รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การลดของเสียในกระบวนการ INJECTION
กรณีศึกษา : ปัญหาครีบ

โดย
รามกิตติ รุ่งรัตน์
หลักสูตรวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
คณะเทคโนโลยีอุสาหกรรม
รหัสนักศึกษา 6040905127

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การลดการลดของเสียในกระบวนการ INJECTION
กรณีศึกษา : ปัญหาครีบ

โดย

รามกิตติ รุ่งรัตน์
รหัสนักศึกษา 6040905127

ปฏิบัติงาน ณ บริษัททรีโอ พลาสติก จำกัด
บริษัท ทรีโอ พลาสติก จำกัด
388 หมู่10 บ้านบึงทับปรางค์
ตำบลโชคชัย อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา 30190

บทคัดย่อ

บริษัท ทรีโอพลาสติก จำกัด เป็นบริษัท ฉีด ขึ้นรูปพลาสติก สกรีน พ่นสี ประกอบชิ้นส่วน ประเภท อิเล็กทรอนิกส์ เช่น ชิ้นส่วน TV ตู้เย็น แอร์ เป็นต้น บริษัท ทรีโอพลาสติก จำกัด มีความเชี่ยวชาญในการขึ้นรูปพลาสติกที่มีความแม่นยำ, แม่พิมพ์มีคุณภาพ และส่งขายผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาทิ เช่น จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น และ ประเทศในแถบยุโรปเป็นต้น บริษัท ก่อตั้งเมื่อปี 2547 ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา, ประเทศไทย จากการที่ได้เข้าปฏิบัติงานของโครงการสหกิจศึกษาในบริษัท ทรีโอพลาสติก จำกัด ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในแผนก Pro-Engineer ซึ่งเป็นแผนกที่สำคัญเป็นอย่างมากต่อกระบวนการผลิต ในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้นได้ทำการศึกษาในส่วนของการทดลองแม่พิมพ์ ปัญหาของการทดลองแม่พิมพ์ ศึกษาแผนเละขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Instruction Process) การเขียนแผนขั้นตอนการบรรจุชิ้นงาน (Packing) และ การศึกษากระบวนการผลิตพร้อมทั้งยังจัดแผนวิจัยการลดของเสียในกระบวนการ Injection บริษัททรีโอ พลาสติก จำกัด กรณีศึกษา : ปัญหาครีบ โดยเข้าไปศึกษาเก็บข้อมูลทางด้านของกระบวนการ เวลาที่ใช้ จำนวนคน จำนวนการผลิตต่อวันเพื่อนำมาวิเคราะห์หาวิธีการลดต้นทุนในการปฏิบัติดังกล่าวข้างต้นจะส่งผลในด้านการประหยัดค่าใช้จ่ายให้กับทางบริษัทต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยการฉบับนี้ได้สำเร็จได้ด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาและมีความช่วยเหลือจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอบกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ฤทธิรงค์ แจ้งอิ่ม อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้โอกาสในการศึกษาหาความรู้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ให้กำลังใจและตักเตือนถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ ขอกราบขอบพระคุณ บริษัททรีโอ พลาสติก จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เข้าฝึกงานตามโครางการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ขอขอบคุณ คุณไพรศาล พรมเชย (หัวหน้าแผนก Pro-Engineer) และคุณพิเชษฐ ประจิต (Staff Engineer) ที่คอยให้ความช่วยเหลือแนะนำในระหว่างการปฏิบัติงาน ให้ข้อมูลในการจัดทำงานวิจัย ทำให้การฝึกงานและวิจัยครั้งนี้เป็นประสบการณ์ที่มีค่าอย่างยิ่ง

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโรงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย	3
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ความสูญเสีย 7 ประการ	4
2.2 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด	10
2.3 กระบวรการฉีดพลาสติก	19
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
3. วิธีการดำเนินงาน	23
3.1 ขั้นตอนละวิธีการทำวิจัย	23
3.2 ศึกษาผังกระบวนการผลิตชองแผนก Injection	25
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	27
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	28
3.5 แนวทางการแก้ไขปัญหา	32
3.6 ผลจากการดำเนินงาน	35
4. ผลการศึกษาและวิเคราะห์	36
4.1 ผลการดำเนินตามแนวทางการแก้ไขปรับปรุง	36
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	55
5.1 สรุปผลการวิจัย	55
5.2 ข้อเสนอแนะ	57

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม 58
ภาคผนวก 60
ประวัติผู้เขียน 64

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1.1 แผนภูมิแสดงข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการฉีดพลาสติก เดือนมิถุนายน -สิงหาคม พ.ศ. 2563 2

1.2 แสดงระยะเวลาในการดำเนินโครงงาน 3

2.1 ประเภทของแผ่นตรวจสอบ 12

2.2 ตารางอธิบายการฟ 13

3.1 แผนภูมิกระบวนการผลิต 25

3.2 แสดงการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของสาเหตุ 31

4.1 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ก่อนปรับปรุง 36

4.2 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ก่อนปรับปรุง 39

4.3 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ก่อนปรับปรุง 42

4.4 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 หลังปรับปรุง 46

4.5 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 หลังปรับปรุง 49

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 ตัวอย่างแผนผังเหตุและผล 11
2.2 ตัวอย่างแผนภาพพาเรโต 14
2.3 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม 15
2.4 ตัวอย่างแผนผังการกระจาย 17
3.1 แผนภาพสแดงขั้นตอนการดำเนินงาน 24
3.2 ตัวอย่างใบ Check Sheet 27
3.3 ลักษณะบกพร่องของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต 28
3.4 ชิ้นงานเกิดครีบ (Bari) 29
3.5 ชิ้นงานเกิดรอยไหม้ 29
3.6 แผนผังเหตุและผลแสดงสาเหตุของปัญหา 30
3.7 แม่พิมพ์เกิดการชำรุด 32
3.8 อุณหภูมิ Barrel ที่ไม่คงที่ 33
3.9 แผนก MOLD SHOP ทำการซ่อมแม่พิมพ์ 34
3.10 ซ่อมบำรุงเครื่องฉีด 34
3.11 ปรับอุณหภูมิ Barrel ให้คงที่ 35
4.1 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือน มิถุนายน พ.ศ.2563 ก่อนการปรับปรุง 38
4.2 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือน กรกฎาคม พ.ศ.2563 ก่อนการปรับปรุง 41
4.3 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือน สิงหาคม พ.ศ.2563 ก่อนการปรับปรุง 44
4.4 สัดส่วนการเกิดของเสียในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2563 ก่อนปรับปรุง 45
4.5 ข้อมูลสรุปเปอร์เซ็นต์การเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เกิดครีบในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2563 ก่อนปรับปรุง 45
4.6 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือนกันยายน พ.ศ.2563 หลังการปรับปรุง 48
4.7 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 หลังการปรับปรุง 51
4.8 สัดส่วนการเกิดของเสียในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 หลังปรับปรุง 52

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่

4.9 ข้อมูลสรุปเปอร์เซ็นต์การเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เกิดครีบในช่วง เดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 หลังปรับปรุง 52

4.10 สรุปสัดส่วนการเกิดของเสียในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 44

4.11 ข้อมูลสรุปเปอร์เซ็นต์การเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เกิดครีบในช่วง เดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 48

5.1 กราฟเปรียบเทียบจำนวนเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง 56

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่อำนวยความสะดวกให้แก่มวลมนุษย์ทั้งในเรื่องรูปแบบของผลิตภัณฑ์การตอบสนองด้านการใช้งาน ความคงทนถาวรตลอดจนราคาที่เหมาะสม เกือบทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ได้มาจากกระบวนการทางปิโตรเคมี (Petrochemical) ทั้งนี้อุตสาหกรรมพลาสติกของไทยนั้นจัดว่าเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานในการสนับสนุนอุตสาหกรรมอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์ ฯลฯ ยังล้วนแต่ต้องใช้พลาสติกเป็นองค์ประกอบไม่มากก็น้อย ทิศทางการใช้งานในอนาคตมีแต่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติที่ตอบสนองความต้องการการใช้งานท่ามกลางพฤติกรรมการใช้พลาสติกของผู้บริโภคที่มีแนวโน้มการใช้พลาสติกมาก และมีความหลากหลายมากขึ้น โดยจากสถิติปริมาณการใช้พลาสติกของคนไทยอยู่ที่ 56 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในทางของผู้ผลิตถือว่าเป็นความท้าทายที่ต้องปรับตัวเพื่อตอบสนองความต้องการ ไม่ว่าจะเป็นการคำนึงถึงกระบวนการผลิต ทรัพยากรณ์ บุคลากร คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นจากการจ้างแรงงานในสายงานผลิตเพื่อให้ทำงานในกระบวนการผลิตที่มากขึ้นตามรูปแบบของงาน ในปี พ.ศ.2561 อุตสาหกรรมการแปรรูปพลาสติกมีมูลค่า ประมาณ 522,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 4 เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) แต่ถ้าหากคิดรวมถึงมูลค่าของเม็ดพลาสติกจะทำให้มูลค่าของอุตสาหกรรมพลาสติกสูงถึง 830,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 6.8 เทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ยังมีมูลค่าการส่งออกของผลิตภัณฑ์พลาสติกเป็นอันดับ 1 ของอาเซียน ในปี 2561 มีมูลค่าการส่งออก 122,514 ล้านบาท (Plastics Institute Of Thailand)

จากการศึกษาข้อมูลของบริษัท ทรีโอ พลาสติก จำกัด เป็นอุตสาหกรรมที่ประกอบการเกี่ยวกับการฉีดพลาสติก ปัจจุบันบริษัทประสบปัญหาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จากการเก็บข้อมูลในช่วงเดือน มิถุนายน-สิงหาคม พ.ศ.2563 จำนวนงาน NG ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตโดยมีลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์เช่น ชิ้นงานเกิดครีบ รอยไหม้ ชิ้นงานเป็นคราบอากาศ ผิวชิ้นงานเป็นรอยต่อ (WELD LINE) สัดส่วนของเสียทั้งหมดแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แผนภูมิแสดงข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการฉีดพลาสติกเดือนมิถุนายน - สิงหาคม

ลักษณะงาน NG	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	จำนวนของเสียสะสม (ชิ้น)	%การเกิดครีบ
ครีบ(Bari)	3,233	3,233	64.33%
รอยไหม้ (Burn mark)	775	4008	15.42%
คราบอากาศ(Air hole)	653	4661	12.99%
รอยต่อ(Weld line)	364	5025	7.24%

ที่มา: บริษัททรีโอ พลาสติก จำกัด

จากข้อมูลของเสียมีจำนวนมากเมื่อเทียบกับจำนวนการผลิตถึงมีถึงร้อยละ 64.33 ต่อจำนวนของเสียทั้งหมดต่อเดือน ทำให้เกิดต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เสียโดยใช่เหตุและด้านคุณภาพของสินค้ามีคุณภาพต่ำจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ทางผู้วิจัยจะต้องทำการค้นหาและแก้ไขปัญหาดังกล่าวเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ดังนั้นวิจัยเล่มนี้จึงเลือกศึกษาและแก้ไขปัญหาจากกระบวนการผลิตที่เกิดของเสียมากที่สุดคือ ปัญหาครีบในกระบวนการผลิต แผนก Injection ซึ่งจะวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของการเกิดครีบ และปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตของบริษัทต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษากระบวนการฉีดพลาสติก

1.2.2 ใช้หลักการควบคุมคุณภาพลดของเสียประเภทครีบได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10

1.3 ขอบเขตของโรงงาน

1.3.1 ศึกษาการข้อมูลเฉพาะในบริษัท ทรีโอ พลาสติก จำกัด เท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1. ลดปัญหางาน NG ในสายการผลิตได้

1.4.2. เพิ่มประสิทธิภาพและกำลังการผลิตได้มากขึ้น

1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

ตาราง 1.2 แสดงระยะเวลาในการดำเนินโครงงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	มิ.ย. 2563	ก.ค. 2563	ส.ค. 2563	ก.ย. 2563	ต.ค. 2563
1.กำหนดหัวข้อโครงงาน	←	—	—	—	—
2.ศึกษาแผนการดำเนินงานของแผนก Pro-Engineer	—	←	—	—	—
3.รวบรวมข้อมูล	—	←	—	—	—
4.วิเคราะห์ข้อมูล	—	—	←	—	—
5.จัดทำโครงงาน	—	—	←	—	—

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากความต้องการลดปัญหาการเกิดครีบในกระบวนการผลิต ของโรงงานกรณีศึกษา ผู้ศึกษาได้รวมแนวคิด ทฤษฎีและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาทำการศึกษาเพื่อใช้เป็นวิธีการออกแบบ ขั้นตอนการลดของเสียในกระบวนการผลิต รวมถึงแนวทาง เครื่องมือ วิธีการที่ใช้เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตประกอบด้วยข้อมูล ทฤษฎี เครื่องมือต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ความสูญเสีย 7 ประการ

2.2 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (QC 7 Tools.)

2.3 กระบวนการฉีดพลาสติก (Injection)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสูญเสีย 7 ประการ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตถุงพลาสติก เนื่องจากในอุตสาหกรรมนี้มีการแข่งขันกันสูง ดังนั้นการทำให้ต้นทุนการผลิตของบริษัทต่ำที่สุดจึงเป็นการเพิ่มโอกาสในการขาย และทำให้มีศักยภาพในการแข่งขันสูงขึ้น การลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจึงเป็นหนทางหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงได้ งานวิจัยนี้เริ่มต้นจากการสำรวจสภาพโรงงาน เพื่อศึกษาปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นตามแนวคิดความสูญเสีย 7 ประการ หลังจากสำรวจแล้วได้ทำการคัดเลือกความสูญเสียจากมูลค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน เพื่อทำการปรับปรุง โดยพบว่าความสูญเสียจากการผลิตของเสีย และความสูญเสียจากการขนย้ายวัตถุดิบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูยเสีย 7 ประการได้แก่ (วรัญญา งามขำ, 2558)

2.1.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินความต้องการการใช้งานในขณะนั้น หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

2.1.1.1 ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

1. เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
2. เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ (WIP)
3. เกิดการขนย้ายวัสดุที่ซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น
4. ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
5. ต้นทุนจม เนื่องจากต้องการพื้นที่เพื่อจัดเก็บมากขึ้น (More Storage Area) และเกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ เช่น การเช่าโกดัง เพื่อเก็บวัสดุและสินค้า
6. ปิดบังปัญหาการผลิต เช่น เครื่องจักรเสีย

7. ใช้ทรัพยากรในการบริหารจัดการมากขึ้นเช่น พนักงานในการควบคุมงาน งานเอกสาร เป็นต้น

8. ความเสื่อมของสภาพสินค้า

2.1.1.2 <u>การปรับปรุง</u>

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา

2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Reduce Setup Time) โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จากนั้นทำการปรับปรุง

ก. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง

ข. แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น

ค. จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม

ง. กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรองาน

จ. จัดหา/ทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว

3. ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-Neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต

4. ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น โดยปรับเวลาของกระบวนการให้สอดคล้องกับปริมาณการผลิต (Synchronize Time And Amount Of Process)

5. ทำการผลิตเฉพาะที่จำเป็น (Make Only What Is Need Now)

6. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

2.1.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

การซื้อวัสดุคราวละมาก ๆ เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลาหรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ ซึ่งทางโตโยตาถือว่าสินค้าคงคลังเปรียบเสมือนปีศาจ (Evil)

2.1.2.1 ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก

2. ต้นทุนจม อยู่ในกระบวนการนานเท่าที่วัสดุถูกสั่งมาจนกระทั่งทำการผลิตเสร็จ เละขายให้กับลูกค้า

3. เมื่อเปลี่ยนคำสั่งการผลิต จะมีวัสดุตกค้างอยู่ในคลังสินค้ามากโดยไม่ทราบว่าจะมีความต้องการใช้อีกเมื่อไร

4. วัสดุเสื่อมคุณภาพและล้าสมัย (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)

5. สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

6. ต้องการแรงงานและการจัดการมากในการจัดเก็บ

2.1.2.2 การปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน

2. จัดทำแผนการจัดซื้อให้สอดคล้องกับกำหนดการผลิต

3. สร้างระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Jit In Time)

4. ลดช่วงเวลานำ (Lead Time) ในการจัดซื้อ เพื่อลดความถี่ของการจัดซื้อคราวละมาก ๆ โดยการสร้างสัมพันธ์กับคู่ค้า และการจัดการระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)

5. ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการ เพื่อลดการสะสมของงานระหว่างกระบวนการ

6. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย อีกทั้งช่วยให้เกิดความสะดวก และลดความผิดพลาดในการสั่งซื้อเกินความจำเป็นได้

7. ใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First In First Out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน

8. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value Engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

2.1.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transporation)

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

2.1.3.1 ปัญหาจากการขนส่ง

1. ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน อุปกรณ์การขนย้าย และค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านั้น

2. เสียเวลาในการผลิต

3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม

4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

2.1.3.2 การปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน โดยยึดแนวทางความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น การจัดสายการประกอบสุดท้าย (Final assembly) ให้อยู่ใกล้กับคลังสินค้า เพื่อลดเวลาในการขนส่ง

2. ศึกษาเส้นทางในการขนส่ง เพื่อลดระยะทางและความถี่ในการขนส่ง

3. คิดหาแนวทางปรับปรุงสำหรับการขนถ่ายเพื่อลดปริมาณในการขนถ่ายให้น้อยลง เช่น การจัดหาอุปกรณ์ในการขนย้ายที่มีความยืดหยุ่นสูง

4. ใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

5. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน

6. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม

7. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้

ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

8. การจัดทำกิจกรรม 5ส

2.1.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

2.1.4.1 ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต
2. การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงงานไม่เหมาะสม
3. ขาดการทำกิจกรรม 5ส และการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control)
4. ขาดมาตรฐานในการทำงาน
5. เกิดความล้าและความเครียด
6. เกิดอุบัติเหตุ
7. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

2.1.4.2 การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้
2. จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
5. ออกกำลังกาย
6. ปรับลำดับขั้นตอนการทำงาน เพื่อเป็นมาตรฐาน
7. จัดวางผังกระบวนการให้เหมาะสม เพื่อลดการเดิน (Minimize Walking)

2.1.5 ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำ ๆ กันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรที่จะรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

2.1.5.1 ปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. เกิดจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิต
3. ขาดความชัดเจนในข้อกำหนดของลูกค้า

4. นโยบาย และขั้นตอนการดำเนินงานขาดประสิทธิภาพ

5. การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม (Improper Tools)

6. มาตรฐานในการทำงานไม่เพียงพอ (Insufficient Standard) ทำให้พนักงานทำงานอย่างไม่เป็นระบบและอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้

7. เกิดการทำงานซ้ำซ้อน

8. ใช้วัสดุผิดประเภท (Incorrect Materials)

9. การตรวจสอบมากเกินความจำเป็น (Excessive Checking)

10. การจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม

11. เสียเวลากับการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น

12. มีงานระหว่างทำในสายการผลิตมาก

13. สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้นๆ

14. ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

2.1.5.2 การปรับปรุง

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation Process Chart เพื่อทราบขั้นตอนทั้งหมดในการทำงาน จากนั้นจึงเลือกขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุง

2. ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการผลิต

3. หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

4. ใช้หลัก ECRS เพื่อปรับปรุงการทำงาน

5. ใช้หลักการวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) ในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design stage) เพื่อลดความซับซ้อนของชิ้นส่วน

6. หาแนวทางขจัดความสูญเปล่าด้วยการนำหลักการวิศวกรรมอุตสาหการ (IE Techniques) เพื่อปรับลดกระบวนที่ไม่จำเป็นออก

2.1.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

2.1.6.1 ปัญหาจากการรอคอย

1. ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าโสหุ้ย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม

2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

3. ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตและส่งผลต่อปัญหาการส่งมอบ

4. เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

5. เสียเวลาในการรอคอย

6. วิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน

7. ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรนาน

8. ประสิทธิภาพของเครื่องจักรต่ำ

2.1.6.2 การปรับปรุง

1. ปรับการไหลของงาน (Synchronize Workflow) ให้สอดคล้องกับกระบวนการเพื่อลดปัญหาในการรอคอย

2. จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี

3. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา โดยจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อลดปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งเป็นสาเหตุของการรอคอย

4. จัดสรรปริมาณแรงงาน เครื่องจักร และงานให้มีความสมดุลในสายการผลิต (Line balancing)

5. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม

6. เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดเครื่อง

7. ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

8. ศึกษาและพยายามปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นเพื่อลดเวลารอคอย

9. ฝึกให้พนักงานมีทักษะในการทำงานหลากหลาย เพื่อให้สามารถทำงานอื่นทดแทนในช่วงที่ว่าง

