

5ER-O11: การลด overfill ในกระบวนการบรรจุแป้งกรณีศึกษา โรงงานผลิตแป้งฝุ่นทาดัว

A Study of the waste reduction in the powder packaging process:

A Case Study of the production of talcum powder

ปราศัย โพธิ์พา^{1*}, ศักดิ์ชาย รักการ¹ และ พจนีย์ ศรีวิเชียร¹

Prasai Phopha^{1*}, Sakchai RakKan¹ and Podchanee Sriwichain¹

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ ทำการศึกษาปัญหาการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุแป้งใส่ขวด โดยใช้โรงงานตัวอย่างซึ่งผลิตแป้งฝุ่นทาดัวในประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา พบว่า ของเสียจากกระบวนการผลิตทั้งหมด รวม 6 เดือนเท่ากับ 133,368 กิโลกรัม คิดเป็นของเสียเฉลี่ย 0.32% จากปัญหาหลักของเสียมาจากกระบวนการบรรจุแป้งใส่ขวดเกิน ซึ่งทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือคุณภาพ พบสาเหตุหลักของเสียที่เกิดจากอุปกรณ์ชุดสกรูบ่อนที่ใช้เติมแป้ง วิธีการทำงานที่ไม่เป็นมาตรฐานชัดเจน ความชื้นในวัตถุดิบ และการบันทึกผลที่เป็นปัจจุบัน จึงได้กำหนดวิธีการแก้ปัญหา ด้วยการออกแบบชุดสกรูบ่อนเติมแป้งใหม่ ปรับปรุงคู่มือกระบวนการทำงาน ปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงรักษา และการเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุง และประวัติการเปลี่ยนอะไหล่ลงใน power BI เพื่อแก้ไขปัญหาของเสียในกระบวนการบรรจุแป้งใส่ขวด โดยมีต้นทุนในการเปลี่ยนสกรูอยู่ที่ 120,000 บาท

ผลการดำเนินการหลังปรับปรุงพบของเสียจากการผลิตทั้งหมด รวม 6 เดือนเท่ากับ 75,416 กิโลกรัม คิดเป็นของเสียเฉลี่ย 0.21% ต่อเดือน คิดเป็นของเสียเฉลี่ยลดลง 34.38% และระยะเวลาในการคืนทุนในการปรับปรุง เท่ากับ 1.5 เดือน

คำสำคัญ: ลดของเสีย เพิ่มผลิต บรรจุแป้งฝุ่น

Abstract

This self-study to study the problem of reducing waste that occurred in the bottling process. Using a sample factory that produces talcum powder in Thailand as a case study, it was found that total waste from the total production process was 133,368 kg or 0.32% of the average waste. Which was analyzed by quality tools the main cause of waste was found from the screw feeding device used to add starch. How to work that is not standardized. Moisture in raw materials and recording the current results Therefore determined a solution to the problem with the new design of the filling screw set Improve the work process manual Improve the maintenance system and maintenance data collection and replacement history into power BI to solve the problem of waste in the bottling process. The cost of replacing a screw is 120,000 baht.

The results of the post-adjustment showed that total production waste for 6 months was 75,416 kilograms which was 0.21% per month, which was 34.38% lower on average and the time for improvement was 1.5 months.

Keywords: Reduce waste, increase production of flour

¹ สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

¹ Engineering Management Kasem Bundit University

* Corresponding author. E-mail: prasai.phopha08012525@gmail.com

บทนำ

ในปัจจุบันที่ธุรกิจอุตสาหกรรมทุกแขนงมีการแข่งขันทางการค้าที่รุนแรงและข้อมูลการตลาดที่แสดงว่าลูกค้ามีความต้องการสินค้าที่มีความหลากหลายในเวลาที่ยาวนาน การเพิ่มอัตราการผลิตและการปรับปรุงการทำงานนั้นจึงเป็นหัวใจสำคัญของการอยู่รอดทางธุรกิจและการเติบโตทางอุตสาหกรรม เพื่อให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งรายอื่น ๆ ได้จึงจำเป็นที่จะต้องเตรียมผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า โดยมีต้นทุนต่ำด้วยประสิทธิภาพที่สูงที่สุดและต้องลดเวลาในการผลิตเพื่อให้สามารถส่งสินค้าได้ภายในระยะเวลาที่เร็วขึ้น อีกทั้งธุรกิจต่าง ๆ ก็ทำการขยายกำลังการผลิตโดยคาดการณ์ว่าตลาดจะเติบโต แต่ความเป็นจริงตลาดกลับทรุด ทำให้ธุรกิจต่าง ๆ ได้รับผลกระทบจากการลงทุนอุตสาหกรรมผลิตแป้งฝุ่นทาดัวก็ได้รับผลกระทบในปัจจุบันต่าง ๆ ข้างต้นด้วยเช่นกัน บริษัทผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคแห่งหนึ่งที่น่าสนใจเป็นโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งประกอบกิจการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เปิดมานานกว่า 40 ปี มีทั้งหมด 3 แผนกด้วยกัน คือ แผนกแป้ง มีกำลังการผลิตทั้งปีอยู่ที่ 45,000 ตันต่อปี มี 6 ไลน์ แผนกผ้าอนามัย มีกำลังการผลิต 2,618 ล้านล้านแผ่นต่อปี มี 11 ไลน์ แผนก Liquid มีกำลังการผลิต 68,000 ตันต่อปี มี 7 ไลน์ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมีดังนี้ อาทิ เครื่องมือแพทย์ สบู่ แชมพู ผ้าอนามัย โลชั่นทาผิว โฟมล้างหน้า ยาแก้ปวด น้ำยาบ้วนปาก จากการเก็บข้อมูลเฉพาะแผนกแป้ง เดือนมีนาคม ถึงเดือน สิงหาคม 2562 พบว่า แป้งฝุ่นทาดัว มียอดการผลิตอยู่ที่ 41,723,666 กิโลกรัม มีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอยู่ที่ 133,369 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 5,085,560 บาท ขวดบรรจุภัณฑ์เสีย คิดเป็นเงิน 1,831,888 บาท ของเสียจากกระบวนการผสม คิดเป็นเงิน 1,445,750 บาท และอื่น ๆ อีก 262,824 บาท ของเสียจากกระบวนการบรรจุแป้งคิดเป็น 59% ของเสียประเภทบรรจุภัณฑ์ คิดเป็น 20% ของเสียจากกระบวนการผสมสูตร คิดเป็น 17% และอื่น ๆ อีก 4%

