

การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพโดยใช้แนวคิด FMEA ในกระบวนการขึ้นรูปแม่พิมพ์ขวดพลาสติก กรณีศึกษาบริษัท GP PROCESS IMPROVEMENT OF PLASTICS FORMING BY USING FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS TECHNIQUE CASE STUDY GP COMPANY

โคจิรพักร์ บุตรคำโชติพร¹, วิชยุทธ งามสะอาด², ประพันธ์ศักดิ์ บุรณะประภา³, อำนวย แก้วใส⁴
Sojirapak Butrkumchotiporn¹, Witchayut Ngamsa-ard², Prapansak Buranaprap³, Amnuay Kaewsai⁴

¹บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย,

^{2*,3} คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

⁴ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

¹Graduate School Logistics Management Business Administration,
University of the Thai Chamber of Commerce

^{2*,3}School of Engineering, University of the Thai Chamber of Commerce

⁴ Business Administration, University of the Thai Chamber of Commerce

*ผู้นิพนธ์หลัก วิชยุทธ งามสะอาด: witchayut_tim@utcc.ac.th

* Corresponding author Witchayut Ngamsa-ard : witchayut_tim@utcc.ac.th

Received:	November 2, 2021
Revised:	November 21, 2021
Accepted:	December 5, 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียในกระบวนการเป่าขึ้นรูป In Mold Labelling เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและกำหนดมาตรการป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ และลดต้นทุนการผลิตของสินค้าที่เสียหายเพื่อเพิ่มศักยภาพของกระบวนการผลิต วิธีการดำเนินงานเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ Check Sheet และลำดับความสำคัญของปัญหาเพื่อดำเนินการแก้ไขโดยใช้กฎพาเรโต 80:20 และการแจกแจงสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภาพสาเหตุและผล รวมถึงนำสาเหตุที่ได้ทำการวิเคราะห์สภาพของปัญหาโดยใช้เครื่องมือ FMEA และทำการประเมินโดยใช้ค่าความเสี่ยงซึ่งนำ RPN มากกว่า 100 คะแนน ทำการเสนอแนวทางในการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและทำการประเมินอีกครั้งหลังการปรับปรุงเพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาซ้ำได้อีก ผลการดำเนินงานพบว่าปัญหาลากพองเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขโดยเร่งด่วน โดยดำเนินการแก้ไขทั้งหมด 3 สาเหตุ คือ 1.) อุณหภูมิในกระบอกสกรูและหัวไหลต่ำไป แก้ไขโดยปรับตั้งค่าอุณหภูมิกระบอกสกรูที่ 190°C, 195°C อุณหภูมิหัวไหลปรับตั้งค่าที่ 215°C, 220°C 2.) รูจุดฉลากที่แม่พิมพ์ตันทำให้ระบายอากาศไม่ทัน แก้ไขโดยเพิ่มรูจุดฉลากเป็น 13 รู 3.) แรงลมเป่าไม่พอ แก้ไขโดยปรับตั้งค่าแรงลมเป่าอยู่ที่ 7-8 บาร์ โดยหลังการปรับปรุงพบว่าปริมาณของเสียสามารถลดลงได้ถึง 2,150 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 91.88% สามารถลดมูลค่าความเสียหายต่อต้นทุนการผลิตได้ถึง

36,550 บาทต่อเดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 91.88% และหลังการปรับปรุงมีค่า RPN ลดลงถึง 271 คะแนน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 92.18% ส่งผลให้การควบคุมกระบวนการผลิตสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการการผลิตได้ สามารถลดต้นทุนสูญเสียเปล่าและลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตได้มากขึ้น

คำสำคัญ : การลดของเสีย, เครื่องมือควบคุมคุณภาพ, การวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ

Abstract

This article is aims to reduce defects in the blow molding process, In Mold Labeling, to analyze the cause of the problem and formulate measures to prevent recurrence and minimize the production cost of defect to improve the quality of the production processing. The methodology starts from collecting data using the Check Sheet and problem priorities to implementing the solution using Pareto 80:20 rule and breaking down the cause of the problem with a cause-and-effect diagram. In addition, the cause was analyzed to determine the cause of the problem using the FMEA tool and assessed by using a risk guided RPN score greater than 100 point. Suggesting guidelines for corrective action and reevaluating after improvement to prevent problems. There is a risk of reoccurring problems. The results showed that the blistered label problem was a problem that should be resolved urgently. By correcting all 3 causes 1.) The temperature in the screw barrel and the flow head is too low. Fix it by adjusting screw barrel temperature to 190°C, 195°C. Flow head temperature setting at 215°C, 220°C 2.) Label suction hole at blocked mold preventing ventilation. Fixed by increasing the label suction holes to 13 holes. 3.) The airflow is not enough. Modified by adjusting the blower pressure to 7-8 bar. After the improvement, it was found that the amount of waste can be reduced by up to 2,150 pieces per month, representing a percentage of 91.88%, which can reduce the damage value to the production cost by 36,550 baht per monthly, the percentage was 91.88%, and after the improvement, the RPN decreased by 271 points, representing a percentage of 92.18% As a result, the production process control can increase the efficiency of the production process. It can reduce wasted costs and reduce the amount of waste in the production process.

Keywords: Reduce defects, QC Tools, Failure Mode and Effects Analysis

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันบริษัท GP จำกัด มีการวางแผนเพื่อรองรับกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อควบคุมต้นทุนที่เกิดขึ้นและควบคุมผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานขององค์กรที่ตั้งไว้ องค์กรให้ความสนใจกับกระบวนการผลิต In Mold Labelling เป็นกระบวนการตกแต่งผิวชิ้นงานพลาสติกโดยหลอมรวมฉลากเป็นเนื้อเดียวกันกับชิ้นงานในระหว่างกระบวนการเป่าขึ้นรูป เป็นกระบวนการที่ช่วยลดปริมาณพนักงานในขั้นตอนการติดฉลาก ทำให้ช่วยลดต้นทุนในส่วน of แรงงานได้ แต่ลักษณะของ

เครื่องจักรและแม่พิมพ์เป่าลูกออกแบบมาเฉพาะทำให้มีต้นทุนของเครื่องจักรที่ค่อนข้างสูง จึงมีการคิดค้นและพัฒนาเครื่องจักรของตัวเอง ทำให้ยังคงเผชิญกับปัญหาจากกระบวนการผลิตและเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ปริมาณของเสียจากการผลิตมีปริมาณที่สูง สร้างความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบ และต้นทุนการผลิตที่เกินจำเป็น จึงจำเป็นต้องค้นหาสาเหตุของปัญหาเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการและเครื่องจักร เพื่อเพิ่มศักยภาพในกระบวนการผลิตและลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการอันก่อให้เกิดต้นทุนสูญเสีย

