

การนำหลักการระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมงานกลึง
กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นงาน Rotary Valve

สุระ ศุภศิลป์

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2559

THE APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING SYSTEM FOR LATHE INDUSTRY
A CASE STUDY FACTORY PRODUCTION LINE ROTARY VALVE

Sura Supasilp

TNI

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

Graduate School
Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2016

หัวข้อสารนิพนธ์

การนำหลักการระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับ
อุตสาหกรรมงานกลึง กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นงาน
Rotary Valve

โดย

สุระ ศุภศิลป์

สาขาวิชา

การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศภัทัย

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ดร. ปาลีรัฐ เลขะวัฒนะ)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิศุทธิ์ พงศ์ชัยฤกษ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศภัทัย)

สาระ ศุภศิลป์ : การนำหลักการระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมงานกลึง
กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นงาน Rotary Valve. อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร. จักร ดิงศภักดิ์, 80 หน้า.

การศึกษานี้ เป็นกรณีศึกษาโรงงานกลึงขนาดเล็ก โดยทำการศึกษาวิจัยชิ้นงาน
Rotary Valve โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดย
อาศัยเครื่องมือหลักการแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) แผนภาพ
กระบวนการ (Flow Process Chart) เข้ามาทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิต

จากสภาพปัจจุบันของการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve พบว่ากระบวนการผลิตนั้น
เวลาในการผลิต 178 นาที 78 วินาที และมีขั้นตอนในการผลิตทั้งหมด 12 ขั้นตอน ซึ่งเป็นการ
ผลิตที่ใช้เวลานานในการผลิตประกอบกับได้พบปัญหาหลายประการในกระบวนการผลิต ผู้วิจัย
จึงได้นำหลักการลีน โดยใช้เครื่องมือแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) เข้ามา
ทำการวิเคราะห์โดยได้จัดทำแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าปัจจุบัน เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลและ
หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ประกอบกับได้ใช้แผนภาพกระบวนการ
(Flow Process Chart) เข้ามาทำการวิเคราะห์ร่วมด้วย หลังจากนั้นจึงได้ดำเนินการจัดทำแผน
ภาพสายธารคุณค่าแห่งอนาคตขึ้น เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของทางโรงงาน
ต่อไป ผลการวิจัยเมื่อได้ใช้ระบบลีนมาแก้ไขปัญหพบว่า สามารถลดขั้นตอนการผลิตลงจาก
เดิม 12 ขั้นตอน ลดลงเป็น 10 ขั้นตอน และสามารถลดเวลาในการผลิตลงได้จากเดิม 144 นาที
14 วินาที เหลือเพียง 58 นาที และยังสามารถลดแรงงานที่ใช้ในการผลิตลงได้จากเดิม 3 คน
เหลือเพียง 1 คน โดยสรุปแล้วสามารถลดต้นทุนในการผลิตทั้งหมดลงได้จากเดิม 442,800 บาท
ต่อปี เหลือเพียง 303,600 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 31.43 และสามารถลดต้นทุนค่าแรงลงได้
จาก 26,400 บาทต่อเดือนเหลือเพียง 17,600 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 33.33 จากนั้นจึงได้
กำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงานเพื่อใช้เป็นคู่มือในการปฏิบัติงานการผลิตชิ้นงาน Rotary
Valve ในโรงงานต่อไป

SURA SUPASILP : THE APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING SYSTEM
FOR LATHE INDUSTRY : A CASE STUDY FACTORY PRODUCTION LINE
ROTARY VALVE. ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR CHARK TINGSABHAT,
(DOCTOR OF MANAGEMENT, P.E.), 80 PP.

This is a case study of lathe small factory. By the selected Rotary Valve for study. This study aim to apply the Lean Production Concept to reduce waste of process production By the analytical tools that have use value stream mapping and flow process chart into process production.

From current situation of Process Production Rotary Valve found that Process Production use take time for 2 Hours 97 minutes. It has to take 12 steps for all process. It has for long time to production and it look forward to Problems in process. Researcher to use by tools that have use is value stream mapping (VSM) for analysis information and find the problems between in process and to use tool flow process chart to analysis coordinate. After that Researcher By make value stream mapping future stage for the standard work. The Result of study found that process production time reduce to be 58 minutes and reduce steps from 12 to 7 steps and reduce worker from 4 humans to 1 human. In conclusion, It can be reduce the cost of production down all from (442,800 bath per month.) to (303,600 bath per month.) and percentage 31.43 and can be reduce wage from (26,400 bath per month.) to (17,600 bath per month.) and percentage 33.33. After that The standard and work instruction for worker use for adjust the production Rotary valve.

TNI

Graduate School
Field of Study Industrial Management
Academic Year 2016

Student's Signature.....
Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือจากคณาจารย์และเพื่อนร่วมสถาบันโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศภักดิ์ ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำ ตลอดจนถึงแนวทางที่ดีตลอดในการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณ ครูอาจารย์ ทุกท่านตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่ได้ประสาทวิชา ความรู้ให้แก่ผู้ทำการศึกษา

ขอขอบคุณทางผู้บริหารโรงงาน KLD Engineering จำกัด รวมไปถึงพนักงานทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือให้การสนับสนุนในด้านข้อมูล พร้อมทั้งให้ความสะดวกในการจัดทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้จนทำให้การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทั้งหลายที่ทำให้มีโอกาสได้รับการศึกษาจนประสบความสำเร็จมาจนถึงปัจจุบัน

สุระ ศุภศิลป์

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการศึกษา	2
ขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินงาน.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
แผนงานและระยะเวลาดำเนินงานวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
แนวคิดวิวัฒนาการและประวัติระบบการผลิตแบบลีน.....	6
ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Theory).....	9
เครื่องมือที่ใช้ในระบบการผลิตแบบลีน (Lean Tool).....	20
แนวคิดหลักการการจัดการสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Management)	31
ประวัติข้อมูลทั่วไปของบริษัท KLD Engineering จำกัด.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	39
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย.....	41
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
	สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	42
4	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	43
	สภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา.....	43
	การค้นหาคำปัญหา.....	52
	การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา.....	56
	การปรับปรุงกระบวนการผลิต.....	58
	สรุปผลการศึกษา.....	64
	ข้อเสนอแนะ.....	68
	บรรณานุกรม.....	69
	ภาคผนวก.....	73
	ภาคผนวก ก. ตารางเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง.....	74
	ภาคผนวก ข. ตารางเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง.....	77
	ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์.....	80

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	4
2 ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน (Historical of Lean Manufacturing)	8
3 การเปรียบเทียบการจัดผังโรงงานแบบ Functional และ Cellular Layout	26
4 ข้อมูลการผลิต	53
5 ข้อมูลการผลิตก่อนการปรับปรุง	53
6 ขั้นตอนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ก่อนการปรับปรุง	57
7 ขั้นตอนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve หลังการปรับปรุง	58
8 สรุปหลักการ ECRS ที่ใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve	66
9 สรุปเวลาที่ใช้ในการผลิต Rotary Valve	67
10 สรุปรวมข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต	68
11 การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง เดือนธันวาคม 2558	75
12 การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง เดือนมกราคม 2559	76
13 การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง เดือนเมษายน 2559	78
14 การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง เดือนพฤษภาคม 2559	79

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	หลักการ 5 ประการของแนวคิดระบบการผลิตแบบลีน	9
2	แผนภาพ Value Stream Mapping	11
3	การจำแนกกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มและความสูญเปล่า	16
4	ความสูญเปล่าต้องห้าม 7 ประการ	17
5	บทบาทกิจกรรม 5 กับกิจกรรมการปรับปรุง	20
6	ผังโรงงานแบบเซลล์ Cellular Layout.....	25
7	พื้นที่ภายในบริษัท KLD Engineering จำกัด	34
8	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	40
9	ขั้นตอนการผลิต Rotary Valve	44
10	การตัด Material SUS316	45
11	การกลึง SUS316.....	45
12	การตั้งศูนย์และเจาะรู SUS316	46
13	การตัด Teflon	47
14	การตั้งศูนย์และเจาะรู SUS316	47
15	การสวมอัดของ SUS316 และ Teflon	48
16	นำ Teflon มา Drilling กับแกน SU316S.....	49
17	การเจาะรูกันเคลื่อน.....	49
18	การเหลาเศษ Teflon และทำการอุดรูกันเคลื่อน	50
19	กลึงครั้งสุดท้าย	51
20	เก็บเศษขี้กลึง	51
21	ล้างทำความสะอาดชิ้นงาน.....	52
22	ชิ้นงาน Rotary Valve.....	52
23	แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าปัจจุบันของกระบวนการผลิต Rotary.....	55
24	การสวมอัดแกนทั้ง Teflon และ SUS316 เข้าด้วยกันหลังจากกลึงเสร็จแล้ว	59
25	Jig สำหรับการเจาะชิ้นงาน	59
26	การอุดรูกันเคลื่อนด้วยสลักเหล็ก.....	60
27	แผนผังโรงงานที่ใช้ในการศึกษาก่อนการปรับปรุง Layout โรงกลึง	61
28	แผนผังโรงงานที่ใช้ในการศึกษา Layout หลังการปรับปรุง	62

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
29	แผนภาพสายธารคุณค่าแห่งอนาคต 63
30	กราฟแสดงผลที่ได้จากการปรับปรุงการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve 64



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสถานการณ์ปัจจุบันการทำธุรกิจต้องประสบกับปัญหาหลายประการ อาทิเช่น ปัญหาเศรษฐกิจ ปัญหาค่าแรงที่เพิ่มสูงขึ้น ปัญหาแรงงานข้ามชาติ ปัญหาเหล่านี้นับเป็นปัจจัยที่ล้วนส่งผลกระทบต่อภาคธุรกิจแทบทุกประเภทโดยเฉพาะอุตสาหกรรมการผลิตนั้นในยุคปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วมาก รวมทั้งต้องเผชิญกับภาวะการแข่งขันที่สูงขึ้น ทั้งค่าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตและค่าแรงงานที่สูงขึ้นสำคัญที่สุดคือต้องผลิตสินค้าให้ทันตามความต้องการของลูกค้า รวมไปถึงการแข่งขันของคู่แข่งที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นอีกด้วย ด้วยเหตุนี้ระบบการผลิตจึงเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก โดยต้องลดความสูญเสียเปล่าทุกประเภทออกไปจากขั้นตอนกระบวนการผลิตซึ่งเกิดจากปัญหา 3 ประการได้แก่ 1) จากวิธีการทำงาน 2) ตัวของพนักงาน และ 3) เครื่องจักร (ยุทธณรงค์ จงจันทร์; ณฐา คุปตะเจียร; และยอดนภา เกษเมือง. 2554 : 28) การผลิตสินค้าต้องมีคุณภาพและตรงตามความต้องการของลูกค้า พร้อมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ธุรกิจของตนเองให้เหนือกว่าคู่แข่ง เพื่อเป็นการสร้างจุดเด่นและความได้เปรียบให้แก่ตัวสินค้าของโรงงาน

ธุรกิจโรงกลึงในปัจจุบันมีการทำกันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้นทั้งในเขตกรุงเทพและปริมณฑลเพราะเป็นธุรกิจที่ใช้เงินลงทุนไม่สูงมากนัก และประการสำคัญเครื่องจักรกลเข้ามามีส่วนสำคัญทำให้การผลิตมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น ลดเวลาการใช้แรงงานลงเป็นอย่างมาก ธุรกิจนี้มีความหลากหลายของตัวผลิตภัณฑ์ค่อนข้างมาก จึงทำให้ผู้ประกอบการหลายรายหันมาเข้าสู่ธุรกิจนี้มากยิ่งขึ้น การทำธุรกิจประเภทนี้ต้องอาศัยความรู้และความสามารถความเชี่ยวชาญเฉพาะทางของพนักงานรวมถึงต้องอาศัยความรู้ทางด้านเครื่องจักรกล เครื่องมือช่างประเภทต่างๆ รวมถึงการบริหารองค์กรรวมถึงการบริหารพนักงานให้อยู่กับองค์กรไปอย่างยาวนาน เพราะโลกธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วรวมถึงการเข้าออกของพนักงานจึงทำให้ผู้วิจัยจึงให้ความสนใจในงานของธุรกิจงานกลึงเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนลดลงและธุรกิจสามารถอยู่ได้ท่ามกลางการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น

