

การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตมอเตอร์เพื่อลดของเสีย ด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน
กรณีศึกษา : โรงงานผู้ผลิตมอเตอร์แห่งหนึ่ง

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE MOTOR PRODUCTION PROCESS TO REDUCE
WASTE THROUGH THE APPLICATION OF LEAN CONCEPTS: A CASE STUDY OF A
MOTOR MANUFACTURING PLANT

โสภากรณ์ ครองยุทธ¹ อนุธิณี แก้วศรีงาม² และธนัชฐนันท์ จันทรแย้ม³
Sopakorn Krongyut¹ Anuthini Gaewsreengam² Thanitnan Chanyeam³

^{1,2} หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์

³ อาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

^{1,2} Bachelor's Degree of Administration Program in General Management
Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

³ Lecturer, Bachelor's Degree of Administration Program in Logistics and Supply Chain
management Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage
E-mail ¹ sopakorn.kron@vru.ac.th ² anuthini.gaew@vru.ac.th ³ thanitnan@vru.ac.th

Received August 10,2024
Revised December 12,2024
Accepted December 26,2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิตของแผนกประกอบมอเตอร์ในบริษัทผลิตมอเตอร์เครื่องซักผ้าและมอเตอร์เครื่องปรับอากาศแห่งหนึ่ง ซึ่งกำลังเผชิญกับปัญหาด้านทุนการผลิตที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในปี พ.ศ. 2566 โดยพบว่ามีปริมาณของเสียเพิ่มขึ้นอย่างผิดปกติ โดยเฉพาะในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ซึ่งมีมูลค่าความเสียหายจากของเสียรวม 1,631,908.11 บาท จากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยกราฟแท่งและพาเรโตพบว่า LINE B มีมูลค่าความเสียหายสูงสุดที่ 303,305.02 บาท โดยปัญหาหลักคือมอเตอร์เสียงดัง (A22) ซึ่งมีมูลค่าความเสียหาย 88,414.40 บาท ต่อมาได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหานี้โดยใช้แผนผังก้างปลา พาเรโต และผลลัพธ์เชิงตัวเลข และ OEEพบว่าสาเหตุหลักเกิดจากปัญหาในเครื่องจักรและแม่พิมพ์ ซึ่งเกิดจากการขาดการบำรุงรักษาและการสึกหรอของแม่พิมพ์ ในการแก้ไขปัญหา งานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดลีนและการบำรุงรักษาแบบทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ โดยกำหนดมาตรฐานการดูแลรักษาเครื่องจักร และใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นตัวชี้วัด หลังการปรับปรุงพบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 85.65 เป็นร้อยละ 92.18 โดยมีอัตราความพร้อมใช้งาน

เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 92.06 เป็นร้อยละ 97.70 และอัตราความเร็วหรือประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 95.85 เป็นร้อยละ 96.00 ผลจากการปรับปรุงนี้ทำให้จำนวนของเสียในรหัส A22 ลดลงจาก 223 ชิ้น เหลือ 51 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 77.13 และมูลค่าความเสียหายลดลงจาก 88,414.40 บาท เหลือ 20,220.33 บาท โดยรวมจำนวนของเสียใน LINE B ลดลงจาก 765 ชิ้น เหลือ 223 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 70.85 ส่งผลให้มูลค่าความเสียหายลดลงจาก 303,305.02 บาท เหลือ 88,414.40 บาท และทำให้มูลค่าความเสียหายรวมในกระบวนการผลิตลดลงจาก 1,631,908.11 บาท เหลือ 1,013,198.82 บาท คิดเป็นการลดจากร้อยละ 36.98

คำสำคัญ

ลีน ประสิทธิภาพการผลิต บำรุงรักษาเครื่องจักร

ABSTRACT

This study investigates production issues in the motor assembly department of a company producing motors for washing machines and air conditioners, which experienced rising production costs in 2023. The waste volume increased notably in December 2023, resulting in a total loss of 1,631,908.11 Baht. The analysis with bar and Pareto charts revealed that LINE B incurred the highest loss at 303,305.02 Baht, primarily due to noisy motors (A22), with a loss of 88,414.40 Baht. A fishbone diagram analysis, Pareto, Numerical results and OEE showed the root causes were machinery and mold issues due to insufficient maintenance and mold wear. To address these issues, Lean principles and Total Productive Maintenance (TPM) involving all employees were implemented, establishing machine maintenance standards and using Overall Equipment Effectiveness (OEE) as a performance measure. After these improvements, OEE increased from 85.65% to 92.18%, availability rose from 92.06% to 97.70%, and performance rate increased from 95.85% to 96.00%. The number of defects in code A22 decreased from 223 to 51 pieces, reducing the loss from 88,414.40 Baht to 20,220.33 Baht. Overall, LINE B defects dropped from 765 to 223 pieces, cutting waste loss from 303,305.02 Baht to 88,414.40 Baht. This reduced the total production loss from 1,631,908.11 Baht to 1,013,198.82 Baht, a 36.98% decrease.

Keywords

Lean, Production Efficiency, Machine Maintenance

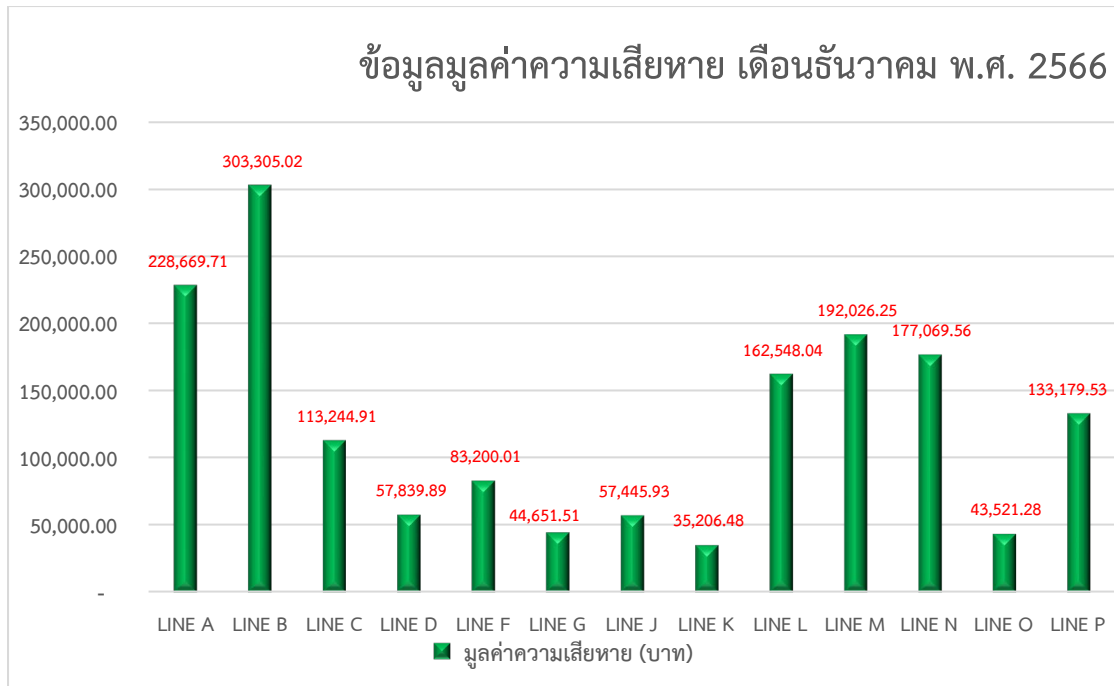
ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอุตสาหกรรมถือเป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากมนุษย์มีความต้องการไม่มีที่สิ้นสุด ไม่ว่าจะเป็นทางด้านปัจจัยสี่ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต และด้วยปริมาณการเพิ่มขึ้นของประชากร

