

ปรับปรุงคุณภาพกระบวนการปลูกขนกำมะหยี่ ในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน  
ยางขอบกระจกรถยนต์ ด้วยหลักการซิกส์ซิกมา  
Improvement of Flocking Process for Automotive  
Window Frame Rubber Manufactures Based on Six Sigma Principle

วีระวัฒน์ อินนุพัฒน์ และสุภาพร คูพิมาย

Weerawat Innupat and Supaporn Kupimai

หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Master of Business Administration Program, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

### บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการปลูกขนกำมะหยี่ โดยใช้หลักการของซิกส์ซิกมา (six sigma) เพื่อค้นหาปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดของเสีย ในกระบวนการปลูกขนกำมะหยี่ โดยศึกษากระบวนการตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มการผลิตไปจนถึงการตรวจสอบ ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนจะส่งมอบต่อไปยังกระบวนการถัดไป จากการศึกษาตามขั้นตอนและวิธีการของซิกส์ซิกมา ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (DMAIC) พบว่า (1) ของเสียจากปัญหากำมะหยี่แห้งหลุด มีสาเหตุมาจากออกแบบ Roller ไม่เหมาะสม ขนาดท่อลมเป่าไม่เหมาะสม และอุปกรณ์ชำรุด (2) กำมะหยี่เป็นปุ่ม มีสาเหตุมาจากใบมีด Cutting ไม่คม ความหนาของใบมีดไม่เหมาะสม ขนาดของช่องตะแกรงร่อนกำมะหยี่มีขนาดใหญ่ และความสะอาดของอุปกรณ์ (3) กำมะหยี่เลอะผิวงาน มีสาเหตุมาจากอ่างการชำรุด ออกแบบชุดขายงานไม่เหมาะสม และ Sensor ไม่ตัดการทำงาน (4) ปัญหาชิ้นงานตกตู้ มีสาเหตุมาจาก รางโค้งรางเสียรูป และการออกแบบชุดขายงานไม่เหมาะสม จากผลการปรับปรุงกระบวนการผลิต สามารถลดของเสียปัญหากำมะหยี่แห้งหลุด ลดลงร้อยละ 60.74 ปัญหากำมะหยี่เป็นปุ่ม ลดลงร้อยละ 54.54 ปัญหากำมะหยี่เลอะผิวงาน ลดลงร้อยละ 84.82 และปัญหาชิ้นงานตกตู้ ลดลงร้อยละ 74.55

**คำสำคัญ:** ซิกส์ซิกมา, ปรับปรุงคุณภาพกระบวนการ, กระบวนการปลูกขนกำมะหยี่

### Abstract

This independent study aimed to find out appropriate ways to improve flocking process based on the Six Sigma principle and to identify factors causing waste in the process. All of the production steps included in the inspection, that are done before passing on the products to the next process, were studied. According to the study on the production steps and the application of the 5-step DMAIC of Six Sigma, four main problems were found: incompletely glued velvet on the work piece problems, knobbed velvet problems, velvet causing dirty finishing surfaces on work piece problems, and work pieces dropping off the conveying track problems. The first problem resulted from inappropriate design of rollers, improper size of air-blowing hose, and equipment defects. The second

was caused by blunt cutting blades, unsuitable blade thickness, large mesh size of sieve, and cleanliness of device. The third was due to adhesive basin defects, improper design of work piece lifting set, and sensor's malfunction. The last one was caused by twisted curves of the conveying track, distorted tracks, and inappropriate design of work piece lifting set. After implementing the improved production process, the four problems mentioned above could be reduced to 60.74%, 54.54%, 84.82%, and 74.55% respectively.

**Keywords:** six sigma, process quality improvement, flocking process



## บทนำ

ในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันที่มีการแข่งขันทางธุรกิจอย่างรุนแรง องค์กรธุรกิจต่างก็มุ่งมั่นและปรับตัวเพื่อที่จะอยู่รอด ทั้งความเจริญก้าวหน้า และเพื่อให้มีกำไรสูงสุดจากการประกอบธุรกิจ ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนก็เป็นอีกอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทย และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลากว่า 40 ปี ซึ่งผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนจึงต้องดำเนินการในการเตรียมความพร้อมในการรองรับและตอบสนองกับสภาวะแวดล้อมทางเศรษฐกิจที่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ก็คือการแข่งขันไม่ว่าจะเป็นด้านราคา คุณภาพ ระยะเวลาการส่งมอบ ถ้าหากสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ ก็ยังทำให้เกิดความได้เปรียบในเชิงธุรกิจ องค์กรจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง รวมไปถึงการพัฒนากระบวนการผลิต เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพที่สูงขึ้น

ในบริษัทผลิตชิ้นส่วนยางขอบกระถางรถยนต์ ซึ่งเป็นชิ้นส่วนอีกประเภทหนึ่งที่ใช้เป็นส่วนประกอบกับตัวรถ ก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการแข่งขันต่าง ๆ ได้ ซึ่งปัจจัยหลัก ๆ ที่ทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อสินค้าคือ คุณภาพและราคา องค์กรจึงจำเป็นต้องวางนโยบายต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงและควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต ทั้งนี้ ใน กระบวนการปลูกขนก้ามะหยี่ซึ่งเป็นหนึ่งในขั้นตอนการผลิตก็ยังเกิดปัญหาด้านคุณภาพและปัญหาต่าง ๆ ที่

เกิดขึ้นทำให้มีปริมาณของเสียที่สูงและทำให้มีต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้นและอาจทำให้ผลกำไรของบริษัทลดลง หากไม่มีการจัดการหรือควบคุมกระบวนการผลิตให้อยู่ในเกณฑ์คงที่อาจจะทำให้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูล เดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2559 เป็นเวลา 1 ปีพบว่ามูลค่าของเสียที่เกิดขึ้น 4 ลำดับแรก คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 594,492.60 บาท จากมูลค่าของของเสียทั้งหมด 784,620.30 บาท คิดเป็น 75.80% จากมูลค่าของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น และจากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการการศึกษาการควบคุมคุณภาพโดยการนำหลักการชิคส์ชิกมา มาช่วยในการแก้ปัญหา เพื่อลดและควบคุมปริมาณของเสีย และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีความเป็นมาตรฐาน และเป็นการลดต้นทุนการผลิต ซึ่ง ชิคส์ชิกมา คือ กระบวนการที่ช่วยลดความผิดพลาด ที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการ โดยมุ่งเน้นเพื่อให้เกิดความผิดพลาดที่น้อยที่สุดและความสูญเสียไม่เกิน 3.4 ppm

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อการศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการ ปลูกขนก้ามะหยี่โดยนำหลักการ ชิคส์ชิกมา มาประยุกต์ใช้
2. เพื่อลดร้อยละของของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ ปลูกขนก้ามะหยี่

## แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการของซิกส์ซิกมา (six sigma) เพื่อนำมาปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตเพื่อลดปัญหาของเสีย และได้ทำการรวบรวมเอกสารทฤษฎีต่าง ๆ และข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพเพื่อนำมาวิเคราะห์ตามหลักการ DMAIC ของซิกส์ซิกมา มีดังนี้ (Namakorn, 2015)

การพัฒนางานองค์กรในรูปแบบของซิกส์ซิกมา เป็นการพัฒนาโดยมุ่งเน้นสู่ความเป็นเลิศ โดยมีการกำหนดแนวทางต่าง ๆ เช่น การสร้างกลยุทธ์ การสื่อสาร การจูงใจ และนโยบาย การบริหารทรัพยากรในองค์กรให้เกิดความเหมาะสม เพื่อให้องค์กรมีการปรับปรุงไปอย่างต่อเนื่อง และเป็นระบบ โดยเน้นไปที่การมีส่วนร่วมของบุคลากรที่มีคุณภาพและมีความสามารถ มีความตั้งใจ และมีทีมที่มีความสามารถ รวมไปถึงที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงคอยสนับสนุนและช่วยเหลือ เพื่อให้เกิดความผิดพลาดในการผลิตน้อยที่สุด แนวความคิดในการบริหารแบบซิกส์ซิกมา มีความแตกต่างจากแบบเดิมที่เน้นการปรับปรุงโดยริเริ่มจากผู้บริหาร แล้วกระจายไปยังหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งจะขาดระบบที่มีการให้คำปรึกษาและแนะนำรวมถึงการช่วยเหลือต่าง ๆ

แนวทางการปฏิบัติเพื่อที่จะบรรลุความสามารถของกระบวนการถึงระดับ Six Sigma เป็นที่ยอมรับประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (Sittiwong, 2012)

1. Define คือ ขั้นตอนการกำหนดปัญหาและขอบเขต ว่าส่วนไหนหรืออะไรที่จำเป็นจะต้องปรับปรุง และจะปรับปรุงไปถึงในระดับใด

2. Measure คือ ขั้นตอนการวัด ขั้นตอนนี้จำเป็นที่จะต้องทำให้เข้าใจถึงสภาพของระบบและกระบวนการที่เราใช้อยู่ในปัจจุบัน และในขณะเดียวกันการที่เราจะทำการวัดเราจำเป็นจะต้องมีความเข้าใจว่าจะวัดอะไร วิธีวัดต้องวัดอย่างไร ที่ไหน เมื่อไหร่ ซึ่งนั่นจึงจะสามารถเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ หลังจากที่เราได้ทำการกำหนดประเด็นของปัญหาไว้อย่างชัดเจนตั้งแต่ต้น

3. Analyze คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ เป็นการเอาข้อมูลทางตัวเลขที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ เพื่อทำการค้นหาสาเหตุ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือเกิดความคลาดเคลื่อน ในกระบวนการ และการทดสอบสมมติฐานเพื่อหาทางออกและจัดปัญหาออกไป

4. Improve คือ ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงพัฒนา ในกระบวนการ โดยเป็นการแสวงหา และพัฒนาวิธีที่จะนำมาแก้ปัญหา รวมไปถึงการสร้างระเบียบแบบแผนของการจัดการเพื่อที่จะลดปัญหาในกระบวนการ

5. Control คือ ขั้นตอนการควบคุมและรักษาระดับ สมรรถนะของกระบวนการผลิต ที่ได้รับการปรับปรุงไปแล้วให้คงอยู่ในระดับที่ดีต่อไปโดยในการศึกษานี้จะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab ช่วยในการประมวลผลเชิงสถิติ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การใช้ซิกส์ซิกมาในการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิต เป็นวิธีการที่มีประสิทธิผล และเหมาะสมแก่การนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปัญญา ลองนิล (Longnil, 2014) การปรับปรุงกระบวนการฉีดพลาสติกโดยใช้เทคนิคซิกส์ซิกมา สามารถลดของเสียจากปัญหาลวดล้น และงานโมลด์ไม่เต็ม ลดลงจาก 4560 PPM และ 6334 PPM ตามลำดับ เหลือ 0 PPM ของปัญหาทั้งสองประเภท คิดเป็นร้อยละ 100 และสามารถปรับปรุงความสามารถของกระบวนการของปัญหาลวดล้นจาก 0.1 เพิ่มขึ้นเป็น 1.84 และงานวิจัยของอรรธรณ สวัสดิ์วิเชียร (Sawatvichien, 2008) การลดของเสียในกระบวนการเชื่อมมิกอลูมิเนียมหล่อ โดยประยุกต์ใช้วิธีการซิกส์ซิกมา โดยของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการดังกล่าวอยู่ที่ 52% ซึ่งได้ทำการปรับปรุงแก้ไข และจากผลการศึกษาพบว่าปัญหาของเสียในกระบวนการเชื่อมมิกอลูมิเนียมหล่อลดลงเหลือ 24% สามารถลดเวลาในการซ่อมชิ้นงานเสียจากเดิมใช้พนักงาน 2 คน/วัน เหลือเพียง 1 คน/วัน และลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าเรื่องแนวเชื่อมที่ไม่สมบูรณ์จากการซ่อมได้

## วิธีดำเนินการวิจัย

ปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการปลูกชนกัมมะหยี่ ในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยางขอบกระจกรถยนต์ โดยมุ่งประเด็นไปที่การลดปริมาณของเสียที่เกิดจากปลูกชนกัมมะหยี่ เนื่องจากในการผลิตนั้นในหน่วยงานต้องพยายาม

ควบคุมปริมาณของเสียให้อยู่ในเป้าหมายตามที่องค์กรได้กำหนด เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิต หากไม่มีการควบคุมและปล่อยของเสียไปยังกระบวนการอื่น ก็จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการนั้น ๆ และจะยิ่งทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นซึ่งในแต่ละกระบวนการผลิตจะไม่เท่ากัน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

### ตาราง 1

#### แนวทางการดำเนินการวิจัย

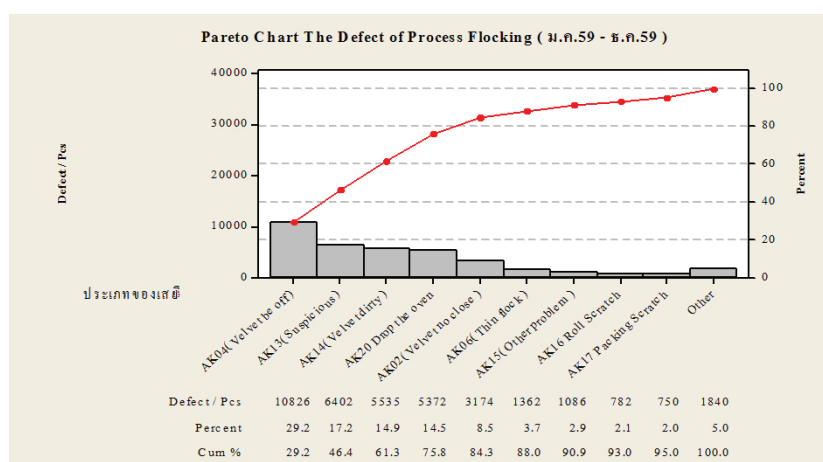
| ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยใช้หลักการซิกสซิกมา          | เครื่องมือที่ใช้                                 |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. การระบุปัญหาและขอบเขตของการแก้ไขปัญหา (define phase) | - Process Flow<br>- Pareto diagram               |
| 2. การวัด (measure phase)                               | - Gage R&R<br>- Cause and Effect Diagram         |
| 3. การวิเคราะห์ (analyze phase)                         | - Why-Why Analysis<br>- Cause and Effect Diagram |
| 4. การปรับปรุง (improve phase)                          | - Brain Storming                                 |
| 5. การควบคุม (control phase)                            | - Poka Yoke<br>- Work Instruction manual         |

