การลดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตตู้แช่อาหารด้วยเทคนิคซิกซ์ ซิกม่า

REDUCING DEFECTIVE IN FOOD REFRIGERATOR PRODUCTION PROCESS WITH SIX SIGMA TECHNIQUE

ประภาพรรณ เกษราพงศ์[1] และ สุพัฒตรา ศรีญาณลักษณ์[2]
[1]อาจารย์, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา, 199 ถ.สุขุมวิท ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230, prapapan@eng.src.ku.ac.th
[2]อาจารย์, ภาควิชาวิศวกรรมระบบเครื่องกลและนวัตกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2410/2 ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900, suphattra.sr@spu.ac.th

Prapapan Ketsarapong[1] and Suphattra Sriyanalugsana[2]
[1]Lecturer, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University Sriracha Campus,199 Sukhumvit Road, Tungsukla, Sriracha, Chonburi 20230, Thailand, prapapan@eng.src.ku.ac.th
[2]Lecturer, Department of Mechanical System and Innovative Industrial Engineering, School of Engineering, Sripatum University, 2410/2 Phaholyothin Road, Jatujak, Bangkok, 10900, Thailand, suphattra.sr@spu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตตู้แช่อาหารโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคซิกซ์ ซิกม่า เพื่อที่จะแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ ด้วยขั้นตอนทั้งสิ้น 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา (Define) การประเมินวิธีการวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การดำเนินการปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) ควบคู่กับเครื่องมือคุณภาพ และการวิเคราะห์ผลกระทบอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในกระบวนการ (Failure mode and effect analyze process: FMEA) สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่อง อย่างไรก็ตาม ค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) ถูกใช้ในการพิจารณาเพื่อระบุสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อข้อบกพร่อง โดยบริษัทกรณีศึกษามีการผลิตตู้แช่อาหารเฉลี่ย 161 ตู้ต่อเดือน ซึ่งพบข้อบกพร่องเฉลี่ยเท่ากับ 93,168 PPM หลังจากดำเนินการปรับปรุง ข้อบกพร่องเฉลี่ยลดลงเหลือ 26,666.67 PPM ซึ่งลดลงจากก่อนปรับปรุงร้อยละ 28.62

คำสำคัญ: การลดข้อบกพร่อง, ซิกซ์ ซิกม่า, ตู้แช่อาหาร

ABSTRACT

The objective of this research is to reduce the defects in the food refrigerator production process by using six sigma technique. In order to improve the process which can be separated into five parts: define, measure, analyze, improve, and control, together with quality tools, and failure mode and effect analyze process (FMEA) for analyzing the cause of the defects. Nevertheless, the risk priority number (RPN) is used for considering to identify the cause that affects the defects. The company in the case study produces the food refrigerator an average of 161 units per month and found the defects an average of 93,168 PPM. After the improvement, the defects decrease to 26,666.67 PPM. They have been declined by 28.62 percent.

KEYWORDS: reducing defects, six sigma, food refrigerator

1. บทนำ

สถานการณ์การแข่งขันทางธุรกิจในปัจจุบันมีความรุนแรงขึ้นโดยเฉพาะอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า เนื่องจากในปี พ.ศ. 2561 คาดการณ์ว่าการผลิตและการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 1.00 และ 3.00 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2560 [1] ส่งผลให้ธุรกิจที่มีการบริหารจัดการที่ดีย่อมมีความได้เปรียบทางธุรกิจมากกว่าคู่แข่ง อย่างไรก็ตาม บริษัทกรณีศึกษาดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตตู้แช่แข็งอเนกประสงค์ สามารถแบ่งผลิตภัณฑ์ออกได้เป็น ตู้แช่ไอศกรีม ตู้แช่อาหาร ตู้แช่เครื่องดื่ม ตู้แช่น้ำแข็งแห้ง เป็นต้น จากการศึกษา บริษัทกรณีศึกษามีการจัดกระบวนการผลิตเป็นแบบตามสถานีงาน (Assembly line) ด้วยการผลิตตามคำสั่งซื้อจากลูกค้า (Make to order) เป็นหลัก ซึ่งผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทกรณีศึกษา คือ ตู้แช่อาหาร ด้วยสัดส่วนร้อยละ 48.20 จากปริมาณการผลิตทั้งหมด ซึ่งพบข้อบกพร่องเฉลี่ยต่อเดือนประมาณ 93,168 PPM ดังนั้น เพื่อที่จะลดปริมาณข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตจำเป็นต้องอาศัยเทคนิคที่มีความเหมาะสมในการปรับปรุง ซึ่งแนวคิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย คือ เทคนิคซิกซ์ ซิกม่า (Six sigma technique) ซึ่งถือได้ว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงคุณภาพ [2, 3] อีกทั้งเทคนิคดังกล่าวถือว่าเป็นการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างผลกำไร โดยการกำจัดความแปรปรวน ลดความสูญเสียต่างๆ และเป็นการเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์อีกด้วย