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงสนใจศึกษาปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการบรรจุแป้งใส่ขวด พบว่า น้ำหนักเกินค่ามาตรฐานและน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน ของเสีย คิดเป็น 59% ขวดบรรจุภัณฑ์เสีย คิดเป็น 20% ของเสียจากกระบวนการผสม คิดเป็น 17% และอื่น ๆ อีก 4% จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษาจะนำวิธีการจัดการคุณภาพมาใช้แก้ปัญหาดังกล่าวและประยุกต์ใช้หลักการการจัดการงานวิศวกรรม โดยผลที่คาดว่าจะได้รับสามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแป้งลง 30%

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการลดอัตราการเสียหายของเครื่องจักรของบริษัท ฟริสแลนด์ คัมพินา และทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับระบบควบคุมแรงดันหล่อเย็น โดยใช้หลักการพาเรโด ในการจำแนกปัญหา และใช้การถามคำถามทำไม 5 ครั้ง (5 Why) เพื่อหาต้นเหตุของปัญหา จากการวิเคราะห์ถึงต้นเหตุที่แท้จริง พบว่า มาจากแรงดันระบบหล่อเย็นมีแรงดันไม่เป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องจักร จึงทำการปรับปรุงกระบวนการควบคุมแรงดันของระบบหล่อเย็นที่เดิมใช้คนควบคุมเป็นระบบควบคุมระบบอัตโนมัติ และทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระบบควบคุมหล่อเย็นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำ ผลจากการปรับปรุงทำให้การเสียหายของเครื่องจักรที่มีประวัติการเสียหายตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2555 มีอัตราเสียหายเฉลี่ยร้อยละ 1.45 ของเวลาการผลิต ลดลงเหลือร้อยละ 0 ในเดือนธันวาคม 2555 และจากผลการศึกษานี้นำไปสร้างแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ควบคุมแรงดันระบบหล่อเย็น [1] การศึกษาการหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านเอกสารประกอบการเดินพิธีการกรมศุลกากร (ใบขนขาออก) กรณีศึกษาบริษัทตัวแทนส่งสินค้าทางอากาศแห่งหนึ่ง ผู้วิจัยได้พบปัญหาที่สำคัญ คือ การให้บริการในฝ่ายการทำเอกสารส่งออก (ใบขนขาออก) ซึ่งไม่ตรงต่อความต้องการของลูกค้า ทำให้เกิดความเสียหาย และทำให้บริษัทขาดความน่าเชื่อถือ

ดังนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเก็บข้อมูลขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยเครื่องมือที่ช่วยในงานวิจัย คือ ผัง ก้างปลา ตารางบันทึกจำนวนเวลาในการศึกษาก่อน และหลังการปรับปรุง ตารางบันทึกจำนวนความผิดพลาดในการศึกษา ข้อมูลก่อน และหลังการปรับปรุง และแผนภูมิพาเรโต (Pareto diagram) หลังจากผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบตาราง บันทึกจำนวนเวลาในการศึกษาก่อน และหลังการปรับปรุง พบว่า การเปลี่ยนแปลงระบบสารสนเทศทำให้เกิดการลด เวลาในการศึกษาข้อมูล โดยการวัดจากเวลาเฉลี่ยของการศึกษาข้อมูล สามารถลดเวลาเฉลี่ยได้ถึง $8.95 - 5.49 = 3.46$ นาที ส่วนการเปรียบเทียบตารางบันทึกความผิดพลาดในการศึกษาข้อมูลก่อน และหลังการปรับปรุง พบว่า สามารถลดเวลา เฉลี่ยได้ถึง 78.65 เปอร์เซ็นต์ และผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาค่าโดยใช้แผนภูมิพาเรโต พบว่า เกิดความผิดพลาดขึ้นอีก เช่น จำนวนหีบห่อ ชื่อเลขที่อินวอยซ์ วันที่ในอินวอยซ์ ปริมาณหน่วยสินค้า เป็นต้น ในข้อผิดพลาดนี้ทางบริษัทสามารถ พัฒนาเพื่อลดข้อผิดพลาดนี้ต่อไปได้อีก [2] การศึกษาการของเสียจากการผลิตชิ้นงานต้นแบบของเครื่องพิมพ์ 3 มิติโดย บริษัทกรณีศึกษาให้มีการผลิตชิ้นงานต้นแบบแก่ลูกค้า ในการผลิตชิ้นงานต้นแบบนั้น มีของเสียเกิดจากกระบวนการ ผลิต ทำให้ใช้วัตถุดิบเส้นพลาสติกในการผลิตมาก คิดเป็นร้อยละ 20.28 ของยอดขายต่อเดือน จากการระดมสมอง ของผู้เกี่ยวข้องในการผลิตนี้สรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้สิ้นเปลืองวัตถุดิบเส้นพลาสติก คือ 1. หัวฉีดตัน 2. การโค้งงอของ ตัวงาน และ 3. เส้นพลาสติกหมุดระหว่างพิมพ์ เป็นต้น จึงได้กำหนดวิธีการปรับปรุงคือ 1. เลือกใช้เส้นพลาสติกจากผู้ ผลิตที่มีคุณภาพ 2. ต้องมีการตั้งค่านระยะห่างระหว่างหัวฉีดฐานเครื่องพิมพ์ให้ระยะที่กำหนด และ 3. เมื่อการผลิต ดำเนินไปถึง 90% ต้องมีการตรวจเช็คปริมาณเส้นพลาสติกอย่างสม่ำเสมอทุก 15 นาที เพื่อให้เพียงพอต่อการผลิต เป็นต้น หลังจากประยุกต์ใช้วิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น พบว่า ของเสียในกระบวนการผลิตลดลงและปริมาณการใช้เส้น พลาสติกในการผลิตลดลงเหลือร้อยละ 13.59 ของยอดขายต่อเดือน หรือลดลงร้อยละ 32.99 [3] การศึกษาการ วางแผนบำรุงรักษาเครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมการผลิตเซรามิก โดยประยุกต์ใช้นโยบายการบำรุงรักษา เชิงป้องกัน ซึ่งในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการขัดข้องเครื่องจักรให้น้อยลงเมื่อมีการนำนโยบายการ บำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ ทำให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของการขัดข้องและระยะเวลาการหยุดของเครื่องจักร ออกมาได้ นอกจากนี้การบำรุงรักษาด้วยตนเองก็ถูกนำมาใช้ด้วยเช่นกัน อาทิ การทำความสะอาด การตรวจสอบ และการหล่อลื่น ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกนำไปใช้เพื่อกำหนดเป็นตารางการบำรุงรักษาตามระยะต่อไป โดยการ ปฏิบัติงานตามมาตรฐานการบำรุงรักษาจะช่วยให้เกิดความมั่นใจได้ว่า กิจกรรมการบำรุงรักษาจะสามารถดำเนินการ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หลังจากที่ได้ดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันกับเครื่องจักรที่ทำการศึกษแล้ว ผลที่ได้ คือ ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 56.99% ระยะเวลาเฉลี่ยการซ่อมแซมของเครื่องจักร ลดลง 48.77% และอัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 1.66% [4] การศึกษาการดำเนินกิจกรรมควีซีเซอร์เคิล (QC Circle) ของกลุ่มมดงาน 5 โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมและเพื่อปรับปรุงและเพิ่ม ประสิทธิภาพใน กระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทปะเก็นโดยกิจกรรมควีซีเซอร์เคิล (QC Circle) และได้ ดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนของควีซีสตอรี (QC Story) 7 ขั้นตอนด้วยกัน 1. การค้นหาปัญหาและคัดเลือกหัวข้อ ที่ เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของชิ้นงาน SAT42443-55020-B และได้เลือกปัญหาที่จะทำการแก้ไขปรับปรุงเรื่อง ลด ปัญหาเศษวัตถุดิบ SAT42443-55020-B ตกอยู่ที่พื้นที่ปฏิบัติงาน 2. การสำรวจสภาพปัจจุบันและกำหนดเป้าหมาย ปัจจุบันใช้เวลาในการทำความสะอาด เฉลี่ย 11.5 นาทีต่อวัน ปริมาณเศษวัตถุดิบตกที่พื้นที่เฉลี่ย 26.52 กิโลกรัมต่อ วัน และกำหนดเป้าหมาย 1. ต้องการลดเวลาการทำความสะอาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 50% 2. ต้องการลดปริมาณเศษ วัตถุดิบตกที่พื้นที่ไม่น้อยกว่า 90% 3. การวางแผนการดำเนินกิจกรรมกำหนดระยะเวลาตั้งแต่ 1 กันยายน 2552 ถึง 27 พฤศจิกายน 2552 โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอนของควีซีสตอรี (QC Story) 4 .การวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยใช้ แผนผังแสดงเหตุและผล โดยจำแนกสาเหตุตามแหล่งกำเนิด คน เครื่องจักร วิธีการ วัตถุดิบ และสิ่งแวดล้อม (4M 1E)

เพื่อแก้ไขปัญหาเศษวัสดุติดกที่พื้นที่ปฏิบัติงาน 5 .การวางแผนการแก้ไขและการปฏิบัติการตามมาตรการการแก้ไข ได้มีการมอบหมายแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบกำหนดเวลาในการจัดทำและการติดตั้งอุปกรณ์ 6 .การตรวจสอบผล และประเมินผลการแก้ไข การสำรวจสภาพหลังการปรับปรุงใช้เวลาในการทำความสะดวกเฉลี่ย 4.55 นาทีต่อวัน ปริมาณเศษวัสดุติดกที่พื้นที่เฉลี่ย 1.7 กิโลกรัมต่อวัน จากการเปรียบเทียบพบว่า ก่อนการปรับปรุงใช้เวลาทำความสะอาดพื้นที่เฉลี่ย 11.5 นาทีต่อวัน และหลังจากทำการปรับปรุงแล้วใช้เวลาทำความสะอาดพื้นที่เฉลี่ย 4.55 นาทีต่อวัน ดังนั้นเวลาในการทำความสะดวกพื้นที่ปฏิบัติงานลดลงจากเดิม 60.43% การเปรียบเทียบพบว่าก่อนการปรับปรุง ปริมาณเศษวัสดุติดกที่พื้นที่เฉลี่ย 26.52 กิโลกรัมต่อวัน และหลังจากทำการปรับปรุงปริมาณเศษวัสดุติดกที่พื้นที่เฉลี่ย 1.7 กิโลกรัมต่อวัน ดังนั้นจำนวนเศษวัสดุติดกที่พื้นที่ปฏิบัติงานลดลงจากเดิม 93.59% 7.การกำหนด มาตรฐานลงในคู่มือการปฏิบัติงานและอบรมพนักงานเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานกับอุปกรณ์ที่จัดทำขึ้นเพื่อความ เข้าใจอย่างถูกต้องและปลอดภัย ผลจากการดำเนินการพบว่าลดเวลาในการทำความสะดวกพื้นที่ปฏิบัติงานจากเดิม 60.43% และลดปริมาณเศษวัสดุติดกที่พื้นที่ปฏิบัติงานลงจากเดิม 93.59% [5]

