การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต :
กรณีศึกษา บริษัทโฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด

ANALYSIS FOR INCREASING PRODUCTION EFFICIENCY:
A CASE STUDY OF HOYA LENS THAILAND COMPANY LIMITED

พงศ์เทพ งามทวีรัตน์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต :
กรณีศึกษา บริษัทโฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด

พงศ์เทพ งามทวีรัตน์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต : กรณีศึกษา บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด Analysis for Increasing Production Efficiency: Case Study of Hoya Lens Thailand Company Limited
ชื่อ - นามสกุล	นายพงศ์เทพ งามทวีรัตน์
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัทณรงค์ จตุรัส, ปร.ด.
ปีการศึกษา	2557

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ศุภกร พรหิรัญกุล, คอ.ด.)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์วสันต์ กันอ่ำ, วท.ม.)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัทณรงค์ จตุรัส, ปร.ด.)

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติการค้นคว้าอิสระฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะบริหารธุรกิจ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาถรพี ชัยมงคล, ปร.ด.)
วันที่ 16 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต : กรณีศึกษา บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด
ชื่อ - นามสกุล	นายพงศ์เทพ งามทวีรัตน์
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัทณรงค์ จตุรัส, ปร.ด.
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

สืบเนื่องจากปัญหาอุทกภัยครั้งใหญ่เมื่อปลายปี 2554 บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด ได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก เป็นเหตุให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ เป็นเหตุให้ผู้ศึกษาทำการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตในแผนกตัดเลนส์ (HELP: Hoya Edge Lens Process) โดยมีการนำเทคนิค การวิเคราะห์กระบวนการผลิต เทคนิคการกำจัดความสูญเปล่า 7 ประการ และเทคนิคการวิเคราะห์เพื่อลดปริมาณของเสีย มาประยุกต์ใช้เพื่อให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยกำหนดวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพ ดังนี้ (1) ในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) เปลี่ยนมาใช้ระบบอัตโนมัติโดยจะมีชุดสายพานลำเลียง และชุด Transfer Robot สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นงาน และเพิ่มความถี่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันทุก ๆ 2 เดือน (2) ในขั้นตอนการตรวจค่าสายตา (Optical Inspection) เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำเป็นหัว Pin ของเครื่อง Center Thickness เป็นพลาสติก POM (Polyacetal) (3) ในขั้นตอนการ De-block ได้สร้างฟิกเจอร์ (Fixture) ช่วยจับยึด Holder เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานได้สะดวกขึ้น (4) วางกำหนดการทบทวนการฝึกอบรมพนักงานเพิ่มเติม พร้อมกำหนดบทลงโทษ และการให้รางวัลชื่นชมพนักงาน

ผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตพบว่า ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์เพิ่มสูงขึ้น ร้อยละ 0.38 ส่วนร้อยละของปัญหารอยขีดข่วนทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) ลดลงไป ร้อยละ 0.22 ในขณะที่ระยะเวลาในการผลิตสินค้าลดลง ร้อยละ 18.53 ส่งผลให้ประสิทธิผลต่อคนในการผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 22.17 แสดงว่าวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิต ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

คำสำคัญ : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด

Independent Study Title	Analysis for Increasing Production Efficiency: A Case Study of Hoya Lens Thailand Company Limited
Name-Surname	Mr. Pongtep Ngamtaweerat
Major Subject	Business Engineering Management
Independent Study Advisor	Assistant Professor Natnarong Jaturat, Ph.D.
Academic Year	2014

ABSTRACT

Due to the critical flooding problems by the end of the year 2554, the Hoya Lens Thailand Company Limited experienced a lot of damage that caused the inefficient production process. The objective of the independent study was to increase the production efficiency of the Hoya Edge Lens Process (HELP). The analysis technique for the production process on the elimination of 7 wastes was applied, as well as the analysis technique for reducing the wastes was used in order to have more efficient production.

The methods of improving efficiency were specified as follows: (1) The process of the lens cutting was changed to the automatic process by using the conveyor belt set and Transfer Robot for transferring the workpieces and for increasing frequencies in the preventive maintenance for every 2 months. (2) In the process of the Optical Inspection, the material used for the pin of the Center Thickness was changed to the Polyacetal (POM). (3) In the De-block process, the Fixture clinging to the Holder was used to make the work of the operators easier. (4) The revision of more trainings for the employees was scheduled, as well as the penalties and rewards were stipulated.

The results of the improvement of the production process showed that the production output increased by 0.38%, and the problems of the scratches on the convex and concave lens (KIZU1) decreased by 0.22%, while the production time decreased by 18.53% which led to the increase of the production effectiveness per employee by 22.17%. The finding results indicated that the improvement methods for the production process made the increase of production process efficiency.

Keywords: increasing production efficiency, Hoya Lens Thailand Company Limited

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเรียบร้อยไปด้วยดี เนื่องด้วยความกรุณาจากอาจารย์ศุภกร พรหิรัญกุล ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าเพื่อเป็นประธานกรรมการ และขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัทณรงค์ จตุรัส ที่กรุณามาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษาและข้อคิดเห็น อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ วสันต์ กันอ่ำ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าเพื่อมาเป็นกรรมการการค้นคว้าอิสระ โดยท่านได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงงานศึกษาให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความเรียบร้อย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และวิทยากรทุกท่าน ที่ท่านได้สั่งสอนให้ความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้ข้าพเจ้าได้นำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่โครงการปริญญาโท คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้ให้ความช่วยเหลือระหว่างการร่ำเรียน และการค้นคว้าอิสระ

สุดท้ายนี้ หากคุณประโยชน์อันเกิดจากการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ขอบูชาแก่บิดามารดา ที่ได้สั่งสอนให้มีความมานะ อดทน ผู้ศึกษาหวังว่าการค้นคว้าอิสระฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจไม่มากก็น้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว และขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

พงศ์เทพ งามทวีรัตน์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... (3)

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... (4)

กิตติกรรมประกาศ ..... (5)

สารบัญ ..... (6)

สารบัญตาราง ..... (8)

สารบัญภาพ ..... (9)

บทที่ 1 บทนำ 12

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 12

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 14

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 14

1.4 คำจำกัดความในการวิจัย 15

1.5 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล 15

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 15

1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย 16

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 17

2.1 ทฤษฎีประสิทธิภาพ 17

2.2 ทฤษฎีการเพิ่มผลผลิต 18

2.3 ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes) 19

2.4 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis) 25

2.5 การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

(Overall Equipment Effectiveness) 28

2.6 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต 30

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 31

2.8 ความรู้เกี่ยวกับเลนส์สายตาพลาสติก 32

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 40
3.1 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย 40
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 41
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 41
3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล 42
3.5 การสำรวจสภาพปัจจุบัน 43
3.6 การกำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต 48
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ 53
4.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิต 54
4.2 แนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต 74
4.3 การวัดผล และเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง 76
4.4 สรุปผลการดำเนินการปรับปรุง 81
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 83
5.1 สรุปผลการวิจัย 83
5.2 การอภิปรายผลการวิจัย 86
5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย 87
5.4 งานศึกษาที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต 87
บรรณานุกรม 88
ภาคผนวก 90
ประวัติผู้เขียน 98

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 3.1	แผนภูมิคน-เครื่องจักร ของเครื่องตัดเลนส์ในแผนกตัดเลนส์	47
ตารางที่ 4.1	สรุปเวลาการทำงานของคนและเครื่องจักรในขั้นตอนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก	58
ตารางที่ 4.2	สรุปเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก	60
ตารางที่ 4.3	รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป	62
ตารางที่ 4.4	รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น	63
ตารางที่ 4.5	รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการลำเลียง	63
ตารางที่ 4.6	รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการแก้ไขของเสีย	64
ตารางที่ 4.7	รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว	64
ตารางที่ 4.8	รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล	65
ตารางที่ 4.9	รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย	65
ตารางที่ 4.10	สรุปความสูญเปล่าระดับ 1 (มีความสูญเปล่าน้อยมาก) ที่ตรวจพบในกระบวนการผลิต	66
ตารางที่ 4.11	สรุปความสูญเปล่าระดับ 2 (มีความสูญเปล่าบ้าง) ที่ตรวจพบในกระบวนการผลิต	66
ตารางที่ 4.12	สรุปความสูญเปล่าระดับ 3 (มีความสูญเปล่ามาก) ที่ตรวจพบในกระบวนการผลิต	67
ตารางที่ 4.13	แนวทางการการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก	69
ตารางที่ 4.14	แนวทางแก้ไขปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและด้านเว้า	73
ตารางที่ 4.15	แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	74
ตารางที่ 4.16	เปรียบเทียบเวลาในกระบวนการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต	79
ตารางที่ 4.17	เปรียบเทียบผลตัวชี้วัดทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต	82

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1	ต้นทุนในการผลิตต่อหน่วยในแผนกตัดเลนส์ก่อนและหลังการเกิดปัญหาอุทกภัย	13
ภาพที่ 2.1	กระบวนการผลิตสินค้าหรือบริการ	19
ภาพที่ 2.2	ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart)	25
ภาพที่ 2.3	ตัวอย่างแผนผังการไหล (Flow Diagram)	26
ภาพที่ 2.4	ตัวอย่างแผนภูมิคน - เครื่องจักร (Man - Machine chart)	27
ภาพที่ 2.5	ลักษณะของเลนส์ชั้นเดียว	32
ภาพที่ 2.6	ลักษณะของเลนส์เว้า	33
ภาพที่ 2.7	ลักษณะของเลนส์นูน	33
ภาพที่ 2.8	ลักษณะของเลนส์ทรงกระบอก	34
ภาพที่ 2.9	ลักษณะของเลนส์สองชั้นแบบมีรอยต่อ	34
ภาพที่ 2.10	ลักษณะของเลนส์หลายชั้นแบบไร้รอยต่อ	35
ภาพที่ 2.11	ขั้นตอนการจัดเตรียมวัตถุดิบ	36
ภาพที่ 2.12	ขั้นตอนการฝนเลนส์ และการขัดเงาที่ผิวเลนส์	36
ภาพที่ 2.13	ขั้นตอนการย้อมสีเลนส์	37
ภาพที่ 2.14	เปรียบเทียบลักษณะเลนส์ที่ผ่าน และไม่ผ่านเลนส์ที่ผ่านการเคลือบผิวแข็ง	37
ภาพที่ 2.15	เปรียบเทียบเลนส์ที่ผ่านการเคลือบและไม่เคลือบกันแสงสะท้อน	38
ภาพที่ 2.16	ลักษณะเลนส์ก่อนตัด หลังตัด และเข้ากรอบแว่น	38
ภาพที่ 2.17	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพเลนส์	39
ภาพที่ 2.18	ขั้นตอนการบรรจุเลนส์ก่อนส่งมอบให้ลูกค้า	39
ภาพที่ 3.1	ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	42
ภาพที่ 3.2	แผนผังแสดงพื้นที่การปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตเลนส์สายตาพลาสติกแบบสั่งฝนพิเศษ	44
ภาพที่ 3.3	แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ของการผลิตเลนส์สายตาพลาสติกแบบสั่งฝนพิเศษ	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.4 แผนผังการไหล (Flow Diagram) ของแผนกตัดเลนส์ เฉพาะกระบวนการตัดเลนส์แบบพอดีกับกรอบแว่นตา 46
ภาพที่ 3.5 ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) ก่อนทำการปรับปรุง 48
ภาพที่ 3.6 ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect) ก่อนทำการปรับปรุง 49
ภาพที่ 3.7 แผนภูมิพาเรโต แสดงปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตก่อนทำการปรับปรุง 50
ภาพที่ 3.8 ผลการสำรวจเวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอน ก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต 51
ภาพที่ 3.9 ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) ก่อนทำการปรับปรุง..... 52
ภาพที่ 4.1 แผนภูมิกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก แบบสั่งฝนพิเศษ 54
ภาพที่ 4.2 การทำงานในขั้นตอน Separate 55
ภาพที่ 4.3 การทำงานในขั้นตอน Marking 56
ภาพที่ 4.4 การทำงานในขั้นตอน Blocking 57
ภาพที่ 4.5 การทำงานในขั้นตอน Cutting 57
ภาพที่ 4.6 การทำงานในขั้นตอน De-block 58
ภาพที่ 4.7 การทำงานในขั้นตอน Optical Inspection 59
ภาพที่ 4.8 การทำงานในขั้นตอน Visual Inspection 59
ภาพที่ 4.9 แนวทางการปรับปรุงขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) 61
ภาพที่ 4.10 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Stock) 67
ภาพที่ 4.11 ความสูญเปล่าจากการแก้ไขของเสีย (Defect/ Rework) 68
ภาพที่ 4.12 ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล (Non effective process) 69
ภาพที่ 4.13 แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) การวิเคราะห์ปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) 72

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.14 เปรียบเทียบร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต 76

ภาพที่ 4.15 เปรียบเทียบร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect) ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต 77

ภาพที่ 4.16 ผลการสำรวจเวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอน หลังทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต 78

ภาพที่ 4.17 เปรียบเทียบประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต 80

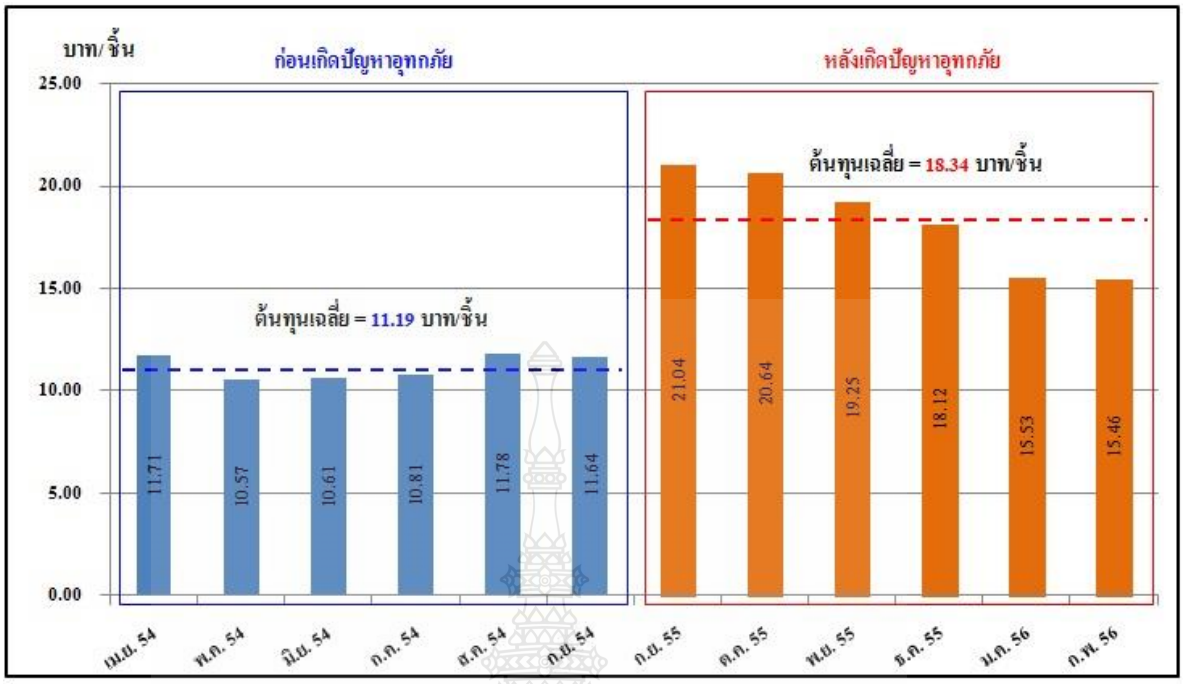
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันธุรกิจผลิตแว่นตาเพื่อการส่งออกในประเทศไทยมีการแข่งขันที่สูง และมีความรุนแรงมากขึ้น ทำให้ผู้ผลิตเลนส์สายตาในประเทศไทยมีการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเทคโนโลยีที่ทำให้ได้เลนส์แว่นตาที่มีคุณภาพดีขึ้น เพื่อให้ผู้บริโภคได้ใช้เลนส์แว่นตาที่มีคุณภาพ สูงขึ้นในราคาที่เท่าเดิมหรือเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และด้านการตอบสนองต่อลูกค้าในเรื่องการบริการที่รวดเร็วขึ้น ทำให้ลูกค้าสามารถรับเลนส์ที่สั่งได้ในระยะเวลาที่กำหนด ปัจจุบันในประเทศไทยมีผู้ผลิตเลนส์แว่นตาส่งออกรายใหญ่อยู่ 3 บริษัท (จาก http://www.thailandindustry.com) คือ อันดับที่ 1 คือ บริษัท เอสซีลอร์ เมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทสัญชาติฝรั่งเศสตั้งอยู่เขตนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง อันดับที่ 2 คือ บริษัท โรเด้นสต็อก (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทสัญชาติเยอรมนี ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบังเช่นเดียวกัน และอันดับที่ 3 คือ บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด เป็นบริษัทสัญชาติญี่ปุ่น ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมบ้านหว้า จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

หลังจากที่บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด ประสบปัญหาอุทกภัยเมื่อปลายปี 2554 ทำให้บริษัทได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นอาคารสำนักงาน เครื่องจักรในการผลิต โดยเฉพาะในแผนกตัดเลนส์ (HELP: Hoya Edge Lens Process) ซึ่งเป็นแผนกที่มีหน้าที่ตัดเลนส์ให้มีขนาดและรูปร่างตามที่ลูกค้าต้องการ มีเครื่องจักรได้รับผลกระทบมากที่สุด จนทำให้บริษัทต้องหยุดการผลิตลงชั่วคราว ส่วนคู่แข่งทั้งสองบริษัทนั้นไม่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยในครั้งนั้น ทำให้บริษัทโฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด ต้องสูญเสียอำนาจในการแข่งขันไป ทั้งการที่ไม่สามารถส่งผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้าได้ และต้นทุนในการเก็บกู้บริษัท แต่ทางผู้บริหารยังมีความเชื่อมั่นที่จะลงทุนในประเทศไทยต่อไป จึงได้ทำการเก็บกู้ซ่อมแซม และปรับปรุงเครื่องจักร กระบวนการผลิต และอาคารสถานที่ โดยใช้ระยะเวลาเกือบ 1 ปี จนกระทั่งบริษัทสามารถกลับมาทำการผลิตได้ใหม่อีกครั้งในเดือนกันยายน 2555

ซึ่งเมื่อดูข้อมูลต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของแผนกตัดเลนส์ย้อนหลัง 6 เดือนหลังจากเริ่มทำการผลิตใหม่อีกครั้ง ตั้งแต่เดือนกันยายน 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 พบว่ามีต้นทุนเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นกว่าช่วงก่อนเกิดปัญหาอุทกภัยกว่า 64% ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ต้นทุนในการผลิตต่อหน่วยในแผนกตัดเลนส์ก่อนและหลังการเกิดปัญหาอุทกภัย

ที่มา : จากการสรุปของผู้ศึกษา

จากภาพที่ 1.1 จะเห็นได้ว่าก่อนประสบปัญหาอุทกภัยครั้งใหญ่ในช่วงปลายปี 2554 นั้น ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตย้อนหลัง 6 เดือน ของแผนกตัดเลนส์ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงกันยายน 2554 นั้นอยู่ระหว่าง 10.57 – 11.78 บาท/ชิ้น หรือเฉลี่ย 11.19 บาท/ชิ้น แต่หลังจากปัญหาอุทกภัยผ่านพ้นไป ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยย้อนหลัง 6 เดือนนับตั้งแต่เปิดสายการผลิตใหม่ในเดือนกันยายน 2555 ถึง กุมภาพันธ์ 2556 พบว่ามีต้นทุนต่อหน่วยเพิ่มสูงขึ้นกว่าช่วงก่อนเป็นอุทกภัยในทุกเดือน โดยอยู่ระหว่าง 15.46 – 21.04 บาท/ชิ้น หรือเฉลี่ย 18.34 บาท/ชิ้น เพิ่มขึ้นจากเดิม 64% ทำให้บริษัทต้องหาวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อเป็นการลดต้นทุนต่อหน่วยการผลิต แต่เนื่องจากปัจจัยการผลิตต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์เครื่องจักร กระบวนการผลิต และพนักงานในแผนก ซึ่งใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตก่อนและหลังการเกิดปัญหาอุทกภัยนั้นมีความแตกต่างกัน ผู้ศึกษาจึงทำการศึกษากระบวนการในแผนกตัดเลนส์ในเบื้องต้น

จากที่ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นพบว่า ขั้นตอนการตัดเลนส์ที่แผนกตัดเลนส์มีเครื่องจักรบางชนิดที่เปลี่ยนรุ่นไป เนื่องจากผู้ผลิตเดิมนั้นเลิกทำการผลิต ทำให้ต้องหาเครื่องจักรชนิดใหม่มาทดแทนเครื่องจักรที่เสียหายจนไม่สามารถซ่อมแซมได้ จึงทำให้ขั้นตอนในการทำงานมีความซับซ้อนมากขึ้น และจากการตรวจสอบข้อมูลสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิต (Work in Process: WIP) มีสินค้าคงคลังสะสมจำนวนมาก จนไม่สามารถส่งขายได้ทันตามเวลา ทำให้มีข้อร้องเรียนจากลูกค้าเพิ่มสูงขึ้น จากปัญหาที่กล่าวมาเป็นเหตุให้ผู้ศึกษาทำการค้นคว้าอิสระเรื่อง “การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต: กรณีศึกษา บริษัทโฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด” โดยผู้ศึกษาเร่งค้นหาและกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิต เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งจะนำมาซึ่งความสามารถทางการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อหาสาเหตุของความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในแผนกการตัดเลนส์สายตา

1.2.2 เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตในแผนกการตัดเลนส์สายตา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาขั้นตอนการผลิตในกระบวนการผลิตเลนส์สายตา ในแผนกตัดเลนส์

1.3.2 ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

- เดือนกรกฎาคม ถึงตุลาคม 2556: ช่วงก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิต
- เดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงมีนาคม 2557: ช่วงระหว่างปรับปรุงกระบวนการผลิต
- เดือนมีนาคม ถึงมิถุนายน 2557: ช่วงหลังปรับปรุงกระบวนการผลิต

1.3.3 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ พนักงานที่อยู่ในฝ่ายผลิตก่อนการปรับปรุง 51 คน และหลังการปรับปรุง 49 คน ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงกับกระบวนการผลิตในแผนกตัดเลนส์

1.3.4 ดัชนีที่ใช้ชี้วัดผลการปรับปรุงกระบวนการผลิต ได้แก่ ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield), ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect), ระยะเวลาในการผลิต (Production Cycle Time) และประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity)

1.4 คำจำกัดความในการวิจัย

1.4.1 บริษัท หมายถึง บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด

1.4.2 เลนส์ หมายถึง เลนส์สายตาที่ใช้ประกอบกับแว่นสายตา

1.4.3 แผนก HELP (Hoya Edge Lens Process) หมายถึง แผนกที่ทำการตัดเลนส์ให้มีขนาด และรูปร่างตามที่ลูกค้าต้องการ

1.4.4 WIP (Work In Process) หมายถึง ปริมาณสินค้าคงคลังที่ค้างอยู่ในกระบวนการผลิตหรือในแผนกนั้นๆ

1.4.5 %Product Yield หมายถึง ผลได้ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะคำนวณเป็นหน่วยของร้อยละ

1.4.6 %Defect หรือ %Defective หมายถึง ชิ้นงานที่เสียหาย หรือไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งจะคำนวณเป็นหน่วยของร้อยละ

1.4.7 Production Cycle Time หมายถึง ระยะเวลาในการผลิตสินค้าจำนวน 1 ชิ้น มีหน่วยเป็น วินาที

1.4.8 Labor Productivity หมายถึง ประสิทธิผลในการผลิตต่อชั่วโมงการทำงานของแรงงาน 1 คน มีหน่วยเป็น ชิ้นต่อชั่วโมงทำงาน

1.5 ข้อมูล และแหล่งข้อมูล

1.5.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลจากแบบสำรวจ รายการตรวจสอบความสูญเปล่า 7 ประการ และแบบสำรวจการทำงานในแต่ละกิจกรรม (Production Cycle Time) ในแผนกตัดเลนส์

1.5.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ปริมาณปัจจัยการผลิต (Input) ปริมาณผลิตผล (Output) ปริมาณของเสีย (Defect) และจำนวนพนักงาน ในแผนกตัดเลนส์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าในการผลิตเลนส์แว่นตา ในแผนกตัดเลนส์

1.6.2 สามารถนำผลที่ได้รับจากการศึกษาไปประยุกต์ใช้ เพื่อลดต้นทุนของการผลิต และทำให้การใช้ทรัพยากรในการผลิตที่มีอยู่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.6.3 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตอื่น ๆ ที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2
เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การค้นคว้าอิสระเรื่อง “การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต: กรณีศึกษา บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด” ผู้ค้นคว้าอิสระได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ตำราเอกสารและงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งสาระสำคัญ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีประสิทธิภาพ

2.2 ทฤษฎีการเพิ่มผลผลิต

2.3 ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes)

2.4 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต

2.5 การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)

2.6 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

2.7 งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.8 ความรู้เกี่ยวกับเลนส์สายตาพลาสติก

2.1 ทฤษฎีประสิทธิภาพ

คำว่า “ประสิทธิภาพ” ตามความหมายในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน พุทธศักราช 2542 หมายถึง ความสามารถอันทำให้ก่อเกิดผลในกระบวนการทำงานได้อย่างสูงสุด นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้นิยามของคำว่าประสิทธิภาพไว้เช่นกัน อย่างเช่น

ติณ ปรัชญพฤทธิ์ (2538) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การสนับสนุนให้มีวิธีการบริหารจัดการเพื่อที่จะทำให้ได้รับผลที่ดีที่สุด โดยสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ธงชัย สันติวงศ์ และชัยยศ สันติวงษ์ (2535) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การที่องค์กรมีความสามารถสูง มีระบบการบริหารจัดการในการทำงานที่ก่อให้เกิดผลจากผลการปฏิบัติสูงสุด โดยผลผลิตที่ได้มีมูลค่าสูงกว่าทรัพยากรที่ใช้ไป

วิทยาการ เชียงกูล (2540) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลงานของผู้ปฏิบัติงานในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยใช้เป็นเครื่องมือวัดว่าได้มีการใช้ทรัพยากรขององค์กรไปอย่างเหมาะสมอย่างไร

แสวง รัตนมงคลมาศ (2514) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลจากการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจกับมวลมนุษย์ และได้รับผลกำไรจากการปฏิบัติงานนั้น

สมพงษ์ เกษมสิน (2545) ได้กล่าวถึงแนวคิดของ Harring Emerson ที่กล่าวถึงหลักการทำงานให้มีประสิทธิภาพในหนังสือ “The Twelve Principles of Efficiency” ซึ่งประกอบไปด้วยหลัก 12 ประการ ดังนี้