สารนิพนธ์นี้ผู้วิจัยได้เลือก บริษัท KLD Engineering จำกัด เป็นกรณีศึกษาโดยผู้วิจัยได้เลือกชิ้นงานมา 1 ประเภทเพื่อทำการศึกษาคือ Rotary Valve ซึ่งเป็นชิ้นงานที่สร้างมูลค่าให้แก่บริษัทและมีความสำคัญเป็นอย่างมากและประกอบกับมียอดคำสั่งซื้ออยู่เป็นประจำในแต่ละเดือนซึ่งชิ้นงานตัวนี้ประกอบอยู่ในเครื่องจักรสำหรับบรรจุสารเคมีลงขวดหรือของผลิตภัณฑ์ตัวชิ้นงานอยู่ในโรงงานผลิตแผ่นกั้นและผลิตภัณฑ์น้ำยาของบริษัท Unilever Thai Holding โดยชิ้นงานที่นำมาวิจัยนี้มีหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิด วาล์ว สำหรับบรรจุสารเคมีลงของบรรจุ

ภัณฑ์ ซึ่งชิ้นงานดังกล่าวมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลาในขณะที่ปฏิบัติงาน ทำให้เกิดการสึกหรอ และ ชิ้นงานดังกล่าวมีการผลิตที่ค่อนข้างซับซ้อน หลายขั้นตอนและใช้เวลาในการผลิตค่อนข้างนาน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับระบบการผลิตชิ้นงาน เพื่อที่จะลด ขั้นตอนในการผลิตลง และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการการผลิต ลดขั้นตอนที่ไม่ จำเป็น ลดความสูญเสียเปล่าให้แก่องค์กรเพื่อสร้างผลกำไรให้แก่องค์กรอย่างยั่งยืนต่อไป การผลิต แบบลีนนั้นเป็นการผลิตที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นการระบบการผลิตที่ดีสร้างประสิทธิภาพให้แก่ การผลิตเป็นอย่างมาก สามารถเพิ่มคุณค่าให้แก่องค์กรรวมถึงพนักงานในทุกภาคส่วนของการผลิต อีกด้วย และสิ่งที่สำคัญคือ เน้นความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลักและสามารถตอบสนองต่อความ ต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดีเพราะลูกค้าเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญทำให้องค์กรอยู่รอดได้

ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเสียของกระบวนการ การผลิตทั้งหมดโดยใช้หลักการจัดการสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Management) เข้า มาทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิต Rotary Valve โดยมุ่งเน้นงานที่ก่อให้เกิดคุณค่าหรือสร้าง มูลค่าให้แก่ลูกค้า หรือการลดความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่ ความสูญเสียเนื่องจากการผลิต มากเกินไป ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง ความ สูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการรอคอย และความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (ตวงรัตน์ ชิวปัญญาโรจน์; และศุภศักดิ์ พงษ์อนันต์. 2544 : 37) ผู้วิจัยจึงมองเห็นปัญหาและวิเคราะห์ ปัญหาและนำแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับองค์กรหรือภาคธุรกิจเพื่อที่จะ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้แก่องค์กรได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve โดยใช้ระบบการผลิตแบบลีน
2. เพื่อหาแนวทางในการลดความสูญเสียโดยใช้หลักการแผนภาพสายธารคุณค่า เข้ามาวิเคราะห์กระบวนการผลิต
3. เพื่อสร้างมาตรฐานในการทำงานของการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve รวมถึงขึ้น ประเภทอื่นของทางโรงงานต่อไป

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการนำหลักการแนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Production System) เข้ามาทำการประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการ ผลิต โดยจะดำเนินการเฉพาะชิ้นงาน Rotary Valve เท่านั้น โดยใช้ระยะเวลาในการรวบรวม เก็บข้อมูลเพื่อทำการศึกษารวมถึงสรุปผลโดยมีระยะเวลาทั้งหมด 3 เดือนโดยเริ่มตั้งแต่เดือน กันยายน 2558 ถึง เดือนสิงหาคม 2559

ขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินงาน

1. ทบทวนวรรณกรรมแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Production Concept)
2. ศึกษาสภาพโดยทั่วไปของบริษัท KLD Engineering จำกัด
3. ศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลโดยการจดบันทึก สังเกตการณ์ ถ่ายวีดีโอ ในระหว่างกระบวนการผลิตสังเกต เพื่อให้ทราบถึงปัญหาว่ากระบวนการผลิตใดมีปัญหา และจะลดความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการนั้นได้อย่างไร
4. รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต พร้อมทั้งใช้แผนภาพกระบวนการผลิตร่วมด้วย (Flow Process Chart) ร่วมด้วย
5. ดำเนินการปรับปรุงและแก้ไข
6. วัดผลการปรับปรุงก่อนดำเนินกิจกรรมและหลังดำเนินกิจกรรม
7. ควบคุมและจัดทำให้เป็นมาตรฐาน
8. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ
9. ดำเนินการจัดทำรายงานรูปเล่มสารนิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดเวลาในการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ลงได้โดยใช้หลักการ VSM
2. สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพราะสามารถลดความสูญเสียเปล่า 7 ประการและยังสามารถผลิตชิ้นงานได้เพิ่มขึ้น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างมาตรฐานให้กับการผลิตชิ้นส่วน Rotary Valve และเป็นต้นแบบปรับปรุงกระบวนการการผลิตในผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นของทางโรงงาน

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

แผนงานและระยะเวลาดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอน การดำเนินงาน	พ.ศ.2558					พ.ศ.2559						
		ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1	สำรวจสภาพ ปัจจุบัน	←→											
2	ช่วงเก็บข้อมูล			←→									
3	วิเคราะห์หาสาเหตุ ของปัญหา						←→						
4	กำหนดแนวทาง ในการปรับปรุง							←→					
5	ดำเนินการแก้ไข ปรับปรุง								←→				
6	วัดผลการปรับปรุง										←→		
7	สรุปผล และ ดำเนินการจัดทำ สารนิพนธ์											←→	

นิยามศัพท์เฉพาะ

- ธุรกิจโรงกลึง (Business Lathe)** หมายถึง ธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงรูปของวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปโดยใช้เครื่องกลึงเป็นหลักและจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบในการแปรรูปให้เป็นสินค้าเพื่อการอุตสาหกรรมและใช้ทักษะแรงงานฝีมือในการแปรรูปผลิตภัณฑ์
- ประสิทธิภาพ (Efficiency)** หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดไม่ว่าจะเป็นในด้าน ความประหยัด ความคุ้มค่า ทรัพยากร เวลา และคุณภาพ
- คุณค่า (Value)** หมายถึง สิ่งที่ถูกค่าได้รับจากผลิตภัณฑ์หรือบริการแล้วได้รับความคุ้มค่าสูงสุดไม่ว่าจะเป็นด้านราคา หรือ คุณภาพ
- โรตารี วาล์ว (Rotary Valve)** หมายถึง วาล์วชนิดหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิด วาล์วใช้สำหรับควบคุมการไหลของสารเคมีหรือของเหลวในเครื่องจักรสำหรับบรรจุภัณฑ์ ใช้สำหรับอุตสาหกรรมการผลิต ชนิดของ Rotary Valve นั้นมีทั้งแบบ 3 รูและแบบ 5 รู
- สแตนเลส SUS316 (Stanless SUS316)** หมายถึง สแตนเลสที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต เพราะสามารถกันสนิม ทนการกัดกร่อน หรือใช้กับงานทนกรด ทนเค็ม ทนความร้อนสูง ทนความร้อนได้สูง ใช้งานในพื้นที่ที่มีความกัดกร่อนสูง

6. เทฟลอน (Teflon) หมายถึง พลาสติกเทคนิคประเภทเทฟลอน ชื่อเรียกโดยทั่วไปคือ PTFE หรือ Polytetrafluoroethylene เป็นโพลีเมอร์ที่มีความทนทานต่อสารเคมีสูง เหมาะสมในการใช้งานกับงานที่ต้องทนทานต่ออุณหภูมิสูงๆ มีน้ำหนักเบากว่าเหล็ก 8 เท่า ทนกรด ทนด่าง และสารเคมีไม่ก่อให้เกิดเสียงในการทำงานในงานที่ต้องมีการเสียดสี เหมาะสำหรับ ทำ ซีล วาล์วซีล ปะเก็น แหวนสูบ เป็นต้น



บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สารนิพนธ์เล่มนี้เป็นเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve” นั้นได้มีการนำเครื่องมือที่ใช้ในระบบการผลิตแบบลีน นำมาประยุกต์ใช้กับการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีโดยเน้นในเรื่องของการลดความสูญเปล่า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการผลิต เพราะในโลกยุคปัจจุบันมีการแข่งขันทางธุรกิจที่ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น หลายบริษัทต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบริษัทของตนเองเพื่อความอยู่รอดขององค์กรรวมถึงตัวพนักงานในองค์กรอีกด้วย เพราะฉะนั้นระบบการผลิตแบบลีนจึงถูกนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรในแต่ละแห่ง ในรูปแบบที่หลากหลาย โดยจุดเด่นของระบบการผลิตแบบลีน คือ ผลิตตามความต้องการ ในปริมาณที่เหมาะสมและ ในเวลาที่กำหนด โดยมุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่าออกไปจากกระบวนการผลิตทั้งหมด และพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง ไม่มีที่สิ้นสุด และนอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนประวัติบริษัทมาพอสังเขปด้วย โดยรายละเอียดของการทบทวนวรรณกรรมมีหัวข้อดังนี้

1. แนวคิดวิวัฒนาการและประวัติระบบการผลิตแบบลีน
2. ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Theory)
3. เครื่องมือที่ใช้ในระบบการผลิตแบบลีน (Lean Tool)
4. แนวคิดหลักการการจัดการสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Management)
5. ประวัติข้อมูลทั่วไปของบริษัท KLD Engineering จำกัด
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดวิวัฒนาการและประวัติระบบการผลิตแบบลีน

ระบบการผลิตแบบลีนนั้นหรือเรียกอีกอย่างว่า ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) หรือ TPS นั้น ได้ถือกำเนิดมาจากอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ในสมัยอดีต โดยในสมัยก่อนนั้นจะใช้แรงงานที่มีทักษะเป็นหลักหรือมีความเชี่ยวชาญชำนาญเป็นพิเศษให้เข้ามาปฏิบัติงานในโรงงานผลิต ซึ่งผลผลิตที่ได้ออกมานั้นจะมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่ค่อนข้างสูงเพราะผลิตสินค้าได้จำนวนไม่มากนัก หลังจากนั้น Henry Ford ผู้ก่อตั้งบริษัท Ford Motor แห่งสหรัฐอเมริกา ได้ทำการผลิตรถยนต์ของตนเองขึ้นมาโดยการผลิตรถยนต์ของ Ford นั้นมุ่งเน้นการผลิตในปริมาณและในจำนวนที่มากหรือ (Mass Production) เพื่อสร้างความคุ้มค่าให้แก่สายการผลิต (Economy of Scale) โรงการผลิตมีขนาดใหญ่ เครื่องจักรก็มีขนาดใหญ่ตามไปด้วย การผลิตประเภทนี้มีจุดประสงค์เพื่อลดต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะในส่วนของต้นทุนทางอ้อมให้ต่ำลง ซึ่งรถยนต์ที่ได้รับความนิยมและถูกผลิตขึ้นจนสร้างยอดขายสูงสุดเป็น

ประวัติศาสตร์ คือ Ford Model T สีดำ ซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยสายการผลิตของ Ford นั้นมีการใช้ระบบสายพานลำเลียงเข้ามาช่วยในการผลิตในส่วนสายการประกอบรถยนต์ (Moving Assembly Line) ซึ่งส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพด้านการผลิตเป็นอย่างมาก ทำให้การลำเลียงชิ้นส่วนเพื่อนำไปสู่กระบวนการผลิตถัดไปมีความคล่องตัวเป็นอย่างมาก และยังมีการใช้ชิ้นส่วนที่เป็นมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้ (Standardized Interchangeable Parts) ซึ่งผลสุดท้ายส่งผลให้ Ford ประสบความสำเร็จอย่างยิ่งในยุคนี้ไม่มีใครประกอบรถยนต์รายใดเทียบได้

