

การประยุกต์ใช้การวิจัยเพื่อประเมินศักยภาพและประสิทธิภาพกระบวนการผลิต
กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผู้ผลิตเลนส์สายตา

ธนากร ลำภา

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร
สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2553

APPLICATION OF PRODUCTION DIAGNOSIS TECHNIQUE
TO STUDY PRODUCTION EFFICIENCY
A CASE STUDY OF LENS MANUFACTURING INDUSTRY

Thanakorn Lampa

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program

in Executive Enterprise Management

Graduate School

Thai - Nichi Institute of Technology

Academic Year 2010

หัวข้อสารนิพนธ์

การประยุกต์ใช้การวินิจฉัยเพื่อประเมินศักยภาพ
และประสิทธิภาพกระบวนการผลิต กรณีศึกษา
อุตสาหกรรมผู้ผลิตเลนส์สายตา

โดย

ธนากร ลำภา

สาขาวิชา

การจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

อาจารย์วิจิณัฐ ภัคพรหมินทร์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(อาจารย์วิจิณัฐ ภัคพรหมินทร์)

..... ประธานคณะกรรมการหลักสูตร
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณลักษณ์ วิทยวิจิตร)

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ธนาคาร ลำภา : การประยุกต์ใช้การวินิจฉัยเพื่อประเมินศักยภาพและประสิทธิภาพกระบวนการผลิต กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผู้ผลิตเลนส์สายตา. อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์วิจิตร ภัคพรหมินทร์, 60 หน้า.

สารนิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้การวินิจฉัยองค์กรเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผู้ผลิตเลนส์สายตา โดยเลือกทำการศึกษากับฝ่ายผลิตสำหรับหนึ่งผลิตภัณฑ์ซึ่งเทียบได้กับองค์กรขนาดเล็ก เพื่อศึกษา และประเมินปัจจัยทั้ง 8 ด้านของการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพกระบวนการผลิตมากที่สุดตามหลักการการวินิจฉัย จากนั้นทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของปัจจัยหลักดังกล่าวด้วยหลักการ Why-Why Analysis เพื่อนำเสนอข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งในการศึกษานี้ใช้เทคนิค ECRS ในการปรับปรุง

จากการศึกษานี้ พบว่า ประเด็นปัญหาหลักของฝ่ายผลิตบริษัทกรณีศึกษา คือ การควบคุมต้นทุน เนื่องจากมีปัญหาทางรระหว่างกระบวนการจนทำให้ประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น และจากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการรงานพบว่ามี 2 สาเหตุได้แก่ สาเหตุแรก คือ ข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งผู้ศึกษาไม่ได้เสนอแนะใดๆ เนื่องจากต้องอาศัยข้อมูลเชิงลึกในการศึกษาและแก้ไขปรับปรุง สาเหตุที่สอง คือ การมีรอบเวลาการผลิตของเครื่องล้างแม่พิมพ์แก้วที่นานกว่าขั้นตอนอื่นจนทำให้เกิดคอขวดของกระบวนการผลิตขึ้น โดยผู้ศึกษาได้เสนอให้ใช้เทคนิคการกำจัด (Elimination) เพื่อลดรอบเวลาของการล้างจาก 4 นาที เป็น 3 นาที ซึ่งใกล้เคียงกับขั้นตอนอื่นๆ ซึ่งส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ดังนี้

1. กำลังการผลิต เพิ่มขึ้นจาก 19,350 เลนส์ต่อวัน เป็น 25,800 เลนส์ต่อวัน ซึ่งกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นถึง 6,450 เลนส์ต่อวัน หรือคิดเป็น 33.33%
2. ประสิทธิภาพการผลิต เพิ่มขึ้นจาก 56.2% ในปัจจุบัน เป็น 72.15% หลังการปรับลดรอบเวลาการล้างแม่พิมพ์แก้ว หรือคิดเป็นประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันถึง 15.95%

บัณฑิตวิทยาลัย

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

สาขาวิชาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2553



THANAKORN LAMPA : APPLICATION OF PRODUCTION DIAGNOSIS
TECHNIQUE TO STUDY PRODUCTION EFFICIENCY : A CASE STUDY OF
LENS MANUFACTURING INDUSTRY. ADVISOR : MR. VITINUT
PHAKPHORNHAMIN, 60 PP.

The objective of this research is to apply the knowledge of production diagnosis technique to study production efficiency of one process in lens manufacturing industry and considered this case as a small company. Starting by the assessment of existing performance and covered 8 objects which are influenced to the efficiency of production. Selected the critical objects to investigate the root cause of problem by why-why analysis technique and proposed the action by used ECRS technique to improve process efficiency.

The study found that the critical object of the case is cost controlling according to there are a lot of work in process (WIP) and it is effected to the lower production efficiency as it should be. There are 2 root causes of the problem of work in process, the first is the limited of technology that need more detail to study and improvement and the second is cycle time of cleaning process is longer than another process as it is bottle neck of process. To improve this problem, this study is applied the elimination of ECRS technique to reduce cycle time of cleaning process from 4 minutes to 3 minutes according to cycle time of other process are around 3 minutes. After reduced cleaning time, there are impacted to production performance as below items,

1. Capacity increased from 19,350 lenses/day to 28,500 lenses/day, it was increased 6,450 lenses/day or 33.33% increased.
2. Production efficiency increased from 56.2% to 72.15% or increased 15.95%

Graduate School

Student's Signature

Field of Study Executive Enterprise Management

Advisor's Signature

Academic Year 2010



กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นภายใต้จุดประสงค์หลักของผู้ศึกษา คือ การได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษาโดยคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้ศึกษา โดยสารนิพนธ์ฉบับนี้มีท่านอาจารย์วิจิตร ภัคพรหมินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา โดยระหว่างการดำเนินการศึกษา ท่านได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี ในด้านการให้คำแนะนำ แนวทางการศึกษา ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาด จนทำให้สารนิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น และคณาจารย์ทุกท่านตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่ได้ช่วยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้ศึกษา

ขอขอบพระคุณ นักวิชาการทุกท่าน หนังสือทุกเล่ม และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ที่ผู้ศึกษาได้เรียนรู้ ตลอดจนบริษัทกรณีศึกษาที่ได้อนุญาต และเอื้อเฟื้อข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และขอขอบคุณญาติพี่น้อง เพื่อนๆ ทุกคน ตลอดจนหัวหน้างานที่ได้ช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้ศึกษามาโดยตลอด

ธนากร ลำภา



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบเขตของการศึกษา.....	2
ขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินงาน.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน.....	3
2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
หลักการพื้นฐาน.....	4
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	7
เทคนิคต่างๆ ที่นำมาใช้.....	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
3 การดำเนินงานสารนิพนธ์.....	21
ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคนิคการวินิจฉัยองค์กร ด้านการผลิต.....	21
สภาพปัจจุบันของกรณีศึกษา.....	21
สภาพปัจจุบันกระบวนการผลิตของกรณีศึกษา.....	23
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
ข้อเสนอแนะและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา.....	46

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4	
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	50
สรุปผลการศึกษา.....	50
ข้อเสนอแนะ.....	51
ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา.....	52
บรรณานุกรม.....	53
ภาคผนวก.....	56
ภาคผนวก ก. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล.....	57
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์.....	60



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน.....	3
2	แบบฟอร์มการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิต.....	15
3	แบบฟอร์มการวิเคราะห์การไหลของวัสดุของกระบวนการผลิต.....	16
4	แบบฟอร์มการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา.....	16
5	โครงสร้างต้นทุนการผลิต.....	24
6	ประเภทและปริมาณของของเสียหลัก.....	25
7	ผลการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิตโดยผู้บริหาร.....	34
8	วิเคราะห์การไหลกระบวนการผลิตในปัจจุบัน.....	40
9	ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการรองานของขั้นตอนการอบเลนส์.....	42
10	ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการรองานของขั้นตอนการล้าง แม่พิมพ์แก้ว.....	42
11	เปรียบเทียบการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิตของผู้บริหารและ ผู้ศึกษา.....	43
12	วิเคราะห์การไหลกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง.....	48



สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	โครงสร้างการทำงานขององค์กร.....	22
2	โครงสร้างของหน่วยงานฝ่ายผลิต.....	23
3	รูปแบบการไหลของกระบวนการผลิต (Process Flow).....	27
4	แผนผังการไหลของกระบวนการผลิต.....	28
5	ปริมาณการผลิตและเปอร์เซ็นต์ของผลผลิต.....	32
6	เปอร์เซ็นต์ของเสียโดยแยกตามประเภทของของเสีย.....	33
7	ขั้นตอนที่มีงานรหว่างกระบวนการผลิต.....	35
8	กระดานแสดงสถานะของงานและแสดงความคิดเห็น.....	36
9	สัดส่วนต้นทุนการผลิต.....	37
10	สัดส่วนของของเสีย.....	38
11	การวิเคราะห์การไหลกระบวนการผลิต.....	41
12	เปรียบเทียบการประเมินการบริหารจัดการการผลิตของผู้บริหารและนักศึกษา.....	43



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวินิจฉัยสถานประกอบการในประเทศไทยได้เริ่มขึ้นนับตั้งแต่การเกิดภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งภาคธุรกิจภาคการผลิต จนก่อให้เกิดปัญหาว่างงานเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะภาคการผลิตซึ่งเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของประเทศ ก็ได้รับผลกระทบทั้งจากภาวะการถดถอยทางเศรษฐกิจในประเทศ ครั้งนั้นเป็นอย่างมาก จึงทำให้รัฐบาลในขณะนั้นได้มีนโยบายที่จะแก้ไข และช่วยเหลือปัญหาดังกล่าวแก่ผู้ประกอบการของไทย โดยกระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งเป็นองค์กรที่มีบทบาทหน้าที่ในการผลักดันอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อม (SMEs) ของประเทศ ให้มีความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนกับผู้ประกอบการรายใหญ่ทั้งภายใน และต่างประเทศ จึงทำให้เกิดโครงการวินิจฉัยสถานประกอบการ (Factory Diagnosis) หรือที่เรียกย่อๆ ว่า SHINDAN ซึ่งเป็นโครงการที่ทางกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมภายใต้กระทรวงอุตสาหกรรม โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลญี่ปุ่นในการนำระบบวินิจฉัยสถานประกอบการของประเทศญี่ปุ่นมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย โดยเริ่มต้นโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 มาจนถึงปัจจุบัน โดยการดำเนินโครงการวินิจฉัยสถานประกอบการ (Shindan) เริ่มต้นจากการเริ่มฝึกอบรมนักวินิจฉัยสถานประกอบการ เพื่อเข้าไปประเมินวิเคราะห์สภาพที่แท้จริง และครอบคลุมประเด็นต่างๆ อาทิ การบริหารจัดการทั่วไป การตลาด การผลิต การเงินและบัญชี ทรัพยากรบุคคล การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งการบริหารจัดการในภาพรวม ซึ่งข้อมูลต่างๆ ที่ได้จะถูกนำไปวิเคราะห์ เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการได้ทราบถึงศักยภาพ และสถานภาพตลอดจนปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการในทุกด้านตามข้อมูลข้างต้น และเสนอแนะแนวทางแก้ไข ซึ่งจะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถแก้ไขหรือปรับปรุงปัญหาดังกล่าวด้วยตนเองหรือขอรับความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่ให้บริการได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ ทั้งนี้กล่าวโดยสรุปเกี่ยวกับโครงการวินิจฉัยสถานประกอบการ ก็เพื่อเสริมสร้างให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อมสามารถพึ่งพาตนเองได้ อีกทั้งยังเป็นการวางแผนการบริหารจัดการของอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อมในประเทศไทยให้ทันยุคทันสมัย มีความเหมาะสม และเป็นดำเนินการประกอบการไปอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกเหนือจากอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อม ประเทศไทยก็ยังมีอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เป็นจำนวนมากเช่นกัน อุตสาหกรรมขนาดใหญ่หรือองค์กรขนาดใหญ่ประกอบไปด้วย หน่วยงานต่างๆ รวมเข้าด้วยกันเพื่อดำเนินการภายใต้เป้าหมายเดียวกัน ซึ่งในมุมมองของผู้ศึกษา องค์กรขนาดใหญ่เปรียบได้กับการรวมองค์กรขนาดย่อมไว้ด้วยกัน

โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานฝ่ายผลิตของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เปรียบได้กับการมีอุตสาหกรรมขนาดย่อมก็ว่าได้ และถึงแม้องค์กรขนาดใหญ่จะมีทรัพยากรที่พร้อมมากกว่า แต่อาจใช้ทรัพยากรนั้นในระดับองค์กร อาทิ การเพิ่มผลผลิต การลดต้นทุน เป็นต้น จนอาจทำให้ละลายหรือขาดความเข้าใจถึงศักยภาพที่แท้จริงของแต่ละหน่วยงานภายในองค์กร

การศึกษานี้ ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะนำความรู้ด้านการวินิจฉัยสถานประกอบการ มาประยุกต์ใช้กับหน่วยงานฝ่ายผลิตขององค์กรขนาดใหญ่ ซึ่งผู้ศึกษาถือว่าหน่วยงานฝ่ายผลิตนี้เป็นสถานประกอบการขนาดย่อมหนึ่ง โดยการศึกษาจะเป็นการนำความรู้ด้านการวินิจฉัยสถานประกอบการมาเป็นแนวทางในการศึกษา และประเมินประสิทธิภาพด้านการผลิตของฝ่ายผลิต ของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นองค์กรขนาดใหญ่ ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทเลนส์สายตา

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อประเมินประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของกรณีศึกษา โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการวินิจฉัยสถานประกอบการ (Factory Diagnosis, Shindan)
2. เพื่อศึกษาหาสาเหตุของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสูญเสียของกระบวนการผลิต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการวินิจฉัยด้านการผลิต (Production Diagnosis Technique)
3. เพื่อนำผลการศึกษา ไปเป็นแนวทางในการแก้ไขหรือปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาต่อไป

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้ เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการวินิจฉัยสถานประกอบการ (Shindan) เพื่อประเมินประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตเลนส์สายตา โดยมีขอบเขตของการศึกษา คือ ฝ่ายผลิตของผลิตภัณฑ์เลนส์สายตา ประเภทค่าดัชนีสายตาระดับสูง (High Index Lens)

ขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาสภาพปัจจุบัน และรวบรวมข้อมูล
3. วิเคราะห์ข้อมูล
4. สรุปผล และข้อเสนอแนะ
5. จัดทำรายงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. บริษัทกรณีศึกษาได้ทราบถึงการไหลของกระบวนการผลิตทั้งหมด และชี้ให้เห็นถึงขั้นตอนการผลิตที่ก่อให้เกิดการไหลอย่างไม่ต่อเนื่อง พร้อมทั้งหาสาเหตุ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
2. บริษัทกรณีศึกษาได้ทราบถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดการลดลงของประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตพร้อมทั้งสาเหตุ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
3. บริษัทกรณีศึกษาสามารถใช้ผลการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขหรือปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้
4. ผู้ศึกษาได้นำความรู้ทางวิชาการจากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการศึกษารังนี้ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่บริษัทกรณีศึกษา และตัวผู้ศึกษาเอง

แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

หัวข้อ	รายละเอียด	ปี พ.ศ. 2553						
		ม.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง							
2	ศึกษาสภาพปัจจุบัน และรวบรวมข้อมูล							
3	วิเคราะห์ข้อมูล							
4	สรุปผลและข้อเสนอแนะ							
5	จัดทำรายงาน							

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการพื้นฐาน

การวินิจฉัยสถานประกอบการ (Factory Diagnosis, Shindan) ได้แบ่งการวิเคราะห์สถานประกอบการออกเป็น 5 ด้านด้วยกัน ได้แก่

1. การวินิจฉัยด้านการบริหารทั่วไป (Management Diagnosis)
2. การวินิจฉัยด้านการขาย และการตลาด (Marketing Diagnosis)
3. การวินิจฉัยด้านการผลิต (Production Diagnosis)
4. การวินิจฉัยด้านการบัญชี (Accounting Diagnosis)
5. การวินิจฉัยด้านบุคลากร (Human Resource Diagnosis)

ในการศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาเฉพาะด้านการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาเท่านั้น ดังนั้นหลักการพื้นฐาน จึงมุ่งเน้นไปที่การวินิจฉัยด้านการผลิต (Production Diagnosis) เป็นหลัก (ทาเคชิ คานาซาวา ; และ รังสรรค์ เลิศในสัจย์. 2552 : 36-71)

ในการวินิจฉัยสถานประกอบการด้านการผลิต สามารถจำแนกหัวข้อในการวินิจฉัยออกเป็นหัวข้อย่อย และมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ระบบการบริหารโรงงาน โรงงานที่ทำหน้าที่การผลิตนั้น จะดำเนินการผลิตโดยเน้นที่ Q (คุณภาพ) D (การส่งมอบ) C (ต้นทุน) กิจกรรมการผลิตนั้น เป็นกิจกรรมที่ทำงานในโรงงานทุกคนเป็นคนกระทำ ดังนั้น การบริหารโรงงานในแต่ละวัน สิ่งสำคัญก็ คือ คนที่ทำงานจะทำงานการผลิตอย่างไร จึงจะทำให้งานผลิตนั้นมีประสิทธิภาพ โดยแต่ละโรงงานจะต้องทำการคิด เพื่อสร้างระบบการบริหารที่เป็นของตนเอง ส่วนที่คล้ายกัน เช่น กำหนดหัวข้อควบคุมให้ชัดเจน กำหนดกติกาในการทำงาน จัดการเสาสงภายในโรงงานของตนเอง และทุกคนร่วมมือกันทำงานการผลิต ในการวินิจฉัยส่วนนี้มีหัวข้อในการตรวจสอบ ดังนี้

- 1.1 งานของผู้บริหาร
- 1.2 การจัดทำกติกาสำหรับเนื้อหาของงาน (การสร้างมาตรฐาน)
- 1.3 การเสาสง (Seiri) สะดวก (Seiton) หรือการจัดระเบียบโรงงาน
- 1.4 ทีมเวิร์คในโรงงาน

2. แผนการผลิต คือ แผนงานที่เป็นรูปเป็นร่างที่เป็นพื้นฐานของกิจกรรมการผลิต เช่น การก่อสร้างโรงงาน การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักร การจัดหาบุคลากรต่างๆ ให้เป็นไปตามแผนกลยุทธ์ที่ตั้งไว้ ดังนั้น แผนการผลิตจึงเป็นแผนงานที่มีขอบข่ายกว้างขวาง ที่รวมเอาการจัดหาวัตถุดิบหรือการจัดจ้างทำภายนอกเพื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรมการผลิต โดยการวินิจฉัยนั้นจะต้องตรวจสอบ ทบทวนแผนของบริษัทด้วยมุมมองที่กว้าง โดยทั่วไปแล้ว แผนการผลิต

มักจะแสดงให้เห็นเป็นรูปธรรม และใช้ในรูปของแผนกำหนดการสำหรับการผลิตในแต่ละวัน สำหรับในคู่มือนี้ แผนกำหนดการผลิตต่างๆ นั้น หมายถึง การบริหารควบคุมกระบวนการทำงานรายวัน ในการวินิจฉัยส่วนนี้มีหัวข้อในการตรวจสอบ ดังนี้

2.1 ปัญหาของระบบการผลิตในปัจจุบัน

2.2 เนื้อหาของแผนการผลิต

2.3 วิธีการจัดทำแผนการผลิต

2.4 การตรวจสอบดูแลประกอบการตามแผนการผลิตนั้น

3. การควบคุมกระบวนการผลิต (Process Control) ในการวินิจฉัยโรงงานนั้น เรื่องที่มักจะถูกยกขึ้นมาเป็นประเด็นสำคัญ คือ ปัญหาการส่งมอบล่าช้าที่เกิดขึ้นบ่อยๆ ทำให้หน้างานการผลิตเกิดความสับสนวุ่นวาย วัตถุประสงค์ของการควบคุมกระบวนการผลิตนั้น คือ การวางแผนเนื้อหาทางานของแต่ละกระบวนการผลิต รวมทั้งการควบคุมความคืบหน้าของงาน โดยการควบคุมการบรรลุเป้าหมายของแต่ละวัน โรงงานจำนวนมากมีคำสั่งซื้อมากมายแต่กลับส่งมอบล่าช้า ทำให้หากทำกำไรไม่เป็นไปตามที่คิด ดังนั้น ถ้าดำเนินมาตรการแก้ไขปัญหการส่งมอบล่าช้าได้แล้ว ก็จะทำให้การผลิตมีเสถียรภาพ อัตราการทำงานก็จะสูงขึ้นด้วย ซึ่งนักวิจัยนั้น จะต้องทำการค้นหาสาเหตุของการส่งมอบล่าช้า ตรวจสอบความแตกต่างของกำหนดการของโรงงานกับผลประกอบการ รวมทั้งการตรวจสอบปัญหาต่างๆ ของแต่ละกระบวนการด้วย ในการวินิจฉัยส่วนนี้มีหัวข้อในการตรวจสอบ ดังนี้

3.1 รับรู้สภาพที่แท้จริงของการส่งมอบล่าช้า

3.2 แผนงาน กำหนดการผลิต (Production Schedule)

3.3 การควบคุมความคืบหน้าของงาน

3.4 วิธีการส่งมอบสินค้าให้กับผู้สั่ง

4. การควบคุมการทำงาน (Work Control) การสร้างประสิทธิภาพในการทำงานนั้น ถึงแม้ว่าจะเป็นงานที่ไม่น่าตื่นเต้นก็ตาม แต่เป็นหลักการพื้นฐานที่ของกิจกรรมการผลิต ภูมิปัญญาของการสร้างประสิทธิภาพนั้น เป็นสิ่งสำคัญ เปรียบเสมือนกับทรัพย์สินของบริษัทก็ได้ นักวิจัยมีการเรียนรู้การศึกษาความเคลื่อนไหว (Work Study) หรือ การศึกษาเวลา (Time Study) เพียงแค่เห็นสภาพการณ์ของการทำงาน ก็พอที่จะค้นพบจุดที่ไม่เหมาะสมหรือค้นพบวิธีการที่จะทำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้นได้ ในการวินิจฉัยนั้น การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการทำงานนั้นเป็นสิ่งสำคัญ แต่ก็ควรจะมีบทบาทที่สำคัญในการสอนให้บริษัทให้ความสนใจในเรื่องการศึกษาการเคลื่อนไหว (Work Study) รวมทั้งการส่งเสริมให้มีการดำเนินการกิจกรรมไคเซ็น (Kaizen) อย่างจริงจัง ในการวินิจฉัยส่วนนี้มีหัวข้อในการตรวจสอบ ดังนี้