2.1.7 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

2.1.7.1 ปัญหาจากการผลิตของเสีย

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

2. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย

3. เสียเวลาและแรงงานในการแก้ไขของเสีย

4. ผลิตสินค้าไม่ทันตามกำหนด

5. สัมพันธภาพระหว่างแผนกไม่ดี

6. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน

7. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

8. วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม

9. การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้อง

10. วัตถุดิบไม่ได้คุณภาพ

11. เกิดความเสียหายระหว่างการขนย้าย

2.1.7.2 การปรับปรุง

1. สร้างระบบการปรับปรุงคุณภาพโดยการป้องกัน (Quality Improvement by Prevention) ซึ่งมีวิธีการคือ 1) ค้นหาของเสียก่อนถึงมือลูกค้า 2) แจกแจงความถี่ลักษณะของเสีย 3) หาสาเหตุของเสียแต่ละลักษณะ 4) กำจัดสาเหตุ

2. สร้างมาตรฐานของการปฏิบัติงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง

3. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก

4. อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามมาตรฐาน

5. พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)

6. ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ

7. ตั้งเป้าหมายของเสียเป็นศูนย์

8. ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต (Quick response system)

9. พัฒนาวิธีการทำงาน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดของเสียซ้ำ

10. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพดีเสมอ และพร้อมต่อการใช้งาน

2.2 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC TOOLS)

สุธิษา มะรังษี (2558) จากการศึกษางานวิจัยการลดของเสียในกระบวนการผลิตพลาสติกบุด้านในประตูรถยนต์ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือคุณภาพทั้ง 7 มาเป็นตัวช่วยประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูล หาสาเหตุ โดยการออกแบบแผ่นตรวจสอบการผลิต ระบุสาเหตุอย่างชัดเจน กำหนดปัญหาให้หลากหลายเพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่แท้จริง ใช้แผนผังเหตุและผลมาช่วยวิเคราะห์ใช้แผนผังพาเรโตสำหรับตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นว่ามีปัญหาใดสำคัญที่สุด จากนั้นนำปัญหาเหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่หาวิธีแก้ไขได้สำเร็จทำให้ลดของเสียลงได้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตดีขึ้น มีร้อยละของของเสียน้อยลงและสามารถลดต้นทุนให้กับบริษัทได้

7 Qc Tools หรือเครื่องคุมคุณภาพ 7 อย่าง ในสภาวะการแข่งขันทางธุรกิจในปัจจุบันการควบคุมคุณภาพการผลิตเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมในปัจจุบัน นอกจากการแข่งขันทางด้านราคา คุณภาพของสินค้าก็ถือเป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญนอกจากจะเป็นการแสดงถึงมาตรฐาน และการประกันคุณภาพของสินค้าแล้ว ยังเป็นกลยุทธ์ในการลดต้นทุนกระบวนการผลิตที่มีความสำคัญ ซึ่งเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพที่เรียกว่า Seven QC Tools ซึ่งมีด้วยกันทั้งหมด 7 เครื่องมือ สามารถแจกแจงได้ดังนี้

2.2.1 แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) คือแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง (Effect) กับสาเหตุ (Causes) ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้น ๆ ปัญหาเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ อาจมีหลายสาเหตุ จึงต้องมีการแจกแจงสาเหตุต่าง ๆ ออกมาให้ชัดเจนทั้งนี้เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ ทำความเข้าใจและการหาแนวทางแก้ปัญหาให้ตรงประเด็น แผนผังแสดงเหตุและผลเรียกอีกชื่อว่า ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือแผนผังอิชิกาวา (Ishigawa Diagram)

หากกล่าวถึงในส่วนของกระบวนการผลิต โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1Eเป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

2.2.1.1 Man หมายถึง การตรวจสอบผู้ปฏิบัติทำงานตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ มีความรับผิดชอบหรือไม่ ผู้ปฏิบัติมีทักษะความชำนาญหรือไม่ผู้ปฏิบัติได้รับมอบงานที่ตรงกับความสามารถหรือไม่

2.2.1.2 Machine หมายถึง การตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสอดคล้องกับความสามารถของขบวนการผลิตหรือไม่เครื่องจักรขัดข้องบ่อยหรือไม่ การจัดวางเหมาะสมหรือไม่ เครื่องจักรอยู่ในสภาพการใช้งานหรือไม่

2.2.1.3 Material หมายถึง การตรวจสอบ6ข้อผิดพลาดในเรื่องคุณภาพการตรวจสอบระบบคงคลังเพียงพอหรือไม่

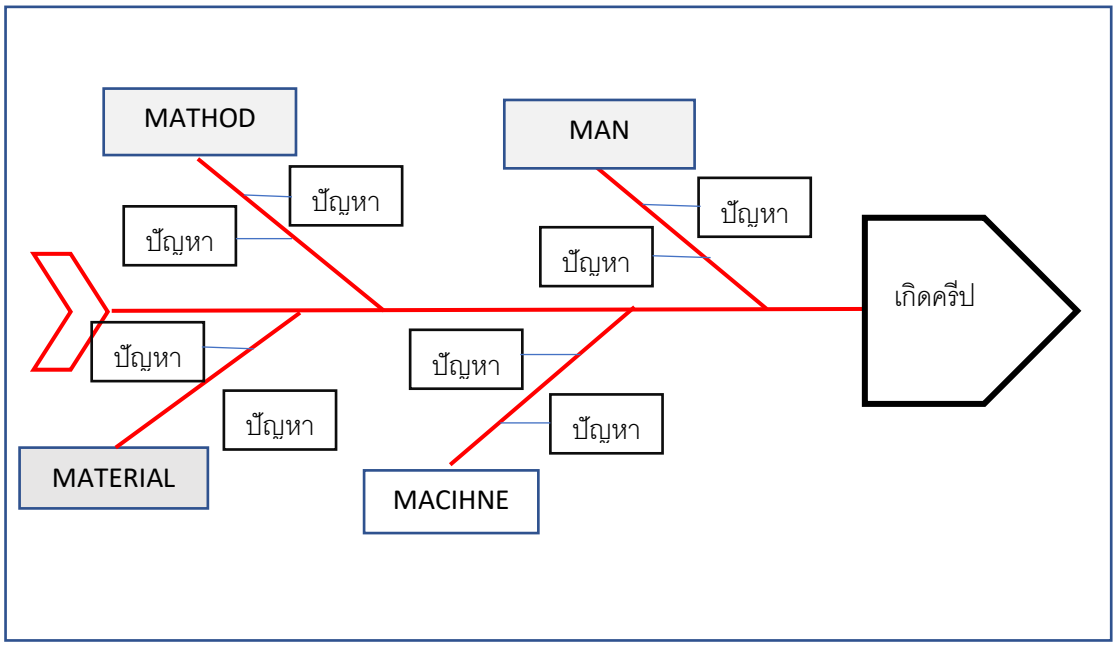
2.2.1.4 Method หมายถึง การตรวจสอบว่ามาตรฐานในการทำงานมีเพียงพอหรือไม่ มีวิธีที่ปลอดภัยหรือไม่ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ลำดับขั้นตอนการทำงานเหมาะสมหรือไม่

2.2.1.5 E - Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน ความปลอดภัยในการทำงาน

ประโยชน์ของแผนผังสาเหตุและผล

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมความคิดจากสมองของทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มคุณภาพอย่างเป็นหมวดหมู่ ซึ่งได้ผลมากที่สุด

2. แสดงให้เห็นสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหา ของผลที่เกิดขึ้นที่มีมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปมสำคัญที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไข



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างแผงผังเหตุและผล
ที่มา: ลลัลดา ชมโฉม (2559)

2.2.2 แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)แผนภูมิแจงนับ (Tally Chart) หรือ ใบตรวจสอบ (Check Sheet) คือ ตารางแผนผัง หรือ รายการที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้าเพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลหรือตัวเลขแต่เพื่อความสะดวก มักจะออกแบบเพื่อให้สามารถใช้การ “ขีด” (/) ลงในใบตรวจสอบ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตที่มีต่อปัญหาใดปัญหาหนึ่ง เป็นพื้นฐานสำคัญของการควบคุมกระบวนการและการแก้ไขปัญหา ใบตรวจสอบที่สร้างขึ้น
วัตถุประสงค์ของการออกแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล

2.2.2.1 เพื่อควบคุมและติดตาม (Monitoring) ผลการดำเนินการผลิต

2.2.2.2 เพื่อการตรวจสอบ

2.2.2.3 เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความไม่สอดคล้อง

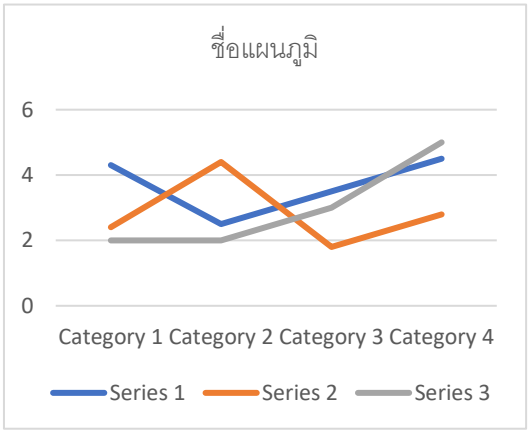
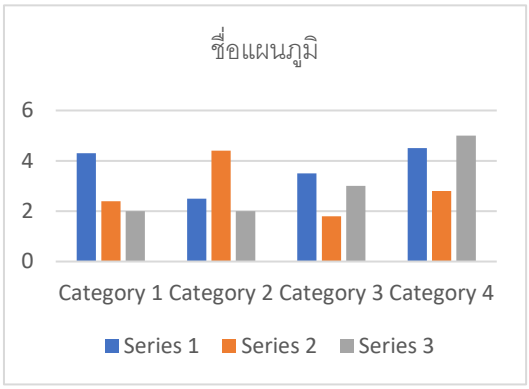
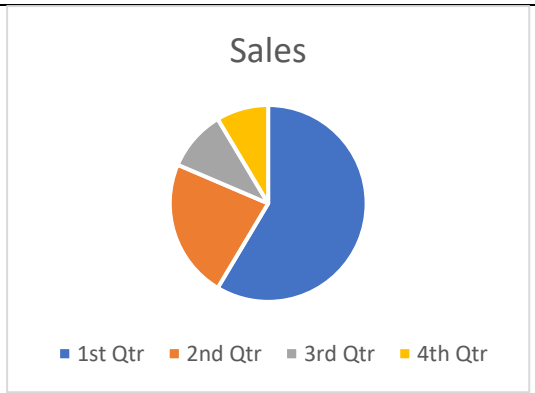
ตารางที่ 2.1 ประเภทของแผ่นตรวจสอบ

ลักษณะของแผ่นตรวจสอบ	วัตุประสงค์	การนำไปใช้
1. กระดาษเปล่า	ข้อมูลทั่วไป	ใช้บันทึกเท่านั้น ไม่นำไปวิเคราะห์ต่อ
2. ตารางสแดลงความถี่	นับจำนวนตำหนิ	ใช้จำแนกข้อมูลเพื่อนำไปทำแผนผังกราฟ
3. ตารางกรอกตัวเลข	นับจำนวนของเสีย/จำนวนคน/ขอมูลจากการวัด/การทดสอบ	ใช้เขียนผัวการกระจายข้อมูลฮิสโตรแกรม หรือแผนภูมิกราฟ
4. ตารางการทำเครื่องหมาย	ทำเครื่องหมายแทนการเขียน	ใช้จำแนกข้อมูล ทำผังพาเรโตหรือกราฟ
5. ตารางแบบสอบถาม	สอบถามข้อคิดเห็น	หาความถี่
6. ตารางแบบอื่น ๆ	การตรวจสอบเฉพาะเรื่อง	ใช้ตามวัตถุประสงค์เฉพาะเรื่อง เช่น แบบสอบถามสำหรับเลือกเมนูอาหาร

ที่มา : ทองพันชั่ง พงษ์วารินท์ 2558

2.2.3 กราฟ (Graph) คือแผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่สามารถทำให้ง่ายต่อการ ทำความเข้าใจโดยอาศัยการพิจารณาด้วยตาเปล่าได้ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลขหรือสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลาของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป เพื่อใช้ เสนอสถานภาพของปัญหาและนำเสนอผลการปรับปรุงโดยการเปรียบเทียบปริมาณข้อมูลให้เห็นได้ง่ายและรวดเร็ว กราฟมีหลายชนิด ซึ่งได้สรุปกราฟตามจุดประสงค์ในการใช้งาน

ตาราง 2.2 ตารางอธิบายกราฟ

ชื่อกราฟ	ลักษณะ	จุดประสงค์
กราฟเส้นตรง		อธิบายความผันแปรของข้อมูลเชิงตัวเลข โดยมีสาเหตุสำคัญอยู่ที่แกนX จะเรียกกราฟนี้ว่ากราฟแนวโน้ม
กราฟแท่ง		แสดงถึงการเปรียบเทียบข้อมูลตามแกนX
กราฟวงกลม		แสดงถึงการเปรียบเทียบสัดส่วนของข้อมูลแต่ละประเภท(แต่ละสัดส่วน)

ที่มา: อเสธ ขันธวิชัย (2558)

2.2.4 ผังพาเรโต (Pareto Diagram) ผังพาเรโต (Pareto Diagram) คือ แผนภูมิที่ใช้สำหรับตรวจสอบปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในองค์การ ว่าปัญหาใดเป็นปัญหาสำคัญที่สุดโดยการเรียงลำดับ จากนั้นนำปัญหาหรือสาเหตุเหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่หรือแบ่งแยกประเภทแล้วเรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปหามากเพื่อแสดงให้เห็นว่าแต่ละปัญหามีอัตราส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับปัญหาทั้งหมด

-โดยการแสดงด้วยกราฟ แท่งกราฟแท่งที่สูงที่สุด คือ ปัญหาที่เกิดร่วมกันมากที่สุด (Most Common Problem) จำเป็นที่องค์การต้องสนใจแก้ไข

เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังพาเรโต

2.2.4.1 เมื่อต้องการกำหนดสาเหตุที่สำคัญ (Critical Factor) ของปัญหาเพื่อแยกออกมาจากสาเหตุอื่น ๆ

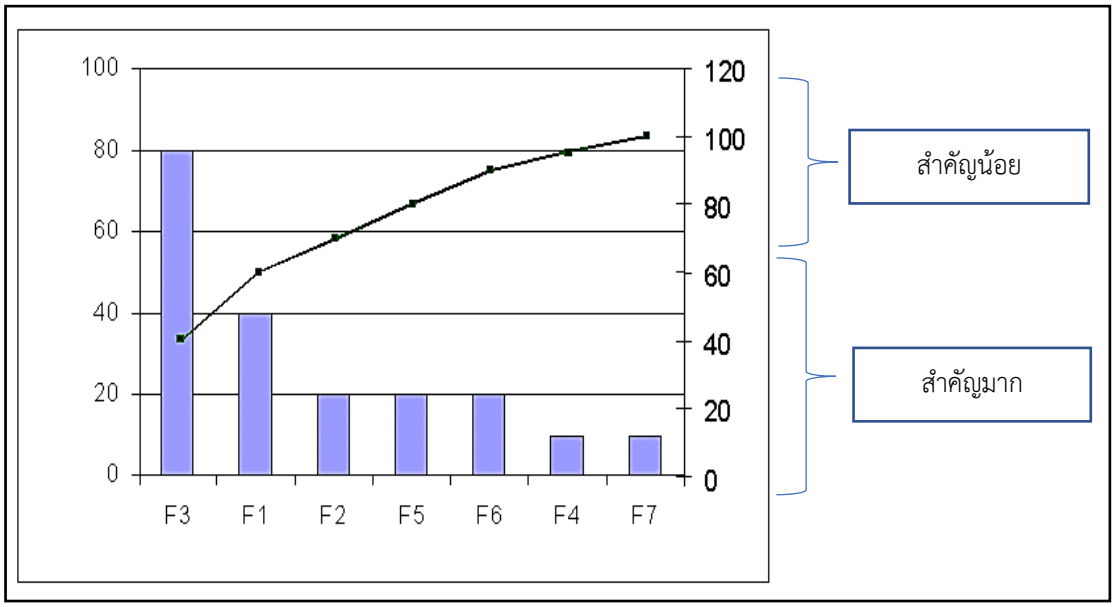
2.2.4.2 เมื่อต้องการยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา โดยเปรียบเทียบ “ก่อนทำ”กับ “หลังทำ”

2.2.4.3 เมื่อต้องการค้นหาปัญหาและหาคำตอบในการดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหา ประโยชน์ของแผนผังพาเรโต

2.2.4.4 สามารถบ่งชี้ให้เห็นว่าหัวข้อใดเป็นปัญหามากที่สุด

2.2.4.5 สามารถเข้าใจว่าแต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเป็นเท่าใดในส่วนทั้งหมด

2.2.4.7 ไม่ต้องใช้การคำนวณที่ยุ่งยาก ก็สามารถจัดทำได้และใช้ในการเปรียบเทียบผลได้

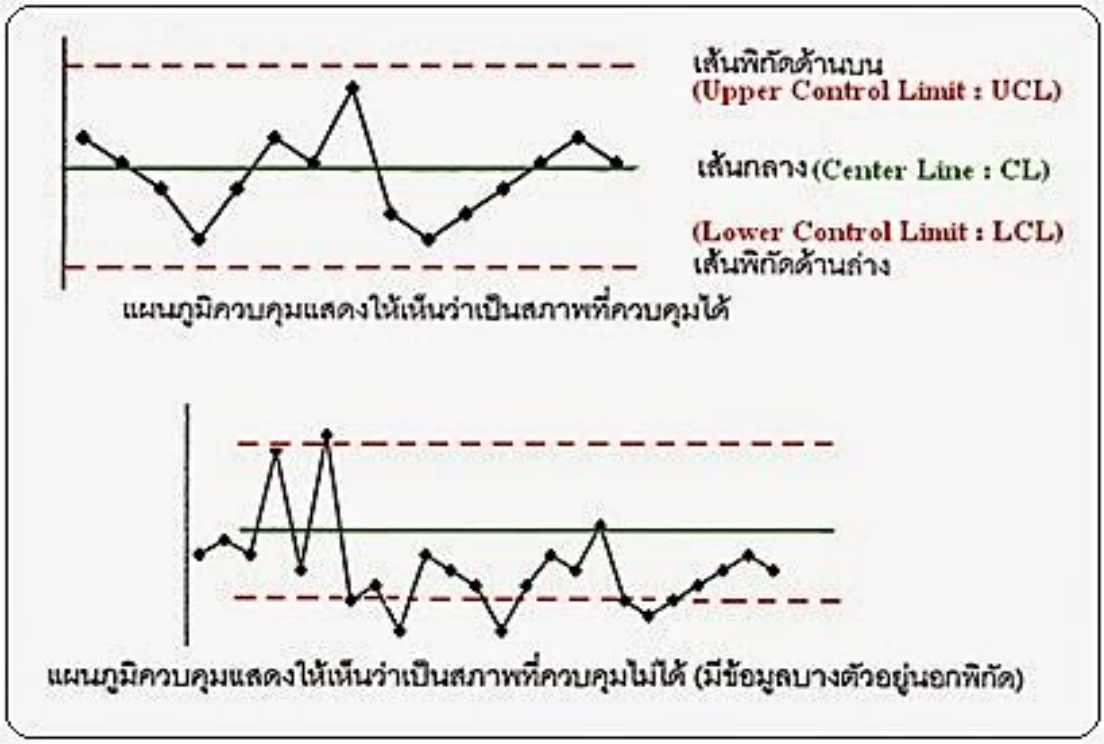


ภาพที่ 2.2 แผนภาพพาเรโต

ที่มา : วสวัตติ์ บุญปรีชา (2553)

2.2.5 แผนภูมิการควบคุม (Control Chart) คือ แผนภูมิที่เขียนขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากข้อกำหนดทางด้านเทคนิคที่ระบุถึงคุณสมบัติหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตแผนภูมิการควบคุมเป็นกราฟเส้น (Line Graph) ที่ใช้เพื่อติดตามดูแนวโน้มหรือผลการปฏิบัติงานโดยใช้ข้อมูลจากการติดตามงานสร้างขอบเขตการควบคุม (Control Limits) ขอบเขตการควบคุมจะมีช่วง(Range) ที่ให้การปฏิบัติดำเนินการได้ ประกอบด้วยขอบเขตการควบคุมบน (Upper Control Limit: UCL) และขอบเขตการควบคุมล่าง (Lower Control Limit : LCL) การควบคุมจะคุมไม่ให้การปฏิบัติงานในแต่ละระยะเวลาออกนอกขอบเขต