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดของเสียในกระบวนการเป่าขึ้นรูป In Mold Labelling
2. เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและกำหนดมาตรการป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ
3. ลดต้นทุนการผลิตของสินค้าที่เสียหายและเพิ่มศักยภาพของกระบวนการผลิต

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาข้อมูลเฉพาะผลิตภัณฑ์ขวดเกลลอนขนาด 3500 มิลลิตร ของบริษัท GP จำกัด
2. ทำการศึกษาเฉพาะกระบวนการเป่าขึ้นรูป In Mold Labelling ของบริษัทกรณีศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดปริมาณของเสียจากกระบวนการเป่าขึ้นรูป In Mold Labelling
2. สามารถนำเทคนิคแนวคิดการวิจัยนี้ประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นได้
3. สามารถลดต้นทุนการผลิตของสินค้าที่เสียหายและเพิ่มศักยภาพของกระบวนการผลิต

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 อย่าง (7 QC Tools)

เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 อย่าง หรือ 7 QC Tools เป็นเรื่องที่จะช่วยพัฒนาและแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือเหล่านี้เป็นการรวบรวมและประยุกต์ใช้วิธีการทางสถิติ การใช้หลักการทางด้านเหตุผล และศาสตร์ความรู้ในด้านต่าง ๆ มารวบรวมและเลือกใช้ในการจัดการกับปัญหาแต่ละชนิด มีที่มาจากองค์กรหนึ่งในประเทศญี่ปุ่น ถูกจัดตั้งขึ้น ในปี ค.ศ. 1946 ประกอบด้วย 1) ใบตรวจสอบ (Check Sheet) 2) แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) 3) แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram: CE) 4) กราฟ (Graph) 5) แผนภาพกระจาย (Scatter Diagram) 6) ฮิสโตแกรม (Histogram) 7) แผนภูมิควบคุม (Control Chart) (วันเฉลิม วรรณสถิต, 2559) [1]

2.2 การวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis: FMEA)

ปาริฉัตร สำน้อย (2015) กล่าวว่า FMEA เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์และป้องกันความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ของกระบวนการไม่เป็นไปตามเป้าหมาย เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในระดับกระบวนการ กระบวนการย่อย หรือระดับผลิตภัณฑ์ โดยใช้ได้ทั้งกระบวนการผลิตสินค้า หรือกระบวนการให้บริการ [2]

พงศ์ณัฐ สำเร็จเพื่องฟู (2560) กล่าวว่า การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการผลิต (Process Failure Mode and Effects Analysis: PFMEA) เป็นกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อพิจารณากระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนตลอดจนการควบคุมกระบวนการผลิตเพื่อสร้างความมั่นใจว่าสินค้าที่ผลิตอยู่ภายใต้ข้อกำหนดของสินค้า ดังนั้น PFMEA จึงมีความสัมพันธ์กันระหว่างขั้นตอนในแต่ละกระบวนการ และปัจจัยนำออกที่ไม่ยอมรับกระบวนการนั้น โดยพิจารณาถึงสาเหตุของการไม่ยอมรับและดำเนินการควบคุมหรือป้องกันสิ่งที่เกิดขึ้นดังกล่าว ในการจัดทำ FMEA ส่วนที่สำคัญ

คือ การประเมินค่าความเสี่ยง (Risk priority number: RPN) ซึ่งได้แก่ การระดมสมองเพื่อประเมินเกณฑ์ความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity: S) โอกาสที่เป็นไปได้ในการเกิดข้อบกพร่อง (Occurrence: O) และการประเมินความสามารถในการควบคุมหรือการตรวจพบข้อบกพร่อง (Detection: D) ซึ่งคะแนนจากการประเมินปัจจัยทั้งสามจะนำมาคูณกันเพื่อหาค่าความเสี่ยงขึ้นา เพื่อบ่งชี้ลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องที่ควรได้รับการแก้ไขก่อน [3]

2.3 การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM)

สืบพงษ์ มาลี (2554) กล่าวว่า การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นการซ่อมบำรุงรักษาในขณะที่ระบบหรือเครื่องจักรยังใช้งานได้โดยไม่ต้องรอให้เครื่องจักรเสียหาย และต้องมีการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หรือทำกิจกรรมบำรุงรักษาอยู่ตลอดเวลา เช่น การทำความสะอาด การตรวจเช็ค การปรับแต่ง การปรับการตั้งค่า เป็นต้น การบำรุงรักษาประจำวันส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่ของผู้ใช้ระบบหรือเครื่องจักร โดยทั่วไปประกอบด้วยการทำความสะอาด การตรวจสอบ การหล่อลื่น การปรับแต่ง และการเฝ้าสังเกตความผิดปกติของระบบด้วยสัมผัสทั้งห้า เพื่อรายงานให้ฝ่ายซ่อมบำรุงทราบล่วงหน้า เพื่อทำการแก้ไขได้อย่างทันท่วงที การบำรุงรักษาประจำวันจะแบ่งออกเป็นช่วงก่อนใช้งาน ขณะใช้งาน และหลังใช้งาน โดยการบำรุงรักษาแต่ละจุดต้องมีการกำหนดวิธีการ วัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้และมาตรฐานการยอมรับ [4]

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงศ์ณัฐ สำเร็จเพื่องฟู (2560) ได้ทำการทดลองประเมินความเสี่ยงและปรับปรุงการผลิตของผู้ผลิตชิ้นส่วนโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีตพบปัญหาหลัก 2 ประการ คือ การส่งมอบชิ้นส่วนผิดรุ่น และการส่งมอบชิ้นส่วนล่าช้า ปัญหานี้ได้ถูกวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วยแผนภูมิแก๊งปลา และ FMEA เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหาโดยใช้ดัชนีความเสี่ยงขึ้นา (RPN) ผลจากการศึกษาพบสาเหตุของจุดบกพร่องในกระบวนการผลิต 13 สาเหตุ ผลของการปรับปรุงทำให้ค่าดัชนีความเสี่ยงขึ้นาเฉลี่ยลดลงเป็น 24.54 โดยลดลงจากก่อนปรับปรุง ร้อยละ 88.18 และปัญหาที่พบที่หน้างานของลูกค้ามีเพียง 1 ครั้งใน 4 เดือน หรือเฉลี่ย 0.25 ครั้งต่อเดือนหรือลดลงร้อยละ 59.09 [3]