4.1 การสร้างมาตรฐาน (Standardization) ให้กับงานที่ทำ

4.2 การสร้างประสิทธิภาพให้กับงาน

4.3 กิจกรรมไคเซ็น (Kaizen)

5. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ในการควบคุมคุณภาพนั้น จะต้องมิด้านของการสร้างระบบประกันคุณภาพ (Quality Assurance System) เพื่อการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพที่ดีให้แก่ลูกค้า ในอีกด้านหนึ่ง ก็จะต้องมีการสร้างคุณภาพในกระบวนการผลิต คือ การไม่ทำของเสียในกระบวนการผลิต จากนั้น ไม่ส่งต่อของเสียไปยังกระบวนการต่อไป ดังนั้นในการวินิจฉัยจะต้องมีการวิเคราะห์ทั้งสองด้านให้ครบถ้วน นอกจากนี้ กิจกรรมกลุ่มย่อย เช่น กิจกรรมกลุ่ม QC Circle นั้น จะต้องไม่มองข้ามผลลัพธ์ที่มองจากด้านการทำงาน เช่น ด้านของการไคเซ็นคุณภาพ และการยกระดับความมุ่งมั่นในการทำงานของพนักงานด้วย ในการวินิจฉัยส่วนนี้มีหัวข้อในการตรวจสอบ ดังนี้

5.1 ระบบประกันคุณภาพ

5.2 สภาพการณ์ของการเกิดของเสีย

5.3 การไคเซ็นคุณภาพ

5.4 จิตสำนึกต่อคุณภาพของพนักงาน

6. การบริหารการจัดซื้อและการจ้างงานภายนอก ในต้นทุนของโรงงานนั้น ค่าวัตถุดิบ ค่าจ้างทำงานภายนอกมักจะมีอัตราส่วนที่สูง จึงถือว่าเป็นหัวข้อควบคุมที่สำคัญของบริษัท ในโรงงานเองมีความพยายามอย่างมากในการทำไคเซ็น แต่กลับปล่อยให้การจัดซื้อวัตถุดิบ หรือการจ้างทำงานภายนอกเป็นไปอย่างไร้ระบบก็มีมาก จุดที่ควรระมัดระวังของการจัดซื้อ การจ้างทำงานภายนอก คือ ถึงแม้ว่าจะเป็นการจัดหาสินค้าที่ดี ราคาถูก แต่ก็ควรจะเน้นที่การสร้างให้เกิดมูลค่าเพิ่มให้ได้สูงสุดแก่โรงงาน ถ้าหากว่าเป็นวัตถุดิบราคาถูกแต่คุณภาพที่ไม่ดี การส่งมอบไม่มีความแน่นอนก็ไม่ได้มีความหมายอะไร เพราะจะทำให้การจ้างทำงานภายนอก แทนที่ตัวเองภายในนั้นทั้งที่ตัวเองก็ได้ ไร้ความหมาย ทำให้อัตราการทำงานของโรงงานต่ำลงอีกด้วย ในการวินิจฉัยนั้น สิ่งที่เป็นประโยชน์อย่างมากก็คือ การชี้แนะให้เห็นถึงประเด็นที่ผู้บริหารโรงงานมักจะมีการตัดสินใจผิดพลาดได้ง่าย ในการวินิจฉัยส่วนนี้มีหัวข้อในการตรวจสอบ ดังนี้

6.1 นโยบายการจัดซื้อ แผนการจัดซื้อ

6.2 ระบบการจัดซื้อ

6.3 การควบคุมปริมาณที่มีอยู่จริง

6.4 นโยบายการใช้การจ้างทำภายนอก

6.5 การรับรู้สภาพที่แท้จริงของบริษัทที่รับจ้างผลิต

6.6 การชี้แนะต่อการจ้างผลิตภายนอก (กรณีมีการใช้การจ้างผลิตภายนอกเป็นประจำ)

7. การบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร ในบริษัทที่มีการผลิตโดยอุปกรณ์เครื่องจักรจำนวนมากนั้น ก็จะมีสภาพที่แท้จริงว่า เครื่องจักรเป็นผู้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ ดังนั้นสภาพการณ์การ

ทำงานของเครื่องจักร จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างผลกำไรให้กับบริษัทว่าจะได้มากหรือได้น้อย การบริหารอุปกรณ์เครื่องจักรไม่เพียงแต่พยายามหลีกเลี่ยงการเสีย (Failure) ของเครื่องจักร หรือว่าเน้นการเตรียมพร้อมซ่อมแซมเท่านั้น แต่จะต้องเน้นการดำเนินการจากมุมมองที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะทำให้อัตราการทำงานของเครื่องจักรสูงขึ้น หรือปรับปรุงให้การทำงานของเครื่องจักรมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ในการวินิจฉัยส่วนนี้มีหัวข้อในการตรวจสอบ ดังนี้

7.1 การบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักร (Maintenance)

7.2 อัตราการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักร

7.3 การวิเคราะห์ การปรับปรุง สาเหตุของการหยุดของเครื่อง

8. การควบคุมต้นทุนการผลิต การควบคุมต้นทุนการผลิตในโรงงานนั้น ไม่เพียงแต่มีส่วนสำคัญในเรื่องการรับรู้เรื่องต้นทุนเท่านั้น แต่ยังมีส่วนที่สำคัญมากกว่า สำหรับการเป็นมาตรฐานในการลดต้นทุน ในกิจกรรมใดเช่นในโรงงานนั้น ก็จะมีตัวเลขที่เป็นเป้าหมายจำนวนมากที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงให้เป็นต้นทุน ในขณะเดียวกันผลลัพธ์ของกิจกรรมใดเช่นก็ได้มีการแปรเปลี่ยนเป็นต้นทุนเช่นกัน ในการวินิจฉัยนั้น จะต้องมีการชี้แนะให้เข้าใจความหมายของค่าใช้จ่ายที่ประกอบการเป็นต้นทุน รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ยังต้องให้การสนับสนุนแนะนำให้กับบริษัทที่รับการวินิจฉัยมีความเข้าใจได้อย่างง่ายว่า ต้นทุนที่มักจะถูกนำมาใช้ในกิจกรรมใดเช่นเพื่อที่จะลดต้นทุนให้ต่ำลง โดยนำมาปรับเปลี่ยนให้เป็นเวลา หรือปริมาณที่จะใช้ในการดำเนินการผลิต ในการวินิจฉัยส่วนนี้มีหัวข้อในการตรวจสอบ ดังนี้

8.1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิต

8.2 ต้นทุนของผลิตภัณฑ์หลัก

8.3 การลดต้นทุน

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดสมดุลสายการผลิต (Production Line Balancing) (บรรพต ธิลา. 2553 : 55-71) ปัญหาการจัดสมดุลสายการผลิตเป็นปัญหาที่มีความสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะกับกระบวนการผลิตเป็นแบบผลิตคราวละมากๆ (Mass Production) ซึ่งสินค้าที่ผลิตมีรูปแบบมาตรฐาน ทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตบ่อยๆ การมอบหมายงานให้กับพนักงานได้อย่างเหมาะสมย่อมส่งผลให้มีอัตราการผลิตที่สูงขึ้นและพนักงานทำงานในปริมาณที่เท่าเทียมกัน อย่างไรก็ตามจากแนวโน้มของอุตสาหกรรมที่ต้องผลิตสินค้าให้หลากหลายประเภทยิ่งขึ้นภายในระยะเวลาที่จำกัด ทำให้การจัดสมดุลงานในกระบวนการผลิตมีความจำเป็นมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการปรับเปลี่ยนรุ่นการผลิตย่อมต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน การมอบหมายงาน และอื่นๆ ซึ่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโดยรวม โดยปัญหาด้านการจัดสมดุล (Balancing) แบ่งได้เป็น 3 ประเภทตามลักษณะของสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ทำการประกอบ ดังนี้

1.1 สายการประกอบผลิตภัณฑ์เดี่ยว (Single Model Assembly Line) เป็นสายการประกอบที่ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทเดียว ความซับซ้อนของการจัดสมดุลจึงขึ้นอยู่กับจำนวนและลำดับของงานย่อย ตลอดจนข้อจำกัดของทรัพยากรการผลิตเท่านั้น

1.2 สายการประกอบผลิตภัณฑ์ผสม (Mix Models Assembly Line) เป็นสายการประกอบที่ผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดใน Sequence หนึ่งๆ โดยผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ ที่ผลิตจะอยู่ในกลุ่ม (Family) ความแตกต่างจะมาจาก Options ปลีกย่อยเท่านั้น ดังนั้นรายละเอียดหรือวิธีการทำงานจึงไม่แตกต่างกันมาก และไม่เสียเวลาในการ Setup หรือถ้าต้อง Setup ก็จะใช้เวลาน้อยจนไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสายการประกอบ

1.3 สายการประกอบหลายผลิตภัณฑ์ (Multi-Model Assembly Line) เป็นสายการประกอบที่ผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด โดยแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันมากและต้องเสียเวลาในการ Setup เพื่อเปลี่ยนรุ่นการประกอบผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงต้องกำหนดขนาดล็อตการผลิตต่อการ Setup หนึ่งครั้ง เพื่อให้ได้ปริมาณการผลิตที่เหมาะสมกับทั้งต้นทุนการ Setup ที่เสียไปและปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ในกรณีนี้ ยังคงต้องมีความคล้ายคลึงกันในการใช้เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ชนิดเดียวกัน การลงทุนติดตั้งเครื่องจักร และซื้ออุปกรณ์หลายชุดอาจไม่คุ้มค่า การจัดสมดุลพิจารณาจากเป้าหมายการผลิต รายละเอียดขั้นตอนการทำงานแยกตามผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท โดยอาจกำหนดให้มีจำนวนสถานีงานคงที่ เพื่อหลีกเลี่ยงการเสียเวลาจากการ Setup

โดยทั่วไปแล้ว การพิจารณาจัดสมดุลจะมี 2 แนวทาง แนวทางแรก คือ กำหนดเวลาทำงานทั้งโครงการต้องสำเร็จล่วงหน้า ให้หาว่าจำนวนทรัพยากร (Resource) อย่างน้อยที่สุดที่มีเป็นเท่าไร หรือแนวทางที่สอง คือ เมื่อกำหนดจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้หาว่าเวลาอย่างน้อยที่ต้องการในการดำเนินการเป็นเท่าไร ในกรณีแรกมีวิธีการโดยทั่วไปดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ประเมินความต้องการทรัพยากรมากที่สุดของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมในโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 : ใช้กระบวนการจัดงาน (Allocation Procedures) ในการมอบหมายงานที่มีให้กับทรัพยากรที่มีอยู่ และประเมินเวลาที่งานเสร็จ โดยถ้าเวลาที่งานเสร็จนั้นน้อยกว่าหรือเท่ากับเวลาที่กำหนด แสดงว่าการจัดสมดุลยอมรับได้แล้ว ถ้าเวลาที่งานเสร็จนั้นมากกว่าเวลาที่กำหนด ให้ทำตามขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 : เพิ่มจำนวนทรัพยากรอีกหนึ่งหน่วยแล้วทำตามขั้นตอนที่ 2 ทำเช่นนั้นไปจนกระทั่งเวลาที่โครงการสำเร็จเป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการ

ในขณะที่กรณีที่สอง ไม่มีทางเลือกมากนัก เพราะจำนวนหน่วยของทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ผู้รับผิดชอบต้องจัดสมดุลของงานหรือกิจกรรมให้กับทรัพยากรที่มีอยู่ให้เหมาะสมแล้วจึงประเมินเวลาที่ต้องการเป็นอย่างน้อย ซึ่งการมอบหมายงานที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ งานที่เป็นงานวิกฤต (Critical Tasks) บนเส้นทางวิกฤต (Critical Path) ของโครงการ

ดังนั้น จึงกล่าวสรุปเกี่ยวกับหลักการของการจัดสมดุลสายการผลิต ได้ว่า การจัดสมดุลสายการผลิตเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมาก (Mass Production) เช่น สายการประกอบทีมงานหรือกิจกรรมในการประกอบต้องมีการจัดแบ่งให้กับพนักงานหรือสถานีนางานอย่างเหมาะสม เพื่อให้มีปริมาณงานของพนักงานแต่ละคน หรือของแต่ละสถานีนางานมีความสมดุลกันมากที่สุด ในขณะที่คุณภาพของงานตามข้อกำหนดยังคงได้รับการตอบสนอง กล่าวคือ มีระดับคุณภาพที่ยอมรับได้ การจัดสมดุลสายการผลิตมีลักษณะเช่นเดียวกับการจัดสมดุลทั่วไป กล่าวคือ แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะเช่นกัน คือ

ลักษณะที่ 1: กำหนดจำนวนงานหรือสถานีนางาน ให้จัดสมดุลสายการผลิตหรือจัดปริมาณงานให้กับพนักงานหรือสถานีนางานให้มีรอบการผลิต (Cycle Time) น้อยที่สุด ซึ่งหมายถึงการมีอัตราการผลิต (Production Rate) สูงสุดนั่นเอง

ลักษณะที่ 2: กำหนดรอบเวลาการผลิตได้แล้วให้หาจำนวนพนักงาน หรือสถานีนางานอย่างน้อยที่ต้องการ เพื่อที่จะทำงานได้ตามรอบเวลาที่กำหนด เมื่อทราบเวลาของแต่ละงานย่อยความสัมพันธ์ก่อนหลังของงานย่อย และข้อจำกัดด้านความสามารถของเครื่องจักร อุปกรณ์ พื้นที่เก็บ เป็นต้น

2. การจัดสายการผลิตให้สมดุล (Line Balancing) (ชัยยศ สันตวงษ์. 2546 : 92-100) วัตถุประสงค์การจัดสายการผลิตให้สมดุลก็เพื่อการใช้ทรัพยากรด้านปัจจัยแรงงาน และการลงทุนสิ่งอำนวยความสะดวกให้ต่ำลง วิธีการจัดจะนำตัวแบบทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการจัดกลุ่มของงานที่ต้องทำเข้าไปในแต่ละสถานีนางาน ซึ่งมักนำไปใช้กับสายการผลิตที่ทำงานด้วยมือที่มีการจัดเรียงวัตถุดิบเป็นลำดับไป จำนวนงานรวมทั้งหมดที่ต้องทำในสายการผลิตจะต้องนำมาแบ่งและกำหนดเป็นงานย่อยป้อนเข้ากับสถานีนางานตามลำดับงานที่เป็นไปได้ภายในรอบเวลาที่ยอมรับได้ (Acceptable Cycle Time) หารอบเวลา (Cycle Time) ในสายการผลิต หากรอบเวลามีความแตกต่างกันในแต่ละในสถานีนางาน สถานีนางานที่มีรอบเวลาการทำงานมากหรือช้าที่สุดนั้น จะเป็นสถานีนางานที่เป็นคอขวด ทำให้สายการผลิตไหลไปอย่างไม่ราบรื่น การจัดสายการผลิตจึงต้องลดรอบเวลาทำงานลง โดยพยายามจัดแบ่งงานให้ย่อยลง และจัดแบ่งงานบางส่วนไปเข้ากับสถานีนางานอื่นที่ใช้รอบเวลาทำงานน้อยกว่า ทำให้สถานีนางานทุกสถานีนางานในสายการผลิตมีความสมดุล มีการใช้งานเต็มที่ รอบเวลาการทำงานก็จะสั้นและเร็วที่สุด การจัดสายการผลิตให้สมดุลเป็นการเลือกผลรวมของงานที่ทำ เข้าไปทำแต่ละสถานีนางานได้อย่างเหมาะสมตามลำดับการทำงาน และจำนวนเวลาที่ต้องใช้ไปในแต่ละสถานีนางานเกือบเท่ากันโดยประมาณ โดยมีขั้นตอนการจัดสายการผลิตให้สมดุล ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ระบุงานทั้งหมดที่ต้องทำออกมา

ขั้นตอนที่ 2 : ระบุเวลาที่ต้องใช้ในการทำงานแต่ละชิ้น

ขั้นตอนที่ 3 : ระบุลำดับความสัมพันธ์ก่อนหลังของงานแต่ละงานที่ต้องทำ

ขั้นตอนที่ 4 : ระบุรอบเวลาการผลิตที่ต้องการ โดย

$$\text{รอบเวลาการผลิต} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อวัน}}{\text{ปริมาณผลผลิตที่ต้องการต่อวัน}}$$

ขั้นตอนที่ 5 : หาจำนวนสถานีทำงานที่น้อยที่สุดที่ต้องการภายใต้ข้อจำกัดของรอบเวลาการผลิต

$$\text{จำนวนสถานีงาน} = \frac{\text{ผลรวมของเวลาที่ใช้ไปในงาน}}{\text{รอบเวลาการผลิต}}$$

ขั้นตอนที่ 6 : เลือกกฎการจัดสรรงานเข้ากับสถานีงาน ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของปัญหา โดยทั่วไปใช้กฎการจัดสรรงานที่มีงานตามมากที่สุด หรืองานที่ใช้เวลามากที่สุดเข้าไปทำงานก่อน

ขั้นตอนที่ 7 : จัดสรรงานเข้ากับสถานีทำงานแรกจนกระทั่งผลรวมของเวลางานที่ใช้ไปเท่ากับรอบเวลาการผลิต หรือจนไม่สามารถจัดสรรงานเข้ากับสถานีทำงานนั้นได้อีกต่อไป เนื่องจากมีข้อจำกัดเวลาไม่พอ หรือข้อจำกัดลำดับงานที่ทำก็จะตั้งสถานีงานขึ้นมาใหม่ และจัดสรรงานซ้ำเข้ากับสถานีทำงานใหม่เช่นนั้นเรื่อยไปจนกว่าจะมีการจัดสรรงานไปจนหมด

ขั้นตอนที่ 8: ประสิทธิภาพสายการผลิต

$$\text{ประสิทธิภาพสายการผลิต} = \frac{\text{ผลรวมเวลาของงานที่ใช้ไป}}{\text{จำนวนสถานีงานที่ใช้} \times \text{รอบเวลาการผลิต}}$$

ขั้นตอนที่ 9 : หากประสิทธิภาพสายการผลิตที่ได้ไม่น่าพอใจก็ลองปรับความสมดุลของสายการผลิต โดยใช้กฎการจัดสรรอื่นต่อไป

3. กำลังการผลิต (Capacity) คือ อัตราผลการผลิตที่สามารถผลิตได้โดยหน่วยการผลิตที่อาจเป็นเครื่องจักร กระบวนการ คน หรือสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น สถานี โดยแสดงถึงจำนวนผลผลิตที่ผลิตได้ต่อหน่วยของเวลา ระบบการผลิตที่มุ่งกระบวนการบริการ อาจกำหนดกำลังการผลิตเป็นจำนวนเตียงในธุรกิจโรงพยาบาล หรือจำนวนที่นั่งในร้านอาหาร ระบบการผลิตที่มุ่งผลิตภัณฑ์อาจกำหนดกำลังการผลิตเป็นตันโลหะต่อกะเวลาการทำงาน การวัดกำลังการผลิตจึงอาจมีหลายแนวทางแตกต่างกันไป โดยการวัดกำลังการผลิตกระทำได้หลายแนวทาง ดังนี้

3.1 วัดกำลังการผลิตที่อัตราผลผลิตที่ได้รับ (Output Rate Capacity) ใช้กับกรณีการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว หรือไม่กี่ชนิดที่มีความคล้ายคลึงกัน หน่วยกำลังการผลิตมักกำหนดเป็นอัตราผลผลิตต่อหน่วยเวลา เช่น จำนวนรถยนต์ต่อเดือน ปริมาณต้นถ่านหินต่อวัน

3.2 การวัดผลผลิตเป็นหน่วยรวม (Aggregate Unit of Capacity) ใช้กับกรณีการผลิตผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิด โดยแปลงอัตราผลผลิตของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ รวมไปสู่หน่วยมาตรฐานเดียวกัน เช่น ผักผลไม้กระป๋อง วัดเป็นตันต่อชั่วโมง

3.3 วัดกำลังการผลิตที่อัตราปัจจัยเข้า (Input Rate Capacity) ใช้กับกรณีงานบริการที่ไม่สามารถวัดอัตราผลผลิตที่ได้รับ (Output) ได้ เช่น จำนวนเตียงในธุรกิจโรงพยาบาล

3.4 วัดเป็นเปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์จากกำลังการผลิตโดยวัดความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตที่ได้กับปัจจัยเข้า ตัวอย่าง ที่หนึ่งของสายการบินที่มีการเดินทางจริงต่อเดือนหารด้วยกำลังการผลิตที่หนึ่งของสายการบินที่มีอยู่รวมต่อเดือน เช่น กำลังการผลิตของสายการบินในช่วงนอกฤดูกาลท่องเที่ยวอยู่ที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

กำลังการผลิตที่ออกแบบไว้ (Designed Capacity) คือ อัตราสูงสุดที่กระบวนการสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องภายใต้สภาพในอุดมคติ ซึ่งในทางปฏิบัติเป็นไปได้ยาก เพราะเครื่องจักรอาจชำรุดเสียหาย พนักงานเหนื่อยล้าจนเกิดการสูญเสียในการผลิต ต้นทุนไม่มีประสิทธิภาพ

กำลังการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Effective Capacity) คือ อัตราการผลิตที่สามารถผลิตได้ภายใต้สภาพปกติที่มีการคำนึงถึงเวลาที่ต้องใช้ไปกับเรื่องการบำรุงรักษา การฝึกอบรมพนักงาน การกำหนดตารางการผลิต และช่วงเวลาการหยุดพัก

ความสามารถใช้ประโยชน์จากกำลังการผลิต (Capacity Utilization) เป็นอัตราส่วนระหว่างผลผลิตจริงกับกำลังการผลิตที่ออกแบบไว้ อัตราส่วนนี้มีความสำคัญโดยแท้จริงเพราะแสดงถึงกำลังความสามารถในการผลิตที่มีอยู่จริง

$$\text{Capacity Utilization} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Designed Capacity}}$$

ประสิทธิภาพกำลังการผลิต (Capacity Efficiency) เป็นอัตราส่วนระหว่างผลผลิตที่แท้จริงกับกำลังการผลิตที่มีประสิทธิภาพ อัตราส่วนนี้แสดงผลผลิตจริงในสัดส่วนของอัตราการผลิตที่สามารถบรรลุได้ในสภาพปกติ

$$\text{Capacity Efficiency} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Effective Capacity}}$$

4. การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์. 2552 : 87-103) ในการผลิตย่อมมีการไหลเกิดขึ้นมากบ้างน้อยบ้าง มีการไหลของวัสดุ ชิ้นส่วน ผลิตภัณฑ์ การไหลของเครื่องขนถ่ายลำเลียงวัสดุ การไหลของเครื่องจักร/อุปกรณ์ และคน การไหลของสิ่งของต่างๆ เหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นเมื่อมีการผลิตหรือการบริการเกิดขึ้น ถ้าไม่มีการไหลเกิดขึ้นในโรงงานหรือหน่วยงานแล้ว การผลิตหรือการบริการก็จะย่อมเกิดขึ้นไม่ได้ แต่การไหลมากเกินไปก็ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ และการไหลที่ติดขัดหรือไม่คล่องตัวก็เป็นปัญหาอีกเช่นกัน การออกแบบผังโรงงานจึงต้องออกแบบแล้วให้มีการไหลเท่าที่จำเป็น และไม่เกิดการติดขัดขึ้น เพราะจะทำให้ต้นทุนสูงขึ้นจากการลำเลียง และเสียเวลารอคอยเนื่องจากไม่สามารถไหลอย่างต่อเนื่องไปได้ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และทำให้เกิดการสับสนในการทำงานได้ การไหลที่ต่อเนื่องของวัสดุ/สิ่งของในโรงงานเป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้น เพื่อให้เปลี่ยนแปลง หรือแปรสภาพวัตถุดิบให้เป็นสินค้า หรือการบริการ จะได้ใช้เวลาน้อยที่สุด การไหลของสิ่งของในโรงงานจะต่อเนื่อง และสม่ำเสมอได้ก็ต่อเมื่ออัตราความเร็วในการทำงานของหน่วยงานที่ทำงานก่อนหน้าหลังมีความสัมพันธ์กันหรือมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น เมื่อมีการออกแบบผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout) เพื่อให้มีการผลิตแบบสายการผลิต (Line Production) โดยเป้าหมายในการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ ก็เพื่อ

- 4.1 ลดระยะทางในการลำเลียงหรือขนส่ง
- 4.2 ลดการลำเลียงย้อนกลับไปกลับมา
- 4.3 ลดการลำเลียงที่ติดกัน
- 4.4 กำจัดขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นออก
- 4.5 รวมขั้นตอนการผลิตที่เป็นไปได้
- 4.6 ลดขั้นตอนการผลิต
- 4.7 ลดเวลาการใช้ในการผลิต
- 4.8 ลดต้นทุนการผลิต

ก่อนที่จะมีการวิเคราะห์การไหล จะต้องมีการเลือกกระบวนการผลิตและลำดับขั้นตอนการผลิต เพื่อที่จะได้ผลิตชนิดและจำนวนผลิตภัณฑ์ตามต้องการในเวลาที่เหมาะสมที่สุดได้ ลำดับขั้นตอนการผลิตจะเป็นข้อมูลพื้นฐานหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์การไหล จะต้องมีการพิจารณาให้ถี่ถ้วน และรอบคอบเสียก่อนว่า ขั้นตอนการผลิตที่ออกแบบไว้นั้นถูกต้อง และดีที่สุดแล้ว ถ้าเห็นว่าน่าจะมีการปรับปรุงการผลิตให้ดีขึ้นได้ ก็ควรที่จะรีบดำเนินการปรับปรุงเสียก่อนก่อนที่จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์การไหล ในการปรับปรุงขั้นตอนการผลิตอาจใช้หลักแนวคิดในการปรับปรุงการทำงานของ แอลเลน เอช โมเจนเสน ด้วยการตั้งคำถาม และตอบเพื่อหาคำตอบของการปรับปรุงให้ดีขึ้นที่เป็นไปได้ หรือที่เรียกแนวคิดนี้ว่า เทคนิค ECRS ความหมาย คือ การขจัดหรือกำจัดทิ้ง (Elimination) การรวม (Combination) การสลับหรือเปลี่ยนลำดับขั้นตอน (Rearrangement) การปรับปรุงในรายละเอียดหรือทำให้งานง่ายขึ้น (Simplification)

5. ความสูญเปล่า (วิทยา สุหฤทธดำรง ; และ ยุพา กลอนกลาง. 2549 : 41-66) คือ กิจกรรมใดๆ ที่เพิ่มต้นทุนหรือเวลาแต่ไม่เพิ่มคุณค่า โดยตั้งแต่วิธีการผลิตแบบลีนได้รับการพัฒนาขึ้น ก็ได้วิธีการจำแนกชนิดของความสูญเปล่าจำนวนหนึ่งได้บังเกิดขึ้น แนวความคิดเกี่ยวกับความสูญเปล่าแบบหนึ่ง คือ การบรรลุถึงสภาวะที่กำลังการผลิต และปริมาณการผลิตมีปริมาณเท่าๆ กัน หรือสมดุลกัน แนวความคิดเกี่ยวกับความสูญเปล่าในโรงงานอีกแบบหนึ่งก็คือ การมุ่งเน้นไปที่บริเวณซึ่งอาจจะมี ความสูญเปล่าเกิดขึ้น ได้แก่ 5M – Man (คน) Material (วัสดุ) Machine (เครื่องจักร) Method (วิธีการ) Management (การจัดการ) บวกกับ Q (Quality : คุณภาพ) และ S (Safety : ความปลอดภัย) และแนวคิดเกี่ยวกับความสูญเปล่าในโรงงานแบบที่สาม ก็คือ การมุ่งเน้นไปที่การไหลของสินค้าในการผลิต ซึ่งการไหลของสินค้าในโรงงานส่วนใหญ่จริงๆ แล้วมีเพียง 4 อย่างเท่านั้น คือ การเก็บรักษา การลำเลียง การดำเนินการผลิต และการตรวจสอบ โดยชนิดของความสูญเปล่าแบบที่รู้จักกันดี คือ ความสูญเปล่า 7 ประการ คือ

5.1 การผลิตมากเกินไป (Over Production) หมายถึง การผลิตสิ่งที่ไม่จำเป็นในเวลาที่ไม่จำเป็น และในปริมาณที่ไม่จำเป็น ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการผลิตชิ้นงานที่ยังไม่ได้มีการสั่งซื้อมา

5.2 สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง สินค้าใดๆ ที่ถูกเก็บไว้เป็นระยะเวลาที่ยาวนาน ข้างในหรือข้างนอกโรงงาน ซึ่งประกอบไปด้วย วัตถุดิบ ชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนประกอบ และสินค้าสำเร็จรูป

5.3 การลำเลียง (Conveyance) หมายถึง การขนส่งหรือการโยกย้ายวัสดุ ชิ้นส่วน ชิ้นส่วนประกอบ หรือสินค้าสำเร็จรูป จากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งด้วยเหตุผลบางประการ สำหรับการขนย้ายวัสดุ (Material Handling) เป็นส่วนหนึ่งของการลำเลียง

5.4 ขอบกพร่อง (Defect Waste) หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากการมีขอบกพร่อง ประกอบไปด้วย ชิ้นงานมีขอบกพร่อง ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบหาจุดบกพร่อง การตอบกลับคำร้องเรียนของลูกค้า และการซ่อมแซม

5.5 ความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการ (Processing Waste) หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการดำเนินการผลิต โดยมีการปฏิบัติการ และกระบวนการต่างๆ ที่อาจไม่ใช่สิ่งจำเป็น

5.6 ความสูญเปล่าที่เกิดจากการปฏิบัติการ (Operation Waste) ความหมายคล้ายกับความสูญเปล่าที่เกิดจากการดำเนินการผลิต แต่จะไปสัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ซึ่งไม่ต่อเนื่องกันของตัวพนักงานมากกว่า ซึ่งความสูญเปล่าที่เกิดจากการปฏิบัติการ หมายถึง การเคลื่อนไหวที่ไม่ได้จำเป็นต่อการดำเนินงานอย่างแท้จริง หรือมันคือการช้าหรือเร็วเกินไป หรือมากเกินไป หรือยุ่งวุ่นวายเกินไป

5.7 เวลาว่างงาน (Idle Time) หมายถึง ทั้งการรอคอยของมนุษย์ และเครื่องจักร ความจำเป็นของการรอคอยอาจมีสาเหตุมาจากหลายๆ สิ่ง รวมถึง ความล่าช้าจากการขนย้าย เครื่องจักรเกิดขัดข้อง หรือพนักงานบางคนทำงานเร็วหรือช้าเกินไป

6. การลดความสูญเปล่าด้วยเทคนิค ECRS ความสูญเปล่า (Waste) หรือ Muda ล้วนแต่มีความหมายเดียวกัน หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งความสูญเปล่ามีอยู่ 7 ประการด้วยกัน คือ การผลิตมากเกินไป (Over Production) การรอคอย (Waiting) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting) การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Inappropriate Processing) การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (Unnecessary Inventory) การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion) และของเสีย (Defect) โดยความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการนี้เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็น และไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์แก่บริษัท ดังนั้นทุกบริษัทควรจะทำ การลดความสูญเปล่าเหล่านี้ลง การลดความสูญเปล่านอกจากจะเป็นการปรับปรุงการผลิต และสามารถเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนที่เกิดขึ้นในบริษัทอีกด้วย ซึ่ง ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ Muda ลงได้เป็นอย่างดี ซึ่งในองค์กรธุรกิจทั่วไปจะสามารถแบ่งรูปแบบของกระบวนการหน่วยงานออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของงานโรงงาน และส่วนของงานสนับสนุน ทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถก่อให้เกิดความสูญเปล่าได้ โดยเฉพาะส่วนของงานโรงงาน คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตสินค้าของบริษัท การลดความสูญเปล่าในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นและควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลงด้วยผลที่ตามมาคือมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น โดยแนวทางการลด Muda ลงสามารถทำได้โดยใช้หลักการ ECRS

เทคนิคต่าง ๆ ที่นำมาใช้

1. เทคนิคการประเมินการจัดการด้านการผลิต 8 ด้าน ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งของการวินิจฉัยสถานประกอบการ (ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน ; วิจิษฐ์ ภัคพรหมินทร์ ; และ อลงกรณ์ ประกฤตพงศ์. 2551)

No.	หมวด	Sub.No.	ประเด็นศึกษา	คะแนน			%
				2	1	0	
2	การผลิต	1	ผังโครงสร้างองค์กรในหน่วยการผลิตกับบทบาทหน้าที่ในหน่วยการผลิต				
		2	การวางแผนการผลิต และควบคุมการผลิต				
		3	ระบบการสั่งงาน				
		4	การตรวจสอบ QC (การควบคุมของเสีย)				
		5	การควบคุมต้นทุนและการวิเคราะห์ต้นทุน				
		6	คู่มือขั้นตอนการทำงาน				
		7	ระบบการซ่อมบำรุง				
		8	การออกแบบวิศวกรรมคุณค่า				
			คะแนนรวม	0	0	0	0%

หมายเหตุ การให้คะแนน : 2-ดีเยี่ยม, 1-พอใช้, 0-ควรปรับปรุง

2. เทคนิคการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Process Flow Analysis) (ตำราเกียรติรัตนอมรพิน ; วิจิณัฐ ภัคพรหมินทร์ ; และ อลงกรณ์ ประกฤตพงศ์. 2551)

ตารางที่ 3 แบบฟอร์มการวิเคราะห์การไหลของวัสดุของกระบวนการผลิต

4.1 การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบัน และทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือ การผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสีย

4.2 การรวมกัน (Combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอน ก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้น และลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

4.3 การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือการรอคอย เช่น ในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

4.4 การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่าย และสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (Jig) หรือ Fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวก และแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น และลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

5. โปรแกรมสำเร็จรูปเอ็กเซล (Excel) เพื่อช่วยในการจัดการ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง และแผนภูมิต่าง ๆ โดยในการศึกษานี้มีการนำแผนภูมิแบบ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิเส้น แผนภูมิวงกลม และแผนภูมิพารโต้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดาวินท์ มานะจิตต์ (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต โดยมีความคิดที่จะลดเวลาและขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นในกระบวนการผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จากการทำงานในปัจจุบันพบว่าแผ่น Laminate ชนิด FR-4 เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีถึง 73 เปอร์เซนต์ของวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตโรงงานซึ่งตามขั้นตอนการผลิตเดิมจะต้องผ่านกระบวนการอบแผ่น Laminate ก่อนที่จะนำมาใช้ในการผลิตโดยกระบวนการอบนี้จะต้องใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง คือ อบ 4 ชั่วโมง และปล่อยให้เย็นอีก 8 ชั่วโมง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปัญหาการยืดหดของแผ่นงานระหว่างผ่านกระบวนการทางเคมี และความร้อนในขั้นตอนการผลิตซึ่งขั้นตอนนี้เป็นคำแนะนำจากผู้ผลิตแผ่น Laminate ชนิดนี้เองจากประสบการณ์ และข้อมูลที่ผ่านมา พบว่าไม่เคยมีการร้องเรียนจากทางลูกค้าในเรื่องของแผ่นงานยืด/หดขณะทำการประกอบอุปกรณ์ รวมถึงการร้องเรียนจากภายในโรงงานในเรื่องปัญหาที่เกิดจากการยืดหดของแผ่นงาน ดังนั้นจึงคิดว่าควรจะมีการทดลองเปรียบเทียบการอบ และไม่อบแผ่น Laminate ก่อนทำการผลิตว่ามี

ผลต่อการยืดหดอย่างไรและทำการวัดผลของอัตราการยืด และหดตัวหลังจากผ่านขั้นตอนการผลิตแล้วโดยในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการทดลองกับแผ่น Laminate ที่มีความหนา 1.00 มิลลิเมตร 1.20 มิลลิเมตร และ 1.60 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานที่ใช้ในโรงงาน โดยทำการทดลองทางสถิติโดยใช้การออกแบบแฟกทอเรียล 2 ปัจจัย คือ ความหนาของชิ้นงาน และการอบชิ้นงานหรือไม่อบชิ้นงาน ผลการวิจัย พบว่า การอบและไม้อบแผ่น Laminate ชนิด FR-4 ทั้ง 3 ขนาดความหนาให้ผลของอัตราการยืด และหดตัวที่ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเมื่อทำการลดขั้นตอนในกระบวนการอบงานลงทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตโดยสามารถลดระยะเวลาในการผลิตในแผนกตัด และเตรียมงานซึ่งถือเป็นแผนกแรกในกระบวนการผลิตได้ 70 เปอร์เซ็นต์ส่งผลทำให้ผลผลิตที่แผนกตัดงานเพิ่มขึ้นประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ รวมถึงสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ใช้ในกระบวนการผลิตนี้ เนื่องจากไม่ต้องอบชิ้นงานลงได้ถึง 30,122.73 บาทต่อเดือน นอกจากนี้ยังเพิ่มประสิทธิภาพของการส่งงานให้ตรงตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ

ไพศาล ลีตระกูล (2551) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของโรงโม่หินปูน ซึ่งใช้ข้อมูลจากโรงโม่หินศิลาแม่ทะ จังหวัดลำปาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การผลิตของโรงโม่หินปูนโดยใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยการศึกษานี้ได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อหาค่าประสิทธิผลโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness) ของเครื่องโม่หินก่อนการปรับปรุง แล้ววิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่สำคัญที่สุดโดยใช้แผนภูมิพาเรโต และวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงโดยใช้แผนภูมิแกงปลา ซึ่งพบว่า ปัญหาหลักที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลา คือ การใช้เวลาในการปรับแต่งเครื่องจักร เครื่องจักรเสีย การหยุดเล็กๆ น้อยๆ เช่น มีหินใหญ่ติดปากไม่การเดินเครื่องตัวเปล่า ซึ่งแนวทางในการแก้ไขมีได้หลายทางเลือกแต่วิธีที่เหมาะสม และถูกเลือกเพื่อนำไปปรับปรุง ได้แก่ การเฝ้าระวัง และคอยสังเกตสิ่งผิดปกติต่างๆ ในยูนิตรับหิน การฝึกอบรมทักษะการทำงานของพนักงาน การปรับสภาพถนนหน้าโรงโม่ให้เรียบ และการตรวจเช็คเครื่องจักรอุปกรณ์เป็นประจำทุกวัน จากนั้นทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและคำนวณหาค่า OEE หลังการปรับปรุงอีกครั้งเพื่อนำมาเปรียบเทียบผลการศึกษาวิจัย และการประเมินความคิดเห็นของหน่วยงานที่ได้เข้าไปดำเนินการศึกษา ทำให้สามารถสรุปได้ว่าการศึกษาวิจัยนี้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ คือ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงโม่หินได้ โดยค่า OEE ของเครื่องโม่หิน มีค่าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยประมาณ 19.21 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดเวลาที่สูญเสียไปเฉลี่ยประมาณ 50.43 นาทีต่อวัน ซึ่งก่อนการปรับปรุงค่า OEE ของเครื่องโม่หินส่วนมากจะอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน แสดงว่า เครื่องโม่หินทำงานได้ไม่เต็มความสามารถที่มันจะทำได้ เนื่องจากการสูญเสียเวลาในแต่ละวันค่อนข้างมาก แสดงให้เห็นว่า ถาลดเวลาสูญเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้ จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงโม่หินปูนให้สูงขึ้นได้

วาทิน อ้นคำ (2551) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์โดยใช้หลักการผลิตแบบ Lean Management ซึ่งจากการศึกษาขั้นตอน และกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างรถจักรยานยนต์ของบริษัทต่างชาติแห่งหนึ่ง ซึ่งอัตราการผลิตเดิมอยู่ที่ 50,000 คันต่อปี ต่อมายอดการสั่งซื้อได้เพิ่มขึ้นเป็น 70,000 คันต่อปี จึงส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตในขั้นตอนการตัดเฉือนชิ้นงานของส่วนประกอบของโครงสร้างรถจักรยานยนต์รุ่น NJ Front Frame, NG Front Frame, ND Front Frame และ D6 Front Frame ไม่สามารถทำการผลิตได้ทันกับความต้องการของลูกค้า ทำให้ต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตให้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยการจัดกลุ่มชิ้นงานแต่ละกลุ่มให้ผลิตบนเครื่องจักรแต่ละตัวที่มีความเร็วในการผลิตเหมาะสมกับปริมาณความต้องการของลูกค้า ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุจากกระบะเหล็กเป็นการสร้างรถขึ้นมาใส่ชิ้นงานแทน รวมทั้งจัดทำตู้จัดเก็บเครื่องมือวัด และสร้างพื้นรองรับหน้าเครื่องจักรให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็วขึ้นขณะเดียวกันได้ทำการปรับปรุงการจัดเก็บชิ้นส่วนหลังการตัดเฉือนชิ้นงานจากเดิมนำไปเก็บยังคลังจัดเก็บเป็นการนำไปใช้ผลิตในขั้นตอนถัดไปทันทีโดยไม่นำกลับไปเก็บในคลังจัดเก็บจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตดังกล่าวทำให้สามารถผลิตงานได้ทันกับความต้องการของลูกค้า โดยที่ก่อนการปรับปรุงจะใช้เวลาถึง 43,910 นาทีต่อสัปดาห์ แต่หลังปรับปรุงใช้เวลาเพียง 19,765 นาทีต่อสัปดาห์ หรือลดลง 24,145 นาทีต่อสัปดาห์ เมื่อคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายด้านแรงงานจะลดลง 25,151 บาทต่อสัปดาห์ คือ จากเดิมก่อนการปรับปรุงอยู่ที่ 45,740 บาทต่อสัปดาห์ เป็น 20,589 บาทต่อสัปดาห์ หรือลดระยะเวลาการทำงานและค่าใช้จ่ายด้านแรงงานลงได้ 55 เปอร์เซ็นต์ต่อสัปดาห์

วรพจน์ ศรีเก็น (2551) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยใช้เทคนิคการศึกษางาน และเทคนิคสมดุลการผลิต ในกระบวนการผลิตกระเป๋าลูกซองของบริษัทมูลนิธิจำกัด (มหาชน) สาขาลำพูน เนื่องจากลักษณะการจัดสายการผลิตในปัจจุบันพบว่า เวลาทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกระบวนการไม่เท่ากัน ในขณะเดียวกันการจัดกระบวนการในสายผลิตก็ไม่สมดุลกันด้วย จากการสำรวจข้อมูลในเดือนเมษายน 2551 พบว่า จากการจัดสถานีงานทั้งหมด 9 สถานีงาน มีเวลาการว่างงานคิดเป็น 41.54 เปอร์เซ็นต์ โดยมีประสิทธิภาพการจัดสายการผลิตเป็น 58.46 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเดียวกันมีผลผลิตเฉลี่ยต่อวันที่ 92 ชิ้น และมีประสิทธิภาพการผลิต 16.17 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้ทราบว่าการจัดสถานีงาน และสมดุลการผลิตยังไม่เหมาะสม ผู้ทำการวิจัยจึงได้ทำการศึกษาเวลามาตรฐานในการทำงาน และจัดสมดุลการผลิตใหม่โดยวัดอุปกรณ์เพื่อให้ได้มาซึ่งการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้นในขั้นแรกได้นำเทคนิคการศึกษางานเพื่อหาเวลามาตรฐานของแต่ละสถานีงาน จากนั้นนำเวลามาตรฐานมาจัดสมดุลการผลิตใหม่โดยให้สอดคล้องกับกำลังการผลิตที่ต้องการในแต่ละวัน และดำเนินการปรับปรุง จากการดำเนินการในเดือนพฤษภาคม 2551 พบว่า ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น เป็น 22.26 เปอร์เซ็นต์ เวลา