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การลดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตตู้แช่แข็งเอนกประสงค์โดยการประยุกต์เทคนิคซิกซ์ ซิกม่า ในการปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

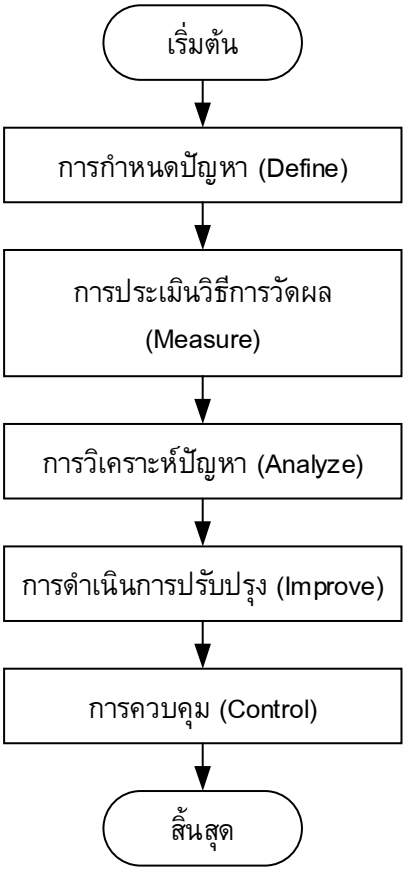
เทคนิควิธีซิกซ์ ซิกม่า (Six sigma technique) เริ่มต้นจากการพัฒนาโดยบริษัทโมโตโรล่าเพื่อปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาศัยแนวคิดที่เกี่ยวกับการศึกษาความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในกระบวนการ [4] โดยมุ่งเน้นลดความไม่แน่นอนหรือความผันแปร เพื่อปรับปรุงขีดความสามารถในกระบวนการให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งโอกาสการเกิดข้อบกพร่องมีเพียง 3.4 ชิ้นจากการผลิตหนึ่งล้านชิ้น (Parts per million: PPM) หรือ 3.4 PPM

ในอีกมุมมองของเทคนิคซิกซ์ ซิกม่า คือ มุมมองที่เป็นระบบการจัดการระบบหนึ่ง ซึ่งไม่เพียงแต่มุ่งเน้นให้เกิดข้อบกพร่องที่ 3.4 PPM เท่านั้น แต่ประกอบไปด้วยขั้นตอนที่สำคัญเพื่อให้ระบบการจัดการแบบซิกซ์ ซิกม่า ประสบความสำเร็จ โดยขั้นตอนที่สำคัญประกอบด้วย การกำหนดปัญหา (Define) การประเมินวิธีการวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การดำเนินการปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ คือ ใบตรวจสอบรายการ (Check sheet) กราฟ (Graph) แผนภาพพาเรโต (Pareto) ผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) เป็นต้น เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และหาสาเหตุของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น [5]

นอกจากนั้น การวิเคราะห์ผลกระทบอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในกระบวนการ (Failure mode and effect analyze process: FMEA) ถูกนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคซิกซ์ ซิกม่า [6] เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกี่ยวกับความผิดปกติที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยการพิจารณาความรุนแรง (Severity) โอกาสที่เกิดขึ้น (Occurrence) และความสามารถในการตรวจจับ (Detection) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องโดยการประเมินค่าความเสี่ยงชี้นำ (Risk priority number: RPN) ของแต่ละสาเหตุ ซึ่งพิจารณาจากความรุนแรง (Serverity) โอกาสที่จะเกิด (Occurance) และความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่องนั้น ๆ (Detection) หลังจากนั้น ทำการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุที่มีค่า RPN สูงเป็นอันดับแรกเนื่องจากเป็นสาเหตุที่มีผลกระทบสูงที่สุด

3. การดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงได้กำหนดขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัยโดยการประยุกต์ใช้แนวทางการแก้ปัญหาตามเทคนิคซิกซ์ ซิกม่า ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา (Define) การประเมินวิธีการวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การดำเนินการปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) ซึ่งรายละเอียดแสดงในรูปที่ 1