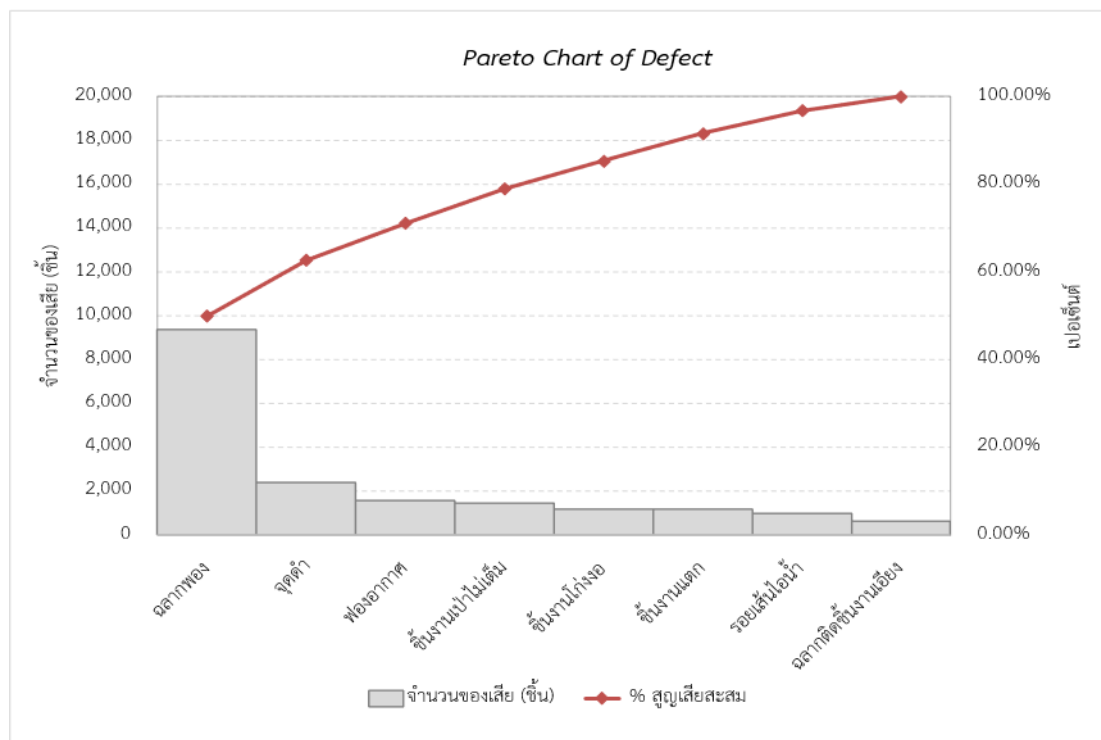
มนตรี บุญมาก (2560) ได้ทำการทดลองโดยเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียในกระบวนการฉีดหลอดพลาสติก โดยใช้หลักการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านคุณภาพ FMEA โดยพิจารณาเลือกข้อบกพร่อง ค่า RPN ที่มากกว่า 100 คะแนน มาทำการแก้ไข พบว่ามี สาเหตุของข้อบกพร่องที่ต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข จำนวน 3 เรื่อง จากจำนวนสาเหตุข้อบกพร่อง 10 เรื่อง คือ หลอดพลาสติกสีไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ระยะในการฉีดพลาสติกไม่เสถียรในการฉีด และแรงดันของลมไม่สม่ำเสมอ ซึ่งได้เสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหา คือ การใช้อัตราส่วนอุณหภูมิ 140-185 องศา แรงดัน 33-36 บาร์ โดยใช้การควบคุมการใช้แรงดันในการฉีดหลอดพลาสติก และการควบคุมการจ่ายของแรงดันลม 33-36 บาร์ [5]

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจากกระบวนการขึ้นรูปแบบเป่า In Mold Labelling สำหรับการผลิตขวดแกลลอนขนาด 3500 ลิตร จากเครื่องจักรหมายเลข BXX โดยเก็บข้อมูลในช่วงเดือนเมษายน ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2564 ดังตารางที่ 1

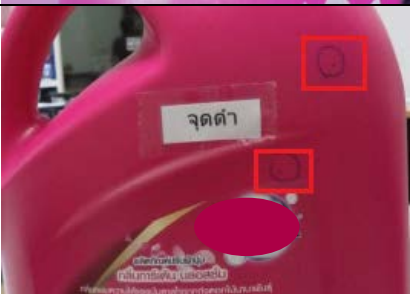
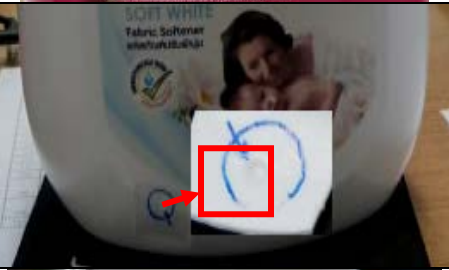
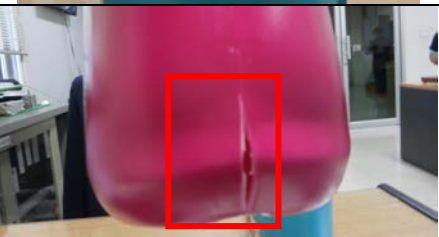
ตารางที่ 1 ลักษณะปัญหาและปริมาณของเสียในช่วงเดือนเมษายน ถึง กรกฎาคม พ.ศ.2564

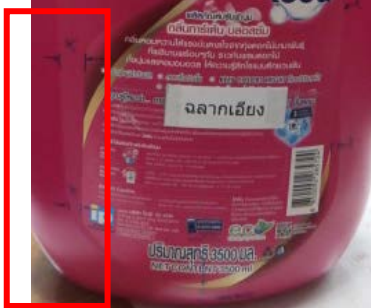
ลักษณะของปัญหา	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	จำนวนของเสียสะสม (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ สูญเสีย
ฉลากพอง	9,358	9,358	49.92%
จุดดำ	2,387	11,745	12.73%
พองอากาศ	1,584	13,329	8.45%
ชิ้นงานเป่าไม่เต็ม	1,456	14,785	7.77%
ชิ้นงานโค้งงอ	1,197	15,982	6.39%
ชิ้นงานแตก	1,169	17,151	6.24%
รอยเส้นไอน้ำ	976	18,127	5.21%
ฉลากติดชิ้นงานเอียง	618	18,745	3.30%