อย่างต่อเนื่อง จึงต้องพึ่งพาการผลิตแบบอุตสาหกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการที่ไม่มีขีดจำกัด และทุก ๆ โรงงานอุตสาหกรรม จะต้องมีการใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการขับเคลื่อนเครื่องจักร เครื่องเป่าลม ปัมอุตสาหกรรม และเครื่องมือต่าง ๆ โดยคณะผู้วิจัย ได้นำบริษัทตัวอย่างที่เป็นผู้ผลิต มอเตอร์เครื่องชักผ้าและมอเตอร์เครื่องปรับอากาศ ส่งขายให้กับบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศยี่ห้อ ชี้นำในไทยและต่างประเทศ ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการผลิตมากกว่า 25 ปี ดังนั้นอุตสาหกรรมที่ ผลิตมอเตอร์นี้จึงเป็นที่มาของการแข่งขันกันอย่างเข้มข้น และจะต้องแข่งขันกันอย่างต่อเนื่อง จึงจำเป็นต้องทำการคิดค้นหรือหาวัตถุดิบ และวิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อที่จะลดต้นทุนของการผลิต มอเตอร์ ในปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตมอเตอร์เครื่องชักผ้าที่กำลังกล่าวถึง กำลังประสบปัญหาว่ามีจำนวน ของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเยอะ และมีมูลค่าที่ค่อนข้างสูง หลังจากที่เปลี่ยนรูปแบบในการ ผลิตด้วยการปั๊มโครงเหล็กขึ้นรูปมาเป็นแบบฉีดเซรามิคและพลาสติกขึ้นรูปแทน จากปัญหาดังกล่าว ทีมผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นปัญหาเรื่องของเสียที่เกิดขึ้นและไม่มีแนวโน้มจะลดลง จึงได้เริ่มเก็บรวบรวม ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นย้อนหลังที่เกิดขึ้นประจำเดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 จึงได้เห็นข้อมูลของเสีย กลุ่มปัญหาหลักที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ตามข้อมูลในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูล มูลค่าความเสียหาย เดือนธันวาคม พ.ศ. 2566

LINE	ของเสีย (ชิ้น)	รวม	ราคาตี	มูลค่าความเสียหาย (บาท)	คิดเป็นร้อยละ
LINE D	250	9,664,582.06	9,606,742.18	57,839.89	0.60
LINE F	331	14,794,268.45	4,711,068.44	83,200.01	0.56
LINE J	239	5,913,806.12	5,856,360.19	57,445.93	0.97
LINE G	185	744,594.18	699,942.67	44,651.51	6.00
LINE K	132	2,655,688.52	2,620,482.05	35,206.48	1.33
LINE L	563	18,590,240.77	8,427,692.73	162,548.04	0.87
LINE M	645	20,327,690.68	20,135,664.43	192,026.25	0.94
LINE B	765	13,566,258.64	13,262,953.62	303,305.02	2.24
LINE O	56	2,244,454.48	2,200,933.21	43,521.28	1.94
LINE N	276	11,106,623.70	10,929,554.15	177,069.56	1.59
LINE C	423	2,640,774.99	2,527,530.08	113,244.91	4.29
LINE P	738	3,830,625.91	3,697,446.37	133,179.53	3.48
LINE A	948	11,838,963.96	11,610,294.26	228,669.71	1.93
รวม	5,551.00	117,918,572.47	116,286,664.36	1,631,908.11	1.38



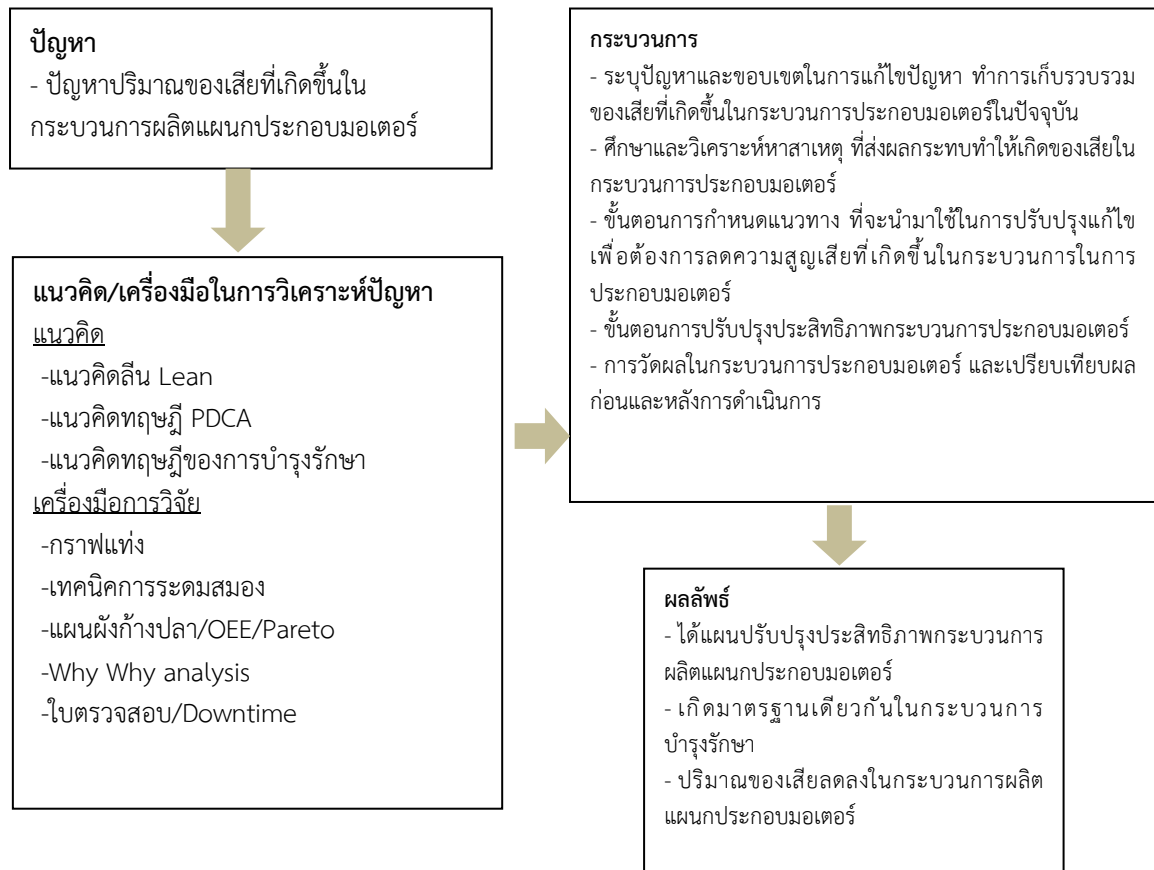
ภาพที่ 1 แสดงกราฟแผนภูมิข้อมูล มูลค่าความเสียหาย เดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 แผนกการผลิต
โรงงานผู้ผลิตมอเตอร์แห่งหนึ่ง

จากข้อมูลในตารางที่ 1 ของเสียที่เกิดขึ้นใน เดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 จากแผนกการผลิต จะเห็นได้ว่ามียอดค่าความเสียหายจากงานเสียเป็นจำนวนทั้งสิ้นถึง 1,631,908.11 บาท ในเดือน ธันวาคม จากยอดมูลค่าที่ผลิตทั้งหมด 117,918,572.47 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.38 ของยอดมูลค่าที่ ผลิตออกมาทั้งหมด จากข้อมูลเบื้องต้นนี้ทางคณะผู้วิจัยได้เห็นว่า มีข้อมูลที่มี LINE ผลิต LINE B มี ลำดับมูลค่าความเสียหายสูงสุดเป็นอันดับหนึ่งคือ 303,305.02 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.24 ดังนั้น จากข้อมูลข้างต้นคณะผู้วิจัยได้เปรียบเทียบมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นเพื่อให้สามารถแก้ปัญหา เนื่องจากเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วนเพื่อลดค่าใช้จ่ายที่ เกิดขึ้นจากความเสียหายจากข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงต้องศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิตแผนก ประกอบมอเตอร์ ปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแผนกประกอบมอเตอร์ และจัดทำแผน ปรับปรุงกระบวนการผลิตแผนกประกอบมอเตอร์ เพื่อลดความเสียหายและลดต้นทุนของการผลิต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิตแผนกประกอบมอเตอร์
2. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแผนกประกอบมอเตอร์และลดของเสียจากการผลิต
3. เพื่อได้แผนปรับปรุงกระบวนการผลิตแผนกประกอบมอเตอร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์

