



การลดปริมาณของเสียจากกระบวนการย้อมและตกแต่งสำเร็จโดยหลักการซิกซ์ ซิกม่า

WASTE REDUCTION OF DYEING AND FINISHING PROCESS BY SIX SIGMA

วันชาติ แก้วยินดี¹ คณศ พันธุ์สวาส² และ กวินธร สัยเจริญ³

¹ หลักสูตรการจัดการงานวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, Wanchart50@gmail.com

² หลักสูตรการจัดการงานวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, Kanate.engineer@gmail.com

³ หลักสูตรวิศวกรรมกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, Saichareon_k@silpakom.edu

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดสัดส่วนปริมาณงานซ่อมเกี่ยวกับกระบวนการทางด้านเคมีในกระบวนการย้อมผ้าและการตกแต่งสำเร็จในโรงงานตัวอย่าง โดยการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC ตามแนวทางของ Six Sigma มาปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยเริ่มจากการหาปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิตที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของฝ่ายประกันคุณภาพ จากการวิเคราะห์พบว่าปัญหาหลักทางด้านเคมีในกระบวนการย้อมและตกแต่งสำเร็จ คือ ผ้าสีตก (Fail Washing) ผ้าเปื้อนเคมี (Chemical Stain) และผ้าเปื้อนสี (Dye Stain) หลังจากวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง แล้วจึงประยุกต์ใช้การวิเคราะห์คุณลักษณะความเสียหายและผลกระทบ ในการช่วยเลือกสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE-Technique) ผลจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตพบว่าสามารถลดปริมาณงานซ่อมประเภทผ้าสีตกจาก 75,919.35 หลาเป็น 31,071.71 หรือคิดเป็น 59.07% ประเภทผ้าเปื้อนเคมีจาก 52,941.38 หลาเป็น 45,042.30 หลา หรือคิดเป็น 14.92% ประเภทผ้าเปื้อนสีจาก 126,075.55 หลาเป็น 87,681.20 หลา หรือคิดเป็น 30.45%

คำสำคัญ: ซิกซ์ ซิกม่า, การย้อม, การตกแต่งสำเร็จ, การวิเคราะห์คุณลักษณะความเสียหายและผลกระทบ

ABSTRACT

The objective of this research was to reduce the proportion of chemical reprocesses through dyeing and finishing in the sample plant; DMAIC methods were used and applied using the Six Sigma techniques to improve the production process. The analysis had found that the waste from the production process does not meet the standards of quality assurance. In the chemical reprocess of the dyeing and finishing, the main problems are failures with colorfastness related to washing, chemical stains and dye stains. Failure modes & effect analysis (FMEA) was used to identify the most prominent causes after analyzing the actual sources and by implementing engineering techniques (IE-Technique), the problems could be solved.

The result show that number of reprocess was to reduce the waste of colorfastness to washing from 75,919.35 to 31,071.71 yard or 59.07 percent. Chemical stains from 52,941.38 to 45,042.30 yard or 14.92 percent. Dye stains from 126,075.55 to 87,681.12 yard or 30.45 percent.