รูปภาพที่ 1 แผนภาพพาเรโตแสดงปัญหา

ตารางที่ 2 ลักษณะของปัญหาและปริมาณของเสียในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564

ลักษณะของปัญหา	ลักษณะของปัญหา	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ต้นทุนสูญเสีย (บาท)
	ฉลากพอง	9,358	159,086
	จุดดำ	2,387	40,579
	พองอากาศ	1,584	26,928
	ชิ้นงานเป่าไม่เต็ม	1,456	24,752
	ชิ้นงานโก่งงอ	1,197	20,349
	ชิ้นงานแตก	1,169	19,873

ลักษณะของปัญหา	ลักษณะของปัญหา	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ต้นทุนสูญเสีย (บาท)
	ลายน้ำ	976	16,592
	ฉลากติดชิ้นงานเอียง	618	10,506
	รวม	18,745	318,665

จากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการขึ้นรูปแบบเป่า In Mold Labelling มีลักษณะของปัญหาคือ ฉลากพอง จุดดำ ฟองอากาศ ชิ้นงานเป่าไม่เต็ม ชิ้นงานโก่งงอ ชิ้นงานแตก ลายน้ำ ฉลากติดงานเอียง จำนวน 18,745 ชิ้น คิดเป็นมูลค่าความเสียหายต่อต้นทุนการผลิตถึง 318,665 บาท และเมื่อคำนวณมูลค่าความเสียหายเฉลี่ยต่อเดือนจะอยู่ที่ 80,000 บาทต่อเดือน โดยตามหลักการกฎพาเรโต 80:20 พบว่าปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นมี 4 ปัญหาคือ ฉลากพอง จุดดำ ฟองอากาศ และชิ้นงานเป่าไม่เต็ม ตามลำดับ แต่เนื่องจากระยะเวลาในการดำเนินงาน ผู้วิจัยจึงคำนึงถึงสัดส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดเพื่อทำการแก้ไข โดยจะเห็นว่าสัดส่วนของปัญหาฉลากพองมีปริมาณของเสียที่สูงที่สุด โดยมีจำนวน 9,358 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 49.92% ซึ่งเป็นปริมาณที่เยอะที่สุดเมื่อเทียบกับปัญหาอื่น ๆ ผู้วิจัยจึงเห็นถึงปัญหาฉลากพองมีความน่าจะเป็นที่สามารถแก้ไขได้อย่างเร่งด่วน จึงเลือกปัญหาฉลากพองในการค้นหาสาเหตุและทำการปรับปรุง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

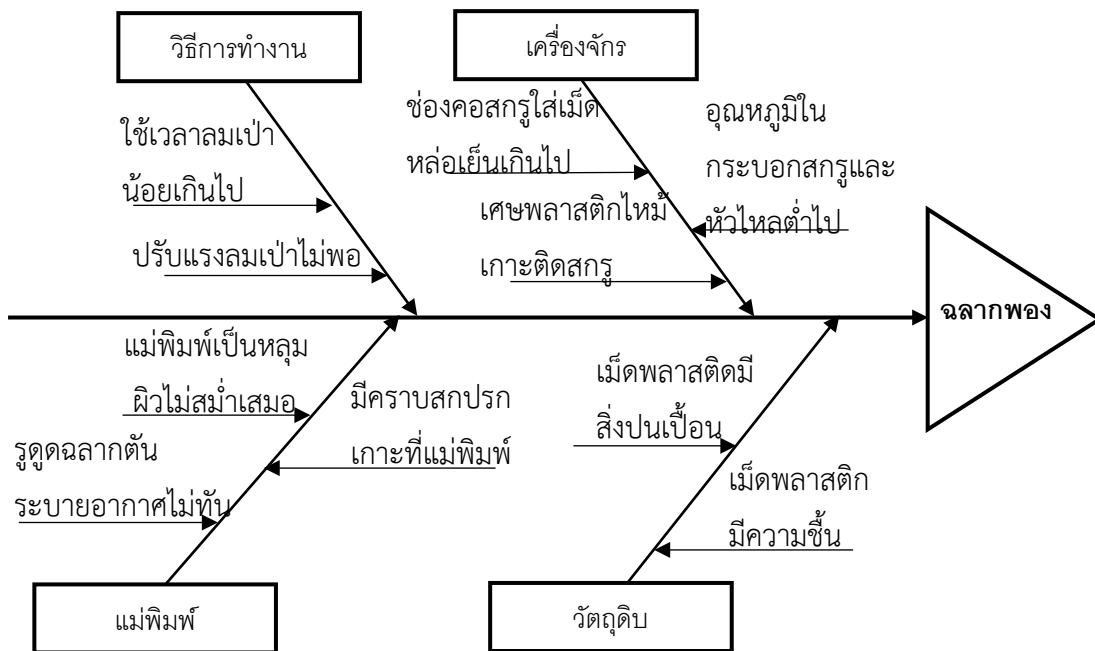
ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากใบตรวจสอบ Check Sheet ที่บริษัทมีการใช้ในการปฏิบัติงานจริงตั้งแต่เดือนเมษายน ถึง กรกฎาคม พ.ศ.2564 ดังภาพที่ 2

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

นำข้อมูลที่ได้มารวบรวมและระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญในสายงาน เพื่อวิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการผลิต จากนั้นทำการแจกแจงสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภาพสาเหตุและผล ดังภาพที่ 3

