

การลดของเสียประเภทจุดดำในกระบวนการขึ้นรูปพลาสติกด้วยวิธีการเป่า Waste Reduction of Black Spot Defects in Blow Plastic Molding Process

สุภรักษ์ ขุนนนท์*, ปริญญ์ ศรีสัตยกุล และ โอริส มณีสาย
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

Supharak Khunnon*, Parinya Srisattayakul and Oris Maneesai
Industrial Engineering, Department of Mechanical and Industrial Engineering,
Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Krungthep
2 Nanglinchi Rd., Thungmahamek, Sathorn, Bangkok, 10120, Thai land

*Corresponding author: e-mail 645040400055@mail.rmuk.ac.th

(Received: August 19, 2025 / Revised: November 23, 2025 / Accepted: December 25, 2025)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียประเภทจุดดำที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปพลาสติกด้วยวิธีการเป่า ซึ่งของเสียดังกล่าวส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์และความพึงพอใจของลูกค้าอย่างมีนัยสำคัญ วิธีการศึกษาประกอบด้วย การเก็บข้อมูลของเสียจากสายการผลิตจริง การใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 QC ได้แก่ แผนภูมิพาเรโตเพื่อจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่องและแผนภูมิแกงปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหา จากนั้นได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการด้วยการนำคู่มือการปฏิบัติงานมาใช้ควบคุมการทำงานของพนักงานผลการดำเนินการพบว่า ข้อบกพร่องประเภทจุดดำซึ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพร่วมกับการจัดการเชิงระบบสามารถลดของเสีย เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต และช่วยยกระดับมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: ข้อบกพร่องจุดดำ, การเป่าขึ้นรูปพลาสติก, เครื่องมือ QC- 7, แผนภูมิพาเรโต, สหกิจศึกษา

Abstract

The purpose of this research is to reduce the black spot type waste generated in the plastic molding process by blowing method. Such waste has a significant impact on product quality and customer satisfaction. The study method consists of collecting waste data from the actual production line. The use of 7 QC quality control tools includes a Pareto chart to prioritize defects and a fishbone chart to analyze the root cause of the problem. Then, the process was improved by implementing an operational manual to control the work of employees. The results of the operation showed that the black spot type defect was significantly reduced. It has been shown that the application of quality control tools in

combination with systematic management can reduce waste. It will increase the efficiency of the production process and help to raise the quality standards of products in a concrete way.

Keywords: Black spot defects, Blow molding, 7 QC tools, Pareto diagram, Cooperative Education

1. บทนำ

ในสภาวะแวดล้อมทางธุรกิจที่มีการแข่งขันสูงในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก คุณภาพของผลิตภัณฑ์ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความพึงพอใจของลูกค้าและความยั่งยืนขององค์กรอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพที่เข้มงวดจึงเป็นหัวใจสำคัญในการรักษาความสามารถในการแข่งขันและภาพลักษณ์ที่ดีของบริษัท (Deming, 1986), (Juran, 1999) กระบวนการขึ้นรูปพลาสติกด้วยวิธีการเป่า (Blow Molding) เป็นกระบวนการผลิตที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการผลิตบรรจุภัณฑ์ประเภทขวดและภาชนะบรรจุอาหาร เครื่องดื่ม และผลิตภัณฑ์อุปโภคบริโภคอื่น ๆ ซึ่งมีความต้องการสูงในตลาด (Rosato, 2004) อย่างไรก็ตาม กระบวนการดังกล่าวก็ยังคงพบปัญหาคุณภาพที่สำคัญหลายประการ เช่น ข้อบกพร่องประเภทจุดดำ ปากขวดไม่เรียบ ปากขวดเป็นต่อ การเกิดครีบกันขวด และการเกิดรอยน้ำลงขวด (Al-Khatib, 2017) ความบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเหล่านี้ไม่เพียงแต่ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญผ่านการเกิดของเสีย (Scrap Rate) และการทำงานซ้ำ (Rework) เท่านั้น แต่ยังอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อภาพลักษณ์และความน่าเชื่อถือของบริษัท หากสินค้าที่มีคุณภาพต่ำหลุดรอดไปถึงมือผู้บริโภค ซึ่งอาจนำไปสู่การร้องเรียน การคืนสินค้า และการสูญเสียความเชื่อมั่นทางธุรกิจในระยะยาว (Oakland, 2014)