## ผลการวิจัย

จากการศึกษาตามขั้นตอน DMAIC ตามแนวทางการดำเนินการวิจัย มีผลดังนี้

### 1. ขั้นตอนการระบุปัญหา

จากการเก็บข้อมูลของเสียในช่วงเดือน มกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2559 พบปัญหาในกระบวนการผลิตของกระบวนการปลูกชนกัมมะหยี่ ดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 Pareto แสดงปัญหาที่พบในกระบวนการปลูกชนกัมมะหยี่

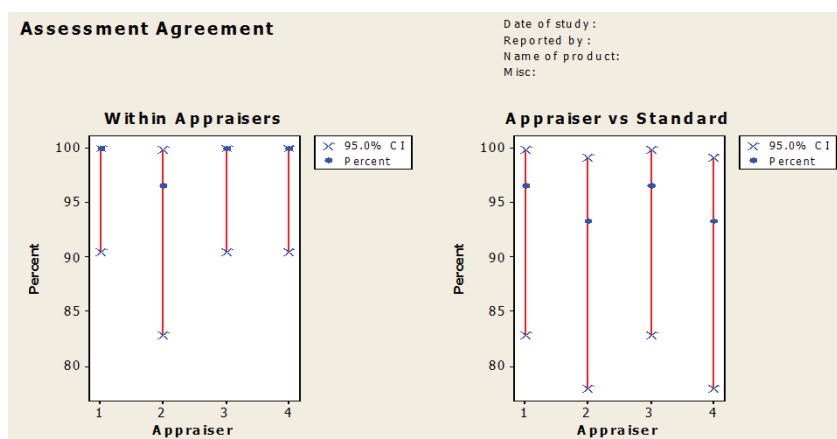
จากภาพ 1 พบว่าของเสียที่พบมากที่สุดตามลำดับดังนี้ (1) กำมะหยี่แหงนหลุด (2) กำมะหยี่เป็นปม (3) กำมะหยี่เลอะผิวงานและ (4) ชิ้นงานตกตู้

ดังนั้นเมื่อนำทั้ง 4 ปัญหามารวมกันจะมีสัดส่วนของเสียสูงถึงร้อยละ 75.80 ของ ของเสียทั้งหมดจึงทำให้ผู้วิจัยมุ่งเน้นที่จะแก้ปัญหาทั้ง 4 ปัญหา

จากการศึกษาข้อมูลของเสีย พบว่าปัญหาที่จะทำการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไข คือ (1) ปัญหา กำมะหยี่แหงนหลุด ซึ่งมีเป้าหมายที่จะลดของเสียลงอย่างน้อย 30% (2) ปัญหา กำมะหยี่เป็นปม ซึ่งมีเป้าหมายที่จะลดของเสียลงอย่างน้อย 40% (3) ปัญหา กำมะหยี่เลอะผิวงาน ซึ่งมีเป้าหมายที่จะลดของเสียลงอย่างน้อย 50% (4) ปัญหา ชิ้นงานตกตู้ ซึ่งมีเป้าหมายที่จะลดของเสียลงอย่างน้อย 50%

## 2. ขั้นตอนการวัด

ศึกษาระบบการวัด Attribute Agreement ของการตรวจสอบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการศึกษาระบบการวัดในการตรวจสอบข้อบกพร่อง การตรวจสอบจะเป็นลักษณะ ผ่านหรือไม่ผ่าน และลักษณะของข้อบกพร่องแบบก้ำกึ่ง แต่อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้หรือสามารถแก้ไขได้ ซึ่งเป็นข้อมูลนับ (attribute data) โดยผู้ตรวจสอบเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงาน 4 คน แบ่งเป็นกะเช้า 2 คน กะบ่าย 2 คน โดยทำการตรวจสอบชิ้นงาน 30 ชิ้น คนละ 2 ครั้ง โดยที่ชิ้นงานตัวอย่างจะมีตัวเลขติดไว้ที่ชิ้นงานเพื่อแบ่งลักษณะตัวอย่างแบบสุ่มคือ กล่าวคือ ไม่เรียงลำดับโดยที่พนักงานจะไม่ทราบมาก่อนว่าชิ้นงานชิ้นใดเป็นงาน Good หรือ No Good โดยแบ่งตัวอย่างของเสียตามสัดส่วน โดยจะมีงานที่ Good แบบ 100% งาน No Good ของแต่ละประเภท และชิ้นงานที่ Good แบบก้ำกึ่ง ซึ่งได้ผลดังต่อไปนี้



ภาพ 2 ความสามารถในการวัดซ้ำของพนักงานและประสิทธิภาพความไม่เอนเอียงของการตรวจสอบในช่วงความเชื่อมั่น 95% (โปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ Minitab)

### ตาราง 2

เกณฑ์การยอมรับและผลการวิเคราะห์ Attribute Agreement การตรวจสอบ ของเสีย กำมะหยี่แหงนหลุด กำมะหยี่เป็นปม กำมะหยี่เลอะผิวงาน ชิ้นงานตกตู้ (โปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ Minitab)

| ตัวชี้วัด                                                         | เกณฑ์การยอมรับ | พนักงานคนที่ 1 | พนักงานคนที่ 2 | พนักงานคนที่ 3 | พนักงานคนที่ 4 |
|-------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. ความสามารถในการวัดซ้ำของพนักงานแต่ละคน (within appraisers)     | 90%            | 100%           | 96.67%         | 100%           | 100%           |
| 2. ความไม่เอนเอียงของพนักงานแต่ละคน (each appraiser vs standard ) | 90%            | 96.67%         | 93.33%         | 96.67%         | 93.33%         |