1. ชื่อ LINE การผลิต LINE B แทนด้วย LINE การผลิต DP100 ASSEMBLY LINE B คือ สายการผลิตมอเตอร์เครื่องชักผ้า
2. ชื่ออาการที่เสีย A22 หมายถึง เสียงดังจาก Rotor เสียดสีกับ Stator คือ เกิดจากการที่ Rotor (ตัวหมุน) ซึ่งเป็นส่วนที่หมุนของมอเตอร์ และ Stator (ตัวอยู่กับที่) ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่กับที่ของมอเตอร์ เกิดการสัมผัสหรือเสียดสีกันโดยไม่ควร ทั้งนี้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย เช่น ระยะห่างไม่เพียงพอ การเสื่อมสภาพของชิ้นส่วน การติดตั้งผิดพลาด และเครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา
3. OEE หมายถึง ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิต
4. Pareto Analysis หมายถึง เทคนิคการวิเคราะห์ที่ใช้หลัก Pareto Principle (80/20 Rule) เพื่อระบุสาเหตุสำคัญที่ส่งผลกระทบมากที่สุด โดยจัดลำดับปัญหาหรือสาเหตุจากมากไปหาน้อย

5. Preventive Maintenance หมายถึง การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อป้องกันการเสียหายของเครื่องจักร โดยกำหนดตารางตรวจสอบและซ่อมบำรุงล่วงหน้าเพื่อลดความเสี่ยงในการหยุดชะงักของการผลิต

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทบทวนวรรณกรรมจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา และการแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นได้ มีรายละเอียดแต่ละประเด็นดังต่อไปนี้

1. แนวคิดแบบลีน (Lean Thinking)

แนวคิดแบบลีน (Petvirojchai, 2021) ได้อธิบายว่า ระบบลีน (LEAN) คือ การปรับการบริหารจัดการองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผ่านการลดกระบวนการทำงานที่ไม่สร้างมูลค่า พร้อมความสามารถในการปรับตัวเพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) แนวคิดการบริหารและจัดการที่มุ่งเน้นการลดความสูญเปล่า (Waste) ในทุกกระบวนการ พร้อมทั้งเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับลูกค้าโดยใช้ทรัพยากรที่น้อยที่สุด (Womack and Jones, 2003) แนวคิดดังกล่าวเริ่มต้นในระบบอุตสาหกรรม หรือ LEAN Manufacturing มีรากฐานมากจากระบบการผลิตยนต์ของโตโยต้า หรือที่เรารู้จักกันในนาม Toyota Way เป็นเทคนิคที่ใช้กำจัดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต โดยเน้นไปที่การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก กล่าวคือเป็นการใช้ต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุด และใช้เวลาการผลิตให้สั้นที่สุด เพื่อมอบสินค้าและบริการที่มีคุณภาพสูงสุด ต่อมามีการพัฒนาแนวคิดลีน และนำไปใช้ในสาขาอื่นมากมาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Liker (2004) ที่ได้กล่าวถึงการผลิตแบบลีน เป็นแนวคิดในการบริหารจัดการการผลิตหรือองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเน้นการสร้างคุณค่าที่ลูกค้าต้องการและการจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการในทุก ๆ กระบวนการผลิตไปจนถึงการลดการสูญเสียในวงจรการผลิต จากแนวคิดแบบลีนข้างต้น ผู้วิจัยได้พบว่าสามารถนำแนวคิดนี้ไปแก้ปัญหาในปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแผนกประกอบมอเตอร์ได้

2. แนวคิดทฤษฎี PDCA

สุธาสนี โพธิจันทร์ (2558) ได้กล่าวว่า PDCA เป็นแนวคิดหนึ่ง ที่ไม่ได้ให้ความสำคัญเพียงแค่การวางแผน แต่แนวคิดนี้เน้นให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบ โดยมีเป้าหมายให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แนวคิด PDCA ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกโดย Walter Shewhart ซึ่งถือเป็นผู้บุกเบิกการใช้สถิติสำหรับวงการอุตสาหกรรม และต่อมาวงจร PDCA ได้เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย มากขึ้น เมื่อปรมาจารย์ด้านการบริหารคุณภาพ อย่าง W.Edwards Deming ได้นำมาเผยแพร่ ให้เป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุงกระบวนการ วงจรนี้จึงมีอีกชื่อหนึ่งว่า “Deming Cycle”

ในปัจจุบัน วงจร PDCA หรือ Deming Cycle เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในแวดวงการทำงาน ซึ่งมักมีการนำวงจร PDCA มาประยุกต์ใช้ทั้งในกระบวนการปฏิบัติงานประจำและการปรับปรุงงาน โครงสร้างของวงจร PDCA ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักดังนี้

- 1) Plan คือ การวางแผน
- 2) DO คือ การปฏิบัติตามแผน

3) Check คือ การตรวจสอบ

4) Act คือ การปรับปรุงการดำเนินการอย่างเหมาะสม หรือ การจัดทำมาตรฐานใหม่ ซึ่งถือเป็นพื้นฐานของการยกระดับคุณภาพ

3. แนวคิดทฤษฎีของการบำรุงรักษา

อภิชาติ นาควิมล (2560) กล่าวว่า การบำรุงรักษา คือ งานที่ต้องปฏิบัติเพื่อรักษาสภาพหรือยถากรรมของเครื่องจักรและ อุปกรณ์ให้ได้มาตรฐานที่กำหนดหรืออีกนัยหนึ่งเป้าหมายของการบำรุงรักษาหมายถึงวิธีในการดูแลเครื่องจักรอุปกรณ์และโรงงานให้มีประสิทธิภาพในการทำงานดังต่อไปนี้

1. เครื่องจักรสามารถเดินเครื่องได้เมื่อต้องการทำการผลิต
2. เครื่องจักรต้องไม่ชำรุดขณะที่ทำการผลิตอยู่
3. เครื่องจักรต้องสามารถทำการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับที่ต้องการ
4. การหยุดเครื่องจักรเพื่อซ่อมแซมต้องไม่ขัดกับแผนการผลิต
5. เวลาหยุดเครื่องจักร (Downtime) ต้องให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา

1. เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools) เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารคุณภาพเพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารมองเห็นปัญหาและสาเหตุได้ชัดเจนขึ้น ส่งผลให้สามารถปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ishikawa, 1985)

2. Why Why Analysis คือเทคนิคการวิเคราะห์หาสาเหตุรากของปัญหา (Root Cause Analysis) โดยใช้การตั้งคำถาม “ทำไม” ซ้ำ ๆ หลายครั้ง มักจะใช้ 5 ระดับเพื่อเจาะลึกหาสาเหตุหลักที่แท้จริง เทคนิคนี้ช่วยให้มองเห็นสาเหตุของปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น ไม่เพียงแต่แก้ปัญหาที่ผิวเผิน แต่สามารถแก้ไขได้ที่ต้นตอ ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ (Ohno, 1988)

3. เทคนิคการระดมสมอง (Brainstorming) คือกระบวนการคิดเชิงกลุ่มที่ใช้ในการรวบรวมความคิดหรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ผ่านการเสนอไอเดียอย่างอิสระและสร้างสรรค์ในกลุ่มผู้เข้าร่วม โดยไม่มีการวิจารณ์หรือปฏิเสธความคิดใดในขั้นแรก เพื่อส่งเสริมให้เกิดความคิดใหม่ ๆ ที่หลากหลายและแปลกใหม่ (Osborn, 1953) เทคนิคนี้มุ่งเน้นการสร้างบรรยากาศที่ผู้เข้าร่วมสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ และมักใช้ในกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาในองค์กร