ลักษณะที่สำคัญของแผนภูมิควบคุมมีลักษณะคล้าย "กราฟเส้น" แต่เนื่องจากมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเฝ้าติดตามดูความผันแปรของค่าของข้อมูล จึงมีองค์ประกอบเพิ่มเติม ได้แก่ เส้นพิกัดด้านบน (Upper Control Limit : UCL) เส้นพิกัดด้านล่าง (Lower Control Limit : LCL) เส้นกลาง (Center Line : CL)
แสดงดังรูปที่ 2.4



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม
ที่มา: วสวัตติ์ บุญปรีชา (2553)

2.2.6 ฮิสโตแกรม (Histogram) ฮิสโตแกรม (Histogram) คือ กราฟแท่งชนิดหนึ่งซึ่งแสดงถึงการกระจายความถี่ของข้อมูล (แสดงข้อมูลเป็นหมวดหมู่) ที่เก็บรวบรวมเรื่องใดเรื่องหนึ่งการจัดการคุณภาพ แสดงความถี่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ตามตัวแปรตัวหนึ่งใช้เปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้มีแนวโน้มสู่ศูนย์กลางที่เป็นค่าสูงสุดแล้วกระจายลดหลั่นลงตามลำดับ

ประโยชน์ของฮิสโตแกรม

2.2.6.1 เพื่อศึกษาว่าข้อมูลชุดหนึ่ง มีการกระจายตัวมากหรือน้อยเพียงไร อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ (ตามสเปก) มากหรือน้อยเพียงไร

2.2.6.2 ใช้ในการคำนวณหาค่าทางสถิติของข้อมูลชุดนั้น อาทิ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าพิสัย ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2.6.3 จากค่าขอบเขตที่ยอมรับได้ (ตามสเปค) และ ค่าทางสถิติที่คำนวณได้ ทำให้สามารถระบุค่า "ดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Index : Cp)" ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการ "เปรียบเทียบสมรรถนะ (Benchmarking)" และ การปรับปรุงกระบวนการต่อไป

2.2.6.4 ใช้ตรวจสอบประสิทธิผลของการปรับปรุง

เมื่อไรจึงจะใช้แผนภาพฮิสโตแกรม

1. เมื่อต้องการตรวจสอบความผิดปกติ โดยดูการกระจายของกระบวนการทำงาน
2. เมื่อต้องการเปรียบเทียบข้อมูลกับเกณฑ์ที่กำหนด หรือค่าสูงสุด-ต่ำสุด
3. เมื่อต้องการตรวจสอบสมรรถนะของกระบวนการทำงาน (Process Capability)
4. เมื่อต้องการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root Cause)
5. เมื่อต้องการติดตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการในระยะยาว
6. เมื่อข้อมูลมีจำนวนมาก ๆ

2.2.7 แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram) คือ แผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิต ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรในสถิติ ข้อมูลที่เกิดจะเป็นจุดของการกระจายตัวของข้อมูล 2 ชุด ซึ่งอาจกระจายในลักษณะที่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่สัมพันธ์กันก็ได้ ความสัมพันธ์ยังอาจมีทิศทางและระดับที่แตกต่างกันออกไปก็ได้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการให้ได้คุณภาพตามที่กำหนด

ประโยชน์ของแผนผังการกระจาย

2.2.7.1 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุดหรือตัวแปร 2 ตัว

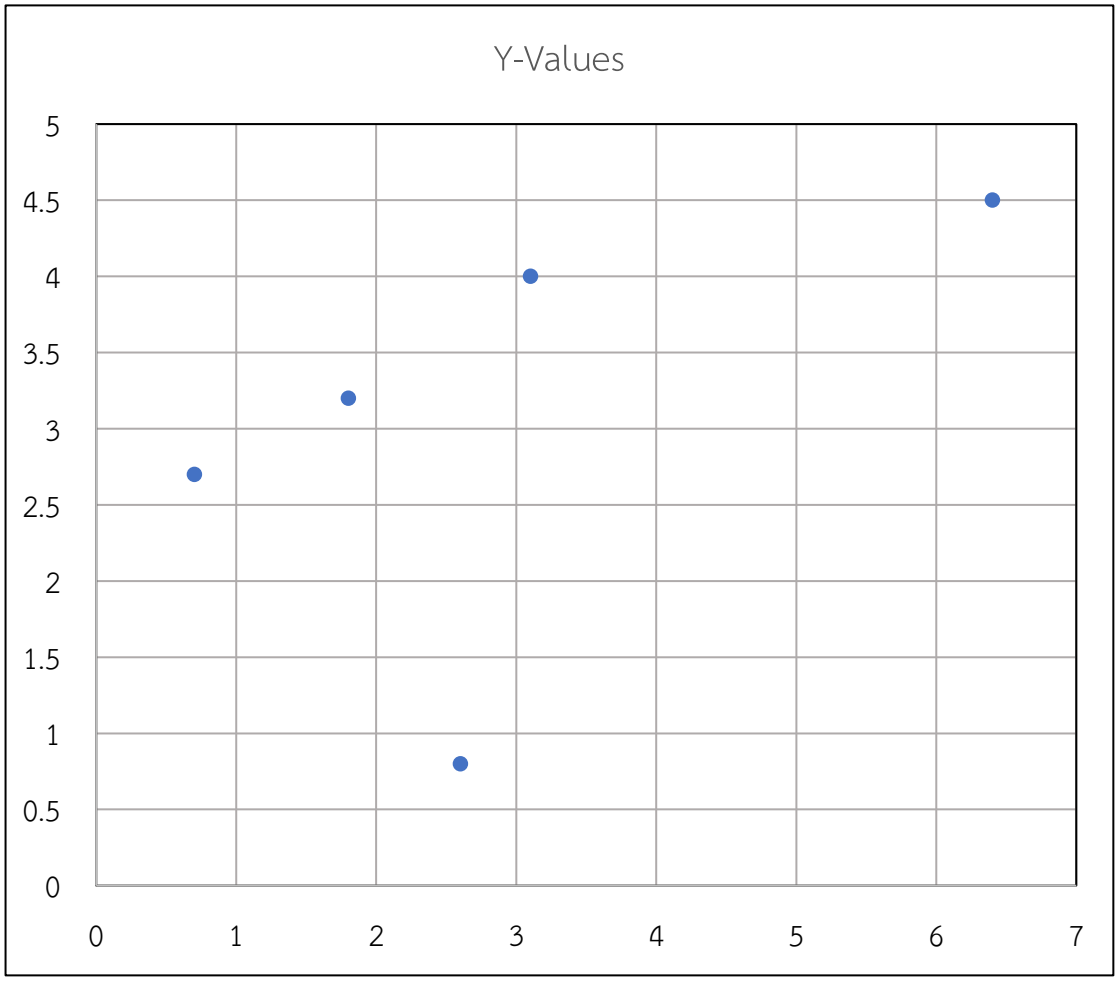
2.2.7.2 เพื่อตรวจสอบว่า ผลของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรหนึ่ง มีผลต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งหรือไม่และจะเปลี่ยนแปรไปในทิศทางใด (เพิ่มขึ้นตามกันหรือตัวหนึ่งเพิ่มอีกตัวหนึ่งลด

2.2.7.3 เมื่อต้องการจะบ่งชี้สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา

2.2.7.4 เมื่อต้องการจะตัดสินใจ ว่าผลกระทบ 2 ตัวซึ่งมีความสัมพันธ์กันอยู่ มีปัญหาที่เกิดจากสาเหตุเดียวกันหรือไม่

2.2.7.5 เมื่อต้องการอธิบายความสัมพันธ์ก้างปลา (X) ที่ได้จากการระดมสมองว่ามีผลกระทบต่อหัวปลา (Y) หรือไม่ เช่น อัตราการขาดงานของคนงาน เป็นสาเหตุให้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่บกพร่องมีจำนวนมากขึ้น

2.2.7.6 เมื่อต้องการใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหรือตัวแปร 2 ตัว ที่เราสนใจศึกษาว่าจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เช่น ส่วนสูงมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักหรือไม่



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างแผนผังการกระจาย

ที่มา: วสวัตติ์ บุญปรีชา (2553)

2.3. กระบวนการฉีดพลาสติก

2.3.1 องค์ประกอบในการฉีดพลาสติก

องค์ประกอบหรือส่วนประกอบที่สำคัญในกระบวนการฉีดพลาสติก เพื่อให้ได้คุณภาพของชิ้นงานฉีดที่ดี อัตราการผลิตที่สูง และมีจำนวนของเสียน้อย องค์ประกอบที่สำคัญควรมีอยู่ 6 ส่วน(6M) ด้วยกัน คือ 1. Material(วัตถุดิบพลาสติก) 2. Mold (แม่พิมพ์ฉีด) 3. Machine (เครื่องฉีด) 4. Method (วิธีการหรือพารามิเตอร์ที่ปรับตั้งการฉีด) 5. Man (ช่างฉีดหรือบุคลากร) 6. Management(การจัดการในการฉีด) และรายละเอียดของแต่ละ M เป็นดังนี้

2.3.1.1 วัตถุดิบพลาสติก (Material) มีการเลือกชนิดและเกรดของพลาสติกได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่ มีการเตรียมวัตถุดิบพลาสติกได้เหมาะสมหรือไม่ เช่น ต้องทำการอบไล่ความชื้นออกจากเม็ดพลาสติกหรือไม่ ถ้ามีต้องใช้เวลาและอุณหภูมิในการอบไล่ความชื้นอย่างไร สีที่ใช้สารเติมแต่งต่าง ๆ จำเป็นต้องมีหรือไม่ การผสมเม็ดพลาสติกกับสีและสารเติมแต่งควรทำอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด ไม่ควรมองที่ราคาของวัตถุดิบเป็นหลัก แต่ควรมองว่าจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบที่ประกอบด้วยอะไรบ้าง จึงจะเหมาะสมกับคุณภาพชิ้นงานฉีดที่ต้องการสามารถผลิตชิ้นงานได้ปริมาณมาก ๆ โดยมีผลกระทบต่อการเกิดของเสียน้อยที่สุด และใช้พลังงานในการผลิตขั้นตอนต่างๆ น้อยที่สุด

2.3.1.2 แม่พิมพ์ฉีด (Mold) มีการออกแบบอย่างเหมาะสมดีแล้วหรือยัง เช่น ลักษณะของแม่พิมพ์ต้องเป็นแบบ 2 แผ่น 3 แผ่น หรืออื่น ๆ จำนวนของคาวิตี้ (Cavity) ระบบการหล่อเย็นภายในแม่พิมพ์ ระบบคลายและปลดชิ้นงาน ตำแหน่งรอยประกบแม่พิมพ์ ขนาดของทางน้ำพลาสติกวิ่ง (Runner) และทางน้ำพลาสติกเข้า (Gate) ตำแหน่งของทางน้ำพลาสติกเข้า การระบายอากาศออกจากแม่พิมพ์ การเลือกใช้วัสดุโลหะที่ถูกต้องในการทำแม่พิมพ์รวมถึงกระบวนการทางความร้อน (การชุบแข็ง) ที่ใช้ปรับปรุงคุณภาพของแม่พิมพ์ด้วย

2.3.1.3 เครื่องฉีด (Machine) มีการเลือกขนาดของเครื่องฉีดได้ถูกต้องหรือไม่ เช่น ขนาดของแรงปิดแม่พิมพ์เพียงพอหรือไม่ ปริมาณเนื้อพลาสติกและแรงดันฉีดของเครื่องฉีดต้องเพียงพอต่อขนาดของชิ้นงานที่จะทำการฉีด ความเร็วในการทำงานของเครื่องฉีดสามารถทำ CycleTime ได้ตามที่ต้องการ ความดันฉีด ความเร็วฉีดและความดันย้ำซึ่งมีอยู่หลายจังหวะให้เลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะของชิ้นงานที่ทำการฉีด เครื่องฉีดมีประสิทธิภาพดีและมีความสม่ำเสมอในระหว่างการทำงาน อายุการใช้งานเหมาะสม ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและการซ่อมแซมไม่แพงและทำได้ง่าย มีบริการหลังการขายดี สุดท้ายคือราคาเครื่องฉีดต้องเหมาะสมกับมูลค่าการผลิตสินค้านั้น ๆ

2.3.1.4 วิธีการหรือพารามิเตอร์ที่ปรับตั้งการฉีด (Method) จะเป็นการรวม 3M คือ Material (วัตถุดิบพลาสติก), Mold (แม่พิมพ์ฉีด), Machine (เครื่องฉีด) มาใช้ประโยชน์ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการสั่งการและควบคุมเครื่องฉีดให้ทำหน้าที่ดูแลจัดการกับวัสดุพลาสติกอย่างถูกต้องและเหมาะสมในการหลอมเหลว การไหลเข้าแม่พิมพ์ และการเย็นตัวในแม่พิมพ์ ตลอดจนดูแลจัดการให้แม่พิมพ์พร้อมที่จะรับพลาสติกเข้าแม่พิมพ์ ให้พักตัวอยู่ในแม่พิมพ์และปล่อยออกจากแม่พิมพ์เมื่อถึงเวลาที่เหมาะสม (เมื่อพลาสติกเซตตัวและเย็นตัวลงแล้ว) ซึ่งการสั่งการ การควบคุมการดูแลจัดการต่าง ๆ นี้จะต้องมีความเหมาะสมกันมากที่สุด เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพดีที่สุด

2.3.1.5 ช่างฉีดหรือบุคลากร (Man) ผู้ที่จะปรับตั้งพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการฉีดได้เป็นอย่างดีนั้นจะต้องมีความรอบรู้เกี่ยวกับวัสดุพลาสติก แม่พิมพ์ และเครื่องฉีดที่จะใช้ในการผลิตชิ้นงานพลาสติกเป็นอย่างดีเสียก่อนโดยเริ่มตั้งแต่ชนิดของพลาสติก อุณหภูมิพลาสติกเหลว ความหนาแน่น ความดันที่ต้องใช้คุณสมบัติการไหลตัวของพลาสติกเหลว ลักษณะของทางน้ำพลาสติกวิ่ง (Runner) และทางน้ำพลาสติกเข้า (Gate) ระยะและขนาดของช่องทางการไหล ระบบการหล่อเย็นการปลดชิ้นงาน ฟังก์ชันและปุ่มควบคุมการทำงานของเครื่องฉีด ตลอดจนประสิทธิภาพของเครื่องฉีด เช่น ตั้งความดันของเครื่องเอาไว้ 120 บาร์ (ไฮดรอลิก) แต่เครื่องทำได้จริง 100 บาร์เป็นต้น ดังนั้นจะต้องตรวจสอบการทำงานของเครื่องฉีดก่อนเสมอ อย่าเชื่อตัวเลขที่เราป้อนหรือตั้งที่ตัวเครื่องฉีด ต้องสังเกตดูสิ่งที่เกิดขึ้นจริงกับพลาสติกในระหว่างที่เครื่องฉีดทำงานอยู่ หรืออาจกล่าวได้ว่าผู้ปรับตั้งเครื่องฉีดต้องรู้จักพารามิเตอร์ 5 ตัวหลัก ๆ ที่ต้องสั่งผ่านตัวเครื่องฉีดเพื่อควบคุมพลาสติก คืออุณหภูมิ ความดัน ความเร็ว ระยะทาง และเวลา นอกจากนี้ยังต้องรู้จักลักษณะของปัญหาแบบต่าง ๆ สามารถวิเคราะห์เพื่อหาต้นเหตุของปัญหาได้มีแนวทางและเลือกแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีความรอบคอบ และผู้ปรับตั้งพารามิเตอร์ให้กับเครื่องฉีดจะต้องมีความสามารถด้านการคำนวณอยู่บ้างด้วย

2.3.1.6 การจัดการในการฉีด (Management) หมายถึง การวางแผนการผลิตอย่างเหมาะสม เช่นการวางแผนในการฉีดตามลำดับของชนิดของพลาสติก ลักษณะและความเข้มของสี รูปร่างและขนาดของชิ้นงาน ลักษณะและขนาดของแม่พิมพ์ การสั่งซื้อ ความสำคัญของลูกค้าเป็นต้น เนื่องจากการวางแผนในการฉีดจะมีผลต่อการสูญเสียเป็นสำคัญ เพราะถ้าการวางแผนในการฉีดไม่เหมาะสม เช่น การฉีดชิ้นงานที่มีสีเข้มก่อนแล้วตามด้วยการฉีดชิ้นงานที่มีสีอ่อนหรือสีใสย่อมเกิดการสูญเสียทั้งเวลาและวัสดุพลาสติกเป็นจำนวนมาก ตลอดจนอาจจะก่อให้เกิดปัญหาสีของชิ้นงานผิดเพี้ยนไม่ตรงกับความต้องการ โดยจะมีสีเดิมซึ่งเข้มกว่าและล้างทำความสะอาดออกได้ยากติดออกมาอยู่เรื่อย ๆ

2.3.2 ขั้นตอนพื้นฐานในการฉีดพลาสติก

การทำงานของเครื่องฉีดพลาสติกจะมีการทำงานอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ แบบไม่เป็นอัตโนมัติ(Manual) ซึ่งจะสั่งให้เครื่องทำงานในขั้นตอนใดก่อนหลังก็ได้ตามที่ต้องการแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic) ซึ่งการทำงานจะเป็นไปตามขั้นตอนของเครื่องฉีดเพียงวงรอบการทำงานเดียวเท่านั้นแล้วหยุด และแบบอัตโนมัติทั้งหมด (Fully-Automatic) จะมีการทำงานเป็นไปตามขั้นตอนของเครื่องฉีด โดยเมื่อครบวงรอบการทำงานของเครื่องฉีดแล้ว ก็จะเริ่มวงรอบการทำงานใหม่ทันที และทำต่อไปเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติและแบบอัตโนมัติทั้งหมดจะมีขั้นตอนพื้นฐานในการฉีดพลาสติกประกอบไปด้วย 9 ขั้นตอน คือ

2.3.2.1 ขั้นตอนแม่พิมพ์เคลื่อนที่เข้าปิด โดยจะมีพารามิเตอร์คือ ความดัน (แรง) ความเร็ว และระยะทางในการเคลื่อนที่ปิดเข้าหากันของแม่พิมพ์ ซึ่งส่วนมากจะแบ่งออกได้เป็น 5 ช่วงด้วยกัน คือ ช่วงแรกเป็นช่วงที่แม่พิมพ์ด้านที่เคลื่อนที่เริ่มเคลื่อนที่เข้าไปหาแม่พิมพ์ด้านอยู่กับที่ โดยใช้ความเร็วที่ช้าเป็นระยะทางสั้น ๆ ช่วงที่สองเป็นช่วงแม่พิมพ์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่สูงขึ้นเป็นระยะทางยาว ๆ ช่วงที่สามเป็นช่วงที่แม่พิมพ์กำลังลดความเร็วลงในระยะทางที่เหลือไม่มากนักช่วงที่สี่เป็นช่วงป้องกันแม่พิมพ์เกิดความเสียหายก่อนที่แม่พิมพ์จะปิดสนิท และช่วงที่ห้าเป็นช่วงที่

แม่พิมพ์ปิดสนิทหรือเรียกว่า ช่วงปิดล็อกแม่พิมพ์ ด้วยความดันหรือแรงที่สูงมาก

2.3.2.2 ขั้นตอนชุดฉีดหรือหัวฉีดเคลื่อนที่เข้าชนและแนบกับแม่พิมพ์ โดยจะมีพารามิเตอร์ คือ ความดัน(แรง) และความเร็ว

2.3.2.3 ขั้นตอนสกรูเคลื่อนที่ตามแนวแกนโดยไม่มีการหมุน เพื่อขับดันพลาสติกเหลวที่อยู่ในกระบอกฉีดให้ไหลออกจากหัวฉีดเข้าไปให้เต็มแม่พิมพ์ซึ่งเรียกว่า จังหวะฉีด (InjectionPhase) โดยจะประกอบไปด้วยพารามิเตอร์หลัก ๆ คือ ความเร็วฉีด ความดันฉีด ระยะทางการฉีดเวลาในการฉีด แต่ผู้ผลิตเครื่องฉีดพลาสติกบางบริษัทได้ออกแบบให้สกรูสามารถเคลื่อนที่ตามแนวแกนพร้อมกับหมุนไปได้ด้วย เพื่อป้อนพลาสติกไปพร้อมกับการฉีด ทำให้สามารถฉีดชิ้นงานที่มีปริมาตรและน้ำหนักมากกว่าปกติได้

2.3.2.4 ขั้นตอนสกรูเคลื่อนที่ตามแนวแกนโดยไม่มีการหมุน เพื่อขับดันพลาสติกเหลวเข้าไปในแม่พิมพ์เพิ่มเติมหลังจากที่พลาสติกเหลวเต็มในแม่พิมพ์แล้ว ทั้งนี้เพื่อย้ำรักษาความดันให้พลาสติกในแม่พิมพ์มีความหนาแน่นตามที่ต้องการที่เรียกว่า ช่วงการย้ำ (Holding Phase) ชิ้นงานจะได้มีขนาดที่เที่ยงตรง มีความแข็งแรง โดยจะประกอบไปด้วยพารามิเตอร์หลัก ๆ คือ ความดัน เวลา และความเร็ว (สำหรับเครื่องฉีดพลาสติกบางรุ่นหรือบางยี่ห้อ)