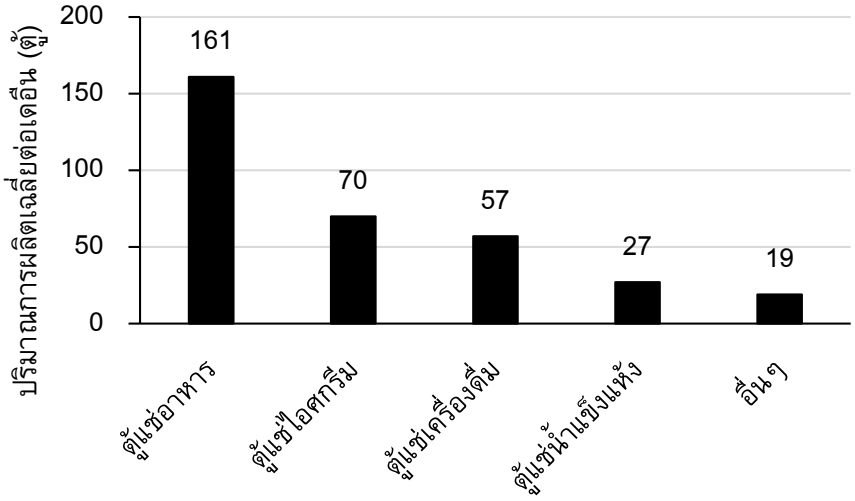


รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

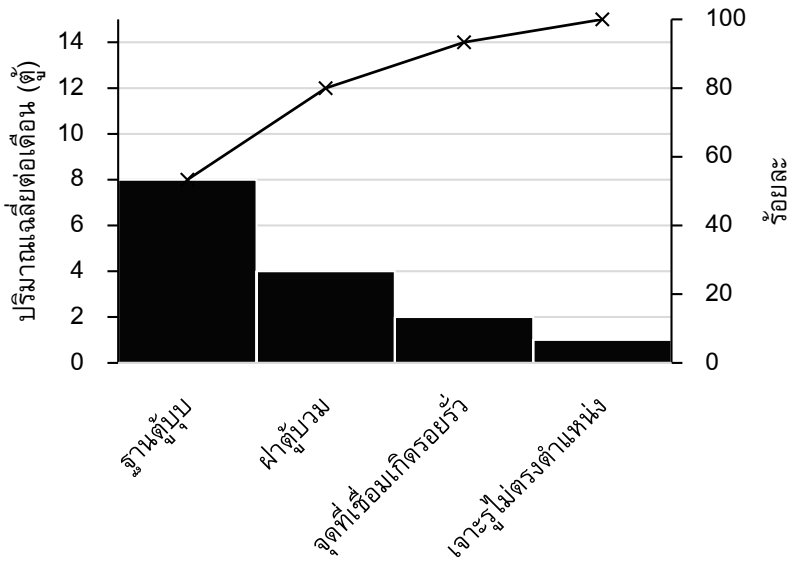
4. ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 การกำหนดปัญหา (Define phase)

จากการศึกษาบริษัทกรณีศึกษา พบว่า ผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษาสามารถแบ่งออกได้เป็น ตู้แช่อาหาร ตู้แช่ไอศกรีม ตู้แช่เครื่องดื่ม ตู้แช่น้ำแข็ง และอื่น ๆ ทั้งนี้ หากพิจารณาปริมาณการผลิต พบว่า ผลิตภัณฑ์ตู้แช่อาหารมีปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด คือ 161 ตู้ต่อเดือน หรือคิดเป็นร้อยละ 48.20 จากปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ทั้งหมด (ดังแสดงในรูปที่ 2) อย่างไรก็ดี พบข้อบกพร่องจากกระบวนการผลิตตู้แช่อาหารเท่ากับ 93,168 PPM จากปริมาณการผลิตทั้งหมด งานวิจัยนี้จึงเลือกแก้ปัญหาผลิตภัณฑ์ตู้แช่อาหารซึ่งถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทกรณีศึกษา



รูปที่ 2 ปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา



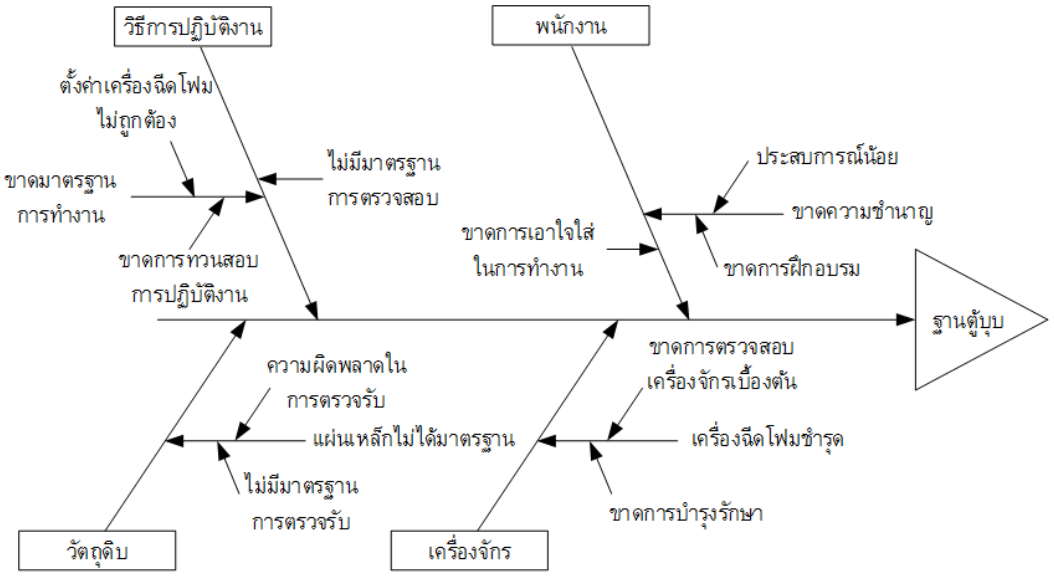
รูปที่ 3 แผนภาพพาเรโตของข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตตู้แช่อาหาร