จากการเก็บข้อมูลภายในของบริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัด (มหาชน) พบว่าข้อบกพร่องประเภทจุดดำ เป็นปัญหาหลักที่คิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 50 ของข้อบกพร่องทั้งหมด และคิดเป็นร้อยละ 1.781 ของปริมาณการผลิตรวมในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2567 ซึ่งตัวเลขนี้สะท้อนให้เห็นถึงความสูญเสียเชิงปริมาณและต้นทุนการผลิตที่มีนัยสำคัญ หากปัญหานี้ไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบและเร่งด่วน การสูญเสียจะทวีความรุนแรงขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาการเกิดจุดดำซึ่งเป็นข้อบกพร่องที่มีความสำคัญสูงสุดตามหลักการของพาเรโต (Pareto Principle 80:20) งานวิจัยนี้จึงได้นำวิธีการควบคุมคุณภาพด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ประการ (7 QC Tools) มาใช้ ซึ่งเป็นวิธีการที่เป็นที่ยอมรับและมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาคุณภาพในอุตสาหกรรม (Ishikawa, 1985), (Montgomery, 2020) โดยใช้แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) ในการจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่อง และใช้แผนภูมิก้างปลา (Cause-and-Effect Diagram) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุราก (Root Cause) ของการเกิดจุดดำในเชิงลึก นอกจากนี้ยังได้กำหนดแนวทางปฏิบัติงานมาตรฐาน (Work Instruction: WI) ที่ชัดเจนและเป็นระบบ เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของพนักงานให้มีประสิทธิภาพและสม่ำเสมอ

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้คือเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องประเภทจุดดำในกระบวนการเป่าพลาสติก และนำเสนอมาตรการแก้ไขปรับปรุงที่สามารถลดการเกิดของเสีย เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต และยกระดับมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลลัพธ์ของการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นกรอบการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตอื่น ๆ ภายในองค์กรได้อย่างเป็นรูปธรรม

2. วิธีการทดลอง

2.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้อาศัยข้อมูลที่ได้จากกระบวนการผลิตจริงของบริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัด (มหาชน) โดยมุ่งเน้นการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการขึ้นรูปพลาสติกด้วยวิธีการเป่า (Blow Molding)

2.2 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

การศึกษานี้ดำเนินการภายใน บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งตั้งอยู่ที่เลขที่ 131,133 นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง ซอย 31 ถนนฉลองกรุง แขวงลำปลาตีว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร โดยมุ่งเน้นเฉพาะ กระบวนการขึ้นรูปพลาสติกด้วยวิธีการเป่า (Blow Molding Process) ที่ใช้ในการผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทขวด (เช่น ขวด Coffee Mate) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัดมหาชน (jobbkk.com)

2.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- ศึกษาข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการเป่าพลาสติกก่อน – หลังการปรับปรุง
- ศึกษาหาสาเหตุปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเป่าพลาสติก