(1) ทำความเข้าใจในงานที่จะปฏิบัติ และกำหนดแนวความคิดให้ชัดเจน

(2) ใช้สามัญสำนึกพิจารณาความน่าจะเป็นไปได้ของงานที่จะปฏิบัติ

(3) คำปรึกษาแนะนำต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์

(4) มีระเบียบรักษาวินัยในการทำงาน

(5) ปฏิบัติงานด้วยความยุติธรรม

(6) มีความรวดเร็ว เชื่อถือได้ มีสมรรถภาพในการทำงาน และมีการบันทึกหลักฐาน

(7) มีการแจ้งถึงลักษณะการทำงานอย่างทั่วถึง

(8) งานเสร็จทันเวลา

(9) ผลงานได้ตามมาตรฐาน

(10) สามารถยึดเป็นมาตรฐานจากการดำเนินงานได้

(11) กำหนดมาตรฐานที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือการสอนงานได้

(12) ให้ผลตอบแทนกับการทำงานที่ดี

ผู้ศึกษาสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพในการผลิต หมายถึงการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดผลผลิตอย่างสูงสุด และผลผลิตที่ได้ต้องมีมูลค่าสูงกว่าทรัพยากรที่ใช้ไป ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่งนั่นเอง

2.2 ทฤษฎีการเพิ่มผลผลิต

การเพิ่มผลผลิตนั้นถือเป็นหัวใจหลักของธุรกิจทุกแขนง เพราะผลผลิตเป็นหนึ่งในตัววัดประสิทธิภาพการผลิตที่ช่วยให้ผู้บริหารประเมินได้ว่าหน่วยผลิตนั้นปฏิบัติงานได้ดีเพียงใด ซึ่งถ้าการผลิตคือการนำปัจจัยการผลิต (Input) มาป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต (Process) เพื่อให้ได้ผลิตผล (Output) ซึ่งหมายถึง สินค้าหรือบริการนั่นเอง ดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 กระบวนการผลิตสินค้าหรือบริการ

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

เพราะฉะนั้นผลผลิต จะหาได้จากอัตราส่วนของผลิตผลต่อปัจจัยการผลิต (Input) ดังสมการ

$$\text{ผลผลิต} = \frac{\text{ผลิตผล (Output)}}{\text{ปัจจัยการผลิต (Input)}}$$

จะเห็นได้ว่าการเพิ่มผลผลิตไม่ใช่เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการเน้นให้นำปัจจัยการผลิตมาก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งผลผลิตนั้นจะแปรผันตรงกับประสิทธิภาพการผลิต ถ้าผลผลิตมีประสิทธิภาพสูงแสดงว่าการผลิตมีประสิทธิภาพสูงนั่นเอง สำหรับแนวทางในการเพิ่มผลผลิตนั้นสามารถปฏิบัติได้ 5 แนวทาง (จำลักษณ์ ขุนพลแก้ว และคณะ, 2550) ได้แก่

(1) การเพิ่มขึ้นของผลผลิตและปัจจัยการผลิต แต่การเพิ่มขึ้นของปัจจัยการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตจะน้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิต

(2) การเพิ่มขึ้นของผลผลิต โดยที่ปัจจัยการผลิตคงที่

(3) การเพิ่มขึ้นของผลผลิต และการลดลงของปัจจัยการผลิต

(4) การลดลงของปัจจัยการผลิต โดยที่ผลผลิตคงที่

(5) การลดลงของผลผลิตและปัจจัยการผลิต แต่การลดลงของปัจจัยการผลิตจะน้อยกว่าการลดลงของผลผลิต

ดังนั้นการเพิ่มผลิตผลจึงมิได้หมายความถึงการเพิ่มปริมาณการผลิต ซึ่งเน้นเรื่องของผลผลิตแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ต้องมีการคำนึงถึงปัจจัยการผลิตที่ใช้ไปในการผลิตด้วย

2.3 ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes)

บุษกร คำโฮม (2551) ได้ให้ความหมายของความสูญเปล่าไว้ว่า สิ่งที่เสียไปกับขั้นตอนการดำเนินงานการผลิตต่าง ๆ โดยไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใด ๆ ขึ้นมา แต่กลับทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงหรือต่ำกว่าที่ควรจะเป็น สิ่งที่เป็นความสูญเสียสังเกตได้จากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำ แต่ต้นทุนสูงใช้เวลาผลิตนาน เกิดของเสียมาก วัสดุอุปกรณ์สูญหายบ่อยครั้ง หรือใช้จำนวนพนักงานมากเกินความจำเป็น เราสามารถจำแนกความสูญเปล่า 7 ประการได้ดังนี้

2.3.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Over Production)

หมายถึง การทำให้มีสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิต (Work in process: WIP) มีมากเกินความต้องการใช้งานในขณะนั้น ความสูญเสียประเภทนี้อาจจะมีผลมาจากการที่ผู้ผลิตคาดหวังต่อการลดต้นทุนต่อหน่วย จึงทำให้มีการผลิตปริมาณมาก

ปัญหาที่เกิดจากการผลิตที่มากเกินไป

1. ทำให้เกิดความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บเพิ่มขึ้น เนื่องจากมี WIP ส่วนเกิน

2. ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานเมื่อมี WIP มาก และจัดเก็บไม่ดี ทำให้เกิดการกีดขวาง

3. ต้องมีการขนย้ายไปเก็บที่อื่นเมื่อใช้ไม่หมด หรือมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งการผลิต

4. ทำให้ของเสีย (Defect) จากกระบวนการก่อนหน้าไม่ได้รับการแก้ไขทันที เพราะของที่ผลิตออกมาวางกองค้างไว้นานเกินไป

5. สูญเสียค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนวัสดุแรงงานและค่าโสหุ้ยโดยไม่ก่อให้เกิดประโยชน์

6. ปิดบังทำให้มองไม่เห็นปัญหาในกระบวนการผลิต

7. ใช้เวลาในการผลิตนาน และไม่ยืดหยุ่นหากต้องมีการผลิตหลาย ๆ รุ่น

แนวทางการปรับปรุง

1. กำจัดจุดคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิตโดยจัดให้เวลาทำงานของแต่ละขั้นตอนใช้เวลาสมดุลกัน หากพบขั้นตอนที่มีความสามารถในการผลิตต่ำกว่าขั้นตอนอื่น ๆ มาก ให้พิจารณาหาสาเหตุ และทำการแก้ไข

2. ทำการผลิตสินค้าแต่ละชิ้นในปริมาณที่ต้องการเท่านั้น

3. ดูแลและบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานอยู่เสมอ ถ้าเครื่องจักรมีการหยุดบ่อย ๆ มักจะผลิตของไว้มากเกินความจำเป็น เพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้าที่จะส่งกระบวนการถัดไป หรือส่งมอบให้กับลูกค้า

4. ลดขนาดการผลิตในแต่ละล๊อต วิธีนี้เหมาะกับงานที่มีสินค้าหลายรุ่นการผลิตโดยที่ให้แต่ละล๊อตมีขนาดเล็กลง (Small lot size) ทำให้สามารถผลิตงานได้หลายอย่าง

5. หาแนวทางลดเวลาในการตั้งเครื่อง (Set up time)

6. พัฒนาทรัพยากรบุคคลให้มีทักษะอย่างหลากหลายในการปฏิบัติงาน

2.3.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Stock)

หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเก็บวัสดุหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นจำนวนมากเนื่องจากเกรงว่าจะเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดไว้ล่วงหน้าหรือการสั่งซื้อเป็นจำนวนมากเพื่อให้ได้ส่วนลดด้านราคา

ปัญหาที่เกิดจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

1. ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บรักษาวัสดุคงคลัง
2. ต้นทุนจมเนื่องจากต้องจ่ายค่าวัตถุดิบหรือวัสดุต่าง ๆ มากกว่าปริมาณการผลิตที่ต้องการ
3. วัสดุเกิดการเสื่อมคุณภาพ หรือยกเลิกการใช้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการผลิต
4. เกิดความซ้ำซ้อนในการสั่งซื้อ
5. สูญเสียแรงงาน และต้นทุนในการบริหารจัดการวัสดุคงคลัง

แนวทางการปรับปรุง

1. กำหนดตำแหน่งต่ำสุดและจุดสูงสุดในการจัดเก็บวัสดุคงคลังแต่ละชนิดอย่างชัดเจน
2. ใช้วิธีการควบคุมด้วยการมองเห็น หรือ Visual Control เช่น การใช้สัญลักษณ์หรือ สีแผ่นป้ายคัมบัง (Kamban) เพื่อแสดงถึงระดับที่ต้องการสั่งซื้อ
3. ควบคุมปริมาณการสั่งซื้อจากการคำนวณอัตราการใช้
4. ปรับปรุงการจัดเก็บวัสดุคงคลังให้เป็นแบบเข้าก่อนออกก่อน (First In First out)

2.3.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการลำเลียง (Transportation)

หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการที่ต้องมีการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน อุปกรณ์หรือเครื่องจักร ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ชิ้นงาน เพราะชิ้นงานไม่ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงแต่กลับทำให้เกิดต้นทุนในการเคลื่อนย้าย

ปัญหาที่เกิดจากการลำเลียง

1. เกิดต้นทุนที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายขนส่งได้แก่ แรงงาน เครื่องจักร อุปกรณ์และพลังงาน
2. วัสดุเสียหายจากการขนย้ายไม่ถูกวิธี เช่น ตกหล่น กระทบ มีฝุ่นจับ
3. สูญเสียเวลาในการผลิต เนื่องจากต้องใช้เวลาส่วนหนึ่งไปกับการขนส่ง

แนวทางการแก้ไข

1. วางแผนผังเครื่องจักรอย่างเหมาะสม ให้อยู่บริเวณเดียวกัน เพื่อลดเวลาในการขนส่ง

2. ลดการเคลื่อนย้ายที่ซ้ำซ้อน ป้องกันไม่ให้ต้องขนส่งหลาย ๆ ครั้ง ย้อนไปย้อนมา

3. ใช้อุปกรณ์ที่ขนาด น้ำหนัก เหมาะสมในการเคลื่อนย้าย

2.3.4 ความสูญเปล่าจากการแก้ไขของเสีย (Defect/ Rework)

หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนการผลิตที่ไม่สามารถทำการแก้ไขชิ้นงานที่มีความบกพร่องไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าได้ในทันที

ปัญหาที่เกิดเนื่องจากการผลิต / แก้ไขงานเสีย (Defect)

1. ต้นทุนสูญเปล่าโดยไม่เกิดประโยชน์

2. เสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์เนื่องจากต้องแก้ไขงานที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม

3. เสียเวลาในการปรับแผนการผลิตทำให้ได้ยอดการผลิตที่ต่ำกว่าที่ต้องการ

4. เกิดการทำงานซ้ำซ้อนเพราะต้องแก้ไขงานที่เสีย

5. สัมพันธภาพระหว่างแผนกไม่ดีเนื่องจากแผนกถัดไปก็ถือเป็นลูกค้าของเราถ้าส่งงานไม่ดีออกไปก็อาจจะทำให้ผิดใจกัน

6. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย

แนวทางในการปรับปรุง

1. กำหนดมาตรฐานของงานและวัสดุที่ถูกต้อง เพื่อให้การผลิตมีความต่อเนื่องและมีคุณภาพดี

2. อบรมพนักงาน ให้ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามมาตรฐาน ทำให้ไม่มีของเสีย และไม่ต้องแก้ไขงานใหม่

3. อบรมพนักงานให้เข้าใจในการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหา

4. ออกแบบอุปกรณ์ให้สามารถป้องกันความผิดพลาดจากการทำงาน (Fool proof)

5. ตั้งเป้าหมายต้องไม่มีของเสีย (Zero Defect) เพื่อไม่ยอมรับในการเกิดของเสีย

6. กำหนดให้มีการตอบสนองด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วเพื่อที่จะสามารถรับรู้ถึงปัญหาและทำการแก้ไขได้อย่างทันท่วงที

7. ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต

8. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

2.3.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล (Non effective process)

กระบวนการที่ขาดประสิทธิผล ได้แก่ ลำดับขั้นตอนการทำงานที่ไม่ถูกต้อง ซับซ้อน และไม่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ เป็นความสูญเสียที่แฝงอยู่ในกระบวนการโดยที่เราไม่รู้ตัว เนื่องจากความเคยชิน

ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล

1. มีต้นทุนที่ไม่จำเป็นเกิดขึ้น
2. เสียเวลาในการเตรียม และการผลิตที่ไม่จำเป็น
3. มีงานในกระบวนการผลิตมาก เพื่อประกันว่ากระบวนการผลิตสามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่หยุดชะงักหากเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต
4. สูญเสียพื้นที่ในการทำงาน เนื่องจากการทำงานในขั้นตอนที่ไม่จำเป็นหรือมีงานระหว่างกระบวนการผลิตมากเกินไป

แนวทางในการปรับปรุง

1. ออกแบบและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมเพื่อง่ายต่อการผลิตและการใช้งาน
2. วิเคราะห์การทำงานโดยใช้ Operation Process Chart และ Flow Process Chart เพื่อศึกษาหาขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมและนำมาแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิต
3. ใช้หลักการ 5 W 1 H
   - W1: What? เป็นคำถามที่ถามเพื่อหาจุดประสงค์ของการทำงาน
   - W2: When? เป็นคำถามที่ถามเพื่อหาขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม
   - W3: Where? เป็นคำถามที่ถามเพื่อหาสถานที่ทำงานที่เหมาะสม
   - W4: Who? เป็นคำถามที่ถามเพื่อหาบุคคลที่เหมาะสมสำหรับงาน
   - W5: Why? เป็นคำถามที่ถามเพื่อหาเหตุผลในการทำงานตามวิธีเดิม และหาช่องทางที่จะปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป
   - H1: How? เป็นคำถามที่ถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม
4. ใช้หลักการ ECRS ในการปรับปรุง
   - E: Eliminate คือ การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป
   - C: Combine คือ การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เพื่อลดเวลาทำงาน
   - R: Re-arrange คือ การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม
   - S: Simplify คือ การหาอุปกรณ์หรือเครื่องมือเข้ามาช่วยทำงานได้ง่ายขึ้น

5. ลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร โดยจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์แม่พิมพ์ที่ต้องใช้ในการตั้งเครื่องจักรเป็นชุดเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

2.3.6 ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Delay/ Idle time)

หมายถึง ความสูญเปล่าจากรอคอยจากการที่พนักงานรองานระหว่างที่เครื่องจักรทำงานหรือเครื่องจักรอยู่ระหว่างรอการซ่อมแซม

ปัญหาที่เกิดจากการรอคอย

1. สูญเสียเสียเวลา ทำให้การผลิต และการส่งมอบล่าช้ากว่าที่ควร และขณะที่รองานนั้น มีต้นทุนบางอย่างเกิดขึ้นตลอดเวลาไม่ว่าจะมีการผลิตหรือไม่ก็ตาม

2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสเมื่อไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันเวลา ทำให้เสียโอกาสที่จะขายสินค้าได้มากขึ้น

3. ขวัญและกำลังใจต่ำเนื่องจากความไม่แน่นอนในการผลิต

แนวทางในการปรับปรุง

1. วางแผนและลำดับการผลิตให้มีความต่อเนื่อง

2. วางแผนทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ

3. ลดเวลาในการตั้งเครื่องจักรลง

4. จัดให้งานมีความสมดุลในแต่ละขั้นตอน (Line Balancing)

5. ฝึกให้พนักงานสามารถทำงานได้หลาย ๆ ด้านทำให้พนักงานสามารถทำงานได้หลายหน้าที่อีกทั้งยังสามารถโยกย้ายงานไปยังขั้นตอนที่มีปัญหาหรือมีความล่าช้า

2.3.7 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

หมายถึง ความสูญเสียที่เกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมการทำงานไม่ดี คือจัดวางตำแหน่งระหว่างคนและสิ่งของต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์การทำงาน เครื่องจักร หรือแม้แต่ชิ้นงาน ทำให้พนักงานมีท่าทางที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมมือไปหยิบของที่อยู่ไกล ต้องก้มหลังเพื่อยกของหนักที่วางอยู่ที่พื้น หากเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ กันไประยะหนึ่ง อาจจะก่อให้เกิดการเมื่อยล้า และทำให้งานล่าช้าอีกด้วย

ปัญหาที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ ที่มากเกินความจำเป็น

2. ผู้ปฏิบัติงานเกิดความล่าช้า และเกิดความเครียด

3. มีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานโดยไม่จำเป็น

แนวทางในการปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนที่ของการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุด เพื่อลดความเมื่อยล้าจากการทำงาน

2. จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีความเหมาะสม เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ

3. ปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้มีขนาด ความสูง น้ำหนัก เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

4. จัดทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน เพื่อให้ทำงานได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

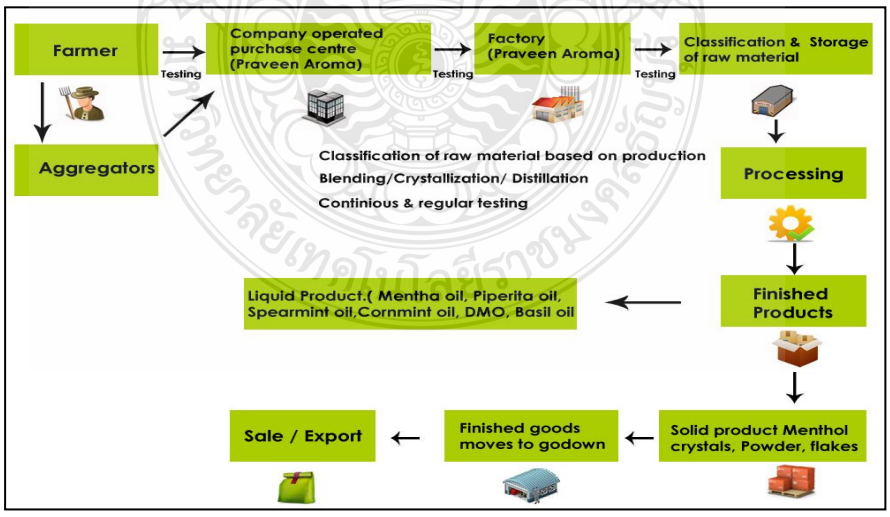
5. ผู้ปฏิบัติงานเองก็ต้องดูแลรักษาสุขภาพร่างกายให้แข็งแรงอยู่เสมอ

2.4 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis)

ในการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบการผลิตนั้น จำเป็นต้องศึกษาภาพรวมของระบบการผลิตก่อนแล้วจึงทำการศึกษาอย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนการผลิต ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการอธิบายระบบการผลิตที่นิยมอย่างแพร่หลายได้แก่

2.4.1 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart)

“แผนภูมิกระบวนการผลิต” เป็นเครื่องมือที่บันทึกขั้นตอนการผลิต หรือวิธีการทำงานให้อยู่ในลักษณะที่เห็นได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย ในแผนภูมิจะแสดงขั้นตอนการทำงาน ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย โดยอาจจะมีรูปภาพประกอบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต ดังตัวอย่างแสดงในภาพที่ 2.2



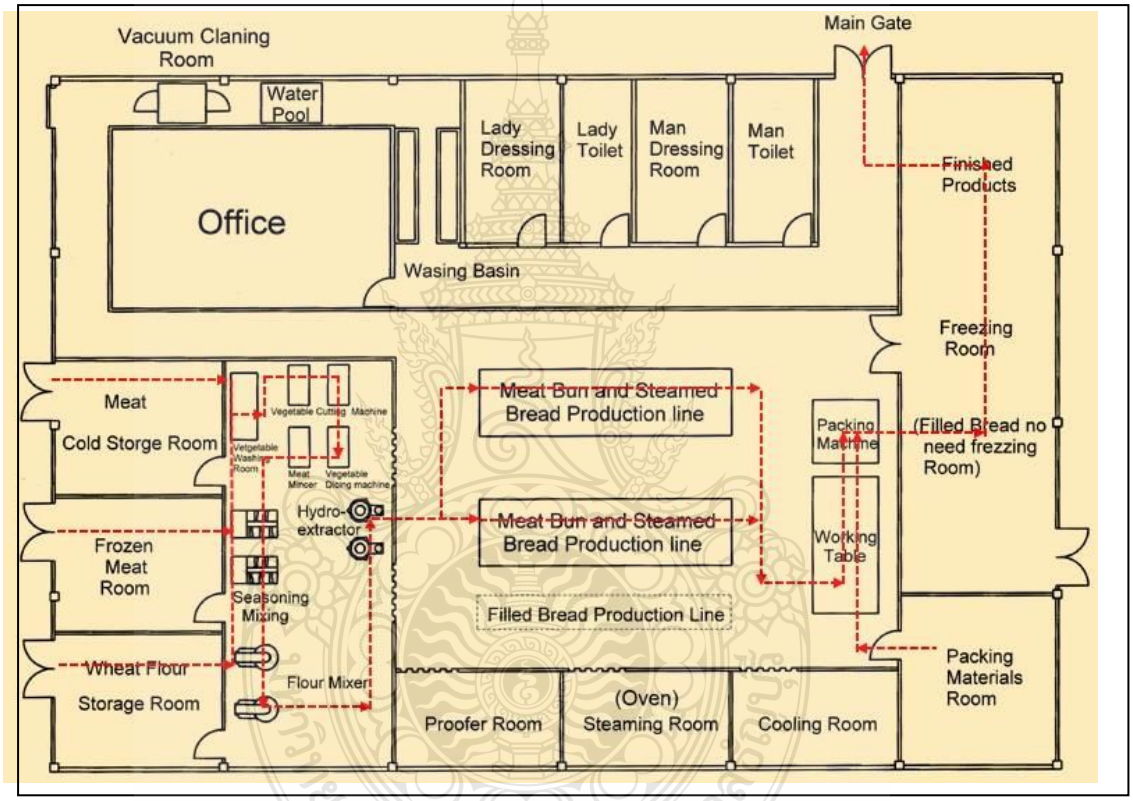
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart)

ที่มา : จาก http://www.praveenaroma.com

การศึกษาแผนภูมิกระบวนการผลิตนี้ มักจะทำให้พบว่า การทำงานบางขั้นตอนไม่จำเป็น สามารถตัดทิ้งไปได้ การทำงานบางขั้นตอนสามารถรวมกันได้หรือการปรับปรุงอื่น ๆ ที่ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลงได้

2.4.2 แผนผังการไหล (Flow Diagram)

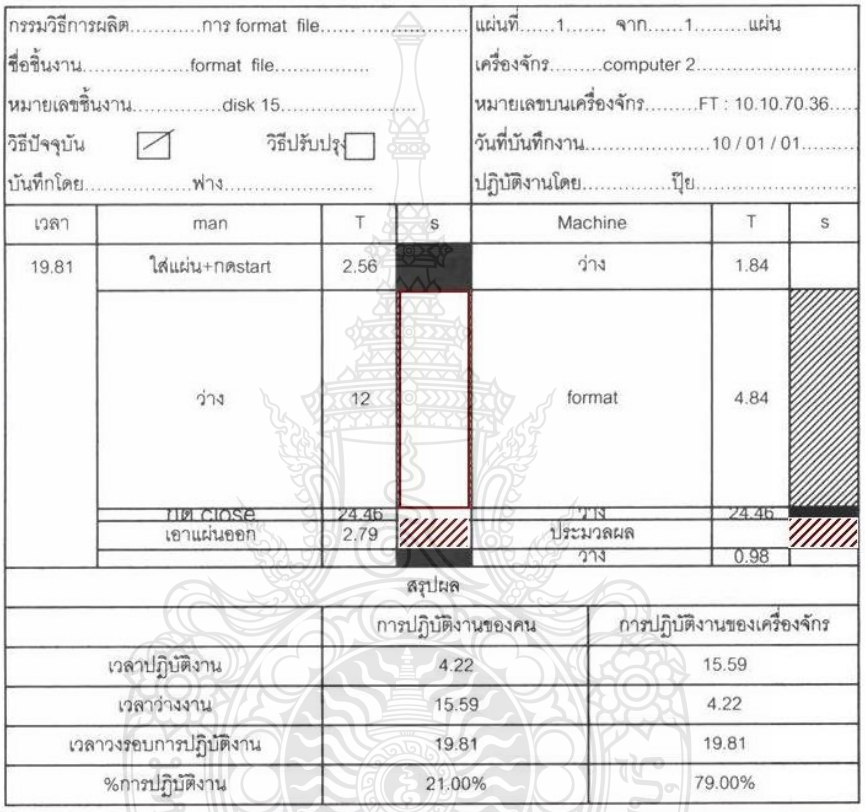
"แผนผังการไหล" จะแสดงแผนผังของบริเวณที่ทำงาน และตำแหน่งของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ผังนี้อาจกำหนดสเกลหรือไม่ก็ได้แล้วแต่ความจำเป็น หรือความเหมาะสมแล้วเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของสิ่งที่เราสนใจสังเกต เช่น คน หรือ วัสดุ ดังตัวอย่างแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนผังการไหล (Flow Diagram)
ที่มา : จาก http://www.gopixpic.com

2.4.3 แผนภูมิคน - เครื่องจักร (Man - Machine Chart)

"แผนภูมิคน - เครื่องจักร" เป็นแผนภูมิที่แสดงกิจกรรมในสถานีงานที่มีคนทำงานร่วมกับเครื่องจักร เพื่อดูว่ารอบการทำงานในแต่ละรอบนั้น มีการว่างงานเกิดขึ้นกับคนหรือเครื่องจักรหรือไม่ จากแผนภูมิจะเห็นได้ว่าเวลาใดที่เครื่องจักรและคนทำงานอิสระกัน เวลาใดทำงานร่วมกัน และเวลาใดเกิดการว่างงานหรือรอคอย ดังตัวอย่างแสดงในภาพที่ 2.4



กรรมวิธีการผลิต.....การ format file.....				แผ่นที่.....1..... จาก.....1.....แผ่น		
ชื่อชิ้นงาน.....format file.....				เครื่องจักร.....computer 2.....		
หมายเลขชิ้นงาน.....disk 15.....				หมายเลขบนเครื่องจักร.....FT : 10.10.70.36.....		
วิธีปัจจุบัน ☒ วิธีปรับปรุง ☐				วันที่บันทึกงาน.....10 / 01 / 01.....		
บันทึกโดย.....ฟ่าง.....				ปฏิบัติงานโดย.....ปุ๊ย.....		
เวลา	man	T	s	Machine	T	s
19.81	ใส่แผ่น+กดstart	2.56		ว่าง	1.84	
	ว่าง	12		format	4.84	
	กด CLOSE	24.46		ว่าง	24.46	
	เอาแผ่นออก	2.79		ประมวลผล		
				ว่าง	0.98	

สรุปผล		
	การปฏิบัติงานของคน	การปฏิบัติงานของเครื่องจักร
เวลาปฏิบัติงาน	4.22	15.59
เวลาว่างงาน	15.59	4.22
เวลาวงรอบการปฏิบัติงาน	19.81	19.81
%การปฏิบัติงาน	21.00%	79.00%

ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างแผนภูมิคน - เครื่องจักร (Man - Machine chart)

ที่มา : จาก http://www.slideplayer.in.th/slide/2167267/

2.5 การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)

2.5.1 องค์ประกอบของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

"ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE)" เป็นตัวเลขที่ใช้บ่งบอกถึงสมรรถนะของหน่วยผลิตที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิตที่เกิดจากการลด "ความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการ (Six Big Losses)" ตามหลักการของการบำรุงรักษาแบบทวีผลโดยรวม ได้แก่

ประการที่ 1 ความสูญเสียเวลาจากการขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown Losses) เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขัดข้องของเครื่องจักรโดยไม่มีการวางแผนล่วงหน้า

ประการที่ 2 ความสูญเสียจากการปรับตั้ง ปรับแต่งเครื่องจักร (Set-Up and Adjustment Losses) เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นในช่วงการเปลี่ยนรุ่นการผลิตแต่ละครั้ง ซึ่งจะนับตั้งแต่การผลิตสินค้ารุ่นเดิมชิ้นสุดท้ายไปจนถึงเวลาที่สามารถผลิตสินค้ารุ่นใหม่ได้