หลังจากพิจารณาผลิตภัณฑ์เพื่อทำการศึกษาแล้วนั้น จึงทำการพิจารณาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ตู้แช่อาหารโดยการนำแผนภาพพาเรโต (Cause and effect diagram) มาประยุกต์ใช้เพื่อระบุข้อบกพร่องที่พบในผลิตภัณฑ์ พบว่า ข้อบกพร่องชนิดฐานตู้บุบ และฝาตู้บวม เป็นข้อบกพร่องที่มีผลกระทบร้อยละ 55.33 และ ร้อยละ 26.67 ตามลำดับ ซึ่งเป็นข้อบกพร่องที่พบ

มากในกระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 3 ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าว และดำเนินการแก้ไขปรับปรุง เพื่อลดปริมาณข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตตู้แช่อาหารให้ลดลง

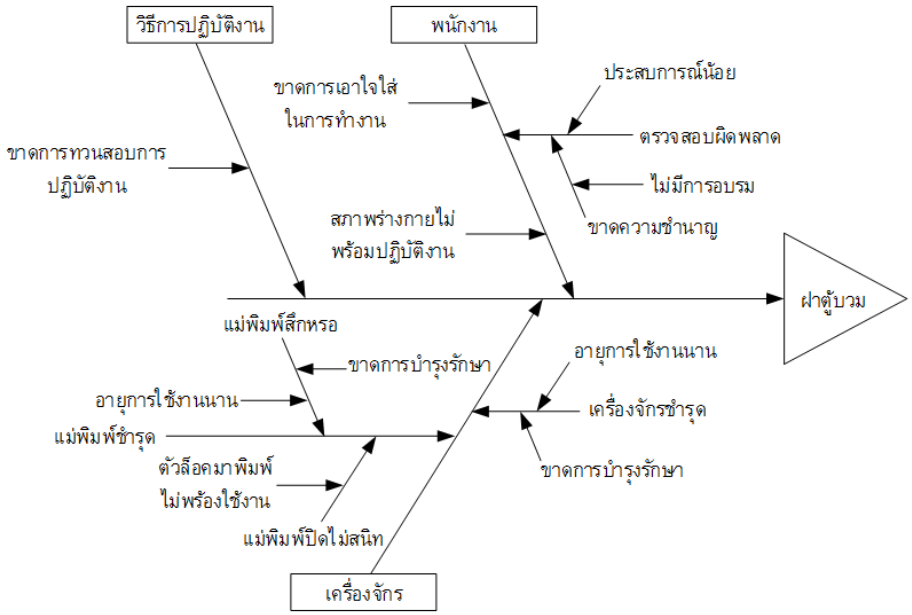
4.2 การวัดผลเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา (Measure phase)

หลังจากดำเนินการศึกษากระบวนการโดยละเอียดแล้วนั้น ผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) ถูกประยุกต์ใช้เพื่อหาสาเหตุที่ส่งผลต่อข้อบกพร่อง โดยวิธีการระดมสมอง (Brainstorming) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดปัจจัยนำเข้าทั้งหมดที่ส่งผลต่อข้อบกพร่องดังกล่าวข้างต้น ดังแสดงในรูปที่ 4 และรูปที่ 5



รูปที่ 4 ผังแสดงเหตุและผลของฐานตู้บุบ

สาเหตุของปัญหาฐานตู้บุบสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน คือ สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน เครื่องจักร วิธีการปฏิบัติงาน และวัตถุดิบ ทั้งนี้ สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน คือ พนักงานขาดการเอาใจใส่ และขาดความชำนาญในการปฏิบัติงาน ถือว่าเป็นสาเหตุจากบุคคล ดังนั้น จึงไม่นำสาเหตุดังกล่าวไปพิจารณาต่อในขั้นต่อไป แต่ดำเนินแก้ไขโดยการฝึกอบรมในงาน (On the job training) โดยหัวหน้างานเป็นหลัก

