

การลดต้นทุนและการเพิ่มผลผลิตด้วยเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง กรณีศึกษา การผลิตเลนส์สายตา

COST REDUCTION AND PRODUCTIVITY IMPROVEMENT BY APPLYING CONTINUOUS IMPROVEMENT TECHNIQUE: A CASE STUDY OF CONCAVE OPTICAL LENSES MANUFACTURING PROCESS

จิรพงษ์ สมสังกุล^{#1}

[#] บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต / สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม / สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

¹e-mail: Jee_july@hotmail.com

บทคัดย่อ – การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการลดต้นทุนและการเพิ่มผลผลิต ด้วยเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและได้เลือกรางน้ำ ซึ่งเป็นการทำให้เลนส์เป็นเจลก่อนการอบจริงในตู้อบเป็นเครื่องจักรตัวอย่างเพื่อดำเนินการปรับปรุงโดยพิจารณาประโยชน์ 2 ด้าน ด้านแรกเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรไฟฟ้าเพื่อสิ่งแวดล้อม ด้านที่สองเป็นการลดต้นทุนในการผลิต เพื่อให้ธุรกิจสามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ การศึกษาจะเริ่มจากการสำรวจหน้างาน (Fact Finding) การวิเคราะห์ข้อมูลและระบุปัญหา (Data Analysis and Problem Identification) โดยใช้ผังก้างปลาซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งในกระบวนการแก้ไขปัญหามาเพื่อกำหนดขอบเขตปัญหาวิเคราะห์หาสาเหตุของความสิ้นเปลือง หลังจากดำเนินการปรับปรุง พบว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่ได้รับผลกระทบจากการปรับปรุง โดยทำการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า เลนส์ทั้งหมดผ่านการตรวจสอบคุณภาพ คือมีความ เป็นเนื้อเดียวกัน ค่าความแข็งได้มาตรฐาน สีเหลืองไม่เกินค่ามาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการถอดแบบ, สามารถลดต้นทุนได้จากต้นทุนค่าแรงทางตรง และค่าพลังงานไฟฟ้าที่ลดลง เนื่องจากสามารถยกเลิกการใช้รอกน้ำได้ 1 รอก เท่ากับ 476,940 บาทต่อปี โดยการลงทุนเพียง 90,000 บาท และสามารถดำเนินการได้ทันทีและยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการประเภทเดียวกันที่สาขาอื่นได้อีก

คำสำคัญ - เทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

Abstract - The objective of this study is to explore cost reduction and productivity improvement by employing continuous improvement techniques. Water vat that is utilized for gelating lenses before feeding into polymerization process is selected for this case study. There are two major benefits of water vat modification. First, electricity consumption can be minimized for conscious environment. Second, cost reduction can be attained through waste reduction to increase overall company competitiveness. This study started from onsite fact finding, data analysis, and problem identification. Cause and effect diagram was used as a tool for problem solving, define scope, and then waste analysis. After improvement by double stacking water vat, the data revealed the following improvements; Product quality has not been affected after

the improvement. Comparison between the produced products and standard measurements was made. Homogeneity, hardness, yellowness, and demoded defect were within standard ranges, Cost reduction can be achieved through reducing labor cost, decreasing electricity cost, and closing down of 1 water vat assembly line. The total saving is 476,940 Baht per year with only 90,000 Baht of initial cost saving project, and the project can be immediately implemented and can be applied to the similar production lines in other branches of the company.

Keywords - continuous improvement techniques.