ประการที่ 3 ความสูญเสียจากการหยุดเล็ก ๆ น้อยและเดินเครื่องเปล่า (Idling and Minor Stoppages Losses) เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้องเล็ก ๆ น้อย ๆ และการที่เปิดใช้งานเครื่องจักรแต่ไม่ได้ทำการผลิต

ประการที่ 4 ความสูญเสียความเร็วของเครื่องจักร (Speed Losses) เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากความเร็วของเครื่องจักรช้ากว่าความเร็วมาตรฐาน

ประการที่ 5 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียและชิ้นงานรอแก้ไข (Defects and Rework) เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากผลิตสินค้าไม่ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า

ประการที่ 6 ความสูญเสียเนื่องจากผลิตได้ลดลง และมีของเสียเมื่อเริ่มเดินเครื่อง (Start up and Reduced Yield) เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มเดินเครื่อง

ความสูญเสียประการที่ 1 และ 2 เป็นความสูญเสียที่ทำให้เวลาในการเดินเครื่องจักรลดลง (Availability Losses) เพราะเกิดขึ้นเมื่อเราต้องการใช้เครื่องจักรแต่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ ส่วนความสูญเสียประการที่ 3 และ 4 เป็นความสูญเสียที่ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลง (Performance Losses) เพราะมีสาเหตุมาจากเครื่องจักรมีการผิดพลาดหรือข้อบกพร่องที่ทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนที่กำหนดในระยะเวลาที่กำหนด และความสูญเสียประการที่ 5 และ 6 เป็นความสูญเสียที่ทำให้คุณภาพของเครื่องจักรลดลง (Quality Losses) เพราะมีสาเหตุมาจากเครื่องจักรมีข้อผิดพลาดหรือบกพร่องทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามข้อกำหนดของกระบวนการหรือลูกค้า

2.5.2 แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

เฉลิม สัมพันธ์ธนรักษ์ และเจริญ สุนทราวาณิชย์ (2547) ได้กล่าวถึงแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ไว้ดังนี้

1. การพัฒนาในเรื่องความพร้อมในการทำงาน (Availability)

- โครงการพัฒนาเพื่อลดการปรับแต่งตั้งเครื่องจักร ด้วยการวิเคราะห์ทุกแง่มุมในทุก ๆ กิจกรรมย่อยที่จำเป็นในการเปลี่ยนการผลิตจากผลิตภัณฑ์หนึ่งไปผลิตอีกผลิตภัณฑ์หนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการปรับแต่งและตั้งเครื่องจักรลง

- โครงการพัฒนาและปรับปรุงความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร ซึ่งทำเพื่อเป็นการพัฒนาหรือแทนที่ชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่มีความไม่แน่นอน มีการชำรุดเสียหายบ่อย ๆ

- โครงการพัฒนาและปรับปรุงความสามารถในการบำรุงรักษา โดยทำให้เครื่องจักรนั้นง่ายต่อการบำรุงรักษา

2. การพัฒนาในเรื่องสมรรถนะในการทำงาน (Performance)

- เป็นการพัฒนาเพื่อวิเคราะห์ และหาสาเหตุแห่งความสูญเสีย ที่บั่นทอนสมรรถนะในการทำงานของเครื่องจักร

- โครงการพัฒนากระบวนการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการใช้งานของเครื่องจักรและเพิ่มความเร็วในการปฏิบัติงาน ด้วยการค้นคว้าและศึกษานำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้

- โครงการพัฒนากระบวนการในการดำเนินงานซึ่งมีวัตถุประสงค์มุ่งเน้นพัฒนาเรื่องวิธีการปฏิบัติงาน ขั้นตอนในการปฏิบัติงานเครื่องมือและระบบการปฏิบัติงาน

3. การพัฒนาในเรื่องคุณภาพ (Quality)

- ศึกษาความสามารถของกระบวนการและเครื่องจักร เพื่อวิเคราะห์หาความผันแปรเหล่านั้น ซึ่งเป็นต้นเหตุของผลิตภัณฑ์บกพร่องทั้งนี้เพื่อเป็นการพัฒนาความน่าเชื่อถือของกระบวนการ

- ใช้ Poka Yoke (การป้องกันความผิดพลาด) มีวัตถุประสงค์ที่จะกำจัดความเป็นไปได้ที่จะผลิตของเสีย และข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิต ด้วยการออกแบบสถานที่ทำงานให้ง่ายต่อการตรวจจับความผิดพลาดนั้น หรือไม่ให้มีความผิดพลาดนั้นเกิดขึ้นเลย

- โครงการพัฒนาด้านความสม่ำเสมอในการดำเนินงาน ซึ่งทำเพื่อหาสาเหตุที่ทำให้การดำเนินงานนั้นถูกขัดจังหวะในระหว่างการผลิต

2.6 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

ในงานค้นคว้าอิสระครั้งนี้ผู้ศึกษาได้กำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพ ดังนี้

2.6.1 ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield)

ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) หมายถึง ร้อยละของสัดส่วนระหว่างผลิตผล (Output) ต่อปัจจัยการผลิต (Input) ที่เข้าสู่กระบวนการผลิต ดังสมการ

$$\text{ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์} = \frac{\text{ผลิตผล (Output)}}{\text{ปัจจัยการผลิต (Input)}} \times 100$$

2.6.2 ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect)

ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect) หมายถึง ร้อยละของสัดส่วนระหว่างของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต (Defect) ต่อปัจจัยการผลิต (Input) ที่เข้าสู่กระบวนการผลิต ดังสมการ

$$\text{ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต} = \frac{\text{ของเสียที่เกิดขึ้น (Defect)}}{\text{ปัจจัยการผลิต (Input)}} \times 100$$

2.6.3 ระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time)

ระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time) หมายถึง ระยะเวลารวมในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตสินค้าจำนวน 1 ชิ้น มีหน่วยเป็น วินาที

2.6.4 ประสิทธิผลในการผลิต (Productivity)

ประสิทธิผลในการผลิต หมายถึง “อัตราที่คนงานคนหนึ่ง หรือบริษัทหนึ่ง หรือประเทศหนึ่งผลิตสินค้า และเป็นปริมาณที่ผลิตเทียบกับเวลา แรงงาน และเงินที่ใช้ในการผลิต” ซึ่งคิดเทียบกับชั่วโมงการทำงานของพนักงาน 1 คน ได้ดังสมการ

$$\text{ประสิทธิผลในการผลิต} = \frac{\text{ผลิตผล (Output)}}{\text{ชั่วโมงการทำงานทั้งหมด (Working Hours)}}$$

ชั่วโมงการทำงานทั้งหมด = จำนวนพนักงาน X ชั่วโมงการทำงาน

2.7 งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

บุญทัน ปณิทานะโต (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การเพิ่มผลผลิตสเต็ปปิ้งมอเตอร์โดยเทคนิคการลดความสูญเปล่า” จากการใช้เทคนิคดังกล่าวเพื่อระบุความสูญเปล่าในสายการผลิตโดยใช้ใบตรวจสอบ ร่วมกับการสังเกตในสถานที่ผลิตจริง ในสายการผลิตสเต็ปปิ้งมอเตอร์ รุ่น HVAC มีความสูญเปล่าที่ต้องทำการปรับปรุง 4 แบบ คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการขนส่ง พบใน 2 จุดของการทำงาน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการใช้คนในการขนส่ง ซึ่งในการปรับปรุงแก้ไขได้ทำการจัดทำสะพานเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการที่มีปัญหาจุดแรก และการจัดสมดุลการทำงานในจุดที่ 2 และความสูญเปล่าที่เหลือ คือกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ การรอคอย และการผลิตที่มากเกินไป ซึ่งทำการปรับปรุงแก้ไขโดยการยกเลิกกระบวนการที่ขาดประสิทธิภาพ อันได้แก่ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพการบัดกรีโดย CCD การกำหนดจุดวางงานในสายพานลำเลียงเพื่อให้ชิ้นงานไหลอย่างต่อเนื่องด้วยเวลาที่คงที่ และใช้ถาดคัมบังเพื่อควบคุมปริมาณการผลิตในแต่ละกระบวนการไม่ให้มีการผลิตที่เกินความต้องการผลการปรับปรุงทำให้ความสามารถในการผลิตของสายการผลิตสเต็ปปิ้งมอเตอร์สำหรับรถยนต์ รุ่น HVAC เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 20.8 และต้นทุนแรงงานทางตรงคิดเป็นร้อยละ 17.5 ในส่วนของการเพิ่มผลผลิตของอัตราผลผลิตด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 21.2

ปัญญา หวานสนิท (2547) ได้ทำการศึกษา “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม: กรณีศึกษา โรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร” ปัญหาที่พบในโรงงานตัวอย่างนี้โดยส่วนใหญ่เกิดจากเครื่องจักร ซึ่งผ่านการใช้งานมาอย่างยาวนาน ทำให้เกิดปัญหาทางด้านความสูญเสียต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตและการหยุดการทำงานเครื่องจักรที่ไม่เป็นไปตามกำหนด งานศึกษานี้จึงทำการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการ โดยทำการวัดประสิทธิผลโดยรวม (OEE) และลดความสูญเสียต่าง ๆที่เกิดขึ้น (7 Wastes) ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาปัญหาในแต่ละปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย คือ (1) อัตราการเดินเครื่องจักร (2) ประสิทธิภาพการผลิต และ (3) อัตราคุณภาพ แล้วทำการแก้ไขปัญหาทั้ง 3 ปัจจัยโดยอัตราการเดินเครื่องจักรทำการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) ประสิทธิภาพการผลิตทำการเขียนมาตรฐานในการแก้ปัญหาการผลิต และอัตราคุณภาพทำการลดปัญหาจากฝุ่น ซึ่งเป็นปัญหาที่มีผลกระทบมากที่สุดโดยมีค่าประสิทธิผลรวมก่อนปรับปรุงเท่ากับร้อยละ 60 โดยตั้งเป้าหมายหลังการปรับปรุงให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมเท่ากับ ร้อยละ 80 แต่หลังการปรับปรุงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมได้เพียง ร้อยละ 73 เนื่องจากมีการลดพนักงานในการผลิต แต่ยังสามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยเฉลี่ย 19,923 กิโลกรัมต่อเดือน

2.8 ความรู้เกี่ยวกับเลนส์สายตาพลาสติก

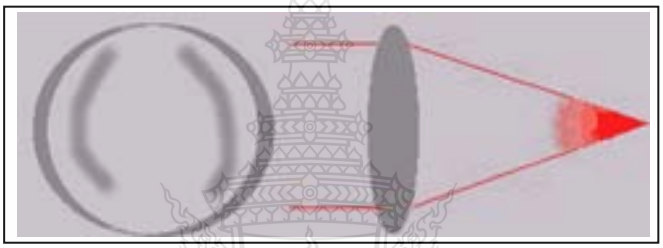
"เลนส์สายตา" หมายถึง เลนส์สำหรับประกอบแว่นตา เพื่อช่วยแก้ปัญหาสายตาให้สามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น โดยสามารถผลิตได้ทั้งจาก "Hard Crown Glass" ที่เรียกว่า "เลนส์กระจก" และผลิตจากวัสดุที่เป็นส่วนผสมของพลาสติกที่ชื่อ "CR39" เรียกเลนส์ชนิดนี้ว่า "เลนส์พลาสติก"

2.8.1 ชนิดของเลนส์สายตาพลาสติก

"เลนส์สายตาพลาสติก" สามารถจำแนกได้ตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 แบบ คือ

2.8.1.1 เลนส์ชั้นเดียว (Single Vision Lens)

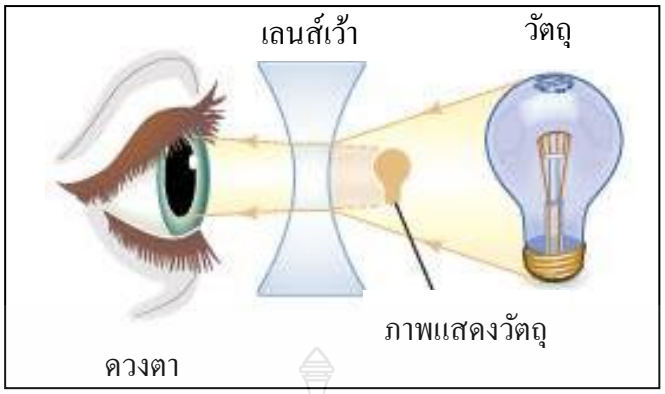
เป็นเลนส์ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาสายตาสั้น หรือสายตายาว อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยอาจจะมีการแก้ไขสายตาเอียงร่วมอยู่ด้วย ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ลักษณะของเลนส์ชั้นเดียว
ที่มา : จากข้อมูลของบริษัทผู้ศึกษา

ซึ่งเลนส์ชั้นเดียวนั้น สามารถแยกได้ตามลักษณะปัญหาสายตา คือ

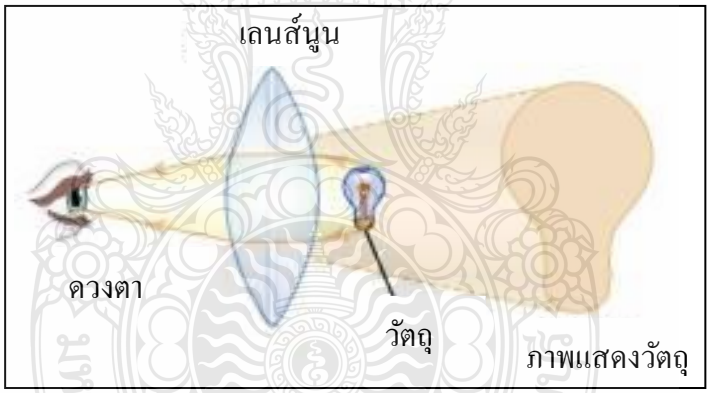
- *เลนส์เว้า (Concave Lens):* เป็นเลนส์ที่ใช้แก้ไขปัญหาสายตาสั้นที่เกิดจากความสามารถในการปรับโฟกัสของเลนส์รับภาพ และกระจกตาที่มากเกินไปทำให้การโฟกัสของภาพที่รับมาตกอยู่ก่อนถึงเรตินาเมื่อมองวัตถุที่อยู่ไกลจึงไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน โดยเลนส์เว้าจะมีลักษณะตรงกลางบาง แต่ที่ขอบเลนส์จะมีความหนา มีคุณสมบัติในการกระจายแสงให้แสงไปตกที่จอรับภาพพอดี ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ลักษณะของเลนส์เว้า

ที่มา : จาก http://www.kids.britannica.com

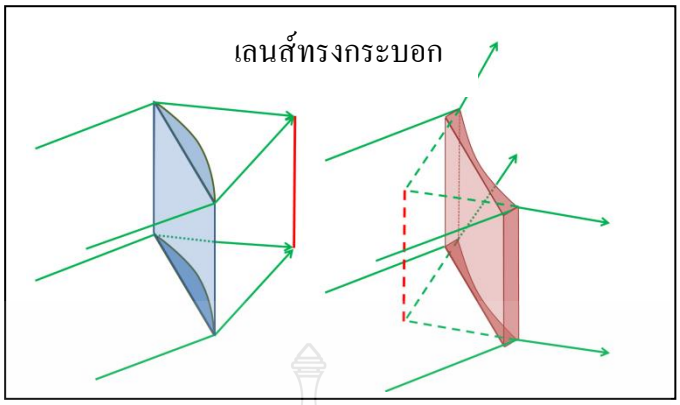
- *เลนส์นูน (Convex Lens):* เป็นเลนส์ที่ใช้แก้ปัญหาสายตายาว ที่เกิดจากความสามารถในการปรับโฟกัสของเลนส์รับภาพ และกระจกตาที่มีน้อยเกินไปทำให้การโฟกัสภาพที่รับมาตกอยู่หลังเรตินาเมื่อมองวัตถุที่อยู่ใกล้จึงไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน โดยเลนส์นูนจะมีลักษณะตรงกลางหนาแต่ขอบของเลนส์บาง มีคุณสมบัติการรวมแสงให้ไปตกที่จอรับภาพพอดี ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ลักษณะของเลนส์นูน

ที่มา : จาก http://www.kids.britannica.com

- *เลนส์ทรงกระบอก (Cylindrical Lens):* เป็นเลนส์ที่ใช้แก้ปัญหาสายตาเอียง ลักษณะของเลนส์ที่ขอบของเลนส์จะมีความหนาบางไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับองศาที่บิดเบือนไปของสายตา เพื่อให้การหักเหแสงที่ผ่านเลนส์มี 2 แนวแกน แต่ไปโฟกัสพอดีเพียงจุดเดียวที่จอรับภาพ ดังภาพที่ 2.8

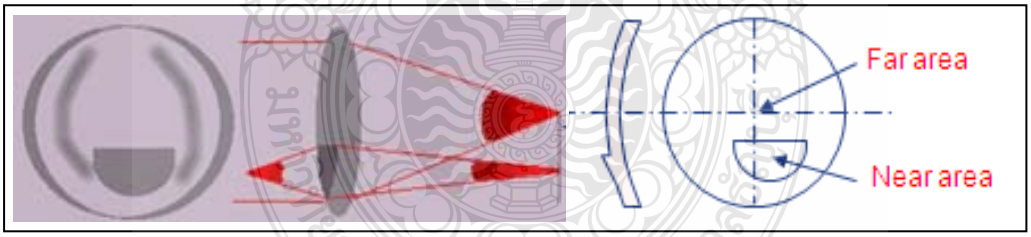


ภาพที่ 2.8 ลักษณะของเลนส์ทรงกระบอก

ที่มา : จาก http://www.eyescure.com

2.8.1.2 เลนส์สองชั้นแบบมีรอยต่อ (Bi-focal Lens)

เป็นเลนส์ที่ใช้สำหรับแก้ไขปัญหาสายตาคนสูงอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นซึ่งจะมีปัญหาในการมองภาพระยะใกล้ปกติไม่ชัด ทำให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนทั้งระยะใกล้และไกล โดยเลนส์สองชั้นแบบมีรอยต่อนี้จะใช้เทคโนโลยีการผลิตโดยการนำเลนส์ 2 ชิ้น นำมาประกอบกันเป็นตัวเลนส์สองชั้นเพื่อสะดวกสบายในการใช้งาน ทำให้ไม่ต้องพกแว่นติดตัวไปหลายอันและไม่ต้องถอดใส่บ่อย ๆ ลดปัญหาในการเก็บแว่นแล้วหาไม่เจออีกทั้งยังสามารถใช้เป็นแว่นกันแดดและแว่นสายตาในอันเดียวกันได้ ดังภาพที่ 2.9

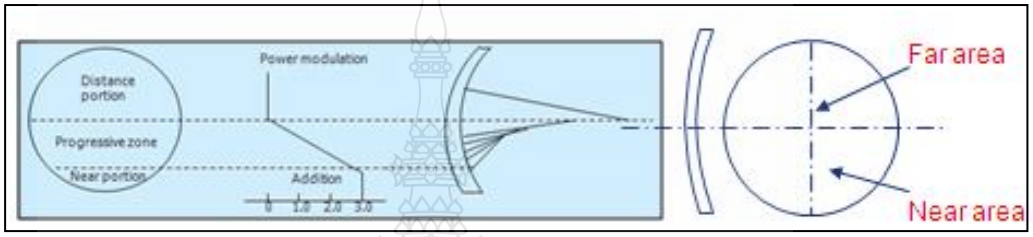


ภาพที่ 2.9 ลักษณะของเลนส์สองชั้นแบบมีรอยต่อ

ที่มา : จากข้อมูลของบริษัทผู้ศึกษา

2.8.1.3 เลนส์หลายชั้นแบบไร้รอยต่อ (Progressive Lens)

เป็นเลนส์ที่เหมาะสำหรับคนที่มีค่าสายตา 2 แบบ เช่นเดียวกับเลนส์สองชั้นแบบมีรอยต่อ แต่จะแตกต่างกันที่เลนส์หลายชั้นแบบไร้รอยต่อใช้เทคโนโลยีในการออกแบบความโค้งของผิวเลนส์ ในการกำหนดค่าของสายตาอย่างละเอียดในระดับ ไมโครเมตร และจะค่อย ๆ ปรับระยะการมองระหว่างช่วงที่มองไกลชัด และช่วงที่มองใกล้ชัด ดังนั้นในเนื้อเลนส์จะมองไม่เห็นรอยต่อใด ๆ เลย ทำให้รู้สึกสบายตามากขึ้น เนื่องจากสามารถมองเห็นได้ชัดในทุกระยะ โดยไม่เห็นช่วงรอยต่อของเลนส์ เหมือนเลนส์สองชั้นแบบมีรอยต่อ ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 ลักษณะของเลนส์หลายชั้นแบบไร้รอยต่อ
ที่มา : จากข้อมูลของบริษัทผู้ศึกษา

2.8.2 กระบวนการผลิตเลนส์สั่งฝนพิเศษ (Prescription Lens หรือ Rx Lens)

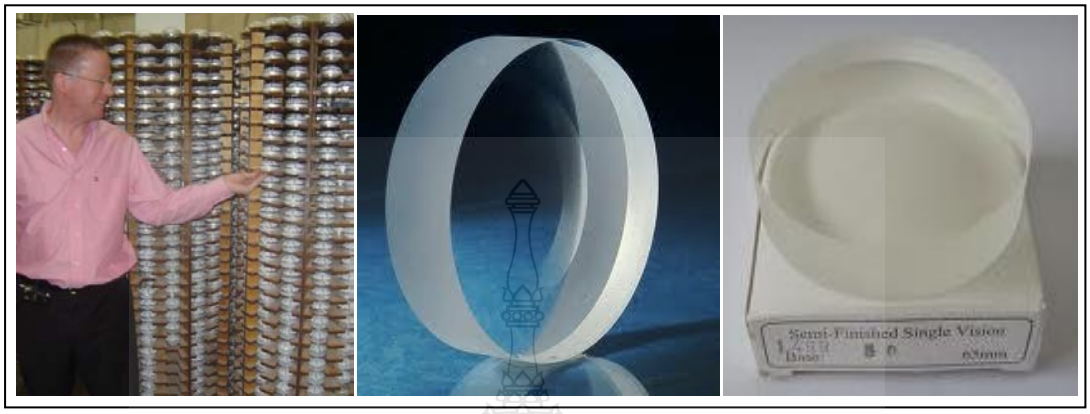
เลนส์สั่งฝนพิเศษหรือ Prescription Lens เป็นสินค้าประเภทมูลค่าเพิ่ม (Value Added) โดยจะนำเลนส์สายตาพลาสติกประเภทกึ่งสำเร็จรูป (Semi-finish Lens) มาฝนให้พอดีตามค่าสายตาที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งจะมีกระบวนการผลิต ดังนี้

(1) รับคำสั่งซื้อ

กระบวนการผลิตนั้น จะเริ่มจากการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าผ่านระบบออนไลน์ซึ่งจะแปลงคำสั่งซื้อเป็นใบสั่งงานผ่านเครื่องพิมพ์โดยในใบสั่งงานจะระบุข้อมูลทั้งในส่วนของชื่อร้านค้าที่ทำการสั่ง ชนิดของเลนส์ที่ต้องการ วัสดุของเลนส์ที่ต้องการ ค่าสายตา และรายละเอียดเพิ่มเติมต่าง ๆ เช่น ย้อมสี เคลือบเพื่อป้องกันแสงสะท้อน หรือตัดเข้ากรอบ

(2) ขั้นตอนการจัดเตรียมวัตถุดิบ

เป็นขั้นตอนการเลือก ชนิดของเลนส์ อินเด็กส์ของเลนส์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในขั้นตอนของการฝนเลนส์ ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 ขั้นตอนการจัดเตรียมวัตถุดิบ

ที่มา : จาก http://www.germes-online.com

(3) ขั้นตอนการฝนเลนส์

เป็นขั้นตอนที่พนักงานจะนำเลนส์สายตาพลาสติกกึ่งสำเร็จรูปมาเข้าเครื่องฝนที่ด้านเว้าของเลนส์ เพื่อให้ได้ค่าสายตาตามที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งหลังจากที่ทำการฝนจนได้ค่าสายตาที่ต้องการแล้วเลนส์จะถูกนำไปขัดผิว เพื่อลบรอยขรุขระบนผิวเลนส์ออกไป หรือที่เรียกว่าขั้นตอนการขัดเงา ดังภาพที่ 2.12

ภาพที่ 2.12 ขั้นตอนการฝนเลนส์ และการขัดเงาที่ผิวเลนส์

ที่มา : จาก http://www.solatechnologies.blogspot.com/2006_04_01_archive.html

(4) ขั้นตอนการย้อมสี

สามารถเห็นได้ทั่วไปตามท้องตลาด หรือที่ใช้ภาษาเรียกกันว่าแว่นกันแดดนั่นเอง โดยกระบวนการทำคือนำเลนส์ไปจุ่มย้อมสีตามที่ลูกค้าต้องการซึ่งในแต่ละหม้อสีก็จะใช้ในการจุ่มสีที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 2.13

ภาพที่ 2.13 ขั้นตอนการย้อมสีเลนส์

ที่มา : จาก http://www.teamhk.de/Tauchfaerbe%20E.htm

(5) ขั้นตอนการเคลือบผิวแข็ง

เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำเลนส์ในปัจจุบันจัดเป็นวัสดุจำพวกพลาสติกเสียส่วนใหญ่ เนื่องจากมีน้ำหนักเบาและมีราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกันเลนส์ที่วัสดุทำมาจากกระจก แต่พลาสติกมีข้อด้อยกว่าเลนส์กระจกที่มีความแข็งไม่เท่า จึงมีขั้นตอนกระบวนการในการเคลือบผิวแข็งทำโดยการจุ่มลงในน้ำยาที่มีลักษณะพิเศษ หลังจากนั้นจึงนำไปเข้าอบด้วยอุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส ทำให้เลนส์มีความแข็งแรงป้องกันการเกิดรอยขีดข่วนบนผิวของเลนส์ได้มากขึ้น ดังภาพที่ 2.14

ก่อนการเคลือบผิวแข็ง **หลังการเคลือบผิวแข็ง**

ภาพที่ 2.14 เปรียบเทียบลักษณะเลนส์ที่ผ่าน และ ไม่ผ่านเลนส์ที่ผ่านการเคลือบผิวแข็ง

ที่มา : จาก http://www.spectrum-coating.co.uk

(6) ขั้นตอนการเคลือบผิวกันแสงสะท้อน

ในขั้นตอนการเคลือบกันแสงสะท้อนนี้จะนำเลนส์พลาสติกที่ผ่านการเคลือบแข็งแล้วมาเคลือบฟิล์มบางที่ภาวะใกล้สุญญากาศในเครื่องเคลือบกันแสงสะท้อนซึ่งเลนส์ที่ผ่านการเคลือบกันแสงสะท้อนแล้วจะทำให้ผู้สวมใส่มองเห็นสิ่งต่าง ๆชัดเจนขึ้นตลอดจนไม่มีแสงสะท้อนออกมาระหว่างสวมใส่ ดังภาพที่ 2.15