จากนั้น อิจิ โทโยตะ และไทอิชิ โอโนะ 2 วิศวกรชาวญี่ปุ่นผู้บริหารจากบริษัท โตโยต้า ได้พัฒนาหลักการการผลิตโดยได้แนวคิดของ Ford มาปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตของบริษัทของตนเอง เพราะหลังจากโตโยต้าได้ไปศึกษาสายการผลิตจากโรงงาน Ford แล้วได้พบกับปัญหาในกระบวนการผลิตอยู่หลายประการ เช่น การผลิตในปริมาณมากของ Ford นั้นอาจสร้างความไม่สม่ำเสมอขึ้นได้และเป็นการสร้างสินค้าคงคลังระหว่างการผลิตอีกด้วยทำให้กระบวนการเกิดการรอกงาน และประกอบกับญี่ปุ่นเองได้ประสบกับปัญหามากมายหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 ทำให้ไม่สามารถทำการผลิตรถยนต์ในปริมาณมากเหมือนกับ Ford ได้ เพราะขาดแคลนปัจจัยที่ต้องใช้ในการผลิตรวมถึงทรัพยากรด้านเงินลงทุนที่มีอยู่อย่างจำกัด รวมถึงทรัพยากรในด้านต่าง ๆ ได้ถูกทำลายลงเป็นอย่างมากเพราะได้รับความเสียหายจากระเบิดปรมาณู อุตสาหกรรมหลายประเภทส่วนใหญ่ถูกทำลาย สุดท้าย Toyota ก็ได้ประสบความสำเร็จในการคิดค้นระบบการผลิตให้เหมาะสมกับตัวเองโดยมีแนวคิดที่ว่า ต้นทุนต่ำสุด คุณภาพดีสุด และเวลาส่งมอบที่เร็วที่สุด ระบบที่ว่านี้คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) หรือ TPS หรือมีชื่อเรียกอีกชื่อว่า ระบบการผลิตแบบทันเวลา Just in Time (JIT) โดยหลักการนี้ คือ การผลิตสินค้าหรือบริการตามความต้องการของลูกค้า(การผลิตแบบดึง) โดยต้องมีความต้องการจากลูกค้าเป็นอันดับแรก กระบวนการผลิตสินค้าจึงจะมีการดำเนินการและเมื่อมีการบริโภคสินค้าจากลูกค้าก็จะมีการเติมเต็มสินค้าในกรณีที่สินค้าถูกดึงออกไปจำหน่ายอย่างสมดุล ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคและส่วนที่สำคัญที่สุดคือ มีความต้องการที่จะกำจัดความสูญเปล่า (Waste/Muda) ทั้ง 7 ประการออกไปจากกระบวนการผลิตหรือกระบวนการทำงาน เพราะถือว่าเป็นอุปสรรคขัดขวางในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์และยังได้ให้ความสำคัญกับการควบคุมคุณภาพควบคู่ไปด้วย

ตารางที่ 2 ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน (Historical of Lean Manufacturing)

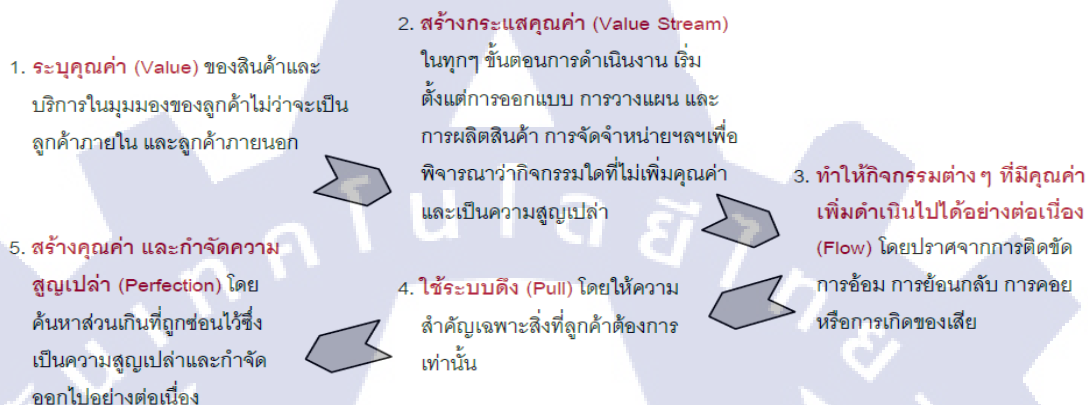
ตารางสรุปเหตุการณ์สำคัญของการเปลี่ยนแปลงทางอุตสาหกรรม			
ยุคสมัย	เหตุการณ์สำคัญ	ช่วงเวลา	บุคคลสำคัญ
การผลิตด้วยความชำนาญ	การผลิตที่เน้นทักษะฝีมือจากแรงงานเป็นสำคัญ	ก่อนศตวรรษที่ 20	
การปฏิวัติอุตสาหกรรม	เครื่องจักรไอน้ำ	1769	James Watt
	การแบ่งงานตามความชำนาญ	1776	Adam Smith
	หลักการใช้ชิ้นส่วนทดแทน	1780	Eli Whitney
การผลิตปริมาณมากและการจัดการทางวิทยาศาสตร์	หลักการจัดการแบบวิทยาศาสตร์	1911	Frederick Taylor
	การศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว	1911	Frank & Lillian Gilbreth
	การกำหนดการทำงาน	1912	Henry Gantt
	การปรับสายการประกอบ	1913	Henry Ford
	การบูรณาการทางแนวตั้งอย่างสมบูรณ์	1930s	Henry Ford
ระบบการผลิตแบบลีน	หลักการแบบทันเวลาพอดี (JIT) /แนวความคิดผลิตแบบลีน	1950s	Taichi ohno & Eji Toyoda
การผลิตแบบยืดหยุ่น	FMS	1965	Molin Ltd. (UK)
	CAD/CAM	1965-1970s	
	MRP (Material requirement planning)	1975	Joseph Orilcky
Mass customization	CIM, EDS	1980S-1990S	

ที่มา : โกศล ดีศีลธรรม. (2547). เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน. หน้า 8.

สรุประบบการผลิตแบบลีนนั้นมีจุดเริ่มต้นจากอุตสาหกรรมหัตถกรรม (ทอผ้า) และหลังจากนั้นได้นำมาสู่ในรูปแบบของการผลิตในปริมาณมากหรือ (Mass Production) จนกระทั่งพัฒนามาเป็นระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งเหมาะกับสภาพปัจจุบันซึ่งเป็นการผลิตที่สามารถ

ปรับเปลี่ยนให้เข้าสภาพความต้องการของลูกค้าได้ มีความยืดหยุ่นสูงมากสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

ในปี ค.ศ. 1990 James P Womack ได้มีการเสนอแนวคิดของระบบลีนในหนังสือ “The Machine that Changed the World” และยังได้ให้หลักการไว้ 5 ประการ โดยหลักการสำคัญของแนวคิดการผลิตแบบลีนนั้นมีหัวข้อที่สำคัญๆ ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 1 หลักการ 5 ประการของแนวคิดระบบการผลิตแบบลีน

ที่มา : เกียรติจักร โฆมานะสิน. (2550). **Lean** วิธีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศโดยระบบการผลิตแบบลีนการจัดการกระบวนการเป็นเลิศ. หน้า 3.

ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Theory)

หลักการ 5 ประการของระบบการผลิตแบบลีน

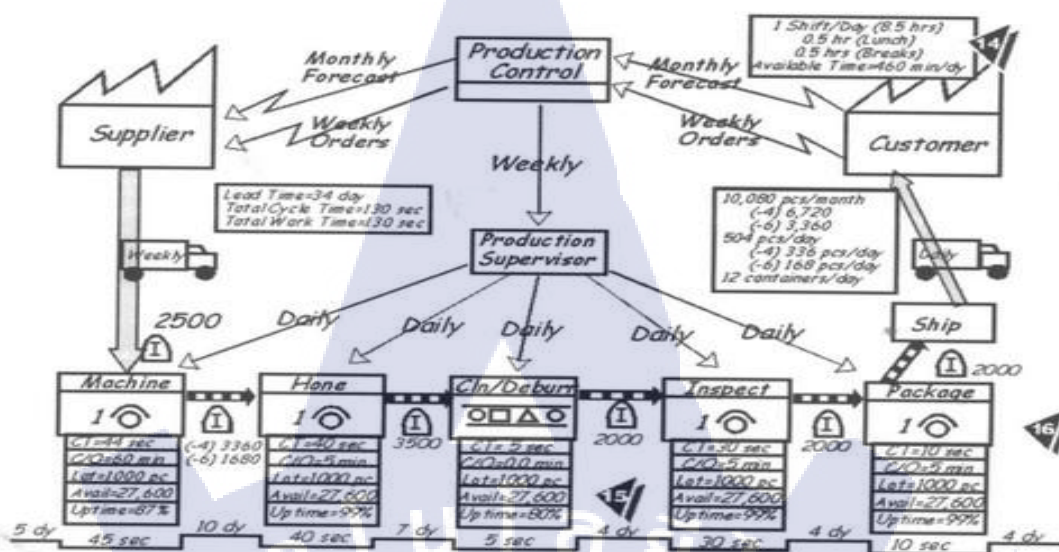
1. ระบุคุณค่า (Value Definition)

ระบุคุณค่า (Value Definition) หมายถึง การระบุเฉพาะเจาะจงคุณค่าในตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยมีมุมมองของลูกค้าที่มีต่อตัวสินค้าว่าคุณค่าตัวสินค้านั้นอยู่ตรงส่วนใดตรงตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่ ลูกค้ามองคุณค่าของผลิตภัณฑ์เราอย่างไรโดยคุณค่านั้นถือว่ามีค่าเป็นอย่างมากเพราะ คุณค่าคือสิ่งที่ลูกค้าให้ความสำคัญในระดับราคาที่เขาพอใจที่จะซื้อสินค้าหรือบริการชนิดนั้นดังนั้นเราต้องรู้ว่าลูกค้าต้องการอะไร เราต้องผลิตสินค้าให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าทั้งในเรื่องของราคา เวลาในการส่งมอบ คุณภาพในตัวสินค้า ตลอดจนความถูกต้องของกระบวนการผลิตในทุกขั้นตอน จนกระทั่งสินค้านั้นมีความสมบูรณ์แบบและสินค้านั้นถูกส่งมอบให้แก่ลูกค้า เพื่อที่กระบวนการสุดท้ายจะได้ไม่เกิดความสูญเปล่า หรือความสูญเสียเกิดขึ้น เพราะถ้าผลิตสินค้าที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ ความสูญเปล่าจะไม่เกิดขึ้นเพราะสินค้านั้นจะไม่ถูกส่งกลับคืนมาแก้ไขข้อบกพร่อง

หรือปัญหาต่างๆ ที่เกิดกับตัวสินค้า โดยอาจมีการเปรียบเทียบกับคู่แข่งหรือที่เราเรียกว่า Benchmarking โดยอาจเปรียบเทียบสินค้าชนิดเดียวกัน โดยมีตัวชี้วัดประเภทเดียวกัน จึงจะนำมาเปรียบเทียบกันได้ ดังนั้นเราจะเห็นได้ว่าการระบุคุณค่าของสินค้านั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เราต้องเข้าใจความต้องการของลูกค้าเป็นอันดับแรกเพราะเป็นส่วนที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ต้องไม่มองในมุมของผู้ผลิตแบบในอดีตอีกต่อไป ลูกค้าจะเป็นตัวกำหนดคุณค่านี้เองโดยการระบุคุณค่านี้สามารถใช้เครื่องมือที่เรียกว่า QFD หรือ Quality Function Deployment โดยเป็นการหาความต้องการของลูกค้าที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้น ซึ่งเมื่อผลิตสินค้าหรือบริการออกมาแล้วจะเกิดความพึงพอใจต่อลูกค้าเพราะผลิตภัณฑ์ได้ถูกวิจัยและกลั่นกรองมาอย่างดีแล้วโดยผ่านความต้องการของลูกค้า สินค้าจะถูกบริโภคโดยลูกค้าแล้วเมื่อเกิดความพึงพอใจลูกค้าก็จะบริโภคเพิ่มขึ้นจนผลิตภัณฑ์นั้นเป็นที่ต้องการของตลาดและที่สำคัญต้องผลิตสินค้าในราคาที่เหมาะสม และส่งมอบสินค้าให้ตรงเวลาตามที่ลูกค้าต้องการจึงจะเกิดคุณค่าครบถ้วนสมบูรณ์แบบ โดยผู้ผลิตต้องพึงระลึกเสมอว่า คุณค่าของตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ ต้องถูกกำหนดโดยลูกค้าก่อนเป็นอันดับแรกเสมอ สิ่งแรกต้องผลิตสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า เพื่อสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าจนลูกค้าพอใจ เมื่อได้บริโภคสินค้านั้นแล้วจึงเกิด ผลตอบรับ (Feed back) ที่ดีและต้องพยายามรักษาค่าคุณค่านี้เอาไว้ เพื่อพัฒนาสินค้าและบริการให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

2. การกำหนดสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping)

การกำหนดสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) หมายถึง การระบุสายธารคุณค่าของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดว่ามีกระบวนการผลิตตลอดสายการผลิตอย่างไรบ้างตั้งแต่เริ่มกระบวนการผลิตไปจนถึงกระบวนการส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้า ซึ่งการจัดทำแผนภาพ VSM นั้นจะช่วยให้เราสามารถระบุปัญหาในระหว่างกระบวนการผลิตทั้งหมดได้อย่างชัดเจนมากขึ้น เราจะมองเห็นปัญหาระหว่างกระบวนการผลิตได้ดียิ่งขึ้น และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด ตรงประเด็นมากขึ้น ซึ่งในการวิเคราะห์เราจะใช้ Process Mapping หรือแผนภาพกระบวนการ ซึ่งจะเห็นภาพแต่ละขั้นตอนการผลิตได้อย่างชัดเจน และเรายังสามารถมองเห็นงานที่จำเป็นต่อการผลิต และงานที่ไม่จำเป็นต่อการผลิตซึ่งสามารถขจัดออกไปจากกระบวนการผลิตได้และ VSM นั้นจะช่วยสะท้อนภาพปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตในแต่ละกระบวนการให้ปรากฏภาพให้เห็นได้ชัดเจนและสามารถที่จะขจัดปัญหาต่างๆ เหล่าออกไปได้ ซึ่งจะช่วยให้กระบวนการผลิตนั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



รูปที่ 2 แผนภาพ Value Stream Mapping

ที่มา : ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง; และคณะ. (2552). 1-2-3 ก้าวสู่ลีน. หน้า 15.