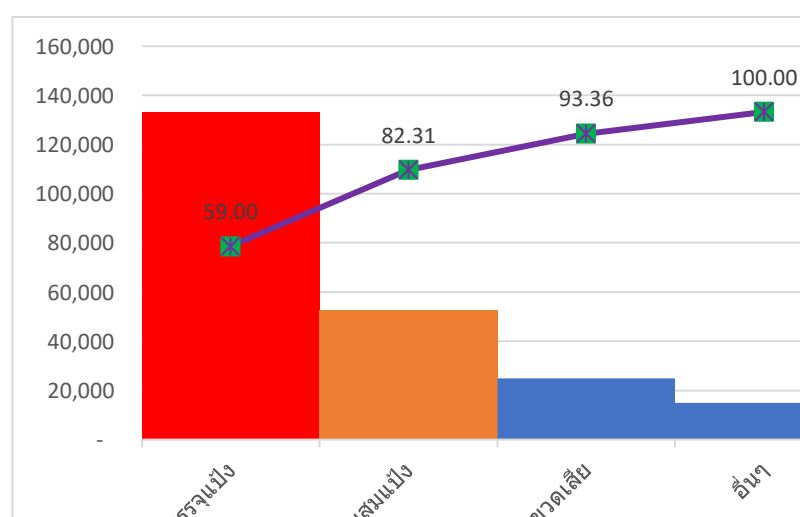
วิธีการศึกษา

จากสภาพปัจจุบันการผลิตแบ่งผู้คนทำตัว ไม่สามารถที่จะผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้า สืบเนื่องมาจากการผลิตไม่เป็นไปตามแผนการผลิตที่กำหนดไว้ สาเหตุหลัก ๆ ในกระบวนการผลิตมีของเสียที่ใช้ในการผลิตแบ่งผู้คนทำตัว ผู้ศึกษาจึงได้ศึกษาปัญหาโดยมีขั้นตอนดำเนินการศึกษาดังนี้

3.1 สภาพปัญหา

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์แบ่งเสียสะสมในแต่ละกระบวนการ

ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสีย	แบ่งเสีย (Kg.)	แบ่งเสียสะสม (%)
ขั้นตอนบรรจุแบ่ง	133,369.01	2.81
การผลิตแบ่ง	52,685.00	1.11
ขาดเสีย	25,000.00	0.526
อื่น ๆ	15,000.00	0.316
รวม	226,054.01	4.761



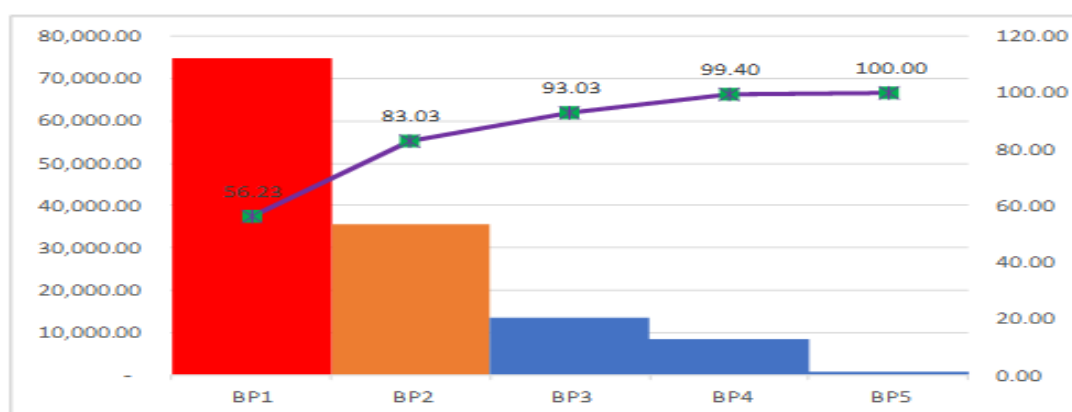
ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาหลักจากมากไปหาน้อยที่ทำให้มีแบ่งเสียในแต่ละกระบวนการ

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์แบ่งเสียสะสมตั้งแต่ เดือน มีนาคม ถึงสิงหาคม 2562 ในกระบวนการบรรจุแป้ง

เดือน	จำนวนการผลิต (กิโลกรัม)	จำนวนของเสีย (กิโลกรัม)	% ของเสีย
มีนาคม 2562	6,922,026	22,422.46	0.32
เมษายน 2562	7,762,795	22,680.90	0.29
พฤษภาคม 2562	8,435,203	35,656.42	0.42
มิถุนายน 2562	4,040,458	14,043.37	0.35
กรกฎาคม 2562	6,248,684	19,909.85	0.32
สิงหาคม 2562	8,314,500	18,656.00	0.22
รวม	41,723,666	133,369.00	0.32

