรุง

1. มีพลาสติกต่างชนิดปะปนในถังเก็บชิ้นงานรอบบด

มีสาเหตุมาจากการคัดแยกประเภทชนิดของพลาสติกผิดประเภท ของพนักงานเก็บของเสีย โดยขั้นตอนการเก็บรวบรวมของเสียจะนำของเสียที่ผลิตตามเครื่องต่างๆ มารวมกันที่จุดเก็บของเสียก่อนนำไปทำการบด ด้วยที่การผลิตของแต่ละเครื่องใช้วัตถุดิบต่างชนิดกันจึงอาจทำให้เกิดการสับสนของพนักงานบดได้ และเมื่อมีการนำเม็ด Scrap ที่มีการผสมของเม็ดชนิดอื่นไปใช้จึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดจุดดำตามมา



รูปที่ 37 พื้นที่เก็บชิ้นงานรอบดก่อนการปรับปรุง

วิธีการปรับปรุงและแก้ไข

1. จัดหาภาชนะสำหรับใส่ชิ้นงานเสียและ Runner ให้เพียงพอต่อการใช้งานและหลังจากเก็บรวบรวมแล้วให้ทำการคลุมด้วยถุงเพื่อกันสิ่งสกปรกและฝุ่นละอองตกลงไป ดังแสดงในรูปที่ 38



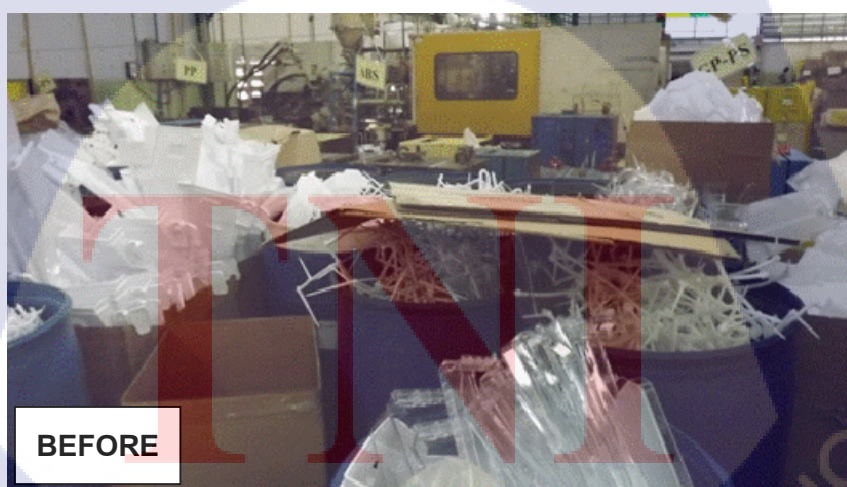
รูปที่ 38 พื้นที่เก็บชิ้นงานรอบดหลังการปรับปรุง

2. ทำป้ายบ่งบอกของเม็ดพลาสติกแต่ละชนิดอย่างชัดเจนติดไว้ในแต่ละถังที่ใช้เก็บของเสียเพื่อป้องกันการสับสน ดังแสดงในรูปที่ 39



รูปที่ 39 ถังเก็บชิ้นงานเสียหลังการปรับปรุงโดยมีการเพิ่มป้ายบ่งบอกและแท่นแขวน

3. ปรับปรุงดูแลความสะอาดพื้นที่จัดเตรียมของเสียเพื่อที่จะนำไปบดโดยแบ่งพื้นที่การจัดเก็บสำหรับเม็ดชนิดต่างๆ และมีป้ายบ่งบอกแสดงอย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 41



รูปที่ 40 พื้นที่จัดเก็บของเสียก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 41 พื้นที่จัดเก็บของเสียหลังการปรับปรุง

2. เครื่องบดมีเศษผงของพลาสติกชนิดอื่นผสมอยู่

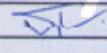
มีสาเหตุมาจากการที่พนักงานไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำความสะอาดเครื่องบด หลังการใช้งานจึงทำให้มีเศษผงของพลาสติกต่างชนิดตกค้างอยู่และเมื่อบดเม็ดพลาสติกครั้งต่อไปก็ทำให้เกิดการปะปน



รูปที่ 42 พื้นที่ห้องบดของเสียก่อนการปรับปรุง

วิธีการปรับปรุงและแก้ไข

1. จัดทำเอกสารการปฏิบัติงานติดหน้างานเพื่อป้องกันการหลงลืมและให้พนักงานปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดดังแสดงในรูปที่ 43 และรูปที่ 44

Purity Plastics Co.,Ltd. WORK INSTRUCTION		
RECYCLE SCRAP PROCESS วิธีการบดพลาสติก		DOCUMENT NO. PU-PD-WI-01
		REVISE NO. : 00
		ISSUE DATE. 01/09/2014
		PAGE NO. 01/02
		EFFECTIVE DATE. 10/09/2014
ISSUE BY : K.SUPAKORN	CHECK BY : K.SUPAKORN	APPROVED BY :  MR. RONNAKORN SUKPAN
1. วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้สามารถบดพลาสติกได้อย่างถูกวิธีการทำงาน 2. ผู้ปฏิบัติงาน พนักงานเตรียมวัตถุดิบ 3. ขั้นตอนการเตรียมการ 3.1 ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ได้แก่ 3.1.1 ตะแกรงต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน จะต้องไม่แตก , หัก 3.1.2 ใบมีดเครื่องบดจะต้องไม่บิ่น หัก งอ 3.1.3 Hopper เครื่องบดต้องไม่ชำรุด 3.1.4 Switch on / off และ limit safety อยู่ในสภาพปกติ 3.2 ตรวจสอบความสะอาด ได้แก่ 3.2.1 บริเวณโดยรอบของพื้นที่ปฏิบัติงานโดยใช้ไม้กวาดกวาดให้สะอาด 3.2.2 เครื่องบดในส่วนช่องตะแกรง ใบมีด ถังบรรจุเศษบด Hopper และบริเวณด้านล่างในทั้งหมดจะต้องไม่มีเศษพลาสติกติดค้างอยู่พร้อมกับฝุ่นละอองโดยเด็ดขาดโดย 3.3 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลได้แก่ ที่ครอบหูเพื่อป้องกันเสียง/แว่นตาป้องกันเศษพลาสติกต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน 4 วิธีการปฏิบัติงาน 4.1 ทำการคัดแยกประเภทของเสีย ชิ้นงานที่จะทำการบด โดยให้ทำการแยกสี/ชนิดเม็ดพลาสติก/ชนิดเกรดของเม็ดพลาสติก GP-PS, HI-PS, ABS, PP เป็นต้น ให้แยกออกจากกันโดยชัดเจนด้วยถังบรรจุ 4.2 ทำความสะอาดชิ้นงานด้วยการใช้ลมเป่า ถ้าชิ้นงานมีจุดตำให้ทำการแกะออก แต่ถ้าเอาออกไม่ได้ให้ทำการตัดในส่วนที่มีจุดตำทิ้งไป และชิ้นงานไหนมีขนาดที่ใหญ่จะต้องทำการตัดแยกชิ้นส่วนให้มีขนาดเล็กที่จะใส่ลงเครื่องบดได้		