## ตาราง 2

เกณฑ์การยอมรับและผลการวิเคราะห์ Attribute Agreement การตรวจสอบ ของเสีย กำมะหยี่แหง่หลุด กำมะหยี่เป็นปุ่ม กำมะหยี่เลอะผิวงาน ชิ้นงานตกตู้ (โปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ Minitab) (ต่อ)

| ตัวชี้วัด                                                                   | เกณฑ์การยอมรับ | พนักงาน<br>คนที่ 1 | พนักงาน<br>คนที่ 2 | พนักงาน<br>คนที่ 3 | พนักงาน<br>คนที่ 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 3. ประสิทธิภาพความสามารถในการวัดซ้ำของ<br>การตรวจสอบ (between appraisers)   | 90%            |                    | 93.33%             |                    |                    |
| 4. ประสิทธิภาพความไม่เอนเอียงของการตรวจสอบ<br>(all appraisers vs standard ) | 90%            |                    | 93.33%             |                    |                    |

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผลที่ได้จากการวิเคราะห์การตรวจสอบของพนักงานทั้ง 4 คน ผ่านเกณฑ์การยอมรับ (Longnil, 2014) ซึ่งสามารถทำให้มั่นใจได้ว่าในขั้นตอนการวัด ไม่ส่งผลต่อการเกิดปัญหาในกระบวนการปลูกขนกำมะหยี่

### 3. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์เพื่อค้นหาปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดของเสียทั้ง 4 ประเภทได้แก่ (1) กำมะหยี่แหง่หลุด (2) กำมะหยี่เป็นปุ่ม (3) กำมะหยี่เลอะผิวงาน และ (4) ชิ้นงานตกตู้โดยใช้การระดมสมองในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้หลักการ Why Why Analysis มาใช้ในการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis ทำให้ทราบว่าสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหากำมะหยี่แหง่หลุด เกิดจาก 3 สาเหตุ คือ (1) ออกแบบ Roller ลำเลียงชิ้นงานไม่เหมาะสม (2) ใช้ขนาดท่อลมเป่าชิ้นงานไม่เหมาะสม และ (3) อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมปริมาณการดูด

จากการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis ทำให้ทราบว่าสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหากำมะหยี่เป็นปุ่ม เกิดจาก 4 สาเหตุ คือ (1) ไม่ได้ลบคมใบมีด (2) ความหนาของใบมีดไม่เหมาะสม (3) ขนาดของช่องตะแกรงมีขนาดใหญ่ และ (4) เรื่องของความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

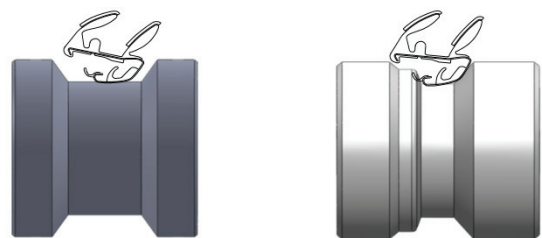
จากการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis ทำให้ทราบว่าสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหากำมะหยี่เลอะผิวงาน เกิดจาก 3 สาเหตุคือ (1) อ่างการดูด (2) ชิ้นงานเคลื่อนที่ผิดตำแหน่ง (3) Sensor ไม่ตัดการทำงาน

จากการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis ทำให้ทราบว่าสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหา ชิ้นงานตกตู้เกิดจาก 3 สาเหตุ คือ (1) รางโค้ง (2) รางเสีรูป และ (3) ขายกชิ้นงานออกแบบไม่เหมาะสม

### 4. ขั้นตอนการปรับปรุง

จากขั้นตอนการวิเคราะห์พบว่าสาเหตุของการเกิดปัญหา กำมะหยี่แหง่หลุด คือ (1) ออกแบบ Roller ลำเลียงชิ้นงานไม่เหมาะสม (2) ใช้ขนาดท่อลมเป่าชิ้นงานไม่เหมาะสม และ (3) อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมปริมาณการดูด ซึ่งในขั้นตอนการปรับปรุงนี้จะทำการแก้ไขโดย (1) จะใช้การ Design เข้ามาช่วยแก้ปัญหา และ (2) ทำการปรับเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม

ปัญหาที่เกิดจาก Roller ลำเลียงชิ้นงานมีความไม่เหมาะสมทำให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ไม่เสถียร จึงทำการประชุมร่วมกันภายในหน่วยงานเพื่อทำการออกแบบ ชุด Roller ที่ใช้สำหรับลำเลียงชิ้นงานรูปแบบใหม่ซึ่งออกแบบให้มีส่วนเว้าส่วนโค้งรองรับกับตัวชิ้นงานเพื่อให้การเคลื่อนที่ของชิ้นงานเกิดความเสถียร

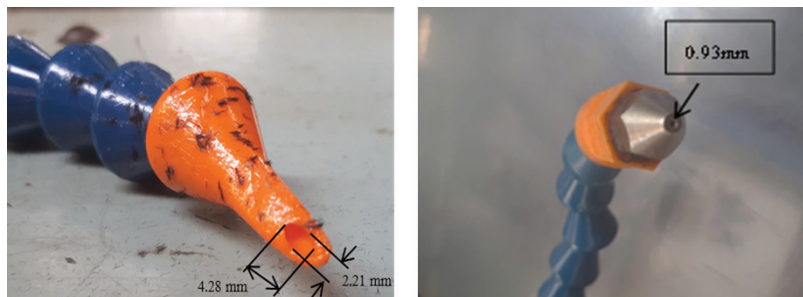


ภาพ 3 เปรียบเทียบรูปแบบของ Roller ลำเลียงชิ้นงาน ก่อนและหลังการแก้ไข

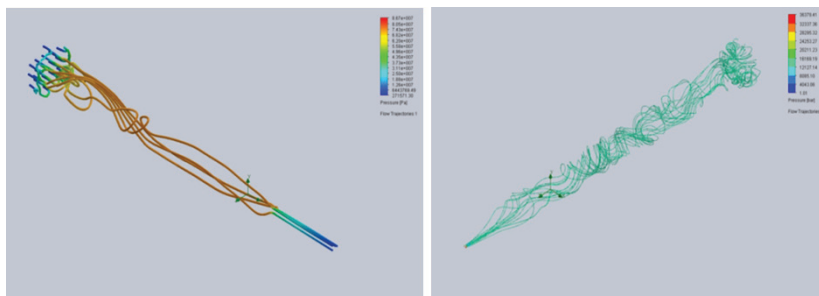


ปัญหาที่เกิดจากขนาดของท่อลมเป่าชิ้นงาน ไม่เหมาะสมเนื่องจากขนาดรูของท่อลมมีขนาดใหญ่ ทำให้เกิดการกระจายตัวของลมในบริเวณกว้าง จึงได้ทำ

การเปลี่ยนชุดหัวลมเป่าชิ้นงานเพื่อลดขนาดของรูทางออกของลมที่เป่าบริเวณร่องชิ้นงาน โดยทำการเปลี่ยนจากขนาด 2.21 mm เป็น 0.93 mm