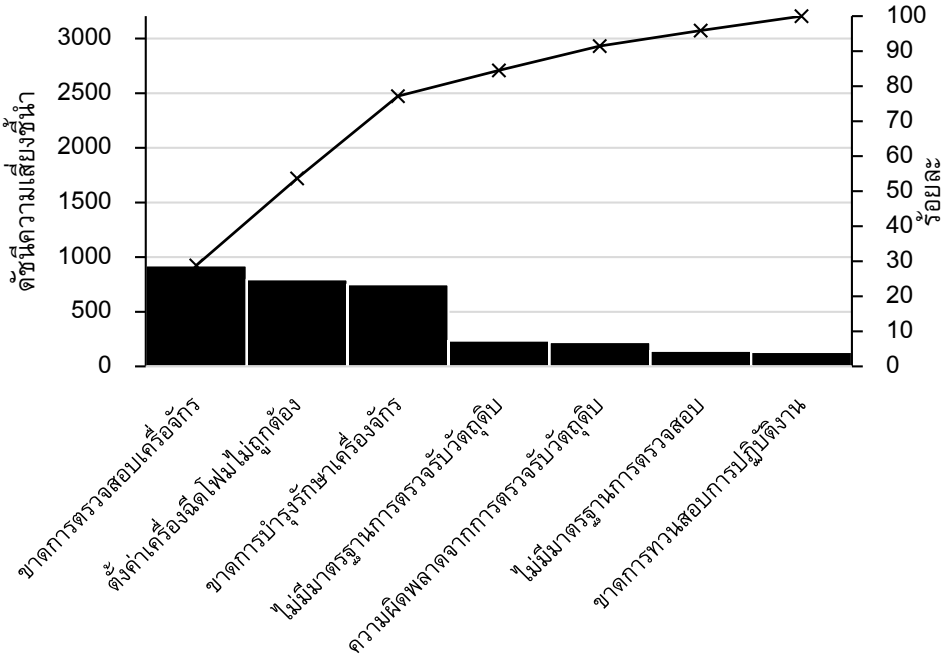


รูปที่ 5 ผังแสดงเหตุและผลของฝาตู้บวม

สาเหตุของปัญหาฝาตู้บวมสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ สาเหตุที่เกิดจากพนักงาน เครื่องจักร และวิธีการปฏิบัติงาน เช่นเดียวกันกับสาเหตุของปัญหาฐานตู้บวม กล่าวคือ ไม่นำสาเหตุที่เกิดจากพนักงานไปพิจารณาต่อในขั้นต่อไป

4.3 การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze phase)

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาข้างต้นนำไปสู่การวิเคราะห์ผลกระทบอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในกระบวนการ (Failure mode and effect analyze process: FMEA) ซึ่งเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ถึงความรุนแรงของความผิดพลาดแต่ละชนิดที่ส่งกระทบต่อกระบวนการ โดยการพิจารณาจากดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk priority number: RPN) ซึ่งได้จากการประเมินค่าความรุนแรง (Serverity) โอกาสที่จะเกิด (Occurance) และความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่องนั้น ๆ (Detection) อย่างไรก็ตาม การพิจารณาดำเนินการเฉพาะสาเหตุที่ไม่ได้ตัดออกจากผังแสดงเหตุและผล ดังอธิบายไว้ก่อนหน้านี้ [7] จากนั้น นำสาเหตุที่เหลือมาวิเคราะห์ผลกระทบเพื่อหาค่า RPN และวิเคราะห์สาเหตุที่มีผลกระทบต่อปัญหาด้วยแผนภาพพาเรโต เพื่อทำการเลือกผลกระทบที่มีความรุนแรงสูงนำไปทำการแก้ปัญหาต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 6 และรูปที่ 7



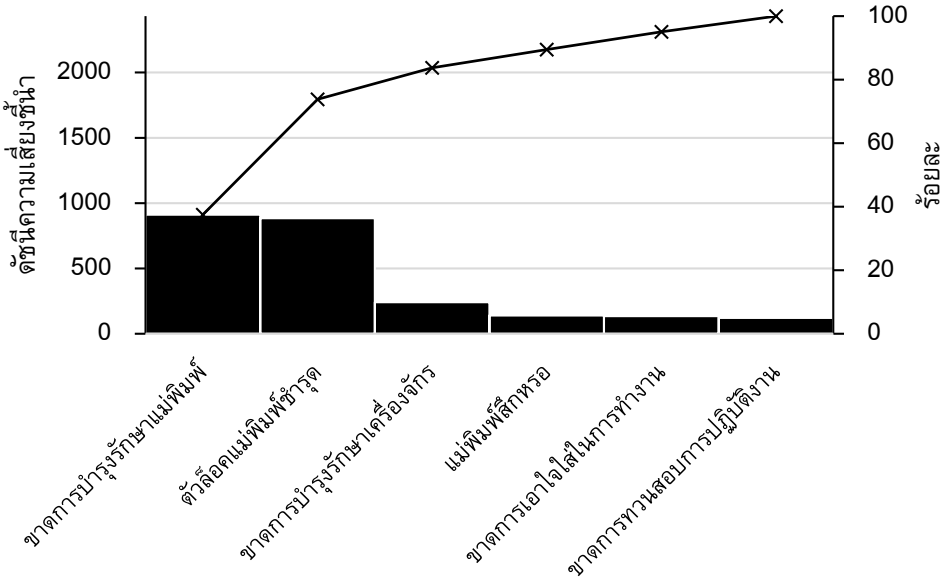
รูปที่ 6 แผนภาพพาเรโตดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) ข้อบกพร่องฐานตู้บุบ