1. บทนำ

ปัจจุบันผู้บริหารกำลังประสบปัญหามากมายในการดำเนินธุรกิจ อาทิ ด้านเศรษฐกิจของโลกที่มีการชะลอตัว ด้านพลังงานที่มีราคาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ด้านวัตถุดิบที่ขาดแคลนและราคาสูงขึ้น ด้านกำลังซื้อของผู้บริโภคที่ลดลง อีกทั้งด้านตลาดแรงงานที่ขาดทักษะแต่ค่าแรงงานกลับสูงขึ้น เป็นต้น จึงทำให้มีความพยายามแสวงหาวิธีการต่างๆ เพื่อให้ธุรกิจสามารถอยู่รอดได้ ซึ่งผู้บริหารจะคิดถึงเป็นอันดับแรกในการบริหารนั้นคือ การลดต้นทุน แต่อย่างไรก็ตามบางธุรกิจก็ไม่สามารถลดต้นทุนได้ เนื่องจากผู้บริหารไม่ทราบหรือขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่แท้จริงได้ และเมื่อต้องการลดต้นทุนของธุรกิจมักพบคำตอบว่า ไม่สามารถลดต้นทุนได้ หรืออาจทำให้ต้นทุนกลับสูงขึ้นกว่าเดิมขึ้นไปอีก [4]

จากการแข่งขันที่สูงมากขึ้น ในธุรกิจการผลิตเลนส์สายตา ที่เลนส์ค่าดัชนีหักเห 1.5 ซึ่งจัดว่าเป็นส่วนแบ่งทางการตลาดมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของเลนส์ที่ผลิต จึงทำให้จำเป็นต้องพิจารณาถึงการลดต้นทุนที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากกระบวนการผลิต ดังนั้น ทางฝ่ายบริหารจึงมีนโยบายในเรื่องของการลดต้นทุนของเลนส์ที่ค่าดัชนีหักเห 1.5 ก่อนเป็นสำคัญ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์หลัก โดยให้พิจารณาสิ่งที่เกี่ยวกับความสูญเสียทั้งกระบวนการผลิตรวมถึงการเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิต โดยการนำกิจกรรมกลุ่มไคเซ็น (Kaizen) [1,6,9,10] ที่สถานประกอบการมาประยุกต์ใช้เพื่อก่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยที่ยังสามารถรักษามาตรฐานเดิมที่มีอยู่ เพราะกิจกรรมการ

ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จัดเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้พนักงานเกิดความคิดที่สร้างสรรค์ ก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาวิธีผลิตเพื่อช่วยลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

ความสำคัญในกระบวนการของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง [1-7, 9-11] คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อย ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงที่เล็กทีละน้อยอย่างต่อเนื่อง ตรงข้ามกับแนวคิดของ Innovation หรือ นวัตกรรม ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ ที่ต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อนระดับสูง ด้วยเงินทุนจำนวนมากมหาศาล ดังนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในสภาวะเศรษฐกิจแบบใด เราสามารถใช่วิธีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับปรุงได้ ดังนั้น ก่อนดำเนินการกิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จึงจำเป็นต้องศึกษาให้เข้าใจถึงเทคนิควิธีการจัดการการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้รับประโยชน์สูงสุด จึงเป็นเหตุผลให้ผู้ศึกษามีความประสงค์ที่จะศึกษาเรื่องการลดต้นทุนและการเพิ่มผลผลิตโดยวิธีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง แนวทางของการศึกษาจะใช่วิธีการดำเนินการกิจกรรมในรูปแบบของโครงการ โดยใช้วิธีการค้นหาความสูญเปล่าในกระบวนการ เพื่อดำเนินการปรับปรุงและเปรียบเทียบผลการดำเนินการกิจกรรม

2. วิธีการดำเนินงาน

2.1 เลือกหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ เลือกการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของกระบวนการผลิตเลนส์สายตาชั้น ดัชนีหักเห 1.5 เนื่องจากสามารถทำได้จริง, สามารถลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตได้จริง และสามารถคืนทุน (Payback Period) ได้ในระยะสั้นไม่เกิน 5 ปี

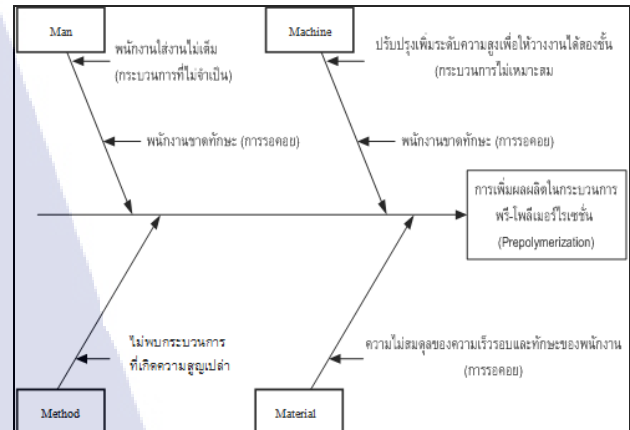
2.2 การตรวจสอบและเก็บข้อมูลที่พื้นที่ปฏิบัติงาน