ภาพ 4 เปรียบเทียบขนาดของรูท่อเป่าลมชิ้นงาน ก่อนและหลังการแก้ไข



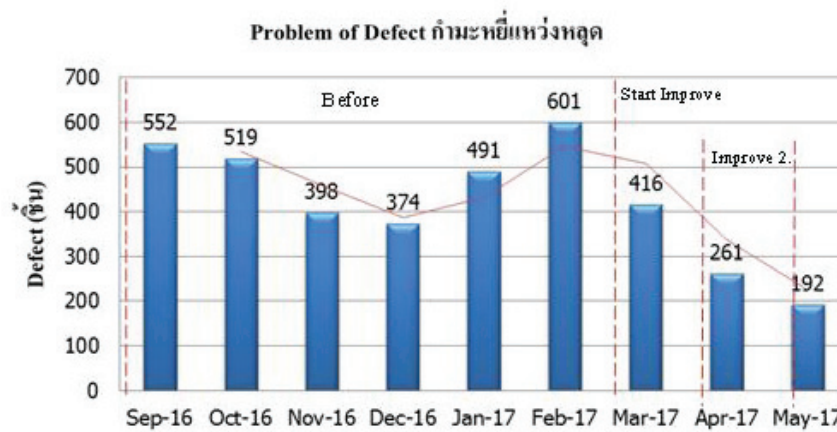
ภาพ 5 แสดงผลจากการวิเคราะห์ Flow ของลมภายในท่อ ก่อนและหลังการแก้ไขด้วย Simulation Software

จากภาพที่ 5 หลังจากทำการเปลี่ยนขนาดของท่อลมจะเห็นได้ว่าการไหลของลมภายในท่อมักมีการกระจายตัวได้ดีและสม่ำเสมอ ซึ่งจะแตกต่างจากผลก่อนการแก้ไข ซึ่งการไหลของลมภายในท่อไม่สม่ำเสมอ และเกิดการอันของลมบริเวณทางออกของปลายท่อ

ปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมปริมาณการชาร์จ ได้ทำการถอดออกและไม่ได้ใช้งานในปัจจุบันจึงทำให้การปล่อยปริมาณการในแต่ละครั้งมากน้อยไม่เท่ากัน จึงได้ทำการติดตั้ง Scale วัดเพื่อใช้ในการควบคุมปริมาณของสารที่จะทำการทดลองเพื่อหาอัตราที่เหมาะสม และเพื่อควบคุมให้การปล่อยสารออกมาในปริมาณที่สม่ำเสมอ



ภาพ 6 เปรียบเทียบรูปแบบของเครื่องมือวัดสำหรับควบคุมปริมาณการ ก่อนและหลังการแก้ไข



ภาพ 7 กราฟเปรียบเทียบอัตราส่วนของเสียที่เกิดขึ้น ก่อนและหลังการปรับปรุงปัญหากำมะหยี่แหงหลุด

กำมะหยี่เป็นปุม สาเหตุการเกิดคือ ไม่ได้ลับคม ใบมีด ความหนาของใบมีดไม่เหมาะสม ขนาดของช่อง ตะแกรงมีความใหญ่ เรื่องความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ซึ่งในขั้นตอนการปรับปรุงจะทำการตรวจสอบ และทำการปรับปรุงแก้ไข

จากขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ได้มีการตรวจสอบและได้สรุปว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดของเสียมาจากใบมีด Cutting ไม่คมทำให้เกิดเศษจากการตัด จึงนำใบมีดมาทำการลับคม และนำมาทำการผลิต แต่ผลที่ออกมาคือการตัดปกติส่วนที่เป็นแกนเหล็กเรียบไม่มีครีบ แต่บริเวณปลายลิบของชิ้นงานยังคงมีเศษ



ภาพ 8 แสดงลักษณะของการเกิดเศษบริเวณปลายลิบของชิ้นงานทั้งสองฝั่ง

ปัญหาที่เกิดจากความหนาของใบมีดไม่เหมาะสม จึงทำการแก้ไขโดยการนำใบมีดไปทำการ Grinding ออก 0.08 mm จากเดิมที่หนา 2.03 mm เหลือ 1.95 mm

ผลที่ได้จากการแก้ไข คือ เศษที่เกิดจากการตัดลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเหลือแค่เศษเล็ก ๆ ที่ติดอยู่บริเวณปลายลิบ ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อมากนัก



ภาพ 9 แสดงลักษณะของการเกิดเศษบริเวณปลายลิบของชิ้นงานทั้งสองฝั่ง



สาเหตุของปัญหาขนาดของช่องตะแกรงมีขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สามารถดักจับเศษหรือกัมมะหยี่ที่เป็นก้อนได้ดีเท่าที่ควร จึงได้มีการประชุมและได้ข้อสรุปคือให้ทำการเปลี่ยนขนาดของตะแกรงร้อนกัมมะหยี่ให้เล็กลง จากเดิมใช้

ตะแกรงเบอร์ 14 ลวดเบอร์ 22 ความถี่ลวด 0.71 ขนาดช่อง 1.1 เปลี่ยนตะแกรงเป็นตะแกรงเบอร์ 25 ลวดเบอร์ 30 ความถี่ลวด 0.31 ขนาดช่อง 0.71



ภาพ 10 เปรียบเทียบตะแกรงร้อนกัมมะหยี่ ก่อนและหลังการแก้ไข

สาเหตุของปัญหาเรื่องความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 2 ส่วนด้วยกัน คือ (1) ชุดข้อต่อท้าวและชุดผสมท้าว (2) ชุดแม่เหล็กดักเศษ ดังนั้นจึงได้

ทำความสะอาดและทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ข้อต่อรวมไปถึงชุดผสมท้าวทั้งหมด เพื่อไม่ให้มีคราบเกาะติดบริเวณดังกล่าว



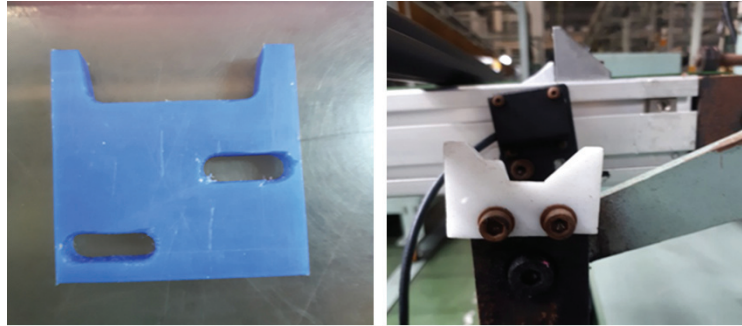
ภาพ 11 กราฟเปรียบเทียบอัตราส่วนของเสียที่เกิดขึ้น ก่อนและหลังการปรับปรุงปัญหากัมมะหยี่เป็นปม

กัมมะหยี่เลอะผิวงาน สาเหตุการเกิดคือ อ่างท้าวชำรุด ชิ้นงานเคลื่อนที่ผิดตำแหน่ง Sensor ไม่ตัดการทำงาน ซึ่งในขั้นตอนการปรับปรุงจะทำการตรวจสอบและทำการปรับปรุงแก้ไข