ว่างงานลดลงเป็น 24.8 เปอร์เซ็นต์ และประสิทธิภาพการจัดสายการผลิตเพิ่มเป็น 75.16 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เดียวกันสามารถผลิตได้เพิ่มขึ้นเป็น 105 ชิ้น รวมถึงประสิทธิภาพยังเพิ่มขึ้นเป็น 19.77 เปอร์เซ็นต์ จากผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพจากการยืนยันด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยในแต่ละวันหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้น 14.13 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ

สมพงษ์ เข้มทองวงศา (2542) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการใช้การตรวจวินิจฉัยองค์กร กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตกระป๋อง โดยมีมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของการผลิต และคงรักษาให้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร โดยใช้รูปแบบสำหรับการตรวจวินิจฉัยที่ปรับปรุงมาจากระบบ Lean Management System รูปแบบที่ประยุกต์กับสายการผลิตตัวอย่างจะมีหัวข้อควบคุม 7 หัวข้อ คือ ระบบการบริหาร การศึกษา/การฝึกอบรม มาตรฐาน การเปลี่ยนแม่พิมพ์อย่างรวดเร็ว การปรับปรุงเครื่องจักร และกระบวนการ การบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการวางแผนการบำรุงรักษา ผลการตรวจวินิจฉัยองค์กร ประกอบกับการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน กำหนดค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า และต่อคุณภาพการผลิตได้ 3 ค่า คือ เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ (นาทีต่อครั้ง) ค่าวัดความสามารถของกระบวนการ Cpk (ความยาว ความฉาก) ผลผลิตต่อวัน (แผ่นต่อวัน) โดยเทคนิควิธีที่ใช้ในการปรับปรุงค่าดัชนีทั้ง 3 ค่า คือ เทคนิคการลดเวลาแม่พิมพ์ (Single Minute Exchange of Die : SMED) และเทคนิคการควบคุมกระบวนการทางสถิติ จากผลการศึกษา พบว่า เวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์จาก 59.94 นาที ลดลงเหลือ 31.28 นาที ค่าความสามารถของกระบวนการคุณภาพความยาวจาก 0.94 เพิ่มขึ้นเป็น 1.38 และคุณภาพความฉากจาก 0.46 เป็น 1.10 ผลผลิตจาก 90.158 แผ่นต่อวัน เป็น 114.680 แผ่นต่อวัน หรือ 27.1 เปอร์เซ็นต์ นอกเหนือจากผลเชิงตัวเลขแล้ว พบว่า มีผลประโยชน์ต่อองค์กร 3 ประการ คือ 1) การดำเนินกิจกรรมปรับปรุงที่เลือกสรรหลังผ่านการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน และการตรวจวินิจฉัยองค์กร ได้รับการร่วมมือจากฝ่ายบริหาร และพนักงานเป็นอย่างดี 2) วิธีตรวจวินิจฉัยองค์กรเป็นการสร้างวัฒนธรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้แก่องค์กร 3) มีการกระจายวิธีการตรวจวินิจฉัยองค์กรไปยังแผนกอื่นๆ และแผนกโลจิสติก ของโรงงานตัวอย่าง

บทที่ 3

การดำเนินงานสารนิพนธ์

ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคนิคการวินิจฉัยองค์กร ด้านการผลิต

การศึกษานี้ เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคด้านการวินิจฉัยองค์กร (Shindan) เพื่อประเมินศักยภาพ และประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตเลนส์สายตา โดยมีลำดับขั้นตอนของการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ศึกษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของกรณีศึกษา
 - 1.1 ความเป็นมาของบริษัทกรณีศึกษา
 - 1.2 การบริหารจัดการ
2. ศึกษา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต
 - 2.1 โครงสร้างองค์กรของฝ่ายผลิต
 - 2.2 โครงสร้างต้นทุนการผลิต
 - 2.3 ภาพรวมการผลิตและเทคโนโลยีที่ใช้
 - 2.4 ขั้นตอนของกระบวนการผลิตหลัก
 - 2.5 ข้อมูลของเสียและการควบคุมคุณภาพ
 - 2.6 มุมมองของผู้บริหารฝ่ายผลิต
 - 2.7 ประเด็นสำคัญที่พบของกระบวนการผลิต
3. วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปประเด็นปัญหาหลักของการผลิต
 - 3.1 วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนการผลิต
 - 3.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพกระบวนการผลิต
 - 3.3 สรุปประเด็นปัญหาหลักของการผลิต
4. ข้อเสนอแนะ และออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

สภาพปัจจุบันของกรณีศึกษา

1. ความเป็นมาของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาเป็น บริษัทผู้ผลิตเลนส์สายตา ที่ก่อตั้งในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. 2533 โดยมีผลิตภัณฑ์หลัก 2 ชนิด แบ่งตามประเภทของวัตถุดิบ เลนส์ประเภทแรก คือ ออร์แกนิกส์เลนส์ (Organics Lens) มีค่าดัชนีหักเหของเลนส์ (Refractive Index) แบบต่ำและสูง โดยค่าดัชนีหักเหแบบต่ำประมาณ 1.50 และค่าดัชนีหักเหแบบสูงประมาณ 1.60 และ 1.67 และเลนส์ประเภทที่สอง คือ โพลีคาร์บอเนตเลนส์ (Polycarbonate Lens) มีค่าดัชนีหักเหของเลนส์ประมาณ 1.56 นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด ก็มีผลิตภัณฑ์ย่อยที่แตกต่างกัน สามารถ

แบ่งเป็น 3 ประเภท ประเภทแรก คือ เลนส์สำเร็จรูปแบบชั้นเดียว (Finish Single Vision) ประเภทที่สอง คือ เลนส์กึ่งสำเร็จรูปแบบชั้นเดียว (Semi-Finish Single Vision) ประเภทที่สาม คือ เลนส์กึ่งสำเร็จรูปแบบหลายชั้น (Semi-Finish Progressive)

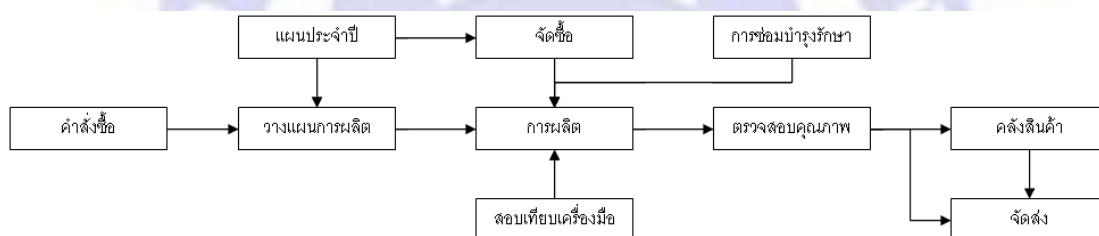
ปัจจุบันบริษัทธนศึกษา เป็นองค์กรขนาดใหญ่มีฐานการผลิตกระจายอยู่ทั่วโลกโดยฐานการผลิตที่ประเทศไทยมีกำลังผลิตสูงที่สุด และมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายที่สุดในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทธนศึกษา ได้มีการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ควบคู่ไปกับการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพกระบวนการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ตลอดเวลาเพื่อให้แน่ใจว่าลูกค้าได้รับผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด

2. การบริหารจัดการ

จากขอบเขตของการศึกษา เป็นการศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ ประเภทเลนส์ออร์แกนิกส์ ที่มีค่าดัชนีหักเหของเลนส์แบบสูง โดยเริ่มผลิตครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2545 จนถึงปัจจุบัน และมีรูปแบบการบริหารจัดการการผลิตหลัก ดังนี้

2.1 รูปแบบการทำงานขององค์กร

เนื่องจากบริษัทธนศึกษาจัดอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยมีภาพรวมของรูปแบบการทำงานระหว่างหน่วยงานตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจนถึงการส่งมอบ ตามแผนภาพดังนี้



รูปที่ 1 โครงสร้างการทำงานขององค์กร

แต่ละหน่วยงานมีโครงสร้างของหน่วยงานที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของการทำงาน โดยการศึกษาเป็นการศึกษาเฉพาะหน่วยงานการผลิต ดังที่กำหนดไว้ในขอบเขตการศึกษาและได้อธิบายรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

2.2 นโยบายการบริหาร

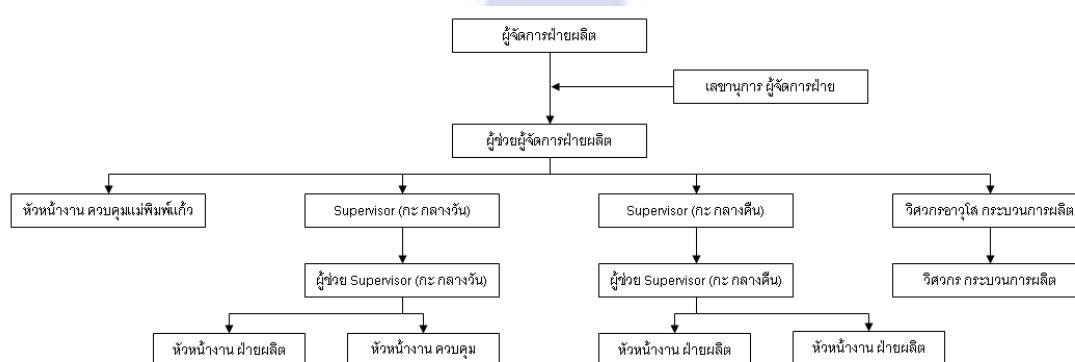
มีการกำหนดวิสัยทัศน์ (Vision) ภารกิจ (Mission) ในระดับองค์กรอย่างชัดเจน จากนั้นได้กำหนดเป็นนโยบายในระดับบริษัทตามลำดับ สำหรับนโยบายของบริษัทธนศึกษานี้สามารถแบ่งเป็น 5 หัวข้อหลักที่บริษัทให้ความสำคัญและสอดคล้องกับภารกิจระดับองค์กร คือ ให้ความสำคัญกับลูกค้า ให้ความสำคัญต่อกระบวนการ ให้ความสำคัญในด้านความปลอดภัย

และสิ่งแวดล้อม ให้ความสำคัญทางด้านการเงิน และให้ความสำคัญด้านต้นทุนมนุษย์ และจากนโยบายที่กำหนด ได้ถูกนำไปกำหนดแผนการดำเนินงานและกำหนดดัชนีชี้วัดในการวัดผลการดำเนินงานอย่างชัดเจน

สภาพปัจจุบันกระบวนการผลิตของกรณีศึกษา

1. โครงสร้างหน่วยงานฝ่ายผลิต

ปัจจุบันมีพนักงานทั้งหมด 150 คน มีโครงสร้างการบริหารจัดการของหน่วยงาน ดังนี้



รูปที่ 2 โครงสร้างของหน่วยงานฝ่ายผลิต

2. โครงสร้างต้นทุนการผลิต และการควบคุม

เนื่องจากการศึกษานี้ เป็นการศึกษากระบวนการผลิตของหนึ่งผลิตภัณฑ์ ในผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของบริษัทกรณีศึกษา ดังนั้น ต้นทุนการผลิตบางส่วน จึงเป็นต้นทุนที่ใช้ร่วมกันกับแผนกอื่นของบริษัทกรณีศึกษา แต่อย่างไรก็ตามจากข้อมูลต้นทุนการผลิต สามารถแบ่งโครงสร้างสัดส่วนของต้นทุนการผลิต โดยประเมินที่ประสิทธิภาพการผลิต (Yield) เท่ากับ 96.00 เปอร์เซ็นต์ ได้ดังนี้

ตารางที่ 5 โครงสร้างต้นทุนการผลิต

รายการต้นทุน		%	
ต้นทุนผันแปร	ค่าแรงทางตรง	9%	17%
	ค่าสาธารณูปโภค	8%	
ต้นทุนคงที่	ค่าแรงทางอ้อม	2%	23%
	ค่าเสื่อม	14%	
	ค่าใช้จ่ายทั่วไป	7%	
ค่าใช้จ่ายในการผลิต	ค่าใช้จ่ายในการผลิต	12%	12%
ค่าวัตถุดิบ	ค่าวัตถุดิบเลนส์	23%	28%
	ค่าบรรจุภัณฑ์	2%	
	ค่าแม่พิมพ์แก้ว	2%	
	ค่าเม็ดพลาสติก	1%	
ลงทุนการผลิต	ลงทุนการผลิต	19%	19%
รวม		100%	100%

ในด้านของการควบคุมต้นทุนการผลิตของกรณีศึกษาี้ ได้มีการกำหนดดัชนีชี้วัด พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานการผลิต และเป็นการควบคุมต้นทุนการผลิตอย่างชัดเจน ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพในการผลิต (Yield) มีเป้าหมาย คือ ต้องสูงกว่า 97.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในปัจจุบันมีประสิทธิภาพในการผลิตเท่ากับ 98.10 เปอร์เซ็นต์

2.2 การควบคุมปริมาณของเสียจากการ ซึ่งมีรายละเอียดของประเภท ปริมาณ ของของเสียและเป้าหมายที่แตกต่างกัน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 ประเภทและปริมาณของของเสียหลัก

ประเภทของเสีย	รายละเอียด	เป้าหมาย	ค่าปัจจุบัน
BU	มีฟองอากาศในเลนส์	< 1.00%	1.17%
CO	มีสิ่งปนเปื้อนในเลนส์	< 0.30%	0.18%
STN	มีริ้วรอยในเลนส์	< 0.30%	0.17%
BM	เลนส์เสียจากการใช้แม่พิมพ์แก้วเสีย	< 0.20%	0.16%
DM	มีริ้วรอยบนเลนส์	< 0.20%	0.12%
SC	มีรอยขีดข่วนบนเลนส์	< 0.20%	0.11%
TH	ความหนาของเลนส์ไม่ได้ตามกำหนด	< 0.10%	0.06%

2.3 ปริมาณของเสียของแม่พิมพ์แก้วซึ่งมีราคาสูง มีเป้าหมายเท่ากับ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันมีปริมาณของเสียของแม่พิมพ์แก้วเท่ากับ 0.08 เปอร์เซ็นต์

2.4 จำนวนชั่วโมงทำงาน ในการผลิต 100 เลนส์ (TUM, Manufacturing Hours Per Total Unit) มีเป้าหมายเท่ากับ 5.25 ปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 4.80 โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$TUM = \frac{\text{Manufacturing Hours} \times 100}{\text{Total products}} = \frac{\text{Number of labor} \times \text{Man hours} \times 100}{\text{Total products}}$$

โดยค่าเป้าหมายคำนวณจากค่าสูงสุดของแต่ละตัวแปร มีจำนวนพนักงานในส่วนการผลิต 150 คน มีเวลาทำงานโดยเฉลี่ย 10.5 ชั่วโมงต่อคน และมีปริมาณการผลิตประมาณ 30,000 เลนส์ต่อวัน

$$TUM = \frac{150 \times 10.5 \times 100}{30000} = 5.25$$

โดยค่าในปัจจุบันคำนวณจากค่าจริงของแต่ละตัวแปร มีจำนวนพนักงานในส่วนการผลิต 128 คน มีเวลาทำงานโดยเฉลี่ย 9 ชั่วโมงต่อคน และมีปริมาณการผลิตประมาณ 24,000 เลนส์ต่อวัน

$$TUM = \frac{128 \times 9 \times 100}{24000} = 4.80$$

3. ภาพรวมการผลิต และเทคโนโลยีหลักที่ใช้ในการผลิต

การผลิตของบริษัท กรณีศึกษานี้เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสินค้าของตนเอง โดยได้รับการออกแบบ และพัฒนาทั้งผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตจากฝ่ายวิจัยพัฒนา และฝ่ายวิศวกรรมตามลำดับ ดังนั้นฝ่ายผลิตของกรณีศึกษานี้ จึงมีหน้าที่ในการควบคุมการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีภาพรวมของการผลิตตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจนถึงการส่งมอบดังรูปที่ 1

3.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต

ด้านเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตหลัก ส่วนใหญ่เป็นการทำงานผสมผสานกันระหว่างคนและเครื่องจักรที่ต้องควบคุมการทำงานโดยพนักงาน มีบางขั้นตอนของการผลิตที่ใช้เครื่องจักรแบบอัตโนมัติ

3.2 การวางแผนการผลิต

การผลิตจะดำเนินตามแผนการที่วางไว้อย่างชัดเจน แผนการผลิตของกรณีศึกษามีการวางแผนแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

3.2.1 แผนการผลิตประจำปี (Master Plan) เป็นแผนการผลิตที่คาดการณ์ล่วงหน้า โดยการประเมินจากความต้องการของลูกค้าในปีที่ผ่านมา เพื่อใช้ในการวางแผนการเตรียมกำลังการผลิตทั้งในด้านเครื่องจักร และแรงงาน การออกแผนการผลิตประจำปีจะทำในเดือนธันวาคมของทุกปี

3.2.2 แผนการผลิตประจำเดือน (Monthly Plan) เป็นแผนการผลิตที่ได้รับการยืนยันจากฝ่ายวางแผนการผลิต โดยสำรวจจากคำสั่งซื้อจากลูกค้า และเปรียบเทียบกับสินค้าที่มีการออกแผนการผลิตประจำเดือนจะทำได้ในสัปดาห์สุดท้ายของทุกเดือน

3.2.3 แผนการผลิตประจำสัปดาห์ (Weekly Plan) เป็นแผนการผลิตขั้นสุดท้ายที่ฝ่ายผลิตของกรณีศึกษาใช้ในการผลิต โดยฝ่ายวางแผนการผลิตนำแผนการผลิตประจำเดือนมากระจายการผลิตลงในแต่ละสัปดาห์ โดยยึดตามกำลังการผลิตของเครื่องจักร แรงงาน และจำนวนของแม่พิมพ์แก้วที่มีการออกแผนการผลิตประจำสัปดาห์จะทำในทุกวันศุกร์ของสัปดาห์

3.3 ช่วง และวันเวลาการทำงานของพนักงาน

ช่วงวัน และเวลาการทำงานของกรณีศึกษานี้ คือ ทำงานตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันเสาร์ ในแต่ละวันแบ่งช่วงเวลาการทำงานออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ

3.3.1 ช่วงที่ 1 คือ กลางวัน ทำงานตั้งแต่ 08.00 น. ถึง 20.00 น.

3.3.2 ช่วงที่ 2 คือ กลางคืน ทำงานตั้งแต่ 20.00 น. ถึง 08.00 น.