ขณะเดียวกันได้มีการค้นคว้าผลงานวิจัยที่ใกล้เคียงกับงานวิจัย คือ สมชาย เปรียงพรม, ศุภกร เจริญประสิทธิ์ และธนกฤต บุชาพันธ์ (2565) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการผลิตของเสียในกระบวนการผลิตมอเตอร์ด้วยการออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน กรณีศึกษา สายการประกอบมอเตอร์ เพื่อให้เกิดความสามารถในการผลิตสูงสุด งานวิจัยนี้ได้นำหลักการของการบำรุงรักษาแบบทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมและโปรแกรมซ่อมบำรุงมาประยุกต์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของความเสียหายและใช้ประเมินความเสี่ยงสำหรับแผนซ่อมบำรุง กำหนดมาตรฐานวิธีการดูแลรักษาที่เหมาะสมกับเครื่องจักร โดยใช้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเป็นค่าผลวัดผลความสำเร็จของงานวิจัยหลังจากดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการ ประกอบมอเตอร์ด้วยแนวคิดที่สามารถจำแนกออกได้เป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นตอนการระบุปัญหา และขอบเขตในการแก้ไขปัญหา ทำการเก็บรวบรวมของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการประกอบมอเตอร์ในปัจจุบัน

1.2 ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุ ที่ส่งผลกระทบทำให้เกิดของเสียในกระบวนการประกอบมอเตอร์ด้วยการใช้เครื่องมือแผนผังก้างปลา OEE ทำไมทำไม พาเรโต้ เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาที่แท้จริง

1.3 ขั้นตอนการกำหนดแนวทาง ที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อต้องการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการในการประกอบมอเตอร์

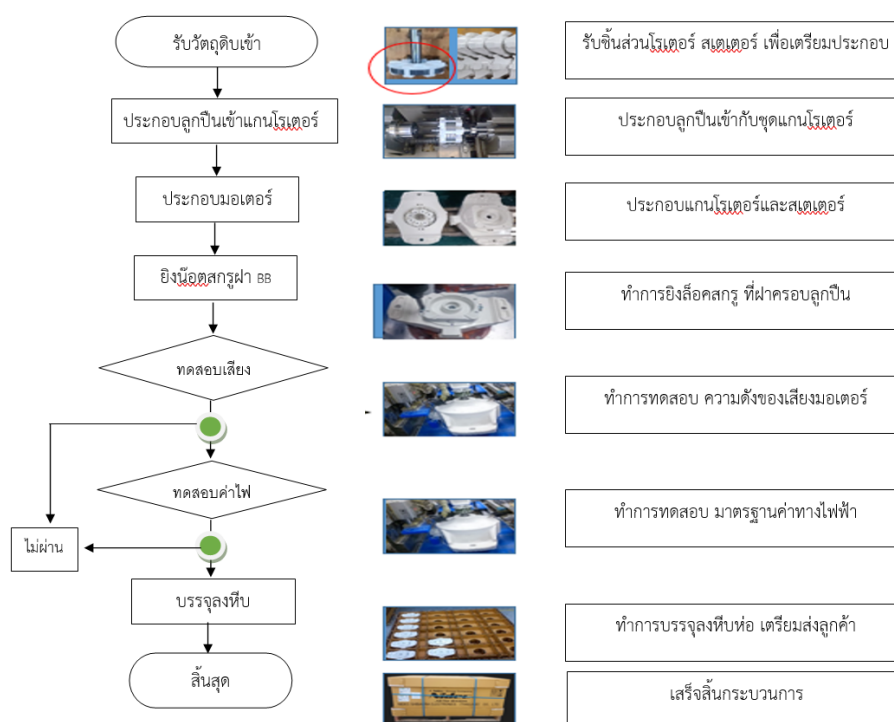
1.4 ขั้นตอนการปรับปรุงกระบวนการ ประกอบมอเตอร์

1.5 ขั้นตอนการวัดผลประสิทธิภาพในกระบวนการประกอบมอเตอร์ และเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินการ

2. สำนักรวสสภาพปัจจุบัน

ขั้นตอนการศึกษากระบวนการ ผลิตมอเตอร์จำแนกออกเป็นหลายขั้นตอน ทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานการผลิต หรือ การประกอบชิ้นส่วนของมอเตอร์ โดยขั้นตอนการผลิต เริ่มจากจัดเตรียมชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น แกนโรเตอร์ สเตเตอร์โมล ลูกปืน โดยสามารถแสดงขั้นตอนการประกอบมอเตอร์ได้ตามภาพที่ 2

กระบวนการประกอบมอเตอร์เครื่องซักผ้า

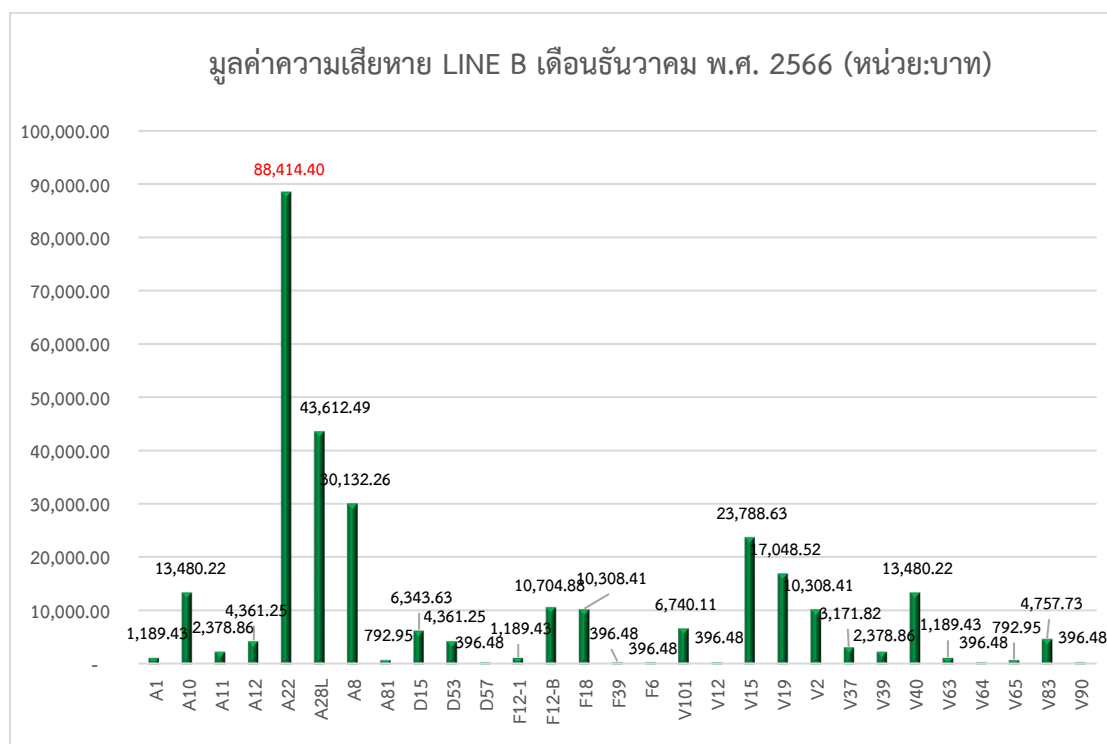


ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการประกอบมอเตอร์

จากภาพที่ 3 คือการแสดงขั้นตอนการประกอบมอเตอร์ เมื่อผู้วิจัยได้ใช้ Flow Chart ในการวิเคราะห์กระบวนการดังกล่าวพบว่า ขั้นตอนการรับเข้าวัตถุดิบ คือการรับชิ้นส่วนโรเตอร์ สเตเตอร์ เพื่อเตรียมประกอบนั้นมีปัญหาเกิดขึ้น