ภาพที่ 2.15 เปรียบเทียบเลนส์ที่ผ่านการเคลือบ และไม่เคลือบกันแสงสะท้อน

ที่มา : จาก http://www.shop.wileyx.eu/coatings.aspx

(7) ขั้นตอนการตัดเทียบกรอบ

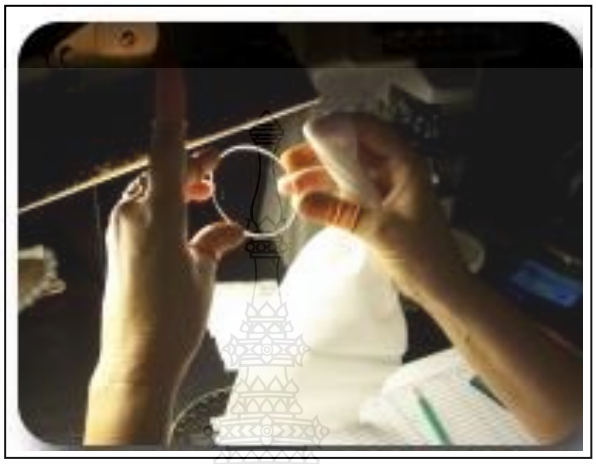
เป็นขั้นตอนที่เลนส์จะถูกนำไปตัดเพื่อให้ได้เลนส์ที่ตรงตามกรอบแว่นที่ลูกค้าต้องการ ดังภาพที่ 2.16

ภาพที่ 2.16 ลักษณะเลนส์ก่อนตัด หลังตัด และเข้ากรอบแว่น

ที่มา : จาก http://www.southdevonoptical.co.uk/about-us.html

(8) ขั้นตอนการตรวจสอบ

ในขั้นตอนนี้จะตรวจสอบความถูกต้องของค่ากำลังสายตา และลักษณะของผิวเลนส์ ว่ามีค่าสายตาถูกต้องตรงตามที่ลูกค้าต้องการหรือไม่ และต้องไม่มีรอยขีดข่วนใด ๆ บนผิวเลนส์ ดังภาพที่ 2.17



ภาพที่ 2.17 การตรวจสอบเลนส์

ที่มา : http://www.hoya-mineral.com/rx.html

(9) ขั้นตอนการบรรจุภัณฑ์

เป็นขั้นตอนสุดท้ายโดยขั้นตอนนี้จะทำการบรรจุเลนส์ใส่ซองและส่งมอบให้กับลูกค้าต่อไป ดังภาพที่ 2.18

ภาพที่ 2.18 การบรรจุเลนส์ก่อนส่งมอบให้ลูกค้า

ที่มา : จาก http://www.lenscoloring.com/htm/Solutions/Lens_Dye_Packets.htm

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานค้นคว้าอิสระเรื่อง “การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต: กรณีศึกษา บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด” ในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตในโรงงานผลิตเลนส์สายตาพลาสติก และค้นหาความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก และกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์

3.1 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

การศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์ได้กำหนดแผนการดำเนินงาน 9 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษากระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก และขั้นตอนการทำงานในแผนกตัดเลนส์

2. เก็บบันทึกข้อมูล %Product Yield, %Defect, Production Cycle Time และ Labor Productivity ก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

3. ทำการสำรวจความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Wastes) ในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

4. วิเคราะห์ความสูญเปล่าและค้นหาสาเหตุที่เกิดความสูญเปล่าขึ้นในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

5. หาเครื่องมือเข้ามาช่วยในการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก โดยมุ่งกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น พร้อมกับกำหนดแนวทางในการปรับปรุง

6. ดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

7. เก็บบันทึกข้อมูล %Product Yield, %Defect, Production Cycle Time และ Productivity หลังทำการปรับปรุงกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

8. วัดผลจากกิจกรรมทำการเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการเลนส์สายตาพลาสติก

9. สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิต

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ใบรายการตรวจสอบความสูญเปล่า 7 ประการ ของกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

3.2.2 ใบรายการตรวจสอบการทำงานในแต่ละกิจกรรม ของกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

3.2.3 แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิกระบวนการผลิต แผนผังการไหล และแผนภูมิคน-เครื่องจักร ของกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

3.2.4 กราฟและแผนภูมิการเปรียบเทียบผลการดำเนินการปรับปรุงต่าง ๆ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

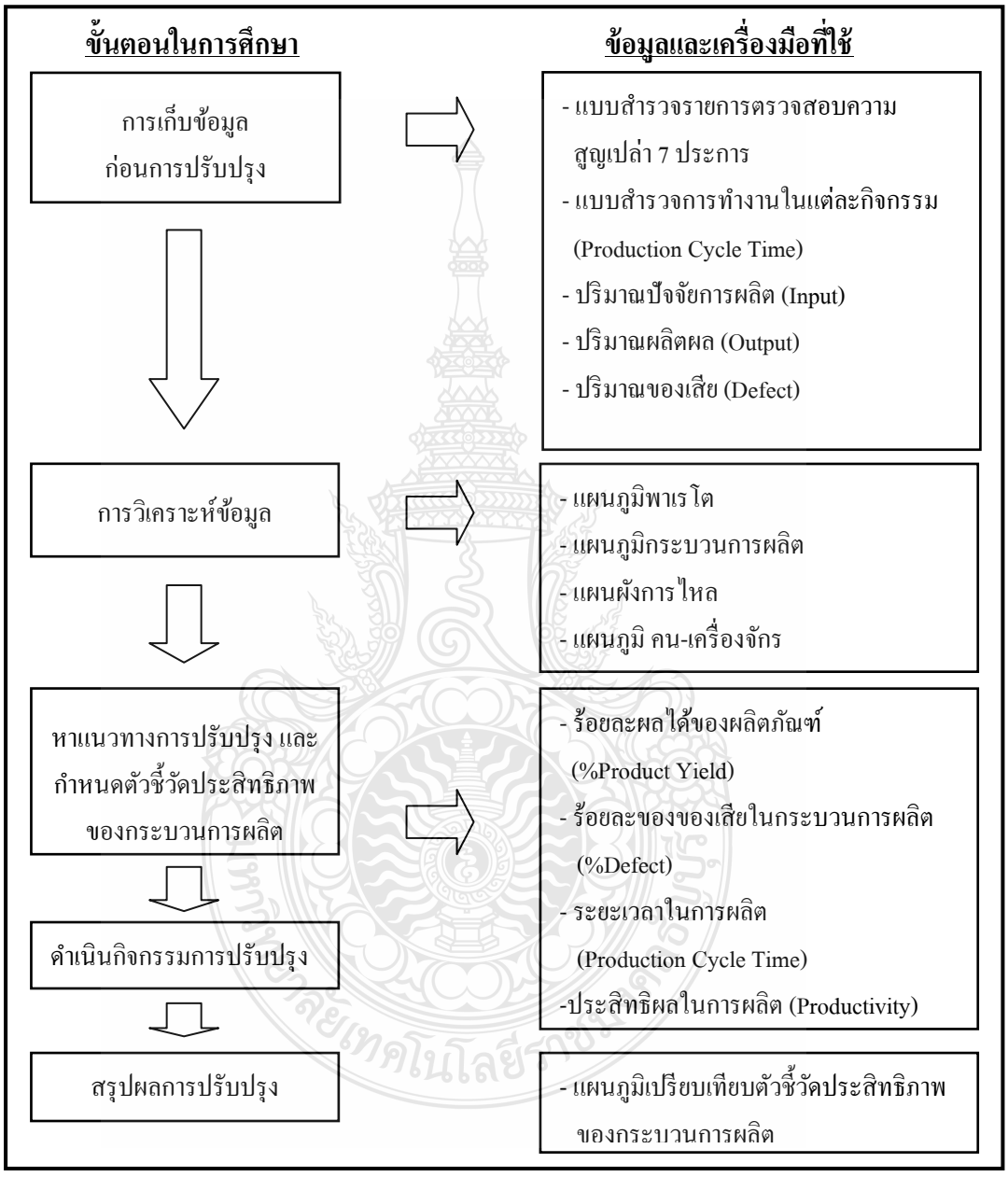
3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก โดยประกอบไปด้วย ข้อมูลจากแบบสำรวจรายการตรวจสอบความสูญเปล่า 7 ประการในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณปัจจัยการผลิต (Input) ปริมาณผลิตผล (Output) ปริมาณของเสีย (Defect) จำนวนพนักงาน และแบบสำรวจการทำงานในแต่ละกิจกรรม (Production Cycle Time) ก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ในเดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม 2556

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณปัจจัยการผลิต (Input) ปริมาณผลิตผล (Output) ปริมาณของเสีย (Defect) จำนวนพนักงาน และแบบสำรวจการทำงานในแต่ละกิจกรรม (Production Cycle Time) หลังทำการปรับปรุงกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ในเดือนมีนาคม ถึง กรกฎาคม 2557

3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ เพื่อใช้ในการปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์ ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

3.5 การสำรวจสภาพปัจจุบัน

การสำรวจสภาพปัจจุบันของบริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตเลนส์สายตาพลาสติกนั้น จะแบ่งเป็นการศึกษาขั้นตอนทั้งหมดของการผลิตเลนส์สายตาพลาสติก และการสำรวจเฉพาะแผนกตัดเลนส์ ซึ่งเป็นแผนกการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ซึ่งผู้ศึกษาสนใจที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในแผนกนี้โดยเฉพาะ

3.5.1 การศึกษาขั้นตอนทั้งหมดของการผลิตเลนส์สายตาพลาสติก

กรณีศึกษาบริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด เป็นโรงงานผลิตเลนส์สายตาพลาสติกแบบสั่งฝนพิเศษ (Prescription Lens) ซึ่งเป็นการนำเลนส์สายตาพลาสติกประเภทกึ่งสำเร็จรูป มาทำการฝนเลนส์ให้พอดีกับสายตาตามที่ลูกค้าต้องการ ผ่านคำสั่งซื้อจากต่างประเทศด้วยระบบอินเตอร์เน็ตตลอด 24 ชั่วโมง กำหนดส่งมอบภายใน 2 - 4 วัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของเลนส์สายตาพลาสติกที่ลูกค้าต้องการ โดยบริษัทมีการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง แบ่งการทำงานเป็น 2 กะ คือ กะเช้าทำงานตั้งแต่ 06:00 – 18:00 น. และกะดึกทำงานตั้งแต่ 18:00 - 06:00 น. โดยมีการแบ่งพนักงานฝ่ายผลิตออกเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งจะปฏิบัติงาน 4 วัน และวันหยุด 2 วันต่อสัปดาห์ โดยขั้นตอนการผลิตเลนส์สายตา พร้อมประกอบแว่นตา นั้นจะประกอบไปด้วย 7 แผนกหลัก คือ

(1) แผนก **Surfacing** คือ แผนกที่ทำการขัดเลนส์ที่สำเร็จเพียงด้านเดียว (Semi Finish Lens) ให้มีค่าสายตาตามที่ลูกค้าต้องการ

(2) แผนก **Tinting** คือ แผนกที่ทำการย้อมสีเลนส์ตามที่ลูกค้าสั่ง

(3) แผนก **Dipping** คือ แผนกที่ทำการเคลือบผิวของเลนส์ให้มีความแข็งทนต่อรอยขีดข่วนได้ดี

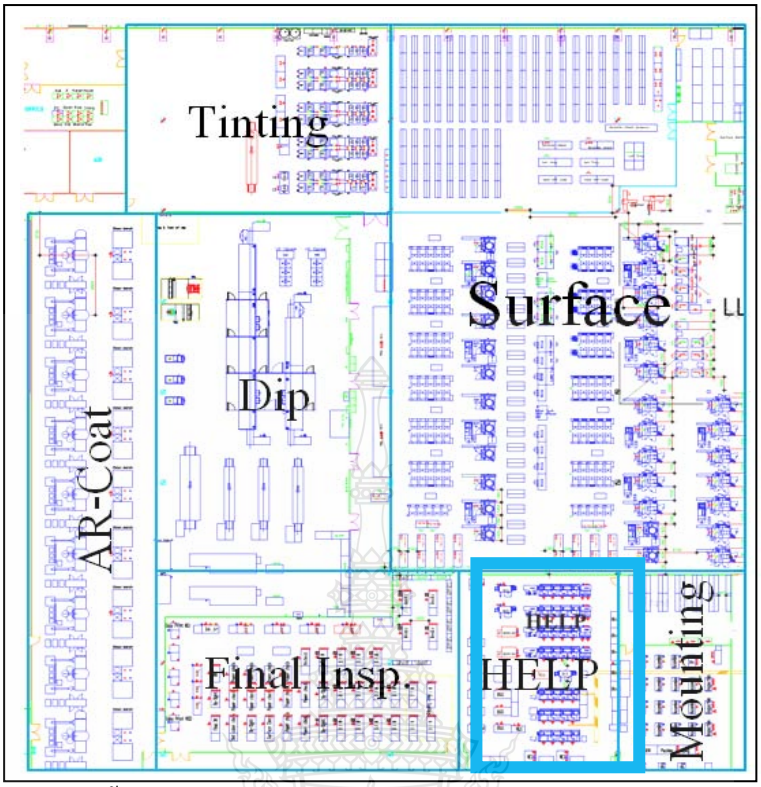
(4) แผนก **AR-Coat** คือ แผนกที่ทำการเคลือบผิวเลนส์เพื่อลดการสะท้อนของแสงที่มาตกกระทบต่อหน้าเลนส์

(5) แผนก **HELP** คือ แผนกที่ทำการตัดเลนส์ให้มีรูปร่างตามที่ลูกค้าต้องการ

(6) แผนก **Mounting** คือ แผนกที่ทำการประกอบเลนส์และกรอบแว่นตาเข้าด้วยกัน

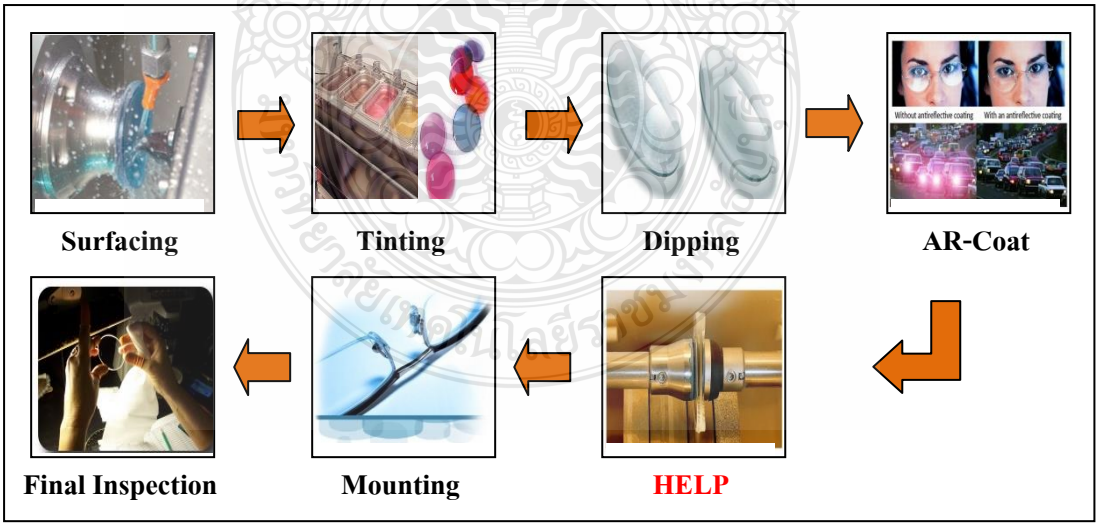
(7) แผนก **Final Inspection** คือ แผนกที่ทำการตรวจสอบเลนส์ก่อนส่งมอบให้ลูกค้า

โดยแผนผังตำแหน่งพื้นที่การปฏิบัติงาน และขั้นตอนการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 3.2 และภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงพื้นที่การปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตเลนส์สายตาพลาสติก แบบสั่งฝนพิเศษ

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ของการผลิตเลนส์สายตาพลาสติก แบบสั่งฝนพิเศษ

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

3.5.2 การศึกษาขั้นตอนกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์

การศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในครั้งนี้ จะทำการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก แบบสั่งฝนพิเศษ (Prescription Lens) ซึ่งรับผิดชอบโดยแผนกตัดเลนส์ ซึ่งเป็นคอขวดของโรงงานในปัจจุบัน เนื่องมาจาก หลังประสบปัญหาอุทกภัยเมื่อปลายปี 2554 ที่แผนกตัดเลนส์ มีเครื่องจักรเสียหายจำนวนมากจนไม่สามารถซ่อมแซมได้ และเครื่องจักรบางชนิด ผู้ผลิตเดิมนั้น เลิกทำการผลิต ทำให้ต้องหาเครื่องจักรชนิดใหม่มาทดแทนเครื่องจักรที่เสียหาย จึงทำให้ขั้นตอนในการทำงานมีความซับซ้อนมากขึ้น และจากการตรวจสอบข้อมูลสินค้าคงคลังในระหว่างกระบวนการผลิต หรือ WIP (Work in process) มีสินค้าคงคลังสะสมจำนวนมาก จนไม่สามารถส่งขายได้ทันตามเวลา และทำให้มีข้อร้องเรียนจากลูกค้าเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งกระบวนการตัดเลนส์นั้นจะแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ ตัดเลนส์เป็นรูปร่างพอดีกับกรอบแว่นตา (Real cut) และตัดใหญ่กว่ากรอบแว่นตาเพื่อลูกค้าจะไปทำการตัดต่อเอง (Pre-cut) โดยงานศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ จะศึกษาเฉพาะกระบวนการตัดเลนส์แบบพอดีกับกรอบแว่นตาเพียงเท่านั้น โดยกระบวนการตัดเลนส์แบบพอดีกับกรอบแว่นตานั้น จะเริ่มจากขั้นตอน

(1) **Separate**: เป็นการแบ่งการผลิตตามวันที่ลูกค้าต้องการ โดยแยกชนิดเลนส์และกรอบแว่นตา

(2) **Marking:** เป็นกระบวนการกำหนดตำแหน่งบนชิ้นงาน เพื่อใช้ในขั้นตอนการ Blocking ต่อไป

(3) **Blocking:** เป็นกระบวนการที่นำชิ้นงานมาจับยึดติดกับตัวจับยึด (Holder) ด้วยเครื่อง Block ELB-II โดยจะเล็งจุดบนเลนส์ให้ตรงกับจุดบนจอมอนิเตอร์

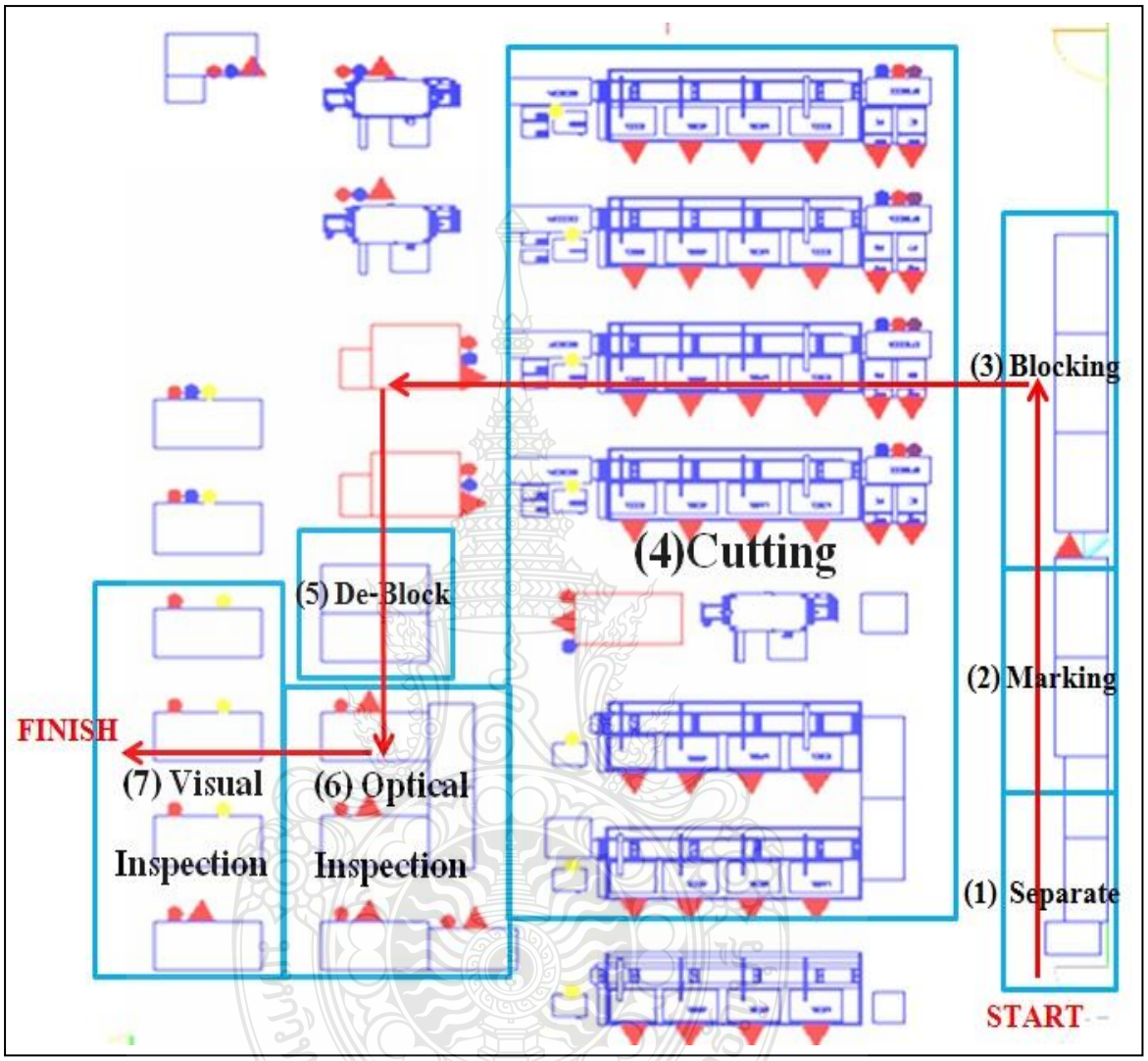
(4) **Cutting:** เป็นกระบวนการส่งเลนส์ที่ผ่านการยึดติดกับ Holder แล้ว ไปเข้าเครื่องตัดเลนส์แบบอัตโนมัติ

(5) **De-block:** เป็นกระบวนการที่การแกะ Holder ออกจากตัวเลนส์ และลบขอบเลนส์ที่คมออก (Chamfering)

(6) **Optical Inspection:** เป็นกระบวนการตรวจสอบค่าสายตาว่าว่าถูกต้องหรือไม่

(7) **Visual Inspection**: เป็นกระบวนการทำความสะอาด และตรวจสอบคุณภาพของเลนส์ด้วยสายตา ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของแผนกตัดเลนส์

แผนผังการไหล (Flow Diagram) เฉพาะกระบวนการตัดเลนส์แบบพอดีกับกรอบแว่นตา ดังแสดงในภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แผนผังการไหล (Flow Diagram) ของแผนกตัดเลนส์ เฉพาะกระบวนการตัดเลนส์แบบพอดีกับกรอบแว่นตา

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

สำหรับแผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart) ซึ่งจะแสดงเวลาการปฏิบัติของพนักงานที่ทำงานร่วมกับเครื่องจักรในการผลิต เฉพาะกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์ เพื่อดูว่ารอบการปฏิบัติงานในแต่ละรอบนั้น มีการว่างงานเกิดขึ้นกับคนหรือเครื่องจักรหรือไม่ พบว่าในกระบวนการปฏิบัติของแผนกตัดเลนส์ ซึ่งมีเครื่องตัดเลนส์ (Cutting Machine) เป็นเครื่องจักรหลักในกระบวนการ ซึ่งมีรอบเวลาการทำงาน (Machine Cycle Time) เท่ากับ 910 วินาที โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนภูมิคน-เครื่องจักร ของเครื่องตัดเลนส์ในแผนกตัดเลนส์

รอบเวลาการทำงาน	**คน (Man)**		**เครื่องจักร (Machine)**	
(Cycle Time)	**ขั้นตอน**	**เวลาที่ใช้**	**ขั้นตอน**	**เวลาที่ใช้**
910 วินาที	นำงานมาวางรอตัดเลนส์ข้าง	20	ว่าง	20
	ว่าง*	50	ว่าง*	50
	ว่าง	210	ทำการตัดขอบเลนส์ข้างขวา	210
	นำงานมาวางรอตัดเลนส์ข้าง	20	ว่าง	20
	ว่าง**	50	ว่าง**	50
	ว่าง	210	ทำการตัดขอบเลนส์ข้างซ้าย	210
	นำงานมาวางรอวัดขนาด	30	ว่าง	30
	วางงานรอวัดขนาดเลนส์ข้าง	20	ว่าง	20
	ว่าง***	50	ว่าง***	50
	ว่าง	60	วัดขนาดเลนส์ข้างขวา	60
	วางงานรอวัดขนาดเลนส์ข้าง	20	ว่าง	20
	ว่าง****	50	ว่าง****	50
	ว่าง	60	วัดขนาดเลนส์ข้างซ้าย	60
	ว่าง*****	60	ว่าง*****	60
เวลาปฏิบัติงาน	110 วินาที		540 วินาที	
เวลาว่างงาน	800 วินาที		370 วินาที	
เวลาว่างงานทั้งคนและเครื่องจักร	260 วินาที			

หมายเหตุ: * งานรอตัดขอบเลนส์ด้านขวา ** งานรอตัดขอบเลนส์ด้านซ้าย

*** งานรอวัดเลนส์ด้านขวา **** งานรอวัดเลนส์ด้านซ้าย ***** งานรอเก็บ

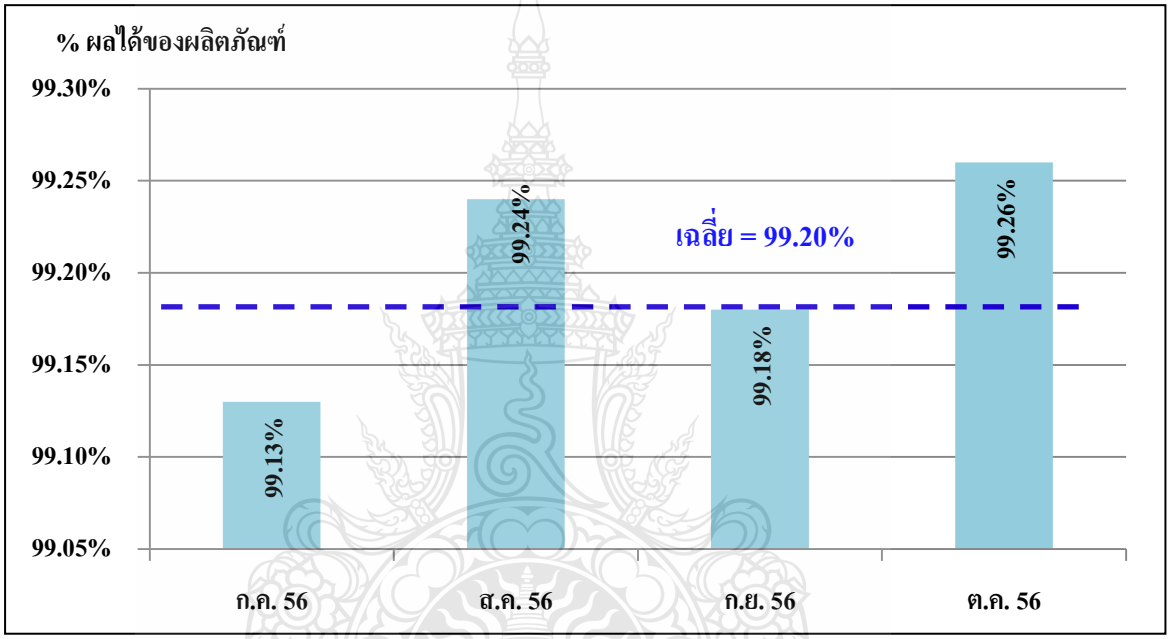
ที่มา : จากผู้ศึกษา

3.6 ข้อมูลตัวชี้วัดประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง

ในงานค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในขั้นตอนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์ โดยผู้ศึกษาได้กำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพ ดังนี้