รูปที่ 43 ใบแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในบดชิ้นงานเสีย แผ่นที่ 1

Purity Plastics Co.,Ltd. WORK INSTRUCTION		
RECYCLE SCRAP PROCESS วิธีการบดพลาสติก	DOCUMENT NO. PUI-PDI-WI-01	
	REVISE NO. : 00	ISSUE DATE. 01/09/2014
	PAGE NO. 02/02	
	EFFECTIVE DATE. 10/09/2014	
ISSUE BY : K.SUPAKORN	CHECK BY : K.SUPAKORN	APPROVED BY :  (MR. RONNAKORN SUKPAN)
4.3 เสียบปลั๊ก เปิด switch on นำชิ้นงานใส่ลงในเครื่องบดตรงปาก hopper โดยใส่ประมาณ 1-2 ชิ้นหรือตามขนาดของชิ้นงาน 4.4 ในการที่จะใส่ชิ้นงานเพื่อจะบดชิ้นต่อไป ให้สังเกตโดยการฟังเสียงของเครื่องบดโดยเครื่องจะมีเสียงดังขณะกำลังบดและเสียงจะเบาลงเป็นเสียงเรียบปกติ จึงทำการใส่ชิ้นงานชิ้นต่อไปได้ 4.5 เมื่อเศษที่บดเต็มถึงเก็บด้านล่างแล้วให้ทำการหยุดเครื่อง เมื่อเครื่องบดหยุดเรียบร้อยแล้วจึงดึงถังเก็บด้านล่างออกมาได้ 4.6 นำถุงมาบรรจุเศษจะต้องผ่านการทำความสะอาดให้เรียบร้อย โดยการบรรจุถุงละ 20 กก. แล้วทำการปิดปากถุงด้วยการเย็บ แล้วทำการปิดป้ายบ่งบอกสถานะ(Lable) ให้ถูกต้อง สี และชนิดเม็ดพลาสติกที่ทำการบด 4.7 ทำการลงบันทึกจำนวนการบดแล้วนำไปจัดเก็บในที่ที่กำหนด 5. หลังการทำงาน 5.1 เมื่อทำการบดพลาสติกเรียบร้อยแล้วพนักงานจะต้องตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ตามข้อ 3.1 อีกครั้งเพื่อเป็นการเตรียมพร้อมในการทำงานครั้งต่อไป 5.2 พนักงานจะต้องทำความสะอาดสถานที่ทำงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ ตามข้อ 3.2 5.3 จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์การทำงานให้เรียบร้อย		

รูปที่ 44 ใบแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในบดชิ้นงานเสีย แผ่นที่ 2



รูปที่ 45 พื้นที่ห้องบดของเสียหลังการปรับปรุง

3. ช่างขาดความเข้าใจในการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์

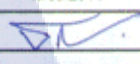
มีสาเหตุมาจากการที่พนักงานปรับค่าพารามิเตอร์ขาดความเข้าใจในการปรับเครื่องให้เหมาะสมกับชิ้นงานนั้นๆ อันเนื่องมาจากการขาดทักษะและประสบการณ์เพราะช่างปรับผิดในบริษัท เดิมมาจากพนักงานหน้าเครื่องที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นช่าง บางครั้งจึงขาดทักษะในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า



รูปที่ 46 หน้าจอสำหรับการตั้งค่าพารามิเตอร์เครื่องฉีด

วิธีการปรับปรุงและแก้ไข

1. จัดทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานติดตั้งหน้างานเพื่อให้พนักงานปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดดังแสดงในรูปที่ 47

Purity Plastics Co.,Ltd. WORK INSTRUCTION		
ADJUST CONDITION PROCESS วิธีการปรับ CONDITION	DOCUMENT NO. PU-PDI-WI-02	
	REVISE NO. : 00	ISSUE DATE. 15/09/2014
	PAGE NO. 01/01	
	EFFECTIVE DATE. 18/09/2014	
ISSUE BY : K.SUPAKORN	CHECK BY : K.SUPAKORN	APPROVED BY :  (MR. RONNAKORN SUKPAN)
1. วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้สามารถปรับ Condition ได้อย่างถูกต้อง 2. ผู้ปฏิบัติงาน พนักงานฝ่ายผลิต (ช่างดูแลเครื่องจักร) 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 3.1 พนักงานตรวจสอบหาปัญหาที่เกิดขึ้นกับชิ้นงานว่าเกิดปัญหาใดขึ้น 3.2 เมื่อทราบปัญหาพนักงานจะต้องทำการแก้ไขโดยการตรวจสอบจาก Condition standard 3.3 พนักงานจะต้องดำเนินการแก้ไข Condition ตาม INJECTION MOLDING TROUBLE SHOOTING CHART FOR STYRON POLYSTYRENE RESIN 3.4 เมื่อทำการแก้ไขปัญหาโดยการปรับ Condition เรียบร้อยแล้วจะต้องลงบันทึกในเอกสาร การแก้ไข Condition (บันทึกการปรับ CONDITION (CONDITION ADJUST)) 4. ข้อปฏิบัติระหว่างการทำงาน 4.1 พนักงานจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการปรับ Condition อย่างเคร่งครัด 4.2 หากพบปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรหรือแม่พิมพ์จะต้องแจ้งซ่อมทันที		

รูปที่ 47 ใบแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในการปรับ Condition ของเครื่องจักร

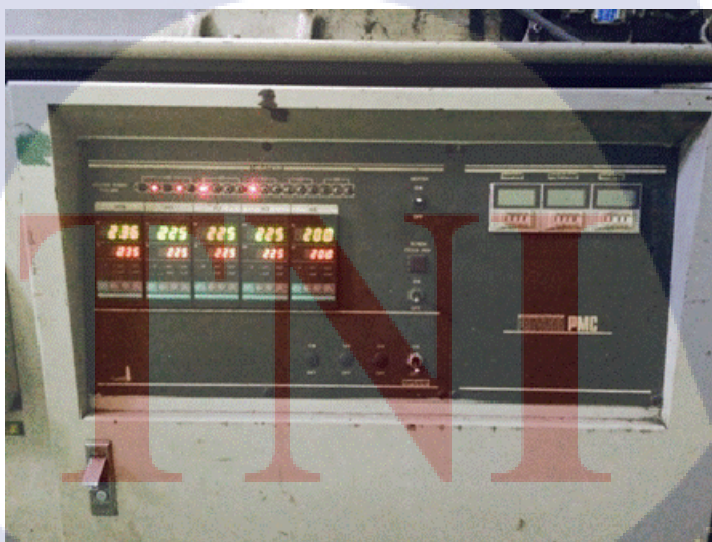
2. จัดทำแบบฟอร์มการประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อวัดความสามารถในการทำงานของพนักงานและนำไปปรับปรุงพัฒนาในส่วนที่พนักงานยังทำได้ไม่ดี ดังแสดงใน ภาคผนวก ก.