ผลการวิจัย

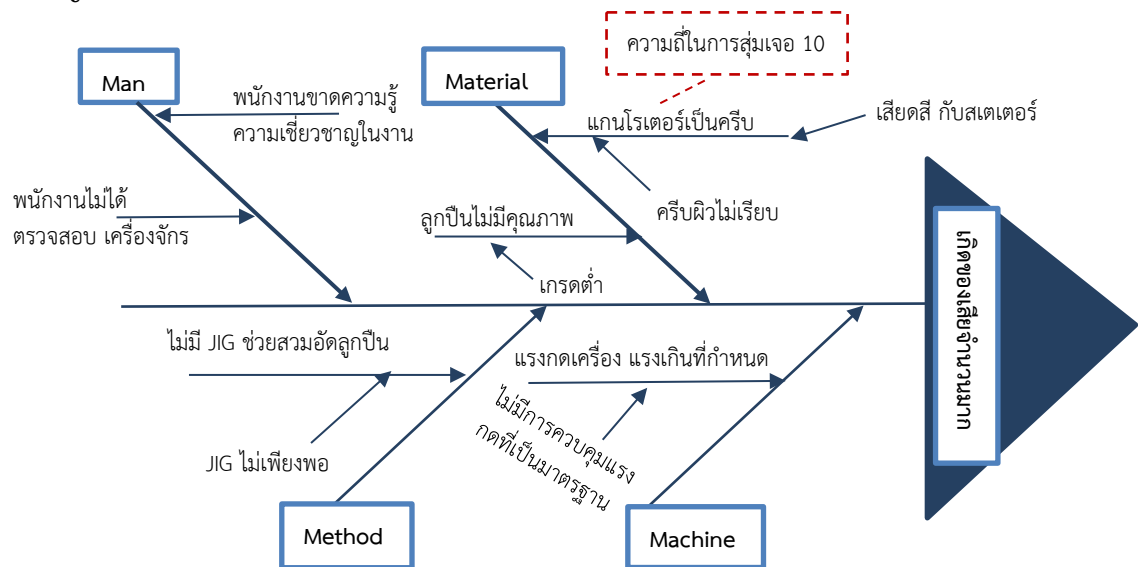
1. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นกระบวนการในขั้นตอนการวิจัยอันดับแรกก่อนการดำเนินงาน โดยทีมผู้วิจัยได้เริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต แผนประกอบมอเตอร์ของบริษัทตัวอย่าง โดยทีมผู้วิจัยได้เริ่มสืบค้นข้อมูลของเสียย้อนหลังที่เป็นมอเตอร์ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566 เก็บรวบรวมข้อมูลเดือนธันวาคมเป็นกลุ่มเป้าหมายเพื่อหาอาการงานเสีย ว่าอาการเสียใด ที่มีมูลค่าความเสียหายมากที่สุด และลายการผลิใด ที่มีจำนวนของเสียเกิดขึ้นมากที่สุด เพื่อนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดต่อไป



ภาพที่ 4 มูลค่าความเสียหาย LINE B เดือนธันวาคม พ.ศ. 2566

จากข้อมูลจากภาพที่ 1 พบว่า LINE B เป็นสายการผลิตที่มีมูลค่าความเสียหายมากที่สุดเป็นลำดับแรก เมื่อเทียบกับทุกสายการผลิต เท่ากับ 303,305.02 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.24 ส่วนอาการที่เกิดของเสียที่มีปริมาณของเสียมากที่สุดเมื่อแยกอาการออกมาเป็นรหัส คือ A22 (มอเตอร์เสียงดังจากการเสียดสี) ตามภาพที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบของเสียรหัส A22 กับอาการอื่นหลาย ๆ อาการ สรุปได้ว่า A22 มีมูลค่าความเสียหายมากที่สุดเท่ากับ 88,414.40 บาท คิดเป็นร้อยละ 29.15 เปรียบเทียบกับอาการของเสียทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการนำแผนผังก้างปลา มาวิเคราะห์ตามปัญหา โดยผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 3 ปัญหาดังนี้

1.1 ปัญหาการเกิดของเสียที่เกิดจากการผลิตจำนวนมาก



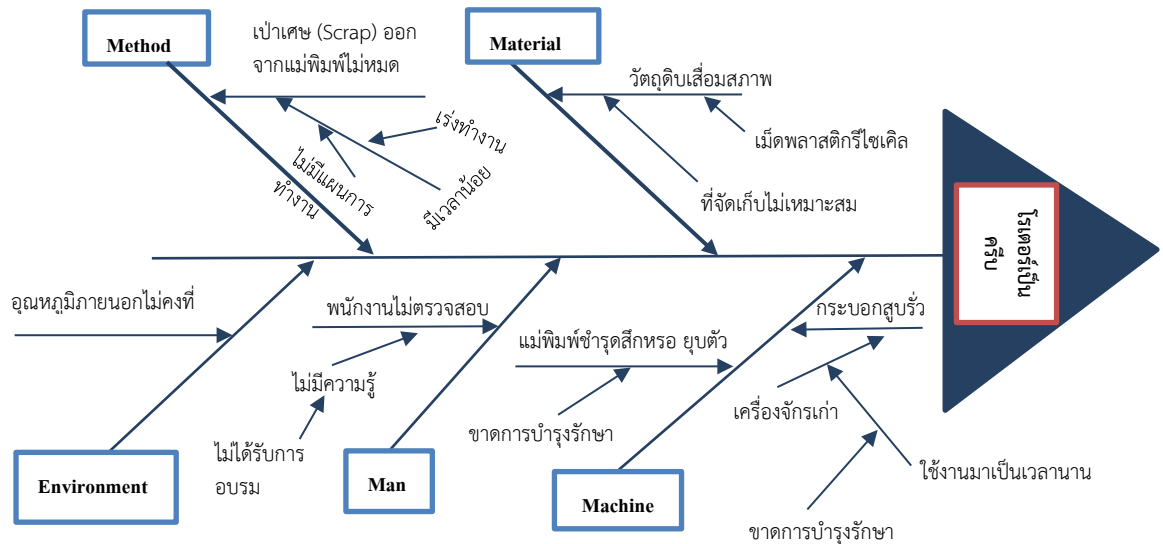
ภาพที่ 5 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียจำนวนมาก

จากแผนผังก้างปลาที่กล่าวมาในข้างต้นสามารถจำแนกให้เห็นถึงสาเหตุที่ทำให้เกิด อาการมอเตอร์เสียงดังที่ทำให้เกิดของเสียจำนวนมาก โดยสามารถจำแนกเป็นหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

1. แกนโรเตอร์เป็นครีป (เจอมากที่สุด)
2. ลูกปืนไม่มีคุณภาพ
3. พนักงานขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญในงาน
4. พนักงานไม่ได้ตรวจสอบเครื่องจักรก่อน
5. แรงกดเครื่อง แรงเกินที่กำหนด
6. ไม่มี JIG ช่วยสวมอัดลูกปืน

สรุปได้ว่า แกนโรเตอร์เป็นครีป แล้วไปเสียดสีกับตัวสเตเตอร์ เป็นสาเหตุให้เกิดมอเตอร์เสียงดัง ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาอีกครั้ง ทำการระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุประกอบด้วยผู้วิจัยและทีมงาน วิศวกร และผู้เชี่ยวชาญทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้นำแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram Diagram) มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาดังกล่าว และรวบรวมปัจจัยทั้งหมดที่อาจจะส่งผลกระทบต่อปัญหาที่ส่งผลให้เกิดครีป

1.2 ปัญหาแกนโรเตอร์เป็นครีบ



ภาพที่ 6 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุของแกนโรเตอร์เป็นครีบ

จากผลการระดมสมองโดยทีมงาน วิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ เป็นเทคนิคช่วยในการบ่งชี้สาเหตุของปัญหาที่มีโอกาสเกิดขึ้น พบว่าขั้นตอนหรือสาเหตุหลัก ที่อาจส่งผลต่อปัญหาโรเตอร์เป็นครีบมีอยู่ 2 ขั้นตอน คือ 1. พนักงานไม่ตรวจสอบ 2. แม่พิมพ์ชำรุดสึกหรอ ด้วยเหตุนี้จึงเลือกปัจจัยทั้ง 2 มาทำการวิเคราะห์อีกครั้ง เพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจสอบและปรับปรุงในขั้นตอนต่อไป

1. วิเคราะห์พนักงานไม่ตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมือ Why-Why-Analysis มาวิเคราะห์สาเหตุ

Why 1 ทำไมพนักงานไม่ตรวจสอบ เพราะพนักงานไม่มีความรู้ความเข้าใจในการตรวจสอบ

Why 2 ทำไมพนักงานไม่มีความรู้ความเข้าใจในการตรวจสอบ เพราะยังไม่ได้รับการอบรม ให้พนักงานเข้าใจ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักร

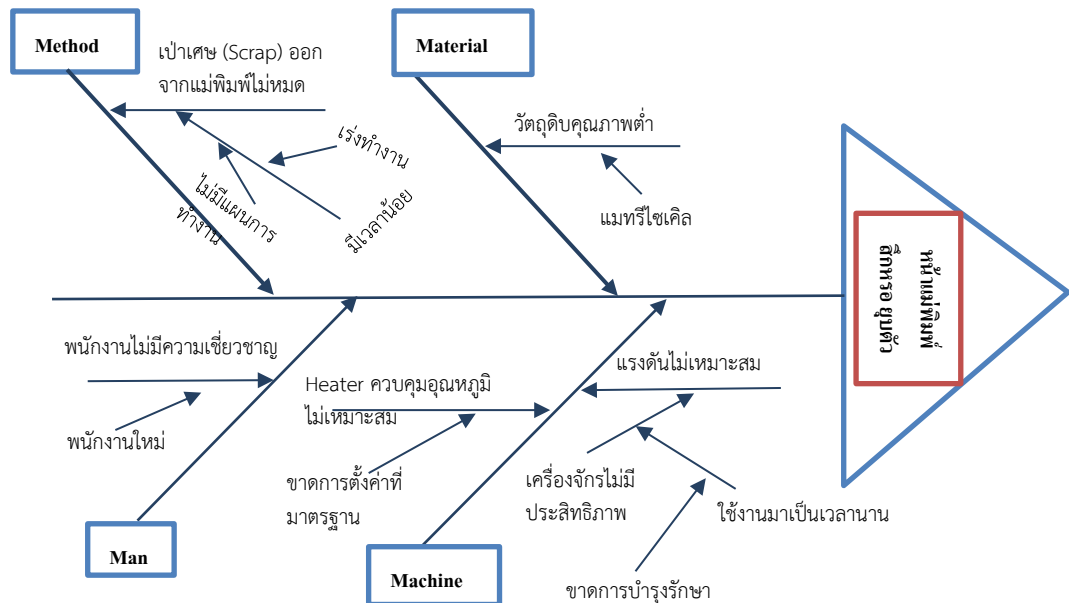
Why 3 ทำไมยังไม่ได้รับการอบรม เพราะว่าเป็นพนักงานใหม่ ยังไม่มีบันทึกผลการตรวจสอบว่าผ่านหรือไม่ผ่าน

Why 4 ทำไมไม่มีการตรวจสอบและไม่มีการบันทึก เพราะพนักงานไม่มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิต

Why 5 ทำไมพนักงานใหม่ถึงไม่มีความเข้าใจในกระบวนการผลิต เพราะคู่มือการทำงานไม่ชัดเจน

2. วิเคราะห์แม่พิมพ์ชำรุดสึกหรอ ยุบตัว ได้ทำการระดมสมอง เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ ได้นำแผนผังก้างปลา มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาดังกล่าว และรวบรวมปัจจัยทั้งหมดที่อาจส่งผลกระทบต่อปัญหาที่ส่งผลให้เกิดครีบ

1.3 ปัญหาหน้าแม่พิมพ์สึกหรอและยุบตัว



ภาพที่ 7 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุของหน้าแม่พิมพ์สึกหรอและยุบตัว

จากผลการระดมสมองโดยทีมงาน วิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์หาสาเหตุของหน้าแม่พิมพ์สึกหรอ ยุบตัว ซึ่งเป็นเทคนิคช่วยในการบ่งชี้สาเหตุของปัญหาที่มีโอกาสเกิดขึ้น พบว่าขั้นตอนหรือสาเหตุหลัก ที่อาจส่งผลกระทบต่อปัญหาหน้าแม่พิมพ์สึกหรอ ยุบตัว มีอยู่ 1 ขั้นตอน คือ ขาดการบำรุงรักษา ด้วยเหตุนี้จึงเลือกปัจจัยขาดการบำรุงรักษา มาทำการวิเคราะห์อีกครั้ง เพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจสอบและปรับปรุงในขั้นตอนต่อไป

1. วิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Why-Why-Analysis มาวิเคราะห์สาเหตุ ที่ทำให้หน้าแม่พิมพ์สึกหรอ ยุบตัว อีกครั้ง

Why 1 ทำไมหน้าแม่พิมพ์สึกหรอ และยุบตัว เพราะว่าแรงดันไม่เหมาะสม

Why 2 ทำไมแรงดันไม่เหมาะสม เพราะเครื่องจักรทำงานได้ไม่มีประสิทธิภาพ

Why 3 ทำไมเครื่องจักรทำงานได้ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะไม่ผ่านการซ่อมบำรุง

Why 4 ทำไมไม่ผ่านการซ่อมบำรุง เพราะไม่มีแผนการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ ตามระยะเวลาที่เหมาะสม

2. การปรับปรุงและการแก้ไขปัญหา

ข้อมูลจากผลการร่วมวิเคราะห์หาสาเหตุข้างต้นก่อนหน้านี้ นั้น พอสรุปได้ว่าสาเหตุที่ทำให้แกนโรเตอร์เป็นครีบ ที่เป็นต้นเหตุให้มอเตอร์เสียงดัง คือแม่พิมพ์ยุบตัว ดังนั้นการแก้ไขเบื้องต้นที่ต้องรีบแก้ไขทันที คือต้องทำเรื่องแจ้ง แผนกซ่อมบำรุงมาทำการตรวจสอบ และทำการแก้ไขแม่พิมพ์ตรงจุดที่มีปัญหาต่อไปเพื่อลดจำนวนของเสียให้ได้ตามเป้าหมาย และต้องทำการหาแนวทางปรับปรุงและป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำในขั้นตอนต่อไป

จากการประชุมทีมวิเคราะห์ปัญหาที่ก่อให้เกิดการชำรุดเสียหายของแม่พิมพ์ที่แท้จริงของเครื่องจักร พบว่าสาเหตุหลักเกิดจากการขาดวิธีการที่ชัดเจน หรือความเข้าใจในการตรวจสอบหรือ

ดูแลเครื่องจักร ดังนั้นวิธีการแก้ปัญหาเชิงป้องกันเบื้องต้นและการใช้เครื่องมือ PDCA เข้ามาในการจัดทำรูปแบบและมาตรฐาน โดยทำแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) อย่างเป็นระบบก่อนปฏิบัติหน้างานจริงตามขั้นตอน ให้เป็นมาตรฐานเพื่อการปฏิบัติงานที่ชัดเจนต่อไป

2.1 จัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance)

จัดทำแบบฟอร์มเอกสารควบคุมให้เป็นมาตรฐานเพื่อการปฏิบัติงานที่ชัดเจน

1) แบบฟอร์มบันทึกการอบรม การตรวจเช็คเครื่องจักร ทำการอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้รู้และเข้าใจกับ แผนการบำรุงเครื่องจักร (Preventive Maintenance) ขั้นตอนและวิธีการการตรวจสอบเครื่องจักร เพื่อให้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2) แบบฟอร์มประวัติเครื่องจักร เพื่อให้รู้ประวัติของเครื่องจักร ที่เราต้องอยากรู้และให้ง่ายต่อการวางแผนการผลิตล่วงหน้าได้ง่าย

3) แบบฟอร์มประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เพื่อตรวจสอบย้อนหลังได้ว่าเครื่องจักรเครื่องนี้เคยมีปัญหอะไรมาก่อนหน้านี้ หรือเป็นปัญหาเดิมซ้ำ ๆ หรือไม่ เป็นข้อมูลช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจ

4) แบบฟอร์มบัญชีรายชื่อเครื่องจักร บัญชีที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต เช่น เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตตามกระบวนการผลิตที่ได้รับการส่งเสริม อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องวัด เครื่องตรวจสอบ และเครื่องใช้สำหรับโครโรงงานสำเร็จรูป เป็นต้น

5) แบบฟอร์มใบตรวจสอบ ตรวจสอบเครื่องจักรก่อนเริ่มงาน ก่อนเริ่มงานพนักงานจะต้องทำการตรวจสอบรายการต่าง ๆ ที่ระบุว่าจะอยู่ในสภาพปกติหรือไม่ เพื่อป้องกันการเกิดงานเสียหรืออันตรายที่มาจากสภาพเครื่องจักรที่ไม่ปกติ

6) แบบฟอร์มตารางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำเดือน เป็นตารางเพื่อกำหนดแผนการบำรุงรักษาสภาพเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่ใช้การตรวจสอบ ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเวลาที่มีการกำหนดเอาไว้