3.6.1 ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield)

จากการเก็บข้อมูล ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) ก่อนทำการปรับปรุงในระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม 2556 มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 99.20% ดังแสดงในภาพที่ 3.5

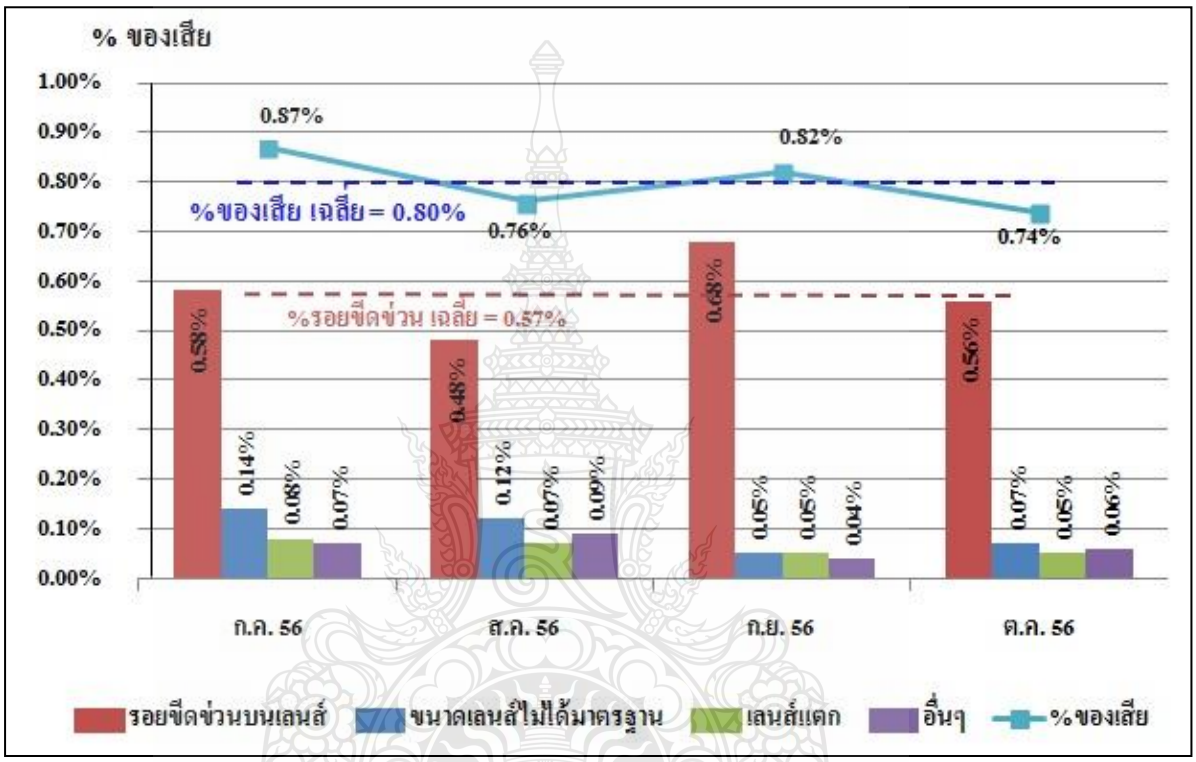


ภาพที่ 3.5 ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) ก่อนทำการปรับปรุง

ที่มา : จากการรวบรวมโดยผู้ศึกษา

3.6.2 ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect)

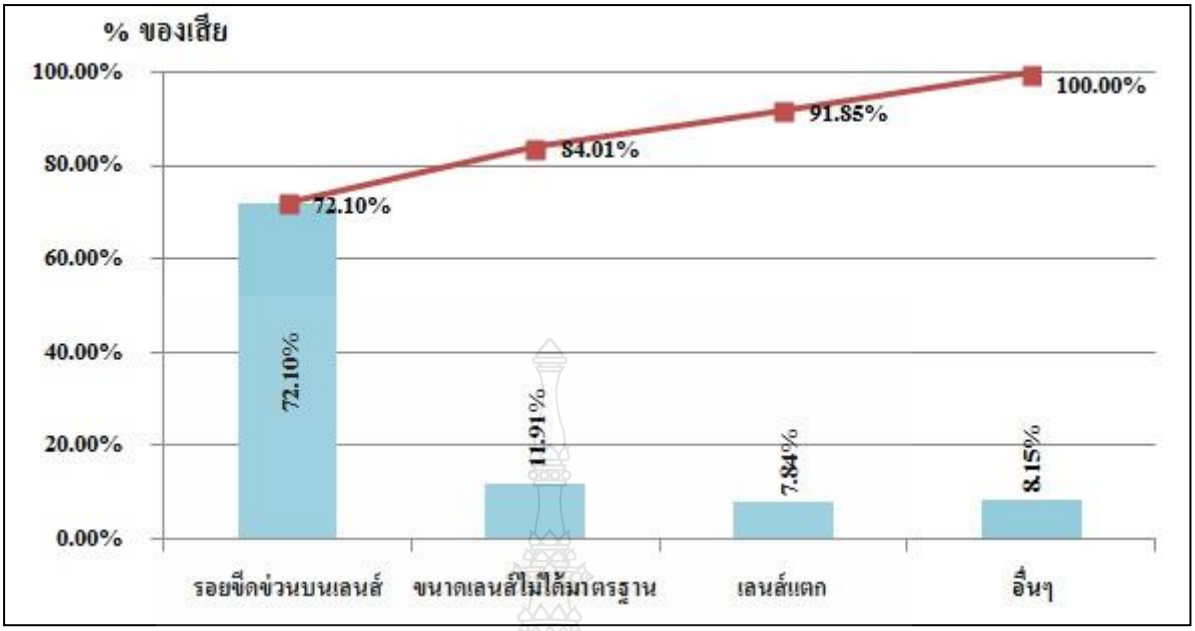
จากการเก็บข้อมูล ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect) ก่อนทำการปรับปรุงในระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม 2556 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80% โดยมีปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและเว้า เป็นของเสียที่พบมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.57% ดังแสดงในภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect) ก่อนทำการปรับปรุง

ที่มา : จากการรวบรวมโดยผู้ศึกษา

จากปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมดในกระบวนการตัดเลนส์ของแผนกตัดเลนส์ ก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม 2556 นำมาวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิพาเรโต พบว่า ปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและเว้า เป็นของเสียหลักที่เกิดขึ้นในกระบวนการนี้ ดังแสดงในภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แผนภูมิพาเรโต แสดงปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ก่อนทำการปรับปรุง
ที่มา : จากการรวบรวมโดยผู้ศึกษา

3.6.3 ระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time)

ผลการสำรวจเวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติกแบบพอดีกรอบแว่นตา ของแผนกตัดเลนส์ ก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการ พบว่า เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตสินค้า 1 ชิ้น เท่ากับ 1,565 วินาที เป็นเวลาการทำงาน 1,010 วินาที คิดเป็น 64.5% มีการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน 95 วินาที คิดเป็น 6.1% และใช้เวลาในการตรวจสอบชิ้นงาน 85 วินาที คิดเป็น 5.4% ในขณะที่มีการรอคอยอย่างสูญเปล่าในกระบวนการ 375 วินาที ซึ่งคิดเป็น 24.0% ของเวลาการผลิต ซึ่งค่อนข้างสูงมาก จำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อลดระยะเวลาการรอคอยโดยเปล่าประโยชน์ และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตอีกด้วย รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 3.8

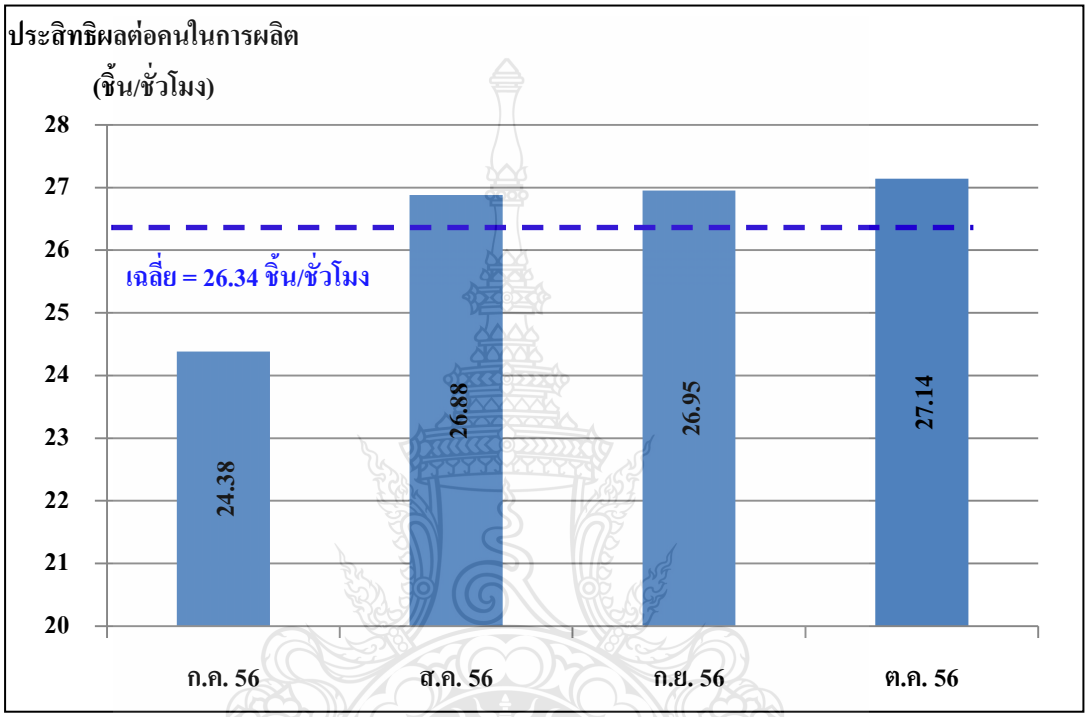
ตารางตรวจสอบการทำงานในแต่ละกิจกรรม				ทำงาน	เคลื่อนย้าย	ตรวจ	รอคอย	รวมเวลา	กำลังคนที่ใช้ใน
ขั้นตอน	step	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)					(วินาที)	แต่ละกระบวนการ
Separate	1	สแกนบาร์โค้ด	45					45	1
	2	แยกวันที่	60					105	
	3	แยก Frame type	60					165	
	4	แยก Index	60					225	
	5	ย้ายไปรอ Mark	15					240	
Marking	1	แยกชนิดเลนส์	60					300	1
	2	ทำการ Mark	30					330	
	3	ย้ายไปรอ Block	10					340	
Blocking	1	นำงานมา Block	10					350	2
	2	Block งาน	20					370	
	3	ย้ายเข้าเครื่องตัดเลนส์	10					380	
Cutting (Manual)	1	ป้อนชิ้นงานตัดเลนส์ข้างขวา	20					400	1
	2	รอตัดเลนส์ข้างขวา	50					450	
	3	ตัดเลนส์ข้างขวา	210					660	
	4	ป้อนชิ้นงานตัดเลนส์ข้างซ้าย	20					680	
	5	รอตัดเลนส์ข้างซ้าย	50					730	
	6	ตัดเลนส์ข้างซ้าย	210					940	
	7	นำชิ้นงานมาวางรอวัดขนาด	30					970	
	8	ป้อนชิ้นงานวัดขนาดเลนส์ข้างขวา	20					990	
	9	รอวัดขนาดเลนส์ข้างขวา	50					1040	
	10	วัดขนาดเลนส์ข้างขวา	60					1100	
	11	ป้อนชิ้นงานวัดขนาดเลนส์ข้างซ้าย	20					1120	
	12	รอวัดขนาดเลนส์ข้างซ้าย	50					1170	
	13	วัดขนาดเลนส์ข้างซ้าย	60					1230	
	14	งานรอเก็บ	60					1290	
De-block	1	เก็บงานจากเครื่องตัดเลนส์	20					1310	2
	2	De-block	15					1325	
	3	ย้ายงานสู่ฝ่ายตรวจสอบ	20					1345	
Optical Inspection	1	ตรวจสอบค่าสายตา	60					1405	2
	2	วางรอทำความสะอาด	45					1450	
Visual Inspection	1	ทำความสะอาดเลนส์	20					1470	3
	2	ตรวจสอบรอยขีดข่วน	25					1495	
	3	วางรอส่งแผนกถัดไป	70					1565	
รวม			1565	1010	95	85	375	1565	12

ภาพที่ 3.8 ผลการสำรวจเวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอน ก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

3.6.4 ประสิทธิผลในการผลิต (Productivity)

จากการเก็บข้อมูล ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) ก่อนทำการปรับปรุงในระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม 2556 มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 26.34 ชิ้น/ชั่วโมง ดังแสดงในภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) ก่อนทำการปรับปรุง
ที่มา : จากการรวบรวมโดยผู้ศึกษา

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์

จากการดำเนินงานค้นคว้าอิสระเรื่อง “การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต: กรณีศึกษา บริษัทโฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด” โดยมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์ (HELP) ซึ่งจากการสำรวจสภาพปัจจุบันของโรงงาน และกระบวนการผลิตในขั้นตอนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก แบบพอดีกรอบแว่นในแผนกตัดเลนส์พบว่าก่อนทำการปรับปรุงในระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม 2556 นั้นร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 99.20% ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่บริษัทตั้งไว้ที่ 99.50% ร้อยละของเสีย (%Defect) ในกระบวนการผลิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80% โดยปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและด้านเว้าเป็นของเสียหลักที่เกิดขึ้นกว่า 72.10% ของปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการผลิต ในขณะที่ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.34 ชิ้น/ชั่วโมง และมีระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time) เท่ากับ 1,565 วินาทีต่อ 1 ชิ้นงาน ซึ่งค่อนข้างใช้เวลานานเกินไป ทำให้ผู้ศึกษาต้องการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตในกระบวนการ โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ และประสิทธิผลต่อคนในการผลิต และลดของเสียในกระบวนการผลิต และระยะเวลาในการผลิตสินค้า โดยผลการวิเคราะห์ปัญหา และกำหนดวิธีการปรับปรุงตามขั้นตอน ดังนี้

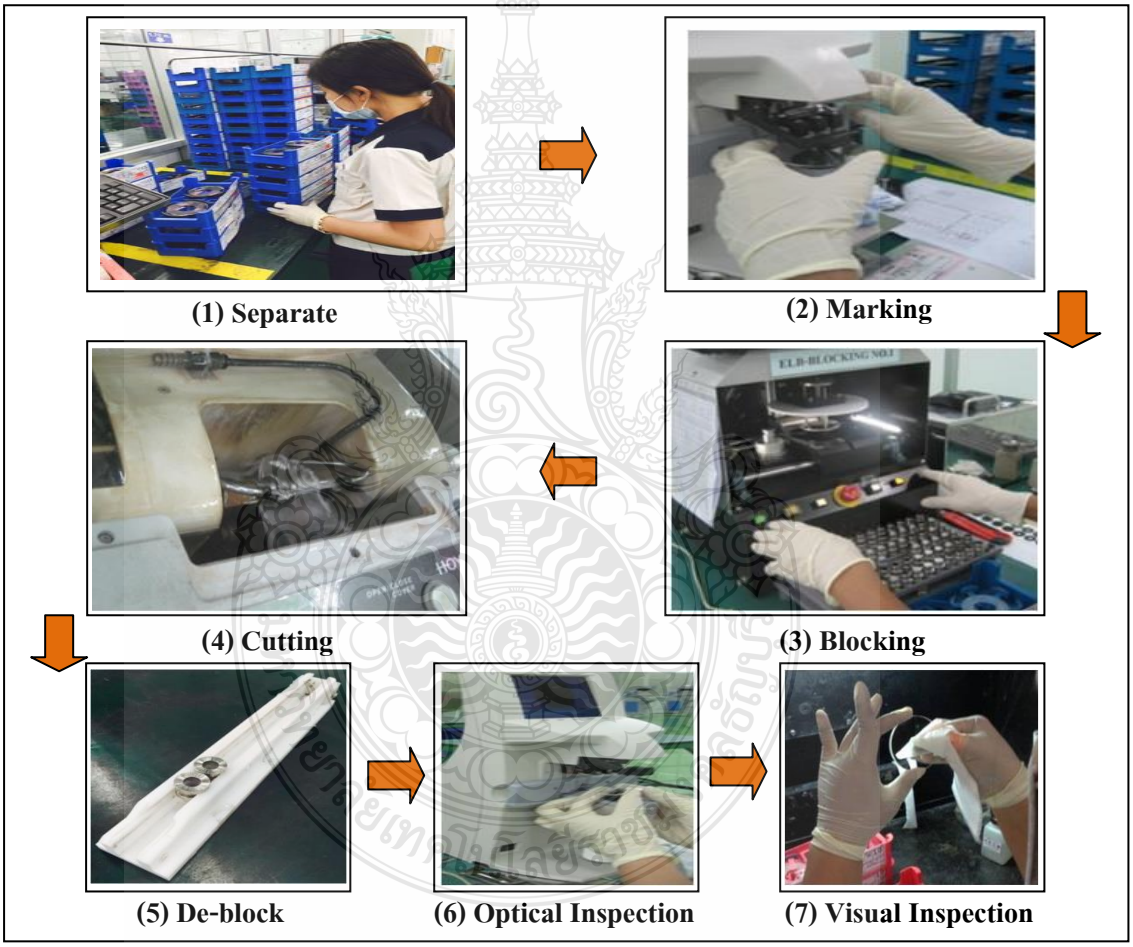
1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิต
    - วิเคราะห์กระบวนการผลิตในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก
    - วิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและเว้า
    - วิเคราะห์ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการที่เกิดขึ้นในกระบวนการ
2. กำหนดวิธีการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
3. การวัดผล และเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง
4. สรุปผลการดำเนินการปรับปรุง

4.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิต

การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้กระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ คือมีร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) เท่ากับ 99.20% ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่บริษัทตั้งไว้ที่ 99.50% ในระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม 2556 นั้น ผู้ศึกษาจึงแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

4.1.1 วิเคราะห์กระบวนการผลิตในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

กระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก แบบสั่งฝนพิเศษ (Prescription Lens) จะประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอนหลัก ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนภูมิกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก แบบสั่งฝนพิเศษ

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

คำอธิบายการทำงานในแต่ขั้นตอนหลักต่าง ๆ ดังนี้

1. Separate: หลังจากได้รับเลนส์จากแผนก Final Inspection ซึ่งเป็นแผนกที่ทำการตรวจสอบเลนส์หลังจากผ่านการขัดเลนส์ที่แผนก Surfacing จากนั้นผ่านการย้อมสีเลนส์ที่แผนก Tinting และผ่านการเคลือบผิวของเลนส์ให้มีความแข็งทนและการเคลือบผิวเลนส์เพื่อลดการสะท้อนของแสง ที่แผนก Dipping และแผนก AR-Coat ตามลำดับ เมื่อชิ้นงานผ่านกระบวนการ Final Inspection แล้วพนักงานจะทำการคัดแยกประเภทของเลนส์ต่าง ๆ ดังนี้

1.1 แยกวันที่: โดยจะแยกงานตามวัน โดยจะแบ่งเป็น วันที่ล่าช้ากว่ากำหนด (Delay) และส่วนที่เหลือจะแบ่งตามวันที่กำหนดส่ง (Due Date) โดยงานที่ Delay จะถูกแยกเข้าสู่กระบวนการก่อน

1.2 แยกลักษณะการตัดของเลนส์: แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

- Real Cut: จะทำการตัดเป็นรูปแว่นตาตามข้อมูลที่ลูกค้าส่งมา
- Pre Cut: จะตัดใหญ่กว่าขนาดที่ลูกค้าให้มา 5 มิลลิเมตร
- Round Cut: จะทำการลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (Diameter) ของเลนส์เท่านั้น

1.3 แยกชนิดของเลนส์: แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

- เลนส์ชั้นเดียว (Single Vision Lens)
- เลนส์สองชั้นแบบมีรอยต่อ (Bi-Focal Lens)
- เลนส์หลายชั้นแบบไร้รอยต่อ (Progressive Lens)

การคัดแยกประเภทของเลนส์ต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 4.2

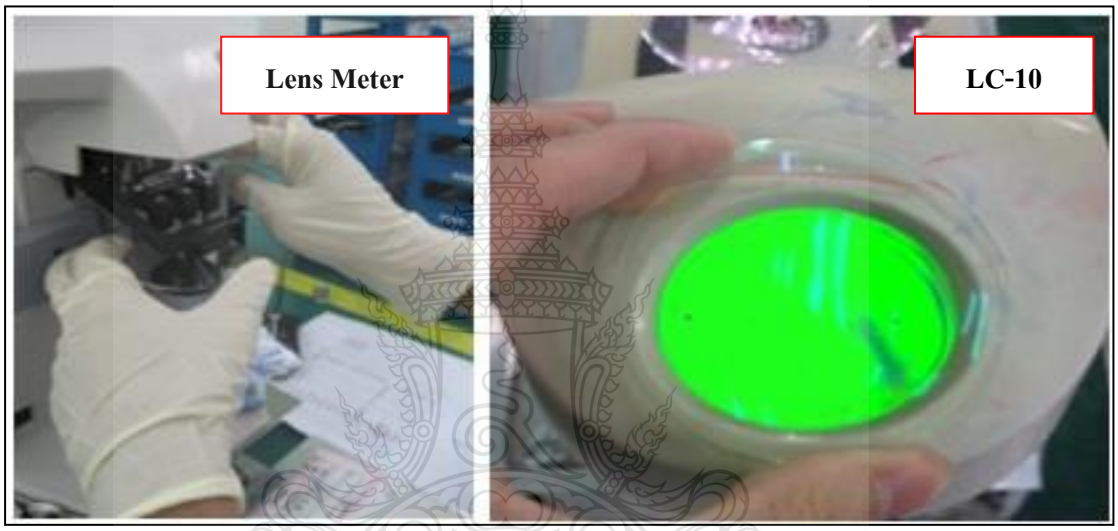
ภาพที่ 4.2 การทำงานในขั้นตอน Separate

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

2. Marking: หลังจากการคัดแยกประเภทของเลนส์ (Separate) งานจะถูกส่งเข้ามายังขั้นตอนการมาร์คเลนส์ (Marking) เพื่อเป็นการกำหนดจุดที่ต้องทำการบล็อกเลนส์ (Blocking) ในขั้นตอนถัดไป โดยจะแบ่งการมาร์คเลนส์ เป็น 2 ประเภท คือ

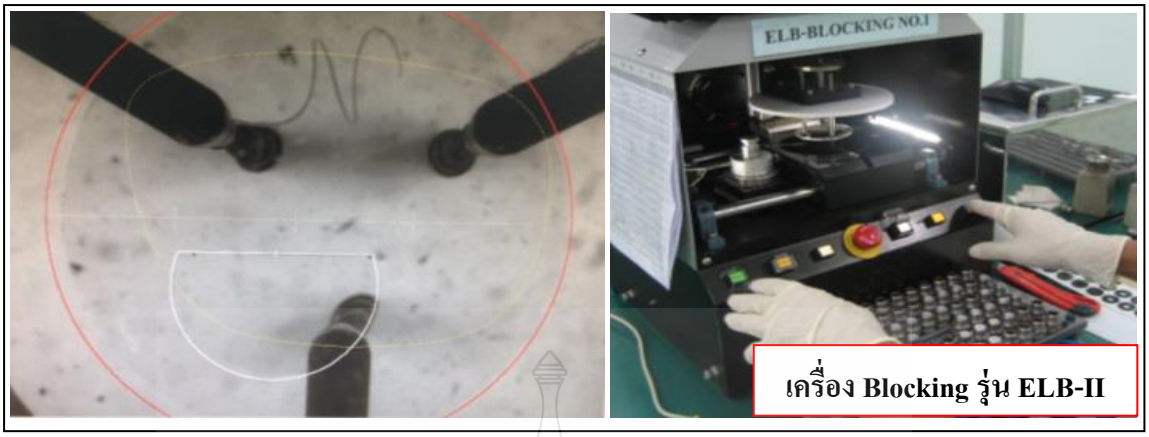
2.1 เลนส์ชั้นเดียว (Single Vision Lens) จะทำการมาร์ค 3 จุด ด้วยอุปกรณ์ Lens Meter

2.2 เลนส์สองชั้นแบบมีรอยต่อ (Bi-Focal Lens) และ เลนส์หลายชั้นแบบไร้รอยต่อ (Progressive Lens) จะทำการมาร์ค ด้วยอุปกรณ์ LC-10 ดังแสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 การทำงานในขั้นตอน Marking
ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

3. Blocking: หลังจากทำผ่านการมาร์คจุด (Marking) บนตัวเลนส์แล้ว จะเข้าสู่การบล็อกเลนส์ (Blocking) ด้วยเครื่องบล๊อกเลนส์ รุ่น ELB-II โดยจะเล็งจุดบนเลนส์ให้ตรงกับจุดบนจอมอนิเตอร์ และทำการบล๊อก โดยการติดตัวยึดเลนส์ (Holder) เอาไว้กับเลนส์ ดังแสดงในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 การทำงานในขั้นตอน Blocking

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4. Cutting: หลังจากผ่านการบล๊อคเลนส์ (Blocking) จะเข้าสู่กระบวนการตัดเลนส์ (Cutting) ด้วยเครื่อง HOYA รุ่น Accel Machine ซึ่งพนักงานต้องป้อนงานเข้าสู่เครื่องตัดเลนส์เอง หรือที่เรียกว่า “Manual Cutting” ดังแสดงในภาพที่ 4.5

ภาพที่ 4.5 การทำงานในขั้นตอน Cutting

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

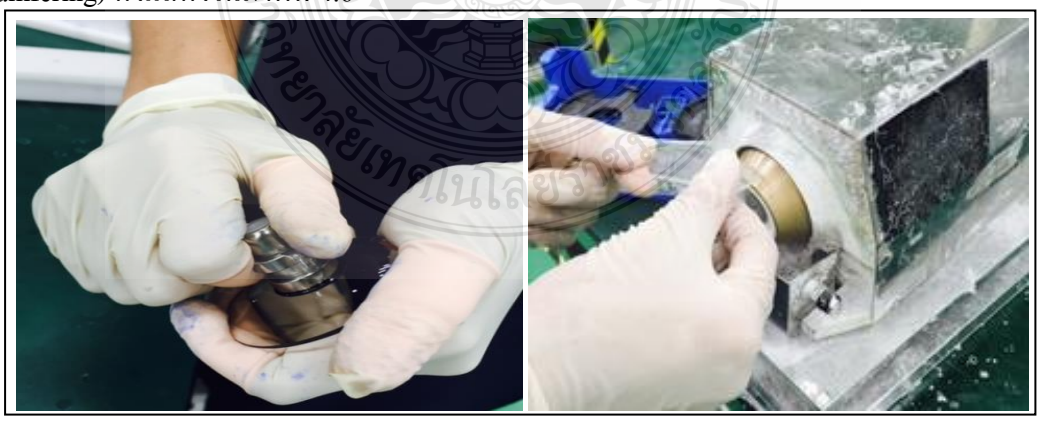
เมื่อทำการวิเคราะห์แผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart) ดังตารางที่ 3.1 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์การทำงานระหว่างพนักงานกับเครื่องตัดเลนส์ HOYA รุ่น Accel Machine ซึ่งมีรอบเวลาการทำงาน (Cycle Time) เท่ากับ 910 วินาที พบว่าเวลาการทำงานของพนักงานเท่ากับ 110 วินาที คิดเป็นเพียง 12.09% และเวลาการทำงานของเครื่องจักร 540 วินาที คิดเป็น 59.34% ในขณะที่เวลาที่ทั้งพนักงานและเครื่องจักรเกิดการว่างงานพร้อมกันถึง 260 วินาที ซึ่งคิดเป็น 28.57% หรือเกือบ 1 ใน 3 ของเวลาในขั้นตอนการตัดเลนส์ ซึ่งถือว่าสูงมาก ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตไม่ดีเท่าที่ควร ดังสรุปในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปเวลาการทำงานของคนและเครื่องจักรในขั้นตอนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

