



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุหลอดบีบสำหรับเครื่องสำอางโดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ

Efficiency Improvement of Cosmetic Tube Filling Machine by Applying QC Tools

พลพิศ นามปัน¹ สุภาวดี ชีรธรรมาการ^{2*} และ สมบัติ ที่ชมทรัพย์³

^{1,2} แผนกวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

³ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี ถนนคังพลู หนองแขม กรุงเทพฯ 10160







E-mail: s_thee49@yahoo.com*

บทคัดย่อ : การวิจัยนี้เพื่อหาสาเหตุของปัญหาหลอดเสียและปรับปรุงกระบวนการบรรจุเครื่องสำอางของเครื่องบรรจุหลอดบีบอัตโนมัติโดยใช้เครื่องมือคุณภาพ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต วิธีการวิจัยประกอบด้วยการศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหลอดรีโดยใช้หลักการ 3 จริ่ง แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิแกงปลา และเทคนิคการวิเคราะห์ปัญหาโดยการตั้งคำถาม 5W1H รวมทั้งเทคนิคการออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียลเต็มรูปแบบ สำหรับ 3 ปัจจัย ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดของเสียจากเครื่องบรรจุ คือ ความเร็วเครื่องบรรจุและรูปแบบการรองรับหลอด หลังจากที่มีการปรับปรุงการทำงานของเครื่องบรรจุ พบว่า ของเสียลดลงมากกว่าร้อยละ 90 โดยเหลือเพียงร้อยละ 0.09 ของจำนวนการผลิต เมื่อเทียบกับ ร้อยละ 2.14 ก่อนการดำเนินการแก้ไข ค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิต ทั้งค่าดัชนีวัดศักยภาพของกระบวนการในระยะยาว (Pp) และค่าดัชนีวัดสมรรถนะของกระบวนการในระยะยาว (Ppk) หลังการปรับปรุงมีค่ามากกว่า 1 ซึ่งแสดงถึงความสามารถของกระบวนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมากถึงประมาณร้อยละ 71

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ, การลดของเสีย, เครื่องมือคุณภาพ, กระบวนการบรรจุเครื่องสำอาง, หลอดบีบ

วัตถุประสงค์: เพื่อหาสาเหตุของปัญหาหลอดเสียและปรับปรุงกระบวนการบรรจุเครื่องสำอางของเครื่องบรรจุหลอดบีบอัตโนมัติโดยใช้เครื่องมือคุณภาพ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

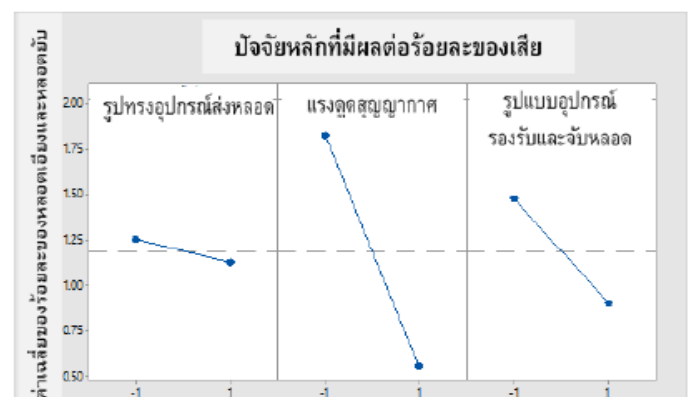
ระเบียบวิธีวิจัย: ในการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ 1) ศึกษาหาสาเหตุที่มีผลต่อของเสียประเภทหลอดเอียงและหลอดยับ ซึ่ง เป็นของเสียที่พบมากที่สุด 2) ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อของเสียประเภทหลอดเอียงและหลอดยับ 3) ศึกษาผลกระทบความเร็วเครื่องจักร 4) ศึกษาผลกระทบรูปแบบการรองรับหลอด ประกอบ ด้วย 3 ปัจจัยย่อย ได้แก่ ก. รูปทรงอุปกรณ์ส่งหลอด ข. แรงดูดสุญญากาศที่อุปกรณ์ส่งหลอด และ ค. รูปแบบอุปกรณ์รองรับและจับหลอด ตามภาพที่ 1 และ 5) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