รูปที่ 48 จัดทำมาตรฐานการตั้งค่าพารามิเตอร์และนำไปติดตั้งประจำเครื่อง

4. ค่าพารามิเตอร์ของเครื่องฉีดไม่เสถียร

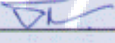
ด้วยการที่เครื่องฉีดของบริษัทมีอายุการใช้งานค่อนข้างมากทำให้ระบบต่างๆ เริ่มรวน เช่น ในบางครั้งพนักงานปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ถูกต้องเหมาะสมแล้วแต่เครื่องฉีดกลับทำงานไม่ได้ตามที่ตั้งค่าไว้



รูปที่ 49 หน้าจอสำหรับปรับค่าพารามิเตอร์

วิธีการปรับปรุงและแก้ไข

1. จัดทำ WI เพื่อแนะนำขั้นตอนในการตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ของเครื่องจักรเพื่อให้ช่างปรับจืดสามารถทำการแก้ไขได้ในเบื้องต้น ดังแสดงในรูปที่ 50

Purity Plastics Co.,Ltd. WORK INSTRUCTION		
TEMPERATURE CHECK AND CONTROL PROCESS วิธีการควบคุมและตรวจสอบอุณหภูมิ		DOCUMENT NO. PU-PDI-WI-03
		REVISE NO. : 00
		ISSUE DATE. 01/08/2014
		PAGE NO. 01/01
		EFFECTIVE DATE. 09/14/2014
ISSUE BY : K.SUPAKORN	CHECK BY : K.SUPAKORN	APPROVED BY :  (MR. RONNAKORN SUKPAN)
1. วัตถุประสงค์ เพื่อให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานมีความสามารถในการใช้งานและทำการตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง 2. ผู้ปฏิบัติงาน พนักงานฝ่ายผลิต (ช่างปรับจืด)		
กระบอกฉีด ควบคุมอุณหภูมิแบ่งเป็นช่วง ค่าอุณหภูมิ ค่าอุณหภูมิที่ตั้ง 		
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 3.1 ปรับตั้งค่าตามเอกสาร PU-PDI-FM03-02.Rev.01 (Injection Condition Setting Data Standard) 4. ข้อปฏิบัติการตรวจสอบอุณหภูมิของกระบอกฉีด และการทำงานของชุดควบคุม 4.1 ตรวจสอบด้วยสายตาที่ชุดควบคุมอุณหภูมิขึ้นตามที่ติดตั้งไว้หรือไม่ 4.2 ทดลองเพิ่มค่าหรือลดค่าอุณหภูมิ ในกรณีที่ไม่ได้ทำตามตัวอย่าง 4.3 ตรวจสอบด้วยการทดลองใส่พลาสติกออกมาดูว่าเหลวมาก ในกรณีที่ไม่ได้ทำตามตัวอย่าง 4.4 ตรวจสอบโดยใช้อุปกรณ์ยังแสงอินฟราเรด ตรวจค่าที่กระบอกฉีดกับค่าที่ชุดควบคุมต่างกันมากน้อยหรือไม่ 4.5 แจ้งหัวหน้าหรือผู้เกี่ยวข้องตรวจสอบทำการแก้ไข		

รูปที่ 50 ใบแสดงขั้นตอนการควบคุมและตรวจสอบอุณหภูมิ

2. จัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อป้องกันการเสียอย่างกะทันหัน รูปที่ 51

MACHINE REVENTIVE PLAN (แผนการป้องกันปัญหาของเครื่องใช้)

...2005...

NO.	MACHINE NAME	MODEL	SETTING	การทำความสะอาด	การหล่อลื่น	การตรวจสอบ	การปรับตั้ง	การเปลี่ยน	การซ่อม	การบำรุงรักษา	การตรวจสอบ	การบันทึก	หมายเหตุ
1	TOSHIBA	PS150 E											
2	TOSHIBA	PS150 Fx											
3	SHEN YU	JP 140											
4	SHEN YU	NP 140 E											
5	SHEN YU	NP 140 Fx											
6	TOSHIBA	PS150E											
7	SHEN YU	NP 140 SE											
8	SHEN YU	NP 140 N											
9	SHEN YU	NP 140 S											
10	TOSHIBA	PS150 E											
11	TOSHIBA	PS150 E											
12	TOSHIBA	PS150 E											
13	TOSHIBA	PS150 E											
14	TOSHIBA	PS150 E											
15	TOSHIBA	PS150 E											
16	TOSHIBA	PS150 E											
17	TOSHIBA	PS150 E											
18	TOSHIBA	PS150 E											
19	TOSHIBA	PS150 E											
20	TOSHIBA	PS150 E											
21	TOSHIBA	PS150 E											
22	TOSHIBA	PS150 E											
23	TOSHIBA	PS150 E											
24	TOSHIBA	PS150 E											
25	TOSHIBA	PS150 E											
26	TOSHIBA	PS150 E											
27	TOSHIBA	PS150 E											

REMARK:

○ PLAN ● WAIT RESULT

CHECK APPROVE

PL-MA-FRM-00004

รูปที่ 51 แผนบำรุงรักษาเครื่องจักร

5. เม็ด Scrap ที่นำมาผสมมีขนาดไม่สม่ำเสมอ

มีสาเหตุมาจากการนำเม็ด Scrap มาผสมแต่เม็ดบดไม่ละเอียดทั่วถึงจึงทำให้เม็ดไหลไม่ต่อเนื่อง ชิ้นงานที่ได้ออกมาจึงแห้วและไม่เต็ม



รูปที่ 52 เม็ดพลาสติกที่มีขนาดไม่สม่ำเสมอ

วิธีการปรับปรุงและแก้ไข

1. หลังการบดเม็ด Scrap ต้องนำเม็ดที่ได้ไปเข้าเครื่องร่อนเพื่อกรองเม็ดที่ไม่ได้ขนาดออกแล้วจึงนำไปใช้ ดังแสดงในรูปที่ 53 และรูปที่ 54