3. การไหล (Flow)

การไหล (Flow) หมายถึง การไหลของกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง การไหลของกระบวนการผลิตต้องไม่ติดขัด ต้องไม่เกิดปัญหาระหว่างกระบวนการไหลของชิ้นงาน โดยระหว่างกระบวนการผลิตจะต้องปราศจากการรอคอย ชิ้นงานต้องถูกไหลไปที่ละชิ้นหรือเรียกว่า One Piece Flow โดยความหมายของ One Piece Flow นั้น คือการไหลของชิ้นงานในสายการผลิตไปที่ละหนึ่ง ๆ ชิ้นงานจะถูกเคลื่อนที่ไปยังกระบวนการถัดไปคราวละหนึ่งชิ้น เพื่อสร้างความสมดุลในการผลิต ให้แก่พนักงานและยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานไปในกระบวนการอีกด้วย เพราะพนักงานในสายการผลิตนั้นสามารถตรวจพบปัญหาหรือหากมีข้อบกพร่องสามารถแก้ไขได้ทันที ไม่ปล่อยให้ชิ้นงานหลุดไปยังกระบวนการถัดไปเป็นการเพิ่มภาระงานให้แก่กระบวนการถัดไป สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็วและฉับไว เมื่อดำเนินการได้ดังนี้แล้วสินค้าคงคลังก็จะเป็นศูนย์ ในการผลิตสินค้าในแต่ละกระบวนการนั้นต้องใช้ Lead Time หรือ เวลารอคอยในการผลิตให้ใช้เวลาให้น้อยที่สุด เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ถ้าใช้เวลาในการผลิตนานจนเกินไปอาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตถัดไปได้ เพราะจะเกิดความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นนั้น คือ การรอคอย เพราะฉะนั้นต้องใช้เวลาให้สั้นที่สุด ทำให้กระบวนการผลิตมีการไหลอย่างต่อเนื่องปราศจากความสูญเสียเปล่า ทำให้สายการผลิตมีการไหลอย่างต่อเนื่องนั้น หรือ Continuous Flow

4. ระบบดึง (Pull System)

ระบบดึง (Pull System) หมายถึง การดึงสินค้าเมื่อมีความต้องการจากลูกค้า ถือเป็นหลักการสำคัญในระบบ TPS จะผลิตชิ้นงานก็ต่อเมื่อมีความต้องการจากลูกค้าแล้วจึงเกิดการดึงสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้า นำมาทำการผลิตต่อไป เพื่อที่จะป้องกันการผลิตเกินความต้องการแล้วเกิดเป็นต้นทุนจมอยู่ในคลังสินค้า ขยายไม่ออก สินค้าล้าสมัย สินค้ามีการชำรุดเสียหาย หรือหมดอายุ ทั้งหมดนี้ถือเป็นความสูญเปล่าทั้งสิ้นซึ่งส่งผลเสียต่อธุรกิจ สิ้นเปลืองเปล่าโดยไม่เกิดประโยชน์ การผลิตในระบบดึงนั้นยึดหลักการมีความต้องการแล้วจึงดึงวัตถุดิบมาผลิตเท่านั้น ดึงวัตถุดิบมาใช้แล้วต้องเกิดประโยชน์สูงสุด ตามหลักการ JIT ผลิตในปริมาณที่ต้องการ เวลาที่ต้องการ และในจำนวนที่ต้องการโดยในการผลิตจึงมีการเอา Takt Time มาใช้เป็นตัวควบคุมเวลาที่ใช้ในการผลิตเพื่อให้เกิดความสมดุลในระหว่างกระบวนการผลิต เพื่อให้การผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง และเวลา Takt Time นี้เปรียบเสมือนสะพานซึ่งเชื่อมการผลิตกับลูกค้าให้มีความสอดคล้องกันโดยมีเป้าหมายเดียวกัน ระบบการผลิตแบบดึงจะไม่ทำการผลิตสินค้าแล้วรอลูกค้ามาซื้อ การผลิตจะกระทำต่อเมื่อมีความต้องการจากลูกค้าเท่านั้น

5. ความสมบูรณ์แบบ (Perfection)

ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) หมายถึง ความสมบูรณ์แบบในทุกกระบวนการผลิต โดยเริ่มตั้งแต่ การระบุคุณค่า (Value Definition) การระบุสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) กระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow) จนกระทั่งถึง การใช้ระบบดึง (Pull System) หลังจากที่ได้ปฏิบัติตามหลักการข้อ 1 ถึง 4 มาแล้วนั้นโดยต้องมีการพัฒนาอย่างไม่มีที่สิ้นสุดต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่องหรือมีการ Kaizen นั้นเองโดยอาจมีการเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Benching Marking) หรืออาจใช้ (BSC) มาเป็นตัวควบคุมในการทำงาน หรืออาจใช้แนวทาง PDCA (Plan-Do-Check-Act) เข้ามาเป็นตัวควบคุมในกระบวนการเพื่อให้ได้มาตรฐาน และสุดท้ายนี้ต้องมีการทำงานเป็นทีมด้วยความมุ่งมั่น มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน เพื่อนำองค์กรสู่ความเป็นเลิศโดยมุ่งลดความสูญเปล่าในทุกกระบวนการทำงาน เพราะฉะนั้นต้องมีการค้นหาความสูญเปล่าอยู่ตลอดเวลา เพื่อที่จะกำจัดความสูญเปล่านั้นออกไป เพื่อมุ่งสู่ความสมบูรณ์แบบในกระบวนการทำงานโดยอาศัยเครื่องมือคือแนวคิดสิน

นิยามระบบการผลิตแบบลีน

วิโรจน์ ลักษณะอดิสร (2552) ได้ระบุเกี่ยวกับระบบลีนว่า คำว่า Lean ซึ่งเป็นภาษาอังกฤษนั้น แปลว่า ผอม แล้วคำนี้มีประโยชน์ต่อองค์กรอย่างไร ต้องยอมรับว่าองค์กรที่มีความจำเป็นต้องลีน ส่วนมากจะเป็นองค์กรที่มีอายุในการดำเนินธุรกิจมาอย่างยาวนาน เมื่อถึงจุดหนึ่งย่อมพบอุปสรรคในการทำงาน พบปัญหาหรืออุปสรรคมากมายในการทำงานโดยองค์กรส่วนใหญ่เหล่านี้ไม่เคยมีการวางแผนแก้ไขปัญหาหรือหาสาเหตุที่แท้จริงอย่างจริงจัง แต่ส่วนใหญ่

ขอการแก้ไขปัญหาลักษณะเฉพาะหน้าจนการแก้ปัญหาเฉพาะหน้านี้กลายเป็นวิถีปกติในการทำงานที่องค์กรถือเป็นแบบอย่างในการแก้ไข้ปัญหา ดังนั้นเราจะเห็นได้ว่า เมื่อองค์กรประสบกับปัญหาต่างๆ ก็มักจะแก้ไข้ปัญหาด้วยวิธีมีก่งาย 4 วิธีนี้

1. การเพิ่มจำนวนพนักงาน
2. การเพิ่มกระบวนการ
3. การเพิ่มเวลาในการทำงานของพนักงาน
4. การเพิ่มพื้นที่เพื่อเก็บสต็อกสินค้า

ซึ่งการแก้ปัญหาดังกล่าวนั้นจะพบกับสิ่งทีงอกหรือเพิ่มขึ้นมาโดยไม่เป็นประโยชน์กับองค์กรเลย สุดท้ายองค์กรต้องประสบปัญหาด้านประสิทธิภาพทางด้านการผลิตที่ตกต่ำ มีต้นทุนจมกับสินค้าคงคลังหรืองานระหว่างทำ (Work in Process : WIP) เป็นจำนวนมาก ซึ่งผลสุดท้ายจะทำให้องค์กรไม่สามารถที่จะแข่งขันในตลาดได้ ซึ่งแนวคิดสินค้านั้นมีต้นกำเนิดมาจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งหลังจากเหตุการณ์สงครามโลกครั้งที่ 2 นั้น ประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศผู้แพ้สงครามต้องประสบกับปัญหาความขาดแคลนทางด้านทรัพยากรทั้งด้านทรัพยากรเงินทุน วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ ทำให้ประเทศญี่ปุ่นนั้นไม่สามารถที่จะผลิตสินค้าในจำนวนมากได้ หรือการผลิตแบบ Mass Production ได้แบบประเทศต่างๆ ในแถบยุโรป รวมถึงสหรัฐอเมริกา ดังนั้นญี่ปุ่นจึงต้องใช้การผลิตที่เหมาะสมแก่ตนเอง โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี เพราะไม่มีเงินทุนมากพอที่จะไปเสี่ยงเป็นต้นทุนจมกับสินค้าคงคลัง

- ระบบการผลิตที่ยืดหยุ่น
- ระบบการผลิตที่มีความสูญเสียเปล่า (Waste) ในกระบวนการผลิตในระดับต่ำ
- ระบบการผลิตที่มีต้นทุนต่ำ

ซึ่งบริษัทญี่ปุ่นที่เป็นต้นแบบของแนวคิดสินค้านี้คือ โตโยต้า นั่นเองโดยรู้จักกันในนามของ “ระบบการผลิตแบบโตโยต้า” (Toyota Production System) ซึ่งมีแนวคิดหลักอยู่ 3 ประการ คือ

1. การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time : JIT) เป็นการผลิตที่ใช้หลักการ คือผลิตในสิ่งที่จำเป็น ในปริมาณที่จำเป็น และในเวลาที่เหมาะสม โดยหลักการนี้จะเอาความต้องการของลูกค้ามาเป็นตัวกำหนด เพราะจะไม่มีการผลิตสินค้ามาเพื่อรอจำหน่าย เพราะจะเป็นต้นทุนจมให้แก่องค์กร

2. การหยุดการผลิตเมื่อพบข้อเสีย (Autonomation หรือ Jidoka) องค์กรโดยทั่วไปนั้น มักจะมีการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมื่อผลิตภัณฑ์นั้นได้ทำการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว เรียกว่า การตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้าย (Final Inspection) ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีประโยชน์เพียงป้องกันไม่ให้สินค้าที่ไม่ได้คุณภาพหรือมีคุณสมบัติที่ไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้าถูกส่งมอบไปยังลูกค้าปลายทางเท่านั้น แต่ของเสียนั้นได้เกิดแล้วและยังส่งผลให้กระบวนการผลิตเกิดต้นทุนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ขึ้นแล้ว ดังนั้นกระบวนการผลิตแบบโตโยต่านั้นจะไม่

มีการยอมให้มีการปล่อยของเสียออกมาถึงมือลูกค้าอย่างแน่นอน โดยจะมีการควบคุมคุณภาพในระหว่างกระบวนการผลิต (Quality Control in Process) โดยจะมีการตรวจเป็นระยะในระหว่างกระบวนการผลิต โดยใช้วิธีการทางสถิติ (Statistical Process Control : SPC) เข้ามาเป็นตัวช่วยในการควบคุม