- ศึกษาผลกระทบเพื่อทำการแก้ไข
- เสนอแนวทางการแก้ไข

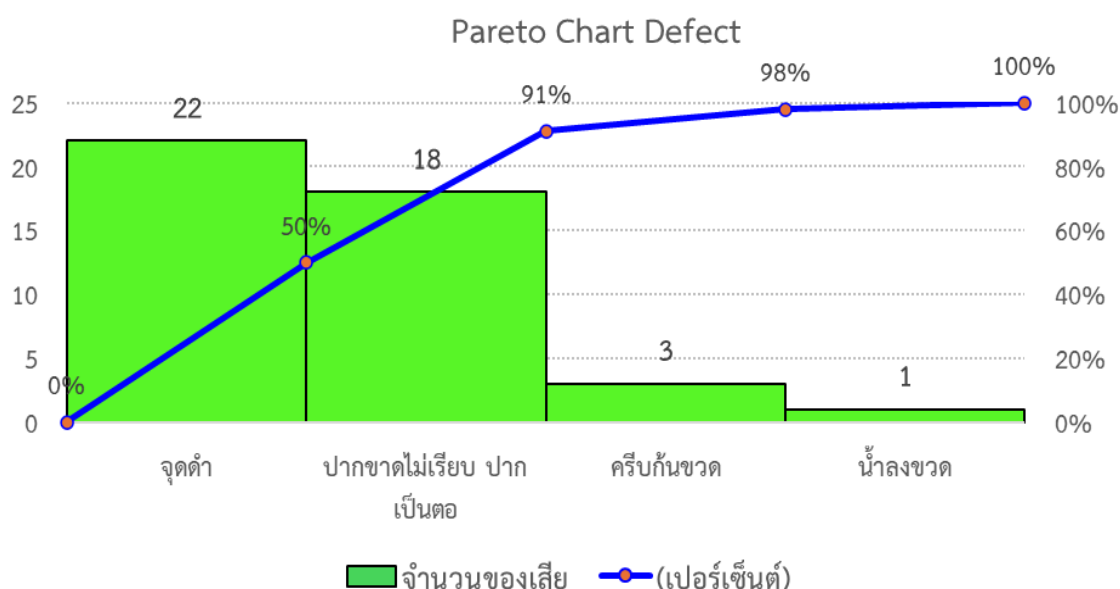
2.4 ขั้นตอนปฏิบัติงาน

สำหรับขั้นตอนการทำงานวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ ในกระบวนการขึ้นรูปการเป่าพลาสติก (Blow Molding) และได้ทำการกำหนดขั้นตอน ในการดำเนินงานการทำวิจัย

- การเก็บรวบรวมของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปการเป่าพลาสติก (Blow Molding) ดังตารางที่ 1 โดยได้เก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิตภายในเวลา 8 ชั่วโมง

ตารางที่ 1 ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเป่าพลาสติกภายในเวลา 8 ชั่วโมง

ลักษณะข้อบกพร่อง	จำนวนของเสีย	ของเสีย (เปอร์เซ็นต์)
จุดดำ	22	50 %
น้ำลงขวด	1	2 %
ปากขวดไม่เรียบ ปากเป็นต่อ	18	41 %
ครีบก้นขวด	3	7 %
รวม	44	100 %



รูปที่ 2 ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเป่าพลาสติกภายในเวลา 8 ชั่วโมง
(บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัดมหาชน)

จากรูปที่ 2 จากการศึกษาและเก็บข้อมูลพบว่าจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตโดยมีลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์ เช่น ขันงานเป็นจุดดำ น้ำลงขวด ปากขวดไม่เรียบ ปากขวดเป็นต่อ และครีบก้นขวดหลังจากการตรวจสอบพบว่า มีผลิตภัณฑ์บกพร่องเป็นสัดส่วนร้อยละดังนี้ จุดดำ 50 % แสดงดัง

รูปที่ 3 น้ำลงขวด 2 % แสดงดังรูปที่ 4 ปากขวดไม่เรียบ ปากขวดเป็นต่อ 41 % แสดงดังรูปที่ 5 ครีบก้นขวด 7 % แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 3 ขวด Coffee Mate ที่เป็นจุดดำ
(บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัดมหาชน)



รูปที่ 4 ขวด Coffee Mate พบน้ำลงขวด
(บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัดมหาชน)



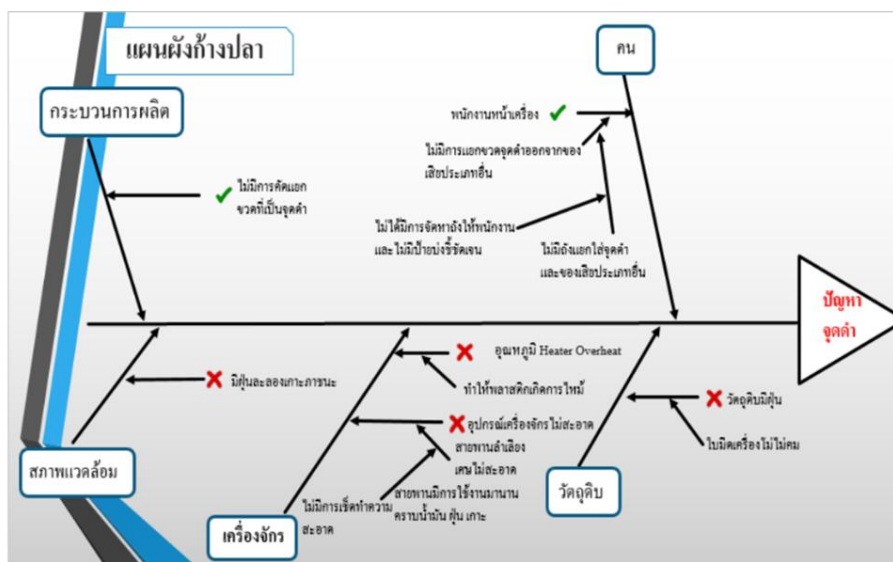
รูปที่ 5 ขวดปากขวดไม่เรียบ ปากขวดเป็นต่อ
(บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัดมหาชน)