Purity Plastics Co.,Ltd.		
WORK INSTRUCTION		
SIFT SCRAP PROCESS วิธีการร่อนเม็ดรีไซเคิล		DOCUMENT NO. PU-PDI-WI-04
		REVISE NO : 00 ISSUE DATE. 08/10/2014
		PAGE NO. 01/02
		EFFECTIVE DATE. 15/10/2014
ISSUE BY : K.SUPAKORN	CHECK BY : K.SUPAKORN	APPROVED BY :  (MR. RONNAKORN SUKPAN)
1. วัตถุประสงค์ 1.1 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ความสามารถในการร่อน SCRAP 1.2 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำความสะอาดอุปกรณ์และรักษาความสะอาดของบริเวณทำงานได้อย่างถูกวิธี 2. ผู้ปฏิบัติงาน พนักงานเตรียมวัตถุดิบ 3. ขั้นตอนการเตรียมการ 3.1 ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน - ตะแกรงเครื่องร่อนไม่ขาด - สายพานเครื่องร่อนไม่หย่อนยาน - SWITCH ON/OFF ไม่ชำรุด - HOPPER ใส่ม็ดพลาสติกไม่ชำรุด - BOLT ยึดทุกจุดไม่คลายตัว 3.2 ตรวจสอบความสะอาดและการทำความสะอาด - ต้องไม่มีฝุ่นละออง หรือเศษพลาสติก เกาะติด HOPPER และตะแกรง - ตะแกรงต้องสะอาดไม่มีเม็ดพลาสติกอุดตัน การทำความสะอาดตะแกรงจะต้องใช้ลมเป่าก่อนเป็นอันดับแรก หลังจากนั้นให้ใช้เศษผ้าทำความสะอาดโดยการชุบน้ำพอหมาด ๆ หลังจากนั้นแล้วให้นำผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดเมื่อใช้ผ้าแห้งทำความสะอาด แล้วให้ใช้ลมเป่าอีกครั้งก่อนใช้งาน - HOPPER ด้านใน/ด้านนอกต้องสะอาด ในการทำความสะอาด Hopper นั้นจะต้องใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดด้านใน/ด้านนอก หลังจากนั้นให้ใช้ลมเป่าทำความสะอาดอีกครั้งก่อนใช้งาน - บริเวณที่ทำงานต้องสะอาด และในการทำความสะอาดบริเวณทำงานนั้นจะต้องใช้ไม้กวาด แล้วให้ใช้ไม้ถูพื้นทำความสะอาด		

รูปที่ 53 ใบแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในร่อนเม็ด Scrap แผ่นที่ 1

Purity Plastics Co.,Ltd. WORK INSTRUCTION		
SIFT SCRAP PROCESS วิธีการร่อนเม็ดรีไซเคิล	DOCUMENT NO. PU-PDI-WI-04	
	REVISE NO. : 00	ISSUE DATE: 08/10/2014
	PAGE NO. 02/02	
	EFFECTIVE DATE: 15/10/2014	
ISSUE BY : K.SUPAKORN	CHECK BY : K.SUPAKORN	APPROVED BY :  (MR. RONNAKORN SUKPAN)
4. วิธีร่อน SCRAP 4.1 เตรียม SCRAP ที่จะทำการร่อน 4.2 ตรวจสอบดูภายในถุงตรงกับที่ระบุในใบกำหนดสถานะและสิ่งแปลกปลอมใน SCRAP อย่างละเอียด 4.3 นำ SCRAP ที่ได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยแล้วเทลงใน HOPPER 1 ถุง(20 กก.) 4.4 เสียบปลั๊ก และเปิด SWITCH เพื่อให้เครื่องร่อนทำงาน - นำถุงที่สะอาด(ถุงที่ถ่ายออก) มารองรับ SCRAP ที่ผ่านการร่อนที่จุดที่ 1 ส่วนอีกใบมารองที่จุดที่ 2 ซึ่งร่อนต้องเปลี่ยนถุงพลาสติกทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนชนิดพลาสติก 4.5 เปิดลิ้น HOPPER เพียงครึ่งหนึ่ง ให้ SCRAP ไหลลงตะแกรง อย่างช้า ๆ 4.6 ในระหว่างการร่อนต้องตรวจสอบว่ามีสิ่งแปลกปลอมปนใน SCRAP ตลอดเวลาในระหว่างการร่อน 4.7 SCRAP ที่ผ่านการร่อนให้ใส่ลงในถุง (20 กก./1 ถุง) จากนั้นเย็บปากถุง และติดป้ายบอกสถานะและชนิดของ SCRAP ก่อนนำไปใช้งานต่อไป 4.8 ทุกครั้งที่ร่อน SCRAP เมื่อ SCRAP ต่างชนิดกันต้องทำความสะอาดทุกครั้ง(ตามหัวข้อ 3.2) 5. หลังการทำงาน 5.1 ทำความสะอาด ตรวจสอบอุปกรณ์ และสถานที่ทำงานให้สะอาดทุกครั้งตามข้อ3.2		

รูปที่ 54 ใบแสดงขั้นตอนการปฏิบัติในการร่อนเม็ด Scrap แผ่นที่ 2

6. ช่างขาดความเข้าใจในการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์

มีสาเหตุมาจากการที่พนักงานปรับค่าพารามิเตอร์ขาดความเข้าใจในการปรับเครื่องให้เหมาะสมกับชิ้นงานนั้นๆ อันเนื่องมาจากการขาดทักษะและประสบการณ์เพราะช่างปรับจืดในบริษัท เดิมมาจากพนักงานหน้าเครื่องที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นช่าง บางครั้งจึงขาดทักษะในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

วิธีการปรับปรุงและแก้ไข

1. จัดทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานติดหน้างานเพื่อให้พนักงานปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดดังแสดงในรูปที่ 48
2. จัดทำแบบฟอร์มการประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อวัดความสามารถในการทำงานของพนักงานและนำไปปรับปรุงพัฒนาในส่วนที่พนักงานยังทำได้ไม่ดี ดังแสดงในภาคผนวก ก.