บริเวณด้านข้างของอ่างท้าว จึงได้ทำการเปลี่ยนแผ่นรองอ่างท้าวแผ่นใหม่

ปรับปรุงแก้ไขปัญหอ่างท้าวชำรุดจากการประชุมสรุปสาเหตุที่จะแก้ไขปัญหา ซึ่งสาเหตุเกิดจากแผ่นรองด้านในอ่างท้าวเกิดการชำรุดสึกหรอโดยเกิดจากการเสียดสีกับ Roll ท้าวท้าว ซึ่งจากการวัดความหนาคือ ขนาดแผ่นรองความหนาปกติอยู่ที่ 2.08 mm วัดได้จริง 1.38 mm ส่วนที่สึกหรอเท่ากับ 0.7 mm ทำให้ท้าวไหลรั่วซึมออก

ปรับปรุงแก้ไขปัญหาชิ้นงานเคลื่อนที่ผิดตำแหน่ง ซึ่งในขั้นตอนการวิเคราะห์สรุปได้ว่าปัญหาเกิดจากการออกแบบของอุปกรณ์ไม่เหมาะสม โดยมุ่งประเด็นไปที่ชุดขายกชิ้นงานซึ่งไม่รองรับกับชิ้นงานทำให้เกิดการพลิกและเคลื่อนที่ผิดตำแหน่งไปจากเดิมทำให้ท้าวไม่ตรงจุด ผลสรุปคือจะทำการออกแบบชุดขายกงานให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

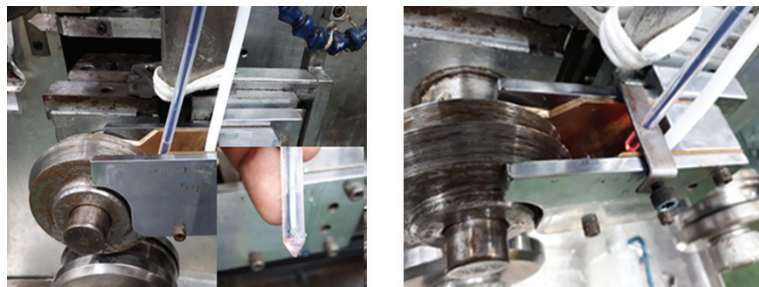


ภาพ 12 เปรียบเทียบชุดขายงาน ก่อนและหลังการแก้ไข

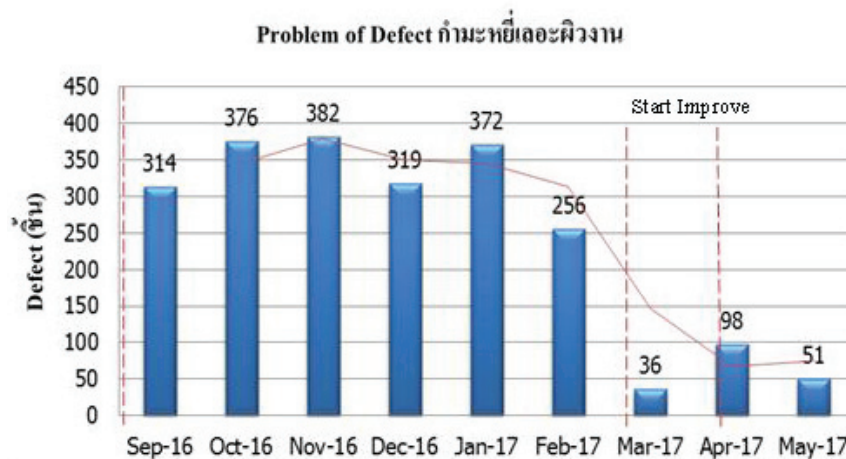
ปรับปรุงแก้ไขปัญหา Sensor ไม่ตัดการทำงาน ตามที่ได้ทำการวิเคราะห์มา ผลสรุปคือมุ่งประเด็นไปที่เกี่ยวกับความสะอาดบริเวณ Sensor ที่มีคราบขาวเกาะติดอยู่จนทำให้ Sensor อ่านค่าผิดพลาดจนไม่สามารถตัดการทำงาน เมื่อระดับความสัมผัสปลาย Sensor และอีกประเด็นหนึ่งก็คือปลายของ Sensor ที่ไปอยู่ในบริเวณขอบอ่างล้างที่มีคราบขาวเกาะอยู่อาจจะทำให้เกิดการอ่าน

ค่าที่ผิดปกติ จึงดำเนินการแก้ไขโดยการทำความสะอาดบริเวณด้านปลายของ Sensor ไม่ให้มีคราบขาวเกาะติดและติดอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อให้ตำแหน่งของ Sensor อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของอ่างล้าง (ภาพ 13)

จากการปรับปรุงแก้ไขปัญหาก็จะหยาบเลอะผิวงาน โดยผลการปรับปรุงดังแสดงในภาพที่ 14



ภาพ 13 เปรียบเทียบการติดตั้งอุปกรณ์ยึดตำแหน่ง Sensor ก่อนและหลังการแก้ไข



ภาพ 14 กราฟเปรียบเทียบอัตราส่วนของเสียที่เกิดขึ้น ก่อนและหลังการปรับปรุงปัญหากำมะหยี่เลอะผิวงาน

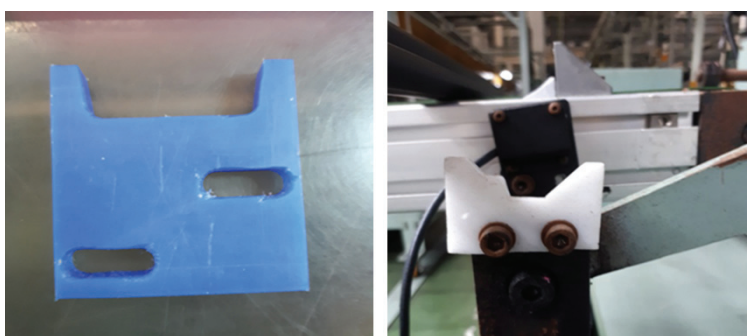
ส่วนปัญหาชิ้นงานตกตู้ สาเหตุการเกิด คือ รางโค้ง รางเสียรูป และขायกชิ้นงานออกแบบไม่เหมาะสม ซึ่งในขั้นตอนการปรับปรุงจะใช้การ Design เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งาน และการเปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อแก้ไข้ปัญหา

แก้ไข้ปัญหารางวางงานโค้งไม่ตรง จากปัญหาดังกล่าวทำให้เสียความสมดุลเมื่อรางเคลื่อนที่ทำให้ไปเกี่ยว กับคานเหล็ก จึงได้ทำการแก้ไข้โดยการดัดรางให้ตรงเพื่อให้รางกลับมาอยู่สภาพเดิม