3. ความสม่ำเสมอในการผลิต (Stability หรือ Heijunka) ตามหลักการของ Jidoka คือ เมื่อพบปัญหาในระหว่างกระบวนการผลิตต้องมีการหยุดสายการผลิตเพื่อวิเคราะห์หาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วลงมือแก้ไขปัญหาด้วยหลักการ PDCA

ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง; และคณะ (2552) ได้ระบุเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) ซึ่งมีความสำคัญดังต่อไปนี้

- Henry Ford และ Charles Sorensen ที่เป็นมือขวาของเขาได้จัดสายการผลิตซึ่งประกอบไปด้วยคน เครื่องจักร เครื่องมือ และผลิตภัณฑ์ให้เป็นระบบต่อเนื่อง (Continuous System) สำหรับการผลิตรถยนต์ฟอร์ด รุ่น T ในปี ค.ศ. 1910

- Taiichi Ohno อดีตรองประธานบริษัท Toyota Motor Corporation ได้พัฒนาระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) หรือ TPS หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Manufacturing) ขึ้นมาตั้งแต่สมัยที่ยังเป็นผู้จัดการฝ่ายอัดขึ้นรูป

- เจมส์ พี. วูมาค; และแดเนียล ที โจนส์ (James P. Womack; and Daniel T. Jones. 2550) ผู้เขียนหนังสือ “The Machine That Changed The World” ที่กล่าวถึงประวัติการผลิตรถยนต์ รวมถึงศึกษาและวิเคราะห์โรงงานประกอบรถยนต์ของญี่ปุ่น อเมริกา และยุโรป ทำให้เกิดคำว่า “Lean Manufacturing” ขึ้นเป็นครั้งแรก

Lean Manufacturing เป็นคำที่บัญญัติขึ้นหลังจาก ไทอิจิ โอนะ ซึ่ง เจมส์ พี. วูมาค; และแดเนียล ที โจนส์ (James P. Womack; and Daniel T. Jones. 2550) ได้มีโอกาสศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) มาเป็นเวลาหลายปี แล้วสรุปออกมาเป็นสิ่งที่เขาเรียกว่า แนวคิดและหลักการการผลิตแบบลีน จึงอาจกล่าวได้ว่า ระบบการผลิตแบบโตโยต่านั้นถือเป็นรากฐานของระบบการผลิตแบบลีน

แนวคิดหลัก 4 ประการที่เป็นหลักพื้นฐานของระบบการผลิตแบบโตโยต้า มีดังต่อไปนี้

1. Just in Time หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี
2. Autonamation หรือ Jidoka เป็นการควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ ซึ่งสายการผลิตหรือเครื่องจักรจะหยุดทำการผลิตทันทีเมื่อตรวจพบของเสีย
3. Flexible Workforce เป็นการปรับจำนวนพนักงานที่ทำงานให้สอดคล้องกับระดับการผลิตตามความต้องการของลูกค้า
4. Creativity เป็นการใช้ประโยชน์จากคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของพนักงาน

วิทยา สุฤทธธำรง (2547) ได้ให้คำจำกัด ระบบการผลิตแบบลีน คือ ระบบการผลิตที่มีความเหมาะสมมีความพอเหมาะพอดี และมีแนวคิดที่มุ่งเน้นการไหลของกระบวนการและของผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยกระบวนการในการผลิตต้องปราศจากสิ่งที่เป็นความสูญเปล่าการไหลของกระบวนการต้องเป็นการไหลแบบทีละขั้น ต้องมีการไหลอย่างต่อเนื่อง และต้องมีการใช้ระบบการผลิตแบบดึงเข้ามาช่วยในการผลิต โดยอาศัยความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก การผลิตจะดำเนินการต่อเมื่อมีความต้องการจากลูกค้าแล้วจึงดึงผลิตภัณฑ์นั้นออกไปทำการผลิต โดยจะไม่ทำการผลิตสินค้าเพื่อมารอจำหน่าย เพราะถือเป็นความสูญเปล่าซึ่งไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม โดยมีเป้าหมายในการผลิต คือ ต้องการลดช่วงเวลาให้สั้นลงด้วยการกำจัดความสูญเปล่าทุกประการออกไปจากกระบวนการผลิต

หลักการ 3 MU

ลีนเป็นแนวคิดในการบริหารกระบวนการผลิตที่สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องและมีมาตรฐานที่เชื่อถือได้ และลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นได้ นั่นคือหลักการ 3 MU นั่นเอง ซึ่งมีดังต่อไปนี้

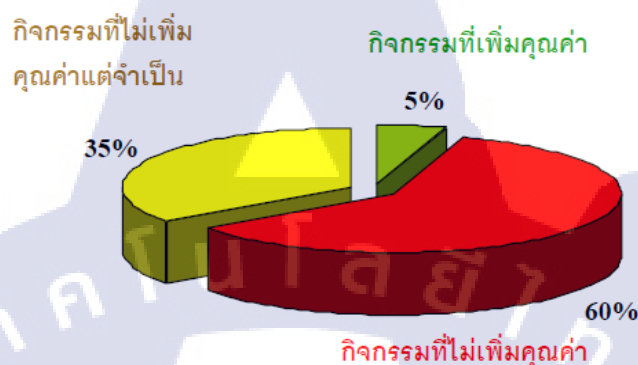
1. ความสูญเปล่า (Muda) คือ การทำงานที่ขาดประสิทธิภาพขาดมาตรฐานในการผลิตที่ดีเพียงพอ ความสูญเปล่าอาจเป็นสิ่งที่เรามองไม่เห็นก็ได้ดังเช่นในปัจจุบันนี้ ทำให้เราคิดว่าในการทำงานหรืองานที่เราทำอยู่นั้นไม่มีความสูญเปล่าเกิดขึ้นเราทำงานก็ทำไปตามปกติแล้วขอคิดว่าสิ่งที่เราทำเป็นดีที่สุดอยู่แล้ว แต่ความเป็นจริงกลับไม่ใช่ ถ้าเราลดความสูญเปล่าได้เราก็สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ดีขึ้น การผลิตหรือการปฏิบัติงานก็จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำงานได้เร็วขึ้นตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้สูงสุดและสามารถตอบสนองได้ในทันที

2. ความไม่สม่ำเสมอ (Mura) เป็นปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งในการควบคุมสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นให้ออกมาได้อย่างมีมาตรฐาน ตรงตามมาตรฐานที่ระบุเอาไว้ ยิ่งถ้าไม่มีระบบที่ดีในการตรวจสอบหรือพนักงานไม่มีความเชี่ยวชาญในงานนั้นเพียงพออาจหลุดไปถึงมือของลูกค้าได้ผลกระทบก็จะตามมาเนื่องจากส่งของไม่ได้มาตรฐานไปให้ลูกค้า ต้องมีการแก้ปัญหาที่หน้างานเลยต้องมีมาตรฐานในการตรวจสอบว่าสินค้าต้องได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในรายการที่ต้องตรวจสอบที่ทางลูกค้าส่งมา ต้องบอกว่ามีวิธีการตรวจสอบอย่างไร จุดที่ให้ความสำคัญมีจุดไหนบ้าง การตรวจสอบก็จะดำเนินการง่ายขึ้น

3. การทำงานเกินกำลัง (Muri) คือ การทำงานเกินกำลังความสามารถของที่ตัวเองมีอยู่ หรือถือเป็นการทำงานที่มากเกินไปทั้งคนและเครื่องจักร ทำให้เครื่องจักรมีอาการสะดุดหรือหยุดบ่อยทำให้เกิดปัญหาด้านการผลิตที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ ซึ่งถ้าเกิดเครื่องจักรมีอาการหยุดบ่อย หรือต้องใช้เวลาในการรอซ่อมนานผลกระทบก็จะส่งผลกระทบต่อแผนอื่นที่เกี่ยวข้องได้การแก้ไข

โดยส่วนใหญ่แล้วมักจะเพิ่มคนลงไปในการผลิต หรือ เพิ่มเครื่องจักรในกรณีที่เครื่องจักรทำงานมากเกินไปมาช่วยแบ่งเบาภาระในส่วนนี้ได้

กิจกรรมในมุมมองของลีน (Lean Perspective Activity)



รูปที่ 3 การจำแนกกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มและความสูญเปล่า

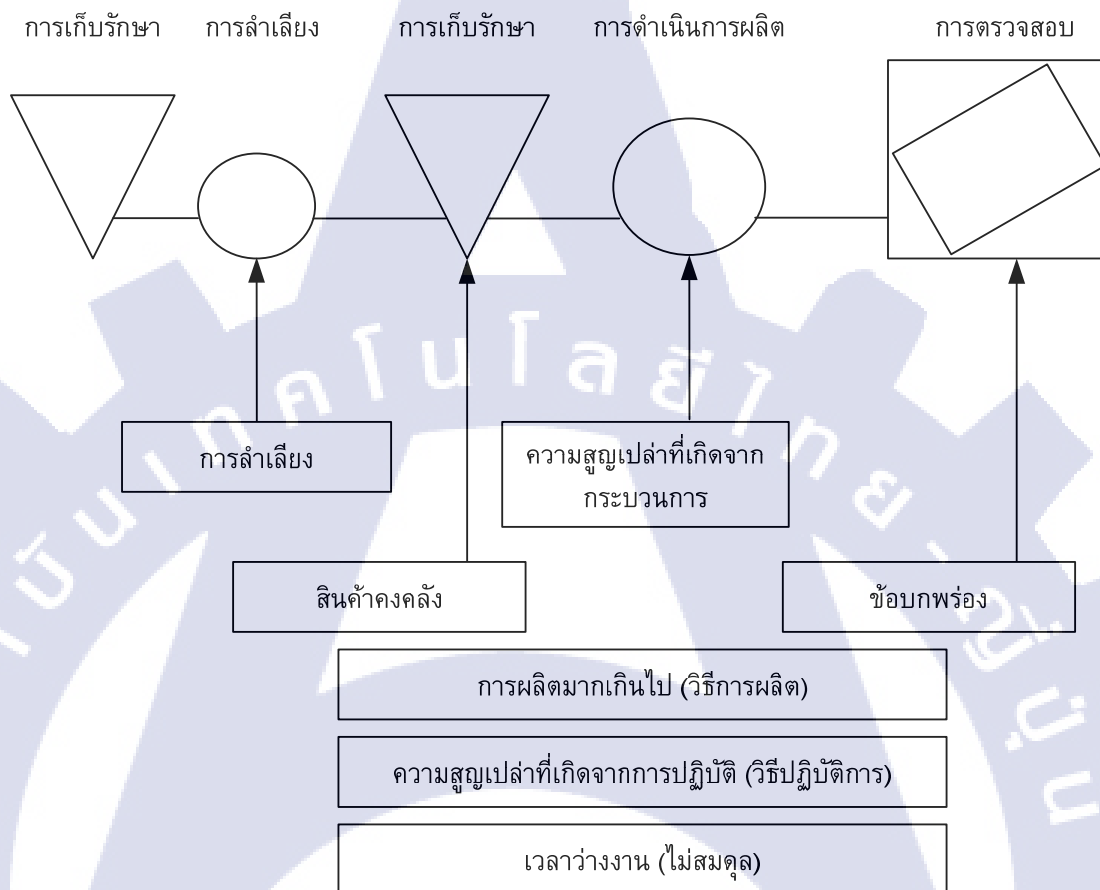
ที่มา : เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). **Lean** วิธีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศโดยระบบการผลิตแบบลีนการจัดการกระบวนการเป็นเลิศ. หน้า 5.