การสำรวจหาความสูญเปล่า 7 ประการ [11] ตามหลักการผลิตแบบโตโยต้าในพื้นที่งาน พบว่า

- กระบวนการฟรี-โพลีเมอร์ไรเซชัน ตั้งสมมติฐานว่าสามารถวางงานได้มากกว่าหนึ่งชั้นหรือไม่ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น พร้อมกับการลงทุนที่ลดลงจากการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ปริมาณน้ำที่ใช้ลดลงจากการยกเลิกใช้งานรางน้ำ ลดค่าแรงทางตรง และเพิ่มพื้นที่ใช้งาน
- ลดกระบวนการขัดโมลด์ โดยตั้งสมมติฐานว่าในวันเปลี่ยนโปรแกรมวันแรกให้ยกเลิกการขัดหน้าโมลด์ โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการล้างโมลด์ เพื่อลดต้นทุนทางด้านค่าแรง และของเสียที่เกิดจากการขัด
- ลดเวลาในการเปลี่ยนใบมีดที่ใช้ตัดเลนส์ เนื่องจากการสึกหรองง่าย โดยการหาใบมีดที่มีความทนทานมากกว่า

2.3 วิเคราะห์ข้อมูลและระบุปัญหา

จากการประชุมโดยการระดมสมองกับทางทีมงาน ได้เลือกที่จะทำการปรับปรุงในหัวข้อการวางงานสองชั้นในสายพานรางน้ำ (Pre-Polymerization Belt) เป็นอันดับแรก และการตั้งปัจจัยที่จะทำการปรับปรุงให้สำเร็จ ในหัวข้อการเพิ่มผลผลิตโดยการวางงานสองชั้นในรางน้ำ (Pre-Polymerization Belt) ออกมาด้วยการใช้ผังก้างปลา [8] โดยที่กำหนดขอบเขตปัญหา หรือเป้าหมาย และวิเคราะห์



รูปที่ 1 แผนภูมิแก๊งปลาเพื่อค้นหาวิธีในการปรับปรุงกระบวนการฟรี-โพลีเมอร์ไรเซชันเพื่อเพิ่มผลผลิตและการลดต้นทุนของกระบวนการผลิตเลนส์ดัชนีหักเห 1.5

ตารางที่ 1 รวมคะแนนในการเลือกหัวข้อเพื่อการปรับปรุง

หัวข้อที่ทำการปรับปรุง	ฝ่ายวิศวกรรม	ฝ่ายผลิต	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ฝ่ายคุณภาพ	ฝ่ายความปลอดภัย	คะแนนรวม
พนักงานใส่งานไม่เต็ม						0
พนักงานขาดทักษะ						0
ความไม่สมดุลของความเร็วรอบและทักษะของพนักงาน		II		III		7
การปรับความเร็วสายพานรางน้ำ	II		III		II	9
การปรับระดับของสายพานรางน้ำความสูงเพื่อให้ได้วางงานได้ 2 ชั้น	III	III	II	II		14

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนรวมของการปรับระดับความสูงเพื่อให้ได้วางงานสองชั้นมีคะแนนสูงสุด 14 คะแนน โดยมี 4 ฝ่ายเห็นว่าเป็นหัวข้อที่ต้องการการปรับปรุงมากที่สุด

2.4 การดำเนินการปรับปรุง

เริ่มจากการเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวนงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง จำนวนของดี ของเสีย ระบุจำนวนชนิดของเสีย และค่าควบคุมมาตรฐานของเลนส์เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Record) ออกแบบจัดทำรายละเอียดการปรับปรุงการวางงานสองชั้นบนสายพานรางน้ำในกระบวนการฟรี-โพลีเมอร์ไรเซชัน (Pre-Polymerization Belt Improvement Concept Design) ดำเนินการปรับปรุงสายพานรางน้ำ (Belt Modification) ตามที่ออกแบบไว้ และทดสอบการทำงานของสายพานรางน้ำ (Pre-Polymerization Belt) หลังปรับปรุง ในส่วนของฟังก์ชันการทำงาน ความปลอดภัย คุณภาพและปริมาณการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีการดำเนินการดังนี้