Keywords: Six Sigma, Dyeing, Finishing and Failure modes & effect analysis



1. บทนำ

ภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอนับเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขันมาเป็นระยะเวลานาน แต่ในปัจจุบันประเทศไทยต้องเผชิญกับต้นทุนที่สูงขึ้น ทำให้ประเทศเพื่อนบ้านเริ่มกลายมาเป็นคู่แข่งของประเทศไทยมากขึ้น บริษัทต่างๆจึงต้องมีการปรับตัว และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าทั้งทางด้านคุณภาพ ปริมาณ และการส่งมอบสินค้าได้ตรงตามเวลาที่กำหนด ปัญหาด้านคุณภาพที่มีมักจะพบในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ประกอบไปด้วยปัญหาเรื่องสีไม่เหมือนและปัญหาเรื่องตำหนิบนผืนผ้า ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นตำหนิทางด้านกายภาพและตำหนิทางด้านเคมี จากการศึกษางานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า การแก้ปัญหาทางด้านตำหนิ ได้มีการนำเอาหลักการทาง ซิกซ์ ซิกม่า มาใช้การประเมินความเสี่ยงในการเกิดข้อบกพร่องที่เกิดบนผืนงาน (เขาวานภู ศรีวิชัย, 2554) จากปัญหาของอุตสาหกรรมข้างต้น โรงงานตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ประกอบธุรกิจสิ่งทอและมีกิจกรรมฟอกย้อมในกระบวนการผลิต ได้สังเกตเห็นปัญหาดังกล่าวจึงได้ศึกษาหาแนวทางเพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการย้อมและตกแต่งสำเร็จในโรงงานตัวอย่างโดยประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC ซึ่งเป็นกระบวนการทาง ซิกซ์ ซิกม่า มาช่วยทำการปรับปรุงในกระบวนการผลิต โดยอาศัยข้อมูลการผลิตของโรงงานตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางด้านคุณภาพ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อลดสัดส่วนปริมาณงานซ่อมที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางด้านเคมีในกระบวนการย้อมผ้าและการตกแต่งสำเร็จ โดยที่ปริมาณของเสียลดลงจากเดิม อย่างน้อย 3 เปอร์เซ็นต์

3. การดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของฝ่ายประกันคุณภาพตามวิธีการ DMAIC ซึ่งเป็นกระบวนการทางซิกซ์-ซิกม่า เพื่อหาแนวทางในการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (นุศรา ศาระนัตร์, 2555) โดยดำเนินงานดังนี้

1. การกำหนดปัญหาและเป้าหมาย (Define phase)
2. การวัดผลและรวบรวมข้อมูล (Measure phase)
3. วิเคราะห์หาสาเหตุ (Analysis phase)
4. การปรับปรุงงาน (Improve phase)
5. การควบคุมกระบวนการ (Control phase)

3.1 การกำหนดปัญหาและเป้าหมาย (Define phase)

ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2560 มีการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 2,460,775.39 หลาต่อเดือน โดยเป็นงานที่สามารถทำถูกต้องได้ในครั้งแรก (Right First Time) เฉลี่ยอยู่ที่ 1,827,593.75 หลา คิดเป็น 74.33 เปอร์เซ็นต์ เป็นงานซ่อมเฉลี่ยอยู่ที่ 633,181.64 หลา คิดเป็น 25.67 เปอร์เซ็นต์

จากปริมาณงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของฝ่ายประกันคุณภาพ ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนอยู่ที่ 25.67 เปอร์เซ็นต์ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ



- 1.ปัญหาด้านสีไม่เหมือน
- 2.ปัญหาด้านกายภาพ
- 3.ปัญหาด้านเคมี

ซึ่งปัญหาทางด้านเคมีนั้นผู้วิจัยเองเป็นผู้รับผิดชอบ จึงทำการปรับปรุงเพื่อลดปริมาณงานซ่อมทางด้านนี้

3.2 การวัดผลและรวบรวมข้อมูล (Measure phase)

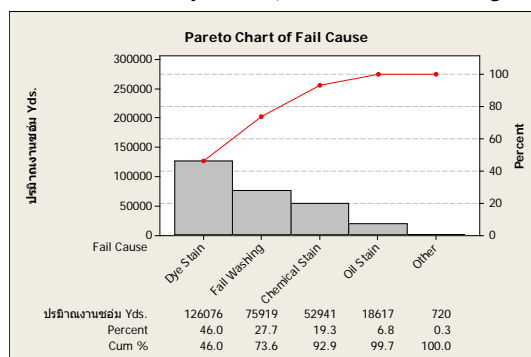
จากงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของฝ่ายประกันคุณภาพทางด้านเคมีทั้งหมดนั้น สามารถรวบรวมและสรุปมาได้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 งานไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางด้านเคมี