7. แม่พิมพ์ออกแบบมาไม่เหมาะสมและการชำรุดของแม่พิมพ์



รูปที่ 55 แม่พิมพ์ที่รับมาจากลูกค้าต่างๆ

การออกแบบแม่พิมพ์ของลูกค้าไม่เหมาะสมและอายุการใช้งานของแม่พิมพ์ส่งผลเกิดปัญหาต่างๆ เช่น การลืมนำช่องให้อากาศออกจากแม่พิมพ์ ก็เป็นสาเหตุทำให้เกิดฟองอากาศในชิ้นงานได้ หรือออกแบบของสำหรับการปลดชิ้นงานไม่ดีทำให้ไม่สามารถปลดชิ้นงานได้สะดวกเวลาหยิบชิ้นงานออกมาต้องใช้แรงดึงออกจึงทำให้งานแตก รวมถึงการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ก็มีผลทำให้เกิดการแตกได้

วิธีการปรับปรุงและแก้ไข

1. จัดทำ Check Sheet ตรวจสอบสภาพแม่พิมพ์เพื่อทำการบำรุงรักษาแม่พิมพ์ และติดต่อไปยังผู้ผลิตแม่พิมพ์เพื่อแก้ไขต่อไป ดังแสดงใน ภาคผนวก ข.

7. พนักงานไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการพ่นสเปรย์เพื่อหล่อลื่นแม่พิมพ์

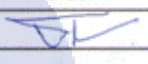
แม่พิมพ์บางตัวต้องใช้การฉีดสเปรย์หล่อลื่นช่วยโดยจะกำหนดให้ต้องฉีดทุกๆ 8 ชิ้น แต่บางครั้งพนักงานผู้ปฏิบัติไม่ปฏิบัติตามทำให้เกิดอาการแตกที่ชิ้นงาน



รูปที่ 56 แม่พิมพ์ที่ต้องใช้การสเปรย์ช่วย

วิธีการปรับปรุงและแก้ไข

1. จัดทำใบแสดงขั้นตอนสำหรับการฉีดสเปรย์แม่พิมพ์ติดตั้งที่เครื่องฉีดเพื่อเป็นการอธิบายถึงวิธีการทำงานและเป็นการเตือนไม่ให้พนักงานหลงลืมในการปฏิบัติตาม ดังแสดงในรูปที่ 57

Purity Plastics Co.,Ltd. WORK INSTRUCTION		
SPRAY MOLD PROCESS วิธีการฉีดสเปรย์แม่พิมพ์	DOCUMENT NO. PU-PDI-WI-05	
	REVISE NO. : 00	ISSUE DATE. 12/12/2014
	PAGE NO. 01/01	
	EFFECTIVE DATE. 18/12/2014	
ISSUE BY : K.SUPAKORN	CHECK BY : K.SUPAKORN	APPROVED BY :  (MR. RONRAKORN SUKPAN)

1. วัตถุประสงค์
เพื่อให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานมีความสามารถฉีด Spray Silicone ได้อย่างถูกวิธี และมีประสิทธิภาพ
2. ผู้ปฏิบัติงาน
พนักงานฝ่ายผลิต(ประจำหน้าเครื่อง)
3. การเตรียมการ
 - 3.1 ปริมาณของ Spray (หากเห็นว่าหมดจะต้องทำการเบิกทันที)
 - 3.2 ทำความสะอาดกระบอกระบาย Spray โดยการใช้ผ้าเช็ด
4. ขั้นตอนการฉีด Spray
 - 4.1 ในการฉีด Spray นั้นอันดับแรกจะต้องหยิบชิ้นงานที่อยู่ใน Mold ออกมาก่อน(ห้ามฉีดทุกๆ ที่มีชิ้นงานอยู่ใน Mold)
 - 4.2 เมื่อนำชิ้นงานออกจาก Mold แล้วทำการฉีด Spray ไปยัง Mold ในจุดที่จำเป็นและห่างจาก Mold ประมาณ 30 ซม. เพื่อการป้องกันไม่ให้เป็นคราบน้ำมัน (จุดที่จะต้อง Spray คือจุดที่จะเกิดรอยร้าวแตก หรือมีเสียงดัง)
 - 4.3 เมื่อมีการฉีด Spray แล้วจะต้องวางกระบอกระบาย Spray ไว้ตรงจุดที่กำหนดไว้
 - 4.4 เมื่อมีการผลิต 8 – 10 Shot ให้ทำการ Spray 1 ครั้ง
5. หลักในการ Spray
 - 5.1 พนักงานหน้าเครื่องจะต้องฉีด Spray เมื่อชิ้นงานเกิดความผิดปกติ เช่น งานแตก ร้าว มีเสียงดังในช่วงที่กระทุ้งงานออก
 - 5.2 พนักงานจะต้องไม่ฉีดใกล้หรือไกลกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ (30 ซม.โดยประมาณ)
 - 5.3 จัดเก็บกระบอกระบาย Spray ไว้ใกล้มือเพื่อสะดวกในการใช้งาน
6. หลังการทำงาน
 - 6.1 หลังจากการใช้งานแล้วจะต้องเช็ดกระบอกระบาย Spray ให้สะอาด
 - 6.2 จัดเก็บกระบอกระบาย Spray ให้เรียบร้อย เพื่อเตรียมในการใช้งานต่อไป

รูปที่ 57 ใบแนะนำขั้นตอนการปฏิบัติในการฉีดสเปรย์

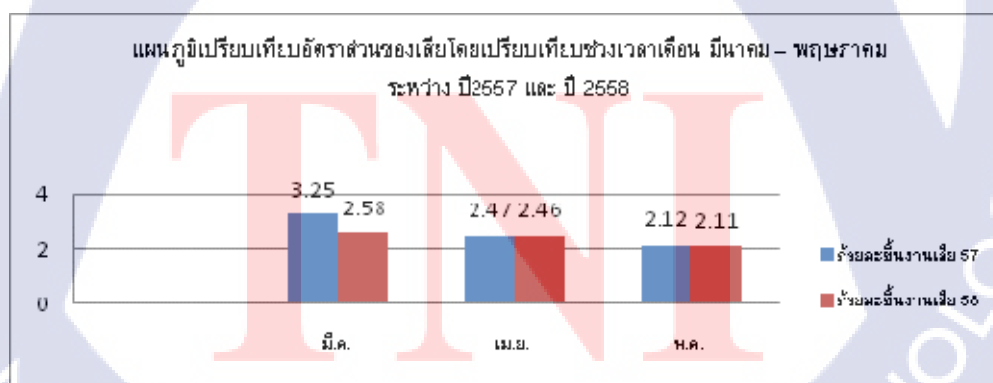
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเรื่อง การลดอัตราของเสียในกระบวนการฉีดขึ้นรูปชิ้นส่วนพลาสติก กรณีศึกษา บริษัท เพียวริตี้ พลาสติก จำกัด ผู้ศึกษาได้ทำการสำรวจสภาพปัจจุบันและเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียตามใบรายการบันทึกของเสีย (Check Sheet) เป็นระยะเวลา 3 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งแสดงข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในช่วง เดือน มีนาคม-พฤษภาคม 2557 โดยมีอัตราของเสียเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 2.72 ผู้ศึกษาได้นำรายละเอียดของปัญหาแต่ละประเภทที่ได้จากใบบันทึกของเสียมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและนำมาปรับปรุงซึ่งภายหลังการปรับปรุงพบว่าของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงเดือน มีนาคม-พฤษภาคม 2558 มีอัตราส่วนเฉลี่ยของเสียลดลงเหลือร้อยละ 2.38 ดังแสดงใน ตารางที่ 13 และรูปที่ 58