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุแป้งฟุ้งท้าว ตั้งแต่เดือน มีนาคม - สิงหาคม 2562

เครื่องจักร	บรรจุเสีย (kg.)	เปอร์เซ็นต์บรรจุเสียสะสม
BP1	75,000	50.43
BP2	35,730	80.68
BP3	13,339	90.45
BP4	8,500	95.75
BP5	800.01	100.00
รวม	133,369.01	



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุแป้งฟุ้งท้าวลำดับจากมากไปหาน้อย

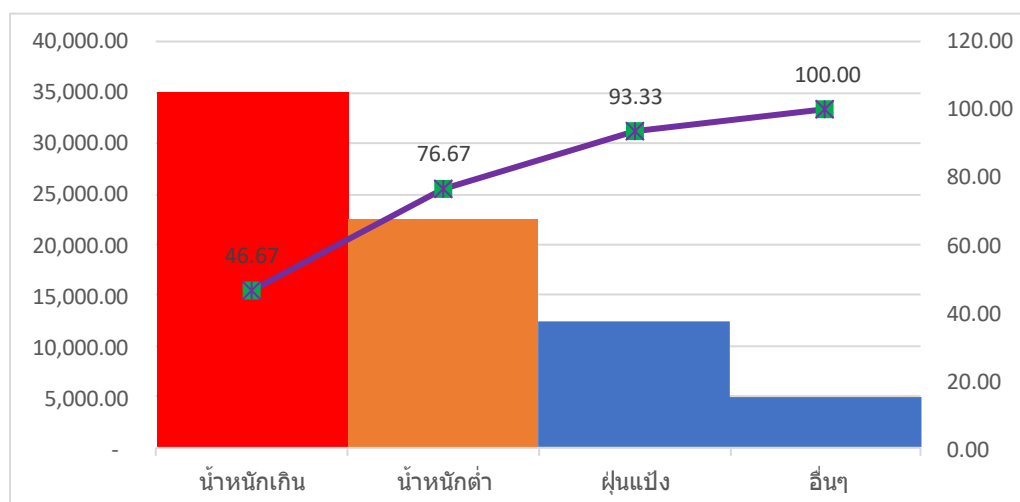
3.2 วิเคราะห์ปัญหา

ได้ศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณการเกิดของเสียด้วยเครื่องมือพาเรโต้เพื่อหาสาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการบรรจุแป้ง โดยแสดงเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ประเภทของเสียแต่ละประเภทที่เกิดจากกระบวนการบรรจุแป้ง

ฝุ่นท้าว ได้แก่ น้ำหนักเกิน เท่ากับ 35.00 ตัน คิดเป็น 46.67% และบรรจุน้ำหนักต่ำ 22.50 ตัน คิดเป็น 76.67% ดังตารางที่ 3.7 และภาพประกอบที่ 3.8

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์แบ่งเสียสะสมในแต่ละกระบวนการ

ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสีย	แบ่งเสีย (ตัน)	เปอร์เซ็นต์ แบ่งเสียสะสม
น้ำหนักเกิน	35.00	46.67
น้ำหนักต่ำ	22.50.00	76.67
ฝุ่นแบ่ง	12.50.00	93.33
อื่นๆ	5.00.00	100.00
รวม	75.00.00	



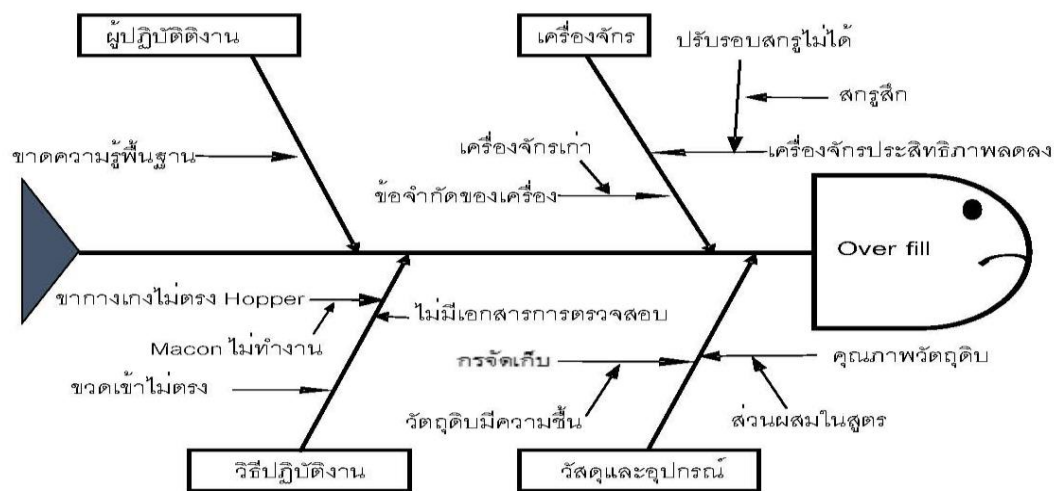
ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุแบ่งฝุ่นท้าว

จากภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟพาเรโตแสดงให้เห็นลำดับจากมากไปหาน้อยของผลกระทบปัจจัยความเสียหายหรือตัวแปร และแสดงให้เห็นว่าจะต้องแก้ไขปัญหของเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแบ่งฝุ่นท้าว ซึ่งมีน้ำหนักเกินมีอัตราบรรจุแบ่งเสียสะสมเท่ากับ 40.53% และน้ำหนักต่ำมีอัตราบรรจุแบ่งเสียสะสมเท่ากับ 77.37% เพื่อให้ครอบคลุมหลักการ 80% ของพาเรโต

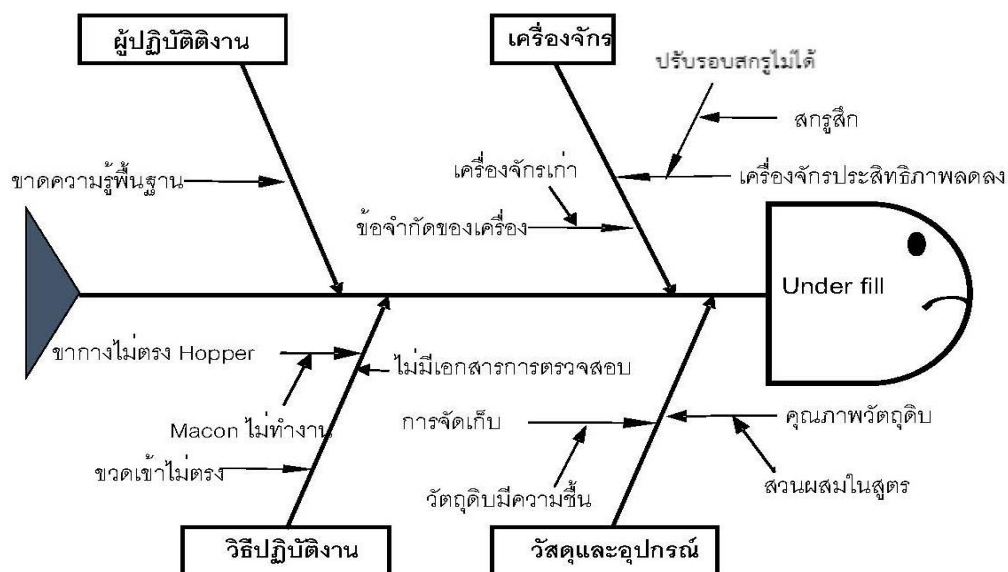
จากการวิเคราะห์พบปัญหาที่ต้องดำเนินการแก้ปัญหา คือ

1. น้ำหนักเกิน (Over Weight)
2. น้ำหนักต่ำ (Under fill)

การวิเคราะห์ตรวจสอบและประเมินผลอย่างต่อเนื่องเพื่อนำสาเหตุหลัก และสาเหตุรองที่ได้จากกราฟพาเรโตด้านบนแล้ว ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้มีความชัดเจน และแม่นยำมากขึ้น แต่จะต้องมาจากการวิเคราะห์ในแต่ละสาเหตุส่วนงานเพื่อให้ได้ข้อมูลสาเหตุที่แท้จริง จากการวิเคราะห์สามารถนำสาเหตุของปัญหาหลักและรองมาทำเป็นแผนผังก้างปลาได้ดังนี้



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาน้ำหนักเกิน Overfill การบรรจุแป้งใส่ขวด



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาน้ำหนักต่ำ Underfill การบรรจุแป้งใส่ขวด

วิธีการแก้ปัญหา

จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ขาดเสียส่วนใหญ่หรือมากกว่าร้อยละ 50 ในกระบวนการผลิตแป้งฝุ่นทาลัค ในกระบวนการบรรจุแป้งใส่ขวด (Talcum) ผู้ศึกษาจึงมุ่งเน้นที่จะแก้ปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการดังกล่าว ดังนั้น หากแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาดังกล่าวทั้งสองปัญหาได้ น่าจะลดของเสียในกระบวนการบรรจุแป้งใส่ขวดได้เป็นจำนวนมาก

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการแก้ไขปัญหา 4M ของการลดของเสียในกระบวนการบรรจุแป้งในขวด

ปัญหา	สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
คน	ขาดแนวทางปฏิบัติงาน	กำหนด Procedure
	ไม่มีข้อมูลปฏิบัติงาน	จัดทำคู่มือการปรับตั้งเครื่องจักร
เครื่องจักร	ไม่มีแผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา	กำหนด Plan การตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน เดือน ปี กำหนดแผนบำรุงรักษาประจำปี Overhaul เครื่องจักร
วัตถุดิบ	ความชื้นในวัตถุดิบ	ควบคุมอุณหภูมิห้อง
	น้ำหนักขวดไม่ได้มาตรฐาน	สุ่มตวงน้ำหนักขวดก่อนเข้าเก็บในคลังสินค้า
วิธีการทำงาน	บันทึกข้อมูลผิดพลาด	บันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม Power BI

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผู้ศึกษาได้เสนอแนวความคิดดังกล่าวกับผู้บริหารของบริษัทผลิตแป้งฟูนทาทัวแห่งหนึ่ง และได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการ โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อประเมินความสูญเสียที่เกิดจากของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุแป้งในขวด ซึ่งผู้ศึกษาได้ทดลองนำ Screw Auger ที่ออกแบบปรับปรุงใหม่ไปใช้ในการบรรจุแป้งในขวด ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม 2562 เป็นระยะเวลา 6 เดือน แล้วเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการดังกล่าว นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าว เพื่อประเมินว่าแนวทางการปรับปรุงดังกล่าว สามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุแป้งในขวดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ตามวัตถุประสงค์ของงานศึกษานี้หรือไม่ โดยมีรายละเอียดข้อมูลของเสียในกระบวนการบรรจุแป้งในขวด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดในกระบวนการบรรจุแป้งในขวดก่อนปรับปรุง screw auger (มีนาคม ถึงสิงหาคม 2562)