สาเหตุ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
Chemical stain	17,408.4	11,076.5	12,384.2	12,072.2
Dye stain	35,096.3	34,250.2	37,002.4	19,726.6
Fail washing	25,677.8	30,065.6	13,904.3	6,271.6
Bleeding	533.60	186.60	0	0
Oil stain	11,354.7	2,188.3	1,399.6	3,674
Boiler spot	0	0	0	0
รวม	90,070.8	77,767.2	64,690.5	41,744.4

หน่วย : หลา

จากข้อมูลงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางด้านเคมี เมื่อนำมาสร้างกราฟพาร์โตจะพบว่างานที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดสามลำดับแรกคือ ผ้าเปื้อนสี (Dye stain), ผ้าสีติด (Fail washing) และผ้าเปื้อนเคมี (Chemical stain)



รูปที่ 1 งานที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านเคมี

3.3 การวิเคราะห์หาสาเหตุ (Analysis phase)

การวิเคราะห์หาสาเหตุของงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของฝ่ายประกันคุณภาพในกระบวนการผลิต เพื่อหาสาเหตุของการเกิดปัญหา โดยช่วยกันระดมสมองร่วมกันทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายประกันคุณภาพ เพื่อสร้างแผนผัง



- กำหนดให้ A1 คือ ปริมาณเคมีทำความสะอาดน้อยเกินไป
A2 คือ สีข้อมมีความคงทนต่อการซักดำ
A3 คือ อุณหภูมิที่ใช้ในการอบสูงเกินไป
A4 คือ สูตรที่ใช้จัดสีส่วนเกินไม่เหมาะสม

ตารางที่ 3 แนวทางการแก้ไขปัญหาคำ้เปื้อนเคมี

ลำดับ	สาเหตุ	วิธีการป้องกัน
1	B1	กำหนดปริมาณการใช้เคมีในสูตรข้อมให้เหมาะสม
2	B2	กำหนดมาตรฐานวิธีการทำงาน
3	B3	กำหนดพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง
4	B4	กำหนดตารางการล้างเครื่องข้อม

กำหนดให้

- B1 คือ ปริมาณเคมีทำความสะอาดน้อยเกินไป
B2 คือ สีข้อมมีความคงทนต่อการซักดำ
B3 คือ อุณหภูมิที่ใช้ในการอบสูงเกินไป
B4 คือ สูตรที่ใช้จัดสีส่วนเกินไม่เหมาะสม

ตารางที่ 4 แนวทางการแก้ไขปัญหาคำ้เปื้อนสี

ลำดับ	สาเหตุ	วิธีการป้องกัน
1	C1	กำหนดปริมาณของสารช่วยข้อมให้เหมาะสมกับในแต่ละสูตร
2	C2	กำหนดมาตรฐานวิธีการเตรียมสี
3	C3	กำหนดตารางการล้างเครื่องข้อม
4	C4	ป้ายสัญลักษณ์บอกประเภทของน้ำเตรียมสี

กำหนดให้

- C1 คือ ปริมาณสารช่วยข้อมไม่เหมาะสม
C2 คือ วิธีการเตรียมสีไม่เหมาะสม
C3 คือ เครื่องข้อมไม่สะอาด
C4 คือ ใช้น้ำเตรียมผิดประเภทกับสี

3.5 การควบคุมกระบวนการ (Control phase)

ตรวจติดตามผลการดำเนินงานหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ควบคุมและติดตามผลการดำเนินการโดยจัดทำแผนการควบคุมโดยใช้หลักสถิติในการควบคุมคุณภาพ สร้างแผนภูมิควบคุม เพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด หากมีปัญหาด้านคุณภาพเกิดขึ้นจะได้ดำเนินการแก้ไข และปรับปรุงกระบวนการต่างๆ (อำนาจ มีแสง, 2554) และเพื่อเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงของปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการทำงาน



4. ผลการวิจัย

ผลจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดปัญหาที่เกิดจากทางด้านเคมีพบว่า สามารถลดงานซ่อมประเภทผ้าสีตกได้ 59.07 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนงานซ่อมประเภทผ้าเปื้อนเคมีลดลง 14.92 เปอร์เซ็นต์ และงานซ่อมประเภทเปื้อนจากสีลดลง 30.45 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการปรับปรุงปัญหาทางด้านเคมี

สาเหตุ	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ลดลง (%)
Fail Washing	75,919.35	31,071.71	59.07
Chemical Stain	52,941.38	45,042.30	14.92
Dye Stain	126,075.55	87,681.12	30.45

และนอกจากนั้นสามารถลดปัญหาที่ไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางด้านเคมีจาก 274,273.08 หลา เหลือ 211,789.83 หลา หรือคิดเป็นลดลง 3.45 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการปรับปรุงงานที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพด้านเคมี

ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง		
เดือน	ยอดการผลิต	ยอดงานซ่อม	เดือน	ยอดการผลิต	ยอดงานซ่อม
มกราคม	773,903.66	90,070.85	พฤษภาคม	759,509.63	57,275.75
กุมภาพันธ์	611,914.39	77,767.25	มิถุนายน	818,905.80	63,894.57
มีนาคม	667,128.73	64,690.58	กรกฎาคม	635,854.82	43,584.85
เมษายน	479,779.79	41,744.40	สิงหาคม	653,957.33	47,034.66
รวมยอดงานซ่อมทั้งหมด		274,273.08	รวมยอดงานซ่อมทั้งหมด		211,789.83

5. บทสรุป

จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดปัญหาคุณภาพที่เกิดจากทางด้านเคมีพบว่าสามารถลดงานซ่อมประเภทผ้าสีตกได้ 59.07 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนงานซ่อมประเภทผ้าเปื้อนเคมีลดลง 14.92 เปอร์เซ็นต์ และงานซ่อมประเภทเปื้อนสีลดลง 30.45 เปอร์เซ็นต์และสามารถลดปัญหาที่ไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางด้านเคมีทั้งหมดได้ 3.45 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถคิดเป็นเงินจำนวน 9,684,903.75 บาท

จากผลการดำเนินงานแสดงให้เห็นว่าการนำเอาหลักการ DMAIC ซึ่งเป็นกระบวนการทาง ซิกซ์ ซิกม่า มาทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานสามารถช่วยลดของเสียทางด้านเคมีที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้ โดยเริ่มจากการกำหนดปัญหาและเป้าหมายโดยการศึกษาสภาพปัจจุบันของงาน จากนั้นทำการวัดผล รวบรวมข้อมูลเพื่อเลือกปัญหาที่จะทำการแก้ไขด้วยกราฟพาร์ โด แล้วทำการวิเคราะห์จากแผนภูมิแก๊งปลาแล้วเลือกสาเหตุที่มีผลกระทบมากที่สุด มาทำการปรับปรุงแก้ไขและควบคุมให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจ



เอกสารอ้างอิง

- ธนิตพล จันทรสม. (2553). การประยุกต์ใช้ FMEA และ AHP เพื่อการปรับปรุงกระบวนการฟอกย้อมในโรงงาน ตัวอย่าง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- นุสรรา ธาระนัทร. (2555). การกำหนดปัจจัยที่มีเหมาะสมในกระบวนการจัดหัวอ่านของฮาร์ดดิสก์ไครฟ์เพื่อลดของเสีย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี).
- เขาวนาถ ศรีวิชัย. (2554). การลดผลิตภัณฑ์ที่มีตำหนิในการผลิตขวดชาขายโดยใช้เทคนิคซิกม่า. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- วิชาญ ทองอำไพ. (2554). การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในการปรับปรุงกระบวนการออกแบบและพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปแก้วที่ใช้บนโต๊ะอาหาร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).
- อำนาจ มีแสง. (2554). การออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในการบวนการตัดต่ออย่างกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).