ตารางที่ 10 ข้อมูลของเสียโดยเปรียบเทียบช่วงเวลาเดือน มีนาคม-พฤษภาคม ระหว่าง ปี 2557 และปี 2558

เดือน	ยอดการ ผลิต 57 (ชิ้น)	ยอดการ ผลิต 58 (ชิ้น)	ชิ้นงานเสีย 57 (ชิ้น)	ชิ้นงานเสีย 58 (ชิ้น)	ร้อยละ ชิ้นงานเสีย 57	ร้อยละ ชิ้นงานเสีย 58
มี.ค.	969,937	1,110,802	31,568	28,680	3.25	2.58
เม.ย.	998,928	1,015,862	26,650	25,050	2.47	2.46
พ.ค.	1,333,978	1,288,420	30,325	27,219	2.12	2.11
รวม	3,302,843	3,415,084	88,543	80,949	2.61	2.38



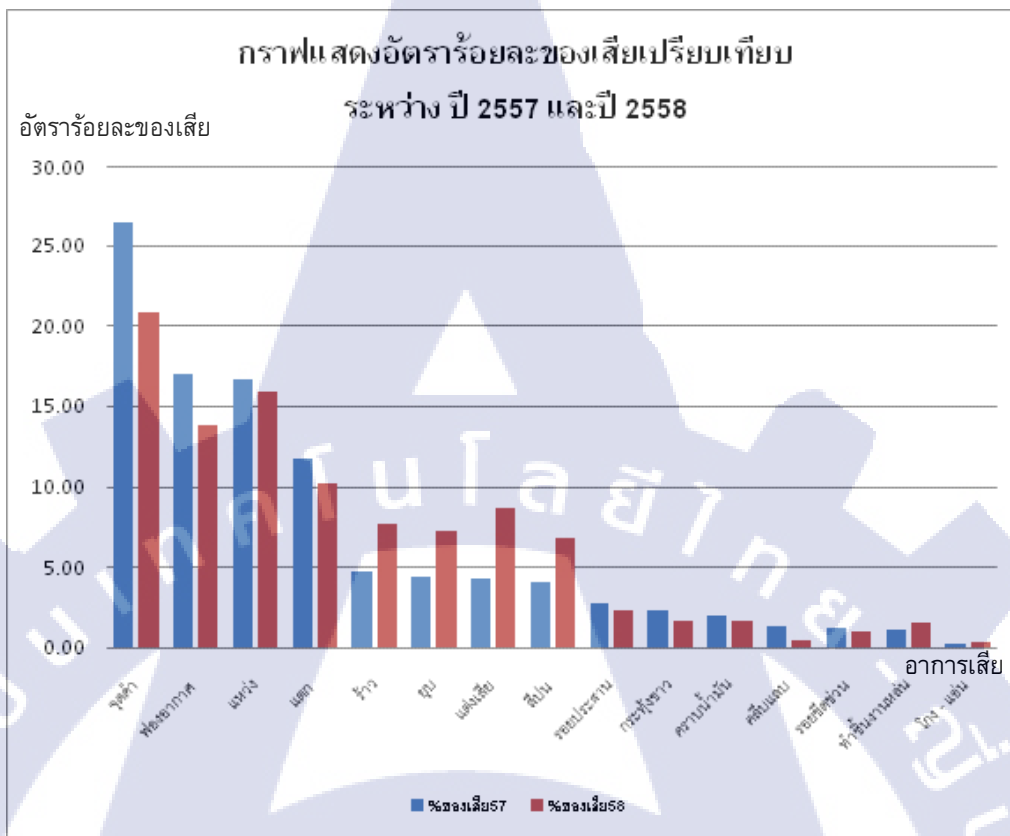
รูปที่ 58 แผนภูมิเปรียบเทียบอัตราของเสียระหว่าง ปี 2557 และ 2558

และเมื่อทำการวิเคราะห์ของเสียโดยแยกจากสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียด้วยปัญหาจุดดำ คือ เรื่องความสะอาดในขั้นตอนการผลิต ปัญหาฟองอากาศและปัญหาแห้วมีสาเหตุมาจากการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์และปัญหาแตกมีสาเหตุมาจากการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดของพนักงานซึ่งภายหลังการปรับปรุงตามสาเหตุที่ทำการวิเคราะห์ออกมานั้นพบว่าสามารถลดความสูญเสียประเภทต่างๆ จากร้อยละ 2.61 เหลือร้อยละ 2.38 คิดเป็นร้อยละ 8.81 ซึ่งไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 10 จากรูปที่ 58 จะเห็นได้ว่าในเดือนมีนาคม 58 ของเสียลดลงไปที่ร้อยละ 0.67 แต่ในเดือนเมษายนและพฤษภาคม อัตราของเสียแทบจะไม่มีเปลี่ยนแปลงจากปี 57 ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าสาเหตุมาจากการขาดการควบคุมและติดตามวิธีการทำงานที่ต่อเนื่องจึงทำให้อัตราของเสียในสองเดือนหลังมีอัตราการลดลงเพียงร้อยละ 0.01 เท่านั้น แต่อย่างไรก็ดีในการปรับปรุงวิธีการทำงานในครั้งนี้สามารถลดมูลค่าสูญเสียเฉลี่ยได้ประมาณปีละ 144,000 บาท โดยรายละเอียดของของเสียสะสมในปี 58 มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ข้อมูลของเสียเทียบกับยอดการผลิตระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2558

ลักษณะของเสีย	จำนวนของเสีย	จำนวนชิ้นสะสม	%ของเสีย	%สะสม
จุดดำ	16,874	16,874	20.85	20.85
ฟองอากาศ	11,182	28,056	13.81	34.66
แห้ว	12,883	40,939	15.91	50.57
แตก	8,270	49,209	10.22	60.79
ร้าว	6,165	55,374	7.62	68.41
ยุบ	5,866	61,240	7.25	75.66
แต่งเสีย	7,034	68,274	8.69	84.35
สีปน	5,499	73,773	6.79	91.14
รอยประสาน	1,898	75,671	2.34	93.48
กระทั้งขาว	1,331	77,002	1.64	95.12
คราบน้ำมัน	1,301	8,303	1.61	96.73
ครีบล้าง	374	78,677	0.46	97.19
รอยขีดข่วน	816	79,499	1.01	98.20
ทำชิ้นงานหล่น	1,229	80,722	1.52	99.72
โก่ง-แอ่น	227	80,949	0.28	100.00