- เก็บข้อมูลโดยตรวจสอบตำแหน่งของเทอร์โมมิเตอร์ที่รางน้ำ ว่ามีลักษณะรูปร่าง และมีการติดตั้งอย่างไร เพื่อให้มั่นใจว่า จะไม่มีการติดขัดขวางชิ้นงาน หลังจากการวางแผนสองชั้นบนสายพานรางน้ำ
- การเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า ต่อชั่วโมง ต่อสายพานรางน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานว่าสามารถลดต้นทุนได้เท่าไร หลังจากการยกเลิกไป 1 สายพานรางน้ำ
- ประเภทของเสียที่ตรวจสอบในกระบวนการขึ้นรูปที่น่าจะเกิดขึ้นได้จากการออกแบบการวางแผนสองชั้นบนสายพานรางน้ำ
- ออกแบบและจัดทำรายละเอียดการปรับปรุงการอบพรี-โพลีเมอร์ไรเซชันแบบสองชั้น (Double Stack Pre-Polymerization Concept Design) เพื่อเพิ่มผลผลิตลดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าและการสิ้นเปลืองน้ำ และสามารถเพิ่มพื้นที่ในการทำงานได้
- ดำเนินการปรับปรุงวางแผนสองชั้นในกระบวนการพรี-โพลีเมอร์ไรเซชัน (Double Stack on Pre-Polymerization) ตามที่ออกแบบไว้
- ทดสอบการทำงานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุง (Equipment Testing)

2.5 การวัดผล

จากตารางที่ 2 พบว่าในการวางแผนสองชั้นบนสายพานรางน้ำในกระบวนการพรี-โพลีเมอร์ไรเซชัน (Double Stack Pre-Polymerization) โดยทำการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 18 วันทำงาน ไม่มีประเภทของเสียที่เกิดจากการวางแผนสองชั้น คือ ความไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ค่าความเข้มไม่ได้มาตรฐาน สีเหลืองเข้มเกินมาตรฐานเกิดขึ้นและพบเปอร์เซ็นต์ของเสียจากงานถอดแบบจากโมลด์ในระหว่างการอบ 0.34% ซึ่งมีค่าน้อยกว่า ก่อนการปรับปรุงอยู่ 0.07% ซึ่งถือว่ายอมรับได้จากการปรับปรุงโดยการวางแผนสองชั้นจากฝ่ายคุณภาพ

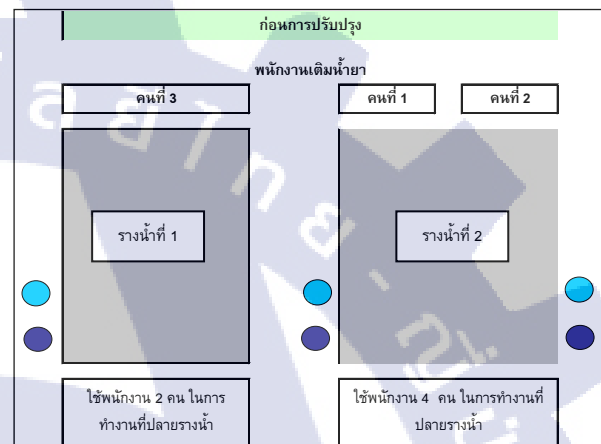
ตารางที่ 2 ข้อมูลจำนวนของดีของเสียหลังการปรับปรุงโดยการวางแผนสองชั้นบนสายพานรางน้ำในกระบวนการพรี-โพลีเมอร์ไรเซชัน (Double Stack Pre-Polymerization)