โดยในแต่ละกะทำงานกะละ 12 ชั่วโมง แบ่งเป็นเวลาทำงานปกติ 8.00 ชั่วโมง ทำงานล่วงเวลา 2.50 ชั่วโมง เวลาพัก 1.50 ชั่วโมง ซึ่งถือว่าเป็นระยะเวลาที่แน่นอนของการทำงานล่วงเวลา และพนักงานก็มีความพึงพอใจในด้านของรายได้ที่ได้รับ

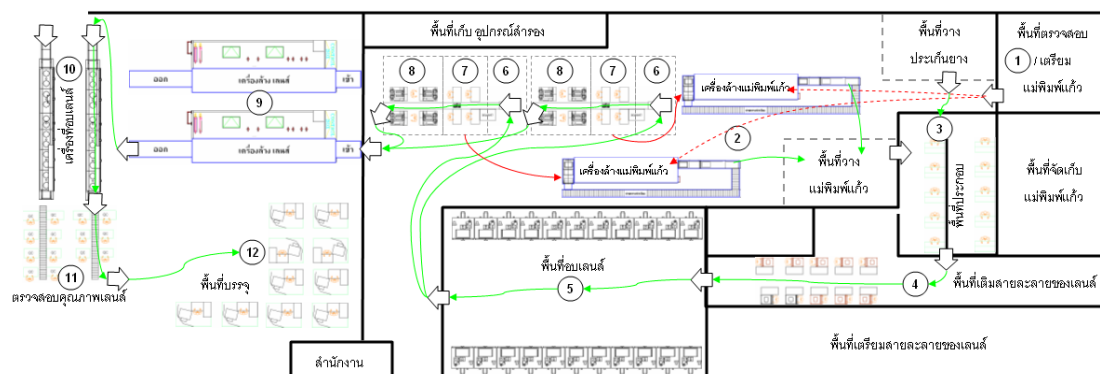
4. ขั้นตอนของกระบวนการผลิตหลัก

การผลิตเลนส์สายตาของกรณีศึกษา ประกอบไปด้วยวัสดุและวัตถุดิบหลัก คือ แม่พิมพ์แก้ว ประเก็นพลาสติก และสารละลายที่ใช้ทำเลนส์ โดยสามารถแบ่งขั้นตอนของกระบวนการผลิตได้ 12 ขั้นตอน และมีรูปแบบการไหลของกระบวนการผลิต ดังนี้



รูปที่ 3 รูปแบบการไหลของกระบวนการผลิต (Process Flow)

นอกจากรูปภาพแสดงการไหลของกระบวนการผลิต ผู้ศึกษาได้จัดทำรูปภาพเพื่อแสดงให้เห็นถึงการเส้นทางการดำเนินงานของกระบวนการผลิต ดังนี้



รูปที่ 4 แผนผังการไหลของกระบวนการผลิต

จากแผนภาพแสดงรูปแบบการไหลของกระบวนการผลิต ที่มีขั้นตอนของกระบวนการผลิต 12 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดพอสังเขป ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมแม่พิมพ์แก้ว

เนื่องจากแผนการผลิตประจำวันใน 1 สัปดาห์ เป็นการผลิตที่เหมือนเดิมทุกวันที่ปริมาณ และประเภทของเลนส์ ดังนั้นพนักงานควบคุมแม่พิมพ์แก้วจะทำการเตรียมแม่พิมพ์แก้วให้ได้ตามจำนวน และค่าสายตาที่ถูกต้องตามแผนการผลิตที่ได้รับเพียงสัปดาห์ละครั้ง คือ ทุกวันเสาร์ และในแต่ละวันระหว่างสัปดาห์อาจจะต้องมีการเตรียมแม่พิมพ์แก้ว เนื่องจากแม่พิมพ์แก้วแตก หรือเสียหายจนไม่สามารถใช้งานต่อได้ รวมทั้งในกรณีที่มีการทดลองที่นอกเหนือจากแผนการผลิตของฝ่ายวิศวกรรม พนักงานจึงทำการเตรียมแม่พิมพ์แก้วเพื่อทดแทนหรือเพิ่มเติม ดังนั้น ในขั้นตอนนี้ ผู้ศึกษาจะไม่นำมาวิเคราะห์ โดยพิจารณาว่าไม่เป็นกระบวนการผลิตที่ปกติ

ขั้นตอนที่ 2 การล้างแม่พิมพ์แก้ว

แม่พิมพ์แก้วที่ผ่านขั้นตอนการล้างนี้มี 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรก คือ แม่พิมพ์แก้วที่ได้จากการเบิกตามแผนการผลิต ซึ่งทำเพียงสัปดาห์ละครั้ง คือ ทุกวันเสาร์ และกลุ่มที่สอง คือ แม่พิมพ์แก้วที่มาหลังจากขั้นตอนการแกะแม่พิมพ์แก้ว ซึ่งเป็นการดำเนินงานปกติในแต่ละวันระหว่างสัปดาห์ โดยการศึกษาจะพิจารณาขั้นตอนการล้างเฉพาะแม่พิมพ์แก้วกลุ่มที่สองเท่านั้น โดยในขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้วนี้ มีข้อมูลของเงื่อนไขการล้าง ดังนี้ มีเครื่องล้างแม่พิมพ์แก้วจำนวน 2 เครื่อง มีขั้นตอนการทำงานที่เหมือนกัน โดยเครื่องล้างแต่ละเครื่อง

มีพนักงาน 1 คน มีหน้าที่จัดแม่พิมพ์แก้วลงตะกร้าเพื่อนำงานเข้าสู่เครื่องล้างและมีพนักงาน 1 คน ทำหน้าที่ตรวจสอบความสะอาดของแม่พิมพ์แก้วหลังจากเสร็จกระบวนการล้าง

เครื่องล้างแต่ละเครื่องประกอบไปด้วยถังล้าง 8 ถัง รวมทั้งถังอบแห้ง โดยทุกถังมีรอบเวลาการทำงานที่เท่ากัน คือ 4 นาที และถือว่าเป็นรอบเวลาการทำงานของเครื่องล้าง โดยการป้อนแม่พิมพ์แก้วเข้าสู่เครื่องล้าง ทำโดยการวางแม่พิมพ์แก้วลงในตะกร้าขนาดเล็กที่มีความจุเท่ากับ 20 ชิ้นต่อตะกร้า และวางตะกร้าเล็กลงในตะกร้าขนาดใหญ่อีกครั้ง มีความจุเท่ากับ 3 ตะกร้าเล็กต่อตะกร้าใหญ่ นั่นคือ ภายในหนึ่งตะกร้าใหญ่มีแม่พิมพ์แก้วจำนวน 60 ชิ้นต่อตะกร้า และจากข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของฝ่ายวิศวกรรม ระบุความสามารถในการล้างของเครื่องล้างแม่พิมพ์แก้วหนึ่งเครื่อง เท่ากับ 900 ชิ้นต่อชั่วโมง และเนื่องจากการผลิตเลนส์ 1 ชิ้น ต้องใช้แม่พิมพ์แก้ว 2 ชิ้น คือ หน้าและหลัง ดังนั้น หากพิจารณาความสามารถในการผลิตเลนส์ของเครื่องล้างแม่พิมพ์แก้วหนึ่งเครื่อง เท่ากับ 450 เลนส์ต่อชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3 การประกอบแม่พิมพ์แก้วกับประกันพลาสติก

ก่อนขั้นตอนของการประกอบนี้ ฝ่ายผลิตของกรณีศึกษาจะได้รับประกันพลาสติกล่วงหน้าประมาณ 1 กระบวนการทำงาน โดยประกันพลาสติกนี้ถูกผลิต และจัดส่งโดยฝ่ายผลิตประกันพลาสติก ในขณะเดียวกันแม่พิมพ์แก้วบางส่วนได้ผ่านการล้าง และตรวจสอบความสะอาดแล้ว พร้อมเข้าสู่ขั้นตอนการประกอบแม่พิมพ์แก้วกับประกันพลาสติก โดยมีเงื่อนไขของการประกอบ ดังนี้ มีเครื่องประกอบจำนวน 10 เครื่อง แต่ละเครื่องมีพนักงานประจำเครื่องละ 1 คน ปัจจุบันใช้เพียง 7 เครื่องเท่านั้น มีพนักงาน 1 คน เป็นผู้เตรียม และจัดส่งแม่พิมพ์แก้ว และประกันพลาสติกไปยังเครื่องประกอบแต่ละเครื่อง และจากข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของฝ่ายวิศวกรรม ระบุความสามารถในการประกอบงาน เท่ากับ 190 เลนส์ต่อคนต่อชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 4 การเติมสารละลายของเลนส์

หลังจากขั้นตอนการประกอบ พนักงานจะนำส่งไปยังขั้นตอนการเติมสารละลายของเลนส์ โดยมีเงื่อนไขของการเติมสารละลายของเลนส์ ดังนี้ มีเครื่องเติมสารละลายจำนวน 10 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีพนักงานประจำเครื่องละ 1 คน ปัจจุบันใช้เพียง 6 เครื่องเท่านั้น มีพนักงาน 1 คน เป็นผู้เตรียมและจัดส่งงานที่เติมสารละลายของเลนส์เสร็จแล้วไปยังแต่ละเครื่องของการเติมสารละลายของเลนส์ และจากข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของฝ่ายวิศวกรรม ระบุความสามารถในการเติมสารละลายเลนส์ เท่ากับ 220 เลนส์ต่อคนต่อชั่วโมง เนื่องจากข้อจำกัดในด้านเทคโนโลยีและการประหยัดพลังงานของขั้นตอนต่อไป ดังนั้น หลังจากเติมสารละลายเลนส์ พนักงานจะนำเลนส์วางบนถาดแล้วนำไปวางไว้ในรถเข็นอีกครั้งตามลำดับ โดยขั้นตอนนี้ต้องพักรอเลนส์จนเต็มความจุของตู้อบเลนส์ ซึ่งเท่ากับความจุของรถทั้งสองคัน โดยความจุของรถเท่ากับ 480 เลนส์ต่อคัน นั่นคือ 960 เลนส์ต่อตู้

ขั้นตอนที่ 5 การอบเลนส์

ขั้นตอนการอบเลนส์นี้ เพื่อเปลี่ยนสถานะของสารละลายของเลนส์ที่เป็นของเหลวให้กลายเป็นของแข็ง มีการควบคุมอุณหภูมิ และเวลาที่เป็นมาตรฐาน โดยมีเงื่อนไขของการอบเลนส์ ดังนี้ มีตู้อบเลนส์จำนวน 42 ตู้ โดยแต่ละตู้ไม่มีพนักงานประจำเครื่อง ปัจจุบันใช้เพียง 27 ตู้ เท่านั้น มีพนักงาน 1 คน เป็นผู้เตรียม และนำเลนส์เข้าตู้อบ โดยความจุของตู้เท่ากับ 960 เลนส์ หรือเท่ากับความจุของรถเข็น 2 คัน ดังนั้น ขั้นตอนนี้จึงจำเป็นต้องรอเพื่อให้ได้เลนส์เต็มรถเข็นทั้งสองคัน เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและสามารถใช้เครื่องได้เต็มความจุ เวลามาตรฐานที่ใช้ในการอบเลนส์เท่ากับ 20 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 6 การแกะประเก็นพลาสติก

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้แรงงานคนในการปฏิบัติงาน ซึ่งค่อนข้างมีความยืดหยุ่นในเรื่องของจำนวนพนักงานที่ใช้ในการแกะประเก็นพลาสติก โดยมีเงื่อนไขของการแกะประเก็นพลาสติก ดังนี้ มีตำแหน่งของการแกะประเก็นพลาสติก 2 ตำแหน่ง ตั้งอยู่ก่อนหน้าขั้นตอนการแกะแม่พิมพ์แก้ว พนักงานที่ทำหน้าที่การแกะประเก็นพลาสติกมีจำนวน 2 ถึง 4 คน ในแต่ละตำแหน่ง โดยขั้นตอนนี้ไม่มีการกำหนดมาตรฐานของฝ่ายวิศวกรรม ในการระบุความสามารถในการแกะประเก็นพลาสติก เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ยืดหยุ่น และไม่คงที่

ขั้นตอนที่ 7 การแกะแม่พิมพ์แก้ว

เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากขั้นตอนการแกะประเก็นพลาสติก ลำเลียงด้วยสายพานลำเลียง โดยมีเงื่อนไขของการแกะแม่พิมพ์แก้ว ดังนี้ มีสายของการแกะแม่พิมพ์แก้ว 2 สาย ตั้งอยู่หลังขั้นตอนการแกะประเก็นพลาสติก ความเร็วของสายพานลำเลียงเท่ากับ 1 เซนติเมตรต่อวินาที ในแต่ละสายของการแกะแม่พิมพ์แก้วมีพนักงานทำหน้าที่แกะแม่พิมพ์แก้วจำนวน 4 คน ปัจจุบันใช้เพียง 3 คน นั่นคือ มีพนักงานทำหน้าที่แกะแม่พิมพ์แก้วจำนวน 6 คน และจากข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของฝ่ายวิศวกรรม ระบุความสามารถในการแกะแม่พิมพ์แก้วเท่ากับ 260 เลนส์ต่อคนต่อชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 8 การตัดขอบ

ขั้นตอนนี้อยู่ในช่วงระหว่างการผลิตของฝ่ายวิศวกรรม โดยทำการยกเลิกขั้นตอนนี้ เนื่องจากเหตุผลด้านการลดต้นทุนที่มาจากวัตถุดิบ ซึ่งหากสามารถลดขั้นตอนนี้ได้จะทำให้ลดต้นทุนที่มาจากวัตถุดิบได้ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น การศึกษานี้จึงไม่นำขั้นตอนการตัดขอบมาวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 9 การล้างเลนส์

นับจากขั้นตอนการล้างเลนส์จนถึงขั้นตอนการบรรจุ ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ติดกับขั้นตอนที่ 1 ถึง 9 แต่ถูกกั้นด้วยผนัง เพื่อแยกสภาพแวดล้อมทั้งสองด้านออกจากกัน เนื่องจากสภาพแวดล้อมทั้งสองพื้นที่ค่อนข้างแตกต่างกันในเรื่องของความสะอาด และฝุ่น ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมความสะอาดของเลนส์ โดยมีเงื่อนไขของการล้างเลนส์ ดังนี้ มีเครื่องล้างเลนส์จำนวน 2 เครื่อง แต่มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่เหมือนกัน ในปัจจุบันใช้เพียง 1 เครื่องเท่านั้น เครื่องล้างเลนส์ มีพนักงาน 1 คน มีหน้าที่ส่งเลนส์หลังจากสิ้นสุดขั้นตอนการล้างแล้วไปยังขั้นตอนต่อไป โดยเครื่องล้างประกอบไปด้วยถังล้าง 8 ถัง รวมทั้งถังอบแห้ง โดยทุกถังมีรอบเวลาการทำงานที่เท่ากัน คือ 90 วินาที และถือว่าเป็นรอบเวลาการทำงานของเครื่องล้าง โดยการป้อนเลนส์เข้าสู่เครื่องล้าง โดยการวางเลนส์ลงในตะกร้าขนาดเล็กที่มีความจุ เท่ากับ 20 ชิ้นต่อตะกร้า และวางตะกร้าเล็กลงในตะกร้าขนาดใหญ่อีกครั้ง มีความจุเท่ากับ 2 ตะกร้าเล็กต่อตะกร้าใหญ่ นั่นคือ ภายในหนึ่งตะกร้าใหญ่มีเลนส์จำนวน 40 ชิ้นต่อตะกร้า และจากข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของฝ่ายวิศวกรรม ระบุความสามารถในการล้างของเครื่องล้างเลนส์เท่ากับ 1,440 เลนส์ต่อชั่วโมง และเนื่องจากการล้างเลนส์ไม่สามารถแช่เลนส์ไว้ในแต่ถังล้างได้ เพราะมีผลต่อคุณภาพของเลนส์โดยตรง ดังนั้น ประมาณ 45 นาที ก่อนสิ้นสุดเวลาทำงานของแต่ละกะ พนักงานจะไม่ทำการป้อนเลนส์เข้าสู่เครื่องล้าง เนื่องจากการขั้นตอนการล้างเลนส์ตั้งแต่ถังแรกถึงถังสุดท้ายใช้เวลาประมาณ 17 นาที รวมกับขั้นตอนถัดไปที่ต้องใช้เวลาประมาณ 30 นาที

ขั้นตอนที่ 10 การอบเลนส์

ขั้นตอนการอบเลนส์นี้ เพื่อเป็นการลดความเครียด (Stress) ของเลนส์ที่เป็นของแข็ง มีการควบคุมอุณหภูมิ และเวลาที่เป็นมาตรฐาน โดยมีเงื่อนไขของการอบเลนส์ คือ มีตู้อบเลนส์จำนวน 2 ตู้ โดยแต่ละตู้อบไม่มีพนักงานประจำเครื่อง ปัจจุบันใช้เพียง 1 ตู้ เท่านั้น และมีพนักงาน 1 คน เป็นผู้เตรียม และนำเลนส์เข้าตู้อบ โดยป้อนเลนส์เข้าเครื่องอบนี้ ครั้งละหนึ่งตะกร้าขนาดเล็กที่มีความจุ เท่ากับ 20 ชิ้นต่อตะกร้า และเนื่องจากตู้อบชนิดนี้เป็นแบบการไหลแบบต่อเนื่องโดยใช้สายพานลำเลียง ดังนั้นจึงไม่มีความจุสำหรับตู้อบชนิดนี้ โดยความถี่ของเลนส์ที่ออกจากตู้อบนี้ ขึ้นอยู่กับความถี่ในการป้อนงานเข้าสู่ตู้อบ โดยเวลาที่ใช้ในการอบเลนส์ตั้งแต่เข้าจนถึงออก เท่ากับ 30 นาที และจากข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของฝ่ายวิศวกรรม ระบุความสามารถของเครื่องอบเลนส์เท่ากับ 1,800 เลนส์ต่อชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 11 การตรวจสอบคุณภาพ

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนตรวจสอบคุณภาพของเลนส์ และทำการคัดแยกของเสียที่เกิดขึ้นบนเลนส์ อาทิ ความปนเปื้อนที่อยู่ในเนื้อเลนส์ ร่องรอยการขีดข่วน เป็นต้น พนักงานทำการบันทึกข้อมูลจำนวน และแจกแจงประเภทของของเสีย โดยมีเงื่อนไขของการตรวจสอบคุณภาพ

ดังนั้น มีตำแหน่งการตรวจสอบคุณภาพของเลนส์จำนวน 6 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งมีพนักงานประจำตำแหน่งละ 1 คน ปัจจุบันใช้เพียง 4 ตำแหน่งเท่านั้น และจากข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของฝ่ายวิศวกรรม ระบุความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพของเลนส์เท่ากับ 360 เลนส์ต่อคนต่อชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 12 การบรรจุ

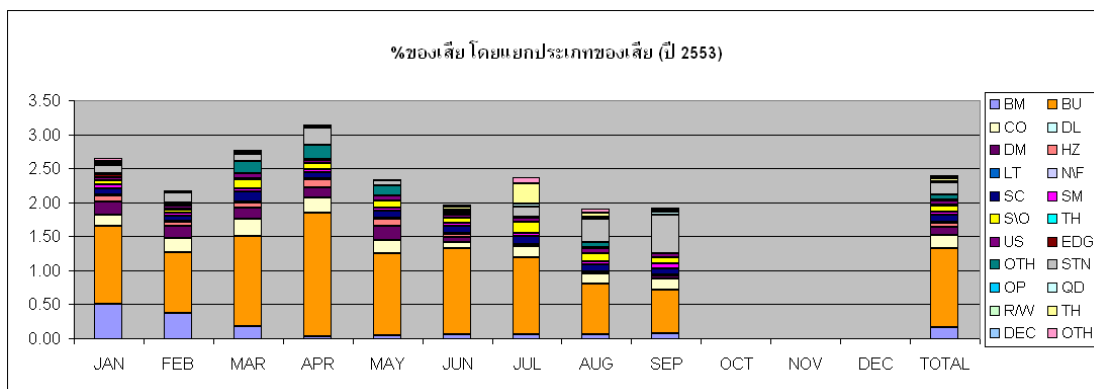
ขั้นตอนนี้ นอกจากเป็นขั้นตอนการบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์แล้ว ยังเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนของการตรวจสอบคุณภาพของเลนส์ในด้านคุณลักษณะของเลนส์ อาทิ ระดับค่าสายตา ความหนา เส้นผ่านศูนย์กลาง เป็นต้น ข้อมูลดังกล่าวถูกอ่านค่าและบันทึกลงในเครื่องบรรจุ โดยมีเงื่อนไขของการบรรจุ ดังนี้ มีเครื่องบรรจุเลนส์จำนวน 8 เครื่อง แต่ละเครื่องมีพนักงานประจำเครื่องละ 1 คน ปัจจุบันใช้เพียง 7 เครื่องเท่านั้น และจากข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของฝ่ายวิศวกรรม ระบุความสามารถในการบรรจุเลนส์เท่ากับ 190 เลนส์ต่อคนต่อชั่วโมง

5. ข้อมูลผลการผลิต และข้อมูลของเสีย

จากการบันทึกข้อมูลของเสียของขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ และการบรรจุ สามารถสรุปข้อมูลผลการผลิต และข้อมูลของเสีย ได้ดังนี้



รูปที่ 5 ปริมาณการผลิตและเปอร์เซ็นต์ของผลผลิต



รูปที่ 6 เปอร์เซ็นของเสียโดยแยกตามประเภทของของเสีย

ปัจจุบันในการควบคุมปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิต สามารถแบ่งได้ 2 วิธีหลัก ดังนี้ แก้ไข และควบคุมโดยฝ่ายผลิต ด้วยวิธีการดำเนินกิจกรรมต่างๆ อาทิ กิจกรรม 6S กิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) กิจกรรมไคเซ็น (Kaizen) เป็นต้น โดยเน้นการให้พนักงานทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมเหล่านี้ และได้เริ่มประกาศใช้อย่างเป็นทางการในปี พ.ศ. 2552 จนถึงปัจจุบัน โดยการแก้ไข และควบคุมโดยฝ่ายวิศวกรรมวิธีนี้จะเกิดขึ้น ในกรณีฝ่ายผลิตไม่สามารถลดปริมาณของเสียได้ด้วยตนเอง หรือในกรณีการเกิดของเสียมีสาเหตุมาจากทางด้านวิศวกรรม หรือด้านเทคโนโลยีการผลิต อาทิ การออกแบบอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต การทำงานของเครื่องจักร เป็นต้น

6. มุมมองผู้บริหารฝ่ายผลิต

จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตของกรณีศึกษา โดยการใช้แบบฟอร์มการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิต จากวิชาวินิจัยสถานประกอบการ (Shindan) เพื่อทราบถึงมุมมองของผู้บริหารหรืออาจมองได้ว่าเป็นการประเมินตนเองของกรณีศึกษา ซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบหรือเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าได้ ว่ามีความคิดเห็นที่สอดคล้องหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยผลการสำรวจมุมมองผู้บริหาร มีดังนี้

ตารางที่ 7 ผลการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิตโดยผู้บริหาร

No.	หมวด	Sub.No.	ประเด็นศึกษา	คะแนน			%
				2	1	0	
2	การผลิต	1	ผังโครงสร้างองค์กรในหน่วยการผลิตกับบทบาทหน้าที่ในหน่วยการผลิต	2			
		2	การวางแผนการผลิต และควบคุมการผลิต	2			
		3	ระบบการสั่งงาน	2			
		4	การตรวจสอบ QC (การควบคุมของเสีย)	2			
		5	การควบคุมต้นทุนและการวิเคราะห์ต้นทุน	2			
		6	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	2			
		7	ระบบการซ่อมบำรุง		1		
		8	การออกแบบวิศวกรรมคุณค่า		1		
			คะแนนรวม	12	2	0	88%

หมายเหตุ : การให้คะแนน : 2- ดีเยี่ยม, 1 - พอใช้, 0 - ควรปรับปรุง

จากตารางแสดงการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิตของผู้บริหาร เห็นว่าในมุมมองของผู้บริหาร เห็นว่าการบริหารจัดการด้านการผลิตโดยรวมในปัจจุบัน มีการดำเนินงานในเกณฑ์ที่ดีเยี่ยมแล้ว ยกเว้น 2 ด้าน คือ ระบบการซ่อมบำรุง และการออกแบบวิศวกรรมคุณค่า ที่ผู้บริหารเห็นว่าอยู่ในระดับพอใช้เท่านั้น โดยมีเหตุผลของแต่ละด้านดังนี้