2.3.2.5 ขั้นตอนที่สกรูเริ่มหมุนเพื่อดึงเม็ดพลาสติกในกรวยเติมเม็ดพลาสติก พร้อมทั้งป้อนไปข้างหน้าของสกรูเพื่อทำการหลอมผสมและป้อนพลาสติกเหลวไปอยู่หน้าปลายสกรูฉีด ซึ่งเรียกว่า จังหวะ Plasticizing โดยจะมีพารามิเตอร์ คือ ความดัน (แรง) ความเร็ว ระยะทาง โดยจังหวะการทำงานนี้จะเป็นตัวกำหนดปริมาณเนื้อพลาสติกเหลวหรือระยะถอยสกรู (ระยะตั้งเนื้อพลาสติก)
ตามที่ต้องการ เนื่องจากเวลาที่สั่งให้สกรูหมุนนั้น พลาสติกเหลวที่อยู่หน้าปลายสกรูจะเกิดแรงดันจนทำให้สกรูถอยหลังกลับไปยังทิศทางของกรวยเติมเม็ดพลาสติกได้ และในขั้นตอนนี้จะมีการใช้แรงดันในการต้านการถอยหลังกลับของสกรูเพื่อควบคุมความหนาแน่นของพลาสติกเหลวที่อยู่หน้าปลายสกรูฉีดให้มีค่าคงที่ที่เรียกว่า Back Pressure ตลอดจนมีการกระตุกสกรูให้เคลื่อนที่ตามแนวแกนเท่านั้นในช่วงก่อนเริ่มต้นหมุนสกรูหรือเมื่อสกรูหยุดหมุนแล้วที่เรียกว่า Suck Backหรือ Pull Back หรือ Decompression

2.3.2.6 ขั้นตอนการหล่อเย็นพลาสติกที่อยู่ในแม่พิมพ์ให้เปลี่ยนจากพลาสติกเหลวเป็นของแข็ง โดยจะทำงานพร้อมกับการเริ่มหมุนสกรูเพื่อหลอมและป้อนพลาสติกเหลวไปหน้าปลายสกรูฉีดในขั้นตอนที่ 5 โดยขั้นตอนที่ 5 และ 6 นี้ จะเริ่มทำงานพร้อมกันเมื่อสิ้นสุดเวลาในการย้ำรักษาความดันแล้ว

2.3.2.7 ขั้นตอนชุดฉีดหรือหัวฉีดเคลื่อนที่ถอยออกจากแม่พิมพ์ จะทำงานเมื่อสกรูหยุดการเคลื่อนที่แล้วกล่าวคือหยุดหมุนและหยุดถอยแล้ว โดยจะมีพารามิเตอร์ คือ ความดัน (แรง) และความเร็ว

2.3.2.8 ขั้นตอนแม่พิมพ์เคลื่อนที่เปิดเมื่อเวลาในการหล่อเย็นจากขั้นตอนที่ 6 นั้นหมดลงแล้ว โดยจะมีพารามิเตอร์คือ ความดัน (แรง) ความเร็ว และระยะทาง ความเร็วและระยะทางในการเปิดแม่พิมพ์ส่วนมากจะมีอยู่ 3 ความเร็วและ 3 ระยะทางด้วยกัน โดยความเร็วแรกเป็นช่วงที่แม่พิมพ์เริ่มเคลื่อนที่แยกออกจากกัน ควรใช้ความเร็วที่ช้า ๆ และเป็นระยะทางสั้น ๆ ให้ชิ้นงานฉีด

สามารถขยับตัวเคลื่อนที่ออกจากแม่พิมพ์ด้านอยู่กับที่และติดออกมากับแม่พิมพ์ด้านเคลื่อนที่ได้หลังจากนั้นจึงใช้ความเร็วจังหวะที่สองให้เร็วขึ้นและเป็นระยะทางที่ยาวขึ้นด้วยความเร็วในช่วงที่สามซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายก่อนจะถึงตำแหน่งที่แม่พิมพ์เปิดมากที่สุด ควรใช้ความเร็วที่ช้าลงและระยะทางสั้นๆ เพื่อให้แม่พิมพ์สามารถหยุดได้ตรงตามตำแหน่งโดยไม่เกิดการสั่นสะเทือน ส่วนระยะในการเปิดแม่พิมพ์ก็ไม่ควรตั้งกว้างมากเกินไป แค่พอให้ชิ้นงานไม่ติดค้างอยู่ที่หน้าแม่พิมพ์หลังจากทำการกระทุ้งแล้ว หรือสามารถใช้มือหรือแขนกลจับออกมาได้ก็เพียงพอแล้ว

2.3.2.9 ขั้นตอนการกระทุ้งชิ้นงานให้หลุดออกจากแม่พิมพ์ โดยจะมีพารามิเตอร์ของความเร็ว ความดันระยะทาง และจำนวนครั้งในการกระทุ้ง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานศึกษาที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่เป็นงานศึกษาที่มุ่งปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต โดยใช้เทคนิคด้านการศึกษาการทำงาน การวิเคราะห์หาสาเหตุ การวางแผนและการควบคุมการผลิต โดยงานศึกษาที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

ภัคจิรา พึ่งสุข และ วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ (2554) จากการศึกษาเรื่อง “การลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก” วัตถุประสงค์ของงานศึกษาฉบับนี้ คือลดสัดส่วนของเสียกระบวนการผลิตเครื่องซักผ้าที่มีของเสียเกิดขึ้นร้อยละ 4.29 เมื่อพิจารณาจากข้อมูลของเสียตั้งแต่เดือนกันยายน 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554 พบว่าการฉีดพลาสติกเป็นตัวถังเครื่องซักผ้า (Tub) ก่อให้เกิดของเสีย ที่มีลักษณะเป็นฟองอากาศบริเวณผิวชิ้นงานร้อยละ 61.1 จากของเสียทั้งหมด จึงได้นำสาเหตุที่เกิดขึ้นมาวิเคราะห์ หาสาเหตุและพิจารณาความเป็นไปได้ โดยใช้การวิเคราะห์ทำไมทำไม(Why Why Analysis) พบว่าปัจจัยที่ก่อให้เกิดของเสีย คือ ความเร็วภายในกระบอกสูบ (ประกอบด้วย 5 ช่วงความเร็วในการฉีด 1 ชิ้นงาน)และอุณหภูมิบริเวณแม่พิมพ์ (Hot Runner) จากนั้นนำปัจจัยที่เกิดขึ้นมาทำการออกแบบการทดลองเชิง แฟกทอเรียลแบบ 2k แบบ 1 ซ้ำ เพราะมีข้อจำกัดในเรื่องของวัตถุดิบ พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดฟองอากาศมีดังนี้ ปัจจัยหลัก (Main Effect) คือความเร็วในช่วงที่ 1 3 5 และอุณหภูมิบริเวณแม่พิมพ์ ปัจจัยร่วม(3-Way Interaction) คือ อิทธิพลร่วมระหว่างความเร็วช่วงที่ 1 3 และ 5 รวมทั้งอิทธิพลร่วมระหว่างความเร็ว ช่วงที่ 15 และอุณหภูมิบริเวณแม่พิมพ์ ซึ่งระดับปัจจัยที่เหมาะสม คือ ความเร็วในช่วงที่ 13 5 อยู่ที่ 45 90 70 MPa ตามลำดับ และอุณหภูมิบริเวณแม่พิมพ์อยู่ที่ 280oC เมื่อทำการทดลองเพื่อยืนยันผลการวิจัยโดยนำค่าระดับปัจจัยไปใช้จริงในกระบวนการผลิตเครื่องซักผ้า พบว่าสัดส่วนของเสียจากเดิมร้อยละ 2.62 ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 2.02 ซึ่งสามารถลดมูลค่าการสูญเสียลงได้ 97,350 บาทต่อเดือน

สุทธิดา เอี่ยมเจริญ และ ระพี กาญจนะ (2554) จากการศึกษาเรื่อง “การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์” วัตถุประสงค์ของงานศึกษาฉบับนี้ คือ ลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ (Thrust washer) ด้วยเทคนิคการควบคุมกระบวนการด้วยวิธีการทางสถิติ (Statistical Process Control:SPC) ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis: MSA) ปัจจุบันโรงงานตัวอย่างสูญเสียรายได้จากการชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ (Thrust washer) ที่ไม่ได้ตามข้อกำหนดของลูกค้าเป็นจำนวนหลายหมื่นบาทต่อเดือนขั้นตอนการดำเนินงานเริ่มจากการรวบรวมจำนวนของเสียทั้งหมด โดยจำแนกตามชนิดของ

ลักษณะข้อบกพร่อง และนำมาคัดเลือกข้อบกพร่องที่ต้องนำมาแก้ไขด้วยแผนภูมิพาเรโต (ParetoDiagrams) ซึ่งจะพบว่าสาเหตุหลักคือปัญหาที่เกิดจากความหนาของชิ้นงานไม่ได้ตามแบบ (Drawing) จากนั้นวิเคราะห์สภาพปัญหาของแต่ละกระบวนการด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความแม่นยำของระบบการวัดทั้งจากเครื่องมือวัดและผู้ปฏิบัติงาน จากนั้นสร้างแผนภูมิควบคุมกระบวนการ Control Chart เพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการที่ต้องการปรับปรุง Fine GrindingProcess และทำเปรียบเทียบความสามารถของกระบวนการก่อนและหลังการควบคุมกระบวนการจากผลการปรับปรุงพบว่า สามารถลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ (Thrustwasher) จาก 62,390 ชิ้น เป็น 40,497 ชิ้นและสัดส่วนบกพร่องที่ลดลงร้อยละ 35 จากก่อนควบคุมกระบวนการที่กระบวนการทำได้และทำให้ความสามารถของกระบวนการเพิ่มขึ้น 0.80 เป็น 0.83

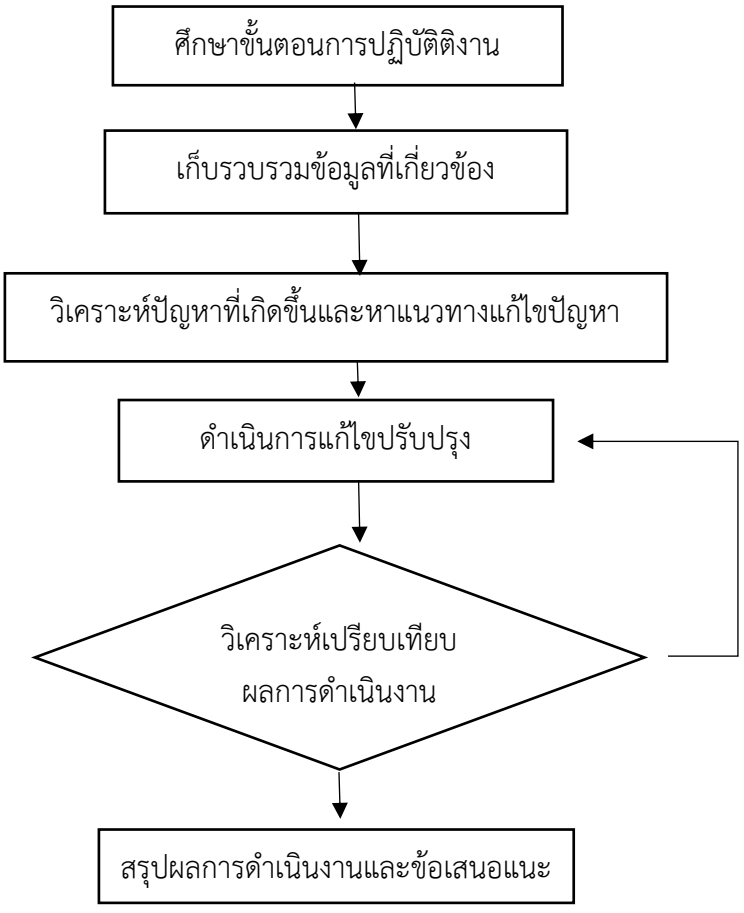
วสวัตติ์ บุญปรีชา (2553) งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตถุงพลาสติก โดยเริ่มต้นจากการสำรวจสภาพโรงงาน เพื่อศึกษาปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นตามแนวคิดความสูญเสีย 7 ประการ หลังจากสำรวจแล้วได้ทำการคัดเลือกความสูญเสียจากมูลค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน เพื่อทำการปรับปรุง โดยพบว่าความสูญเสียจากการผลิตของเสีย และความสูญเสียจากการขนย้ายวัตถุดิบ ความสูญเสียทั้งสองนี้มีสัดส่วนของมูลค่าความสูญเสียต่อเดือนที่ร้อยละ 95 จึงนำความสูญเสียทั้งสองมาทำดำเนินงานปรับปรุงแก้ไขตามแนวคิดลีน ซิกซ์ ซิกม่า ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา การวัดสภาพปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การปรับปรุงแก้ไข และการควบคุมสภาพหลังการปรับปรุง ในการปรับปรุงแก้ไขนี้มีการใช้เครื่องมือทางคุณภาพเช่น แผนภาพแสดงเหตุและผล และการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่อง เพื่อช่วยในการหาสาเหตุและกำหนดปัญหาได้แม่นยำยิ่งขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยสำหรับการลดความสูญเสียจากการผลิตพบว่า สัดส่วนของเสียเฉลี่ยในกระบวนการเป่าฟิล์มลดลงจากร้อยละ 3.88 เหลือร้อยละ 2.87 ซึ่งสามารถลดมูลค่าความสูญเสียลงได้ 33,715 บาทต่อเดือน และการลดความสูญเสียจากการขนย้ายวัตถุดิบพบว่า ระยะทางการเคลื่อนที่เฉลี่ยในการขนย้ายวัตถุดิบลดลงจาก 29,000 เมตรต่อเดือนเหลือ 5,124 เมตรต่อเดือน และการรอคอยวัตถุดิบเฉลี่ยลดลงจาก 14 ครั้งต่อเดือนเหลือ 2 ครั้งต่อเดือน ซึ่งสามารถลดมูลค่าความสูญเสียจากการขนย้ายลงได้ 9,000 บาทต่อเดือน โดยการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นนี้ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นลดลง

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

เนื้อหาที่จะกล่าวต่อในบทนี้เป็นขั้นตอนวิธีการดำเนินการศึกษากระบวนการผลิตของแผนก Injection ซึ่งจะเก็บข้อมูลวิธีการผลิต กำลังการผลิต ปัญหาในการผลิต สาเหตุของการเกิดครีบ โดยบันทึกผลด้วย Check Sheet ในการเก็บข้อมูลอย่างง่าย มีรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนและวิธีการทำวิจัย

สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกการควบคุมกระบวนการในเชิงสถิติในอุตสาหกรรมฉีดพลาสติก และผู้วิจัยได้ทำการคิดวิจัยได้ทำการกำหนดขั้นตอน ในการดำเนินการแก้ไขกระบวนการผลิตโดยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนภาพสแดงขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2 ศึกษาผังกระบวนการผลิต Front cabinet ของแผนก Injection

ศึกษากระบวนการผลิต Front cabinet ซึ่งกระบวนการสามารถแบ่งออกได้เป็น 9 กระบวนการจากที่ได้กล่าวมาเบื้องต้นในบทที่ 2 เกี่ยวกับกระบวนการฉีด ซึ่งต่อไปนี้จะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับแผนผังกระบวนการผลิตโดยรวมของกระบวนการผลิต HANDLE ดังตารางต่อไปนี้

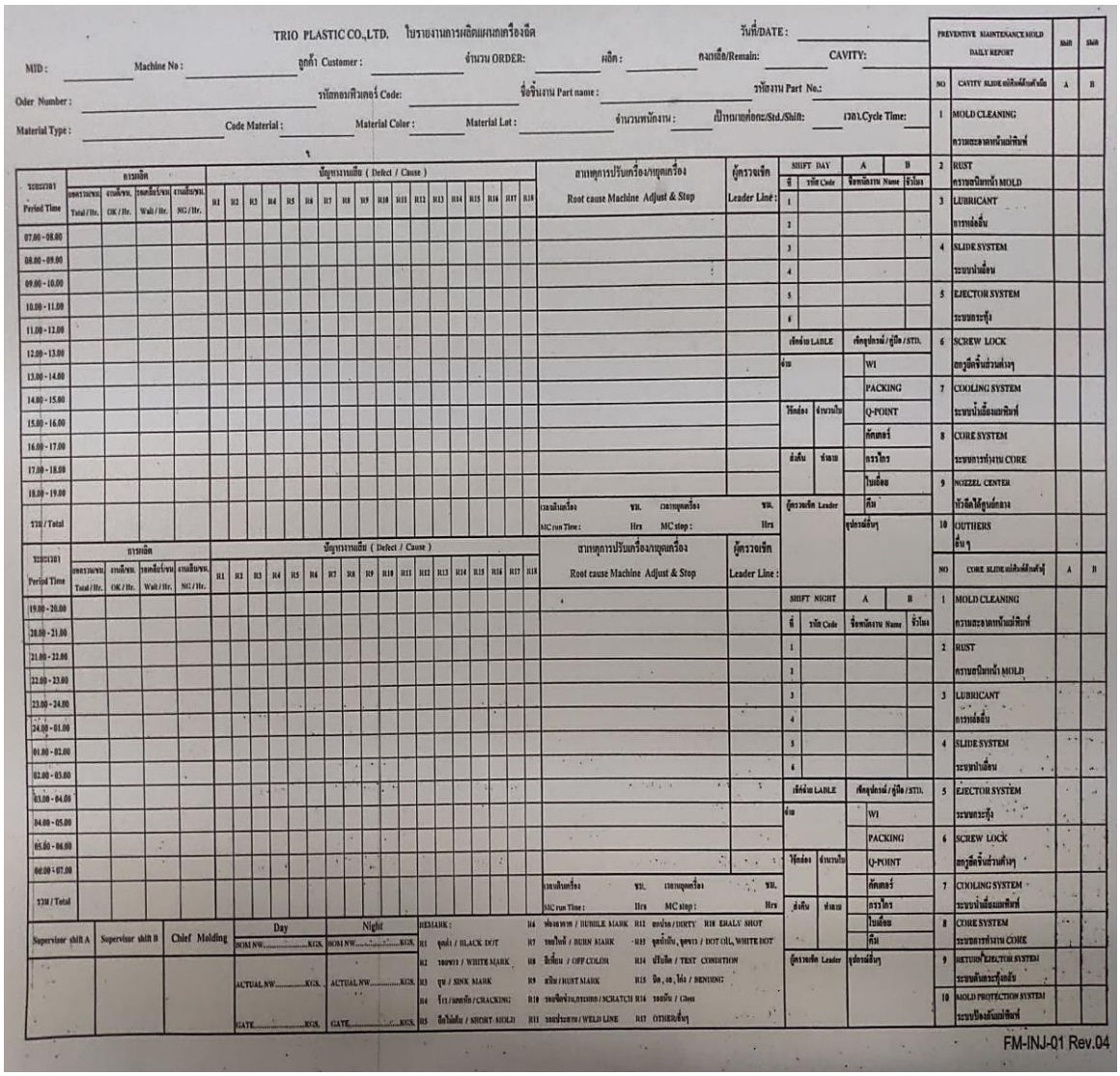
ตารางที่ 3.1 แผนภูมิกระบวนการผลิต Front cabinet ก่อนการปรับปรุง

FLOW PROCESS CHAT				
	SUMMARY			
ACTIVIYI: **กระบวนการผลิตกล่อง** METHOD: PRESENT/ PROCESS	ACTIVITY	PRESENT	PROPOS	SAVING
	OPERATION ○	19.5		
	TRANSPORT ⇨	11		
LOCATION: **บริษัท ทริโอ พลาสติก จำกัด** OPERATOR(s) **พนักงาน**	DELAY D	0.5		
	INSPECTION ▽	6		
CHART BY. DATE: APPROVED BY. DATE:	STORAGE □	4		
	DISTRANCE (ม)			
	TIME นาที	41		

DESCRIPTION	TIME นาที	DIST. เมตร	SYMBOL					REM.
รับวัตถุดิบ (เม็ดพลาสติก)	6							
รถยกเม็ดไปตรวจเช็ก	5							Fork lift
ตรวจเช็กเม็ดพลาสติก	4							
พนักงานเข็นเม็ดพลาสติกไปที่เครื่องฉีดพลาสติก	4							Hand lift
พนักงานทำการบรรจุเม็ดพลาสติกให้เต็มถังบรรจุ	4							
เครื่องฉีดทำการฉีดขึ้นรูป Front cabinet	2							
รอเครื่องฉีดกระทุ้งชิ้นงานออก	0.5							
Robot จับชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์มาวางพร้อมตัดแต่ง	0.5							
พนักงานตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการตัดแต่ง	1							
ตัดแต่งครีบรอบชิ้นงาน	3							
ติดแผ่นกันรอยด้านหน้ารอบชิ้นงาน	1							
ใส่ถุงกันรอย	1							
ใส่กล่องบรรจุ	1							
ติดเทปกาวที่กล่องให้เรียบร้อย	1							
ตรวจสอบกล่อง และการติดเทปที่กล่อง	1							
ติดใบ Label ที่ข้างกล่อง	1							
รถยกกล่องไปที่พื้นที่ Pallet	2							Hand lift
รถยกสิ้นค้าทั้ง Pallet เข้าไปใน Warehouse	4							Fork lift
รวม	**42**		**20.5**	**11**	**0.5**	**6**	**4**	