หลังทำการปรับปรุง					
วัน/เดือน/ปี	ปริมาณการผลิต (ชิ้น)	ความไม่ เป็นเนื้อเดียวกัน	ค่าความเข้มไม่ได้มาตรฐาน	สีเหลืองเข้มเกินมาตรฐาน	%ของเสียจากงานถอดแบบจากโมลด์ในระหว่างการอบ
4/1/2555	30,000	0	0	0	0.11
5/1/2555	30,000	0	0	0	0.12
6/1/2555	30,000	0	0	0	0.11
7/1/2555	30,000	0	0	0	0.40
9/1/2555	32,000	0	0	0	0.34
10/1/2555	32,000	0	0	0	0.31
11/1/2555	32,000	0	0	0	0.30
12/1/2555	32,000	0	0	0	0.11
13/1/2555	32,000	0	0	0	0.21
14/1/2555	32,000	0	0	0	0.11
16/1/2555	32,000	0	0	0	0.30
17/1/2555	32,000	0	0	0	0.12
18/1/2555	32,000	0	0	0	0.43
19/1/2555	32,000	0	0	0	0.51
20/1/2555	32,000	0	0	0	0.90
21/1/2555	32,000	0	0	0	0.70
22/1/2555	32,000	0	0	0	0.50
23/1/2555	32,000	0	0	0	0.60
ผลรวมโดยเฉลี่ย		0	0	0	0.34

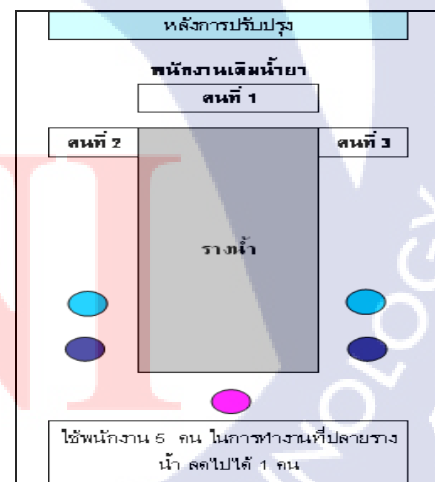
หลังเพิ่มโดยการวางแผนสองชั้น จำเป็นต้องเพิ่มระดับน้ำในสายพานรางน้ำเป็น 113 เซนติเมตร สามารถประหยัดปริมาณการใช้รางน้ำจากรางน้ำที่ทำการยกเลิกใช้งานไป 1 รางน้ำ ดังข้อมูลจากตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณการสิ้นเปลืองของปริมาณน้ำก่อนและหลังการปรับปรุงของการวางแผนสองชั้นในกระบวนการ พรี-โพลีเมอร์ไรเซชัน (Pre-Polymerization)

	จำนวนเครื่อง	ปริมาณน้ำที่ใช้ (ลูกบาศก์เมตร)	ค่าหัวต่อหน่วย (บาท)	ค่าหัวต่อเครื่อง (บาท)
ก่อนการปรับปรุง	2	1.50000	30	45.00
หลังการปรับปรุง	1	1.13000	30	33.90
			ประหยัดได้ %	11.1



รูปที่ 2 แสดงให้เห็นตำแหน่ง และจำนวนพนักงานก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 3 แสดงให้เห็นตำแหน่ง และจำนวนพนักงานหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 2 และ 3 พบว่าเมื่อมีการยกเลิกการใช้งานไป 1 รางน้ำ จึงทำให้การปรับปรุงการเพิ่มการวางแผนสองชั้น สามารถลดต้นทุนด้านค่าแรงทางตรงได้อีก 1 คน กล่าวคือ รางน้ำที่ 1 ก่อนการปรับปรุงได้จำนวนงาน 450 ชิ้น ต่อ ชั่วโมง เนื่องจากงานมีปริมาณ

30% ของงานทั้งหมด ซึ่งไม่ได้มีการใช้งานของรางน้ำอย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งพนักงานจะทำงานเพียง 225 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง ส่วนรางน้ำที่ 2 นั้น ได้ปริมาณงาน 1500 ชิ้นต่อชั่วโมงจากพนักงานเดิม 2 คน ดังนั้น สามารถกล่าวได้ว่า ความสามารถในการทำงานของพนักงานปลายราง 4 คน เท่ากับ 375 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมงสูงสุด จึงสามารถลดพนักงานที่ทำงานปลายรางได้ 1 คนคิดเป็นค่าแรงโดยประมาณ 10,000 บาทต่อคนต่อเดือน