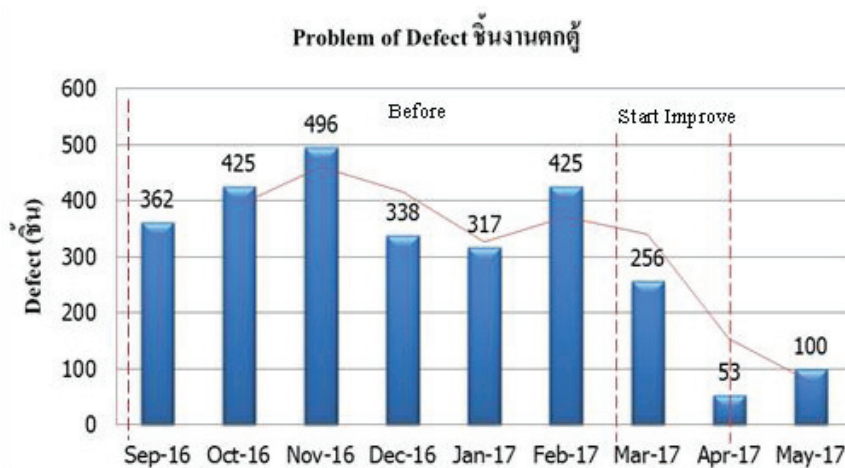
แก้ไข้ปัญหารางเสียรูป จากปัญหาดังกล่าวทำให้รางไม่สามารถใช้งานได้อีกและไม่สามารถซ่อมแซมได้ จึงสรุปให้ทำการเปลี่ยนรางวางงานใหม่เพื่อแก้ไข้ปัญหา

ปรับปรุงแก้ไข้ปัญหาออกแบบอุปกรณ์ไม่เหมาะสม โดยมุ่งประเด็นไปที่ชุดขायกชิ้นงานซึ่งไม่รองรับกับชิ้นงาน ทำให้วางงานไม่ตรงกับราง จากการประชุมจึงสรุปให้นำอุปกรณ์ที่ได้ออกแบบไว้มาขยายผลต่อและติดตั้งบริเวณตัวยกชิ้นงานก่อนเข้าตู้อบดังแสดงในภาพที่ 15

จากการปรับปรุงแก้ไข้ปัญหาชิ้นงานตกตู้จึงได้ผลการแก้ไข้ดังแสดงในภาพที่ 16



ภาพ 15 เปรียบเทียบชุดขायกงาน Sensor ก่อนและหลังการแก้ไข้



ภาพ 16 กราฟเปรียบเทียบอัตราส่วนของเสียที่เกิดขึ้น ก่อนและหลังการปรับปรุงปัญหาชิ้นงานตกตู้

## 5. ขั้นตอนการควบคุม

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปัญหากำมะหยี่แหงหลุด กำมะหยี่เป็นปม กำมะหยี่เลอะผิวงาน และ ชิ้นงานตกตู้ NG คือ การออกแบบ Roller ลำเลียงชิ้นงาน ชุดยกชิ้นงาน การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ต่าง

ๆ และ การทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ซึ่งได้มีการปรับปรุงเพื่อลดปัญหาดังกล่าว เพื่อเป็นการรักษาคุณภาพและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นอีก จึงต้องมีการปรับปรุงในส่วนของเอกสาร แผนการทำงานและข้อกำหนดเพื่อให้เกิดเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน โดย

จะมีการปรับปรุงเอกสาร Operation Standard เกี่ยวกับการปล่อยปริมาณการ เอกสารข้อกำหนดในการทำความสะอาดชุดแม่เหล็กพิเศษภายในตู้ปลูกนกกระทา เอกสาร

Quality Point ออกแผนการทำความสะอาดและการเปลี่ยนอุปกรณ์ตามรอบเวลาที่กำหนด และ WI เกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

### ตาราง 3

สรุปภาพรวมของขั้นตอนการควบคุมของปัญหาของเสียแต่ละประเภท

| ปัญหา                       | การควบคุม                                                          | เอกสารควบคุม | หมายเหตุ                                     |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|
| ปัญหากำมะหยี่<br>แห้วหลุด   | Operation Standard                                                 | F5 EN TE022B | Number เอกสาร<br>แผนกวิศวกรรม                |
|                             | เอกสาร Q Point การทำความสะอาดชุดเป่าลม                             | F5-QA3-Q-045 | Number เอกสาร<br>แผนก QA                     |
|                             | ข้อกำหนดและแผนการป้องกันปัญหาปัญหาด้านคุณภาพของกระบวนการ Flocking  | F5 PD3 A028  | เอกสารควบคุมภายใน<br>แผนก PD                 |
| ปัญหากำมะหยี่<br>เป็นปุ่ม   | เอกสาร Q Point การทำความสะอาดแม่เหล็กพิเศษ                         | F5-QA3-Q-044 | Number เอกสาร<br>แผนก QA                     |
|                             | ข้อกำหนดและแผนการป้องกันปัญหาปัญหาด้านคุณภาพของกระบวนการ Flocking  | F5 PD3 A028  |                                              |
|                             | WI การทดสอบการตัดชิ้นงานด้วยเครื่อง Cutting สิ่งการทำงานแบบ Manual | F5 PD3 A027  | เอกสารควบคุมภายใน<br>แผนก PD                 |
|                             | WI วิธีการถอดเปลี่ยนชุดข้อต่อท้าว ชุด Mix, และ ชุด Static Mix ท้าว | F5 PD3 A026  |                                              |
|                             | เอกสาร Q Point การตรวจสอบการเกิดเศษจากการตัด                       | F5-QA3-Q-046 | Number เอกสาร<br>แผนก QA                     |
| ปัญหากำมะหยี่<br>เลอะผิวงาน | เอกสาร Q Point การทำความสะอาดแม่เหล็กพิเศษ                         | F5-QA3-Q-043 | Number เอกสาร<br>แผนก QA                     |
|                             | ข้อกำหนดและแผนการป้องกันปัญหาด้านคุณภาพของกระบวนการ Flocking       | F5 PD3 A028  | เอกสารควบคุมภายใน<br>แผนก PD                 |
|                             | ติดตั้งตัวดักท้าว                                                  |              | ช่วยดักจับท้าวที่หยดหรือร่วง                 |
|                             | WI การถอดเปลี่ยนแผ่นซีมรองอ่างท้าว                                 | F5 PD3 A028  | เอกสารควบคุมภายใน<br>แผนก PD                 |
| ปัญหาชิ้นงาน<br>ตกตู้       | ติดตั้งตัวประคองรางก่อนที่ชิ้นงานเข้าตู้                           |              | ช่วยให้ชิ้นงานวางตรง<br>บริเวณร่องหมอนวางงาน |



จากการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อลดของเสียในกระบวนการปลูกชนกัมมะหยี่ คือ กัมมะหยี่แห้งหลุด กัมมะหยี่เป็นปม กัมมะหยี่เลอะผิวงาน และชิ้นงานตกตู้ โดยได้นำเอาหลักการซิกส์ซิกมา มาประยุกต์ใช้ จากการศึกษาพบว่า ของเสียที่มีสัดส่วนมากที่สุดของปัญหา คือ ปัญหา กัมมะหยี่แห้งหลุด สาเหตุมาจากของเสีย