3.3 เครื่องเมื่อที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นใบ Check Sheets ที่ผู้วิจัยได้ใช้ในการปฏิบัติงานจริงในบริษัท โดยเป็นการเก็บข้อมูลอย่างง่าย โดยมีรายการของการเกิดของเสียที่เกิดขึ้น และนำข้อมูลของการเก็บข้อมูลมาใช้ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะทำให้เห็นข้อมูลของๆ เสียออกมาจากการผลิตได้อย่างชัดเจนดังภาพที่ 3.2

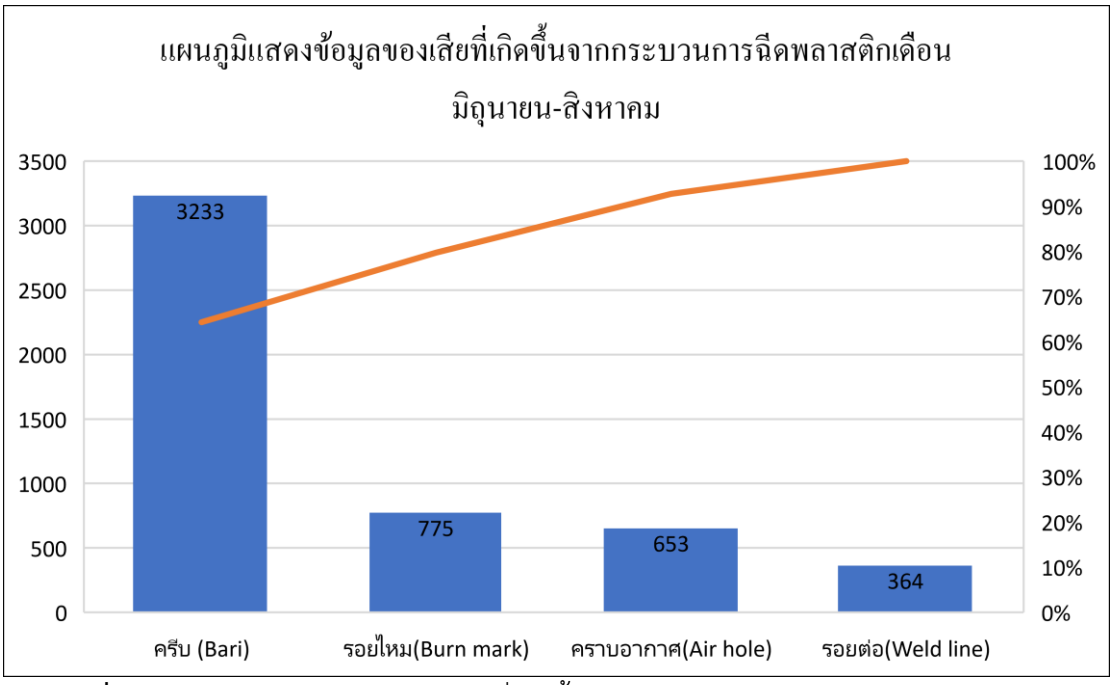


ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างใบ **Check Sheet**
ที่มา : บริษัททริโอ พลาสติก จำกัด

3.4 การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น

3.4.1 ขั้นตอนการศึกษาและเก็บข้อมูลของเสีย

ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติก โดยผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิตนับตั้งแต่ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 จากข้อมูลผู้วิจัยเห็นจำนวนของเสียที่เกิดขึ้น โดยของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตในแต่ละเดือนนั้นมีจำนวนมาก ดังแสดงในภาพที่ 3.3

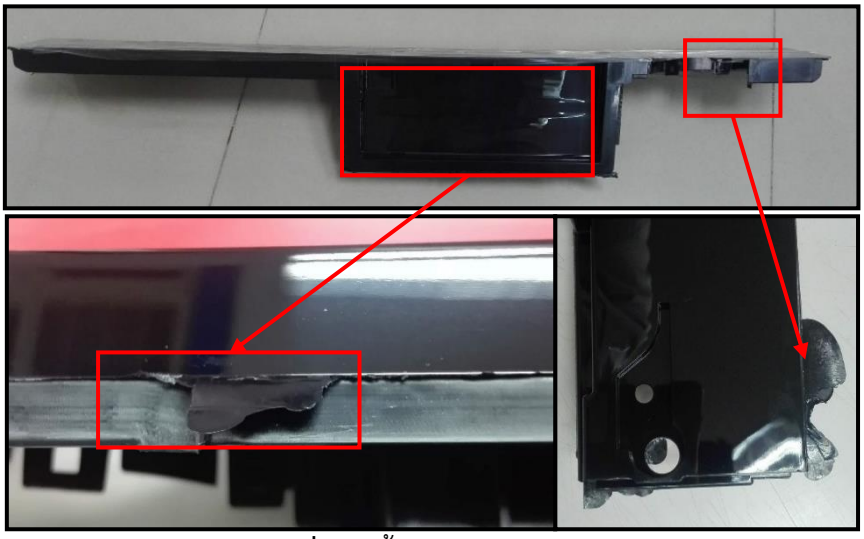


ภาพที่ 3.3 ผังพาเรโตแสดงข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ ฉีดพลาสติก จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ในช่วง เดือน มิถุนายน-สิงหาคมพ.ศ. 2563

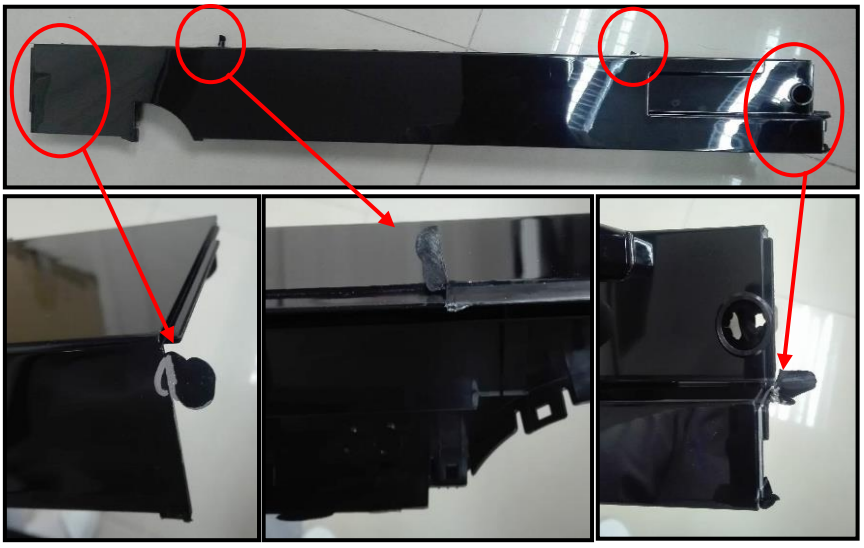
จากการศึกษาและเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคมพ.ศ. 2563 พบว่า จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตโดยมีลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์ในช่วงดังกล่าว เป็นจำนวน 5025 ชิ้น มีผลิตภัณฑ์บกพร่องเป็น ครีบ (Bari) จำนวน 3,233 ชิ้น รอยไหม้ (Burn mark) จำนวน 775 ชิ้น คราบอากาศ(Air hole)จำนวน 653 ชิ้น งานเป็นรอยต่อ (Weld line) จำนวน 364 ทั้ง

ผลิตภัณฑ์บกพร่องดังกล่าวล้วนแต่เป็นลักษณะที่ก่อให้เกิดการสูญเสีย ดังนั้น ผู้วิจัยเลือกหลักการของพาเรโต จากการวิเคราะห์ภาพที่ 3.2 เป็นการอธิบายถึงกฎของพาเรโต “กฎ 80:20” คือการช่วยแยกส่วนน้อยที่สำคัญ ออกจากส่วนมากที่ไม่สำคัญ การแยกสิ่งที่สำคัญมากน้อยออกจากกันคือ โดยสิ่งที่สำคัญจะมีเพียงร้อยละ 20 ของสิ่งที่ไม่สำคัญร้อยละ 80 ซึ่งผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าลักษณะ ของเสียที่เกิดขึ้นทั้ง 4 ประเภทต่างมีความสำคัญทัดเทียมกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงตัดสินใจเลือก

ลักษณะ ผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องที่มีเปอร์เซ็นต์มาเป็นอันดับหนึ่ง คือ ชิ้นงานเกิดครีบมาเป็นตัวอย่างในการวิจัย



ภาพที่ 3.4 ชิ้นงานเกิดครีบ (Bari)



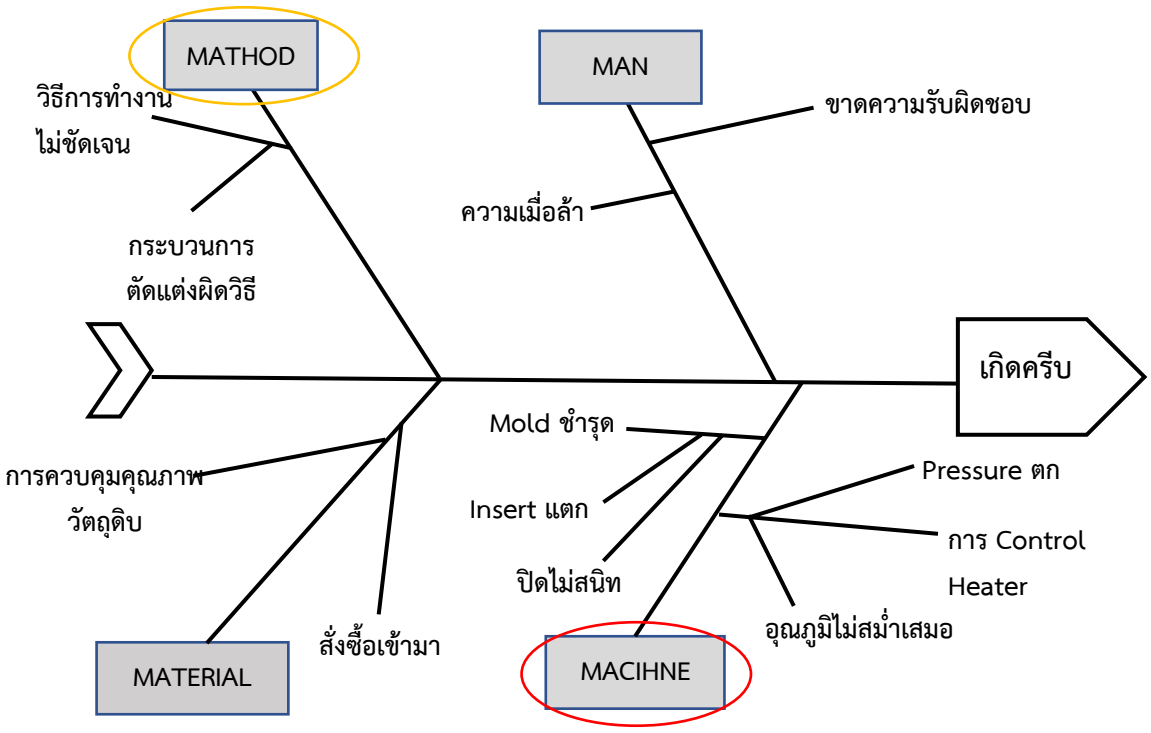
ภาพที่ 3.5 ชิ้นงานเกิดครีบ (Bari)

3.4.2 การศึกษาวิเคราะห์รวบรวมสาเหตุที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์

ทำการสำรวจสภาพการทำงานของฝ่ายผลิตโดยศึกษากระบวนการผลิตภัณฑ์อย่างละเอียดทุกขั้นตอนตั้งแต่การนำเข้าวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตจนผลิตสำเร็จสมบูรณ์ จากตารางที่ 3.1

3.4.3 รวบรวมสาเหตุและผลที่มีต่อการเกิดของเสีย

จากการวิเคราะห์ปัญหากระบวนการผลิต ระบุปัญหาของเสียโดยการระดมสมองจากผู้มีประสบการณ์และหัวหน้างานเพื่อหาสาเหตุของการเกิดครีบโดยนำเสนอผ่านแผงผังเหตุและผล Cause and effect diagram ตามหลัก 4M คือ เครื่องจักร คน วิธีการ และวัตถุดิบซึ่งการระบุสาเหตุได้มุ่งไปที่ขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการเกิดปัญหาของผลิตภัณฑ์ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แผนผังเหตุและผลแสดงสาเหตุของปัญหา

จากการใช้แผนภาพก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาพบว่า สาเหตุที่ทำให้ชิ้นงานเกิดครีบคือเครื่องจักร (Machine) เพราะ แม่พิมพ์เกิดการชำรุด Insert แตก แม่พิมพ์ปิดไม่สนิท ทำให้แรงดันตก อุณหภูมิไม่คงที่ เป็นสาเหตุที่ทำให้ชิ้นงานเกิดครีบเป็นจำนวนมาก และพบปัญหาวิธีการไม่เหมาะสม กระบวนการตัดแต่งผิดวิธี เพราะพนักงานไม่มีความเข้าใจในกระบวนการทำงาน ผู้วิจัยจึงนำสาเหตุของการเกิดความ สูญเสียมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของสาเหตุว่า จากการที่เครื่องจักรมีการชำรุด และวิธีการไม่เหมาะสม สาเหตุใดที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของสาเหตุ

ลำดับที่	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิเคราะห์ความเป็นไปได้	ต้องดำเนินการ
1	กระบวนการตัดแต่งผิดวิธี	ตรวจสอบแล้วไม่พบความผิดปกติ	ไม่จำเป็น
2	วิธีการทำงานไม่ชัดเจน	ตรวจสอบแล้วไม่พบความผิดปกติ	ไม่จำเป็น
3	เครื่องจักรชำรุด	Insert แตก , แม่พิมพ์ปิดไม่สนิท , แรงดันตก , อุณหภูมิไม่คงที่ เป็นสาเหตุที่ทำให้ชิ้นงานเกิดครีบเป็นจำนวนมาก	จำเป็น

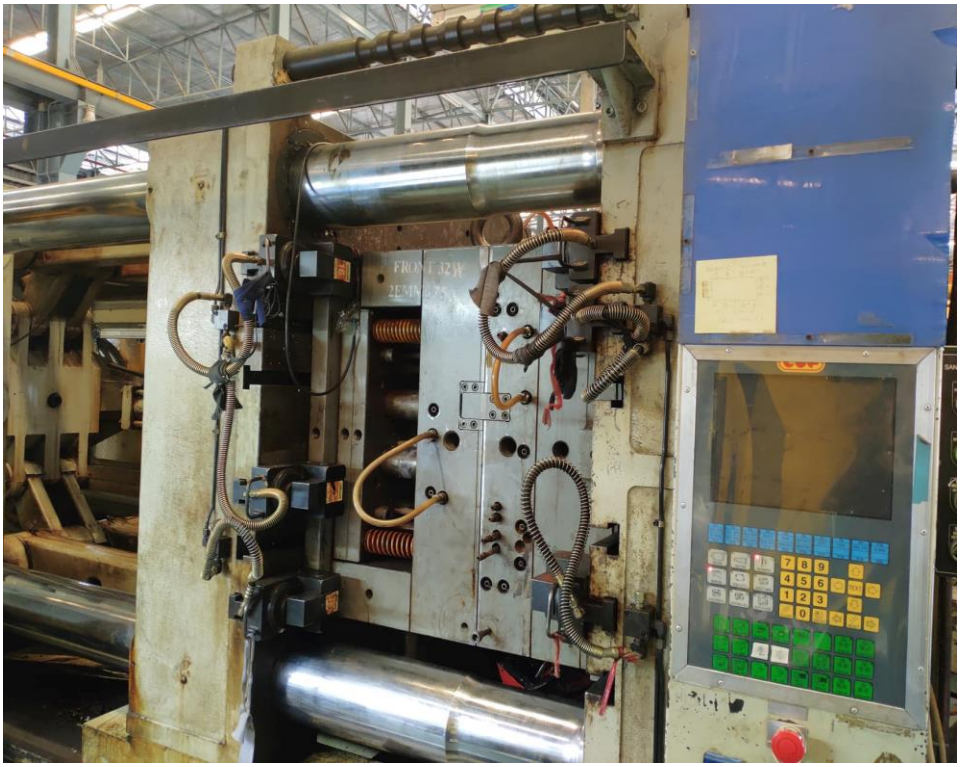
จากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้พบว่า ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาคือ ปัญหาเครื่องจักรชำรุด และมีการหาสาเหตุของปัญหาเครื่องจักรชำรุดโดยวิธีการ Why Why Analysis ได้ดังนี้

Why 1: เครื่องจักร
Answer: เพราะเครื่องจักรเกิดการชำรุด
Why 2: ทำไมเครื่องจักรชำรุด
Answer: เพราะแม่พิมพ์ปิดไม่สนิท
Why 3: ทำไมแม่พิมพ์ปิดไม่สนิท
Answer: Condition ของเครื่องไม่สม่ำเสมอ
Why 4: ทำไม Condition ไม่สม่ำเสมอ
Answer: Insert ของแม่พิมพ์แตก
Why 5: ทำไม Insert ของแม่พิมพ์แตก
Answer: เพราะขาดการควบคุมดูแลเครื่องจักรที่เหมาะสม

ดังนั้นการปรับปรุงคุณภาพการผลิตของโรงงานที่ทำให้เกิดปัญหาครีบ ในขั้นตอนการฉีดพลาสติกจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เครื่องจักรเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกและลดความสูญเสียทางด้านรายได้ของบริษัทต่อไป

3.5 แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากการวิเคราะห์ปัญหาชิ้นงานเกิดครีบโดยที่ปัญหาเกิดจากเครื่องจักรมีการชำรุด ผู้วิจัยมีแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเพื่อป้องกันการเกิดครีบซึ่งทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายไม่ผ่านมาตรฐาน โดยเครื่องฉีดพลาสติกเป็นปัญหาหลักเนื่องจากขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร แม่พิมพ์เกิดการชำรุดเนื่องจากใช้งานมาอย่างยาวนาน Insert แตก และไม่มีการบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีเท่าที่ควร ปัญหาย่อยคือความดันของเครื่องไม่คงที่ อุณหภูมิไม่สม่ำเสมอ จึงเป็นสาเหตุที่เกิดปัญหาดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แม่พิมพ์เกิดการชำรุด

ภาพที่ 3.8 อุณหภูมิ Barrel ที่ไม่คงที่

แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

ปัญหาคือแม่พิมพ์ชำรุด การแก้ไขปัญหาทางด้านแม่พิมพ์จะต้องทำใบส่งซ่อมแล้วจะต้องได้รับการเซ็นอนุมัติจากทางหัวหน้าแผนก ผู้ควบคุม และวิศวกร จากนั้นจึงนำแม่พิมพ์ไปซ่อม กรณีปัญหา Insert แตก และแม่พิมพ์ปิดไม่สนิทที่แผนก MOLD SHOP ของโรงงาน มีการจัดตั้งทีมดูแล Condition โดยทุก ๆ 3 ชั่วโมง จะต้องมีพนักงานที่ได้รับมอบหมายมาตรวจสอบค่ามาตรฐานของเครื่องที่ตั้งไว้ว่ามีการคลาดเคลื่อนหรือไม่ หากพบว่าค่าที่ตั้งไว้มีการคลาดเคลื่อนให้แจ้งหัวหน้าช่างและทำการปรับตั้งค่าใหม่ทันที นอกจากนี้ควรมีการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรโดยรวมทั้งก่อน

และหลังปฏิบัติงาน ทำการตรวจเช็คอย่างละเอียดพร้อมทั้งมีกำหนดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรทุก ๆ 2 เดือน เพื่อคงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรและแม่พิมพ์ ดังรูปที่ 4.3-4.5

ภาพที่ 3.9 แผนก MOLD SHOP ทำการซ่อมแม่พิมพ์

ภาพที่ 3.10 ซ่อมบำรุงเครื่องฉีด

ภาพที่ 3.11 ปรับอุณหภูมิ Barrel ให้คงที่

เพิ่มช่างควบคุมเครื่องจักรและกำหนดเวลาการพักเที่ยงโดยการแบ่งเวลาในการพักเที่ยงจะต้องมีช่างควบคุมเครื่องจักรอยู่ตลอดเวลา