รูปที่ 6 ขวด Coffee Mate ที่มีครีบก้นขวด
(บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัดมหาชน)

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

การระบุสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการเกิดปัญหาผลิตภัณฑ์บกพร่องของเสียประเภทจุดดำโดยการระดมสมองจากผู้มีประสบการณ์ การผลิตเพื่อรวบรวมสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อการเกิดปัญหาผลิตภัณฑ์บกพร่อง โดย การนำเสนอผ่านทางแผนภูมิเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) แสดงดังรูปที่ 7 ซึ่งโดยทั่วไปสาเหตุที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตจะเกิดจาก 4 M 1 E คน (Man) เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ (Machine) วัตถุดิบ หรือวัสดุ (Material) วิธีการทำงาน (Method) สภาพแวดล้อม (Environment) เนื่องจากการกระบวนการขึ้นรูปการเป่าพลาสติก มีการขึ้นรูปด้วยเครื่องจักรต้องใช้คนในการปรับตั้งค่าให้เหมาะสมตามสภาวะการควบคุมการผลิต ของเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเกิดจากคน จากการวิจัย ศึกษาหาข้อมูลพบว่า ส่วนเกี่ยวข้องมากที่สุดคือกระบวนการหรือวิธีการทำงานของคนซึ่งการระบุสาเหตุหลักจึง มุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนการผลิตที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการเกิดปัญหาผลิตภัณฑ์บกพร่อง



รูปที่ 7 แผนภูมิแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) ของปัญหาการเกิดข้อบกพร่อง
(Dr. Kaoru Ishikawa)

จากภาพแผนภูมิแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) สามารถค้นหาสาเหตุที่มีผลกระทบต่อการกระบวนการผลิตซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิตจะเกิดจาก 4 M 1 E คน (Man) เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ (Machine) วัสดุ หรือวัสดุ (Material) วิธีการทำงาน (Method) สภาพแวดล้อม (Environment) ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุที่ค้นพบในกระบวนการขาดการปฏิบัติตามกฎและการปฏิบัติงานไม่ถูกต้องในการทำงานส่งผลกระทบต่อเครื่องจักร จึงทำให้มีข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปัญหาเกิดจากคน (Man) พนักงานหน้าเครื่อง ไม่มีการคัดแยกขวดที่เป็นจุดดำออกจากของเสียประเภทอื่นเนื่องจากไม่มีการจัดวางไว้ใส่ของเสียที่เป็นประเภทจุดดำให้พนักงานและไม่ได้มีการติดป้ายบ่งชี้อย่างชัดเจน แสดงดังรูปที่ 8