ลำดับที่ 1 คือ (1) การออกแบบอุปกรณ์ Roll ลำเลียงชิ้นงานที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน (2) ขนาดความโตของท่อลมเป่าชิ้นงานมีขนาดใหญ่ (3) อุปกรณ์สำหรับควบคุมการปล่อยปริมาณการดูด

ลำดับที่ 2 คือ กัมมะหยี่เป็นปม มีสาเหตุมาจาก (1) ใบมีด Cutting ไม่คม (2) ความหนาของใบมีดไม่เหมาะสม (3) ขนาดของช่องตะแกรงร่อนกัมมะหยี่มีขนาดใหญ่ และ (4) เรื่องความสะอาดของอุปกรณ์ในการผลิต

อันดับที่ 3 คือ กัมมะหยี่เลอะผิวงาน สาเหตุมาจาก (1) อ่างการดูด (2) ออกแบบชุดขายงานไม่เหมาะสม และ (3) Sensor ไม่ตัดการทำงาน

ลำดับที่ 4 คือ ปัญหาชิ้นงานตกตู้ สาเหตุมาจาก (1) รางวางงานโค้ง (2) รางเสียรูป และ (3) การออกแบบชุดขายงานไม่เหมาะสม

จากข้อมูลก่อนการปรับปรุงเดือนมกราคม 2559 - เดือนธันวาคม 2559 เป็นระยะเวลา 1 ปี พบว่า มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นมีมูลค่าถึง 784,620.30 บาท/ปี หลังจากการปรับปรุงแก้ไขปัญหาทำให้มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้น ลดลงเหลือ 327,810.80 บาท/ปี หรือกล่าวคือสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้ 456,809.50 บาท/ปี คิดเป็น 58.22%

## การอภิปรายผล

จากการนำซิกส์ซิกมา มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในกระบวนการปลูกชนกัมมะหยี่ทำให้ช่วยสามารถวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและแก้ปัญหาได้ตรงจุด ซึ่งจากการนำหลักการของซิกส์ซิกมา มาทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหามาในกระบวนการปลูกชนกัมมะหยี่สามารถช่วยลดปัญหาประเภทชิ้นงานกัมมะหยี่แห้งหลุด มีอัตราส่วนของเสีย ลดลงร้อยละ 60.74 ปัญหา กัมมะหยี่เป็นปม มีอัตราส่วนของเสีย ลดลงร้อยละ 54.54 ปัญหา กัมมะหยี่เลอะ

ผิวงาน มีอัตราส่วนของเสีย ลดลงร้อยละ 84.82 ปัญหา ชิ้นงานตกตู้ มีอัตราส่วนของเสีย ลดลงร้อยละ 74.55 แสดงให้เห็นว่าการใช้ซิกส์ซิกมา ในการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิต เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมแก่การนำไปประยุกต์ใช้

## ข้อเสนอแนะการวิจัย

การค้นคว้าอิสระในครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้ซิกส์ซิกมา เข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต โดยเป็นการแก้ไขปัญหาทางเทคนิค ซึ่งในขั้นตอนการวิเคราะห์ต้องใช้การระดมสมองเพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง (Laokhetkij, 2015) รวมไปถึงการตรวจสอบหน้างานและการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียต่าง ๆ เพื่อนำมาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ทราบถึงปัญหาที่ต้องและตรงประเด็น ซึ่งจะช่วยให้สามารถทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Namakorn, 2015)

จากการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ถึงแม้จะช่วยสามารถลดของเสียในกระบวนการลงได้แต่ก็ยังมีปัญหาของเสียเกิดขึ้นอยู่และก็ยังมียังอีกหลายปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหายังสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขได้อีก ดังนั้นผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ศึกษาถึงสาเหตุของปัญหาที่ยังเหลืออยู่ และทำการแก้ไข

2. การตรวจสอบปัญหาในกระบวนการปลูกชนกัมมะหยี่ของพนักงานในขั้นตอนการวัดถึงแม้จะผ่านเกณฑ์แต่พบว่ามีข้อผิดพลาดอยู่ จึงควรจะต้องมีการอบรมอย่างต่อเนื่องในเรื่องของการตรวจสอบ และความเข้าใจในมาตรฐานการตรวจสอบเพื่อให้พนักงานสามารถตรวจสอบคุณภาพได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

3. ในการปรับปรุงปัญหา กัมมะหยี่เป็นปม โดยการเปลี่ยนตะแกรงจากขนาดช่อง 1.1. mm ลดลงเหลือ 0.71 mm ถึงแม้จะช่วยลดปัญหาของเสียลงได้ แต่ก็ยังไม่สามารถทราบได้ว่าขนาดช่องของตะแกรงที่ใช้อยู่ปัจจุบันจะดีที่สุด จึงจำเป็นต้องทำการทดลองเปลี่ยนขนาดของตะแกรง เพื่อหาขนาดที่เหมาะสมที่สุด และจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อปัญหาอื่น ๆ



4. ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาลำดับงานตามลักษณะของการแก้ไขปัญหานั้นในรูปแบบการแก้ปัญหาประจำวัน แก้ไขเมื่อเกิดปัญหา แต่ยังไม่สามารถตรวจสอบได้ชัดเจนว่าตัวรางวางชิ้นงานที่เกิดปัญหานั้นความเสียหายถึงขั้นไหนจึงจะต้องทำการเปลี่ยนหรือแก้ไข จึงควรมีการติดตั้ง Proximity Sensor เพื่อช่วยตรวจจับความผิดปกติของตัวรางเพื่อช่วยป้องกันการเกิดปัญหา

5. การได้รับความร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายและรวมไปถึงผู้จัดการหรือผู้บริหารจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาประสบความสำเร็จและยกระดับคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งหากไม่ได้รับความร่วมมือจะทำให้การทำงานเต็มไปด้วยอุปสรรคและยากที่จะประสบความสำเร็จ



## References

- Laokhetkij, T. (2015). *Process improvement for aluminium die casting by six sigma technique: A case study of oil seal case*. An Independent Study Report for Master of Business Administration, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (in Thai)
- Longnil, P. (2014). *Molding process improvement using six sigma technique: A case study of integrated circuit assemble manufacturing*. An Independent Study Report for Master of Business Administration, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (in Thai)
- Namakorn, P. (2015). *Quality control in production process of induction motor by using six sigma technique*. An Independent Study Report for Master of Business Administration, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (in Thai)
- Sawatvichien, O. (2008). *Defective of mig welding reduction by six sigma methodology*. Master of Engineering Thesis, Thammasat University. (in Thai)
- Sittiwong, A. (2012). *Defect reduction in glass disk manufacturing for hard disk by six sigma*. An Independent Study Report for Master of Engineering, Chiang Mai University. (in Thai)