แนวคิดในการผลิตแบบลีนนั้นเน้นการพิจารณากิจกรรมตลอดสายการผลิต โดยได้แบ่งประเภทของกิจกรรมต่างๆ ไว้ดังนี้

1. กิจกรรมที่ทำให้เกิดคุณค่า (Value Added Activity : VA) ซึ่งหมายถึง กิจกรรมที่ทำแล้วก่อให้เกิดประโยชน์แก่ลูกค้าสูงสุด สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ชิ้นงานหรือตัวผลิตภัณฑ์หรือบริการ เช่น กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนต่างๆ เช่น การกลึง การตัด การเจาะ
2. กิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่า (Non Value Added Activity : NVA) ซึ่งหมายถึง กิจกรรมที่ทำแล้วไม่ก่อให้เกิดมูลค่าแก่ตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์หรือบริการ ส่วนมากจะเกิดกับการรอคอยในระหว่างกระบวนการผลิต เช่น การรอซ่อมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ชำรุดเสียหาย การทำงานซ้ำซ้อนในขั้นตอนเดียวกัน เราต้องกำจัดกระบวนการเหล่านี้ออกไปเพราะทำให้เกิดความสูญเสียต่อกระบวนการผลิต
3. กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เพิ่มมูลค่า (Necessary Non Value Added Activity : NNVA) ซึ่งหมายถึง กิจกรรมใดๆ ก็ตามที่ทำแล้วไม่เพิ่มคุณค่าให้แก่สินค้าหรือบริการ แต่ยังต้องทำเพื่อให้ดำเนินงานได้ต่อไปไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ส่วนมากได้แก่ กิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพของตัวชิ้นงาน การตรวจนับความถูกต้องของสินค้า การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ก่อนส่งมอบให้แก่ลูกค้า

ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste)

ระบบการผลิตแบบลีนระบุถึงความสูญเปล่า 7 ประการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 4 ความสูญเปล่าต้องห้าม 7 ประการ

ที่มา : ยุพา กลอนกลาง. (2549). **Identify Waste on the Shop Floor : การบ่งชี้ความสูญเปล่า**. หน้า 39.

1. ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Over Production) หมายถึง เกิดจากการผลิตสินค้าเกินความต้องการของลูกค้า ส่งผลให้ชิ้นงานที่ถูกผลิตขึ้นนั้นไม่มีที่จัดเก็บเงินทุนของบริษัทต้องมาจมอยู่กับสิ่งที่ไม่ต้องการเกินความจำเป็นบ้าง สาเหตุอาจมาจากการพยากรณ์ความต้องการการผลิตที่ผิดพลาดเนื่องมาจากการพยากรณ์ของลูกค้าที่ไม่มีความนิ่งและไม่แน่นอนจึงทำให้วางแผนผิดพลาดผลิตเกินความต้องการทำให้ สินค้าคงคลังบวม และส่งผลถึงพื้นที่จัดเก็บในส่วนคลังสินค้าและบริษัทต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วยเพราะระบบลีนนั้นเน้นการผลิตให้มีสินค้าคงคลังน้อยที่สุดคือเน้นการผลิตแบบทันเวลาพอดี

บริษัทโดยส่วนใหญ่คิดว่าการที่มีสินค้าคงคลัง หรือมีวัตถุดิบเอาไว้ในปริมาณมากเป็นเรื่องที่ดีสำหรับรองรับการผลิตซึ่งบางที่อาจส่งผลเสีย ซึ่งสุดท้ายทำให้บริษัทสูญเสียความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจกับคู่แข่งได้

2. ความสูญเสียจากการรอคอย (Waiting) หมายถึง การที่พนักงานหรือบุคลากรขององค์กรต้องรอว่าจะทำอะไรในกระบวนการผลิตหรือในหน้าที่ของตนเองเช่น การรอเบิกวัตถุดิบ รอเอกสารการอนุมัติจากผู้จัดการ พนักงานรอวัตถุดิบในการผลิตชิ้นงาน พนักงานฝ่ายจัดซื้อรอวัตถุดิบในการที่จะสั่งซื้อเข้ามาเพื่อผลิตเป็นชิ้นงาน พนักงานคลังสินค้ารอโหลดสินค้าขึ้นรถเพื่อไปส่งลูกค้า ทุกกระบวนการในโรงงานเกิดจากกระบวนการรอคอยแทบทั้งสิ้น ถ้าหากการรอคอยมีมากขึ้นอาจส่งผลกระทบต่อการผลิตได้เช่นกัน ตัวอย่างการรอวัตถุดิบเพื่อมาผลิตชิ้นงานทำให้ไลน์ผลิตเกิดการสะดุดผลิตชิ้นงานต่อไม่ได้เนื่องจากไม่มีวัตถุดิบเพราะฉะนั้นต้องมีการวางแผนในการจัดหาวัตถุดิบเข้ามาเพื่อรองรับการผลิตให้ได้เพราะการผลิตจะหยุดไม่ได้หยุดแล้วมีผลกระทบต่อการทำงานในหลายๆ แผนกขององค์กร แต่การรอคอยนั้นไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เพราะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับทุกบริษัทต่างกันไปที่จะมากหรือน้อย

3. ความสูญเสียจากการขนส่งที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) หมายถึง กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าหรือมูลค่าซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากขาดการวางแผนในการขนย้าย ซึ่งทำให้ต้องทำงานประเภทเดียวกันในหลายๆ รอบ เช่น ย้ายชิ้นงานระหว่างรอทำการผลิต (WIP) หรือแม้กระทั่งการย้ายวัตถุดิบ (RM) หรือสินค้าสำเร็จรูป (FG) การขนย้ายมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบเช่น ย้ายจากสถานีหนึ่งไปอีกสถานีหนึ่งหรือมีการวางชิ้นงานไม่ถูกที่ทำให้เสียเวลาในการขนย้าย วางวัตถุดิบไว้คนละที่กับเครื่องจักรทำให้ต้องเสียเวลาการขนย้ายในขณะที่จะทำการผลิตชิ้นงานอยู่แล้ว เป็นต้น เพราะสิ่งที่เกิดจากการขนย้ายนั้นล้วนแล้วแต่เป็นความสูญเสียแทบทั้งสิ้น เพราะใช้ทั้งเวลาใช้ทั้งคนโดยไม่เกิดมูลค่าเพิ่มและบางครั้งยังพบว่าการขนย้ายใช้เวลามากกว่าการผลิตสินค้าบางชนิดด้วยซ้ำไป การขนย้ายซึ่งบางครั้งไม่มีความจำเป็นอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือชิ้นงานได้รับความเสียหายด้วยซึ่งเกิดจากระหว่างการขนย้าย การขนย้ายทำให้ต้องสูญเสียทรัพยากรโดยไม่จำเป็นทั้งแรงงานคนและเวลาที่เสียไป การขนย้ายถ้าเกิดขึ้นบ่อยครั้งอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดได้โดยง่ายเพราะถ้าหากชิ้นงานมีหลายรุ่นหลายประเภทพนักงานขนย้ายงานเกิดความสับสนสับสนเปลี่ยนชิ้นงานหรือติดสติ๊กเกอร์ผิดรุ่นก็เป็นได้ และอาจต้องเสียเวลาในการค้นหงานเพิ่มขึ้นอีกด้วย เพราะฉะนั้นแนวคิดสินค้าจึงมุ่งที่จะขจัดความสูญเสียประเภทนี้โดยองค์กรหรือบริษัทต้องมีการออกแบบโรงงานที่แยกสัดส่วนอย่างชัดเจน เช่น โรงเก็บวัตถุดิบ (RM) โรงงานผลิต โรงเก็บสินค้าสำเร็จรูป (FG) แยกให้เป็นสัดส่วนชัดเจน เพื่อให้ง่ายต่อการทำงาน สะดวก รวดเร็ว แม่นยำ ทนต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นเป้าหมายของระบบลีน โดยสรุปคือ ต้องมีการจัดวางผังโรงงานอย่างเหมาะสมเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงานทั้งพนักงาน รวมไปถึงผู้บริหารด้วย

4. ความสูญเสียจากสินค้าคงคลัง (Excess Inventory) หมายถึง การผลิตที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า เช่นผลิตชิ้นงานเพื่อเก็บไว้เป็นสินค้าคงคลังหรือผลิตเอาไว้เพื่อเรียก ถือว่าเป็นการดีซึ่งมีการเตรียมการไว้ล่วงหน้าแต่ถ้าเหตุการณ์ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ ผลเสียที่จะตามมาก็คือ การมีชิ้นงานที่มากขึ้นเกินความต้องการซึ่งผลเสียก็คือ มีต้นทุนในการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ต้องเสียค่าเช่าในการเก็บรักษาสินค้า ค่าฝากสินค้า ค่าขนส่ง เป็นต้น มีความเสี่ยงในการเกิดสินค้าที่รอจำหน่ายเกิดขึ้นหรือไม่สามารถขายสินค้าที่ผลิตเอาไว้ได้ทั้งหมด สินค้าเกิดการหมดอายุได้ เช่น เกิดสนิม ชิ้นงานชำรุดเนื่องจากวางซ้อนกันหลายชั้นซึ่งอาจสร้างความเสียหายได้ การที่ผลิตชิ้นงานออกมาในปริมาณมาก ทำให้บริษัทไม่มีความคล่องตัวในการปรับตัวให้เข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่ยังใช้การผลิตแบบเดิมอยู่ ซึ่งถ้าหากมีการค้นคว้าและพัฒนางานวิจัยใหม่สินค้าเหล่านั้นอาจสูญเปล่าได้เพราะระบบสินค้านั้นเน้นการผลิตแบบทันทเวลา และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันทีลดการผลิตเพื่อเป็นสินค้าคงคลัง โดยบริษัทต้องมีการผลิตชิ้นงานให้สอดคล้องตรงตามความต้องการของลูกค้าจึงจะเกิดประสิทธิภาพแก่องค์กร

5. ความสูญเสียจากของเสีย (Defects) หมายถึง เป็นปัญหาใหญ่มากสำหรับทุกบริษัทที่ต้องเจอกับปัญหานี้ ปัญหาที่ตรวจพบอยู่เป็นประจำคือ การผลิตชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพ ชิ้นงานมีข้อบกพร่องระหว่างการขนย้าย แต่จะแก้ปัญหารับมือกับมันได้ดีเพียงใด ทุกส่วนในบริษัทต้องช่วยกันร่วมมือกันต้องป้องกันไม่มียานเสียเกิดขึ้น ต้องมีการตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่งมอบให้แก่ลูกค้าเพื่อให้แน่ใจว่าสินค้าได้มาตรฐานตามที่ลูกค้าได้ระบุไว้ จะได้ไม่เกิดปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าในการเคลมสินค้า ส่งสินค้ากลับมาทำการแก้ไข (Rework) อีกรอบซึ่งต้องเสียทั้งเวลาเสียทั้งคนมาแก้ไขงานอีก เกิดความสูญเปล่าเกิดขึ้นแทนที่จะใช้เวลาตรงนั้นไปผลิตชิ้นงานหรือสินค้าตัวใหม่เพื่อขายให้กับบริษัทกลับต้องมานั่งทำงานชิ้นงานเดิมอีกรอบหนึ่งซึ่งไม่ก่อให้เกิดมูลค่า นับเป็นอีกปัญหาที่ทุกคนในองค์กรต้องร่วมกันแก้ไข

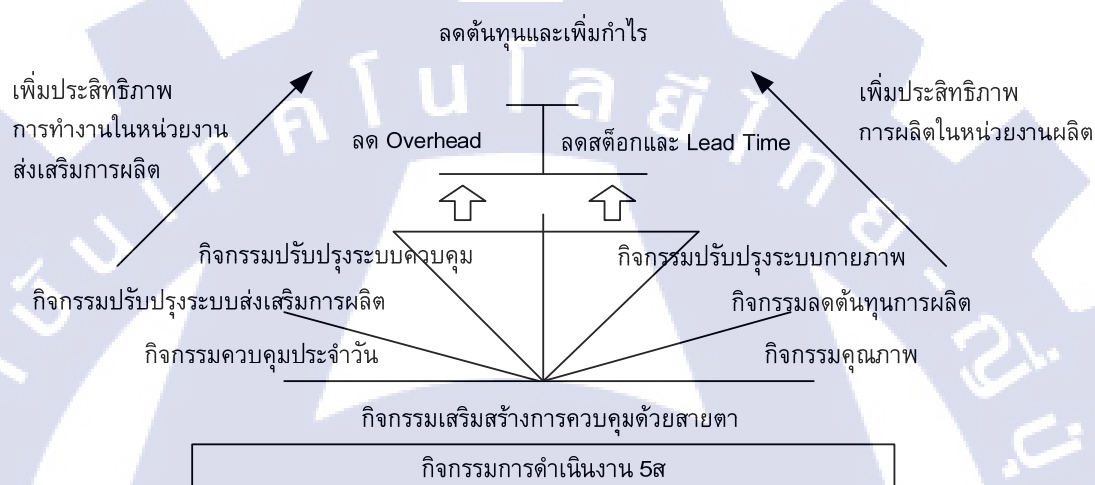
6. ความสูญเสียจากกระบวนการที่ทำแล้วไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non Value Added Processing) หมายถึง การทำงานที่ทำแล้วแล้วนำกลับมาทำอีก (Rework) ทำแล้วไม่เกิดประโยชน์เป็นขั้นตอนที่ไม่ควรทำในระหว่างการผลิตหรือขั้นตอนการดำเนินการในบางขั้นตอน ทำให้เกิดความสูญเปล่าขึ้นได้ในกระบวนการทำงาน ทำให้เสียเวลาในการทำงานบางประเภท แทนที่จะนำเวลาส่วนที่เหลือไปทำงานในส่วนอื่นต่อไป เช่น พนักงานแปะสติ๊กเกอร์ชิ้นงานผิดรุ่น ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานอื่นเนื่องจากแผนกคลังสินค้านำสินค้าไปเก็บโดยไม่ทำป้ายชี้บ่ง ทำให้พนักงานต้องหาชิ้นงานต้องเสียเวลาในการหาชิ้นงานนั้นเป็นเวลานาน

7. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Movement) หมายถึง การทำงานโดยเคลื่อนย้ายร่างกายโดยไม่จำเป็นและก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของพนักงานหรือบุคลากรในองค์กร ต้องมีการจัดระเบียบในที่ทำงานให้เอื้อต่อการทำงาน อุปกรณ์การทำงานต้องหยิบใช้ง่าย สะดวกรวดเร็ว ทันต่อความต้องการใช้งาน เช่น จัดโต๊ะทำงาน ที่นั่ง ที่ยืนควรจัดวางอย่างไรอุปกรณ์การใช้งานที่ใช้บ่อยใช้ประจำควรอยู่ใกล้ตัว สิ่งที่ไม่จำเป็นควรจัดเก็บให้

เป็นระเบียบ ควรจะทำให้ร่างกายนั้นเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและให้เกิดความเมื่อยล้าให้น้อยที่สุด ซึ่งถ้าทำได้จะทำให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้นเราควรจัดวางอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้เป็นระเบียบ ก็จะทำงานได้ง่าย รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในระบบการผลิตแบบลีน (Lean Tool)

หลักการ 5 ส.