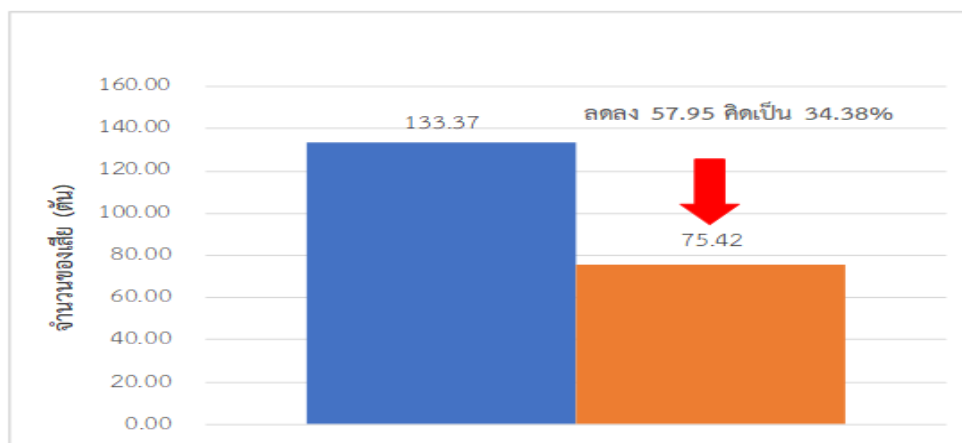
เดือน	จำนวนผลิต (กิโลกรัม)	จำนวนของเสีย (กิโลกรัม)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
มีนาคม 2562	6,922,026	22,422.46	0.32
เมษายน 2562	7,762,795	22,680.90	0.29
พฤษภาคม 2562	8,435,203	35,656.42	0.42
มิถุนายน 2562	4,040,458	14,043.37	0.35
กรกฎาคม 2562	6,248,684	19,909.85	0.32
สิงหาคม 2562	8,314,500	18,656.00	0.22
ค่าเฉลี่ย (ก่อนปรับปรุง)			0.32

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุแป้งใส่ขวดหลังปรับปรุง Screw Auger (กันยายนถึงกุมภาพันธ์ 2563)

เดือน	จำนวนผลิต (กิโลกรัม)	จำนวนของเสีย (กิโลกรัม)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
กันยายน 2562	5,737,348	12,422.46	0.22
ตุลาคม 2562	6,362,735	12,728.33	0.20
พฤศจิกายน 2562	5,235,282	13,656.42	0.26
ธันวาคม 2562	4,240,438	12,043.37	0.28
มกราคม 2563	6,248,655	11,909.85	0.19
กุมภาพันธ์ 2563	7,814,510	12,656.00	0.16
ค่าเฉลี่ย (หลังปรับปรุง)			0.22

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างการเปรียบเทียบปริมาณของเสียในกระบวนการบรรจุแป้ง ก่อนและหลังปรับปรุง เดือนมีนาคม 2562 ถึงกุมภาพันธ์ 2563

ของเสียประเภท	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ของเสียลดลง
Overfill	133,368 Kg.	75,416.43 Kg.	34.38%
underweight	(0.32%)	(0.21%)	
%differ=	133,368 - 75,416.43		
	เท่ากับ 57,952.47 Kg. (34.38%)		



ภาพประกอบที่ 6 การเปรียบเทียบปริมาณของเสียในกระบวนการบรรจุแป้ง ก่อนและหลังปรับปรุง

จากภาพประกอบที่ 6 ผลการประเมินการลดลงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุแป้งฝุ่นทาดัวใส่ในขวดขนาดต่าง ๆ ในช่วงก่อนและหลังปรับปรุง เมื่อมีการทดลองนำ Screw Auger ที่ออกแบบปรับปรุงใหม่ไปใช้ในการบรรจุแป้งใส่ในขวด ปรากฏว่าปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุแป้งฝุ่นทาดัวใส่ในขวด ทั้ง 4

ประเภท และในภาพรวมทั้งหมดสามารถ ลดลงมากกว่า ร้อยละ 30 ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาจึงสรุปได้ว่าผลการศึกษานี้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยสามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุแ่งใส่ขวดของบริษัทผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคแห่งหนึ่ง ในภาพรวมลงได้ประมาณร้อยละ 34.38

ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจากการปรับปรุง

ก่อนปรับปรุงของเสียจากการบรรจุ	133,369	กิโลกรัม
เป็นจำนวนเงิน	5,085,560	บาท
คิดเป็น	38.13	บาท/กิโลกรัม
หลังปรับปรุงของเสียจากการบรรจุ	75,416	กิโลกรัม
เป็นจำนวนเงิน	2,875,612	บาท
ต้นทุนก่อนและหลังปรับปรุงลดลง	5,085,560-2,875,612	บาท
ต้นทุนที่ลดลง	2,209,948	บาท/ปี
ดังนั้นต้นทุนเฉลี่ยลดลง	184,162	บาท/เดือน
ต้นทุนการทำ Screw	120,000	บาท