3. การติดตามผล

หลังจากการดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพ และได้แผนปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนการใช้งาน จัดตั้งระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองให้เป็นมาตรฐานและดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้มีผลหลังปรับปรุง ดังนี้

3.1 การติดตามผลประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักร

หลังจากทำแผนบำรุงเครื่องจักร (Preventive Maintenance) โดยเปรียบเทียบข้อมูล Machine downtime ของเครื่อง Injection MC. ซึ่งเป็นเครื่องที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการมอเตอร์เสียงดัง (A22) จำนวนมากผิดปกติ ระหว่างเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566 กับ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 ทั้งเดือน

ตารางที่ 1 รวมข้อมูล Machine Downtime เดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ก่อนทำแผนบำรุงเครื่องจักร

เดือนธันวาคม พ.ศ. 2566	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	total
Machine name	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	(Min)
Auto insert table MC				30	25	17		45	51	125	212	35	30		45	140	123	27	35	15	48		46	41	55	102		56	45			1348
Function reload test		45	134	33	30		40	30	121	60	123	40			30		29	90	173						167	60	58	151	50		19	1483
Function full load test				45		77	26			35	45	50	205			80	69	77	95	82		129					30		19	185	132	1381
injection mold MC.		80	55	40		60		80		168	60		254	160		166		37	35	112		100	120	10		23	180	60			1800	
Insert ball bearing MC.				30	142			190		70		120				59			200							46	82		50			989
Caulking MC.			65	89	87		44	68	76			40	51	31	44	66	65	45	98	50	88	58	67	76		76		70	55	16	1425	
Magnetizing MC.				34		60	22	60		54	44	36	54		55	60	56		120	60	56		55		30		174	63	55	44	170	1362
Winding					40				40						60			65						68	82							355
Grand Total		125	254	216	409	77	243	419	368	309	582	376	185	490	394	405	508	304	758	242	304	255	350	404	185	282	449	113	596	223	318	10143
% Daily downtime	0	10	20	17	32	6	19	33	29	25	46	30	15	39	31	32	40	24	60	19	24	20	28	32	15	22	36	9	47	18	25	27

ตารางที่ 2 รวมข้อมูล Machine Downtime เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 หลังทำแผนบำรุงเครื่องจักร

เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	total
Machine name	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	DT (min)	(Min)	
Auto insert table MC					25	17		45	51	125		35	30		45	140	123	27	35	15	48		46	41	55	102			56	45		1106
Function reload test		43		33			40	30	80	60		40	100		30		29	90	60	40				167	60	58	151	50		19		1180
Function full load test			40		45	270	77	26		122	35	45	50	205		80	69	77	95	82	40	129			30		19		185		132	1853
Injection mold MC.			55		40		50					60			60		55			20		60		80				20			500	
Insert ball bearing MC.																																
Caulking MC.			65	89	87		44	68	76	61	40	40	51	31	44	66	65	45	98			58	67	76		76			70	55	16	1388
Magnetizing MC.				34		60	22	60		54	44	36	54		55	60	56			60	56		55		30		174	63	55	44	170	1242
Winding									40									65					68	82								255
Grand Total		43	160	156	197	347	233	229	247	422	119	256	285	236	234	346	397	304	288	217	144	315	250	364	175	236	344	113	386	163	318	7524
% Daily downtime	0	3	13	15	27	28	18	28	16	39	9	11	23	19	19	32	32	24	23	17	11	25	20	29	14	22	27	22	22	13	25	

จากตารางที่ 1 และ 2 ข้อมูล Machine Downtime เครื่องจักรต่าง ๆ ที่ทีมผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมไว้ก่อนทำการปรับปรุงคือเดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 และ ข้อมูลหลังจากทำการปรับปรุงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 ซึ่งต้องการเปรียบเทียบให้เห็นผลของการปรับปรุง ซึ่งจะเจาะจงที่เครื่อง Injection mc. เพราะเป็นเครื่องที่ได้ทำการปรับปรุงนำร่อง โดยการทำแผน Preventive Maintenances ไปแล้ว ผลลัพธ์ Downtime ออกมาดังนี้

ตารางที่ 3 สรุปผลการปรับปรุงการดำเนินการวางแผนบำรุงเครื่องจักร

ก่อนทำการปรับปรุง	หลังทำการปรับปรุง
ข้อมูล Machine downtime ของเครื่อง Injection MC. ของเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566 รวมเวลาที่ Machine downtime เท่ากับ 1,800 นาที	ข้อมูล Machine downtime ของเครื่อง Injection MC. ของเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 รวมเวลาที่ Machine downtime เท่ากับ 500
หลังการปรับปรุงโดยการทำแผนบำรุงเครื่องจักร (Preventive maintenance) สามารถลด Downtime เครื่องจักรได้ เท่ากับ 1,300 นาที คิดเป็นร้อยละ 72.20	

3.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

เรื่องคุณภาพของการผลิตเป็นปัจจัยร่วมในการวัดความสามารถของเครื่องจักร โดยที่ OEE เป็นการวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรหรือระบบการผลิต ที่แสดงค่าเวลาและผลสะท้อนจากความสูญเสีย 7 ประการ หากเราสามารถที่จะลดความสูญเสียได้มากขึ้น ก็จะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักร (OEE) ดีมากขึ้นเช่นกัน

เวลาทำงานประจำวัน		
เวลารับภาระงาน		เวลาหยุดตามแผน
เวลาเดินเครื่อง		เวลาเครื่องจักรหยุด
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	ความเร็วการผลิตลดลง	
เวลาเดินเครื่องที่มีคุณค่า	ของเสีย	

ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงเวลาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

ที่มา: อภิชาติ นาควิมล (2560) และสมชาย เปரியพรม และคณะ (2565)

ประเภทของความสูญเสีย 7 ประการ สามารถที่จะแบ่งกลุ่มได้เป็น 3 กลุ่มและมีวิธีการวัดประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประสิทธิภาพที่มีผลกระทบจากเวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรไม่ได้ทำงานจะแสดงในรูปของอัตราการเดินเครื่อง (Availability)

กลุ่มที่ 2 ประสิทธิภาพที่มีผลกระทบจากการสูญเสียความเร็วของเครื่องจักร ที่สามารถแสดงในรูปของ สมรรถนะการเดินเครื่อง (Performance Efficiency)

กลุ่มที่ 3 ประสิทธิภาพที่มีผลกระทบจากเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตที่แสดงการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ซึ่งเรียกว่าอัตราของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ (Rate of Quality Efficiency)

3.3 ผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE)

จากสมการร้อยละ $OEE = Availability \times Performance Efficiency \times Rate of Quality Efficiency$

ประสิทธิภาพโดยรวม (ร้อยละ OEE) = $0.92 \times 0.95 \times 0.98$ = ร้อยละ 85.65 ก่อนปรับปรุง

ประสิทธิภาพโดยรวม (ร้อยละ OEE) = $0.97 \times 0.96 \times 0.99$ = ร้อยละ 92.18 หลังปรับปรุง

ซึ่งค่าร้อยละของ OEE จากการพิจารณาปัจจัยโดยรวม เห็นได้ว่าวิธีปรับเพิ่มของค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร จะต้องทำโดยการกำจัดสาเหตุของความสูญเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการวัดค่า OEE ของแต่ละเครื่องจักรสามารถวัดได้โดยตรงกับเครื่องนั้น ในกรณีที่วัด OEE ของกระบวนการผลิต ซึ่งมีเครื่องจักรหลายเครื่องทำการผลิตต่อเนื่องกัน ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณใช้การรวมกันทุกเครื่องจักรในกระบวนการ ยกเว้นรอบเวลาการผลิตมาตรฐาน ให้ใช้รอบเวลาการผลิตมาตรฐานของเครื่องจักรที่ใช้เวลานานที่สุด

4. การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานทั้งก่อนและหลัง

ตารางที่ 4 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(ร้อยละ OEE)เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

ตัวชี้วัด	ร้อยละค่าเฉลี่ย ก่อนปรับปรุง	ร้อยละค่าเฉลี่ย หลังปรับปรุง	ร้อยละเปลี่ยนแปลง
OEE (ร้อยละ)	85.65	92.18	6.53
Availability	92.06	97.70	5.64
Performance	95.85	96.00	0.15
Quality Rate	98.63	99.00	0.37