เวลาที่ใช้ (วินาที)	**คน (Man)**	**เครื่องจักร (Machine)**
เวลาการทำงานงาน	110 วินาที	540 วินาที
เวลาว่างงาน	800 วินาที	370 วินาที
รอบเวลาการทำงาน (Cycle Time)	910 วินาที	
% เวลาการทำงาน	12.09%	59.34 %
เวลาว่างงานทั้งคนและเครื่องจักร	260 วินาที	
% เวลาว่างงานทั้งคนและเครื่องจักร	28.57 %	

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

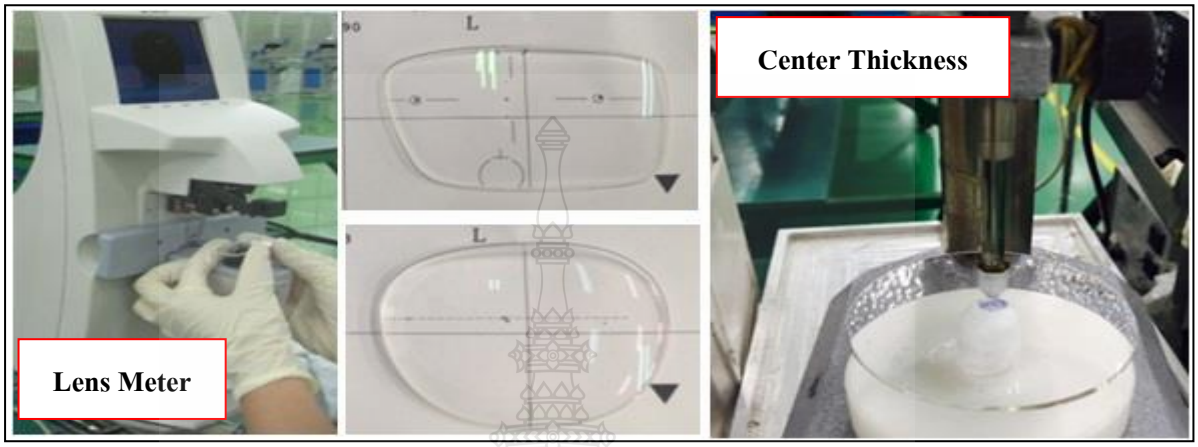
5. De-block: หลังจากผ่านขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) เรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่การ De-block ซึ่งก็คือทำการแกะตัวยึดเลนส์ (Holder) ออกจากตัวเลนส์ และลบขอบเลนส์ที่คมออก (Chamfering) ดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 การทำงานในขั้นตอน De-block

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

6. Optical Inspection: หลังจากผ่านขั้นตอนการ De-block จะเข้าสู่การตรวจสอบค่าจำเพาะต่าง ๆ ของเลนส์ (Optical Inspection) ได้แก่ การตรวจสอบค่าสายตาและองศาการเอียงของสายตา ด้วยเครื่อง Lens Meter และวัดขนาดเลนส์ด้วย เครื่อง Center Thickness ว่าตรงตามที่ลูกค้ากำหนดหรือไม่ ดังแสดงในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 การทำงานในขั้นตอน Optical Inspection

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

7. Visual Inspection: หลังจากผ่านตรวจสอบค่าจำเพาะของเลนส์ (Optical Inspection) แล้วจะเข้าสู่กระบวนการทำความสะอาด และตรวจสอบคุณภาพของเลนส์ด้วยสายตา (Visual Inspection) ซึ่งเป็นการตรวจสอบของเสีย (Defect) ที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายในกระบวนการตัดเลนส์ ดังแสดงในภาพที่ 4.8

ภาพที่ 4.8 การทำงานในขั้นตอน Visual Inspection

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางสำรวจเวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอน ก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต (ตารางที่ 3.2) พบว่าระยะเวลาการผลิตสินค้า (Production Cycle Time) เท่ากับ 1,565 วินาที โดยในส่วนของขั้นตอนการ Cutting หรือขั้นตอนการตัดขอบเลนส์ ใช้เวลาไปนานที่สุด 910 วินาที โดยมีการสูญเสียเวลาการรอคอยระหว่างการรอตัดขอบเลนส์ และการรอวัดขนาดเลนส์ไปถึง 260 วินาที เนื่องจากในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) ก่อนทำการปรับปรุงนั้น เป็นขั้นตอนที่เรียกว่า “Manual Cutting” ซึ่งต้องใช้แรงงานคนในการป้อนงานเข้าสู่เครื่องตัดขอบเลนส์ และป้อนงานเพื่อวัดขนาดเลนส์ทั้ง 2 ข้าง (ซ้าย-ขวา) ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของพนักงานและชิ้นงานมากเกินความจำเป็น มีความเสี่ยงที่จะทำให้ชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วนเสียหายชิ้นงาน นอกจากนี้ยังไม่มีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติหลังจากตัดชิ้นงานเสร็จแต่ละชิ้น ทำให้พนักงานต้องรอคอยเดินมาดูเครื่องบ่อย ๆ ในระหว่างที่เครื่องจักรทำการตัดขอบเลนส์ และการวัดขนาดเลนส์ เพื่อป้อนชิ้นงานถัดไปเข้าสู่กระบวนการทีละชิ้น ดังสรุปเวลาการทำงานได้ในตารางที่ 4.2

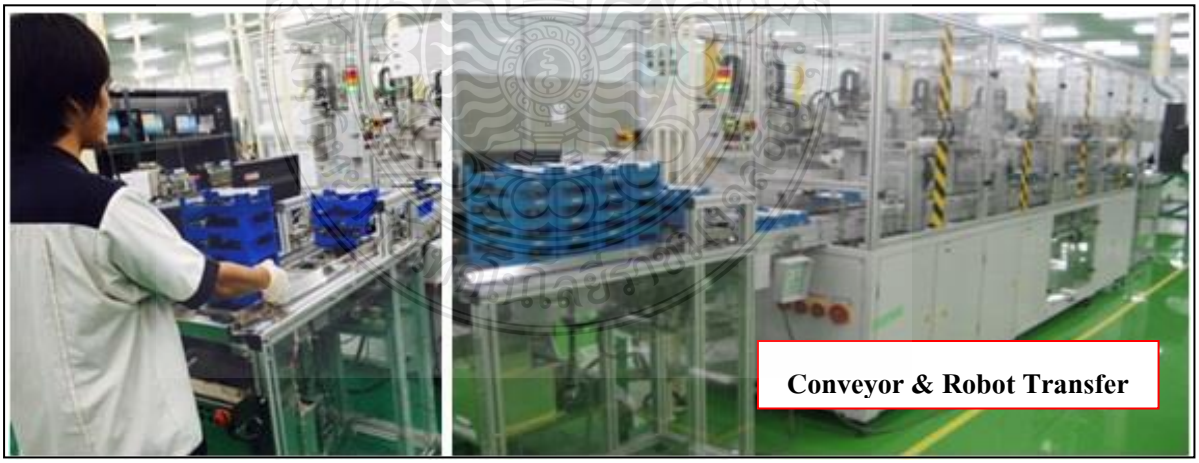
ตารางที่ 4.2 สรุปเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

ขั้นตอน	เวลารวม (วินาที)		เวลาในแต่ละขั้นตอน (วินาที)			
			ทำงาน	เคลื่อนย้าย	ตรวจ	รอคอย
Separate	240	15.34%	225	15	0	0
Marking	100	6.39%	90	10	0	0
Blocking	40	2.56%	20	20	0	0
Cutting (Manual)	910	58.15%	620	30	0	260
De-block	55	3.51%	35	20	0	0
Optical Inspection	105	6.71%	0	0	60	45
Visual Inspection	115	7.35%	20	0	25	70
รวม	**1,565**	**100.00%**	**1010**	**95**	**85**	**375**
			64.54%	**6.07%**	**5.43%**	**23.96%**

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

จากการวิเคราะห์กระบวนการผลิตในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์ซึ่งวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานในแต่ละกิจกรรมโดยพิจารณาแผนผังการไหล (Flow Diagram) ไม่พบข้อบกพร่องใด ๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการไหลของชิ้นงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ขั้นตอนแรกคือ การแยกประเภทเลนส์ (Separate) ไปจนถึงขั้นตอนการตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection) ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย แต่เมื่อพิจารณา แผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart) ในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) ซึ่งมีวงรอบปฏิบัติงาน (Cycle Time) เท่ากับ 910 วินาที พบว่ามีการว่างงานของทั้งพนักงานและเครื่องจักร 260 วินาที คิดเป็น 28.57% และเมื่อพิจารณาระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time) ซึ่งเท่ากับ 1,565 วินาที พบว่าสูญเสียเวลาในการรอคอยโดยเปล่าประโยชน์เป็นอย่างมาก ซึ่ง นอกเหนือจากขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) ที่กล่าวไว้ข้างต้น มีการสูญเสียเวลารอคอยในขั้นตอนของการตรวจสอบชิ้นงานทั้งการตรวจสอบค่าสายตา (Optical Inspection) และการตรวจสอบของเสียด้วยสายตา (Visual Inspection) ซึ่งมีเวลาการรอคอยรวมเกิดขึ้นทั้งสิ้น 375 วินาที คิดเป็น 24% หรือเกือบ 1 ใน 4 ของรอบระยะเวลาในการผลิตสินค้า

ดังนั้นหากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ผู้ศึกษาจึงได้ทำการระดมสมองกับทีมงานในการลดเวลาการรอคอยลงให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาคือ การเปลี่ยนจากระบบ Manual Cutting ซึ่งต้องให้พนักงานคอยป้อนงานเข้าสู่เครื่องตัด มาเป็นการใช้ระบบอัตโนมัติ (Automatic) โดยจะมีชุดสายพานลำเลียง (Conveyor) และชุด Transfer Robot สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นงาน โดยพนักงานมีหน้าที่เพียงนำงานมาวางบนสายพานลำเลียงเพียงเท่านั้น สามารถลดจำนวนพนักงานลงได้ 2 คน ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แนวทางการปรับปรุงขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting)
ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4.1.2 วิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

ในการสำรวจความสูญเปล่า 7 ประการ ในขั้นตอนกระบวนการผลิตเลนส์สายตาพลาสติกของแผนกตัดเลนส์ ซึ่งรับผิดชอบขั้นตอนการตัดเลนส์นั้น ได้แก่

(1) ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Over Production)

(2) ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Stock)

(3) ความสูญเปล่าเนื่องจากการลำเลียง (Transportation)

(4) ความสูญเปล่าจากการแก้ไขของเสีย (Defect/ Rework)

(5) ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Delay/ Idle time)

(6) ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

(7) ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล (Non Effective Process)

ซึ่งเกณฑ์การให้ความสำคัญของความสูญเปล่าแต่ละประเด็นนั้น ผู้ศึกษาได้ตัดสินใจร่วมกันกับหัวหน้าแผนกตัดเลนส์ ที่รับผิดชอบกระบวนการตัดเลนส์โดยตรง ซึ่งสามารถสรุปผลการตรวจสอบความสูญเปล่า 7 ประการ ได้ดังตารางที่ 3.2 - ตารางที่ 3.8

ตารางที่ 4.3 รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

รายละเอียดของความสูญเปล่า	ใช่	ไม่ใช่	ความสำคัญ
1. ไม่มีแผนการผลิต หรือกระดานควบคุมการผลิต		✓	
2. การผลิตไม่สอดคล้องกับจำนวนที่ต้องการในกระบวนการถัดไป		✓	
3. ชิ้นงานสูญหายทำให้ต้องผลิตเผื่อไว้		✓	
4. เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตมากเกินไป		✓	
5. รุ่นการผลิตถูกนำไปรวมกลุ่มเป็นชุด ๆ		✓	
6. ใช้การผลิตแบบ "ผลัก" คือผลิตออกมาก่อนแล้วส่งต่อทั้งหมดไปกระบวนการต่อไป		✓	
7. ไม่สมดุลกับกระบวนการต่อไป		✓	

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ที่มา: จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.4 รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

รายละเอียดของความสูญเปล่า	ใช่	ไม่ใช่	ความสำคัญ
1. มีสินค้าคงคลังจำนวนมากอยู่บนชั้นวางและบนพื้น		✓	
2. การจัดเก็บบนชั้นวางและบนพื้นกินเนื้อที่จำนวนมาก		✓	
3. กองสินค้าคงคลังขวางทางเดินเท้า		✓	
4. สินค้าคงคลังในระหว่างกระบวนการสะสมอยู่ภายในแต่ละจุดปฏิบัติการ		✓	
5. สินค้าคงคลังในระหว่างกระบวนการกองสุมอยู่ระหว่างพนักงาน		✓	
6. สินค้าคงคลังในระหว่างกระบวนการกองสุมอยู่ระหว่างกระบวนการ	✓		3
7. ไม่น่าจะสามารถคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังในระหว่างกระบวนการได้ด้วยสายตา		✓	

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.5 รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการลำเลียง

รายละเอียดของความสูญเปล่า	ใช่	ไม่ใช่	ความสำคัญ
1. ชิ้นงานกองซ้อนกันในระหว่างการลำเลียง	✓		1
2. มีการเปลี่ยนอุปกรณ์ลำเลียงในช่วงกลางของการขนย้าย		✓	
3. กระบวนการก่อนหน้าและ/หรือกระบวนการต่อไปอยู่คนละชั้นกัน		✓	
4. ต้องใช้แรงคนช่วยในการลำเลียง	✓		2
5. ระยะทางในการลำเลียงไกลเกินไป		✓	
6. ไม่มีการจัดการขนส่งที่เหมาะสม		✓	
7. มีการเดินของพนักงานมากเกินไป	✓		2
8. มีการหมุนไปรอบ ๆ หรือมีการโน้มตัวของพนักงาน	✓		2

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.6 รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าจากการแก้ไขของเสีย

รายละเอียดของความสูญเปล่า	ใช่	ไม่ใช่	ความสำคัญ
1. มีการร้องเรียนมาจากกระบวนการต่อไป	✓		3
2. มีข้อบกพร่องเกิดขึ้นภายในกระบวนการ	✓		2
3. มีความผิดพลาดจากการทำงานของมนุษย์	✓		3
4. มีข้อบกพร่องเนื่องจากชิ้นส่วนสูญหายไป		✓	
5. มีข้อบกพร่องเนื่องจากใส่ชิ้นงานผิดชิ้น	✓		2
6. มีการละเลยระหว่างดำเนินการผลิต	✓		3
7. มีข้อบกพร่องระหว่างดำเนินการผลิต	✓		2
8. มีการผลิตสินค้าที่มีข้อบกพร่องทำให้ต้องผลิตเพื่อชดเชยชิ้นงานเสีย	✓		3
9. ไม่มีการทำงานโดยอัตโนมัติ	✓		2
10. ไม่มีการป้องกันความผิดพลาด		✓	
11. ไม่มีการตรวจสอบภายในกระบวนการ	✓		3
12. ไม่มีการจัดการข้อบกพร่องด้วยการทำกิจกรรมการปรับปรุงต่าง ๆ		✓	

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.7 รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว

รายละเอียดของความสูญเปล่า	ใช่	ไม่ใช่	ความสำคัญ
1. ชิ้นงานล่าช้าจากกระบวนการก่อนหน้า	✓		2
2. เครื่องจักรอยู่ในสถานะว่างงาน	✓		2
3. ขาดความสมดุลกับกระบวนการก่อนหน้า	✓		2
4. ขาดการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน		✓	
5. คนงานลาหยุด		✓	
6. คนงานมากเกินไป (มากกว่า 2 คนต่อตำแหน่งงาน)		✓	

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.8 รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล

รายละเอียดของความสูญเปล่า	ใช่	ไม่ใช่	ความสำคัญ
1. กระบวนการไม่ได้เป็นที่ต้องการในการทำผลิตภัณฑ์		✓	
2. มีการปฏิบัติการที่ไม่จำเป็นอยู่ในกระบวนการ		✓	
3. สามารถทดแทนกระบวนการได้ด้วยบางอย่างที่เปล่าประโยชน์น้อยกว่า	✓		2
4. มีขั้นตอนของกระบวนส่วนหนึ่ง ที่สามารถกำจัดออกไปได้โดยปราศจากการทำให้คุณค่าผลิตภัณฑ์ลดลง		✓	
5. อุปกรณ์ในการผลิตเสีย		✓	3
6. ชิ้นส่วนหาย		✓	
7. ขาดการวางแผน		✓	

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.9 รายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย

รายละเอียดของความสูญเปล่า	ใช่	ไม่ใช่	ความสำคัญ
1. ใช้ประโยชน์จากเวลาว่างงานได้ไม่ดีพอ	✓		3
2. มีการติดตั้ง/ เคลื่อนย้ายชิ้นงานออกโดยเปล่าประโยชน์			
3. ไม่มีการดำเนินงานโดยมีการเคลื่อนไหวในแต่ละครั้งแตกต่างกัน		✓	
4. คนงานดำเนินงานโดยมีการเคลื่อนไหวในแต่ละครั้งแตกต่างกัน		✓	
5. แบ่งการปฏิบัติการออกเป็นส่วนเล็ก ๆ เกินไป		✓	
6. กระบวนการผลิตไม่สมดุลทำให้ต้องรองาน หรือการกระทำใด ๆ จากกระบวนการถัดไปมาสั่งการ		✓	

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ที่มา : จากการสำรวจโดยผู้ศึกษา

จากการสำรวจความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ สามารถแบ่งตามระดับความสูญเปล่า เพื่อทราบถึงลำดับความสำคัญในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 4.10 ถึงตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.10 สรุปความสูญเปล่าระดับ 1 (มีความสูญเปล่าน้อยมาก) ที่ตรวจพบในกระบวนการผลิต

ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น	ขั้นตอนการทำงาน	ประเภทความสูญ
1. ชิ้นงานกองซ้อนกันในระหว่างการลำเลียง	ทุกกระบวนการ	การลำเลียง

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.11 สรุปความสูญเปล่าระดับ 2 (มีความสูญเปล่าบ้าง) ที่ตรวจพบในกระบวนการผลิต

ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น	ขั้นตอนการทำงาน	ประเภทความสูญ
1. ต้องใช้แรงคนช่วยในการลำเลียง	Cutting	การลำเลียง
2. มีการเดินของพนักงานมากเกินไป	Cutting	การลำเลียง
3. มีการหมุนไปรอบ ๆ หรือมีการโน้มตัวของ	Marking	การลำเลียง
4. มีข้อบกพร่องเกิดขึ้นภายในกระบวนการ	Cutting	การแก้ไขของเสีย
5. มีข้อบกพร่องเนื่องจากใส่ชิ้นงานผิดชิ้น	Cutting	การแก้ไขของเสีย
6. มีข้อบกพร่องระหว่างดำเนินการผลิต	Cutting, Visual Ins.	การแก้ไขของเสีย
7. ไม่มีการทำงานโดยอัตโนมัติ	Cutting	การแก้ไขของเสีย
8. ชิ้นงานล่าช้าจากกระบวนการก่อนหน้า	Cutting	การเคลื่อนไหว
9. เครื่องจักรอยู่ในสถานะว่างงาน	Cutting	การเคลื่อนไหว
10. ชิ้นส่วนหาย	Marking	การเคลื่อนไหว
11. ขาดความสมดุลกับกระบวนการก่อนหน้า	Cutting	การเคลื่อนไหว
12. สามารถทดแทนกระบวนการได้ด้วยบางอย่างที่เปล่าประโยชน์น้อยกว่า	Cutting	การผลิตที่ขาดประสิทธิผล

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.12 สรุปความสูญเปล่าระดับ 3 (มีความสูญเปล่ามาก) ที่ตรวจพบในกระบวนการผลิต

ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น	ขั้นตอนการทำงาน	ประเภทความสูญเปล่า
1. สินค้าคงคลังระหว่างในกระบวนการกองสุมอยู่ระหว่างกระบวนการ	Cutting	วัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น
2. มีการร้องเรียนมาจากกระบวนการต่อไป	Visual Inspection	การแก้ไขของเสีย
3. มีความผิดพลาดจากการทำงานของมนุษย์	Cutting, De-block	การแก้ไขของเสีย
4. มีการละเลยระหว่างดำเนินการผลิต	Visual Inspection	การแก้ไขของเสีย
5. มีการผลิตสินค้าที่มีข้อบกพร่องทำให้ต้องผลิตเพื่อชดเชยชิ้นงานเสีย	Cutting	การแก้ไขของเสีย
6. ไม่มีการตรวจสอบภายในกระบวนการ	Visual Inspection	การแก้ไขของเสีย
7. ไม่มีการตรวจสอบภายในกระบวนการ	Visual Inspection	การแก้ไขของเสีย
8. อุปกรณ์ในการผลิตเสีย	Cutting, Optical Insp.	การผลิตที่ขาดประสิทธิผล

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

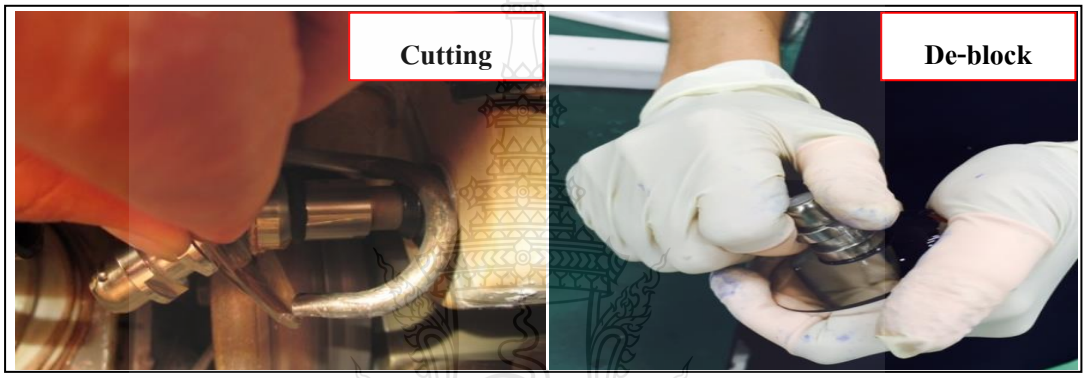
จากการสำรวจความสูญเปล่า 7 ประการ ในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติกนั้น พบความสูญเปล่าระดับ 3 หรือความสูญเปล่าระดับสูงมาก ดังตารางที่ 4.12 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.2.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Stock): ในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) พบว่ามีสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการ (Work in Process: WIP) วางกองสุมอยู่จำนวนมาก ทำให้สูญเสียเวลาและแรงงานในการจัดการ WIP ดังกล่าว ดังภาพที่ 4.10

ภาพที่ 4.10 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Stock)

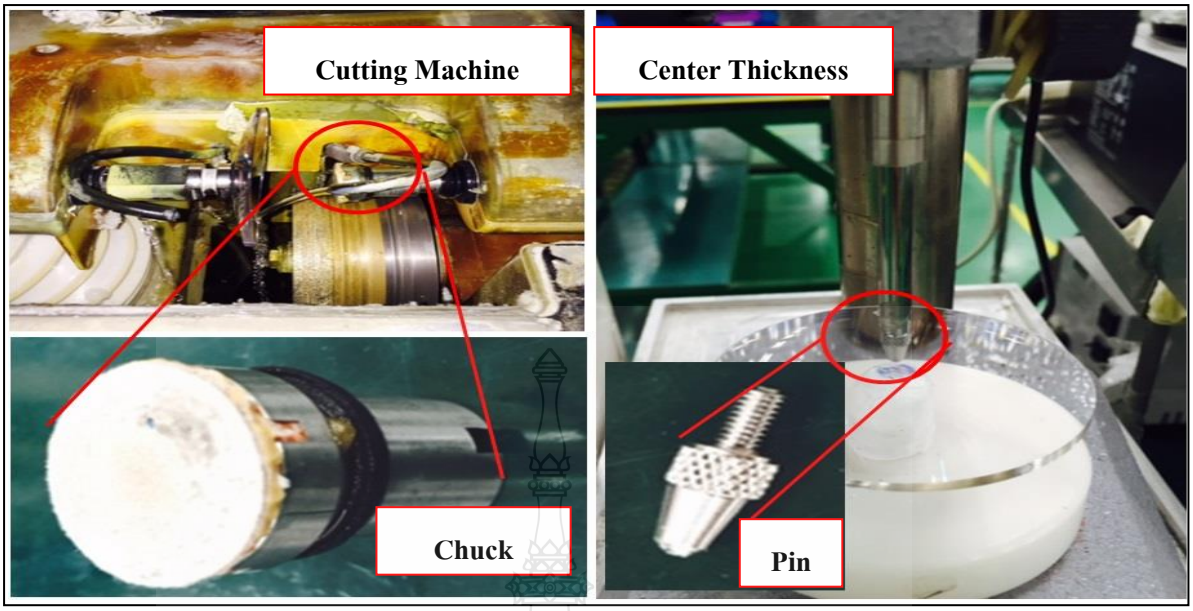
ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4.1.2.2 ความสูญเปล่าจากการแก้ไขของเสีย (Defect/ Rework): ในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) พบความผิดพลาดจากการไม่ระมัดระวังของพนักงานในการนำชิ้นงานมาวางบนเครื่องตัดเลนส์ ซึ่งทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน และในขั้นตอนการ De-block พนักงานจะใช้มือจับชิ้นงานและอุปกรณ์ในการ De-block ซึ่งไม่มีความมั่นคง อาจทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน ในขณะที่ขั้นตอนการตรวจสอบของเสียด้วยสายตา (Visual Inspection) พบว่าพนักงานละเลยในการตรวจสอบของเสีย (Defect) อย่างละเอียด และไม่มีการตรวจสอบการทำงานของพนักงานอย่างจริงจัง ทำให้ชิ้นงานเสียหลุดออกไปสู่แผนกถัดไป เกิดเป็นข้อร้องเรียนจากแผนกถัดไปตามมา ดังแสดงในภาพ ที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 ความสูญเปล่าจากการแก้ไขของเสีย (Defect/ Rework)
ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4.1.2.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล (Non Effective Process): ในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) พบว่าชุดจับยึดเลนส์ (Chuck) ของเครื่องตัดเลนส์ ซึ่งทำมาจากเหล็ก มีการชำรุดเสียหาย ซึ่งนอกจากจะทำให้เครื่องจักรหยุดการทำงานชั่วคราวแล้ว ยังทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงานอีกด้วย และในขั้นตอนการตรวจวัดค่าสายตา (Optical Inspection) พบว่า Pin ของอุปกรณ์ Center Thickness ที่ใช้ในการวัดค่าสายตาของเลนส์ มีการชำรุดเสียหาย ส่งผลให้ชิ้นงานเสียหายไม่เพียงพอตามความต้องการของลูกค้า จึงเกิดกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล ดังแสดงในภาพที่ 4.12