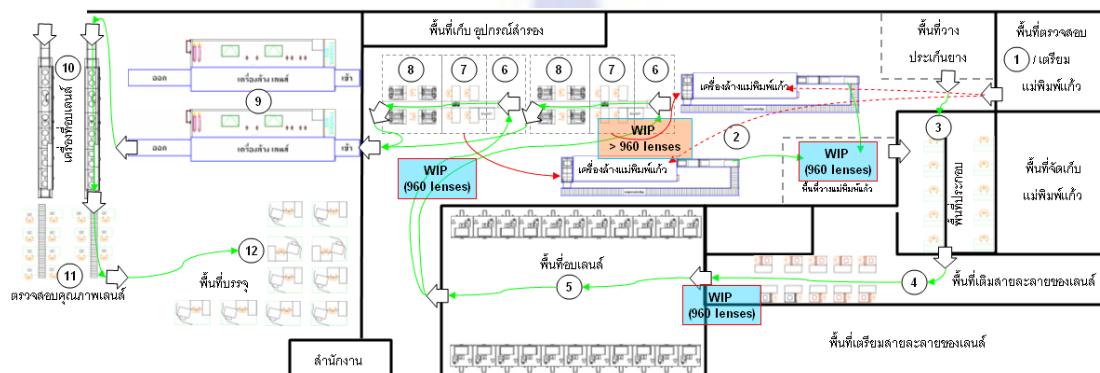
6.1 ระบบการซ่อมบำรุง เนื่องจากฝ่ายผลิตของกรณีศึกษานี้ เป็นหนึ่งในหลาย ๆ ฝ่ายผลิตขององค์กร ซึ่งต้องใช้หน่วยงานซ่อมบำรุงร่วมกัน จึงทำให้การดูแลรักษาเครื่องจักรทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร ถึงแม้จะมีระบบ และรอบการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างเป็นระบบก็ตาม แต่เนื่องด้วย พนักงานของฝ่ายผลิตเองยังขาดความรู้ความเข้าใจในเครื่องจักรพอสมควร รวมทั้งการปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องจักร และการติดตั้งเครื่องจักรใหม่ จะต้องดำเนินการโดยฝ่ายวิศวกรรม ซึ่งต้องใช้เวลาในการดำเนินงานพอสมควร ดังนั้น ผู้บริหารจึงเห็นว่าการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ต้องใช้เวลาและต้องอาศัยบุคลากรจากหน่วยงานอื่น ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของฝ่ายผลิตได้ดีเท่าที่ควร

6.2 การออกแบบวิศวกรรมคุณค่า เนื่องจาก การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตและเครื่องจักร ต้องดำเนินงานโดยฝ่ายวิศวกรรมทั้งหมด ดังนั้น ในเหตุผลที่คล้ายกันกับด้านระบบการซ่อมบำรุง ผู้บริหารเห็นว่าการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการผลิต และเครื่องจักรโดยต้องอาศัยบุคลากรจากหน่วยงานอื่น ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของฝ่ายผลิตได้ดีเท่าที่ควร แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ฝ่ายผลิตก็มีระบบการเสนอแนะของพนักงานของฝ่ายผลิต โดยพนักงานสามารถนำเสนอข้อเสนอนี้ จากการพบเห็นข้อควรปรับปรุงในการปฏิบัติงานประจำวัน ไปยังผู้บริหาร หากผู้บริหารพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นประโยชน์ และเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ก็จะดำเนินการให้ฝ่ายวิศวกรรมเข้ามาศึกษา และดำเนินการปรับปรุงอย่างเป็นระบบต่อไป

7. ประเด็นสำคัญที่พบของกระบวนการผลิต

7.1 มีงานรอระหว่างการผลิต (WIP : Work In Process)

ระหว่างขั้นตอนการผลิตบางขั้นตอน จำเป็นจะต้องมีงานรอระหว่างการผลิตอย่างน้อยประมาณ 960 เลนส์ หรือเท่ากับความจุของตู้อบหนึ่งตู้ เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดังแผนภาพ



รูปที่ 7 ขั้นตอนที่มีงานรอระหว่างการกระบวนการผลิต

จากแผนภาพ พบว่า มี 3 ขั้นตอนที่มีงานรอระหว่างการผลิตอย่างชัดเจน โดยมีรายละเอียดดังนี้

7.1.1 งานรอก่อนขั้นตอนการอบเลนส์ หลังจากขั้นตอนการเตรียมสารละลายเลนส์ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีงานออกมาอย่างต่อเนื่อง แต่เนื่องจากข้อจำกัดของตู้อบที่มีลักษณะการทำงานที่ไม่ใช้ขั้นตอนการผลิตแบบต่อเนื่อง โดยงานที่จะเข้าตู้อบต้องเติมความจุของตู้อบเท่านั้น เพื่อเป็นการใช้พลังงานให้คุ้มค่าที่สุด เพราะการอบเลนส์ต้องใช้อุณหภูมิที่สูงกว่า 150 องศาเซลเซียส และใช้เวลาประมาณ 20 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ค่อนข้างสูง จึงทำให้หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องรอเลนส์จนครบตามความจุของตู้ คือ 960 เลนส์ ซึ่งต้องใช้เวลาอบประมาณ 45 นาที เพื่อให้ได้เลนส์ครบตามจำนวน

7.1.2 งานรอลงขั้นตอนการอบเลนส์ เนื่องจากเหตุผลเดียวกันกับงานรอก่อนเข้าตู้อบ คือ งานที่ออกจากตู้อบมีจำนวน 960 เลนส์ พร้อมกัน แต่ขั้นตอนต่อไป คือ ขั้นตอนการแกะประกันพลาสติก ซึ่งเป็นขั้นตอนการผลิตที่ได้เพียงครั้งละ 1 เลนส์ เท่านั้น จึงทำให้เกิดการรอระหว่างการผลิตในขั้นตอนนี้

7.1.3 งานรอก่อนขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว เนื่องจาก ขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้วมีรอบเวลาการผลิตที่สูงที่สุด คือ 4 นาที ในขณะที่ขั้นตอนอื่นๆ มีรอบเวลาการผลิตที่ใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 3 นาที จึงทำให้เกิดความไม่สมดุลของกระบวนการผลิต และเกิดการรอกองงานระหว่างการผลิตขึ้น

7.1.4 งานรอล้างขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว เนื่องจาก ขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้วมีรอบเวลาการผลิต 4 นาที ในขณะที่ขั้นตอนถัดไป คือ การตรวจสอบความสะอาดแม่พิมพ์แก้ว และการประกอบแม่พิมพ์แก้วกับประเก็นพลาสติกตามลำดับ ซึ่งมีรอบเวลาการผลิตประมาณ 3 นาที และเนื่องจากความแตกต่างของรอบเวลาการผลิตนี้ จะทำให้การทำงานไม่ต่อเนื่องของขั้นตอนถัดจากการล้างแม่พิมพ์แก้ว ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมียานรอล้างจากขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้วอย่างน้อยจำนวน 960 เลนส์ เพื่อให้การทำงานดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

7.2 มีกระดานแสดงสถานะของงาน (Visual Board)

ในพื้นที่การผลิตจะมีกระดานแสดงสถานะของงาน เพื่อแสดงถึงเป้าหมายของการผลิต และแสดงดัชนีชี้วัดของประสิทธิภาพกระบวนการผลิต เพื่อให้พนักงานทุกคนรับรู้ถึงสภาพปัจจุบันเปรียบเทียบกับเป้าหมายของกระบวนการผลิตที่ตนเองทำงานอยู่ โดยก่อนเริ่มการทำงานแต่ละกะ จะมีการประชุมย่อยของพนักงานทุกคนโดยใช้เวลาในการประชุมประมาณ 10-15 นาที เพื่อแจ้งปัญหาที่พบในกะที่ผ่านมาและแจ้งสิ่งที่ต้องปฏิบัติในกะที่กำลังจะเริ่ม ซึ่งการประชุมนี้พนักงานทุกคนสามารถแสดงความคิดเห็นได้ ดังภาพตัวอย่าง



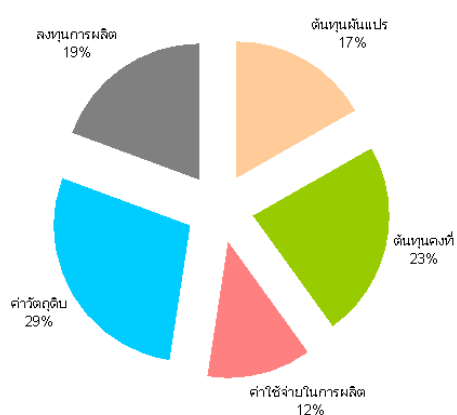
รูปที่ 8 กระดานแสดงสถานะของงานและแสดงความคิดเห็น

การวิเคราะห์ข้อมูล

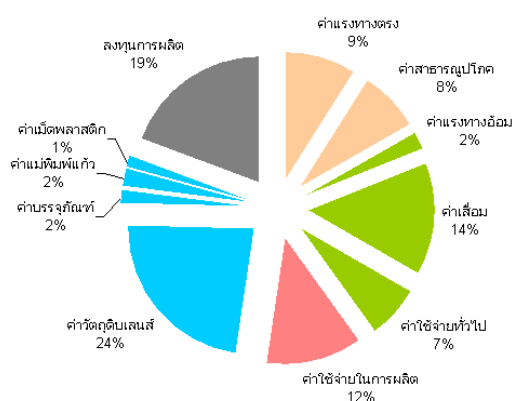
1. วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนการผลิต

จากข้อมูลโครงสร้างต้นทุนการผลิต ผู้ศึกษาได้นำมาสร้างแผนภูมิเพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนมากขึ้น ดังนี้

สัดส่วนต้นทุนการผลิต แบบที่ 1



สัดส่วนต้นทุนการผลิต แบบที่ 2



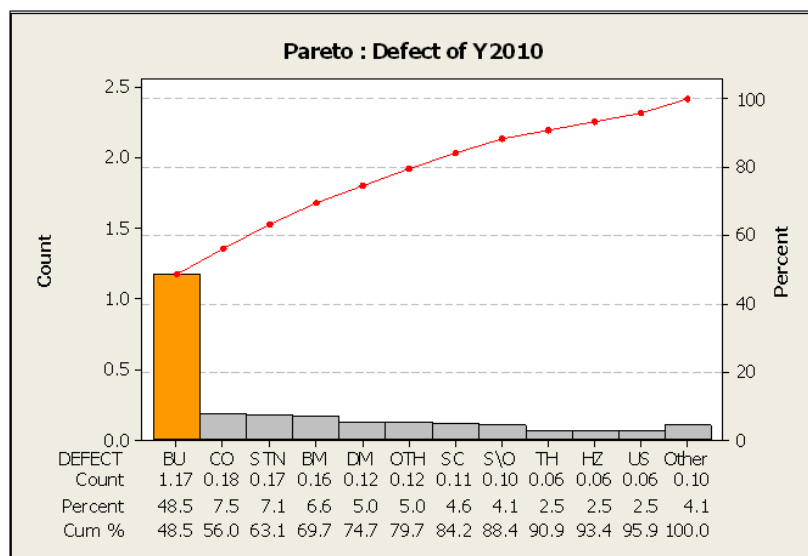
รูปที่ 9 สัดส่วนต้นทุนการผลิต

จากแผนภูมิแสดงสัดส่วนต้นทุนการผลิต ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนการผลิตดังกล่าว โดยเริ่มวิเคราะห์จากต้นทุนสูงที่สุดไปจนถึงต่ำที่สุด ดังนี้

1.1 อันดับที่ 1 ต้นทุนจากวัตถุดิบ

ต้นทุนนี้เป็นต้นทุนประเมินที่ประสิทธิภาพการผลิต (Yield) เท่ากับ 96.00 เปอร์เซ็นต์ นั้นหมายถึง เป็นต้นทุนวัตถุดิบที่รวมส่วนของของเสียแล้ว ต้นทุนจากวัตถุดิบมีสัดส่วนเป็น 29 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนทั้งหมด โดยมีต้นทุนของวัตถุดิบของเลนส์เป็นต้นทุนหลัก ถึง 24 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากวัตถุดิบของเลนส์เป็นวัตถุดิบที่ต้องสั่งซื้อจากผู้ประกอบการอื่นเพราะไม่สามารถผลิตเองได้ นั้นหมายถึง บริษัทกรณีศึกษาไม่สามารถควบคุมราคาส่วนี้ได้ แต่อย่างไรก็ตาม บริษัทกรณีศึกษาสามารถควบคุมต้นทุนส่วนนี้ได้โดย

1.1.1 การลดปริมาณของเสีย จากข้อมูลของเสีย สามารถนำมาจัดลำดับความสำคัญของของเสียแต่ละประเภท ได้ดังแผนภูมินี้



รูปที่ 10 สัดส่วนของของเสีย

จากข้อมูลของเสีย พบว่า ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีการควบคุมปริมาณของเสียได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ จากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ภายในบริษัทกรณีศึกษาจึงสามารถควบคุมของเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ยังมีของเสียประเภทฟองอากาศในเลนส์ที่เป็นของเสียหลักที่สูงกว่าเป้าหมายที่วางไว้ แต่จากข้อมูลของเสียพบว่าของเสียประเภทฟองอากาศในเลนส์นี้มีทิศทางที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง

1.1.2 การปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อให้ใช้วัตถุดิบน้อยลงแต่ยังได้ผลผลิตเท่าเดิม ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาเริ่มมีการทดลองที่จะลดขั้นตอนการตัดขอบเลนส์ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านต้นทุน เนื่องจากการขั้นตอนตัดขอบเลนส์ เท่ากับการสูญเสียวัตถุดิบโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือการลดขั้นตอนนี้เป็นวิธีการเกี่ยวกับการออกแบบเลนส์เป็นหลัก ซึ่งผู้ศึกษาพิจารณาว่า ต้นทุนนี้ไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในครั้งนี้

1.2 อันดับที่ 2 ต้นทุนคงที่

ต้นทุนนี้มีสัดส่วนเป็น 23 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนทั้งหมด โดยมีต้นทุนจากค่าเสื่อมของเครื่องจักรเป็นต้นทุนหลักถึง 14 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนนี้อาจพิจารณาได้ว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพกระบวนการผลิต เนื่องจากเป็นต้นทุนที่ต้องจ่ายอย่างคงที่ ดังนั้นเครื่องจักรเหล่านี้ต้องทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด แต่กรณีนี้ผู้ศึกษาพิจารณาว่า ต้นทุนนี้ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในครั้งนี้

1.3 อันดับที่ 3 ต้นทุนจากการลงทุนในการผลิต

ต้นทุนนี้มีสัดส่วนเป็น 19 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนทั้งหมด ต้นทุนนี้ใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิต ที่เกิดจากโครงการใหม่ที่สูงขึ้นโดยสำนักงานใหญ่เพื่อเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันในธุรกิจผู้ผลิตเลนส์สายตา ดังนั้นต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่ฝ่ายผลิตไม่สามารถกำหนดเองได้ และผู้ศึกษาพิจารณาว่า ต้นทุนนี้ไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในครั้งนี้

1.4 อันดับที่ 4 ต้นทุนผันแปร

ต้นทุนนี้มีสัดส่วนเป็น 17 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนทั้งหมด โดยแบ่งเป็นต้นทุนค่าแรงทางตรง 9 เปอร์เซ็นต์ และต้นทุนสาธารณูปโภค 8 เปอร์เซ็นต์ ที่มาจากค่าใช้จ่ายด้านค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า จะเห็นว่าต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโดยตรง ด้วยเหตุผลดังนี้

1.4.1 ต้นทุนค่าแรงทางตรง ซึ่งจะเห็นได้จากบริษัทกรณีศึกษามีการควบคุมต้นทุนนี้ โดยกำหนดดัชนีชี้วัด TUM (Manufacturing Hours Per Total Unit) และมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 5.4 ซึ่งจากสูตรการคำนวณ TUM พบว่า มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง คือ จำนวนพนักงาน ชั่วโมงการทำงาน และปริมาณผลผลิต นั้นหมายถึงหากกระบวนการผลิตดำเนินไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพหรือการใช้แรงงานได้สูง แต่กลับได้ผลผลิตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ก็จะทำให้ค่า TUM มีค่าสูง ดังนั้นผู้ศึกษาพิจารณาว่า ต้นทุนนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในครั้งนี้

1.4.2 ต้นทุนสาธารณูปโภค เนื่องจากกระบวนการผลิตเลนส์ มีขั้นตอนที่ต้องใช้น้ำในปริมาณมากในขั้นตอนการล้าง และการใช้ไฟฟ้าในปริมาณมากในขั้นตอนการอบเลนส์ จึงถือเป็นต้นทุนที่สำคัญต้นทุนหนึ่ง แต่ผู้ศึกษาพิจารณาว่า ต้นทุนนี้ไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในครั้งนี้ เนื่องจากต้นทุนนี้เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพและความสามารถของเครื่องจักรเป็นหลัก

1.5 อันดับที่ 5 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต

ต้นทุนนี้มีสัดส่วนเป็น 12 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนทั้งหมด แต่เนื่องจากการศึกษาในหัวข้อนี้มีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะทราบว่า ต้นทุนค่าใช้จ่ายการผลิตนี้มาจากค่าใช้จ่ายส่วนใดบ้าง แต่มีความเป็นไปได้ว่าอาจจะเป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องับประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ดังนั้น ผู้ศึกษาพิจารณาว่า ต้นทุนนี้ไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในครั้งนี้ และจากข้อมูลและการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาอุปกับขอบเขตของการศึกษาค้างนี้ คือ ศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาที่มีความสัมพันธ์กัน โดยประสิทธิภาพกระบวนการผลิตมีความสำคัญที่ส่งผลต่อต้นทุนการผลิต โดยผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในหัวข้อถัดไป

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพกระบวนการผลิต

จากข้อมูลแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต ผู้ศึกษาเลือกใช้การวิเคราะห์การไหลของกระบวนการผลิต (Process Flow Analysis) เพื่อศึกษาความต่อเนื่องของกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ระยะเวลาการรองาน ความสามารถในการผลิตหรือกำลังการผลิตเมื่อเทียบกับทรัพยากรที่ใช้ ซึ่งดัชนีชี้วัดเหล่านี้เป็นตัวบ่งบอกถึงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตได้ โดยการวิเคราะห์การไหลของกระบวนการผลิต สามารถแสดงได้ตั้งแต่แผนภูมิด้านล่าง โดยในการวิเคราะห์นี้จะพิจารณาที่จำนวนเลนส์ 960 เลนส์ ซึ่งเป็นความจุของตู้อบ และเป็นข้อจำกัดของขั้นตอนการอบเลนส์ ซึ่งจะส่งผลต่อการไหลของกระบวนการผลิตทั้งหมด ดังนั้น การวิเคราะห์การไหลของกระบวนการผลิต จึงแสดงดังแผนภาพต่อไปนี้

ตารางที่ 8 วิเคราะห์การไหลกระบวนการผลิตในปัจจุบัน

แผนภูมิวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Process Flow by Material)

ชื่องานกระบวนการ : ผลิตเลนส์

วันที่

หน่วยการวิเคราะห์ : ชิ้น

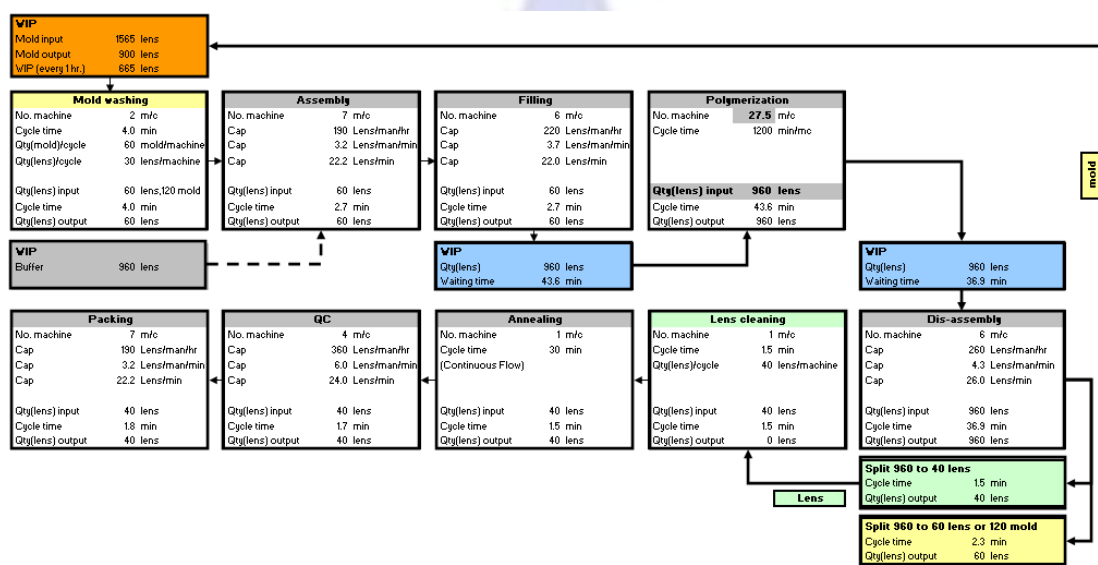
ผู้เก็บข้อมูล

ลำดับ	รายละเอียดของงาน	ปฏิบัติงาน	ตรวจสอบ	เคลื่อนที่	พักรอ	จำนวน	ระยะทาง (ม)	เวลา (นาที)	จำนวนพนักงาน	หมายเหตุ
1	การล้างแม่พิมพ์แก้วที่ความเร็ว 30 เลนส์/เครื่อง/4 นาที (มี 2 เครื่อง)	●	□	○	▽	960		64	2	
2	ตรวจสอบความสะอาดแม่พิมพ์แก้ว	○	■	○	▽	960		48	1	
3	ขนส่งแม่พิมพ์แก้วไปยังห้องประกอบ	○	□	●	▽	960	5.0		1	
4	ประกอบที่ความเร็ว 190 เลนส์/คน/ชั่วโมง	●	□	○	▽	960		43.3	7	
5	ขนส่งแม่พิมพ์แก้วไปยังห้องเติมเลนส์	○	□	●	▽	960	5.0		1	
6	เติมเลนส์ที่ความเร็ว 220 เลนส์/คน/ชั่วโมง	●	□	○	▽	960		43.6	6	
7	ขนส่งแม่พิมพ์แก้วไปยังตู้อบ	○	□	●	▽	960	15.0		1	
8	อบเลนส์	●	□	○	▽	960		44.4	27	
9	ขนส่งแม่พิมพ์แก้วไปยังพื้นที่การแกะ	○	□	●	▽	960	15.0		1	
10	แกะประเก็นพลาสติก + แกะแม่พิมพ์แก้วที่ความเร็ว 280 เลนส์/คน/ชั่วโมง	●	□	○	▽	960		36.9	6	
11	ขนส่งเลนส์ไปยังเครื่องล้าง	○	□	●	▽	960	3.0		1	
12	ล้างเลนส์ที่ความเร็ว 40 เลนส์/90 วินาที (1440 lens/hr)	●	□	○	▽	960		36.0	1	
13	ขนส่งเลนส์ไปยังตู้อบ	○	□	●	▽	960	3.0		1	
14	อบเลนส์ (1800 lens/hr)	●	□	○	▽	960		32.0		
15	ตรวจสอบคุณภาพเลนส์ที่ความเร็ว 360 เลนส์/คน/ชั่วโมง	○	■	○	▽	960		40.0	4	
16	ขนส่งเลนส์ไปยังเครื่องบรรจุ	○	□	●	▽	960	5.0		1	
17	บรรจุเลนส์ที่ความเร็ว 190 เลนส์/คน/ชั่วโมง	●	□	○	▽	960		43.3	7	
	TOTAL					960	51.0	431.6	68.0	