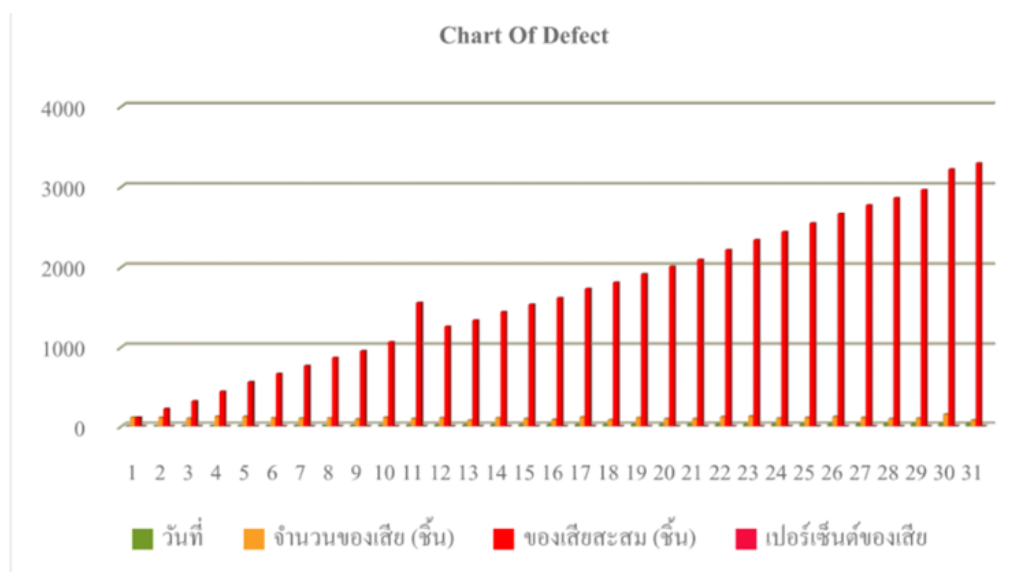
รูปที่ 8 พนักงานหน้าเครื่องไม่มีการคัดแยกขวดที่เป็นจุดดำออกจากของเสียประเภทอื่น
(บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัดมหาชน)

แนวทางการปรับปรุงแก้ไขการปรับปรุง แก้ไขปัญหาของพนักงานหน้าเครื่อง นำถังใส่ของเสียประเภทที่เป็นจุดดำแยกกับถังที่ใส่ของเสียประเภทอื่น ๆ ติดป้ายบ่งชี้ให้ชัดเจนชิ้นงานที่เป็นจุดดำไม่สามารถนำกลับไปไม่เป็นเม็ดพลาสติกเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และเพื่อป้องกันการหลุดรอดการเก็บชิ้นงานที่เป็นจุดดำลงกล่องบรรจุภัณฑ์จึงมีการนำคู่มือ การปฏิบัติงานมาใช้ควบคู่กับการทำงาน Work Instruction (WI) ดำเนินการปฏิบัติงานเพื่อให้งานมีประสิทธิภาพคู่มือการปฏิบัติงานมาใช้ควบคู่กับการทำงาน Work Instruction (WI) ดำเนินการปฏิบัติงานเพื่อให้งานมีประสิทธิภาพ แสดงดังรูปที่ 9

บริษัท พลาสติคและหีบห่อไทย จำกัด (มหาชน)				Present by		Approve by		Safety officer		TPHC PACKAGING	
แผนก	พนักงานหน้าเครื่อง	คู่มือปฏิบัติงาน WORK INSTRUCTION		เอกสารนี้ยกเลิกการ :							
อุปกรณ์ / เครื่องจักร	ถังแยกของเสีย			Effective Date :							
เนื้อหาสำคัญ Subject		วิธีการทำงาน									
ภาพประกอบ Picture		วิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction		รายละเอียด INFORMATION							
		ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 1. พนักงานต้องแต่งกายให้ถูกต้องก่อนการปฏิบัติงาน 2. พนักงานต้องตรวจสอบเช็คของเสียและจุดดำบนชิ้นงาน 3. พนักงานตรวจสอบชิ้นงานเมื่อพบขวดที่เป็นจุดดำให้แยกใส่ถังที่มีป้ายบ่งชี้อย่างชัดเจน 4. พนักงานต้องนำขวดที่มีจุดดำใส่ลงในถังที่บ่งชี้ถังใส่จุดดำ 5. ทำความสะอาดภาชนะ รางไหล กระบะ และพื้นที่บริเวณโดยรอบ อย่างสม่ำเสมอ		เครื่องจักร และอุปกรณ์ Machine & Equipment 		อุปกรณ์ คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) 					

รูปที่ 9 คู่มือการปฏิบัติงาน Work Instruction (WI) การปฏิบัติงานของพนักงานหน้าเครื่อง
(บริษัท พลาสติคและหีบห่อไทย จำกัดมหาชน)

จากแนวทางการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงได้ดำเนินการทั้งหมดในกระบวนการผลิตแล้วนำข้อมูลที่ทำ การเก็บรวบรวมข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ มาทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่ง คิดเป็นสัดส่วนของเสียในช่วงเวลานั้นๆ ข้อมูลการเกิดข้อบกพร่องของเสียประเภทจุดดำ ก่อนทำการปรับปรุง พบว่าของเสียประเภทจุดดำที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตที่ผลิตออกมาจำนวน 172,373 ชิ้นและของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปการเป่าพลาสติก (Blow Molding) จำนวน 3,071 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ร้อยละ 1.781 %



รูปที่ 10 Chart of Defect แสดงการเกิดข้อบกพร่องการเกิดของเสียประเภทจุดดำ ก่อนการแก้ไขปรับปรุง (บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัดมหาชน)

ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขึ้นรูปการเป่าพลาสติกซึ่งมีการตรวจสอบรอยตำหนิบนชิ้นงานที่ลักษณะเป็นจุดดำโดยทำการผลิต 172,373 ชิ้น ก่อนทำการตรวจสอบด้วยสายตา พบว่ามีลักษณะชิ้นงานที่เป็นจุดดำจำนวน 3,071 ชิ้น จะเห็นได้ว่าข้อมูลดังกล่าวมีขนาดจำนวนของเสีย ที่ไม่เท่ากันเนื่องจากจำนวนผลิตต่อวันไม่เท่ากัน จากตารางที่ 1 ถึงรูปที่ 8 แสดงข้อมูลสรุปการเกิดข้อบกพร่องของชิ้นงานที่เป็นจุดดำ ก่อนทำการปรับปรุงพบว่าของเสียประเภทจุดดำที่เกิดขึ้น จากกระบวนการผลิตที่ผลิตออกมาจำนวน 172,373 ชิ้น และของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปการเป่าพลาสติก (Blow Molding) จำนวน 3,071 ชิ้นคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ร้อยละ 1.781 %

4. กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ บริษัท พลาสติกและหีบห่อไทย จำกัด (มหาชน) ที่ให้การสนับสนุนด้านสถานที่ ข้อมูล และอุปกรณ์ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตติกรณ์ เสารัดน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ คำแนะนำเชิงวิชาการ และการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องตลอดการดำเนินงาน นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณต่อ คณาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่ให้ข้อคิดและกำลังใจ รวมถึง บุคลากรฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพ (QC) ของบริษัทที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูลและดำเนินการแก้ไขปัญหามาจนงานวิจัยนี้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้สำเร็จ

5. เอกสารอ้างอิง

ขวัญใจ วรรณสกุล. (2564). การประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก. วารสารวิศวกรรมอุตสาหการ, 15(2), 45-56.

- บริษัท พลาสติก และหีบห่อไทย จำกัด (มหาชน). (n.d.). รายละเอียดบริษัท — JOBBKK. JOBBKK. สืบค้น/กรกฎาคม 26, 2568, จาก <https://www.jobbkk.com/jobs/profile/35379>
- สมชาย อินทรสถิตย์. (2565). การใช้แผนภูมิพาเรโตและแผนภูมิแกงปลาในการวิเคราะห์สาเหตุของของเสียในอุตสาหกรรมการผลิต. วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม, 12(1), 87–98.
- Al-Khatib, R., Haroun, M., & Abdelhafez, R. (2017). Quality Defects in the Plastic Blow Molding Process: Analysis and Improvement. International Journal of Engineering Research and General Science, 5(1), 108-115.
- Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis. MIT Center for Advanced Engineering Study.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). Juran's Quality Handbook (5th ed.). McGraw-Hill.
- Ishikawa, K. (1985). What Is Total Quality Control? The Japanese Way. Prentice-Hall.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). Juran's Quality Handbook (5th ed.). McGraw-Hill.
- Montgomery, D. C. (2020). Introduction to Statistical Quality Control (9th ed.). Wiley.
- Oakland, J. S. (2014). Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases (4th ed.). Routledge.
- Rosato, D. V., & Rosato, D. V. (2004). Blow Molding Handbook. Hanser Publications.