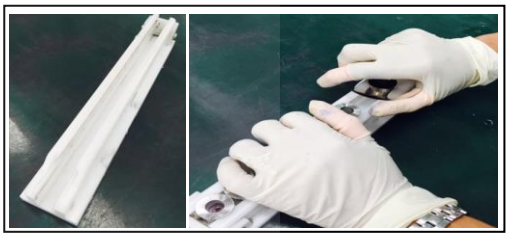
ภาพที่ 4.12 ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล (Non Effective Process)
ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

ซึ่งแนวทางการกำจัดความสูญเปล่าดังกล่าวที่ตรวจพบในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ของแผนกตัดเลนส์ สรุปได้ดังตารางที่ 4.13

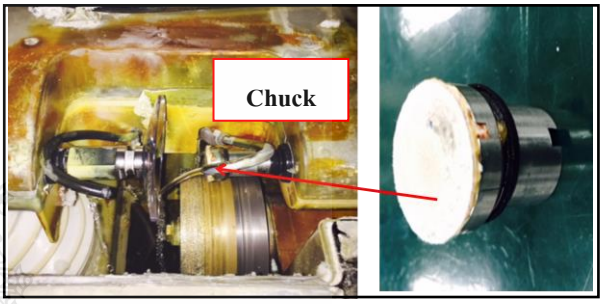
ตารางที่ 4.13 แนวทางการการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก

ประเภทความสูญเปล่า	ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น	วิธีการกำจัดความสูญเปล่า
วัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น	1. มีสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการ(WIP) กองสุมอยู่จำนวนมาก	1. เปลี่ยนจากระบบ Manual Cutting มาเป็นการใช้ระบบอัตโนมัติ (Automatic) โดยจะมีชุดสายพานลำเลียง (Conveyor) และ ชุด Transfer Robot สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นงาน โดยพนักงานมีหน้าที่เพียงนำงานมาวางบนสายพานลำเลียงเพียงเท่านั้น

ตารางที่ 4.13 แนวทางการการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก (ต่อ)

ประเภทความสูญเปล่า	ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น	วิธีการกำจัดความสูญเปล่า
การแก้ไขของเสีย	1. มีความผิดพลาดจากการทำงานของพนักงาน 2. มีการละเลยของพนักงานระหว่างการตรวจสอบชิ้นงาน 3. ไม่มีการตรวจสอบพนักงานภายในแผนก 4. มีการร้องเรียนมาจากแผนกถัดไป	1. มีฟิกเจอร์ (Fixture) ช่วยในการ De-block ให้ง่ายต่อการนำ Holder ออกจากเลนส์ เพื่อเป็นการลดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน  2. จัดการฝึกอบรมพนักงาน (Re-Training) เพื่อทบทวนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง พร้อมกำหนดบทลงโทษที่ชัดเจนเมื่อพนักงานไม่ทำตามข้อกำหนด และให้รางวัลชื่นชมพนักงานที่ทำงานดีเด่น

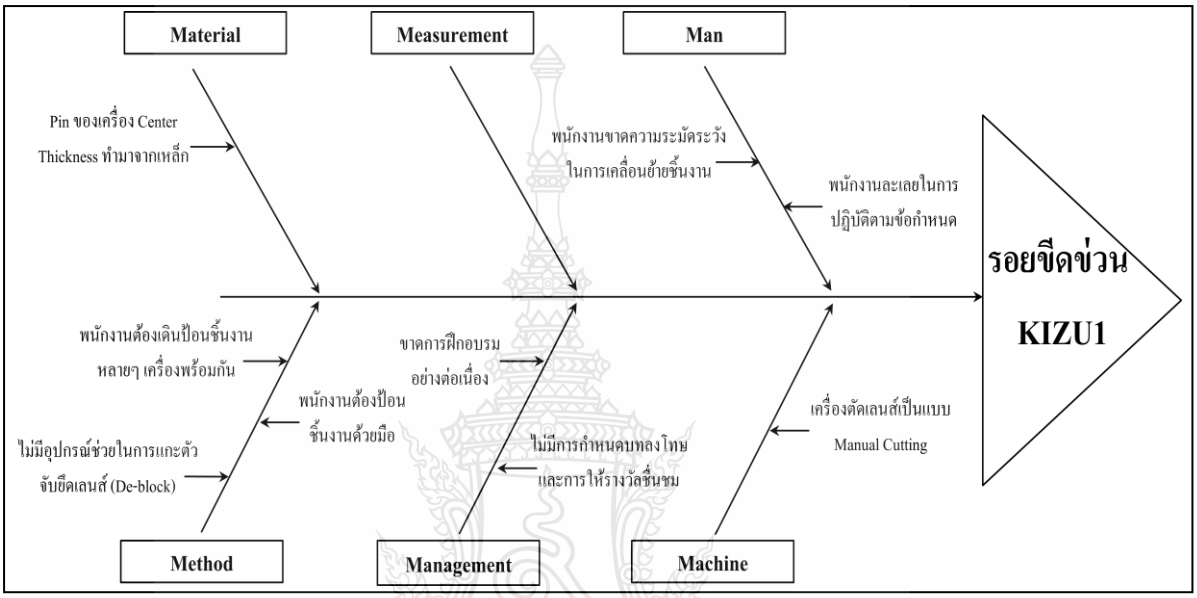
ตารางที่ 4.13 แนวทางการการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก (ต่อ)

ประเภทความสูญเปล่า	ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น	วิธีการกำจัดความสูญเปล่า
กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล	1. ชุดจับยึดเลนส์ (Chuck) มีการชำรุดเสียหาย 2. อุปกรณ์วัดค่าสายตาของเลนส์ (Center Thickness) มีการชำรุดเสียหาย 3. ชิ้นงานมีข้อบกพร่อง ทำให้ผลิตไม่ได้ตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ	1. เพิ่มความถี่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ชุดจับยึดเลนส์จากทุก ๆ 3 เดือน เป็นทุก ๆ 2 เดือน และให้พนักงานตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง  2. เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำเป็นหัว Pin ของอุปกรณ์วัดค่าสายตาของเลนส์ มาเป็นพลาสติก POM (Polyacetal) ซึ่งทนต่อการเสียดสี และยืดหยุ่นในอุณหภูมิสูงได้ดีกว่าเหล็ก เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งาน

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4.1.3 วิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและด้านเว้า

จากปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมดในกระบวนการตัดเลนส์ของแผนกตัดเลนส์ ก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม 2556 พบว่าของเสียหลักที่เกิดขึ้นคือ รอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) ซึ่งสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดปัญหาดังกล่าวโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone diagram) ในการวิเคราะห์ ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) การวิเคราะห์ปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1)

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

จากภาพที่ 4.13 การวิเคราะห์ปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) พบว่ามีสาเหตุมาจากทั้งวัสดุที่ใช้ในกระบวนการ (Material), พนักงานผู้ปฏิบัติงาน (Man), วิธีการหรือข้อกำหนด (Method), การบริหารจัดการกระบวนการผลิต (Management) และจากเครื่องจักรในการผลิต (Machine) ซึ่งสามารถสรุปแนวทางแก้ไขได้ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แนวทางแก้ไขปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1)

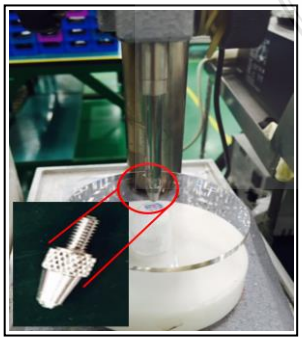
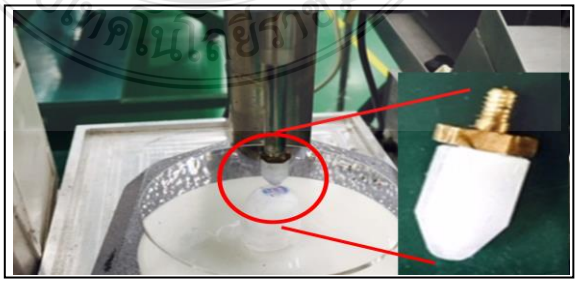
สาเหตุหลัก	สาเหตุย่อย	ประเภทความสูญเปล่า	แนวทางการปรับปรุง
วัสดุที่ใช้ (Material)	วัสดุที่ใช้ทำ Pin ของเครื่อง Center Thickness ทำมาจากเหล็ก	กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล	เปลี่ยนวัสดุมาเป็นพลาสติก POM (Polyacetal) ซึ่งทนต่อการเสียดสีและยืดหยุ่นในอุณหภูมิสูงได้ดีกว่าเหล็ก
พนักงาน (Man)	ขาดความระมัดระวังในการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน	การลำเลียง	จัดการฝึกอบรมพนักงานเพิ่มเติม (Re-Training) เพื่อทบทวนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง พร้อมกำหนดบทลงโทษที่ชัดเจนเมื่อพนักงานไม่ทำตามข้อกำหนด และให้รางวัลชื่นชมพนักงานที่ทำงานดีเด่น
	ละเลยในการปฏิบัติตามข้อกำหนด	กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล	
วิธีการ (Method)	พนักงานต้องเดินป้อนชิ้นงานหลายเครื่องพร้อมกัน	การเคลื่อนไหว	เปลี่ยนมาใช้ระบบชุดสายพานลำเลียง (Conveyor) และชุด Transfer Robot สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นงาน โดยพนักงานมีหน้าที่เพียงนำงานมาวางบนสายพานลำเลียงเพียงเท่านั้น
	พนักงานต้องป้อนชิ้นงานด้วยมือ	การลำเลียง	
	ไม่มีอุปกรณ์ช่วยในการแกะตัวจับยึดเลนส์ (De-block)	กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล	สร้างฟิกเจอร์ (Fixture) ช่วยยึดจับ Holder ในการ De-block เพื่อให้ง่ายต่อการนำ Holder ออกจากเลนส์
การจัดการ (Management)	ขาดการทบทวนการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง	กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล	วางกำหนดการฝึกอบรมพนักงานเพื่อการพัฒนาศักยภาพอย่างต่อเนื่อง
	ไม่มีการกำหนดบทลงโทษและการให้รางวัลชื่นชมพนักงาน	กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล	กำหนดข้อบังคับ บทลงโทษ และติดบอร์ดชื่นชมพนักงาน
เครื่องจักร (Machine)	เครื่องตัดเลนส์เป็นแบบ Manual Cutting	กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล	เปลี่ยนระบบเครื่องตัดเลนส์เป็นแบบอัตโนมัติ ซึ่งมาพร้อมกับระบบสายพานลำเลียง

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

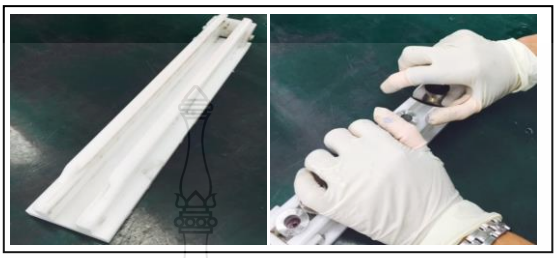
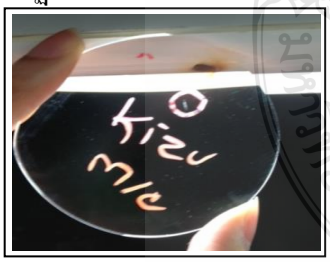
4.2 วิธีการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

จากการวิเคราะห์กระบวนการผลิต, วิเคราะห์ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหารอยขีดข่วนทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการผลิตทั้งในเรื่องของร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield), ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect), ระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time) และประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) สามารถสรุปแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อกำจัดความสูญเปล่าและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ได้ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ก่อนการปรับปรุง	แนวทางการปรับปรุง	ขั้นตอนการผลิต
1. กระบวนการตัดเลนส์เป็นแบบ Manual Cutting	การใช้ระบบอัตโนมัติ (Automatic Cutting) โดยจะมีชุดสายพานลำเลียง (Conveyor) และชุด Transfer Robot สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นงาน เข้าสู่เครื่องตัดเลนส์	การตัดเลนส์ (Cutting)
2. วัสดุที่ใช้ทำหัว Pin ของเครื่อง Center Thickness ทำมาจากเหล็ก 	เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำเป็นหัว Pin เป็นพลาสติก POM (Polyacetal) ซึ่งทนต่อการเสียดสี และยืดหยุ่นในอุณหภูมิสูงได้ดีกว่าเหล็ก เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งาน 	การตรวจสอบจำเพาะของเลนส์ (Optical Inspection)

ตารางที่ 4.15 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (ต่อ)

ก่อนการปรับปรุง	แนวทางการปรับปรุง	ขั้นตอนการผลิต
3. ไม่มีอุปกรณ์จับยึด Holder ในการแกะ Holder ออกจากชิ้นงาน	สร้างฟิกเจอร์ (Fixture) ช่วยในการจับยึด Holder เพื่อง่ายต่อการแกะ Holder ออก 	De-block
4. บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ชุดจับยึดเลนส์ (Chuck) ทุก ๆ 3 เดือน	เพิ่มความถี่เป็นทุก ๆ 2 เดือน และให้พนักงานตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน	การตัดเลนส์ (Cutting)
5. ไม่มีความระมัดระวังและมีการละเลย ในการปฏิบัติงานของพนักงาน 	วางกำหนดการทบทวนการฝึกอบรมพนักงานเพิ่มเติม (Re-Training) เพื่อทบทวนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง พร้อมกำหนดบทลงโทษที่ชัดเจนเมื่อพนักงานไม่ทำตามข้อกำหนด และมีการให้รางวัลชื่นชมพนักงานที่ทำงานดีเด่น	ทุกขั้นตอน (All Station)

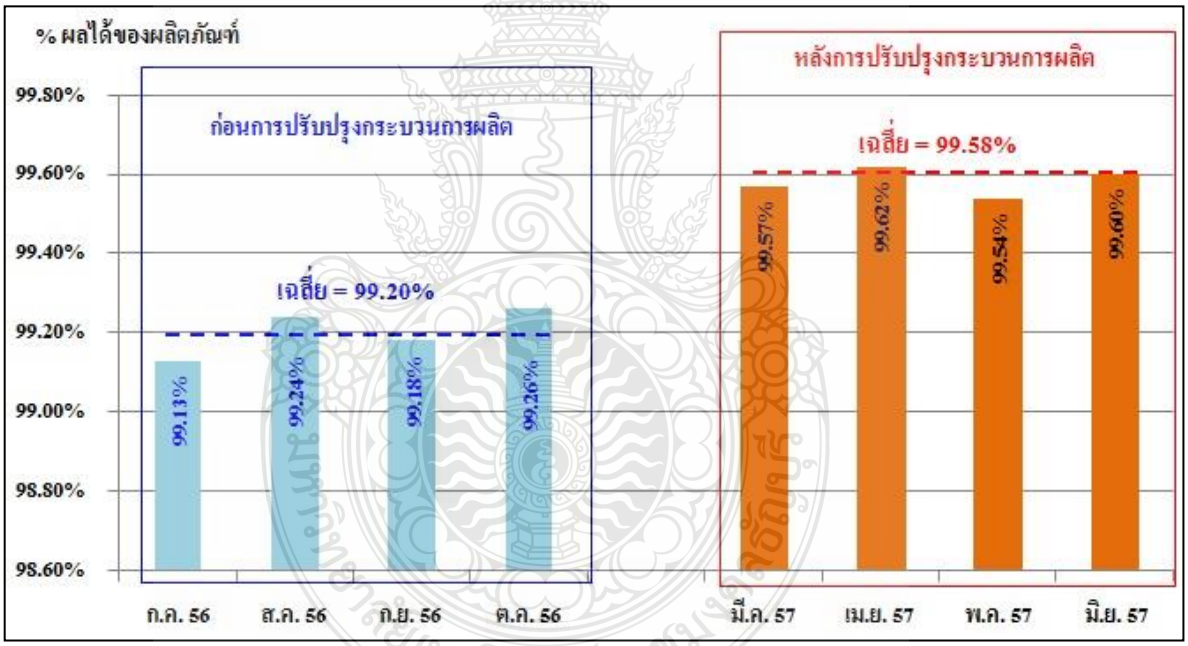
ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4.3 การวัดผล และเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

การวัดผลประสิทธิภาพของการปรับปรุงกระบวนการผลิต ในระหว่างเดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน 2557 โดยกำหนดตัวชี้วัดทั้งสิ้น 4 ตัว ได้แก่ ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield), ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect), ระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time) และประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) ซึ่งผลการปรับปรุงเป็นดังนี้

4.3.1 ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield)

จากการเก็บข้อมูล ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต ในระหว่างเดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน 2557 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99.58% ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายที่บริษัทตั้งไว้ที่ 99.50% และยังมากกว่าก่อนการปรับปรุงซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99.20% อยู่ 0.38% ดังแสดงในภาพที่ 4.14

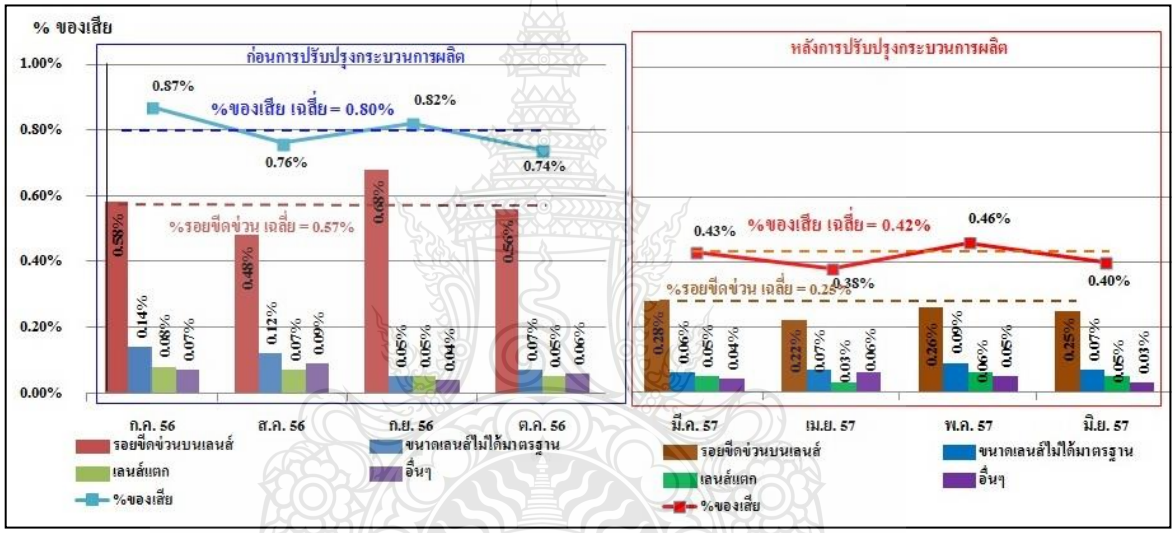


ภาพที่ 4.14 เปรียบเทียบร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) ทั้งก่อนและหลังทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4.3.2 ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect)

จากการเก็บข้อมูล ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect) หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต ในระหว่างเดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน 2557 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.42% ซึ่งน้อยกว่าก่อนการปรับปรุงซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80% อยู่ 0.38% หรือสามารถลดปัญหาของเสียได้เกือบครึ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับของเสียที่เกิดขึ้นก่อนการปรับปรุง ในขณะที่ปัญหารอยขีดข่วนทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) ที่เป็นของเสียหลักที่มุ่งเน้นจะกำจัดให้ลดลง มีค่าเฉลี่ยหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตเท่ากับ 0.25% ซึ่งน้อยกว่าก่อนการปรับปรุงซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.57% อยู่ 0.22% หรือลดลงเกือบครึ่งหนึ่งเช่นเดียวกัน ดังแสดงในภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 เปรียบเทียบร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect) ทั้งก่อนและหลังทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4.3.3 ระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time)

หลังจากการบันทึกรอบระยะเวลาในการผลิตสินค้า 1 ชิ้น (Production Cycle Time) หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต ในระหว่างเดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน 2557 มีค่าเท่ากับ 1,275 วินาที ดังแสดงในภาพที่ 4.16

ตารางตรวจสอบการทำงานในแต่ละกิจกรรม				●	→	■	D	รวมเวลา	กำลังคนที่ใช้ใน
ขั้นตอน	step	กิจกรรมที่ทำ	เวลา(วินาที)	ทำงาน	เคลื่อนย้าย	ตรวจ	รอคอย	(วินาที)	แต่ละกระบวนการ
Separate	1	สแกนบาร์โค้ด	45					45	1
	2	แยกวันที่	60					105	
	3	แยก Frame type	60					165	
	4	แยก Index	60					225	
	5	ย้ายไปรอ Mark	15					240	
Marking	1	แยกชนิดเลนส์	60					300	1
	2	ทำการ Mark	30					330	
	3	ย้ายไปรอ Block	10					340	
Blocking	1	นำงานมา Block	10					350	2
	2	Block งาน	20					370	
	3	ย้ายเข้าเครื่องตัดเลนส์	10					380	
Cutting (Automatic)	1	ป้อนชิ้นงานตัดเลนส์ข้างขวา	20					400	1
	2	ตัดเลนส์ข้างขวา	210					610	
	3	ตัดเลนส์ข้างซ้าย	210					820	
	4	งานรอเก็บ	30					850	
	5	นำชิ้นงานมาวางรอวัดขนาด	30					880	
	6	วัดขนาดเลนส์ทั้งข้างขวาและซ้าย	60					940	
	7	งานรอเก็บ	60					1000	
De-block	1	เก็บงานจากเครื่องตัดเลนส์	20					1020	2
	2	De-block	15					1035	
	3	ย้ายงานสู่ฝ่ายตรวจสอบ	20					1055	
Optical Inspection	1	ตรวจสอบค่าสายตา	60					1115	2
	2	วางรอทำความสะอาด	45					1160	
Visual Inspection	1	ทำความสะอาดเลนส์	20					1180	3
	2	ตรวจสอบรอยขีดข่วน	25					1205	
	3	วางรอส่งแผนกถัดไป	70					1275	
รวม			1275	890	95	85	205	1275	12

ภาพที่ 4.16 ผลการสำรวจเวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอน หลังทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

เมื่อพิจารณาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตซึ่งใช้ระบบการตัดเลนส์แบบ “Manual Cutting” โดยต้องใช้พนักงานช่วยป้อนชิ้นงานควบคู่ไปด้วย มีรอบระยะเวลาในการผลิตสินค้า 1 ชิ้น (Production Cycle Time) เท่ากับ 1,565 วินาที แต่หลังจากการปรับปรุงกระบวนการตัดเลนส์ โดยมีการใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วย ประกอบด้วยชุดสายพานลำเลียง (Conveyor) และชุดเคลื่อนย้ายชิ้นงาน (Transfer Robot) ทำให้พนักงานไม่ต้องป้อนชิ้นงานเอง เพียงแค่นำงานมาวางเรียงบนสายพานลำเลียงเท่านั้น ทำให้ใช้ระยะเวลาในการผลิตสินค้า 1 ชิ้น ลดลงเหลือ 1,275 วินาที ซึ่งประหยัดเวลาไป 290 วินาที คิดเป็น 18.53% และเมื่อพิจารณาเวลาการรอคอย จากเดิมก่อนทำการปรับปรุงมีเวลารอคอยเท่ากับ 375 วินาที ลดลงเหลือ 205 วินาทีหลังทำการปรับปรุง ซึ่งประหยัดเวลาการรอคอยไปได้ 170 วินาที หรือลดลงถึง 45.33% โดยมีรายละเอียดเปรียบเทียบเวลาในกระบวนการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต ดังตารางที่ 4.16

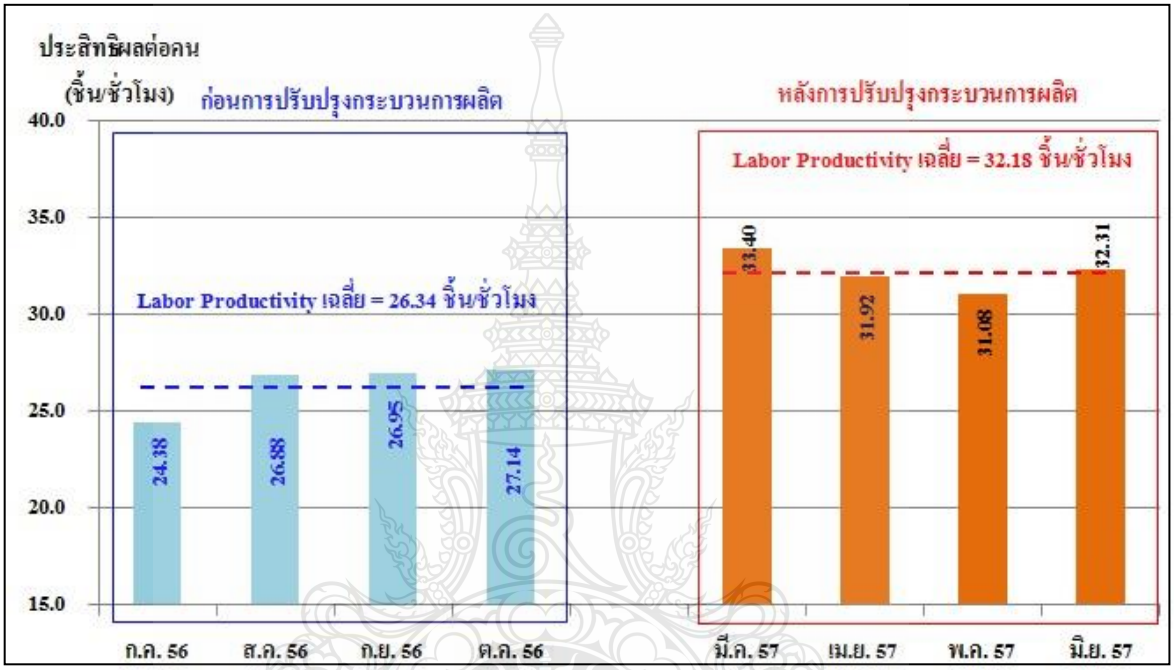
ตารางที่ 4.16 เปรียบเทียบเวลาในกระบวนการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ขั้นตอน	เวลาในแต่ละขั้นตอน (วินาที)									
	ก่อนการปรับปรุง					หลังการปรับปรุง				
	ทำงาน	เคลื่อนย้าย	ตรวจ	รอคอย	รวม	ทำงาน	เคลื่อนย้าย	ตรวจ	รอคอย	รวม
Separate	225	15	0	0	240	225	15	0	0	240
Marking	90	10	0	0	100	90	10	0	0	100
Blocking	20	20	0	0	40	20	20	0	0	40
Cutting	620	30	0	260	910	500	30	0	90	620
De-block	35	20	0	0	55	35	20	0	0	55
Optical Inspection	0	0	60	45	105	0	0	60	45	105
Visual Inspection	20	0	25	70	15	20	0	25	70	15
รวม	**1,010**	**95**	**85**	**375**	**1,565**	**890**	**95**	**85**	**205**	**1,275**
	64.54%	**6.07%**	**5.43%**	**23.96%**	**100%**	**69.80%**	**7.45%**	**6.67%**	**16.08%**	**100%**

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4.3.4 ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity)