ระหว่าง ปี 2557 และปี 2558



รูปที่ 59 แผนภูมิเปรียบเทียบอัตราของเสียระหว่าง ปี 2557 และ 2558

จากกราฟจะเห็นได้ว่าการทดลองแก้ไขปัญหของเสียจาก 4 สาเหตุหลัก คือ ปัญหาจุดดำ แห้ง แตก และฟองอากาศ สามารถทำให้ร้อยละของของเสียต่อจำนวนการผลิตลดลง โดยปัญหาจุดดำลดลงจากร้อยละ 26.42 ไปเป็นร้อยละ 20.85 ปัญหาฟองอากาศลดลงจากร้อยละ 17.01 ไปเป็นร้อยละ 13.81 ปัญหาแห้งลดลงจากร้อยละ 16.59 ไปเป็นร้อยละ 15.91 และปัญหาแตกลดลงจากร้อยละ 11.71 ไปเป็นร้อยละ 10.22 ซึ่งได้ผลการทดลองตรงกับงานวิจัยตัวอย่างที่นำมาศึกษา คือ หลังจากการนำเครื่องมือคุณภาพมาประยุกต์ใช้กับการลดของเสียทำให้อัตราส่วนของเสียลดลง หลังจากนั้นได้ทำการกำหนดเป็นมาตรฐานการทำงานของกิจกรรมที่ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญาอื่นๆ ต่อไป

2. ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย

1. จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าเมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาและทำการปรับปรุงปัญหาที่คัดเลือกมาทำให้ของเสียชนิดอื่นเพิ่มขึ้นมาแทนอันเนื่องมาจากพนักงานมุ่งเน้นการปฏิบัติในการที่จะแก้ปัญหาที่คัดเลือกมาจนทำให้ละเลยการเฝ้าระวังในการเกิดของเสียประเภทอื่นๆ

2. ในระยะแรกของการปฏิบัติงานพนักงานมีความใส่ใจและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีแต่เมื่อขาดการควบคุมและติดตามอย่างต่อเนื่องจึงเริ่มกลับไปปฏิบัติแบบเดิมทำให้อัตราของเพิ่มขึ้น

3. ข้อเสนอแนะ

1. การแก้ไขปัญหของเสียในกระบวนการผลิตนั้นต้องอาศัยความต่อเนื่องในการปรับปรุงเพื่อป้องกันไม่ให้อาการที่แก้แล้วกลับมาอีกและนอกจากนั้นยังต้องนำไปปรับใช้กับปัญหาต่างๆ ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอันจะเป็นตัวช่วยให้บริษัทมีศักยภาพในการแข่งขันในอุตสาหกรรมได้ดีมากขึ้น

2. ในการเก็บข้อมูลของเสียของงานวิจัยนี้ใช้หน่วยเป็นชิ้นแต่ในความเป็นจริงของเสีย 1 ชิ้น อาจมีการเสียมากกว่า 1 อาการ จึงอาจทำให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อน

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- โกบาตะ โทโมโซ. (2542). **5 G เพื่อการพัฒนาคุณภาพ**. แปลโดย ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์.
กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- เซาวลิต เจริญรักษา. (2554). **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องฉีดพลาสติก**. สืบค้นเมื่อ
30 กรกฎาคม 2556, จาก <http://www.bloggang.com/viewblog.php?id=bright-brave&date=23-09-2011&group=3&gblog=2>.
- ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์. (2556). **กระบวนการตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ**.
สืบค้นเมื่อ 22 สิงหาคม 2556, จาก <http://www.bt-training.com/index.php?lay=show&ac=article&Ntype=1>.
- ธวัชชัย สุวรรณวิภา. (2552). **การแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพด้วย Why Why Analysis + 5 Gen**. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2556, จาก <http://leanmanufacturing-tawatchai.blogspot.com/2009/12/why-why-analysis-5-gen.html>.
- วรรณช บุญกลิ่น. (2555). **การประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ QC 7 Tools เพื่อลดของเสียในกระบวนการฉีดเข้าแม่พิมพ์ : กรณีศึกษา โรงงานผลิตแปรงสีฟัน**. สารนิพนธ์
บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี
ไทย-ญี่ปุ่น.
- วรรณ พิศดวงดาว. (2553). **การลดความสูญเสียขดพืดที่ในสายการผลิตข้าวโดย
ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคุณภาพมาประยุกต์ใช้**. การค้นคว้าอิสระ วศ.ม.
(การพัฒนางานอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์.
- วันวิสา ด่วนตระกูลศิลป์. (2552). **การลดความสูญเสียจากกระบวนการฉีดพลาสติก :
กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาห
การ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ.
- ศุภเดช เบญจพัฒน์มงคล. (2554). **การประยุกต์ QC 7 Tools เพื่อลดของเสียใน
กระบวนการผลิต**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- สถาบันพลาสติก. (2556). **จำนวนผู้ประกอบการพลาสติกในประเทศไทยจำแนกตาม
ประเภทอุตสาหกรรมระหว่างปี 2013 และปี 2014**. สืบค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2556,
จาก <http://plastic.oie.go.th/>.

สุพัฒตรา เกษราพงศ์; ประภาพรณ เกษราพงศ์; และอวยชัย สลัดทุกข์. (2555). การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนท่อไอเสียรถจักรยานยนต์. การค้นคว้าอิสระ วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
อภิชาติ ศรีณนิตย์. (2548). การลดของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมฉีดพลาสติก. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

Hitoshi Ogura. (2549). แบบฝึกหัดการวิเคราะห์ Why-Why เจาะลึกเพื่อเอาชนะอย่าง มุ่งมั่น. แปลโดย สมชัย อัครทิวา. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

TNI



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบฟอร์มประเมินผลการทำงานของช่างเทคนิค