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตแผนกมอเตอร์

เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

ข้อมูลการ ผลิต	ธันวาคม พ.ศ. 2566		กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567		ลดลง (ชิ้น)	ลดลง (บาท)	ร้อยละ เปลี่ยนแปลง
	ของ เสีย (ชิ้น)	เสียหาย (บาท)	ของเสีย (ชิ้น)	เสียหาย (บาท)			
รหัส A22	223	88,414.40	51	20,220.33	172	68,194.07	77.13
LIINE B	765	303,305.02	223	88,414.40	542	214,890.62	70.85
ภาพรวม	5,551	1,631,908.11	3,498	1,013,198.82	2,053	618,709.29	36.98

อภิปรายผล

จากการศึกษาปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตมอเตอร์ในแผนกประกอบ พบว่า การใช้แนวคิดและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบบทวิพล (TPM) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณของเสียและปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยการประยุกต์ใช้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นตัวชี้วัดในการประเมินความสำเร็จ การปรับปรุงเชิงปฏิบัติ เช่น การซ่อมบำรุงตามแผนที่กำหนดและการฝึกอบรมพนักงาน ช่วยลดปัญหาการสึกหรอและการเสียดสีระหว่างชิ้นส่วนของเครื่องจักร เช่น Rotor และ Stator ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาโดย Ohno (1988) ที่ระบุว่า การวิเคราะห์เชิงลึกด้วย Why-Why Analysis เป็นเครื่องมือสำคัญในการค้นหาสาเหตุหลักและป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ

หลังการปรับปรุงพบว่าค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ 85.65 เป็น ร้อยละ 92.18 และปริมาณของเสียในรหัส A22 ลดลงจาก 223 ชิ้นเหลือ 51 ชิ้น คิดเป็น ร้อยละ 77.13 ของการลดลง การใช้แนวคิดนี้ร่วมกับ TPM นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Liker (2004) ที่กล่าวถึงประสิทธิภาพของระบบลีนในการจัดความสูญเสียและเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลจากการปรับปรุงยังแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในการลดต้นทุนและเพิ่มความสามารถในการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

ณัฐพัชร์ วรพงศ์พัชร์ และไตรทิพย์ สีจัน (2566) กล่าวถึงการลดของเสียในกระบวนการผลิตกรณีศึกษาสายการผลิตโครงสร้างของรถแทรกเตอร์บริษัท CCC จำกัด โดยผลการวิจัยได้ลดปัญหาของเสียเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุหลัก ๆ คือ แผ่นรองไบหินเจียรไม่เหมาะสม ไม่มีการระบุวิธีการปฏิบัติงานที่ชัดเจน พนักงานขาดความเข้าใจการใช้งาน และที่สำคัญที่สุดคือการใช้งานยังไม่เต็มประสิทธิภาพ และพบว่าไบหินเจียรที่ใช้งานแล้วสามารถนำมาทำการ Recycle ได้ ร้อยละ 70 ของไบหินเจียรที่ใช้งานไปแล้วทั้งหมด หลังจากนั้นนำมามีที่เครื่องตัดขอบแล้ว มีไบหินเจียรที่สามารถนำมากลับมาใช้งานเจียรได้อีกประมาณร้อยละ 60 เมื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวตามแนวทางที่นำเสนอแล้ว บริษัทสามารถลดต้นทุนในการสั่งซื้อ ไบหินเจียรถึง ร้อยละ 29.57 แสดงให้เห็นว่าแนวทางที่นำเสนอสามารถลดของเสียและลดต้นทุนในกระบวนการผลิต

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้งาน

1.1. จากงานวิจัยสามารถนำไปปรับใช้งานในการผลิตในสายการผลิตสินค้าที่มีสายการผลิต เช่นการประกอบของเครื่องยนต์ หรือเครื่องจักรที่ใช้การประกอบอย่างง่ายได้ เพื่อลดความสูญเสียของสินค้าเมื่อเป็นสินค้าสำเร็จรูป อีกทั้งยังสามารถวางแผนการซ่อมบำรุงเพื่อให้เครื่องจักรมีการใช้งานได้นานขึ้น

1.2. งานวิจัยในครั้งต่อไปแนะนำให้ผู้วิจัยนำกระบวนการไปต่อยอดเพื่อหาต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตเพื่อให้สามารถลดต้นทุนการผลิตอย่างต่อเนื่องได้ รวมถึงการปฏิบัติการทำวางแผนการซ่อมบำรุงเพื่อให้สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือจากผู้ช่วยศาสตราจารย์พวงเพชร สุขประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ท่านได้เสียสละเวลามาให้ความรู้ และการอบรมสั่งสอนชี้แนะแนวทางให้แก่ลูกศิษย์ และขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.ธนัชฐนันท์ จันทรแย้ม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า ให้คำปรึกษาช่วยแนะนำพร้อมชี้แนะข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อแก้ไขให้เนื้อหาของงานวิจัยการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยการค้นคว้าอิสระฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ประกอบกิจการในอุตสาหกรรมมอเตอร์ ทั้งนี้ ขอขอบคุณงามความดีทั้งหมดให้กับทุกท่านที่กล่าวถึงทั้งหมดข้างต้น ขอบพระคุณทุกท่านที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของงานวิจัยครั้งนี้ หากมีข้อบกพร่องไม่ว่าจะประการใด ทางคณะผู้วิจัยขอน้อมรับข้อบกพร่อง น้อมรับผิดและยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่เข้ามาศึกษา เพื่อประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป และขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Ishikawa, K. (1985). **What is total quality control? The Japanese way**. Prentice-Hall.
- Liker, J. K. (2004). **The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer**. McGraw-Hill Education.
- Ohno, T. (1988). **Toyota production system: Beyond large-scale production**. CRC Press.
- Osborn, A. F. (1953). **Applied imagination: Principles and procedures of creative thinking**. Charles Scribner's Sons.
- Petvirojchai, S. (2021). **What is the Lean system?**. Retrieved March 15, 2024, from <https://th.hrnote.asia/orgdevelopment/lean-management-210621/>.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). **Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation**. Simon and Schuster.
- ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์ และไตรทิพย์ สีจัน. (2566). การลดของเสียในกระบวนการผลิต กรณีศึกษา สายการผลิตโครงสร้างของรถแทรกเตอร์ บริษัท CCC จำกัด. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช**, 3(2), 1-11.
- สมชาย เปரியงพรม, ศุภกร เจริญประสิทธิ์ และ ธนกฤต บูชาพันธ์. (2565). การลดของเสียในกระบวนการผลิตมอเตอร์ด้วยการออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน กรณีศึกษา สายการประกอบมอเตอร์. **วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี**, 12(1), 15-28.
- สุธาสนี โพธิจันทร์. (2558). **PDCA หัวใจสำคัญของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง**. สืบค้น 17 มีนาคม 2567, จาก <https://www.ftpi.or.th/2015/2125#:~:text=PDCA%20เป็นแนวคิดหนึ่ง%20ที่,ที่รู้จักอย่างแพร่หลาย%20มาก>.
- อภิชาติ นาควิมล. (2560). **การพัฒนาระบบการจัดการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อลดการสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในสายการผลิต**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ประวัติแนบท้ายบทความ

	Name and Surname: Mr. Sopakorn Krongyut Highest Education: Bachelor of Business Administration University or Agency: Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage Field of Expertise: General Management Address: 12 Moo 12, Phatthananon Rd, T.Kaset Wisai, A. Kaset Wisai, Roi Et 45150
	Name and Surname: Miss Anuthini Gaewsreengam Highest Education: Bachelor of Business Administration University or Agency: Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage Field of Expertise: General Management Address: 139/422 Soi 6, T.Phuyom, A. Wang Noi ,Ayutthaya 13170
	Name and Surname: Miss Thanitnan Chanyeam Highest Education: Doctor of Philosophy (Logistics and Supply Chain Management) University or Agency: Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage Field of Expertise: Logistics and Supply Chain Management Address: 1 Moo 20 Pahonyotin Road, Klong-Nueng, Klongluang, Pathumtani, 13180