จากการเก็บข้อมูล ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต ในระหว่างเดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน 2557 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.18 ชิ้นต่อชั่วโมง ซึ่งมากกว่าก่อนการปรับปรุงซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.34 ชิ้นต่อชั่วโมง อยู่ 5.84 ชิ้นต่อชั่วโมง คิดเป็น 22.17% ดังแสดงในภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 เปรียบเทียบประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

4.4 สรุปผลการดำเนินการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต เพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ของกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก ในแผนกตัดเลนส์ โดยทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต ดังนี้

1. เปลี่ยนระบบขั้นตอนการตัดเลนส์จากระบบ Manual Cutting มาใช้ระบบอัตโนมัติ โดยจะมีชุดสายพานลำเลียง (Conveyor) และชุด Transfer Robot สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นงานเข้าสู่เครื่องตัดเลนส์ ทำให้สูญเสียเวลาในการรอคอยลดลง และทำให้พนักงานปฏิบัติงานได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น

2. เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำเป็นหัว Pin ในเครื่อง Center Thickness จากเดิมที่ทำมาจากเหล็ก มาเป็นพลาสติก POM (Polyacetal) ซึ่งทนต่อการเสียดสี และยืดหยุ่นได้ดีในอุณหภูมิสูงได้ดีกว่าเหล็ก เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งาน และลดโอกาสการเกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน

3. ในขั้นตอนการ De-block ได้สร้างฟิกเจอร์ (Fixture) เพื่อช่วยในการจับยึด Holder ให้ง่ายต่อการแกะ Holder ออก เพื่อลดโอกาสการเกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน และทำให้พนักงานทำงานสะดวกขึ้น

4. เพิ่มความถี่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เครื่องตัดเลนส์ จาก 3 เดือนต่อครั้ง เป็น 2 เดือนต่อครั้ง และให้พนักงานตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน

5. วางกำหนดการฝึกอบรมพนักงานเพิ่มเติม (Re-Training) เพื่อทบทวนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง พร้อมกำหนดบทลงโทษที่ชัดเจนเมื่อพนักงานไม่ทำตามข้อกำหนด และมีการให้รางวัลชื่นชมพนักงานที่ทำงานดีเด่น

เมื่อเปรียบเทียบผลตัวชี้วัดทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต พบว่า ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) เพิ่มขึ้น 0.38% ส่วนร้อยละของเสียทั้งหมด (%Defect) ลดลง 0.38% เช่นเดียวกัน ซึ่งปัญหารอยขีดข่วนทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) นั้นก็ลดลงไป 0.22% ส่วนระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time) ลดลง 18.53% ส่งผลให้ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) เพิ่มขึ้น 22.17% ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบผลตัวชี้วัดทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ตัวชี้วัด		ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	%การเปลี่ยนแปลง
ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield)		99.20%	99.58%	+0.38%
ร้อยละของเสีย (%Defect)	**ของเสียทั้งหมด**	0.80%	0.42%	-0.38%
	รอยขีดข่วน (KIZU1)	0.57%	0.25%	-0.22%
ระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Cycle Time)		1,565 วินาที	1,275 วินาที	-18.53%
ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity)		26.34 ชิ้น/ชั่วโมง	32.18 ชิ้น/ชั่วโมง	+22.17%

ที่มา : จากการสรุปโดยผู้ศึกษา

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากปัญหาอุทกภัยเมื่อปลายปี 2554 ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ทำให้บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด ซึ่งตั้งอยู่ที่เขตนิคมอุตสาหกรรมบ้านหว้า จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นอาคารสำนักงาน เครื่องจักรในการผลิต โดยเฉพาะในแผนกตัดเลนส์ ซึ่งเป็นแผนกที่มีหน้าที่ตัดเลนส์ให้มีขนาดและรูปร่างตามที่ลูกค้าต้องการ ได้รับผลกระทบมากที่สุด จนทำให้บริษัทต้องหยุดการผลิตลงชั่วคราว โดยต้องใช้เวลาเก็บกู้ซ่อมแซมและปรับปรุงเครื่องจักร กระบวนการผลิต และอาคารสถานที่ เป็นระยะเวลาเกือบ 1 ปี จนกระทั่งบริษัทสามารถกลับมาทำการผลิตได้ใหม่อีกครั้งในเดือนกันยายน 2555 ซึ่งเมื่อดูข้อมูลต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของแผนกตัดเลนส์ ย้อนหลัง 6 เดือนหลังจากเริ่มทำการผลิตใหม่ ตั้งแต่เดือนกันยายน 2555 ถึงกุมภาพันธ์ 2556 พบว่ามีต้นทุนเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นกว่าช่วงก่อนเกิดปัญหาอุทกภัยกว่า 64% ทำให้ทางบริษัทต้องหาวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อเป็นการลดต้นทุนต่อหน่วยในการผลิต เป็นเหตุให้ผู้ศึกษาทำการค้นคว้าอิสระเรื่อง “การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต: กรณีศึกษา บริษัทโฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด” มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานในแผนกตัดเลนส์ เพื่อค้นหาสาเหตุของความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น และเสนอวิธีการแก้ไข เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการผลิต คือ แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart), แผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart), แผนผังการไหล (Flow Diagram) และการวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Wastes) นอกจากนี้ยังมีการใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและเว้า (KIZU1) สำหรับตัวชี้วัดผลของการปรับปรุงประสิทธิภาพประกอบด้วย ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield), ร้อยละของเสียในกระบวนการผลิต (%Defect), ระยะเวลาในการผลิต (Production Lead Time) และประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) โดยมีการเก็บข้อมูลก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต ในเดือนกรกฎาคม ถึงตุลาคม 2556 และเก็บข้อมูลหลังทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต ในเดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน 2557 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

ผลการวิเคราะห์กระบวนการผลิต พบว่ามีเวลาการรอคอยรวมทั้งสิ้น 375 วินาที คิดเป็น 24.0% หรือเกือบ 1 ใน 4 ของรอบระยะเวลาในการผลิตสินค้า โดยเฉพาะขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) ซึ่งเป็นแบบ Manual Cutting ที่พนักงานต้องคอยป้อนชิ้นงานทีละชิ้นเข้าสู่เครื่องตัดเลนส์ ทำให้สูญเสียเวลาในการรอคอยนานถึง 260 วินาที

ผลการสำรวจความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Wastes) พบความสูญเปล่าระดับสูงที่สุด 3 ประเภท ได้แก่ ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Stock) ในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) พบว่ามีสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการ (WIP: Work in Process) วางกองสุมอยู่เป็นจำนวนมาก ความสูญเปล่าจากการแก้ไขของเสีย (Defect/ Rework) ในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) พบความผิดพลาดจากการไม่ระมัดระวังของพนักงานในการนำชิ้นงานมาวางบนเครื่องตัดเลนส์ ซึ่งทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน และในขั้นตอนการ De-block พนักงานจะใช้มือจับชิ้นงานและอุปกรณ์ในการ De-block ซึ่งไม่มีความมั่นคง อาจทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน ในขณะที่ขั้นตอนการตรวจสอบของเสียด้วยสายตา (Visual Inspection) พบว่าพนักงานละเลยในการตรวจสอบของเสีย (Defect) อย่างละเอียด และไม่มีการตรวจสอบการทำงานของพนักงานอย่างจริงจัง ทำให้ชิ้นงานเสียหลุดออกไปสู่แผนกถัดไป เกิดเป็นข้อร้องเรียนจากแผนกถัดไปตามมา และความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตขาดประสิทธิผล (Non Effective Process) พบว่าในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) เนื่องจากชุดจับยึดเลนส์ (Chuck) มีการชำรุดเสียหาย ทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน และในขั้นตอนการตรวจวัดค่าสายตา (Optical Inspection) พบว่า Pin ของเครื่อง Center Thickness ซึ่งทำมาจากเหล็กมีการชำรุดเสียหาย ส่งผลให้ชิ้นงานเสียหาย ทำให้การผลิตชิ้นงานไม่ได้ตามที่ลูกค้าต้องการ เกิดการผลิตที่ไม่มีประสิทธิผลขึ้น

ในขณะที่ผลการวิเคราะห์ปัญหารอยขีดข่วนบนเลนส์ทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) พบว่ามีสาเหตุมาจากหลายด้านได้แก่ ด้านวัสดุที่ใช้ในกระบวนการ (Material) ไม่เหมาะสม โดย Pin ที่ทำมาจากเหล็กทำให้เกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย ด้านพนักงานผู้ปฏิบัติงาน (Man) ขาดความระมัดระวังในการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน และละเลยในการปฏิบัติตามข้อกำหนด ด้านวิธีการในการปฏิบัติงาน (Method) ไม่เหมาะสม ทั้งการที่พนักงานต้องเดินป้อนชิ้นงานหลาย ๆ เครื่องพร้อมกัน และที่ต้องใช้มือเปล่าโดยไม่มีอุปกรณ์ช่วยในการแกะตัวจับยึดเลนส์ (Holder) ออกจากชิ้นงาน และด้านการจัดการ (Management) ขาดการทบทวนการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการกำหนดบทลงโทษ หรือการให้รางวัลชื่นชมพนักงาน และด้านเครื่องจักรในการผลิต (Machine) ในขั้นตอนการตัดเลนส์ที่เป็นแบบ Manual Cutting

จากการวิเคราะห์ที่กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ในแผนกตัดเลนส์ ซึ่งรับผิดชอบกระบวนการตัดเลนส์สายตาพลาสติก กำหนดวิธีการปรับปรุงดังนี้

(1) ในขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) เปลี่ยนมาใช้ระบบอัตโนมัติ (Automatic Cutting) โดยจะมีชุดสายพานลำเลียง (Conveyor) และชุด Transfer Robot สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นงานเข้าสู่เครื่องตัดเลนส์ สามารถลดจำนวนพนักงานลงไปได้ 2 คนและทำให้พนักงานทำงานได้อย่างสะดวกขึ้น ไม่ต้องคอยเดินป้อนงานไป ๆ มา ๆ ระหว่างเครื่องตัดเลนส์ และเพิ่มความถี่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) เป็นทุก ๆ 2 เดือน และให้พนักงานตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน ซึ่งทำให้ขั้นตอนการตัดเลนส์สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตได้มากขึ้น และลดปริมาณการเกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน เนื่องจากการเคลื่อนย้ายชิ้นงานบ่อย ๆ

(2) ในขั้นตอนการตรวจค่าสายตา (Optical Inspection) เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำเป็นหัว Pin ของเครื่อง Center Thickness จากเดิมที่ทำมาจากเหล็ก เปลี่ยนเป็นพลาสติก POM (Polyacetal) ซึ่งทนต่อการเสียดสี และยืดหยุ่นได้ดีในอุณหภูมิสูงได้ดีกว่าเหล็ก เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งาน และป้องกันรอยขีดข่วนที่มีโอกาสเกิดขึ้น

(3) ในขั้นตอนการ De-block สร้างฟิกเจอร์ (Fixture) ช่วยในการจับยึด Holder เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานได้สะดวกในการแกะ Holder ออกจากเลนส์

(4) วางกำหนดการทบทวนการฝึกอบรมพนักงานเพิ่มเติม (Re-Training) เพื่อทบทวนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง พร้อมกำหนดบทลงโทษที่ชัดเจนเมื่อพนักงานไม่ทำตามข้อกำหนด และมีการให้รางวัลชื่นชมพนักงานที่ทำงานดีเด่น

ผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตพบว่า ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) เพิ่มขึ้น 0.38%, ร้อยละของเสียทั้งหมด (%Defect) ลดลง 0.38% เช่นเดียวกัน โดยปัญหารอยขีดข่วนทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) นั้นก็ลดลงไป 0.22% ส่วนระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Lead Time) ลดลง 18.53% ส่งผลให้ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) เพิ่มขึ้น 22.17% แสดงว่า แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตเลนส์สายตาพลาสติก ในแผนกตัดเลนส์ส่งผลให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ในแผนกตัดเลนส์ ซึ่งรับผิดชอบการตัดเลนส์ ในกระบวนผลิตเลนส์สายตาพลาสติก นั้นมีขั้นตอนย่อย ๆ ต่อเนื่องกัน ตั้งแต่การคัดแยกประเภทเลนส์ (Separate) เพื่อทำการมาร์คจุด (Marking) ในการบล๊อกเลนส์ (Blocking) ด้วยตัวยึดจับเลนส์ (Holder) เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) ด้วยเครื่องตัดเลนส์ จากนั้นจึงทำการแกะตัวยึดจับเลนส์ (De-block) ออกก่อนที่จะส่งไปยังกระบวนการตรวจสอบค่าสายตา (Optical Inspection) และการตรวจสอบของเสียด้วยสายตา (Visual Inspection) เป็นขั้นตอนสุดท้าย พบว่า ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะขั้นตอนการตัดเลนส์ (Cutting) ที่ต้องสูญเสียเวลาการรอคอยอย่างเปล่าประโยชน์มากที่สุด ทำให้เกิดจุดคอขวด (Bottleneck) ของกระบวนการผลิต ส่งผลให้ ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) ต่ำกว่าเป้าหมายที่บริษัทกำหนด ทำให้ในงานศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นที่จะปรับปรุงกระบวนการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต โดยมีการประยุกต์ใบรายการตรวจสอบความสูญเปล่า 7 ประการ (7 wastes) ตามแนวทางของบุญทัน ปณิทานะโต ซึ่งได้ทำการศึกษา “การเพิ่มผลผลิต สเต็ปปิ้งมอเตอร์โดยเทคนิคการลดความสูญเปล่า กรณีศึกษา: สายการผลิตสเต็ปปิ้งมอเตอร์สำหรับรถยนต์รุ่น HVAC” และยังได้นำแนวทางการตรวจสอบกระบวนการ และเครื่องจักร ตามแนวทางของปัญญา หวานสนิท ซึ่งศึกษา “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม: กรณีศึกษาโรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร” แต่ผู้ศึกษาได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของรายการตรวจสอบบางประการให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตเลนส์สายตาพลาสติก

ผลจากการปรับปรุงกระบวนการส่งผลให้แผนกตัดเลนส์ สามารถผลิตชิ้นงานได้เพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยจากเดิม 7,500 ชิ้นต่อเดือน เป็น 8,000 ชิ้นต่อเดือน และยังทำให้ประสิทธิในการผลิตของเพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการปรับปรุงแล้ว จะเห็นได้ว่า ร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield) เพิ่มขึ้น, ร้อยละของเสียทั้งหมด (%Defect) ลดลง 0.38% เช่นเดียวกัน โดยปัญหารอยขีดข่วนทั้งด้านนูนและด้านเว้า (KIZU1) นั้นก็ลดลงไป 0.22% ส่วนระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Lead Time) ลดลง 18.53% ส่งผลให้ประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) เพิ่มขึ้น 22.17%

นอกจากการประยุกต์ใช้วิธีการในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตจากงานศึกษาที่เกี่ยวข้องแล้ว ในส่วนของการเปรียบเทียบผลการดำเนินการปรับปรุงนั้น พบว่าการกำหนดตัวชี้วัดผลได้แก่ เป็นตัวชี้วัดที่สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการปรับปรุงกระบวนการผลิตเป็นอย่างยิ่ง

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาร่วมกับพนักงานที่อยู่ในแผนกตัดเลนส์ที่รับผิดชอบขั้นตอนการตัดเลนส์ ของกระบวนการผลิตเลนส์สายตาพลาสติก ตั้งแต่การฝึกอบรมเพื่อให้เข้าใจในเรื่องของการวิเคราะห์กระบวนการผลิต การค้นหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น และการวิเคราะห์ปัญหาของเสีย (Defect) โดยใช้แผนผังก้างปลา ตลอดจนการร่วมกันเก็บข้อมูล สังเกตการณ์ในพื้นที่จริง และระดมสมองในการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งทำให้พนักงานเข้าใจในหลักการ และรู้จักการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผู้ศึกษาจึงนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาสรุปเป็นข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรมีการนำระยะเวลาในการผลิตสินค้า (Production Lead Time) และประสิทธิผลต่อคนในการผลิต (Labor Productivity) มาเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดผลสำเร็จขององค์กร นอกเหนือจากร้อยละผลได้ของผลิตภัณฑ์ (%Product Yield), ร้อยละของเสีย (%Defect) ที่ทางองค์กรได้กำหนดไว้แล้ว เพื่อแสดงให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ ว่ามีประสิทธิภาพมากเพียงไร

2. ควรจัดให้มีกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้พนักงานได้มีส่วนร่วมในการเสนอความคิดใหม่ ๆ ที่หัวหน้างานมองข้ามไป ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ได้จริง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดีขึ้นกว่าเดิม

3. ควรจัดการอบรมความรู้เรื่อง “การกำจัดความสูญเปล่า 7 ประการ” ให้กับพนักงานทุกคน และทุกระดับชั้นในองค์กร เพื่อให้ทุกคนมีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน สามารถร่วมมือกันปรับปรุง และพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. ควรมีการแสดงความชื่นชม หรือมอบรางวัลให้กับพนักงานที่ให้ความร่วมมือ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการช่วยกันปรับปรุง และพัฒนากระบวนการผลิต ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต

5.4.1 ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) ของเครื่องตัดเลนส์ (Automatic Cutting) เนื่องจากเป็นเครื่องจักรรุ่นใหม่ ยังไม่มีการศึกษาอย่างละเอียด

5.4.2 ศึกษาถึงการเชื่อมต่อการกำจัดความสูญเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งระบบ โดยขยายขอบเขตการปรับปรุงไปยังกระบวนการอื่น ที่เกิดปัญหาจุดคอขวด (Bottleneck) เช่นเดียวกัน

บรรณานุกรม

การจัดเตรียมวัตถุดิบในการผลิตเลนส์. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก http://www.germes-online.com

การตรวจสอบเลนส์. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก http://www.hoya-mineral.com/rx.html

การบรรจุเลนส์ก่อนส่งมอบให้ลูกค้า. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก http://www.lenscoloring.com/htm/Solutions/Lens_Dye_Packets.htm

การฝนเลนส์ และการขัดเงาที่ผิวเลนส์. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก http://www.solatechnologies.blogspot.com/2006_04_01_archive.html

การย้อมสีเลนส์. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก http://www.teamhk.de/Tauchfaerbe%20E.htm

จำลักษณ์ ขุนพลแก้ว และคณะ. (2550). **หลักการเพิ่มผลผลิต**. กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

เฉลิม สัมพันธ์ธนรักษ์ และเจริญ สุนทราวาณิชย์. (2547). **การลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรด้วยการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร**. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ครั้งที่ 13, 20-22 ตุลาคม 2547, ณ โรงแรมดวงตะวัน เชียงใหม่.

ตัวอย่างแผนผังการไหล (Flow Diagram). (กันยายน 2556). สืบค้นจาก http://www.gopixpic.com

ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart). (กันยายน 2556). สืบค้นจาก http://www.praveenaroma.com

ตัวอย่างแผนภูมิคน - เครื่องจักร (Man - Machine chart). (กันยายน 2556). สืบค้นจาก http://www.slideplayer.in.th/slide/2167267/

ติณ ปรัชญพฤทธิ์. (2538). **แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธงชัย สันติวงศ์ และ ชัยยศ สันติวงศ์. (2535). **ความหมายของ "ประสิทธิภาพ"**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญทัน ปณิทานะโต. (2550). **การเพิ่มผลผลิตสเต็ปปิ้งมอเตอร์โดยเทคนิคลดความสูญเปล่า กรณีศึกษา: สายการผลิตสเต็ปปิ้งมอเตอร์สำหรับรถยนต์รุ่น HVAC**. (การค้นคว้าอิสระ ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

บุษกร คำโฮม. (2551). **การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตคอนเนคเตอร์**. (การค้นคว้าอิสระ ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).

บรรณานุกรม (ต่อ)

ปัญญา หวานสนิท. (2547). **การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม: กรณีศึกษาโรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร**. (วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ).

ผู้ผลิตเลนส์แว่นตาส่งออก. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก http://www.thailandindustry.com

ลักษณะของเลนส์ทรงกระบอก. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก www.eyescure.com

ลักษณะของเลนส์เว้า และเลนส์นูน. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก www.kids.britannica.com

เลนส์ก่อนตัด หลังตัด และเข้ากรอบแว่น. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก http://www.southdevonoptical.co.uk/about-us.html

เลนส์ที่ผ่านการเคลือบผิวแข็ง. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก http://www.spectrum-coating.co.uk

เลนส์ที่ผ่านการเคลือบและไม่เคลือบกันแสงสะท้อน. (มิถุนายน 2556). สืบค้นจาก http://www.shop.wileyx.eu/coatings.aspx

วิทยาการ เชียงกูล. (2540). **ความหมายประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สมพงษ์ เกษมสิน. (2545). **ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการตำรวจ กองตรวจคนเข้าเมือง**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

แสวง รัตนมงคลมาศ. (2514). เทคนิควิธีการใช้แนวคิดทางทฤษฎีในการกำหนดปัญหาและสมมติฐานในการวิจัย. **วารสารพัฒนบริหารศาสตร์**, 3, 88 - 100.

ภาคผนวก

ใบรายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป			
รายละเอียดของความสูญเปล่า	**ใช่**	**ไม่ใช่**	**ความสำคัญ**
1. ไม่มีแผนการผลิต หรือกระดานควบคุมการผลิต			
2. การผลิตไม่สอดคล้องกับจำนวนที่ต้องการในกระบวนการถัดไป			
3. ชิ้นงานสูญหายทำให้ต้องผลิตเผื่อไว้			
6. ใช้แรงงานคนช่วยมากเกินไป			
7. เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตมากเกินไป			
8. รุ่นการผลิตถูกนำไปรวมกลุ่มเป็นชุดๆ			
9. ใช้การผลิตแบบ "ผลัก" คือผลิตออกมาก่อนแล้วส่งต่อทั้งหมดไปกระบวนการต่อไป			
10. ไม่สมดุลกับกระบวนการต่อไป			

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ใบรายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น			
รายละเอียดของความสูญเปล่า	**ใช่**	**ไม่ใช่**	**ความสำคัญ**
1. มีสินค้าคงคลังจำนวนมากอยู่บนชั้นวางและบนพื้น			
2. การจัดเก็บบนชั้นวางและบนพื้นกินเนื้อที่จำนวนมาก			
3. กองสินค้าคงคลังขวางทางเดินเท้า			
4. สินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการสะสมอยู่ภายในแต่ละจุดปฏิบัติการ			
5. สินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการกองสุมอยู่ระหว่างพนักงาน			
6. สินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการกองสุมอยู่ระหว่างกระบวนการ			
7. ไม่น่าจะสามารถคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการด้วยสายตาได้			

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ใบรายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการลำเลียง			
รายละเอียดของความสูญเปล่า	**ใช่**	**ไม่ใช่**	**ความสำคัญ**
1. ชิ้นงานกองซ้อนกันในระหว่างการลำเลียง			
2. มีการเปลี่ยนอุปกรณ์ลำเลียงในช่วงกลางของการขนย้าย			
3. กระบวนการก่อนหน้าและ/หรือกระบวนการต่อไปอยู่คนละชั้นกัน			
4. ต้องใช้แรงคนช่วยในการลำเลียง			
5. ระยะทางในการลำเลียงไกลเกินไป			
6. ไม่มีการจัดการขนส่งที่เหมาะสม			
7. มีการเดินของพนักงานมากเกินไป			
8. มีการหมุนไปรอบๆ หรือมีการโน้มตัวของพนักงาน			

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ใบรายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าจากการแก้ไขของเสีย			
รายละเอียดของความสูญเปล่า	**ใช่**	**ไม่ใช่**	**ความสำคัญ**
1. มีการร้องเรียนมาจากกระบวนการต่อไป			
2. มีข้อบกพร่องเกิดขึ้นภายในกระบวนการ			
3. มีความผิดพลาดจากการทำงานของมนุษย์			
4. มีข้อบกพร่องเนื่องจากชิ้นส่วนสูญหายไป			
5. มีข้อบกพร่องเนื่องจากใส่ชิ้นงานผิดชิ้น			
6. มีการละเลยระหว่างดำเนินการผลิต			
7. มีข้อบกพร่องระหว่างดำเนินการผลิต			
8. มีการผลิตสินค้าที่มีข้อบกพร่องทำให้ต้องผลิตมากขึ้น เพื่อชดเชยชิ้นงานที่เสีย			
9. ไม่มีการทำงานโดยอัตโนมัติ			
10. ไม่มีการป้องกันความผิดพลาด			
11. ไม่มีการตรวจสอบภายในกระบวนการ			
12. ไม่มีการจัดการข้อบกพร่องด้วยการทำกิจกรรมการปรับปรุงต่างๆ			

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ใบรายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว			
รายละเอียดของความสูญเปล่า	**ใช่**	**ไม่ใช่**	**ความสำคัญ**
1. ชิ้นงานล่าช้าจากกระบวนการก่อนหน้า			
2. เครื่องจักรอยู่ในสถานะว่างงาน			
3. ขาดความสมดุลกับกระบวนการก่อนหน้า			
4. ขาดการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน			
5. คนงานลาหยุด			
6. คนงานมากเกินไป (มากกว่า 2 คนต่อตำแหน่งงาน)			

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ใบรายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล			
รายละเอียดของความสูญเปล่า	**ใช่**	**ไม่ใช่**	**ความสำคัญ**
1. กระบวนการไม่ได้เป็นที่ต้องการในการทำผลิตภัณฑ์			
2. มีการปฏิบัติการที่ไม่จำเป็นอยู่ในกระบวนการ			
3. สามารถทดแทนกระบวนการได้ด้วยบางอย่างที่เปล่าประโยชน์น้อยกว่า			
4. มีขั้นตอนของกระบวนการส่วนหนึ่งสามารถกำจัดออกไปได้โดยปราศจากการทำให้คุณค่าผลิตภัณฑ์ลดลง			
5. อุปกรณ์ในการผลิตเสีย			
6. ชิ้นส่วนหาย			
7. ขาดการวางแผน			

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ใบรายการตรวจสอบเพื่อค้นหาความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย			
รายละเอียดของความสูญเปล่า	**ใช่**	**ไม่ใช่**	**ความสำคัญ**
1. ใช้ประโยชน์จากเวลาว่างงานได้ไม่ดีพอ			
2. มีการติดตั้ง/ เคลื่อนย้ายชิ้นงานออกโดยเปล่าประโยชน์			
3. ไม่มีการดำเนินงานโดยมีการเคลื่อนไหวในแต่ละครั้งแตกต่างกัน			
4. คนงานดำเนินงานโดยมีการเคลื่อนไหวในแต่ละครั้งแตกต่างกัน			
5. แบ่งการปฏิบัติการออกเป็นส่วนเล็กๆ เกินไป			
6. กระบวนการผลิตไม่สมดุลทำให้ต้องรองาน หรือการกระทำใดๆ จากกระบวนการถัดไปมาสั่งการ			

การให้คะแนนความสำคัญ: 1 = ความสูญเปล่าน้อยมาก 2 = ความสูญเปล่าบ้าง 3 = ความสูญเปล่ามาก

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	พงศ์เทพ งามทวีรัตน์
วัน เดือน ปีเกิด	20 พฤศจิกายน 2527
ที่อยู่	32/308 ม.1 ซ.แจ้งวัฒนะ 43 ต.คลองเกลือ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
ประวัติการศึกษา	ระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ประวัติการทำงาน	บริษัท โฮยาเลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด 202 ม.1 เขตนิคมอุตสาหกรรม บ้านหว้า ต.บ้านเลน อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
อีเมลล์	pongtep@hoya.com