จากรูปที่ 6 พบว่า สาเหตุที่มีความรุนแรงสูงที่ส่งผลกระทบต่อข้อบกพร่องฐานตู้บุบ คือ สาเหตุที่มีค่า RPN ที่สูง สำหรับงานวิจัยนี้จึงได้เลือกสาเหตุที่มีค่า RPN ใน 3 ลำดับแรกตามแนวคิดของแผนภาพพาเรโตสำหรับการปรับปรุงแก้ไข นั่นคือ ขาดการตรวจสอบเครื่องจักร การตั้งค่าเครื่องฉีดโฟมไม่ถูกต้อง และขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักร ตามลำดับ

สาเหตุที่มีความรุนแรงที่ส่งผลกระทบต่อข้อบกพร่องฝาตู้บวมเมื่อพิจารณาตามค่า RPN ซึ่งประยุกต์ใช้แนวคิดแผนภาพพาเรโต 2 ลำดับแรก (แสดงดังรูปที่ 7) นั่นคือ ขาดการบำรุงรักษาแม่พิมพ์และตัวล็อคแม่พิมพ์ชำรุด ตามลำดับ สาเหตุดังกล่าวถูกนำไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4.4 การดำเนินการปรับปรุง (Improve phase)

จากการกำหนดสาเหตุของปัญหา (Measure phase) ด้วยผังแสดงเหตุและผล และการวิเคราะห์ปัญหา (Analyze phase) ด้วยการกำหนดสาเหตุของปัญหาที่มีความรุนแรงที่ส่งผลกระทบต่อข้อบกพร่องด้วยการวิเคราะห์ผลกระทบอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในกระบวนการดังที่กล่าวมาก่อนหน้า ต่อจากนั้น เพื่อหาวิธีการปรับปรุงจากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ด้วยการบริหารโดยการควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ (Quality control circle) ซึ่งเป็นแนวคิดการระดมสมองร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นกำหนดเป็นวิธีการปรับปรุงแก้ไขในแต่ละสาเหตุของข้อบกพร่อง รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 7 แผนภาพพาเรโตดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) ข้อบกพร่องฝาตู้บวม

ตารางที่ 1 วิธีการดำเนินการแก้ไขตามสาเหตุข้อบกพร่อง

ข้อบกพร่อง	สาเหตุ	วิธีการดำเนินการแก้ไข
ฐานตู้บุบ	ขาดการตรวจสอบเครื่องจักร	1. จัดทำใบตรวจสอบรายการ (Check sheet) สำหรับการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการใช้งาน 2. ติดตั้งระบบควบคุมด้วยสายตา (Visual control) โดยการกำหนดตำแหน่งสำหรับการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรเบื้องต้น
	การตั้งค่าเครื่องฉีดโฟมไม่ถูกต้อง	1. ทำการทดลองการปฏิบัติงานเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมและกำหนดเป็นค่าที่เหมาะสมต่อไป เช่น การกำหนดแรงดันลม อุณหภูมิของน้ำยา เป็นต้น 2. ติดตั้งระบบป้องกันความผิดพลาด (Poka-yoke)
	ขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
ฝาตู้บวม	ขาดการบำรุงรักษาแม่พิมพ์	1. จัดทำแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self-maintenance) ในกรณีเครื่องจักรมีความเสียหายเล็กน้อย 2. จัดทำแผนการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์
	ตัวล็อคแม่พิมพ์ชำรุดจากการใช้งาน (รูปที่ 8ก)	เปลี่ยนตัวล็อคแม่พิมพ์ให้เป็นแบบอัตโนมัติ (รูปที่ 8ข)

(ก)

(ข)

รูปที่ 8 (ก) ตัวล็อคแม่พิมพ์ก่อนปรับปรุง (ข) ตัวล็อคแม่พิมพ์หลังปรับปรุง

หลังจากดำเนินการตามวิธีการปรับปรุงแก้ไขตามตารางที่ 1 แล้วนั้น พบว่า แนวโน้มของข้อบกพร่องจากการผลิตตู้แช่อาหารลดลงอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ปริมาณการผลิตตู้แช่อาหารหลังการปรับปรุงแก้ไขมีปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 150 ตู้ต่อเดือน พบข้อบกพร่องเฉลี่ย 4 ตู้ต่อเดือน ลดลงจากก่อนปรับปรุงร้อยละ 26.67 ซึ่งข้อบกพร่องฐานตู้บุบ และข้อบกพร่องฝาตู้บวมหลังปรับปรุงมีปริมาณ 2 และ 1 ตู้ต่อเดือนตามลำดับ หรือลดลงร้อยละ 25 และร้อยละ 25 อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการยืนยันผล จึงทำการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบ t (t-test) ของทั้งสองข้อบกพร่อง (ดังรูปที่ 9 และ 10) ภายใต้สมมติฐาน