ปัจจัย		ระดับปัจจัย	
		ต่ำ(-)	สูง(+)
1.รูปทรงอุปกรณ์ส่งหลอด	ความกว้างด้านที่รองรับปลายหลอด(Y)/ความลึกด้านที่รองรับ		
A	ผ่าหลอด(A)	3.00 cm / 0.50 cm	3.50 cm / 1.20 cm
2.แรงดูดสุญญากาศที่อุปกรณ์ส่งหลอด	ค่าสุญญากาศสูงสุด		
B		319 (-kpa/mmHg)	443 (-kpa/mmHg)
3.รูปแบบอุปกรณ์รองรับและจับหลอด	พื้นที่สัมผัส (mm ²) / ระยะที่เขี่ยยื่นออกมา (mm)		
C		2,925 mm ² / 3.50 mm	4,060 mm ² / 3.00 mm

ภาพที่ 1 ปัจจัยย่อยของรูปแบบการรองรับหลอดและระดับที่ใช้ในการทดลองแบบแฟคทอเรียล

ผลการวิจัย: ผลการศึกษาปัจจัย พบว่า 1) ความเร็วที่เหมาะสมในการบรรจุเครื่องสำอางในหลอดบีบเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุดอยู่ที่ความเร็ว 60 ชิ้นต่อนาที 2) ผลกระทบรูปแบบการรองรับหลอด พบว่า ก. รูปทรงอุปกรณ์ส่งหลอดอยู่ที่ระดับปัจจัยต่ำ คือ ค่าความกว้างด้านที่รองรับปลายหลอด 3 เซนติเมตร และความลึกด้านที่

รองรับผ่าหลอด 0.5 เซนติเมตร ข. แรงดูดสุญญากาศ อยู่ที่ระดับปัจจัยสูง คือ ค่าแรงดูดเท่ากับ 443 กิโลปาสคาลต่อมิลลิเมตรปรอท และ ค. รูปแบบอุปกรณ์รองรับและจับหลอด อยู่ที่ระดับปัจจัยสูง คือ ค่าพื้นที่สัมผัสเท่ากับ 4,060 ตารางมิลลิเมตร ระยะเขี่ยยื่นออกมาเท่ากับ 3.00 มิลลิเมตร



ภาพที่ 2 ผลกระทบของปัจจัยหลัก

เมื่อดำเนินการปรับปรุงการผลิตด้วยสภาพการบรรจุที่ปรับแล้วตามพบว่า จำนวนหลอดเอียง หลอดยับ และของเสียประเภทอื่นของหลอดมีค่าลดลง จากร้อยละ 2.14 เป็น ร้อยละ 0.09 อีกทั้งให้จำนวนผลิตที่เพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัว มีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 71 และค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตพบว่า ค่าดัชนีวัดศักยภาพของกระบวนการในระยะยาว (Pp) และ ค่าดัชนีวัดสมรรถนะของกระบวนการในระยะยาว (Ppk) หลังการปรับปรุงเท่ากับ 1.11 และ 1.04 จากก่อนการปรับปรุง เท่ากับ 0.77 และ 0.68 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการดำเนินการเปรียบเทียบก่อนแก้ไขปรับปรุงและหลังแก้ไขปรับปรุง

เปรียบเทียบ	จำนวนผลิต (ชิ้น)	จำนวนของดี (ชิ้น)	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ของเสีย (ร้อยละ)
ก่อนการปรับปรุง	74,222	72,636	1586	2.14
หลังการปรับปรุง	118,473	118,365	108	0.09

หมายเหตุ: งานวิจัยนี้ ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่แล้วใน วารสารชายางานวิศวกรรม

อุตสาหกรรมไทย ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2564 หน้า 32-