TNI

แบบประเมินผลการทำงาน
ระดับหัวหน้างาน, ช่างเทคนิค

การประเมิน โปรดอ่านคำอธิบายโดยละเอียด และทำเครื่องหมาย ☒ ใน () หน้าหัวข้อการพิจารณาที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับพนักงานที่ทำการประเมินมากที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน	ระดับคะแนน	ชี้แจง
1. ปริมาณและคุณภาพงาน พิจารณาถึงผลงานที่สามารถปฏิบัติได้สำเร็จด้วยความรู้ ถูกต้อง และสมบูรณ์ตามที่ได้รับมอบหมาย	() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ยังต้องปรับปรุงบ้าง () ใช้นไม่ได้	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
2. ความรับผิดชอบ พิจารณาถึงความตั้งใจ ความเอาใจใส่ที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ เสร็จสิ้น	() สูงมาก เป็นที่ไว้วางใจของผู้อื่นกับปัญหา () สูง เป็นที่ไว้วางใจได้ () พอสมควร () น้อย () ไม่มีความรับผิดชอบ ละเลยงานในหน้าที่เสมอ	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
3. ความรอบรู้ในงาน พิจารณาถึงความรอบรู้ ความเข้าใจในวิธีการขั้นตอนการปฏิบัติ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	() ดีมาก สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือได้อย่างดีเยี่ยม () ดี () พอสมควร ต้องให้คำแนะนำบ้างในบางครั้ง () น้อย ต้องให้คำแนะนำและควบคุม () น้อยมาก ต้องให้คำแนะนำควบคุมตลอดเวลา	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
4. การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจ พิจารณาถึงความสามารถในการแก้ปัญหาและตัดสินใจที่ถูก สมเหตุสมผลและรวดเร็วเหตุการณ์	() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ยังไม่ได้ผล ต้องได้รับคำแนะนำ () ไม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
5. การมอบหมายและการควบคุมงาน พิจารณาถึงความสามารถในการมอบหมายงาน การสั่งงานและ ควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ใต้บังคับบัญชาให้ได้ผลตามที่มอบ	() ดีมาก ก่อให้เกิดผลงานเป็นอย่างดี () ดี () พอใช้ () ไม่ค่อยดีนัก () ขาดความสามารถในการมอบหมายและควบคุมงาน	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
6. การวางแผนและการจัดระบบงาน พิจารณาถึงความสามารถในการกำหนดแผนการดำเนินการ จัด งาน และวิธีการปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม	() เหมาะสมดีเยี่ยม ทำให้การทำงานบรรลุเป้าหมาย () ดี () พอใช้ () ยังไม่ได้ผล ต้องได้รับความช่วยเหลือ () ไม่มีการวางแผน และจัดระบบงาน ทำให้เกิดความ สับสนในการปฏิบัติงานและมีปัญหาเกิดขึ้นเสมอ	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
7. การพัฒนาผู้ใต้บังคับบัญชา พิจารณาถึงความสามารถในการปรับปรุงผู้ใต้บังคับบัญชาให้ สามารถเพิ่มขึ้น เพื่อสามารถรับตำแหน่งที่สูงขึ้นได้ในอนาคต	() ดีมาก () ดี () พอใช้ () ยังไม่ได้ผล () ปลดปล่อยละเลยไม่สนใจให้ความรู้หรือคำแนะนำ ในการปรับปรุงผู้ใต้บังคับบัญชาให้ดีขึ้น	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
8. ความเป็นผู้นำ พิจารณาถึงความสามารถในการปกครอง การสั่งคน และการจูง ใจผู้ใต้บังคับบัญชาให้ทำงานอย่างเต็มความสามารถ	() ดีมาก () ดี () พอใช้ () นกพร่อง แต่สามารถปรับปรุงได้ () ขาดความเป็นผู้นำไม่สามารถจูงใจให้ผู้ใต้บังคับบัญชา ปฏิบัติงานหรือให้ความร่วมมือได้	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
9. การสื่อสารความ พิจารณาถึงความสามารถในการถ่ายทอด สื่อข้อความให้ เข้าใจได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	() ดีมาก () ดี ทำให้คนส่วนใหญ่เข้าใจ () พอใช้ อาจมีข้อผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนบ้าง () นกพร่อง แต่สามารถปรับปรุงได้ () มีปัญหาทำให้คนอื่นเข้าใจผิดพลาดอยู่เสมอ มีปัญหามือถือครั้ง	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
10. ทัศนคติหรือค่านิยม พิจารณาถึงการยอมรับและสนองต่อค่านิยมของบริษัท	() ยอมรับและตอบสนองดีมากและตั้งใจก้าวหน้าไปผู้ขึ้นต่อ () ดี () แผลงหาที่ไม่เป็นบางครั้ง () ปฏิบัติตามค่านิยมได้แต่ไม่ค่อย () มีปัญหา ค่านิยมและพยายามชักจูงให้คนอื่นทำตามแล้ว	9 - 10 7 - 8 5 - 6 3 - 4 1 - 2	
รวมคะแนนเต็มทุกข้อ		100	

คิดเป็น %

ภาคผนวก ข
แบบฟอร์มการตรวจเช็คแม่พิมพ์

TNI

Preventive mold check list

Mold Name..... Mold Code..... Model.....	ตรวจสอบครั้งที่ 1 วันที่.....				ตรวจสอบครั้งที่ 2 วันที่.....				หมายเหตุ :
	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	
จุดตรวจสอบ									
(1) ความชันปากบริเวณ Parting line									
(2) การสึกกร่อน, รอยขีดข่วนของ Guide และ Bush									
(3) เข็มกระตุก คดงอ, ขูดขีด, ค้างขัด									
(4) สลักและตะกั่วที่ปากที่ช่องระบายอากาศ (Air vent)									
(5) Insert Core และ Cavity ซึ่งไม่มีสลิทและรอยขีดข่วน									
(6) สลัก Ring Return Ejector plate จะต้องไม่คดงอ,แตก									
(7) การคดงอของ Angular pin									
(8) การเคลื่อนตัวของ Slide									
(9) Insert Slide รอยขีดข่วน Insert, Insert เสี่ยง / Pin Insert ไหลงอ									
(10) การทำงานของ Limit Switch									
(11) การชำรุดของ Heater และ Thermocouple									
(12) Insert เสี่ยง									
(13) Ejector Block ซึ่งไม่มีรอยขีด									
(14) รอยขีดข่วน Gate									
(15) หัวฉีดโลหะติดค้างไม่ร่วง									
(16) การรั่วซึมของระบบคัลด์									
(17) การอุดตันระบบคัลด์									
(18) สายไฟ Limit Switch ชำรุด									
(19) ช่องไม่มีพลาสติกไว้ในระบบ Hot runner									
(20) การอุดตันหรือเสียดสีของ S. ของ Sprue Bush									
(21) การอุดตันหรือเสียดสีของ S. ของ Sprue Bush									
(22) การอุดตันและของ Pin Valve ของ Pin Hotrunner									

หมายเหตุ : O = ปกติ X = ไม่ปกติ

ผู้ปฏิบัติงาน.....

ผู้ตรวจสอบ.....

ผู้ปฏิบัติงาน.....

ผู้ตรวจสอบ.....