H_0: จำนวนข้อบกพร่องก่อนปรับปรุงมีค่ามากกว่าจำนวนข้อบกพร่องหลังปรับปรุง

H_1: จำนวนข้อบกพร่องก่อนปรับปรุงมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับกว่าจำนวนข้อบกพร่องหลังปรับปรุง

One-Sample T: After improve

```
Test of μ = 1.333 vs > 1.333

Variable       N   Mean  StDev  SE Mean  95% Lower Bound      T      P
After improve  3  0.667  1.155    0.667          -1.280  -1.00  0.789
```

รูปที่ 9 การทดสอบ t ของข้อบกพร่องฐานตู้บุบ

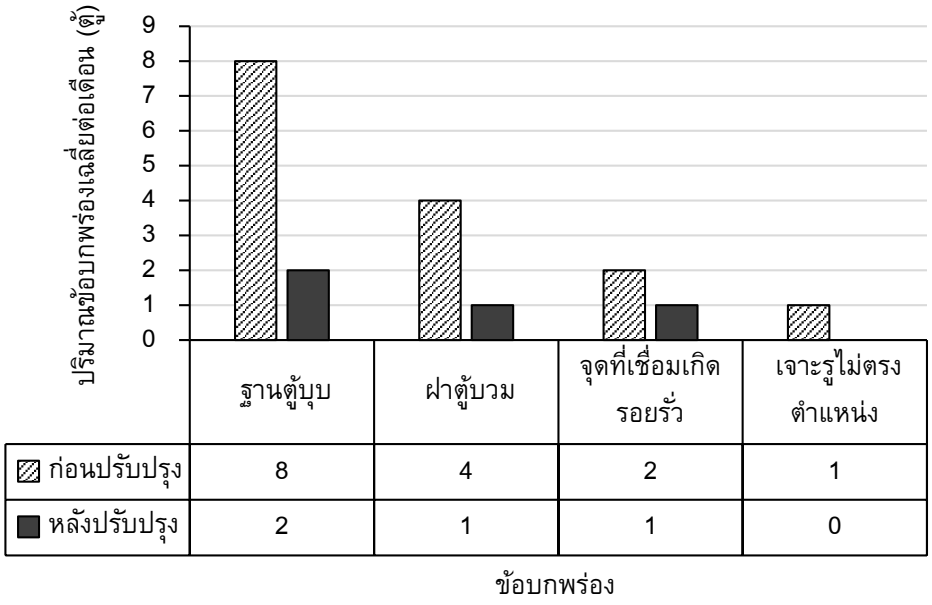
One-Sample T: After improve

```
Test of μ = 0.6666 vs > 0.6666

Variable       N   Mean  StDev  SE Mean  95% Lower Bound      T      P
After improve  3  0.333  0.577    0.333          -0.640  -1.00  0.789
```

รูปที่ 10 การทดสอบ t ของข้อบกพร่องฝาตู้บวม

จากรูปที่ 9 พบว่า ค่า P ที่ได้จากการทดสอบ t ของข้อบกพร่องฐานตู้บุบมีค่า 0.789 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ จำนวนข้อบกพร่องฐานตู้บุบก่อนปรับปรุงมีค่ามากกว่าจำนวนข้อบกพร่องหลังปรับปรุง เมื่อพิจารณารูปที่ 10 พบว่า ค่า P ที่ได้จากการทดสอบ t ของข้อบกพร่องฐานตู้บุบมีค่า 0.789 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ จำนวนข้อบกพร่องฝาตู้บวมก่อนปรับปรุงมีค่ามากกว่าจำนวนข้อบกพร่องหลังปรับปรุงเช่นเดียวกัน จากผลดังกล่าว สามารถกล่าวได้ว่าหลังจากมีการปรับปรุงตามแนวทางตามตารางที่ 1 แล้วนั้น ส่งผลให้จำนวนข้อบกพร่องทั้งสองประเภทลดลงอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้ง ยังส่งผลให้ข้อบกพร่องอื่นลดลงอีกด้วย แสดงในรูปที่ 11 ส่งผลให้หลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ปริมาณข้อบกพร่องเฉลี่ยลดลงเหลือ 26,666.67 PPM ซึ่งลดลงจากก่อนปรับปรุงร้อยละ 28.62 ดังนั้น สามารถเพิ่มความสามารถของกระบวนการผลิตได้