ตารางที่ 4 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน การลดต้นทุนจากการปรับปรุงโดยการวางแผนสองชั้น และระยะเวลาคืนทุน

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน			
1	ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงความสูงรางน้ำ	90,000	บาท
ลดต้นทุน			
2	- ลดต้นทุนค่าแรงทางตรงจากการลดพนักงานปลายราง 1 คน	10,000	บาทต่อเดือน
	- ลดความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า เมื่อ ยกเลิก 1 ราง	29,745	บาทต่อเดือน
3	ระยะเวลาคืนทุน (90000/(29745+10000))	2.26	เดือน

จากตารางที่ 4 พบว่าการปรับปรุงช่วยให้ลดต้นทุนการผลิตได้เนื่องจากสามารถยกเลิกการใช้รางน้ำ 1 ราง ลดพนักงานที่ปลายรางในการแกะงานอีก 1 คน และเพิ่มพื้นที่ในการทำงานได้อีก สามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลา 2.26 เดือน

3. ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาปรับปรุงการเพิ่มการวางแผนสองชั้น พบว่าปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงเนื่องจากการยกเลิกการใช้รางน้ำ 1 รางน้ำ และยังสามารถลดต้นทุนค่าแรงทางตรงได้อีก 1 คน โดยทำการเปรียบเทียบผลที่ได้กับเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังนี้

1. สามารถวางแผนได้สองชั้น และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต้องไม่กระทบจากการปรับปรุง
2. เพิ่มพื้นที่ในการทำงาน เนื่องจากการยกเลิกการใช้รางน้ำได้ 1 รางน้ำ
3. สามารถลดต้นทุนโดยการซึ่งเกิดจากการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการประยุกต์การวางแผนสองชั้น แล้วทำให้สามารถยกเลิกการใช้รางน้ำ

จากการทดสอบกับงานจริง เป็นเวลา 18 วัน พบว่าสามารถทำงานได้จริงโดยการวางแผนสองชั้น ซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพงาน ดังสรุปในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานกับค่าจริงที่ได้หลังการปรับปรุง

การตรวจสอบคุณภาพเลนส์		ผลการทดลอง
ค่าความเหลือง	ค่ามาตรฐาน	ผ่าน
	ค่าที่วัดได้	ผ่าน
ค่าความเป็นเนื้อเดียวกัน	ค่ามาตรฐาน	ผ่าน
	ค่าที่วัดได้	ผ่าน

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานกับค่าจริงที่ได้หลังการปรับปรุง (ต่อ)

การตรวจสอบคุณภาพเลนส์		ผลการทดลอง
ค่าความแข็ง	ค่ามาตรฐาน	ผ่าน
	ค่าที่วัดได้	ผ่าน
% ของเสียจากงานถอดแบบ	ก่อนการปรับปรุง	0.41
	หลังการปรับปรุง	0.34

จากตารางที่ 5 ทำการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานกับค่าจริงที่ได้หลังการปรับปรุง พบว่าเลนส์ทั้งหมดผ่านการตรวจสอบคุณภาพ คือมีความเนื้อเดียวกัน ค่าความแข็งได้มาตรฐาน สีเหลืองไม่เกินค่ามาตรฐาน และของเสียจากงานถอดแบบน้อยกว่าก่อนการปรับปรุง 0.07% โดยเกณฑ์ในการวัดค่าคุณภาพ ดังนี้