สรุปจุดคุ้มทุนในการปรับปรุงครั้งนี้ เท่ากับ $184,162/120,000 = 1.5$ เดือน

สรุปผล

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแ่งฝู้น ทาตัวจากบริษัทผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคแห่งหนึ่ง สามารถสรุปผลการศึกษาลดของเสียในกระบวนการผลิตทั้งหมดที่เกิดในกระบวนการบรรจุแ่งใส่ขวด จึงเป็นการเน้นให้เห็นว่าของเสียเกือบทั้งหมดเกิดจากความผิดพลาดใน 4 ด้าน (บุคลากร เครื่องจักร วัตถุดิบ และวิธีการดำเนินงาน) ที่ทำให้มีการบรรจุแ่งใส่ขวดเกินน้ำหนักมาตรฐานของขวดแ่งแต่ละขนาด และเกิดฝู้นแ่งฝู้นเสียหายในกระบวนการบรรจุแ่งใส่ขวด ซึ่งการศึกษานี้สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการผลิตแ่งฝู้นทาตัวกับปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ได้ว่า ปริมาณการผลิตของเสียของขนาดใดขนาดหนึ่งในกระบวนการบรรจุแ่งฝู้นทาตัวใส่ขวดจะแปรผันตามปริมาณการผลิตของขนาดนั้น ๆ หรือกล่าวได้ว่าเมื่อมีการผลิตในขวดขนาดใดขนาดหนึ่งเป็นจำนวนมาก ย่อมมีของเสียที่จะเกิดขึ้นจากความผิดพลาดของบุคลากร เครื่องจักร วัตถุดิบ และ/หรือวิธีการดำเนินงานในกระบวนการบรรจุแ่งใส่ขวด เป็นจำนวนมากตามไปด้วย

ข้อเสนอแนะ

การเก็บข้อมูลจากประชากรที่แตกต่างกัน เนื่องจากการศึกษานี้ เก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัทผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคแห่งหนึ่งในประเทศไทยเพียงแห่งเดียว ทำให้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมีจำนวนจำกัด ไม่มีความหลากหลายหรือความแตกต่าง และอาจไม่เพียงพอ ดังนั้น ในการทำการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป ควรเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัทผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคหลายแห่ง โดยอาจเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัทผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคในหนึ่งภาค หรือภาคละหนึ่งแห่ง หรือจังหวัดละหนึ่งแห่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากตัวแทนหรือกลุ่มประชากรที่มีความแตกต่างกันและมีจำนวนเพียงพอที่จะใช้เป็นข้อมูลไปสรุปผลการศึกษาค้นคว้าการบริหารจัดการของเสียจากบริษัทผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคในประเทศไทยในภาพรวมได้อย่างถูกต้อง

ข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิต ที่เก็บรวบรวมและนำมาใช้ในการวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษามาจากข้อมูลของเสีย ในปี พ.ศ 2562 เพียงแค่ 6 เดือน ซึ่งควรมากกว่า 1 ปี เพื่อให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้จำนวนที่เพียงพอที่จะสามารถวิเคราะห์ให้เห็นถึงความแตกต่างของข้อมูลได้อย่างชัดเจน เช่น ควรมีการนำข้อมูลปริมาณการผลิตและของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบ่งผู้แทนตัวอย่างอื่นหลัง อย่างน้อย 3-5 ปี ของบริษัทผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคแห่งแต่ละแห่งที่เก็บข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบกับข้อมูลในปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์แนวโน้ม ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแบ่งผู้แทนที่ผลิตปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น และแนวทางการบริหารจัดการของเสียที่เกิดขึ้น ระหว่างอดีตและปัจจุบัน ซึ่งอาจจะสะท้อนให้เห็นภาพรวมทั้งหมดที่ชัดเจนได้ และอาจจะทำให้ได้ผลการศึกษาที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

การศึกษานี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ดร. ศักดิ์ชาย รักการ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาสละเวลาในการให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องรวมถึงข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุตตกร กลั่นความดี ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยฤทธิ์ สัตยาประเสริฐ และอาจารย์ ดร. ธนาคม สกุลไทย คณะกรรมการสอบ เป็นการแสดงความขอบคุณสำหรับหน่วยงานที่ให้ทุนวิจัย และผู้ช่วยเหลืองานวิจัย (แต่ไม่ได้เป็นผู้ร่วมงานวิจัย) ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดทำงานวิจัยให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามหลักวิชาการ รวมถึงคณะอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้มาตลอดหลักสูตรการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน และร่วมเป็นกำลังใจในการจัดทำงานวิจัยนี้มาโดยตลอด รวมทั้งหน่วยงาน และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ สำหรับความรู้และความรู้ และการให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งงานวิจัยนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กษิรัช สอนิเป่งศรี. (2555). การปรับปรุงประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องฆ่าเชื้อ. สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, วิชาการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [2] ลลิตดา ชมโณม. (2559). การศึกษาปัญหาและการหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพเกี่ยวกับการดำเนินงาน ด้านเอกสารประกอบการเดินพิธีการกรมศุลกากร (ใบขนขาออก) กรณีศึกษา บริษัทตัวแทน ส่งออกสินค้าทางอากาศแห่งหนึ่ง. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [3] ศุภวิญญ์ อุทะพิรุณลักษณ์. (2561). การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นงานต้นแบบจากเครื่องพิมพ์ 3 มิติ. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยสยาม.
- [4] อธิป ขำวงษ์รัตนโยธิน. (2553). การวางแผนบำรุงรักษาเครื่องขึ้นรูปผลิตภัณฑ์: กรณีศึกษา: โรงงานอุตสาหกรรมเซรามิก. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [5] อภิษฐ์ สุวรรณราช. (2552). การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทปะเก็นโดยใช้แนวคิดการดำเนินงานกิจกรรมคิวซีเซอร์เคิล (QC Circle). วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.