รูปที่ 11 ปริมาณข้อบกพร่องก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

4.5 การควบคุม (Control phase)

การควบคุมเป็นกระบวนการเพื่อรักษาสภาพหลังการปรับปรุงในกระบวนการผลิต โดยมีการดำเนินการดังนี้

(1) จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work instruction) เพื่อแสดงวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง และขจัดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากวิธีการปฏิบัติงานจากพนักงาน

(2) จัดทำใบตรวจสอบรายการ (Check sheet) เพื่อเป็นการตรวจสอบลักษณะของผลิตภัณฑ์ตรวจสอบสภาพเครื่องจักรเบื้องต้น

(3) จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ เพื่อป้องกันการเสียหายจากอายุการใช้งานเกินกำหนด

อย่างไรก็ตาม เอกสารที่จัดทำขึ้นถูกประกาศใช้เป็นเอกสารควบคุมภายในบริษัทกรณีศึกษา เพื่อควบคุมกระบวนการผลิตให้มีความสามารถในการผลิตสูงสุด ตามเป้าหมายที่กำหนด

5. สรุปผล

จากการดำเนินการเพื่อลดจำนวนข้อบกพร่องจากกระบวนการผลิตตู้แช่อาหารโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคซิกซ์ ซิกม่า ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา (Define) การประเมินวิธีการวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การดำเนินการปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) อีกทั้ง ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ผลกระทบอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในกระบวนการ (Failure mode and effect analyze process: FMEA) เพื่อระบุความรุนแรงของสาเหตุที่ส่งผลต่อข้อบกพร่องที่ศึกษา จากนั้น ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามสาเหตุที่มีความรุนแรงสูง เนื่องจากสาเหตุดังกล่าวส่งผลกระทบต่อข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิต ซึ่งแนวทางการปรับปรุงแก้ไขดำเนินการโดยการระดมสมอง (Brainstorming) ร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ส่งผลให้จำนวนข้อบกพร่องหลังการปรับปรุงลดลงอย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ดี ในส่วนของอุปสรรคในงานวิจัยนี้ คือ การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงต้องใช้เวลามาก เนื่องจากต้องชี้แจงวิธีการปฏิบัติงานที่ปรับปรุง และสร้างความชำนาญในวิธีการปฏิบัติงานที่ปรับปรุงด้วย

สำหรับข้อเสนอแนะ การอบรมพนักงานใหม่ และการให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือคุณภาพให้กับพนักงานเป็นสิ่งที่จำเป็น ดังนั้น บริษัทกรณีศึกษาควรให้ความสำคัญ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้พนักงานตระหนักถึงความสำคัญในคุณภาพกระบวนการผลิต ย่อมส่งผลให้การปรับปรุงมีแนวโน้มที่ดีขึ้น

References

[1] The office of industrial economics. Industrial economic status report. Bangkok, Thailand: The Ministry of Industry; 2017. (In Thai)

[2] Promthep S, Thawesaengskulthai D. Defective reduction in flexible packaging film production process. Res Dev J. 2011;22(4):77-85. (In Thai)

[3] Boonpricha W, Rattanakuakangwan S. Reducing defect in the manufacturing process of plastics factory by applying Six Sigma Methodology. Res Dev J. 2011;22(1):73-8. (In Thai)

[4] Park SH. Six Sigma for Quality and Productivity Promotion [Internet]. Tokyo: Asian Productivity Organization; 2003.

[5] Panumpai P, Thawesaengskulthai D. Defect reducing for evaporator product in automotive industry using six sigma approach DMAIC. Res Dev J. 2011;22(2):56-64. (In Thai)

[6] Raisinghani MS, Ette H, Pierce R, Cannon G, Daripaly P. Six Sigma: concepts, tools, and applications. Ind Manag Data Syst. 2005;105(4):491–505.

[7] Pukphasuk W, Kengpol A. Defect reduction in chromium plating process by applying six sigma solution: a case study of a chromium plating factory. The journal of KMUTNB. 2008;18(2):33-42. (In Thai)

ประวัติผู้เขียนบทความ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประภาพรรณ เกษราพงศ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
โทรศัพท์ 038 354 580 ต่อ 2816, E-mail: prapapan@eng.src.ku.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: การวิจัยการดำเนินงาน การวางแผนการผลิต โลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทาน ระบบการจัดการคุณภาพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุพัฒตรา ศรีญาณลักษณ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
โทรศัพท์ (662) 579 1111 ต่อ 2177, E-mail: suphattra.sr@spu.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: การวัดผลการดำเนินงาน การประกันคุณภาพ การวางแผนและควบคุมการผลิต การวิจัยการดำเนินงาน โลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน

Article History:
Received: March 15, 2019
Revised: July 15, 2019
Accepted: August 5, 2019