1. ความเนื้อเดียวกัน โดยการย้อมสีชนิดพิเศษแล้วนำมาส่องกับไฟเพื่อดูว่าเลนส์มีความเป็นเนื้อเดียวกันหรือไม่
2. ค่าความแข็งของเลนส์ ทำการวัดหลังจากนำเลนส์ไปย้อมด้วยสีชนิดพิเศษแล้วนำมาวัดค่าความแข็งโดยวัดจากค่าการผ่านแสงด้วยเครื่องมือวัดเฉพาะ ซึ่งจะมีค่าควบคุมในแต่ละผลิตภัณฑ์แตกต่างกันไป
3. สีเหลืองไม่เกินค่ามาตรฐาน โดยทำการตรวจสอบเทียบกับเลนส์มาตรฐาน (Master Lens)
4. ของเสียจากงานถอดแบบ โดยการตรวจสอบโดยการส่องไฟเพื่อดูรอยตำหนิบนหน้าเลนส์ และปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลง 50% เนื่องจากการยกเลิกการใช้รางน้ำ โดยลดลงถึง 9,595 หน่วยไฟฟ้าต่อเดือนต่อรางน้ำ (1 ยูนิท เท่ากับ กิโลวัตต์ชั่วโมง) โดยสามารถประหยัดเงินได้ถึง 29,745 บาทต่อเดือน ซึ่งสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลา 2.26 เดือน

4. สรุป

เลนส์ทั้งหมดผ่านการตรวจสอบคุณภาพ คือมีความ เป็นเนื้อเดียวกัน ค่าความแข็งได้มาตรฐาน สีเหลืองไม่เกินค่ามาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการถอดแบบสามารถลดต้นทุนได้จากต้นทุนค่าแรงทางตรง และค่าพลังงานไฟฟ้าที่ลดลงเนื่องจากสามารถยกเลิกการใช้รางน้ำได้ 1 ราง เท่ากับ 476,940 บาทต่อปี โดยที่การลงทุนเพียง 90,000 บาท และสามารถดำเนินการได้ทันที

เอกสารอ้างอิง

- [1] Boca Gratiela Dana, "Kaizen Methodology In Quality Management To Reduce Wastes", *Seria Stiinte Economice.*, vol. 21(1), pp. 375-381, 2011.
- [2] Dario Ikuo Miyake ; Renato de Li ma Sanctis ; and Felipe Salomão Banci, "Shifting from Conveyor Lines to Work Cellbased Systems: the Case of a Consumer Electric Products Manufacturer in Brazil", *Brazilian Journal of Operations & Production Management.*, vol. 4(1), pp. 89-108, 2007.
- [3] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ.(2550). *หลักการควบคุมคุณภาพ*. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [4] ปิยาภรณ์ อาสาทรงธรรม, "การลดต้นทุนเพื่อความยั่งยืนของธุรกิจ", *วารสารนักบริหาร*, (ฉบับที่ 29(1)), : เลขหน้าบทความที่ 51-52, 2552.
- [5] วรภัทร์ ภูเจริญ. (2546). *การคิดอย่างเป็นระบบและเทคนิคการแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ : อริยชน จำกัด.

- [6] อัมพิกา ไกรฤทธิ. (2534). *ไคเซ็น กฎแห่งความสำเร็จแบบญี่ปุ่น*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [7] พิทรพันธ์ พิทักษ์. การศึกษากระบวนการผลิตเพื่อการเพิ่มผลผลิตกรณีศึกษาอุตสาหกรรมล้างขวด. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, (2552).
- [8] อภิชาติ ชยานุกักรกุล. (2551). *ไดอะแกรมของเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)*. (ออนไลน์).
แหล่งที่มา: <http://www.pssthailand.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=538729227&Ntype=2> [2555, 8 กุมภาพันธ์].
- [9] Gregory H. Jacobson ; Nicole Streiff McCoin ; Richard Lescallette ; Stephan Russ ; and Corey M. Slovis. (2009). *Kaizen : A Method of Process Improvement in the Emergency Department (Online)*. Available: <http://crashingpatient.com/wp-content/pdf/kaizen.pdf> [2012, February 8]
- [10] Samson S. Lee ; John C. Dugger ; and Joseph C. Chen. (1999). *KAIZEN : Essential Tool for Inclusion in Industrial Technology Curricula (Online)*. Available: <http://atmae.org/jit/Articles/lees1101.pdf> [2012, January 21]
- [11] T. Berlec ; and M. Starbek. (2009). *Eliminating Waste in Companies (Online)*. Available: <http://www.ndt.net/article/ndt-slovenia2009/PDF/P20.pdf> [2012, February 8].