3.6 ผลจากการดำเนินงาน

หลังจากการดำเนินงานแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักร ส่งซ่อมแซมส่วนที่ชำรุด ปรับการตั้งค่ามาตรฐาน (Condition) ตามที่กำหนด และจัดตั้งทีมดูแลค่ามาตรฐาน ทุก ๆ 3 ชั่วโมง ตรวจสอบสภาพเครื่องจักรโดยรวมทั้งก่อนและหลังปฏิบัติงาน ทำการตรวจเช็ดอย่างละเอียดพร้อมทั้งมีกำหนดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรทุก ๆ 2 เดือน ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตุและกบข้อมูลปรากฏว่าสามารถลดปริมาณของเสียประเภทครีบในกระบวนการผลิตได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และสามารถลดมูลค่าความสูญเสียในการผลิตของบริษัทได้จริง

บทที่ 4
ผลการศึกษาและวิเคราะห์

จากการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงปัญหางาน NG ประเภทครีบในบริษัท ทรีโอ พลาสติก จำกัด เพื่อจะลดปัญหาชิ้นงานเกิดครีบ ผลการดำเนินงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 สรุปผลการดำเนินตามแนวทางการแก้ไขปรับปรุง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงในช่วงเดือน มิถุนายน ถึงสิงหาคม พ.ศ. 2563(ก่อนการปรับปรุง) มาทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องกับเดือนกันยายน ถึงตุลาคม พ.ศ.2563 (หลังการปรับปรุง) ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนของเสียประเภทครีบจากกระบวนการผลิตทั้งหมดในช่วงเวลาสั้น ๆ สามารถอธิบายได้โดยการแสดงข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

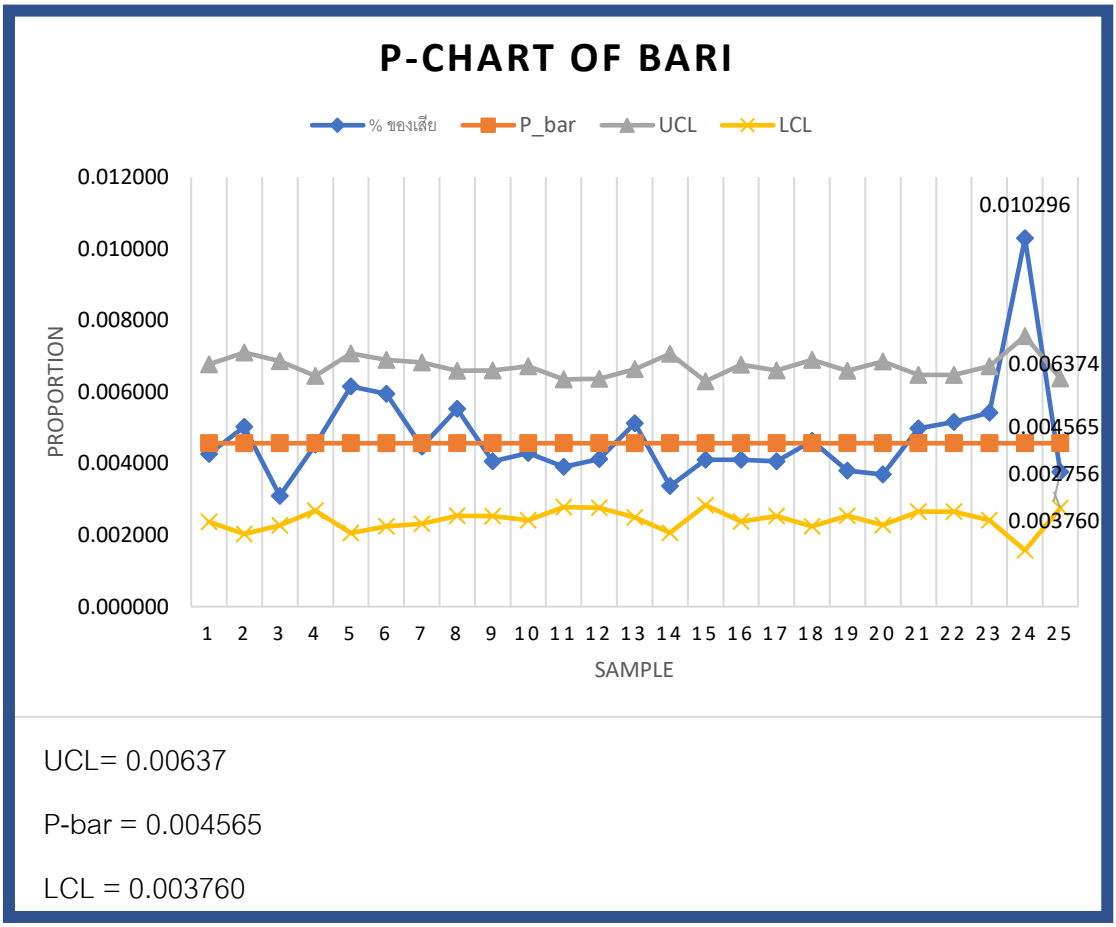
ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ก่อนปรับปรุง

เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต (ชิ้น)	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ของเสียสะสม (ชิ้น)	%ของเสีย
1	8,450	36	36	0.426
2	6,364	32	68	0.502
3	7,756	24	92	0.309
4	11,500	52	144	0.452
5	6,502	40	184	0.615
6	7,569	45	229	0.594
7	0	0	0	0
8	8,050	36	265	0.447
9	9,950	55	320	0.552
10	9,856	40	360	0.405
11	8,850	38	398	0.429

ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ก่อนปรับปรุง (ต่อ)

เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต (ชิ้น)	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ของเสียสะสม(ชิ้น)	%ของเสีย
12	12,806	50	448	0.390
13	12,624	52	500	0.411
14	0	0	0	0
15	9,563	49	549	0.512
16	6,532	22	571	0.336
17	0	0	571	0
18	13,635	56	627	0.410
19	8,523	35	662	0.410
20	9,862	40	702	0.405
21	0	0	702	0
22	7,563	35	737	0.462
23	9,995	38	775	0.380
24	7,856	29	804	0.369
25	11,252	56	860	0.497
26	11,235	58	918	0.516
27	8,856	48	966	0.542
28	0	0	966	0
29	4,565	47	1013	1.029
30	1,2500	47	1060	0.376
รวม	243,450	1060	1060	เฉลี่ย 0.456

จากตารางที่ 4.2 พบว่างาน NG ประเภทครีบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตออกมาจำนวน 243,450 ชิ้น และของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกจำนวน 1,060 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นเฉลี่ยร้อยละ 0.456 % ต่อเดือน



ภาพที่ 4.1 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือน มิถุนายน พ.ศ.2563 ก่อนการปรับปรุง

ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลกระบวนการฉีดพลาสติกซึ่งเป็นงาน NG ที่มีลักษณะเป็นครีบ โดยทำการผลิตจำนวน 243,450 ชิ้น หลังจากทำการตรวจสอบพบว่ามีชิ้นงาน NG ที่เกิดครีบจำนวน 1,060 ชิ้น จะเห็นได้ว่าข้อมูลดังกล่าวมีจำนวนของเสียที่ไม่เท่ากันเนื่องจากจำนวนการผลิตต่อวันไม่เท่ากัน เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ P-Chart จะได้ Control Chart ค่า P-bar คำนวณได้จากข้อมูลทั้งหมด ซึ่งนับชิ้นงานของเสียทั้งหมดรวมกันแล้วหารด้วยชิ้นงานที่ทำการผลิตทั้งหมด จะเห็นได้ว่าค่า P หรือ Proportion ก็คือ ค่าสัดส่วนระหว่างของเสียกับจำนวนชิ้นงานที่ทำการผลิตในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 0.004565

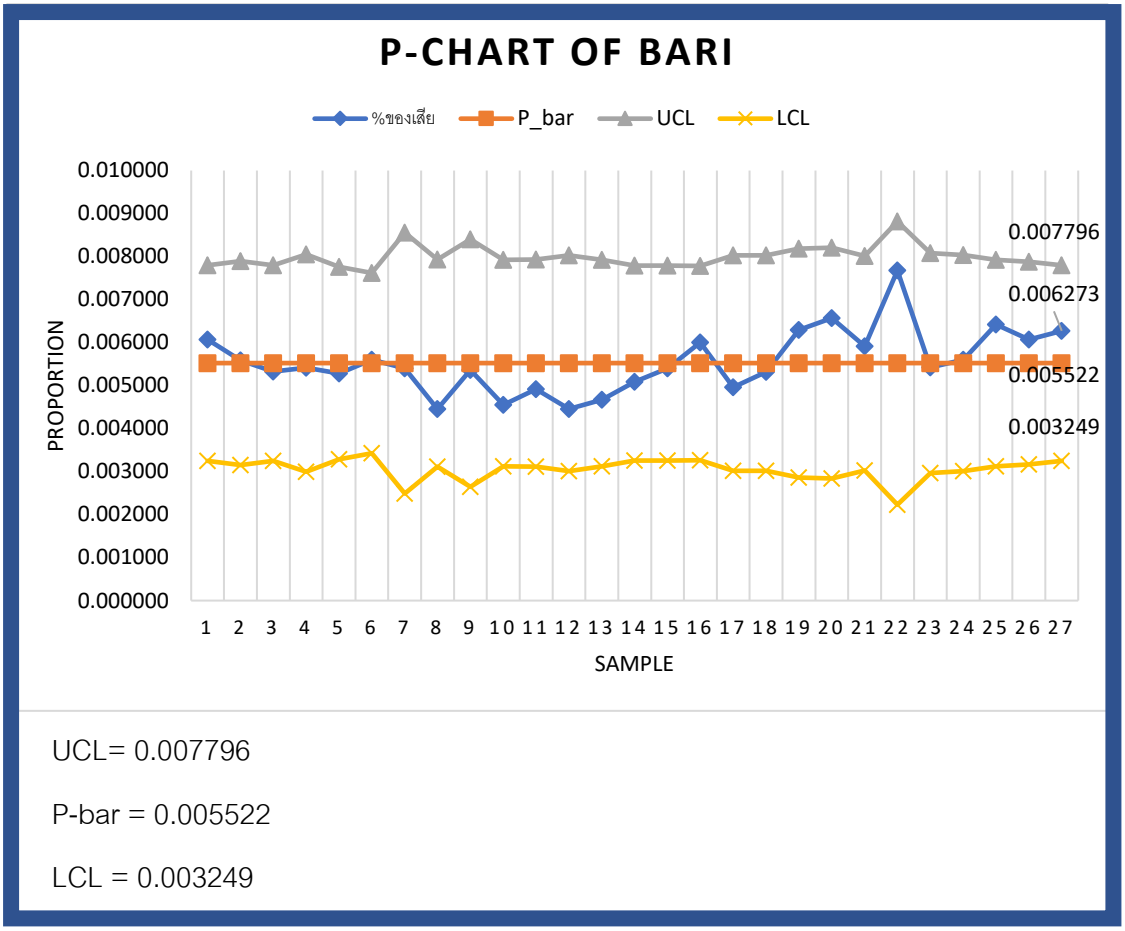
ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ก่อนปรับปรุง

เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต(ชิ้น)	จำนวนของเสีย(ชิ้น)	ของเสียสะสม(ชิ้น)	%ของเสีย
1	9,560	58	58	0.606
2	8,769	49	107	0.558
3	9,582	51	158	0.532
4	7,756	42	200	0.541
5	0	0	200	0.000
6	9,852	52	252	0.527
7	11,250	63	315	0.560
8	5,369	29	344	0.540
9	8,526	38	382	0.445
10	5,966	32	414	0.536
11	8,569	39	453	0.455
12	0	0	453	0.000
13	8,547	42	495	0.491
14	7,854	35	530	0.445
15	8,569	40	570	0.466
16	9,635	49	619	0.508
17	9,630	52	671	0.539
18	9,658	58	729	0.600
19	0	0	729	0.000
20	7,859	39	768	0.496
21	7,896	42	810	0.531
22	6,990	44	854	0.629
23	6,850	45	899	0.656
24	7,950	47	946	0.591
25	4,560	35	981	0.767

ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ก่อนปรับปรุง (ต่อ)

เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต(ชิ้น)	จำนวนของเสีย(ชิ้น	ของเสียสะสม(ชิ้น)	%ของเสีย
26	0	0	981	0.000
27	7,560	41	1022	0.542
28	7,852	44	1066	0.560
29	8,569	55	1121	0.641
30	8,895	54	1175	0.607
31	9,565	60	1,235	0.627
รวม	223,638	1,235	1,235	เฉลี่ย 0.552

จากตารางที่ 4.3 พบว่างาน NG ประเภทครีบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตออกมาจำนวน 223,638 ชิ้น และของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกจำนวน 1,235 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นเฉลี่ยร้อยละ 0.552 ต่อเดือน



ภาพที่ 4.2 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือน กรกฎาคม พ.ศ.2563 ก่อนการปรับปรุง

ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลกระบวนการฉีดพลาสติกซึ่งเป็นงาน NG ที่มีลักษณะเป็นครีบ โดยทำการผลิตจำนวน 223,638 ชิ้น หลังจากทำการตรวจสอบพบว่ามีชิ้นงาน NG ที่เกิดครีบจำนวน 1,235 ชิ้น จะเห็นได้ว่าข้อมูลดังกล่าวมีจำนวนของเสียที่ไม่เท่ากันเนื่องจากจำนวนการผลิตต่อวันไม่เท่ากัน เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ P-Chart จะได้ Control Chart ค่า P-bar คำนวณได้จากข้อมูลทั้งหมด ซึ่งนับชิ้นงานของเสียทั้งหมดรวมกันแล้วหารด้วยชิ้นงานที่ทำการผลิตทั้งหมด จะเห็นได้ว่าค่า P หรือ Proportion ก็คือ ค่าสัดส่วนระหว่างของเสียกับจำนวนชิ้นงานที่ทำการผลิตในเดือนกรกฎาคม เท่ากับ 0.005522

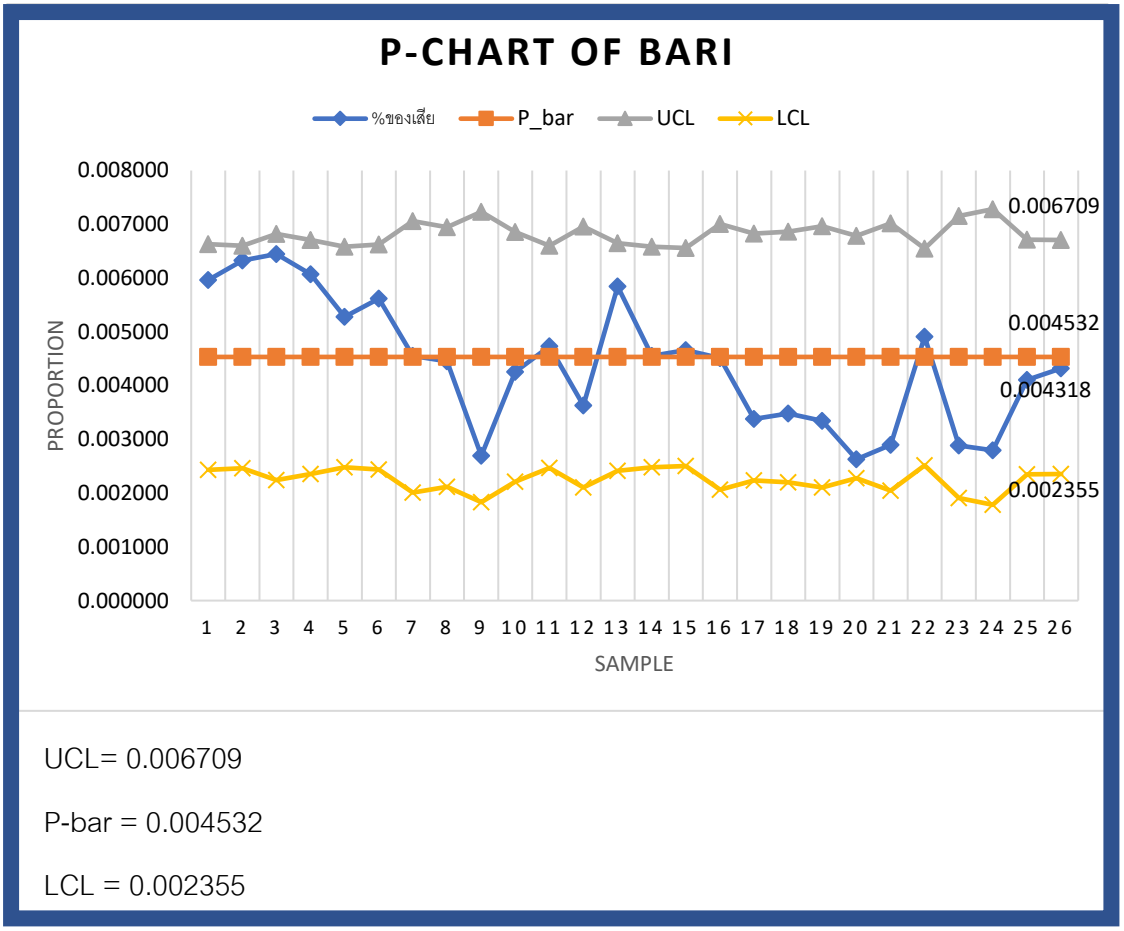
ตารางที่ 4.3 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ก่อนปรับปรุง

เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต(ชิ้น)	จำนวนของเสีย(ชิ้น)	ของเสียสะสม(ชิ้น)	%ของเสีย
1	9,223	55	55	0.596
2	0	0	55	0.000
3	9,482	60	115	0.632
4	7,756	50	165	0.644
5	8,569	52	217	0.606
6	9,659	51	268	0.528
7	9,255	52	320	0.561
8	6,369	29	349	0.455
9	0	0	349	0.000
10	6,963	31	380	0.445
11	5,569	15	395	0.269
12	7,525	32	427	0.425
13	9,517	45	472	0.472
14	6,894	25	497	0.362
15	9,069	53	550	0.584
17	9,666	44	594	0.455
18	9,868	46	640	0.466
19	6,650	30	670	0.451
20	7,699	26	696	0.337
21	7,466	26	722	0.348
22	6,880	23	745	0.334
23	0	0	745	0.000
24	7,989	21	766	0.262
25	6,560	19	785	0.289
26	9,984	49	834	0.490

ตารางที่ 4.3 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ก่อนปรับปรุง (ต่อ)

เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต(ชิ้น)	จำนวนของเสีย(ชิ้น)	ของเสียสะสม(ชิ้น)	%ของเสีย
27	5,899	17	851	0.288
28	5,369	15	866	0.279
29	8,526	35	901	0.410
30	0	0	0	0.000
31	8,569	37	938	0.431
รวม	206,975	938	938	เฉลี่ย 0.453

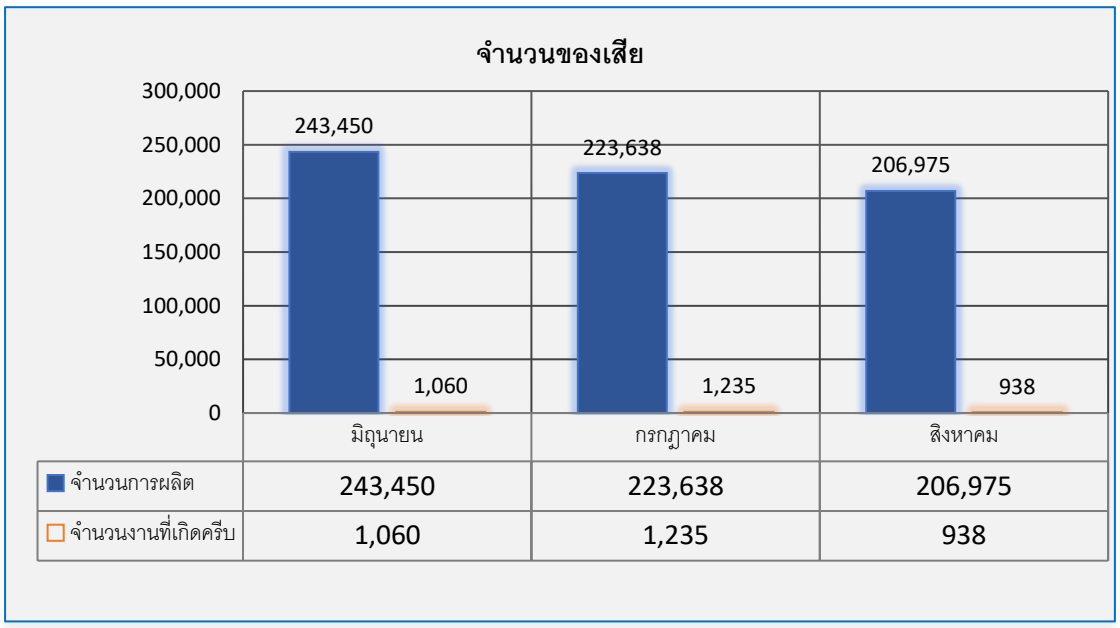
จากตารางที่ 4.4 พบว่างาน NG ประเภทครีบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตออกมาจำนวน 206,975 ชิ้น และของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกจำนวน 938 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นเฉลี่ยร้อยละ 0.453 % ต่อเดือน