ชื่อผลิตภัณฑ์ :		หมายเลขเครื่อง :		หมายเลขแม่พิมพ์ :		บันทึกเป็นผลจากรายการสัญลักษณ์ :		ชนิดแม่พิมพ์ :		จำนวน CAVITY :		วันที่ผลิต/บันทึกใช้ : 1/03/2561																
PO สั่งผลิตเลขที่ :		B -		X = NG (ไม่ผ่าน)		O = OK (ผ่าน)																						
ชื่อผู้ผลิต :		ลูกค้า :						แม่				วันที่ผลิต :																
จำนวนสั่งผลิต :		ชิ้น/kg. จำนวนTAG :		ถุง/กล่อง/แพคเกจ :		ไม่ครบ ()																						
ลำดับ	หัวข้อ	มาตรฐาน	ความถี่	เครื่องมือ	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00
1	สภาพทั่วไปลำตัวขวด	สีไม่ผิดเพี้ยนกระดากแสงสะท้อน	20 นาที	สายตา / ตัวชี้วัด																								
		สภาพผิวขวดดี ไม่มีตำหนิ	↑	↑																								
		ไม่เป็นเส้นรอยร้าวในนอก																										
		ตะขีบไม่โผล่โดยเห็นไม่																										
		หนาบางสม่ำเสมอ																										
		ไม่มีรูทะลุไม่มีจุดดำไม่สกปรก																										
		ไม่เอียงควมแน่น/ขาดน้ำ	↑	↑																								
2	สภาพคอขวด	ปากปากปิดสนิทไม่เปื้อนรอย	↑	↑																								
		ด้านในปากเรียบ ไม่มีรอย																										
		ไม่ฝืด คัดปากขวดเรียบ																										
3	สภาพก้นขวด	คัตแต่งคมกับเรียบ																										
		ก้นขวดไม่บุบ ไม่บางใส																										
		ไม่มีรูทะลุไม่มีจุดดำ-น้ำมัน																										
4	ลักษณะใบรีบน, ลักษณะขวด	ขวดPVC (เฉพาะข้าง)	4	น้ำมันก้น																								
ปัญหา					จำนวนของเสียตามงาน					จำนวนของเสียต่อชั่วโมง พนักงาน					(ปัญหางานข้างเขียนด้านหลัง)													
1	ไหม้ จุดดำ																											
2	สีเพี้ยน																											
3	หนาบาง กันแข็ง กันบุบตั้ง โคมกลอง น้ำมันในก้นขวด																											
4	ใบปากไม่เรียบ																											
5	คอขวดตัน คอแข็ง คอสูงดำ คัดปากไม่เรียบ																											
6	ตะขีบเพี้ยน โด คก คอกลีว วัจลือคอคอคอคอ																											
7	ลำตัวบางทะลุ กับบางทะลุ ทุบทะลุ																											
8	ปากพัน เป่าไม่เรียบ เป่าไม่ใส																											
9	ขาดน้ำ ตัวคอไฟ พ่นฟักป้อนสกปรก																											
10	อื่นๆ																											
ข้อสรุป/หมายเหตุ					รวม Tag ที่					รวม Tag ที่					รวม Tag ที่													
จำนวนกล่อง/จำนวน Tag					รวม Tag ที่					รวม Tag ที่					รวม Tag ที่													
รวมด้วยเครื่องที่ได้ต่อวัน					รวมด้วยเครื่องที่ได้ต่อวัน					รวมด้วยเครื่องที่ได้ต่อวัน					รวมด้วยเครื่องที่ได้ต่อวัน													
รวม จำนวนที่ได้ต่อวัน					รวม จำนวนที่ได้ต่อวัน					รวม จำนวนที่ได้ต่อวัน					รวม จำนวนที่ได้ต่อวัน													
รวม Tag จำนวน					รวม Tag จำนวน					รวม Tag จำนวน					รวม Tag จำนวน													
รวม Tag จำนวน					รวม Tag จำนวน					รวม Tag จำนวน					รวม Tag จำนวน													

รูปภาพที่ 2 ใบตรวจสอบ Check sheet บริษัทธนศึกษา



รูปภาพที่ 3 การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาผลจากพอง

เครื่องมือวิเคราะห์ลักษณะของสาเหตุและผลกระทบ FMEA

นำสาเหตุต่าง ๆ ทำการวิเคราะห์ถึงผลกระทบ และทำการประเมินร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในสายงานโดยใช้ค่าความเสี่ยง ชี้นำ RPN จากนั้นทำการเลือกปัญหาที่มีค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำที่มีค่าสูงกว่า 100 คะแนน ทำการเสนอแนวทางในการดำเนินการแก้ไขวิธีการต่าง ๆ และทำการประเมินอีกครั้งหลังการปรับปรุงเพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาซ้ำได้อีก

การประเมินคะแนนก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 3 การประยุกต์ใช้ FMEA ในการประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดข้อบกพร่องและผลกระทบ

	ลักษณะของสาเหตุ	ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	S	O	D	RPN
1	อุณหภูมิในกระบอกสกรูและหัวไหลต่ำไป	ความร้อนในการหลอมเหลวของพลาสติกไม่เพียงพอ ส่งผลให้ฉลากเกิดการพองตัว	7	7	6	294
2	ช่องคอสกรูใส่เม็ดหล่อเย็นเกินไปทำให้เกิดฟองอากาศ	เม็ดพลาสติกขึ้นก่อนหลอมละลาย ทำให้เกิดฟองอากาศที่ฉลากขณะขึ้นรูป	7	6	2	84
3	เศษพลาสติกหรือสีผสมไหม้เกาะติดสกรูชุดหัวไหล	เศษพลาสติกเป็นก้อน ทำให้เวลาเป่าขึ้นรูปเนื้อพลาสติกมีลักษณะนูน ไม่สม่ำเสมอ	4	5	4	80
4	แม่พิมพ์เป็นหลุม ผิวไม่สม่ำเสมอ	เมื่อฉลากแนบกับแม่พิมพ์ทำให้อากาศออกไม่หมด เกิดการพองตัวที่ฉลาก	6	3	2	36
5	มีคราบสกปรกเกาะที่ผิวแม่พิมพ์ เช่น คราบไอน้ำ	ฉลากที่ติดเส้น ติดไม่ตรงจุด	6	4	2	48
6	รูดูดฉลาก (Vacuum Suction Hole) ตื้น ทำให้ระบายอากาศไม่ทัน	ทำให้เกิดจุดพองที่ฉลาก	7	7	6	294
7	แรงลมเป่าไม่พอ	ขวดเป่าไม่ขึ้นรูป ทำให้ฉลากมีการพองตัวจากอากาศที่แทรกเข้าไปขณะเป่า	7	7	6	294
8	เวลาลมเป่าสั้นเกินไป	ขวดเป่าไม่ขึ้นรูป ทำให้ฉลากมีการพองตัวจากอากาศที่แทรกเข้าไปขณะเป่า	7	4	2	56
9	เม็ดพลาสติกขึ้นเป็นฟองอากาศ	เม็ดพลาสติกขึ้นก่อนหลอมละลาย ทำให้เกิดฟองอากาศขณะขึ้นรูป	4	2	4	32
10	เม็ดพลาสติกมีสิ่งปนเปื้อน	เศษพลาสติกเป็นก้อน ทำให้เวลาเป่าขึ้นรูปเนื้อพลาสติกจะนูน ไม่สม่ำเสมอ	4	2	4	32

จากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบก่อนการปรับปรุงพบว่า ค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ RPN ที่มีค่าสูงกว่า 100 คะแนน มีจำนวน 3 เรื่อง จากสาเหตุข้อบกพร่อง 10 เรื่อง ได้แก่ 1. อุณหภูมิในกระบอกสกรูและหัวไหลต่ำไป 2. รูดูดฉลากตื้นทำให้ระบายอากาศไม่ทัน 3. แรงลมเป่าไม่พอ ซึ่งทั้ง 3 เรื่องมีค่า RPN เท่ากับ 294 เท่ากัน

แนวทางการแก้ไข

1. อุณหภูมิในกระบอกสกรูและหัวไหลต่ำไป แนวทางแก้ไข คือ ควบคุมการปรับการตั้งค่า เพิ่มอุณหภูมิกระบอกสกรูและหัวไหลให้สูงขึ้น โดยปรับค่าอุณหภูมิของกระบอกสกรูอยู่ที่ 190°C , 195°C และหัวไหลอยู่ที่ 215°C , 220°C
2. รูดูดฉลากตันทำให้ระบายอากาศไม่ทัน แนวทางแก้ไข คือ ปรับตัวแม่พิมพ์เพิ่มรูดูดฉลากจากเดิม 7 รู เป็น 13 รู
3. แรงลมเป่าไม่พอ แนวทางแก้ไข คือ ควบคุมการเพิ่มแรงลมเป่าจากเดิม 5 บาร์ ปรับให้สูงขึ้นที่ 7-8 บาร์

ผลการศึกษา

ผลการปรับปรุงและแก้ไข

1. อุณหภูมิในกระบอกสกรูและหัวไหลต่ำไป ทำให้ความร้อนในการหลอมเหลวของพลาสติกไม่เพียงพอ ส่งผลให้ฉลากเกิดการพองตัว แก้ไขโดยควบคุมการปรับการตั้งค่า เพิ่มอุณหภูมิกระบอกสกรูและหัวไหลให้สูงขึ้น โดยปรับค่าอุณหภูมิของกระบอกสกรูจากเดิมตั้งค่าอุณหภูมิกระบอกสกรูอยู่ที่ 160°C , 175°C ปรับการตั้งค่าอยู่ที่ 190°C , 195°C และอุณหภูมิหัวไหลเดิมตั้งค่าที่ 200°C , 205°C ปรับการตั้งค่าอยู่ที่ 215°C , 220°C
2. รูดูดฉลากตันทำให้ระบายอากาศไม่ทัน โดยหน้าที่ของรูดูดฉลากจะเชื่อมต่อกับสุญญากาศทำให้ฉลากติดกับแม่พิมพ์เพื่อรอติดกับผลิตภัณฑ์ขณะเป่าขวด ซึ่งเดิมลักษณะของรูดูดฉลากที่แม่พิมพ์มี 7 รู ซึ่งมีจำนวนน้อยเกินไปทำให้การระบายอากาศไม่เพียงพอ เกิดพองอากาศที่ตัวฉลากขณะที่มีการติดกับควิตี้ จึงปรับปรุงแก้ไขตัวแม่พิมพ์โดยเพิ่มรูดูดฉลากจากเดิมเป็น 13 รู
3. แรงลมเป่าไม่เพียงพอ ส่งผลให้ขวดกลลอนเป่าไม่ขึ้นรูป ทำให้ฉลากมีการพองตัวจากอากาศที่แทรกเข้าไปขณะเป่า เดิมตั้งค่าแรงลมเป่าอยู่ที่ 5 บาร์ ทำการปรับปรุงแก้ไขโดยควบคุมการเพิ่มแรงลมเป่าให้สูงขึ้นที่ 7-8 บาร์

ตารางที่ 4 ลักษณะก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

ลักษณะของสาเหตุ	แนวทางปรับปรุงและแก้ไข	หลังการปรับปรุงแก้ไข
1. อุณหภูมิในกระบอกสกรูและหัวไหลต่ำไป	ปรับการตั้งค่าเพิ่มอุณหภูมิปรับค่าอุณหภูมิของกระบอกสกรูอยู่ที่ 190°C , 195°C และหัวไหลอยู่ที่ 215°C , 220°C	

ลักษณะของสาเหตุ	แนวทางปรับปรุงและแก้ไข	หลังการปรับปรุงแก้ไข
2. รูคูดลากตันทำให้ระบายอากาศไม่ทัน	ปรับตัวแม่พิมพ์เพิ่มรูคูดลากจากเดิม 7 รูเป็น 13 รู	
3. แรงลมเป่าไม่พอ	ควบคุมการเพิ่มแรงลมเป่าให้สูงขึ้นที่ 7-8 บาร์	

ปริมาณของเสียหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณของเสียในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 หลังการปรับปรุงแก้ไข

ลักษณะของปัญหา	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	จำนวนของเสียสะสม (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์สูญเสีย
ฉลากพอง	190	190	13.05%
จุดดำ	245*	435	16.83%
พองอากาศ	184	619	12.64%
ชิ้นงานเป่าไม่เต็ม	181	800	12.43%
ชิ้นงานโก่งงอ	179	979	12.29%
ชิ้นงานแตก	199	1,178	13.67%
ลายน้ำ	182	1,360	12.50%
ฉลากติดชิ้นงานเอียง	96	1,456	6.59%

* หมายเหตุ: สาเหตุปัญหาจุดดำเป็นปัญหาเดิมที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข ทำให้ยังคงมีปริมาณของเสียเกิดขึ้นจำนวนมาก

พบว่าปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด 1,456 ชิ้น สามารถลดลงได้ถึง 3,231 ชิ้น จากเดิมเฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 4,687 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 68.94 เปอร์เซ็นต์ มูลค่าความเสียหายจากปริมาณของเสียทั้งหมดอยู่ที่ 24,752 บาท สามารถลดลงได้ถึง 55,248 บาทต่อเดือน จากเดิมก่อนการปรับปรุง 80,000 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 69.06 เปอร์เซ็นต์

เปรียบเทียบปริมาณของเสียจากปัญหาหลากหลายก่อนและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

การปรับปรุง	เดือน	จำนวนของเสียปัญหาหลากหลาย (ชิ้น)	จำนวนของเสียทั้งหมด (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์สูญเสีย
ก่อนการปรับปรุง	เมษายน	1,972	4,551	43.33%
	พฤษภาคม	3,931	6,399	61.43%
	มิถุนายน	2,137	5,003	42.71%
	กรกฎาคม	1,318	2,792	47.21%
หลังการปรับปรุง	สิงหาคม	190	1,456	13.05%