จากแผนภูมิวิเคราะห์การไหลกระบวนการผลิต พบว่า แต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตมีรอบเวลาที่แตกต่างกัน แต่มีหนึ่งขั้นตอน คือ ขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว ที่มีรอบเวลา

การผลิตแตกต่างจากขั้นตอนอื่นอย่างเห็นได้ชัด จนส่งผลให้เกิดงานรอกของงานระหว่างกระบวนการของขั้นตอนนี้ขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อ 2.7 ประเด็นสำคัญที่พบของกระบวนการผลิตที่ พบว่า มีงานรอกทั้งก่อนและหลังขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว

นอกจากนี้ผู้ศึกษาได้นำเสนอแผนภาพการไหลของกระบวนการผลิตในอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อให้เห็นภาพการไหลของงานในแต่ละขั้นตอนชัดเจนยิ่งขึ้น ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 11 การวิเคราะห์การไหลกระบวนการผลิต

จากแผนภูมิวิเคราะห์การไหลของกระบวนการผลิตข้างต้น แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตของกรณีศึกษามีงานรอกระหว่างกระบวนการ (WIP : Work In Process) อย่างเห็นได้ชัด เจน 4 จุด ของกระบวนการการผลิต ได้แก่ งานรอกก่อนขั้นตอนการอบเลนส์ งานรอกหลังขั้นตอนการอบเลนส์ งานรอกก่อนขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว และงานรอกหลังขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว ซึ่งผลของการวิเคราะห์นี้ก็ยังสอดคล้องกับหัวข้อ 2.7.1 คือ มีงานรอกระหว่างการผลิต (WIP : Work In Process) จากประเด็นสำคัญที่พบของกระบวนการผลิต

จากปัญหาการมีงานรอกระหว่างกระบวนการผลิตทั้ง 4 จุดนั้น หากพิจารณาโดยละเอียดจะพบว่า แท้จริงแล้วปัญหาการมีงานรอกระหว่างกระบวนการเกิดจากกระบวนการเพียง 2 ขั้นตอนหลักเท่านั้น คือ ขั้นตอนการอบเลนส์ และขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว ผู้ศึกษาจึงได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาการรอกงาน โดยใช้เทคนิค Why-Why Analysis ในการวิเคราะห์ดังนี้ ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการรองานของขั้นตอนการอบเลนส์

มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น		ความก้าวหน้าของการค้นหา					มาตรการป้องกัน / ปรับปรุงแก้ไข			
เกิดขึ้นที่ไหน	เกิดอะไรขึ้น	Why	Why	Why	Why	Why	สาเหตุที่มาของความบกพร่องเสียหาย / ของเสีย Diagnose Root Cause	การแก้ไขปัญหาละยะหน้า Interim Containment Action	การป้องกัน Prevention	ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข Suggestion for Identify Solution
ก่อนและหลังขั้นตอนการอบเลนส์	มีงานรอก่อนและหลังขั้นตอนการอบเลนส์	ต้องรอเพื่อให้ได้จำนวนเลนส์ที่เต็มความจุของตู้อบ คือ 960 เลนส์	เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานในการอบเลนส์และเป็นการลดต้นทุนการผลิต	เพราะเป็นข้อจำกัดของตู้อบ ซึ่งเกิดจากการออกแบบและเทคโนโลยีของตู้อบ	-	-	เพราะเป็นข้อจำกัดของตู้อบจึงทำให้เกิดความแตกต่างของกระบวนการผลิต ระหว่างขั้นตอนการอบเลนส์ กับขั้นตอนก่อนและหลังการอบเลนส์ ซึ่ง สรุปได้ คือ เกิดจากข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีการผลิต	-	-	ใช้เทคนิค ECRS ในการลดความสูญเสีย

เนื่องจากเป็นข้อจำกัดของตู้อบเลนส์ ที่ต้องอบเลนส์ด้วยการบรรจุเลนส์ เต็มความจุของตู้อบ ซึ่งเท่ากับ 960 เลนส์ เพื่อเป็นการใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการอบเลนส์ เป็นขั้นตอนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง ในขณะที่เดียวกัน ขั้นตอนการผลิตทั้งก่อนและหลังขั้นตอนการอบเลนส์ กลับเป็นขั้นตอนการผลิตที่มีการไหลอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้เกิดปัญหาการมีงานรอกะหว่างการผลิต และจากการวิเคราะห์ พบว่า สาเหตุของปัญหาการรองานของขั้นตอนการอบเลนส์ เกิดจากข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีของการอบเลนส์ ของกรณีศึกษา

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการรองานของขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว

มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น		ความก้าวหน้าของการค้นหา					มาตรการป้องกัน / ปรับปรุงแก้ไข			
เกิดขึ้นที่ไหน	เกิดอะไรขึ้น	Why	Why	Why	Why	Why	สาเหตุที่มาของความบกพร่องเสียหาย / ของเสีย Diagnose Root Cause	การแก้ไขปัญหาละยะหน้า Interim Containment Action	การป้องกัน Prevention	ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข Suggestion for Identify Solution
ก่อนและหลังขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว	มีงานรอก่อนและหลังขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว	เพราะรอบเวลาในการล้างมากกว่าขั้นตอนทั้งก่อนและหลังการล้างแม่พิมพ์	เพื่อให้ล้างแม่พิมพ์ได้สะอาดตามมาตรฐานกำหนด	ความสามารถในการทำความสะอาดแม่พิมพ์ของเครื่องล้างในปัจจุบัน ยังไม่ดีพอ	-	-	ความสามารถในการทำความสะอาดแม่พิมพ์ของเครื่องล้างในปัจจุบัน ยังไม่ดีพอ	-	-	ใช้เทคนิค ECRS ในการลดความสูญเสีย

ในส่วนของขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว คือ รอบเวลาในการล้างแม่พิมพ์แก้วไม่สอดคล้องกับขั้นตอนการผลิตอื่น โดยขั้นตอนการล้างมีรอบเวลาการล้างเท่ากับ 4 นาที ในขณะที่ขั้นตอนทั้งก่อนและหลังการล้างเท่ากับ 2.7 นาที หรือพิจารณาจากรูปที่ 11 หรือหากพิจารณาที่จำนวนเลนส์ 960 เลนส์ พบว่า ขั้นตอนการล้างต้องใช้เวลามากกว่า 64 นาที แต่ขั้นตอนอื่นๆ ใช้เวลาสูงสุดเพียง 48 นาที เท่านั้น ซึ่งนับได้ว่าการล้างแม่พิมพ์แก้วใช้เวลานานกว่าขั้นตอนอื่นถึง 33.33 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้ได้แม่พิมพ์ที่สะอาดตามมาตรฐานที่กำหนด นั้นหมายถึงความสามารถในการทำ ความสะอาดแม่พิมพ์ของเครื่องล้างในปัจจุบันยังไม่ดีเท่าที่ควรจึงทำให้ต้องใช้รอบเวลาในการล้างนานกว่ารอบเวลาของขั้นตอนอื่น

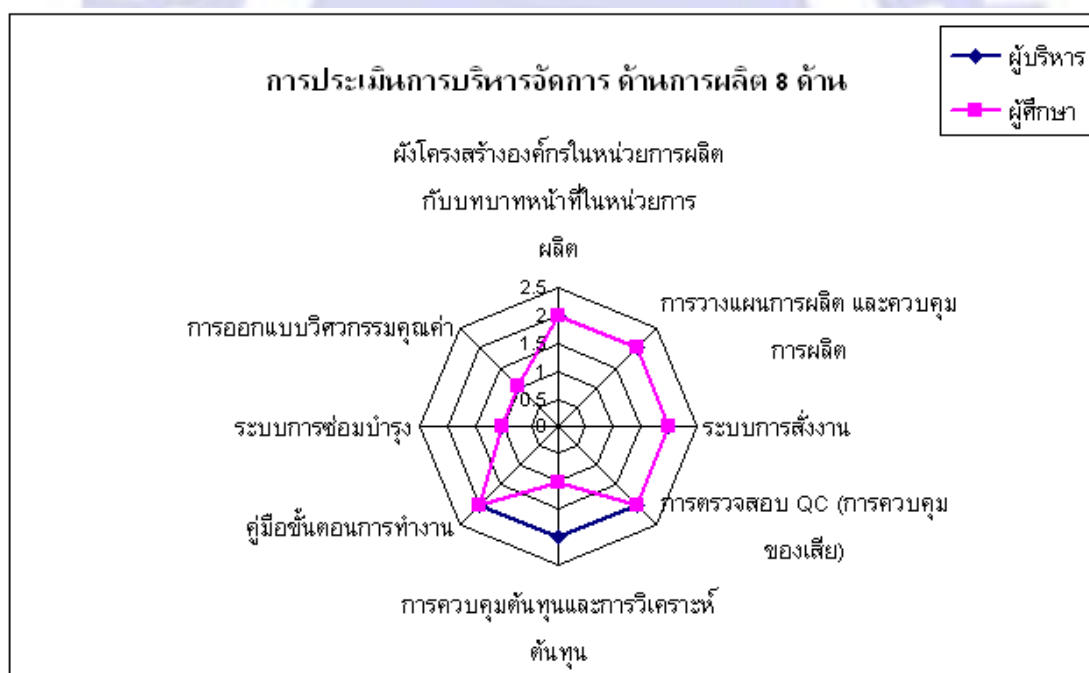
3. สรุปประเด็นสำคัญของฝ่ายผลิตกรณีศึกษา

จากข้อมูลด้านการผลิต และการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด ผู้ศึกษาได้ทำการสรุปประเด็นสำคัญ และปัญหาหลักของการผลิตในรูปแบบการของการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิต โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างการประเมินของผู้บริหาร และการประเมินโดยผู้ศึกษาเอง ซึ่งผลของการประเมินได้แสดงดังตารางและรูปดังต่อไปนี้

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิตของผู้บริหารและผู้ศึกษา

No.	หมวด	Sub.No.	ประเด็นศึกษา	คะแนน	
				ผู้บริหาร	ผู้ศึกษา
2	การผลิต	1	ผังโครงสร้างองค์กรในหน่วยการผลิตกับบทบาทหน้าที่ในหน่วยการผลิต	2	2
		2	การวางแผนการผลิต และควบคุมการผลิต	2	2
		3	ระบบการสั่งงาน	2	2
		4	การตรวจสอบ QC (การควบคุมของเสีย)	2	2
		5	การควบคุมต้นทุนและการวิเคราะห์ต้นทุน	2	1
		6	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	2	2
		7	ระบบการซ่อมบำรุง	1	1
		8	การออกแบบวิศวกรรมคุณค่า	1	1
			คะแนนรวม	14	13

88% 81%



รูปที่ 12 เปรียบเทียบการประเมินการบริหารจัดการการผลิตของผู้บริหารและผู้ศึกษา

จากผลการประเมิน มีเพียงประเด็นของการควบคุมต้นทุนเท่านั้นที่ผู้ศึกษามีความคิดเห็นแตกต่างจากผู้บริหารอื่นเนื่องมาจาก ถึงแม้ในปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาจะมีตัวชี้วัดของการควบคุมต้นทุนที่ชัดเจน และควบคุมได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ แต่ในขณะเดียวกันผู้ศึกษากลับมองว่า ณ เวทีของการผลิตในปัจจุบัน บริษัทกรณีศึกษายังขาดการควบคุมต้นทุนการผลิตอื่นเนื่องมาจากกระบวนการผลิตในปัจจุบันยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควรจะเป็น ซึ่งผู้ศึกษาได้อธิบายรายละเอียดของการประเมินแต่ละประเด็น ได้ดังนี้

3.1 ระบบการบริหารของฝ่ายผลิต

โดยฝ่ายผลิตมีโครงสร้างการทำงานที่ชัดเจนตามโครงสร้างของหน่วยงานฝ่ายผลิต ดังรูปที่ 2 มีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ และเป้าหมายในการทำงานสำหรับพนักงานทุกคน เป็นเอกสารที่ชัดเจน มีการกำหนดมาตรฐานในการทำงาน โดยการสร้างเอกสารคู่มือประกอบการทำงานทุกขั้นตอนการผลิต โดยเอกสารมาตรฐานการทำงานเหล่านี้จะถูกปรับปรุงทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง และยังมีการตรวจสอบเอกสารโดยกรรมการตรวจสอบทั้งภายในและภายนอกเป็นประจำทุกปี ส่วนในด้านการจัดระเบียบโรงงาน พบว่า ทุกพื้นที่ของฝ่ายผลิตมีการกำหนด และระบุขอบเขตอย่างชัดเจน และยังมีการรณรงค์กิจกรรม 5ส และกิจกรรมอื่นๆ ที่เป็นพื้นฐานของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) โดยได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังสนับสนุนการทำงานเป็นทีม โดยก่อนเริ่มงานทุกๆ กะ พนักงานฝ่ายผลิตทุกคนจะมีการประชุมย่อยประมาณ 10-15 นาที เพื่อส่งต่องานระหว่างกะ และพนักงานยังสามารถนำเสนอความคิดเห็นได้ในที่ประชุมนี้ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเช่นกัน

3.2 แผนการผลิต

แผนการผลิตถูกเตรียมขึ้นโดยฝ่ายวางแผนการผลิต ซึ่งเป็นฝ่ายวางแผนการผลิตให้กับฝ่ายผลิตทั้งหมดขององค์กรรวมทั้งฝ่ายผลิตของกรณีศึกษานี้ด้วย โดยแผนการผลิตจะกำหนดขึ้นตามทรัพยากรที่ฝ่ายผลิตมี และการวางแผนการผลิตถึงจะมีถึงสามระดับ คือ แผนการผลิตประจำปี แผนการผลิต ประจำสัปดาห์ และแผนการผลิตประจำวัน โดยแผนการผลิตจะถูกกำหนดขึ้นโดยอ้างอิงจากปริมาณของทรัพยากรที่ฝ่ายผลิตมี จึงนับว่าเป็นแผนการผลิตที่สามารถบรรลุเป้าหมายได้จริงตามที่กำหนดไว้

3.3 การควบคุมกระบวนการผลิต

ประเด็นสำคัญ คือ ด้านการส่งมอบ (Delivery) ซึ่งฝ่ายผลิตของกรณีศึกษาได้มีการกำหนดเป้าหมายของการส่งมอบไว้เท่ากับ 98.5 เปอร์เซนต์ จากแผนการผลิตที่กำหนดไว้ โดยลูกค้าในที่นี้ คือ แผนกโลจิสติก ซึ่งในปัจจุบันฝ่ายผลิตมีอัตราการส่งมอบงานโดยเฉลี่ยประมาณ 99.7 เปอร์เซนต์ ของแต่ละวัน นับว่าสูงกว่าเป้าหมายที่กำหนด

3.4 การควบคุมคุณภาพ

ในด้านการควบคุมคุณภาพ (Quality) ฝ่ายผลิตของกรณีศึกษา มีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน คือ ผลผลิต (Yield) เท่ากับ 97.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในปัจจุบันฝ่ายผลิตมีอัตราผลผลิตสูงกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ และยังมีเป้าหมายของการควบคุมปริมาณของเสียที่ชัดเจนเช่นกัน ดังที่แสดงในตารางที่ 6 ซึ่งพบว่า ในปัจจุบันมีเพียงของเสียประเภทเดียว คือ ฟองอากาศในเนื้อเลนส์ (BU) ที่มีสูงกว่าเป้าหมาย แต่อย่างไรก็ดี ปัญหานี้ก็ได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง อาทิ ฝ่ายวิศวกรรมและฝ่ายผลิตเอง เพื่อปรับปรุงแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งจะเห็นได้จากแนวโน้มของปัญหามีทิศทางลดลงอย่างต่อเนื่อง

3.5 การบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร

ในด้านการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักรทั้งหมด ฝ่ายผลิตของกรณีศึกษาไม่มีบุคลากรด้านนี้เป็นของตัวเองแต่จะอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของฝ่ายซ่อมบำรุง ซึ่งเป็นหน่วยงานกลางที่ต้องดูแลรับผิดชอบเครื่องจักรทั้งหมดขององค์กร อย่างไรก็ตามถึงแม้จะไม่มีบุคลากรด้านนี้เป็นของตัวเองแต่อุปกรณ์เครื่องจักรทั้งหมดก็มีการบำรุงรักษาเพื่อให้ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีการกำหนดแผนบำรุงรักษาประจำวัน และระยะยาวไว้อย่างชัดเจน ทุกครั้งที่ทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องจักร จะมีการบันทึกปัญหาหรือสิ่งที่พบเป็นลายลักษณ์อักษรในแบบฟอร์มมาตรฐานที่กำหนดไว้ ในส่วนของเครื่องมือวัดก็จะมีรอบเวลาในการสอบเทียบตามมาตรฐาน จึงถือได้ว่าการบริหารอุปกรณ์เครื่องของกรณีศึกษา มีการดำเนินการได้เป็นอย่างดี

3.6 การควบคุมต้นทุนการผลิต

ในด้านต้นทุนการผลิต (Cost) ฝ่ายผลิตมีเป้าหมายการควบคุมที่ชัดเจน เห็นได้จากการกำหนดเป้าหมายที่เรียกว่า TUM (Manufacturing Hours Per Total Unit) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึง ทรัพยากรที่ใช้ไปในรูปของชั่วโมงรวมการทำงานของแรงงานทั้งหมดเทียบกับปริมาณงานที่ได้ โดยมีเป้าหมายเท่ากับ 5.25 ซึ่งปัจจุบันสามารถทำได้ถึง 4.80 นับว่ามีการควบคุมต้นทุนการผลิตที่ดี แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ศึกษายังเห็นว่าการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพื่อลดต้นทุนก็ยังเป็นเรื่องจำเป็นในการเพิ่มผลกำไรและความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ และจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้านการผลิต พบว่า กระบวนการผลิตของกรณีศึกษาในปัจจุบันยังมีปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อต้นทุนการผลิต และจากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ปัญหาที่พบ คือ การมีงานรอระหว่างกระบวนการผลิตซึ่งเกิดจากข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีของฝ่ายผลิตเอง

จากการสรุปประเด็นสำคัญของฝ่ายผลิตกรณีศึกษา ผู้ศึกษาเห็นว่าประเด็นปัญหาหลักของกรณีศึกษา คือ การควบคุมต้นทุนการผลิต ถึงแม้ในปัจจุบันจะสามารถควบคุมต้นทุนการผลิตได้ตามเป้าหมายก็ตาม แต่เพื่อเป็นการเพิ่มผลกำไรและความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ การลดต้นทุนการผลิตจึงเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งในที่นี้ผู้ศึกษาเห็นว่าการลดต้นทุนการ

ผลิตสามารถทำได้โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต อันเนื่องมาจากกระบวนการผลิตในปัจจุบันยังมีปัญหาหลัก คือ การมีงานรอระหว่างกระบวนการผลิตซึ่งเกิดจากข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีของฝ่ายผลิตเอง หากสามารถทำการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตทั้งขั้นตอนการอบเลนส์ และการล้างแม่พิมพ์แก้ว เพื่อลดปัญหาการมีงานรอระหว่างกระบวนการผลิต ก็จะทำให้กระบวนการผลิตมีการไหลอย่างต่อเนื่อง ทำให้งานรอน้อยลง และยังได้ปริมาณงานที่มากขึ้นก็จะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงได้

ข้อเสนอแนะและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

จากการสรุปประเด็นสำคัญของฝ่ายผลิตกรณีศึกษา ที่ผู้ศึกษาเห็นว่าประเด็นปัญหาหลักของกรณีศึกษา คือ การควบคุมต้นทุนการผลิต ซึ่งมีสาเหตุมาจากปัญหาการมีงานรอระหว่างกระบวนการผลิตของขั้นตอนการอบเลนส์ และการล้างแม่พิมพ์แก้ว อันเนื่องมาจากข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีของทั้งสองขั้นตอนดังกล่าว ซึ่งถือว่าเป็นความสูญเสียประเภทการว่างงาน หรือการรอคอย ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงมีข้อเสนอแนะ และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยใช้เทคนิค ECRS เพื่อเป็นการลดปัญหาการรอคอย และเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยแบ่งการแก้ไขปัญหาตามขั้นตอนที่มีปัญหาดังนี้