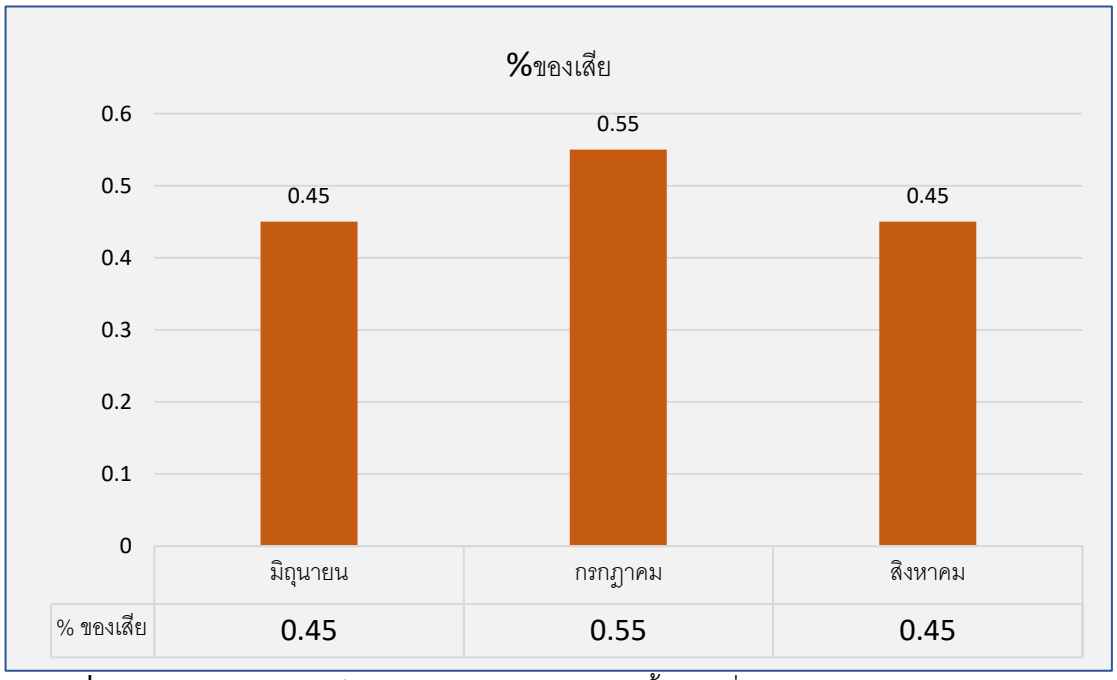
ภาพที่ 4.3 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือน สิงหาคม พ.ศ.2563ก่อนการปรับปรุง

ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลกระบวนการฉีดพลาสติกซึ่งเป็นงาน NG ที่มีลักษณะเป็นครีบ โดยทำการผลิตจำนวน 206,975 ชิ้น หลังจากทำการตรวจสอบพบว่ามีชิ้นงาน NG ที่เกิดครีบจำนวน 938 ชิ้น จะเห็นได้ว่าข้อมูลดังกล่าวมีจำนวนของเสียที่ไม่เท่ากันเนื่องจากจำนวนการผลิตต่อวันไม่เท่ากัน เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ P-Chart จะได้ Control Chart ค่า P-bar คำนวณได้จากข้อมูลทั้งหมด ซึ่งนับชิ้นงานของเสียทั้งหมดรวมกันแล้วหารด้วยชิ้นงานที่ทำการผลิตทั้งหมด จะเห็นได้ว่าค่า P หรือ Proportion ก็คือ ค่าสัดส่วนระหว่างของเสียกับจำนวนชิ้นงานที่ทำการผลิตในเดือนสิงหาคม เท่ากับ 0.004532

จากข้อมูลดังตารางที่ 4.2-4.4 แสดงให้เห็นถึงจำนวนของเสียต่อจำนวนการผลิตในเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ก่อนการปรับปรุง และสามารถแสดงให้เห็นได้ดังภาพที่ 4.12 - 4.13 ดังนี้



ภาพที่ 4.4 สัดส่วนการเกิดของเสียในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2563 ก่อนปรับปรุง



ภาพที่ 4.5 ข้อมูลสรุปเปอร์เซ็นต์การเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เกิดครีบในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2563 ก่อนปรับปรุง

จากภาพที่ 4.4 ถึงภาพที่ 4.5 แสดงข้อมูลสรุปการเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เป็นครีบ ในช่วงเดือน มิถุนายน พ.ศ.2563 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2563 ก่อนทำการปรับปรุงพบว่ามีของ เสียที่เกิดจากระบวนการผลิตเรียงตามลำดับซึ่งเห็นได้อย่างชัดมีของเสียประเภทครีบที่เกิดขึ้น ทั้งหมด เท่ากับ 3,223 ชิ้น จากจำนวนผลิตทั้งหมด 674,063 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นของเสียเท่ากับ 0.487 %

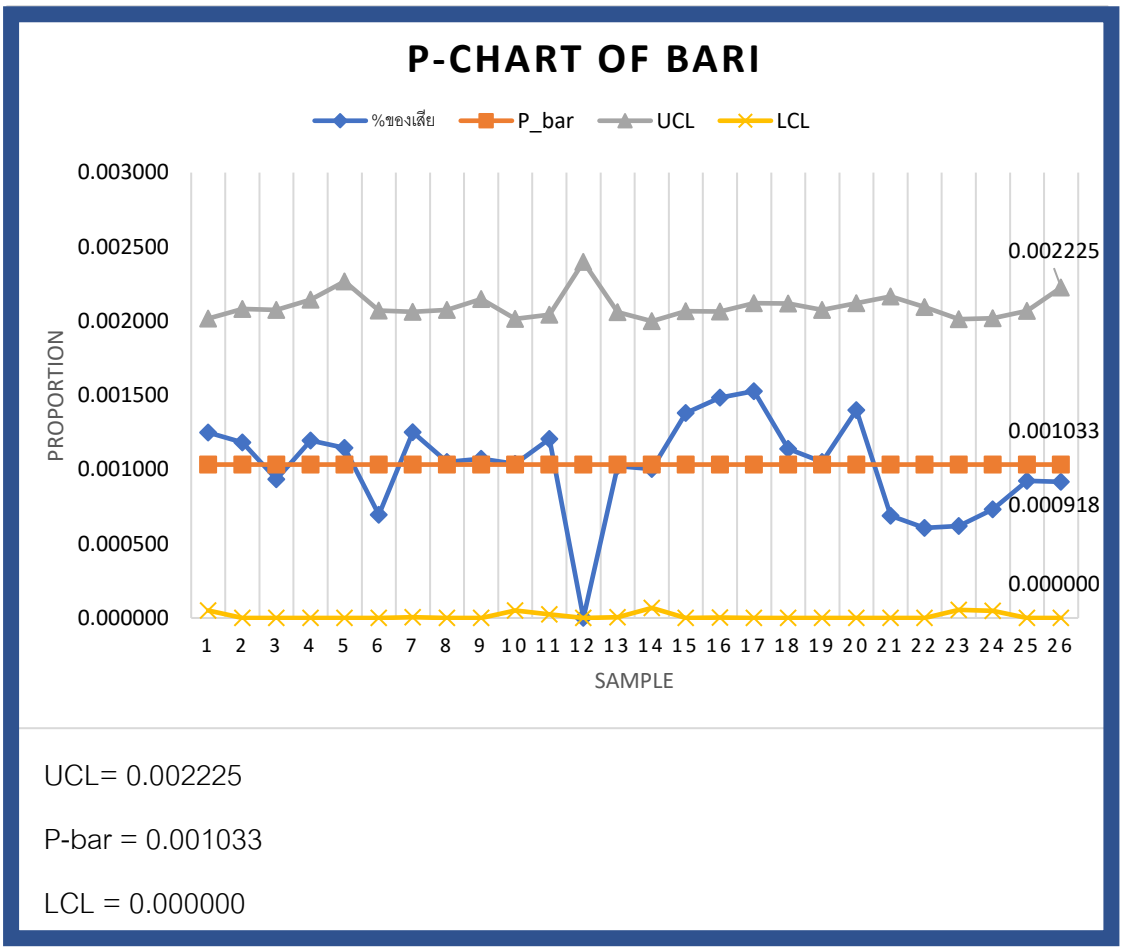
ตารางที่ 4.4 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 หลังปรับปรุง

เดือนกันยายน พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต (ชิ้น)	จำนวนของเสีย(ชิ้น)	ของเสียสะสม (ชิ้น)	%ของเสีย
1	9,600	12	12	0.125
2	8,452	10	22	0.118
3	8,563	8	30	0.093
4	7,533	9	39	0.119
5	6,115	7	46	0.114
6	0	0	46	0.000
7	8,632	6	52	0.069
8	8,796	11	63	0.125
9	8,563	9	72	0.105
10	7,463	8	80	0.107
11	9,632	10	90	0.103
12	9,123	11	101	0.120
13	0	0	101	0.000
14	4,985	0	101	0
15	8,802	9	110	0.102
16	9,963	10	120	0.100
17	8,695	12	132	0.138
18	8,756	13	145	0.148
19	7,854	12	157	0.152

ตารางที่ 4.4 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 หลังปรับปรุง(ต่อ)

เดือนกันยายน พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต (ชิ้น)	จำนวนของเสีย(ชิ้น)	ของเสียสะสม (ชิ้น)	%ของเสีย
20	0	0	157	0.000
21	7,896	9	166	0.113
22	8,569	9	175	0.105
23	7,856	11	166	0.140
24	7,252	5	191	0.068
25	8,255	5	196	0.060
26	9,685	6	202	0.061
27	0	0	0	0.000
28	9,569	7	209	0.073
29	8,656	8	217	0.092
30	6,538	6	223	0.091
รวม	215,803	223	223	เฉลี่ย 0.103

จากตารางที่ 4.4 พบว่างาน NG ประเภทครีบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตออกมาจำนวน 215,803 ชิ้น และของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกจำนวน 1,060 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นเฉลี่ยร้อยละ 0.088% ต่อเดือน



ภาพที่ 4.6 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือนกันยายน พ.ศ.2563 หลังการปรับปรุง

ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลกระบวนการฉีดพลาสติกซึ่งเป็นงาน NG ที่มีลักษณะเป็นครีบ โดยทำการผลิตจำนวน 215,803 ชิ้น หลังจากทำการตรวจสอบพบว่ามีชิ้นงาน NG ที่เกิดครีบจำนวน 223 ชิ้น จะเห็นได้ว่าข้อมูลดังกล่าวมีจำนวนของเสียที่ไม่เท่ากันเนื่องจากจำนวนการผลิตต่อวันไม่เท่ากัน เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ P-Chart จะได้ Control Chart ค่า P-bar คำนวณได้จากข้อมูลทั้งหมด ซึ่งนับชิ้นงานของเสียทั้งหมดรวมกันแล้วหารด้วยชิ้นงานที่ทำการผลิตทั้งหมด จะเห็นได้ว่าค่า P หรือ Proportion ก็คือ ค่าสัดส่วนระหว่างของเสียกับจำนวนชิ้นงานที่ทำการผลิตในเดือนกันยายน เท่ากับ 0.001033

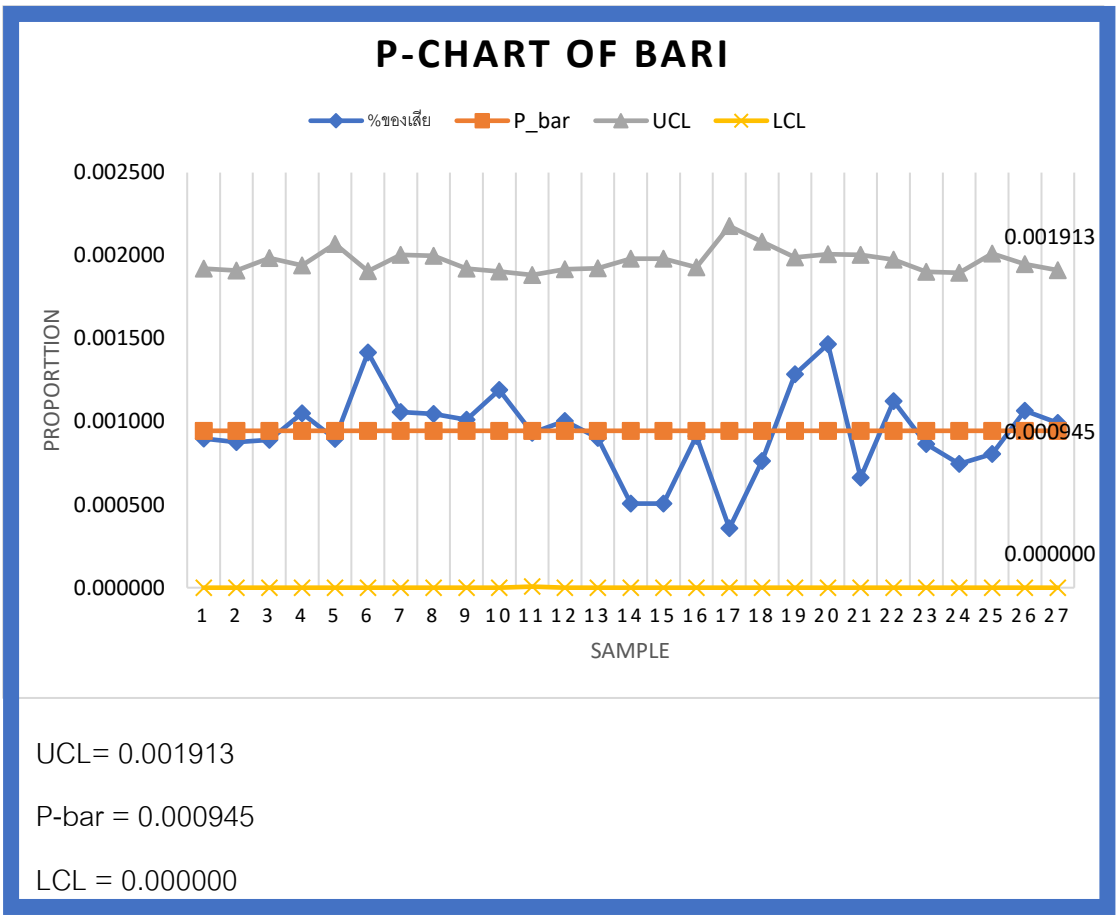
ตารางที่ 4.5 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 หลังปรับปรุง

เดือนตุลาคม พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต (ชิ้น)	จำนวนของเสีย(ชิ้น)	ของเสียสะสม(ชิ้น)	%ของเสีย
1	8,900	8	8	0.089
2	9,125	8	16	0.087
3	7,856	7	23	0.089
4	0	0	0	0.000
5	8,569	9	32	0.105
6	6,698	6	38	0.089
7	9,177	13	51	0.141
8	7,562	8	59	0.105
9	7,639	8	67	0.104
10	8,896	9	76	0.101
11	0	0	0	0.000
12	9,230	11	87	0.119
13	9,650	9	96	0.093
14	8,965	9	105	0.100
15	8,864	8	113	0.090
16	7,894	4	117	0.050
17	7,899	4	121	0.050
18	0	0	0	0.000
19	8,752	8	129	0.091
20	5,589	2	131	0.035
21	6,550	5	136	0.076
22	7,785	10	146	0.128
23	7,500	11	157	0.146
24	7,555	5	162	0.066

ตารางที่ 4.5 ตารางข้อมูลของเสียประเภทครีบในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 หลังปรับปรุง(ต่อ)

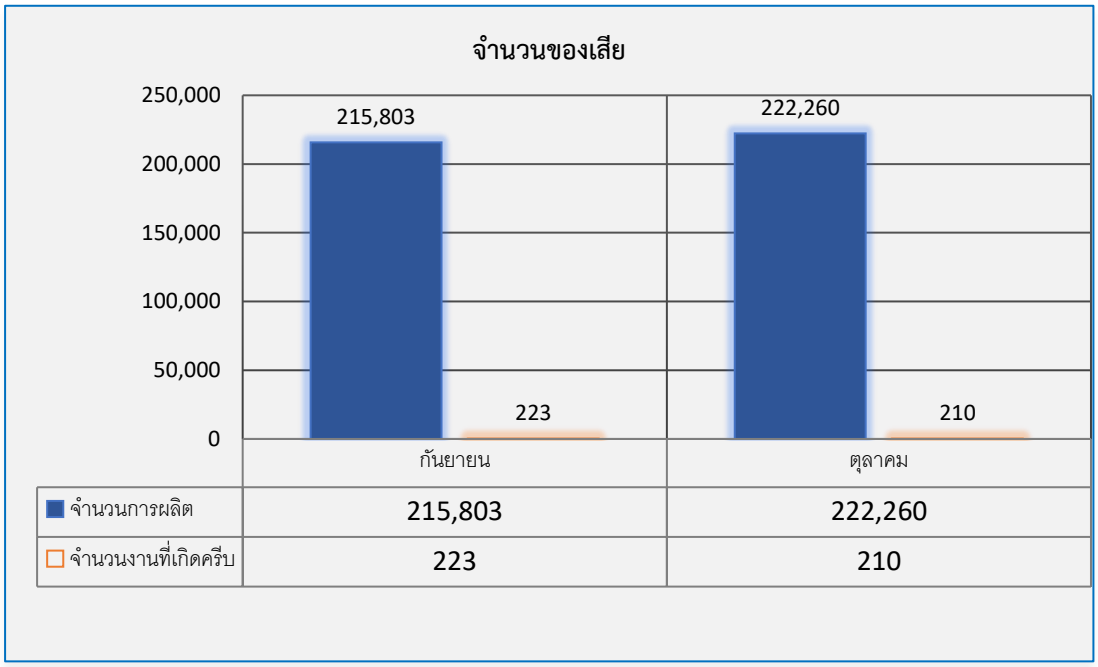
เดือนตุลาคม พ.ศ. 2563				
วันที่	จำนวนการผลิต (ชิ้น)	จำนวนของเสีย(ชิ้น)	ของเสียสะสม(ชิ้น)	%ของเสีย
25	8,005	9	171	0.112
26	0	0	0	0.000
27	9,256	8	179	0.086
28	9,388	7	186	0.074
29	7,445	6	192	0.080
30	8,446	9	201	0.106
31	9,065	9	210	0.099
รวม	222,260	210	210	เฉลี่ย 0.094

จากตารางที่ 4.5 พบว่างาน NG ประเภทครีบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตออกมาจำนวน 222,260 ชิ้น และของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกจำนวน 210 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นเฉลี่ยร้อยละ 0.081% ต่อเดือน

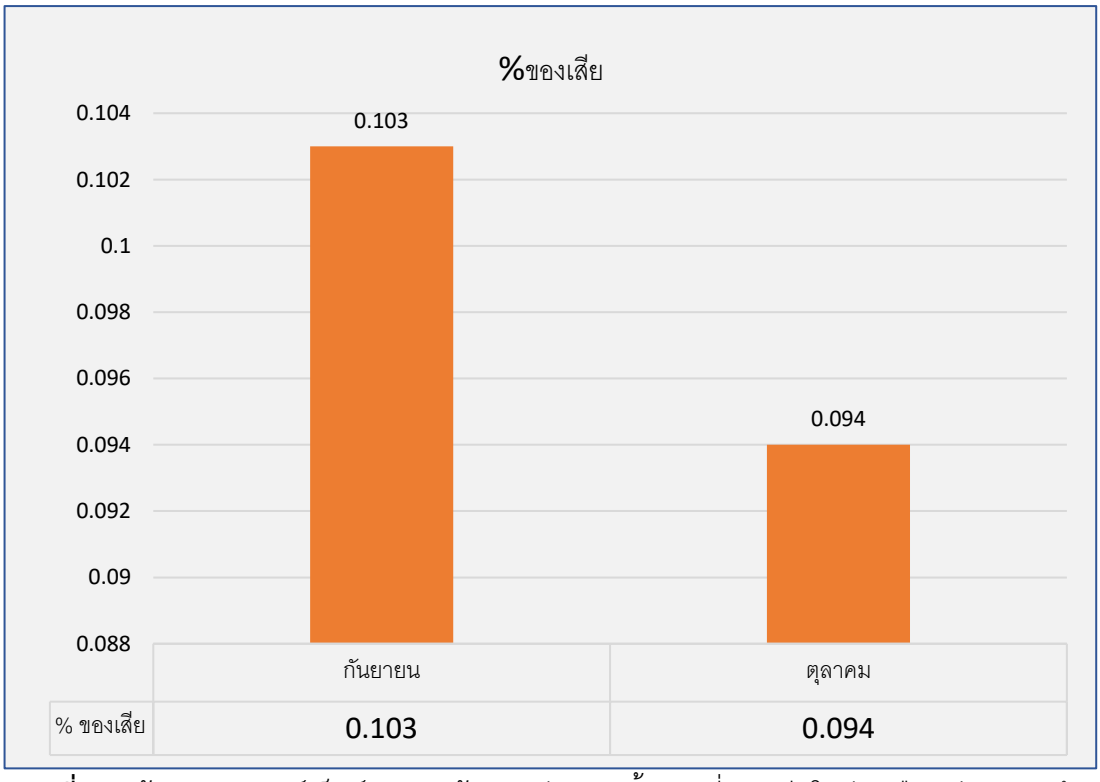


ภาพที่ 4.7 P-Chart แสดงการเกิดปัญหางาน NG ประเภทครีบในเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 หลังการปรับปรุง

ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลกระบวนการฉีดพลาสติกซึ่งเป็นงาน NG ที่มีลักษณะเป็นครีบ โดยทำการผลิตจำนวน 222,260 ชิ้น หลังจากทำการตรวจสอบพบว่ามีชิ้นงาน NG ที่เกิดครีบจำนวน 210 ชิ้น จะเห็นได้ว่าข้อมูลดังกล่าวมีจำนวนของเสียที่ไม่เท่ากันเนื่องจากจำนวนการผลิตต่อวันไม่เท่ากัน เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ P-Chart จะได้ Control Chart ค่า P-bar คำนวณได้จากข้อมูลทั้งหมด ซึ่งนับชิ้นงานของเสียทั้งหมดรวมกันแล้วหารด้วยชิ้นงานที่ทำการผลิตทั้งหมด จะเห็นได้ว่าค่า P หรือ Proportion ก็คือ ค่าสัดส่วนระหว่างของเสียกับจำนวนชิ้นงานที่ทำการผลิตในเดือนตุลาคม เท่ากับ 0.000945



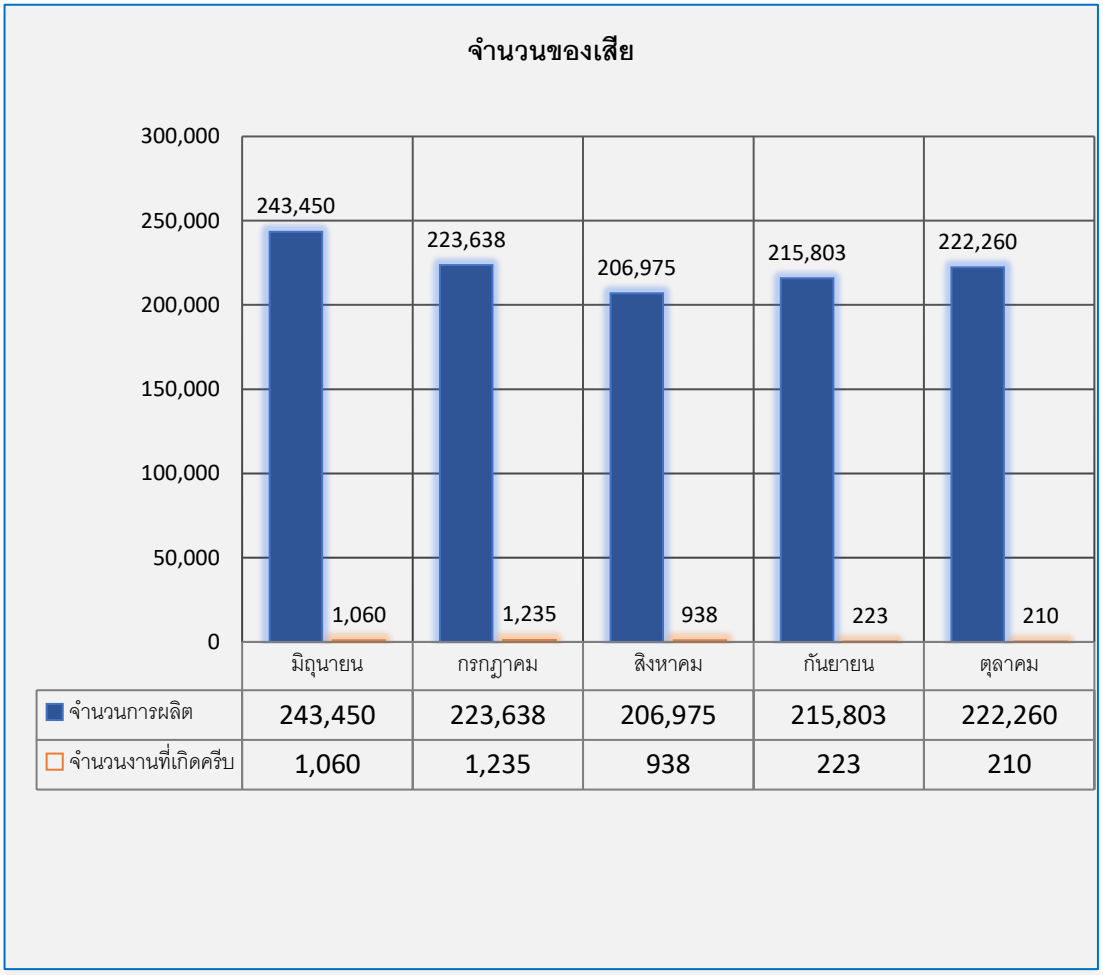
ภาพที่ 4.8 สัดส่วนการเกิดของเสียในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 หลังปรับปรุง



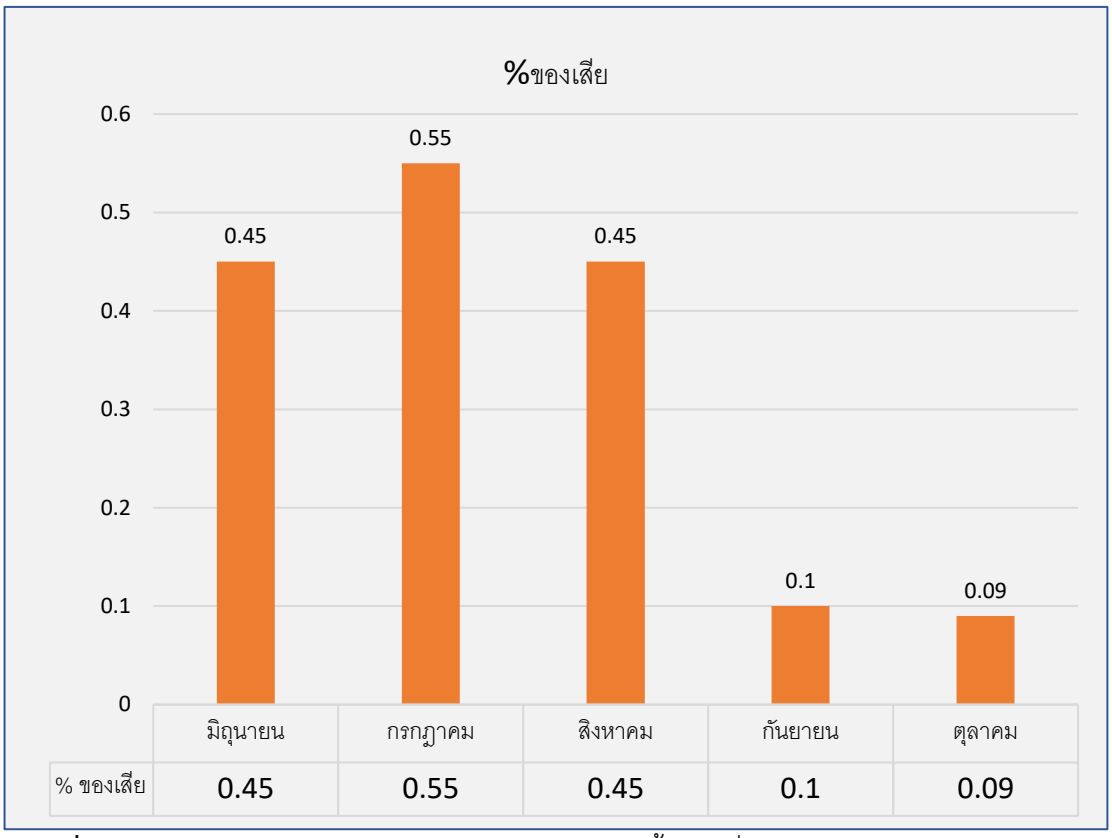
ภาพที่ 4.9 ข้อมูลสรุปเปอร์เซ็นต์การเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เกิดครีบในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 หลังปรับปรุง

จากภาพที่ 4.8 - 4.9 แสดงข้อมูลสรุปการเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เป็นครีบในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 หลังทำการปรับปรุง พบว่ามีของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตเรียงตามลำดับซึ่งเห็นได้อย่างชัดมีของเสียประเภทครีบที่เกิดขึ้น ทั้งหมดเท่ากับ 433 ชิ้น จากจำนวนผลิตทั้งหมด 438,063 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นของเสียเท่ากับ 0.095%

สรุปผลการดำเนินงานหลังการแก้ไขปรับปรุงตามแผนการแก้ไขพบว่า มีของเสียประเภทครีบที่เกิดจากกระบวนการฉีดพลาสติก เรียงลำดับตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 แสดงได้ดังภาพที่ 4.10 - 4.11



ภาพที่ 4.10 สรุปสัดส่วนการเกิดของเสียในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563



ภาพที่ 4.11 ข้อมูลสรุปเปอร์เซ็นต์การเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เกิดครีบในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563

จากภาพที่ 4.10 – 4.11 จะเห็นได้ว่าระยะเวลาในการเก็บข้อมูลก่อนและหลังปรับปรุงนั้นไม่เท่ากันคือ ก่อนปรับปรุงผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลมา 3 เดือน คือเดือนมิถุนายน ถึงสิงหาคม หลังปรับปรุงเก็บข้อมูลมา 2 เดือนคือเดือนกันยายน ตุลาคม พ.ศ.2563 ซึ่งหลังปรับปรุงมีของเสียประเภทครีบเกิดขึ้นจำนวน 433 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 2 เดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 0.095% เมื่อเปรียบเทียบการเกิดข้อบกพร่องจากกระบวนการฉีดพลาสติก ในช่วงก่อนปรับปรุงเดือนใน มิถุนายน ถึงเดือน สิงหาคม พ.ศ.2563 มีของเสียประเภทครีบที่เกิดขึ้นจำนวน 3,223 ชิ้น จากการผลิตทั้งหมด 3 เดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 0.487% เมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันพบว่าผลการเกิดข้อบกพร่องในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ.2563 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 ของเสีย ลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยคิดเฉลี่ยเป็นเปอร์เซ็นต์จากเดิม 0.487% ลดลงเป็น 0.095% ลดลงจากเดิม 39 % ของของเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่ก่อนทำการปรับปรุง

จากผลที่ได้จำนวนผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องส่วนใหญ่ได้จากการตรวจสอบโดยใช้ใบ รายงานการผลิตที่แสดงให้เห็นว่า การควบคุมการผลิตภัณฑ์ อยู่ในขอบเขตที่ควบคุมได้และเป็น ชิ้นงานที่ผ่านการการตรวจเช็คจาก Production และ QA การนำกราฟมาใช้เพื่อต้องการให้เห็น ข้อมูลที่แสดงผลได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้นและง่ายต่อการควบคุมกระบวนการผลิต ย่อมหมายถึง กระบวนการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมฉีดพลาสติกของบริษัท ฯ ตัวอย่างนี้มีประสิทธิภาพใน การผลิตเพิ่มขึ้นและสามารถลดของเสียในกระบวนการผลิตได้มากขึ้นอีกด้วย

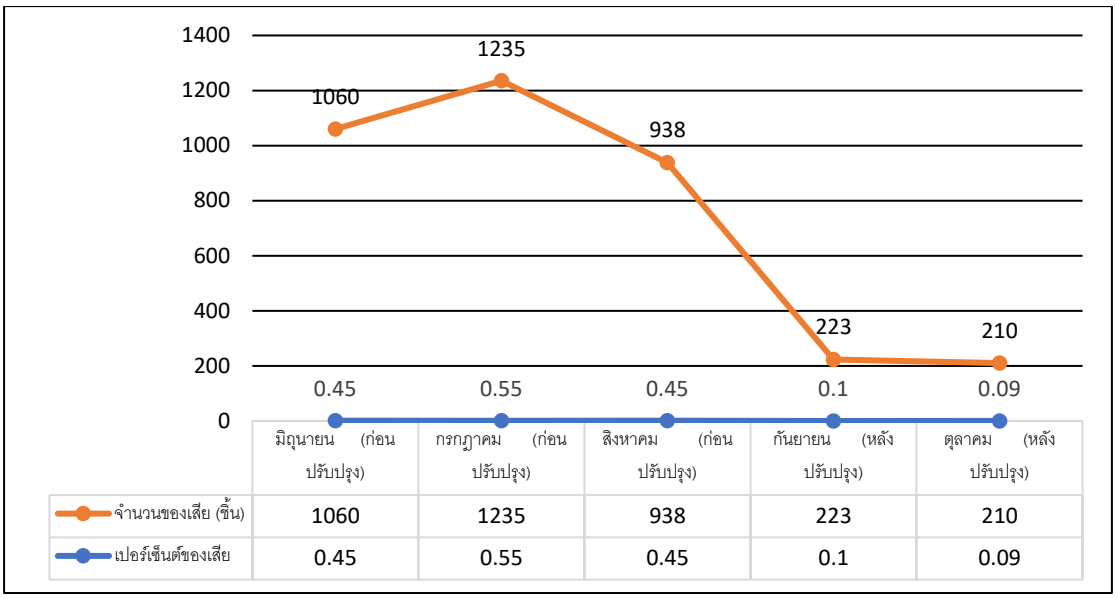
บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยการการลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกกรณีศึกษาของเสียประเภทครีบ โดยใช้เครื่องมือคุณภาพ QC Tools ของทริโอ พลาสติก จำกัด เป็นการศึกษาเพื่อเป็นการลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการฉีดพลาสติกโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียประเภทครีบจากกระบวนการผลิตและควบคุมคุณภาพของชิ้นงานในอุตสาหกรรมฉีดพลาสติก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ การควบคุมคุณภาพ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้รับอนุเคราะห์จากบริษัทของทริโอ พลาสติก จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษากระบวนการฉีดพลาสติก พร้อมการดำเนินงานปรับปรุงกระบวนการผลิตจากการศึกษาสภาพปัญหาการเกิดลักษณะข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ โดยการระดมความคิดเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังเหตุและผล พบว่าข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เป็นครีบที่เกิดขึ้นได้เกิดจาก คน ได้แก่ขาดความรู้พื้นฐานด้านการดำเนินงาน ทักษะการทำงาน และ ประสบการณ์การทำงาน สภาพร่างกาย และความละเอียดรอบคอบ ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร ได้แก่ เครื่องฉีดพลาสติกขาดการบำรุงรักษา การตั้งค่า Condition และอุณหภูมิของเครื่องไม่คงที่ ปัญหาจากวิธีการ ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานไม่ปฏิบัติงานตามขั้นตอน ไม่มีการกำหนดความถี่ในการ ตรวจสอบ ไม่มีการบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้น ปัญหาที่เกิดจากวัตถุดิบได้แก่ คุณภาพวัตถุดิบเนื่องจากมีการผลิตมีการนำ Material Scrap ที่ไม่ได้มาตรฐานมาใช้เป็นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหาผลิตภัณฑ์บกพร่อง เช่น มีความชื้น ความสะอาดของวัตถุดิบไม่คงที่ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกและวางแผนแนวทางในการแก้ไขและการเปรียบเทียบปริมาณของเสียจากการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุงนำมาคิดเป็นร้อยละของของเสียได้ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 กราฟเปรียบเทียบจำนวนเปอร์เซ็นต์ของเสียก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จากกราฟสรุปก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุงกระบวนการฉีดพลาสติกของบริษัททริโอ พลาสติก จัดกัด ในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ก่อนการปรับปรุงมีของเสียประเภทครีบเกิดขึ้น จำนวน 3,233 ชิ้น เมื่อนำของเสีย เดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 หลังการปรับปรุง ของเสียประเภทครีบเกิดขึ้นจำนวน 433 ชิ้น เมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบสองเดือนทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่าข้อบกพร่องในช่วงกรกฎาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ 2563 (ก่อนการปรับปรุง2เดือน) มีของเสียประเภทครีบเกิดขึ้น 2,173 ชิ้นและเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 (หลังการปรับปรุง2เดือน) มีจำนวนของเสียประเภทครีบเกิดขึ้น433ชิ้น จะเห็นได้ว่าของเสียลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งสามาตรลดลงได้ถึง 1,740 ชิ้น โดยคิดเฉลี่ยเป็น เปอร์เซ็นต์จากเดิม 0.42% เป็น 0.085% ลดลง ได้ถึง 0.33 % และคิดจากจำนวนของเสียที่ลดลงจา เดิม 2,173 ชิ้น ลดลงเหลือ 433 ชิ้นสามารถลดได้ 1,740 ชิ้น โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์สามารถลดได้ 80.07 % ของเสียที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2563 เมื่อนำของเสียที่ลดลงมาเปรียบเทียบเพื่อหาค่าการสูญเสียโอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เมื่อผลิตจนเป็นสินค้าสำเร็จรูปจะ มีโอกาศจำหน่ายสู่ลูกค้าต่อชิ้นในราคา 205.46 บาท ผลที่ได้จากกระบวนการนี้จะสามารถลดการ สูญเสียมูลละค่าของสินค้าจากเดิมที่สูญเสียไป 2,173 ชิ้น ลดลงเป็น 433 ชิ้น มีค่าทางการตลาดคิด เป็นจำนวเงิน 357,500.4 บาท ในรอบ 2 เดือนถ้าคิดเป็นปริมาณการการสูญเสียรายปี จะเท่ากับ 2,145,002.4 บาทต่อปี จะเห็นได้ว่า ด้วยวิธีการลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกโดยใช้ หลักการควบคุมทางกระบวนการเชิงสถิตินี้ มีการลดของเสียที่เกิดจากข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์และสามารถควบคุมการผลิตให้อยู่ในมาตฐานที่ลูกค้ายอมรับได้

หลังจากการปรับปรุงของงานเสียประเภทครีบในกระบวนการฉีดพลาสติกก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง จะเห็นได้ว่าการลดลงของของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกโดยกระบวนการผลิตและต้นทุนการผลิตให้อยู่ในข้อกำหนดที่ทำการตรวจสอบได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาแนวทางการลดปัญหาของเสียประเภทครีบในกระบวนการฉีดพลาสติก โดยการใช้เครื่องมือคุณภาพ (QC Tools) มาประยุกต์ใช้กับกระบวนการ ทั้งนี้ยังมีของเสียอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกอื่น ๆ อีกมากมายที่ยังไม่ได้ทำการลดปริมาณของเสียอื่น ๆ ผู้ศึกษาสามารถนำเครื่องมือควบคุมคุณภาพมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางการลดของเสียในกระบวนการและส่วนอื่น ๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

หนังสือ

บุญธรรม ภัทราจารุกุล (2555) ชิ้นส่วนเครื่องกล พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์ : ซีเอ็ดยูเคชั่น เขตบางนา, กรุงเทพมหานคร

วิทยานิพนธ์

วสวัตติ์ บุญปรีชา. (2553) การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต ของอุตสาหกรรมพลาสติก โดยวิธีลีน ซิกซ์ซิกม่า . จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/กรุงเทพฯ.

สุทธิดา เอี่ยมเจริญ และ ระพี กาญจนะ (2554) การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ภัคจิรา พึ่งสุข และ วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ (2554) การลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก โดยใช้การ ออกแบบการทดลองกรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องซักผ้าสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลธัญบุรี

ธนกฤษ ซุ่นเซ่ง (2557) การลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก กรณีศึกษา:ของเสียประเภทจุดดำ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

สภิดา ท้วมมี. (2550). การลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตพลาสติกแผ่น โดยการประยุกต์ใช้การ ออกแบบการทคลอง กรณีศึกษา บริษัทในอุตสาหกรรมผลิตพลาสติก (วิทยานิพนธ์ปริญามหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

กิจกรรมพัฒนาเครือข่ายหน่วยงานด้านเทคโนโลยีและการวิจัยเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรทมพลาสติกชีวภาพและไบโอเทคโนโลยี Plastics Institute Of Thailand. (2562) https://thaiplastics.org/bio_network_info.php

ภาคผนวก

ภาพการปฏิบัติงานในโรงงาน

ภาพการปฏิบัติงานแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักร

ภาพการปฏิบัติงานแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นาย รามกิตติ รุ่งรัตน์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2560
	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
	สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
สถานที่ฝึกงานสหกิจศึกษา	บริษัททริโอ พลาสติก จำกัด