จากการเปรียบเทียบปริมาณของเสียปัญหาหลากหลายก่อนการปรับปรุงมีจำนวนทั้งหมด 9,358 ชิ้น เมื่อนำมาเฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 2,340 ชิ้นต่อเดือน และหลังการปรับปรุงพบปริมาณของเสียจำนวน 190 ชิ้น ซึ่งสามารถลดลงเฉลี่ยต่อเดือนได้ถึง 2,150 ชิ้นต่อเดือน โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ถึง 91.88 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อคำนวณค่าความเสียหายต่อต้นทุนการผลิตก่อนการปรับปรุง 39,780 บาทต่อเดือน และหลังการปรับปรุงอยู่ที่ 3,230 บาท สามารถลดความเสียหายต่อต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นได้ถึง 36,550 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 91.88 เปอร์เซ็นต์

การประเมินคะแนนหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 7 แสดงการประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดข้อบกพร่องและผลกระทบหลังการปรับปรุง

	ลักษณะของสาเหตุ	การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
1.	อุณหภูมิในกระบอกสกรูและหัวไหลต่ำไป	ควบคุมการปรับการตั้งค่า เพิ่มอุณหภูมิกระบอกสกรูและหัวไหลให้สูงขึ้น โดยปรับค่าอุณหภูมิของกระบอกสกรูอยู่ที่ 190°C, 195 °C และหัวไหลอยู่ที่ 215°C, 220°C	5	3	2	30
2.	รูจุดฉลากต้นทำให้ระบายอากาศไม่ทัน	ปรับตัวแม่พิมพ์เพิ่มรูจุดฉลากจากเดิมเป็น 13 รู	5	2	1	10
3.	แรงลมเป่าไม่พอ	ควบคุมการเพิ่มแรงลมเป่าให้สูงขึ้นที่ 7-8 บาร์	5	3	2	30

เปรียบเทียบค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งนำปัญหาหลากหลายก่อนและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งนำปัญหาหลากหลายก่อนและหลังการปรับปรุง

	ลักษณะของสาเหตุ	ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	RPN (ก่อน)	การปฏิบัติการแก้ไข	RPN (หลัง)
1	อุณหภูมิในกระบอก สกรูและหัวไหลต่ำ ไป	ความร้อนในการหลอมเหลวของ พลาสติกไม่เพียงพอ ส่งผลให้ ฉลากเกิดการพองตัว	294	เพิ่มอุณหภูมิกระบอกสกรูโดย ปรับค่าอุณหภูมิกระบอกสกรูอยู่ที่ 190°C, 195 °C และหัวไหลอยู่ที่ 215°C, 220°C	30
2	รูตูดฉลากตันทำให้ ระบายอากาศไม่ทัน	ทำให้เกิดจุดพองที่ฉลาก	294	ปรับตัวแม่พิมพ์เพิ่มรูตูดฉลากเป็น 13 รู	10
3	แรงลมเป่าไม่พอ	ขวดเป่าไม่ขึ้นรูป ฉลากมีการ พองตัวจากอากาศที่แทรกเข้าไป ขณะเป่า	294	ควบคุมการเพิ่มแรงลมเป่าให้ สูงขึ้นที่ 7-8 บาร์	30

จากการวิเคราะห์ลักษณะของสาเหตุฉลากพองต่อกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิค FMEA ก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่า ก่อนการปรับปรุงแก้ไขทั้ง 3 สาเหตุมีค่าเฉลี่ย RPN อยู่ที่ 294 คะแนน และหลังการปรับปรุงแก้ไขมีค่าเฉลี่ย RPN อยู่ที่ 23 คะแนน มีค่าลดลงถึง 271 คะแนน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง เท่ากับ 92.18 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปและอภิปรายผลของการศึกษา

1. กระบวนการผลิต In Mold Labelling เป็นกระบวนการย่อยของ Blow Molding เครื่องจักรและแม่พิมพ์จะถูกออกแบบมาเฉพาะโดยมีลักษณะเด่นคือ ขั้นตอนการติดฉลากฟิล์มพลาสติกจะติดไปพร้อมกับขั้นตอนการเป่าขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ ทำให้ฉลากกับผิวบรรจุภัณฑ์หลอมเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งลักษณะของแม่พิมพ์เป่าถูกออกแบบให้มีการเชื่อมต่อเข้ากับระบบสุญญากาศหรือใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กำเนิดกระแสไฟฟ้าสถิต เพื่อให้ฉลากสามารถยึดติดกับผนังแม่พิมพ์ด้านในตำแหน่งที่ต้องการได้ โดยฉลากจะถูกนำเข้าไปติดที่ผนังด้านในของควาวิดี แล้วจึงทำการเป่าขึ้นรูป ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยลดต้นทุนในส่วนองแรงงานขั้นตอนการติดฉลากที่บรรจุภัณฑ์ได้

2. จากการศึกษาปัญหาและปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต In Mold Labelling ในช่วงเดือนเดือนเมษายน ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก Check Sheet พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมี 8 ลักษณะ คือ ฉลากพอง จุดดำ พองอากาศ ชิ้นงานเป่าไม่เต็ม ชิ้นงานโก่งงอ ชิ้นงานแตก ลายน้ำ และฉลากหิดติดชิ้นงานเอียง แต่เนื่องจากปัญหาดังกล่าวนั้นมีหลายสาเหตุ จึงทำการวิเคราะห์หาปัญหาเร่งด่วนเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้กฎพาเรโต 80:20 เพื่อเลือกปัญหาที่มีมากที่สุด และพบว่าปัญหาฉลากพองมีปริมาณของเสียสูงที่สุดจำนวน 9,358 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 49.92 เปอร์เซ็นต์ และทำการแจกแจงสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภาพสาเหตุและผล

3. นำสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหาหลากหลายที่ได้มาทำการวิเคราะห์ถึงผลกระทบโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ลักษณะของสาเหตุและผลกระทบ FMEA และทำการประเมินโดยใช้ค่าความเสี่ยงชี้แนะ RPN ที่มากกว่า 100 คะแนน เสนอแนวทางในการดำเนินการแก้ไขวิธีการต่าง ๆ ซึ่งพบว่าผลการประเมินที่มีค่าสูงกว่า 100 คะแนน มีทั้งหมด 3 สาเหตุ คือ 1.) อุณหภูมิในกระบวนการสกรูและหัวไหลต่ำไป เสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไขโดยควบคุมการปรับการตั้งค่าอุณหภูมิกระบวนการสกรูจากเดิมอยู่ที่ 160°C, 175°C ปรับการตั้งค่าอยู่ที่ 190°C, 195°C และอุณหภูมิหัวไหลจากเดิมตั้งค่าที่ 200°C, 205°C ปรับการตั้งค่าอยู่ที่ 215°C, 220°C 2.) รวดคลากที่แม่พิมพ์ตันทำให้ระบายอากาศไม่ทัน ปรับปรุงแก้ไขโดยเพิ่มรวดคลากจากเดิมมี 7 รู เป็น 13 รู 3.) แรงลมเป่าไม่พอ ปรับปรุงแก้ไขจากเดิมตั้งค่าแรงลมเป่าอยู่ที่ 5 บาร์ ทำการปรับให้สูงขึ้นที่ 7-8 บาร์

4. จากการปรับปรุงแก้ไขในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 พบว่าปริมาณของเสียทั้งหมดที่เกิดจากการกระบวนการผลิต In Mold Labelling ทั้งหมด 8 ปัญหา จำนวน 1,456 ชิ้น สามารถลดลงได้ถึง 3,231 ชิ้น จากเดิมจำนวน 4,687 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง 68.94 เปอร์เซ็นต์ และมูลค่าความเสียหายหลังการปรับปรุงอยู่ที่ 24,752 บาท สามารถลดลงได้ถึง 55,248 บาทต่อเดือน จากเดิม 80,000 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง 69.06 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์ถึงปริมาณของเสียจากปัญหาหลากหลายหลังการปรับปรุง พบว่ามีปริมาณของเสียจำนวน 190 ชิ้น สามารถลดลงได้ถึง 2,150 ชิ้น จากเดิมจำนวน 2,340 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่ลดลง 91.88 เปอร์เซ็นต์ เมื่อคิดเป็นมูลค่าความเสียหายต่อต้นทุนการผลิตหลังการปรับปรุงอยู่ที่ 3,230 บาท ซึ่งสามารถลดมูลค่าความเสียหายต่อต้นทุนการผลิตได้ถึง 36,550 บาท จากเดิม 39,780 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 91.88 เปอร์เซ็นต์

5. จากการวิเคราะห์ลักษณะของสาเหตุหลากหลายโดยใช้เทคนิค FMEA ก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่า ก่อนการปรับปรุงแก้ไขทั้ง 3 สาเหตุ ได้แก่ 1. อุณหภูมิในกระบวนการสกรูและหัวไหลต่ำไป 2. รวดคลากตันทำให้ระบายอากาศไม่ทัน 3. แรงลมเป่าไม่พอ มีค่าเฉลี่ย RPN อยู่ที่ 294 คะแนน และหลังการปรับปรุงแก้ไขมีค่าเฉลี่ย RPN อยู่ที่ 23 คะแนน มีค่าลดลงถึง 271 คะแนน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง เท่ากับ 92.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในการปรับปรุงการควบคุมกระบวนการผลิตนั้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการการผลิตได้ เมื่อนำข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกันจะเห็นได้ว่า ปริมาณหลังการปรับปรุงแก้ไขลดลงอย่างเห็นได้ชัด สามารถลดต้นทุนสูญเสียจากกระบวนการผลิตได้ แสดงให้เห็นว่ามีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องตรงจุด ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มมากขึ้น และสามารถลดของเสียในกระบวนการผลิตได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารุ่นนี้

1. ลักษณะของเครื่องจักรและแม่พิมพ์สำหรับกระบวนการผลิต In Mold Labelling ถูกออกแบบมาเฉพาะ ทำให้บริษัทกรณีศึกษายังคงเผชิญกับปัญหาจากกระบวนการผลิตและเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้บริหารควรทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการอย่างต่อเนื่อง

2. ระยะเวลาในการปรับปรุงสั้นเกินไปทำให้ปรับปรุงแก้ไขได้เพียงปัญหาเดียว ส่งผลให้ปริมาณของเสียโดยรวมยังคงสูง

3. ข้อมูลบางอย่างไม่สามารถทำการเปิดเผยได้โดยตรง เนื่องจากเป็นความลับที่ไม่สามารถเผยแพร่ได้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อธุรกิจในอนาคต

4. ข้อมูลในด้านต้นทุนที่นำมาแสดงในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำต้นทุนที่มีความใกล้เคียงกับต้นทุนจริงมาคำนวณ ทำให้ผลการศึกษาอาจจะไม่ตรงตามต้นทุนจริงที่เกิดขึ้น

5. ข้อมูลที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ เป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่ผู้ศึกษาสนใจ และเล็งเห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข ซึ่งหากนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้งาน อาจจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อเห็นถึงความแม่นยำของแต่ละสาเหตุปัญหา

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในครั้งต่อไป

1. ควรมีระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลและปรับปรุงแก้ไขมากกว่าการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่แม่นยำมากขึ้น

2. งานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงแก้ไขปัญหาลากพองเท่านั้น เนื่องจากเป็นปัญหาเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการแก้ไข ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการแก้ไขปัญหาลากพองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพต่อกระบวนการผลิตมากยิ่งขึ้น

3. ควรศึกษาและปรับปรุงปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อสามารถลดปริมาณสูญเสีย และมูลค่าต้นทุนสูญเสีย เนื่องจากกระบวนการผลิต

บรรณานุกรม

- [1] W. Wanchalerm,"7 QC Tools," [Online]. Available: <http://econs.co.th/index.php/2016/07/29/7-qc-tools/>. [Accessed: 9 July 2021].
- [2] S. Parichat,"Design effective processes with FMEA," [Online]. Available:<https://www.ftpi.or.th/2015/2277>. [Accessed: 7 July 2021].
- [3] S. Pongnat,"Application of FMEA for Risk Evaluation and Production Improvement of Supplier," Thesis M.Eng.(Industrial Engineering),Burapha University, Chonburi, 2017.
- [4] M. Suebpong,"The perventive maintenance systems case study : national institute for child and family development," Thesis M.Eng (Industrial Engineering & Management), Silpakorn University, Bangkok,2011.
- [5] B. Montree,et al.,"Analysis of the solution in the plastics injection tube using theoretical analysis of defects and their impact on quality FMEA," Project B.Ind.Tech. Industrial Technology (Industrial Management) ,Thepsatri Rachaphat University, Lopburi, 2017.