1. ขั้นตอนการอบเลนส์

ปัญหาการมีงานรอทั้งก่อน และหลังขั้นตอนการอบเลนส์ เป็นเพราะต้องรองานที่จะเข้าตู้อบจนเต็มความจุของตู้อบเท่านั้น คือ 960 เลนส์ เพื่อเป็นการใช้พลังงานให้คุ้มค่าที่สุดที่สุด เพราะการอบเลนส์ต้องใช้อุณหภูมิที่สูงกว่า 150 องศาเซลเซียส และใช้เวลาประมาณ 20 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ค่อนข้างสูง ซึ่งการรองานเนื่องจากขั้นตอนการอบเลนส์นี้ต้องใช้เวลารอประมาณ 45 นาที เพื่อให้ได้เลนส์ครบตามจำนวน 960 เลนส์ ซึ่งในปัจจุบันฝ่ายผลิตได้ชดเชยข้อจำกัดของตู้อบโดยการมีจำนวนตู้อบจำนวนมากถึง 27 ตู้ เพื่อให้งานเข้า และออกจากตู้อบทุกๆ 45 นาที อย่างต่อเนื่อง

จากการวิเคราะห์ และสรุปปัญหาสำคัญของตู้อบ คือ ปัญหาการมีงานรอเป็นผลมาจากข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีของฝ่ายผลิตเอง เพราะขั้นตอนการอบต้องมีการเข้าเป็นชุด (Batch) แตกต่างจากขั้นตอนก่อน และหลังการอบที่เป็นการทำงานทีละชิ้น จึงทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างขั้นตอนการผลิตจนทำให้การไหลของกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่อง ดังนั้น หากต้องการให้กระบวนการผลิตมีการไหลอย่างต่อเนื่อง จึงไม่สามารถใช้เทคนิค ECRS ในการลดปัญหาการรอคอยนี้ได้ แต่ต้องทำการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการอบเลนส์ให้เป็นการอบแบบไหลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งต้องทำการศึกษาโดยอาศัยข้อมูลเชิงลึก รวมทั้งต้องพิจารณาถึงจุดคุ้มทุนจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีนี้ด้วย

ดังนั้น ในกรณีนี้ผู้ศึกษาจึงไม่มีข้อเสนอแนะในการเปลี่ยนแปลงใด เนื่องจากมีข้อมูลไม่เพียงพอในการศึกษา และต้องใช้เวลาในการศึกษาพอสมควร

2. ขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว

ปัญหาการมีงานรอกทั้งก่อน และหลังขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้ว พบว่า สาเหตุของปัญหา คือ เป็นเพราะมีความแตกต่างของรอบเวลาในการผลิตระหว่างขั้นตอนการล้าง ที่มีรอบเวลาการล้างเท่ากับ 4 นาที และขั้นตอนทั้งก่อนและหลังการล้างเท่ากับ 2.7 นาที หรือหากพิจารณาที่จำนวนเลนส์ 960 เลนส์ พบว่า ขั้นตอนการล้างต้องใช้เวลาเท่ากับ 64 นาที แต่ขั้นตอนอื่นๆ ใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 45 นาที เท่านั้น ซึ่งนับได้ว่าการล้างแม่พิมพ์แก้วใช้เวลานานกว่าขั้นตอนอื่นถึง 30.0 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสาเหตุสำคัญ คือ เพื่อให้ล้างแม่พิมพ์ได้สะอาดตามมาตรฐานที่กำหนด นั้นหมายถึงความสามารถในการทำความสะอาดแม่พิมพ์ของเครื่องล้างในปัจจุบันยังไม่ดีเท่าที่ควรจึงทำให้ต้องใช้รอบเวลาในการล้างนานกว่ารอบเวลาของขั้นตอนอื่น

ดังนั้นในกรณีนี้ ผู้ศึกษาจึงมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการการรอก โดยใช้เทคนิค ECRS ในส่วนของการกำจัด (Elimination) โดยลดรอบเวลาการล้างให้น้อยกว่า 4 นาที ใกล้เคียงกับรอบเวลาการผลิตของขั้นตอนอื่น ซึ่งอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนชนิดของสารเคมี หรือตัวแปรอื่นของการล้าง เพื่อให้ความสามารถในการทำความสะอาดของเครื่องล้างไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งในการปรับเปลี่ยนดังกล่าวจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษา และทดลองก่อน แต่ในการศึกษานี้จะศึกษาการลดรอบเวลาของการล้าง โดยตั้งสมมติฐานว่าสามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรอื่น และไม่มีผลต่อความสามารถในการทำความสะอาดของเครื่องล้าง

ในกรณีนี้ผู้ศึกษาแนะนำให้ลดรอบเวลาการล้างจาก 4 นาที เป็น 3 นาที จากนั้นทำการวิเคราะห์การไหลของวัสดุตั้งตารางต่อไปนี้



ตารางที่ 12 วิเคราะห์การไหลกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง

แผนภูมิวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Process Flow by Material)

ชื่องาน/กระบวนการ : ผลิตเลนส์

วันที่

หน่วยการวิเคราะห์ : ชิ้น

ผู้เก็บข้อมูล

ลำดับ	รายละเอียดของงาน	ปฏิบัติงาน	ตรวจสอบ	เคลื่อนที่	พัก	จำนวน	ระยะทาง (ม)	เวลา (นาที)	จำนวนพนักงาน	หมายเหตุ
1	การล้างแม่พิมพ์แก้วที่ความเร็ว 30 เลนส์/เครื่อง/4 นาที (มี 2 เครื่อง)	●	□	○	▽	960		48	2	
2	ตรวจสอบความสะอาดแม่พิมพ์แก้ว	○	■	○	▽	960		48	1	
3	ขนส่งแม่พิมพ์แก้วไปยังห้องประกอบ	○	□	●	▽	960	5.0		1	
4	ประกอบที่ความเร็ว 190 เลนส์/คน/ชั่วโมง	●	□	○	▽	960		43.3	7	
5	ขนส่งแม่พิมพ์แก้วไปยังห้องเติมเลนส์	○	□	●	▽	960	5.0		1	
6	เติมเลนส์ที่ความเร็ว 220 เลนส์/คน/ชั่วโมง	●	□	○	▽	960		43.6	6	
7	ขนส่งแม่พิมพ์แก้วไปยังตู้อบ	○	□	●	▽	960	15.0		1	
8	อบเลนส์	●	□	○	▽	960		44.4	27	
9	ขนส่งแม่พิมพ์แก้วไปยังพื้นที่การแกะ	○	□	●	▽	960	15.0		1	
10	แกะประเก็นพลาสติก + แกะแม่พิมพ์แก้วที่ความเร็ว 260 เลนส์/คน/ชั่วโมง	●	□	○	▽	960		36.9	6	
11	ขนส่งเลนส์ไปยังเครื่องล้าง	○	□	●	▽	960	3.0		1	
12	ล้างเลนส์ที่ความเร็ว 40 เลนส์/90 วินาที (1440 lens/hr)	●	□	○	▽	960		36.0	1	
13	ขนส่งเลนส์ไปยังตู้อบ	○	□	●	▽	960	3.0		1	
14	อบเลนส์ (1800 lens/hr)	●	□	○	▽	960		32.0		
15	ตรวจสอบคุณภาพเลนส์ที่ความเร็ว 360 เลนส์/คน/ชั่วโมง	○	■	○	▽	960		40.0	4	
16	ขนส่งเลนส์ไปยังเครื่องบรรจุ	○	□	●	▽	960	5.0		1	
17	บรรจุเลนส์ที่ความเร็ว 190 เลนส์/คน/ชั่วโมง	●	□	○	▽	960		43.3	7	
	TOTAL					960	51.0	415.6	68.0	

จากการวิเคราะห์การไหลของวัสดุหลังการลดรอบเวลาการล้าง พบว่า เวลาที่ใช้ในการล้างแม่พิมพ์แก้วสำหรับผลิตเลนส์จำนวน 960 เลนส์ ลดลงจาก 64 นาที เป็น 48 นาที ลดลง 16 นาที หรือคิดเป็น 3.7 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้เวลาจะลดลงเพียงเล็กน้อย แต่มีผลต่อกระบวนการผลิตในด้านอื่นดังนี้

กำลังการผลิต (Capacity)

ภายใต้เงื่อนไขของการผลิตในปัจจุบัน คือ ใช้เวลา 64 นาที ในการล้างแม่พิมพ์แก้ว เพื่อผลิต 960 เลนส์ โดยทำงานวันละ 21.5 ชั่วโมง ดังนั้นกำลังการผลิตปัจจุบันเท่ากับ 19,350 เลนส์ ภายในหนึ่งวัน แต่หลังจากลดรอบเวลาการล้าง คือ ใช้เวลา 48 นาที ในการล้างแม่พิมพ์แก้วภายใต้เงื่อนไขอื่นๆ เดียวกัน กำลังการผลิตหลังการปรับปรุงเท่ากับ 25,800 เลนส์ ภายในหนึ่งวัน เพิ่มขึ้นถึง 33.33 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดปริมาณงานรอทั้งก่อนและหลังการล้างแม่พิมพ์แก้วได้ เนื่องจากรอบเวลาในการล้างใกล้เคียงกับขั้นตอนอื่น

ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

พบว่าหากมีการปรับเปลี่ยนรอบเวลาของการล้างแม่พิมพ์แก้ว ประสิทธิภาพการผลิตจะมีการเปลี่ยนแปลง โดยสามารถหาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตได้จากความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพสายการผลิต} = \frac{\text{ผลรวมเวลาของงานที่ใช้ไป}}{\text{จำนวนสถานีงานที่ใช้} \times \text{รอบเวลาการผลิต}}$$

ภายใต้เงื่อนไขของการผลิตในปัจจุบัน คือ ในการล้างแม่พิมพ์แก้วสำหรับผลิตเลนส์ 960 เลนส์ มีผลรวมเวลาของงานที่ใช้ไปเท่ากับ 431.6 นาที มีจำนวนสถานีงาน 12 สถานี และรอบเวลาการผลิต หรือเวลากระบวนการสูงสุดเท่ากับ 64 นาที ดังนั้น ประสิทธิภาพการผลิตในปัจจุบันเท่ากับ 56.2 เปอร์เซ็นต์ แต่หลังจากลดรอบเวลาการล้าง คือ ในการล้างแม่พิมพ์แก้วสำหรับผลิตเลนส์ 960 เลนส์ มีผลรวมเวลาของงานที่ใช้ไปเท่ากับ 415.6 นาที มีจำนวนสถานีงาน 12 สถานี และรอบเวลาการผลิต หรือเวลากระบวนการสูงสุดเท่ากับ 48 นาที ดังนั้น ประสิทธิภาพการผลิตหลังการปรับปรุงเท่ากับ 72.15 เปอร์เซ็นต์



บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของกรณีศึกษา พบว่า ประเด็นปัญหาหลักของกรณีศึกษา คือ การควบคุมต้นทุนการผลิต อันเนื่องมาจากกระบวนการผลิตในปัจจุบันยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควรจะเป็น เพราะกระบวนการผลิตปัจจุบันยังมีงานรหว่างกระบวนการผลิตอยู่ถึงสองขั้นตอนหลัก คือ ขั้นตอนการอบเลนส์ และการล้างแม่พิมพ์แก้ว โดยทั้งสองขั้นตอนนี้มีสาเหตุร่วมกัน คือ เป็นข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งผู้ศึกษาไม่มีข้อเสนอแนะในการเปลี่ยนแปลงใด เนื่องจากมีข้อมูลไม่เพียงพอในการศึกษา และต้องใช้เวลาในการศึกษาพอสมควร แต่ในขณะเดียวกัน ปัญหาการมีงานรหว่างกระบวนการผลิตของขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้วยังมีอีกสาเหตุหนึ่ง คือ ขั้นตอนการล้างแม่พิมพ์แก้วมีรอบเวลาการล้างนานที่สุด จนทำให้เกิดลักษณะคอขวดของการไหลของกระบวนการผลิตขึ้น ซึ่งผู้ศึกษาได้เสนอแนะให้ทำการลดรอบเวลาของการล้างจาก 4 นาที เป็น 3 นาที โดยตั้งสมมติฐานว่าสามารถรักษาความสามารถของการทำความสะอาดแม่พิมพ์ได้เท่าเดิม โดยการปรับเปลี่ยนปัจจัยอื่นของการล้างเพื่อชดเชยรอบเวลาการล้างที่ลดลง และจากข้อเสนอการลดรอบเวลาการล้างนี้ สามารถลดต้นทุนการผลิตได้โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และกำลังการผลิตได้ ดังนี้

1. กำลังการผลิต ในปัจจุบันรอบเวลาในการล้างแม่พิมพ์แก้วเท่ากับ 4 นาที หรือคิดเป็นเวลา 64 นาที ในการล้างแม่พิมพ์แก้วเพื่อผลิตเลนส์จำนวน 960 เลนส์ โดยทำงานวันละ 21.5 ชั่วโมง ดังนั้น กำลังการผลิตปัจจุบันเท่ากับ 19,350 เลนส์ภายในหนึ่งวัน หลังจากปรับลดรอบเวลาการล้างเหลือ 3 นาที หรือคิดเป็นเวลา 48 นาที ในการล้างแม่พิมพ์แก้วเพื่อผลิตเลนส์จำนวน 960 เลนส์ ภายในได้เงื่อนไขเดียวกัน พบว่า กำลังการผลิตหลังการปรับปรุงเท่ากับ 25,800 เลนส์ภายในหนึ่งวัน กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นถึง 6,450 เลนส์ต่อวัน หรือคิดเป็น 33.33%

คำนวณได้จากความสัมพันธ์ :

รอบเวลาการล้างแม่พิมพ์ = 64 นาที

จำนวนเลนส์ในการล้าง = 960 เลนส์ (1,920 แม่พิมพ์)

เวลาในการทำงานต่อวัน = 21.5 ชั่วโมง x 60 นาทีต่อชั่วโมง

= 1,290 นาที

ดังนั้นกำลังการผลิตต่อวัน (ปัจจุบัน) = $(960 \times 1,290) / 64 = 19,350$ เลนส์ต่อวัน

ดังนั้นกำลังการผลิตต่อวัน (หลังปรับปรุง) = $(960 \times 1,290) / 48 = 25,800$ เลนส์ต่อวัน

2. ประสิทธิภาพการผลิต ในการล้างแม่พิมพ์แก้วสำหรับผลิตเลนส์ 960 เลนส์ มีผลรวมเวลาของงานที่ใช้ไปเท่ากับ 431.6 นาที มีจำนวนสถานีงาน 12 สถานี และรอบเวลาการผลิต หรือเวลากระบวนการสูงสุดเท่ากับ 64 นาที ดังนั้น ประสิทธิภาพการผลิตในปัจจุบัน เท่ากับ 56.2% แต่หากลดรอบเวลาการล้าง ภายใต้เงื่อนไขเดียวกันจะมีผลรวมเวลาของงานที่ใช้ไปเท่ากับ 415.6 นาที มีจำนวนสถานีงาน 12 สถานี และรอบเวลาการผลิต หรือเวลากระบวนการสูงสุดเท่ากับ 48 นาที ดังนั้น ประสิทธิภาพการผลิตหลังการปรับปรุงเท่ากับ 72.15% หรือมีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันถึง 15.95%

คำนวณได้จากความสัมพันธ์ :

$$\text{ประสิทธิภาพสายการผลิต} = \frac{\text{ผลรวมเวลาของงานที่ใช้ไป}}{\text{จำนวนสถานีงานที่ใช้} \times \text{รอบเวลาการผลิต}}$$

คำนวณภายใต้เงื่อนไขการล้างแม่พิมพ์ 1,920 แม่พิมพ์ (960 เลนส์)

ผลรวมเวลาที่ใช้ในการผลิต (ปัจจุบัน)	= 431.6 นาที
ผลรวมเวลาที่ใช้ในการผลิต (หลังปรับปรุง)	= 415.6 นาที
จำนวนสถานีงานที่ใช้	= 12 สถานี
รอบเวลาการผลิต (เวลานานที่สุดในปัจจุบัน)	= 64 นาที
รอบเวลาการผลิต (เวลานานที่สุดในหลังปรับปรุง)	= 48 นาที
ดังนั้นประสิทธิภาพการผลิต (ปัจจุบัน)	= $431.6 / (12 \times 64) = 56.20\%$
ดังนั้นประสิทธิภาพการผลิต (หลังปรับปรุง)	= $415.6 / (12 \times 48) = 72.15\%$

ข้อเสนอแนะ

1. บริษัทกรณีศึกษาควรทำการศึกษา และทดลองในการปรับเปลี่ยนปัจจัยอื่นของการล้าง เช่น ชนิดหรือความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ อุณหภูมิ เป็นต้น เพื่อลดเซรรอบเวลาการล้างที่ลดลง เพื่อรักษาความสามารถของการทำความสะอาดแม่พิมพ์ไว้เท่าเดิม

2. บริษัทกรณีศึกษาควรทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงความเป็นไปได้ในการลดรอบเวลาการผลิตรวม นอกเหนือจากทั้งสองขั้นตอนที่ผู้ศึกษาได้นำเสนอ เนื่องจากในการผลิตเลนส์ 960 เลนส์ ปัจจุบันมีรอบเวลาการผลิตรวมเท่ากับ 431.6 นาที และจากข้อเสนอของผู้ศึกษารอบเวลาการผลิตรวม เท่ากับ 415.6 นาที ซึ่งลดลงเพียง 16 นาที เท่านั้น

ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

1. บริษัทกรณีศึกษาได้เห็นภาพรวมของการไหลของกระบวนการผลิตทั้งหมด และได้ทราบว่า ขั้นตอนการอบเลนส์ และการล้างแม่พิมพ์ เป็นสองขั้นตอนที่ก่อให้เกิดการไหลอย่างไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางเทคโนโลยีและประสิทธิภาพยังทำได้ต่ำกว่าที่สามารถทำได้
2. บริษัทกรณีศึกษาได้ทราบถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดการลดลงของประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต คือ รอบเวลาในการล้างแม่พิมพ์สูงกว่ารอบเวลาของขั้นตอนอื่นๆ จึงทำให้เกิดคอขวด จนทำให้งานไหลอย่างไม่ต่อเนื่อง โดยสาเหตุที่ต้องใช้เวลาในการล้างนาน คือ เพื่อล้างแม่พิมพ์ให้สะอาดตามมาตรฐานที่กำหนด
3. บริษัทกรณีศึกษาสามารถใช้ผลการศึกษานี้ และข้อเสนอแนะไปเป็นแนวทางในการแก้ไขหรือปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้
4. ผู้ศึกษาได้นำความรู้ทางวิชาการจากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการศึกษารั้วนี้ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่บริษัทกรณีศึกษา และตัวผู้ศึกษาเอง



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์. (2552). การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ : ไอกรุปเพรส.
- ชัยยศ สันตวงษ์. (2546). การบริหารการผลิต. กรุงเทพฯ : ประชุมช่าง.
- ชาติชาญ โพธิ์พาด ; และคณะ. (2552). สรุปคำบรรยายวิชา **MBA608 - Practical Enterprise Diagnosis and Development**. (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ณัฐพันธุ์ เขจรนันท์. (2546). การบริหารการดำเนินการผลิต (**Operations and Production Management**). กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- ดาวินท์ มานะจิตต์. (2547). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผ่านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน ; วิจิษฐ์ ภัคพรหมินทร์ ; และ อลงกรณ์ ประกฤติพงศ์. (2551). สรุปคำบรรยายวิชา **MBA604 - Production Management 1**. (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- ทาเคชิ คานาซาวา ; และ รังสรรค์ เลิศในสัตย์. (2552). คู่มือการวินิจฉัยสถานประกอบการ (**Factory Diagnose (Shindan) Manual**). กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- บรรจง จันทมาศ. (2547). การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- บรรหาญ ลีลา. (2553). การวางแผนและควบคุมการผลิต (**Production Planning and Control**). กรุงเทพฯ : ท็อป.
- พงศกร สุรินทร์. (2551). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานเซรามิค. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พิภพ ลลิตาภรณ์. (2553). การวางแผนและการควบคุมกำลังการผลิต (**Capacity Planning and Control**). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ไพศาล ลีตระกูล. (2551). การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของโรงโม่หินปูน. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- วรพจน์ ศรีเกิน. (2551). การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยใช้เทคนิคการศึกษางาน และเทคนิคสมดุลการผลิต. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วาทิน อันคำ. (2551). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์โดยใช้หลักการผลิตแบบ **Lean Management**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิทยา สุหฤทธดำรง ; และ ยุพา กลอนกลาง. (2549). การบ่งชี้ความสูญเปล่า (**Identifying Waste on The Shop Floor**). กรุงเทพฯ : อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง.
- สมพงษ์ เข้มทองวงศา. (2542). การปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการใช้การตรวจวินิจฉัยองค์กร กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตกระป๋อง. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกชัย บุญจง. (2551). การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์โดยใช้เทคนิคการควบคุมคุณภาพและการปรับสมดุลการผลิต. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก.
แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล



แบบฟอร์มการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิต

คำชี้แจง

แบบฟอร์มการประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิตนี้ ใช้สำหรับประเมินการบริหารจัดการด้านการผลิต ในมุมมองของผู้บริหารและผู้ศึกษา

การประเมินการบริหารจัดการ ด้านการผลิต

การให้คะแนน 2- ดีเยี่ยม , 1 - พอใช้ , 0 - ควรปรับปรุง (ทำเครื่องหมาย / ในระดับคะแนนที่ต้องการ)

แนวทางการประเมินโดย Mr.Yoshiyuki Fujiwara

No.	หมวด	Sub.No.	ประเด็นศึกษา	คะแนน			%
				2	1	0	
2	การผลิต	1	ผังโครงสร้างองค์กรในหน่วยการผลิตกับบทบาทหน้าที่ในหน่วยการผลิต				
		2	การวางแผนการผลิต และควบคุมการผลิต				
		3	ระบบการสั่งงาน				
		4	การตรวจสอบ QC (การควบคุมของเสีย)				
		5	การควบคุมต้นทุนและการวิเคราะห์ต้นทุน				
		6	คู่มือขั้นตอนการทำงาน				
		7	ระบบการซ่อมบำรุง				
		8	การออกแบบวิศวกรรมคุณค่า				
			คะแนนรวม	0	0	0	0%