รูปที่ 5 บทบาทกิจกรรม 5 ส. กับกิจกรรมการปรับปรุง

ที่มา : โกศล ดีศีลธรรม. (2547). *เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน*. หน้า 35.

5 ส. ถือว่าเป็นหลักการพื้นฐานขั้นแรกในการนำระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในทุกประเภทอุตสาหกรรม และถือเป็นเครื่องมือที่ง่ายและสามารถนำมาปรับใช้ได้กับทุกกิจกรรมขององค์กร ทุกองค์กรสามารถนำมาปรับใช้ได้ทันทีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่การทำงาน หรือกิจกรรมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี (กุลรัตน์ สุทธาสติชัย. 2552 : 1-3) การทำ 5 ส. เป็นเทคนิคที่ใช้ในองค์กรเพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพในองค์กร ประเทศญี่ปุ่นเป็นผู้ริเริ่มนำระบบ 5 ส. มาใช้ ไม่ได้จำกัดแค่การปรับปรุงสภาพแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังเป็นการปรับปรุงกระบวนการคิดของพนักงาน ในการดำเนินการนำ 5 ส. เข้ามาใช้ในสถานประกอบการ (กอบโชค ยมภา. 2549 : 25) ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ

1. สะสาง ถือเป็นพื้นฐานในการทำ 5 ส. ถือเป็นก้าวแรกที่จะพองค์กรก้าวข้ามเข้าไปสู่ระบบสินค้า สะสาง คือการกำจัดสิ่งของที่ไม่จำเป็นออกจากสิ่งของที่มีจำเป็น สิ่งของจำเป็นเก็บไว้สิ่งของไม่จำเป็นแยกไปทิ้งหรือทำลายได้เลย ถ้าเราเลือกเก็บแต่สิ่งที่มีจำเป็นและใช้ทำงานเท่านั้นเราก็จะทำงานง่ายขึ้น สะดวก รวดเร็วสะดวกมากยิ่งขึ้น ผลิภาพการทำงานก็จะเพิ่มขึ้น คนจะทำงานได้มากขึ้น ลดเวลาการทำงานลงได้

ในการทำสะสางวัตถุดิบนั้นอาจมีการใช้ระบบ First In First Out (FIFO) เข้ามาช่วยได้ ไม่ควรเก็บวัตถุดิบรุ่นก่อนกับรุ่นที่เข้ามาใหม่ไว้ด้วยกัน เพราะวัตถุดิบจะปนกันไปหมดเวลานำไปผลิตจะผสมกันทั้งวัตถุดิบใหม่และวัตถุดิบเก่า เราจึงต้องใช้ระบบ FIFO คือ เข้าก่อนออกก่อนวัตถุดิบที่เข้ามาก่อนจะถูกผลิตก่อนแล้วส่งให้ลูกค้าก่อนเลย และวัตถุดิบจะไม่เป็นของเสีย เพราะหมดอายุ ตกรุ่น เพราะถูกนำมาใช้ผลิตเลยปัญหาต่างๆ จะไม่เกิดขึ้นเลยถ้าใช้ FIFO เข้ามาช่วย ในการทำ สะสาง นั้นบริษัทต่างนั้นจะจัดให้มีการทำ Big Cleaning Day คือ วันหยุดสำหรับทำความสะอาดใหญ่ประจำปีของบริษัทซึ่งแต่ละบริษัทอาจไม่ได้จัดในช่วงเวลาเดียวกัน แต่จะมีการทำในทุกๆ ปี ซึ่งเป็นการทำความสะอาดใหญ่ของแต่ละบริษัท แต่ละแผนกทุกคนในบริษัทต้องมีส่วนร่วมในการทำความสะอาดในครั้งนี้และถือเป็นการสร้างสัมพันธ์ที่ดีในบริษัท ทุกคนมีความสามัคคี ร่วมแรงร่วมใจกันทำ

2. สะดวก หมายถึง การหยิบหรือใช้สอยสิ่งต่างๆ ได้โดยสะดวกโดยเกิดการจัดเก็บสิ่งของในสถานที่ทำงานที่เป็นระเบียบเรียบร้อย เพื่อลดเวลาในการค้นหาอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ เพื่อสร้างความรวดเร็วให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและยังช่วยสร้างความปลอดภัยให้ผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย

3. สะอาด หมายถึง การรักษาทำความสะอาดทั้งอุปกรณ์และสถานที่ปฏิบัติงานให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานและมีความสะอาดอยู่เป็นประจำ สม่ำเสมอ ทำให้สภาพแวดล้อมในการทำงานดูดี สะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถตรวจสอบสิ่งผิดปกติ หรือ สิ่งแปลกปลอมได้ง่ายขึ้น ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานและยังช่วยยืดอายุเครื่องจักรให้สามารถใช้งานได้นานขึ้น เพราะมีการดูแลรักษาอยู่เป็นประจำสม่ำเสมอ ความสะอาดนั้นยังถือว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญอีก 1 ตัวซึ่งช่วยเพิ่มผลผลิตในการทำงานได้ เช่น การทำความสะอาดเครื่องจักรที่เราใช้งานอยู่ทุกวันนี้ เราสามารถตรวจสอบสิ่งผิดปกติต่างๆ ได้ เมื่อเราตรวจสอบทุกวัน เรารู้ว่าจุดไหนสำคัญจุดไหนคือจุดหลักในการทำงานของเครื่องจักร ถ้าเรารู้เราก็สามารถแก้ไขได้ทันที ลดเวลาการซ่อมบำรุงสามารถนำเวลาที่เหลือไปผลิตชิ้นงานได้มากขึ้น ผลผลิตก็อาจมากขึ้นตามไปด้วยในการทำความสะอาดนั้น ควรมีการแบ่งพื้นที่เราผิดชอบให้ชัดเจน มีการระบุผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน มีการระบุเวลาในการทำความสะอาดเช่น ทำทุกวันตอน 8 โมงเช้าในการทำความสะอาดนั้นควรจะเป็นหน้าที่ของทุกคนไม่ใช่หน้าที่ใครคนใดคนหนึ่งควรเริ่มตั้งแต่ผู้บริหาร ผู้จัดการ พนักงานทุกคนทุกระดับในบริษัท ไล่ระดับลงมาทุกคนต้องมีส่วนร่วมภายในองค์กรในส่วนของการทำความสะอาดเครื่องจักร ถือว่ามีความสำคัญไม่น้อย เพราะเครื่องจักรเป็นตัวผลิต

สินค้าให้แก่บริษัทเพราะฉะนั้นถ้าเกิดปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรการผลิตจะหยุดทันที ผลผลิตสินค้าต่อไม่ได้ส่งผลเสียตามมาอย่างที่ได้อธิบายไปแล้วข้างต้นดังนั้นเราจะต้องมีวิธีดูแลทำความสะอาดเครื่องจักรอยู่เสมอ เช่น การทำฝาครอบเครื่องจักรเพื่อป้องกันไม่ให้คราบน้ำมันกระเด็นออกมา นอกเครื่องลดความสกปรกได้ การทำถาดรองเศษของเสีย เพื่อรองรับของเสียจากการผลิตลดการทำงานซ้ำซ้อนของพนักงานจะได้ไม่ต้องมาเก็บเศษของเสียอีกรอบหนึ่งเพื่อจะได้นำไปทิ้งได้ง่ายขึ้น การทำตะแกรงดักจับฝุ่นเพื่อไม่ให้ฝุ่นเข้าไปจับในตัวชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์

4. สุขลักษณะ/สร้างมาตรฐาน หมายถึง การปฏิบัติตามหลักการ 3 ส. ด้านบน คือ สะสาง สะดวก สะอาด อย่างเป็นประจำสม่ำเสมอจนเกิดเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน เช่น สถานที่ทำงานมีความเหมาะสมกับสรีระร่างกายของพนักงานแต่ละคน พื้นที่ที่ทำงานต้องมีแสงสว่างเพียงพอ ไม่มีด อับ ภัย โรงงานต้องมีทางระบายน้ำที่ดีต้องไม่มีกลิ่นอับที่ไม่พึงประสงค์ ระดับเสียงในการทำงานต้องไม่ดังเกินไปเพราะจะกระทบกับพนักงานในแผนก พื้นที่ในการทำงานต้องไม่มีสารพิษหรือสารเคมีอันตรายที่ส่งผลต่อสุขภาพของพนักงาน บริษัทต้องต้องมีอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยครบถ้วน พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

5. สร้างนิสัย หมายถึง การปฏิบัติตามหลัก 5 ส. จนเกิดเป็นนิสัย ไม่ต้องมีใครมาบังคับหรือมาบอกเราให้ปฏิบัติเราทำเองโดยอัตโนมัติหรือเราทำเองโดยธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้แก่ตัวเองและองค์กรให้ก้าวหน้าในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

สรุปหลักการ 5 ส. 3 ส. แรกเป็นการเน้น สถานที่ให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาด ดูดี เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในการปฏิบัติงานให้แก่พนักงานเองส่วนอีก 2 ส. เป็นการเน้นที่ตัวบุคคล ซึ่งบุคคลนี้เองจะเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญที่จะพาองค์กรเดินหน้าไปสู่ความสำเร็จที่ยิ่งใหญ่ต่อไป

หลักการ ECRS

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบไปด้วย การกำจัด(Eliminate) การรวมกัน(Combine) การจัดใหม่(Rearrange) และการทำให้ง่าย(Simplify) ซึ่งหลักการ ECRS นี้ถือเป็นหลักการที่หลายบริษัทต่างนำมาประยุกต์ใช้กับองค์กรของตนเอง เพราะถือเป็นหลักการที่ง่ายที่สุดและสามารถปรับใช้หรือลดความสูญเปล่าลงได้เป็นอย่างดี โดยส่วนใหญ่แล้วประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนงานหลักของโรงงานและส่วนงานสนับสนุน

ส่วนแรกของโรงงานเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงของบริษัท เราควรให้ความสำคัญกับเป็นอย่างยิ่งเพราะงานนี้เป็นงานส่วนหลักถ้าเราไม่ให้ความสำคัญจะก่อให้เกิดความสูญเปล่าและจะทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าสูงขึ้น หากลดปัญหาส่วนนี้ลงได้จะช่วยให้ธุรกิจมีผลกำไรสูงขึ้น ผลประกอบการดีขึ้นสามารถลดต้นทุนและที่สำคัญคือมีความสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้มากขึ้น

ส่วนของงานสนับสนุนนั้นจะหมายถึง ส่วนงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงแต่จะมีส่วนช่วยงานผลิตในส่วนของงานสนับสนุนนั้นจะเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับเอกสารเป็นส่วนใหญ่ พวกการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานให้แก่องค์กร ซึ่งหลักการ ECRS ประกอบไปด้วย

1. การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ในขณะที่ทำงานในปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าต่างๆ ทั้ง 7 ประการออกไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการผลิต ให้เหลือเฉพาะขั้นตอนที่จำเป็นต่อการผลิตเท่านั้น

2. การรวมกัน (Combine) หมายถึง การพิจารณาขั้นตอนกระบวนการทำงานว่าสามารถรวมงานในขั้นตอนต่างๆ ที่สามารถนำมารวมกันได้ เพื่อลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นลงได้ เช่น จากการทำงานขั้นตอนปกติมีทั้ง 12 ขั้นตอน เราสามารถรวมขั้นตอนงานให้เข้ากันได้จาก 10 เหลือ 5 ขั้นตอนทำให้เราประหยัดเวลาจากการผลิตลงได้ เราก็สามารถผลิตชิ้นงานให้เร็วขึ้นได้ และสามารถลดการเคลื่อนย้ายชิ้นงานบางขั้นตอนลงได้อีกด้วย

3. การจัดใหม่ (Rearrange) หมายถึง การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่เพื่อลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น หรือ การสลับขั้นตอนใหม่เพื่อให้กระบวนการผลิตเร็วขึ้น ทำงานง่ายขึ้น เช่น สลับงานในขั้นตอนที่ 3 มาทำก่อนขั้นที่ 5

4. การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ง่ายขึ้นจากเดิม และมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยอาจมีการออกแบบตัวจับชิ้นงานหรือที่เราเรียกว่า Jig หรือ Fixture เข้ามาช่วยในการทำงานเพื่อให้งานมีความแม่นยำ และถูกต้องมากยิ่งขึ้นทำให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้น

หลักการการควบคุมด้วยสายตา Visual Control

กุลรัตน์ สุทธสฤติชัย (2552 : 4) Visual Control คือ การควบคุมด้วยสายตา ซึ่งหมายถึง การปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการ เครื่องจักร อุปกรณ์ รวมถึงการจัดการอื่นโดยใช้หลักที่ว่า การมองเห็นเป็นช่องทางในการรับรู้ที่รวดเร็วที่สุดของมนุษย์ ดังนั้นการใช้สายตาจึงสามารถสังเกตเห็นความผิดปกติ หรือการเปลี่ยนแปลงใดๆ และสามารถตอบสนองการควบคุมกระบวนการของเครื่องจักร อุปกรณ์ และการจัดการอื่นๆ ให้กลับคืนสู่สภาวะปกติได้เร็วที่สุด และยังสามารถนำไปสู่การปรับปรุงในระดับที่สูงขึ้น

การที่เราสามารถมองเห็นการทำงาน มองเห็นความผิดปกติของสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ในโรงงานหรือสถานที่ที่ปฏิบัติงานได้ด้วยสายตาโดยอาจใช้ป้าย หรือสัญลักษณ์ สี ที่สามารถมองเห็นหรือสังเกตได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้เห็นความผิดปกติได้โดยง่าย ชัดเจน และสามารถเข้าไปแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็วและทันทีที่ไม่ปล่อยให้ปัญหานั้นบานปลาย หรือถูกสะสมไว้อย่างยาวนานซึ่งจะส่งผลเสียต่อกระบวนการทำงานในกระบวนการถัดไป

หลักการ Kaizen

ไคเซ็น เป็นหลักการของญี่ปุ่น ซึ่งคำว่า ไคเซ็น หมายถึง การปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา ไม่หยุดนิ่ง และพัฒนาตลอดไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมใดก็ตาม สามารถใช้หลักการไคเซ็นได้ตลอดเวลา โดยหลักการไคเซ็น เน้นการมีส่วนร่วมทั้งหัวหน้างานและพนักงานให้เข้ามามีส่วนร่วมด้วยกันในการพัฒนาหรือแก้ไขงานในแผนกตัวเองหรือขององค์กรให้ดีขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่งานของตัวเอง ให้ทำงานได้ดีขึ้นและง่ายขึ้นสามารถเพิ่มผลิตภาพในการทำงานให้สูงขึ้นได้ด้วยการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไปก็จะกลายเป็นการพัฒนาที่ยิ่งใหญ่ต่อไปในอนาคต หมายความว่าการทำงานไคเซ็น เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น จากนั้นก็เข้าสู่กระบวนการวางแผนหาวิธีแก้ปัญหา ซึ่งนำไปสู่การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้หลังจากที่มีการลงมือปฏิบัติและมีการตรวจสอบแล้วนำไปสู่วิธีการตรวจสอบว่าสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ ซึ่งถ้าเป็นวิธีที่แก้ปัญหา และปฏิบัติการได้ ผลงานออกมาเป็นที่น่าพอใจตามเป้าหมายที่วางไว้พนักงานหรือหน่วยงานจะได้นำไปใช้ (อนุชิต โอสตามนทร์. 2549)

ผลของการทำ Kaizen

1. สามารถเพิ่มผลิตภาพทางด้านการงานให้สูงขึ้น เช่น ทำงานได้รวดเร็วมากขึ้น คุณภาพชิ้นงานดีขึ้น
2. ใช้เวลาน้อยลงในการผลิต เวลาในกระบวนการผลิตสั้นลง เวลาในการตั้งเครื่องลดลง
3. ขวัญกำลังใจของพนักงานดีขึ้น มีส่วนร่วมกับองค์กรมากขึ้น พนักงานรักองค์กรมากขึ้น และยังเป็นการรักษาพนักงานที่ดีมีคุณภาพไว้แก่องค์กรอีกด้วย

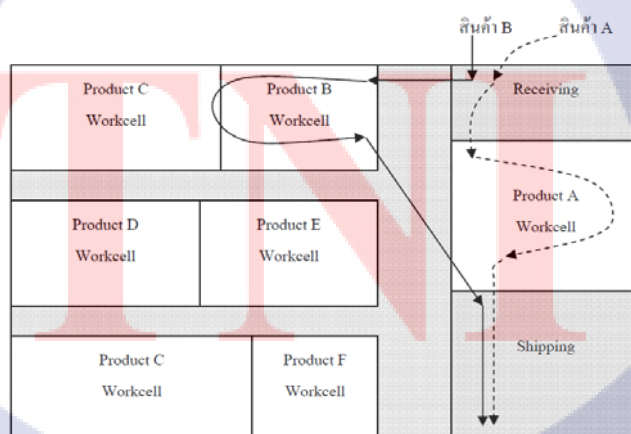
ตัวอย่างการ Kaizen ในด้านต่าง ๆ

1. การปรับปรุงเพื่อลดต้นทุน ทุกองค์กรล้วนแล้วแต่เคยประสบปัญหาเกี่ยวกับการที่ต้องแบกรับภาระต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นไม่ว่าจะค่าสินค้าหรือบริการที่ปรับตัวสูงขึ้น ค่าขนส่ง ค่าน้ำมัน เป็นต้นดังนั้นจึงมีการใช้ Kaizen เข้ามาช่วยในการลดต้นทุน เราต้องมีการปรับปรุงการผลิตเพื่อให้ผลิตสินค้าหรือบริการให้มีความเร็วขึ้นโดยใช้เวลาในกระบวนการผลิตให้สั้นลง และต้องส่งมอบสินค้าหรือบริการให้ถึงลูกค้าได้เร็วมากขึ้นด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าอุปโภคบริโภค ซึ่งผู้บริโภคมีความต้องการค่อนข้างสูงเพราะเป็นสินค้าที่มีความจำเป็นต่อผู้บริโภคแทบทุกครัวเรือน เพราะฉะนั้นเราต้องตอบสนองความต้องการประเภทให้ไวที่สุดเท่าที่เรายทำได้ ถ้าเราทำไม่ได้เราก็จะเสียโอกาสในการทำธุรกิจลูกค้าจะหันไปซื้อสินค้าและบริการของคู่แข่งแทน และยากที่จะกลับมาเป็นผู้นำอีกครั้ง

2. การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ถ้าหากบริษัทใดมีนวัตกรรมหรือมีการคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ มาพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตัวเองก็จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคหรือลูกค้าได้อย่างดีและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเป็นการทำธุรกิจร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นมิตรที่ดีต่อกัน และสามารถทำธุรกิจได้อย่างยั่งยืนต่อไปถ้ามีการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ อยู่เสมอๆ บริษัทนั้นจะสร้างความได้เปรียบในเชิงการค้าได้ก่อนคู่แข่งเสมอๆ และจะมีผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ๆ ออกมาอยู่เสมอ เพื่อให้ผู้บริโภคได้เลือกบริโภคกันมากขึ้น

การจัดสายการผลิตแบบเซลล์ (Cellular Manufacturing)

เป็นแนวความคิดในการดำเนินการกระบวนการผลิตที่จำเป็นในการผลิตชิ้นส่วนหรือสินค้าในรูปแบบของเซลล์การผลิต นิโคลัส เจ. เอ็ม. (Nicholas, J. M. 2011) เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการผลิตแบบเซลล์ซึ่งการวางผังแบบนี้จะช่วยให้นักงานเกิดความมีส่วนร่วมในการทำงานและมีส่วนช่วยในการตัดสินใจในกระบวนการทำงานมากขึ้น เพราะได้มีการรวมกลุ่มเซลล์ผลิตภัณฑ์ (Product Cell) ชนิดเดียวกัน หรือ คล้ายกันนำมารวมกลุ่มในประเภทเดียวกันโดยทั่วไปจะมีประมาณ 5-10 คน และสถานีนงานจะมีประมาณ 5-10 สถานีทำงานเข้าไว้ด้วยกันโดยแต่ละเซลล์จะมีการกำหนดว่าจะต้องทำการผลิตสินค้าชนิดใด รุ่นใด จำนวนเท่าใดไว้อย่างแน่นอนซึ่งเมื่อชิ้นงานเคลื่อนที่จากกระบวนการหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่ง จะเกิดความต่อเนื่องในการผลิตไม่ต้องไปต้องสลับชิ้นงานกลับไปกลับมาแบบสมัยก่อนอีกต่อไป ส่งผลให้ต้นทุนการขนถ่ายชิ้นงานนั้นลดลงได้และก่อให้เกิดการพัฒนาที่สร้างทักษะให้แก่พนักงานในการผลิตนั้นอีกด้วย เพราะพนักงานจะมีความชำนาญในการทำงานที่หลากหลายมากขึ้นในกระบวนการผลิตเพราะได้ทำงานในการผลิตที่มีความหลากหลายในสายผลิตภัณฑ์



รูปที่ 6 ผังโรงงานแบบเซลล์ Cellular Layout

ที่มา : นิพนธ์ บัวแก้ว. (2547). รู้จักระบบการผลิตแบบลีน. หน้า 47.

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบการจัดผังโรงงานแบบ Functional และ Cellular Layout

	Functional Layout	Cellular Layout
การเดินทางระหว่างแผนก	มาก	น้อย
เส้นทาง	วกวน	แน่นอน เป็นระเบียบมาก
งานรอคิวผลิต	12-30	3-5
การตอบสนองลูกค้า	สัปดาห์	ชั่วโมง
รอบสินค้าคงคลัง	3-10	15-60
การควบคุมการผลิต	ยาก	ง่าย
การทำงานเป็นทีม	ไม่ส่งเสริม	ส่งเสริม
Quality Feedback	วัน	นาที
ทักษะ	แคบ	กว้าง
การใช้เครื่องจักร	85-95%	70-80%

ที่มา : นิพนธ์ บัวแก้ว. (2547). รู้จักระบบการผลิตแบบลีน. หน้า 47.

จากตารางที่ 7 จะเห็นได้ชัดเจนว่า การจัดผังโรงงานแบบ Cellular Layout นั้นจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานให้แก่พนักงาน ทำให้การทำงานมีความคล่องตัวและเกิดความยืดหยุ่นมากขึ้น สะดวก รวดเร็ว สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันที กระบวนการแก้ปัญหาระหว่างกระบวนการสามารถแก้ไขได้อย่างทันที เพราะสามารถตรวจสอบสิ่งผิดปกติได้ง่าย และประสิทธิภาพในการใช้เครื่องจักรมีอัตราการใช้ที่ต่ำลง เพราะว่ามีการใช้เครื่องจักรน้อยลง แต่ยังสามารถผลิตชิ้นงานได้ในจำนวนเท่าเดิม เพราะเกิดประสิทธิภาพทางด้านการผลิต นั่นคือจะส่งผลให้มีกำลังการผลิตเพียงพอที่จะสามารถรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้นได้ในอนาคตหรือสามารถผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้นอีก ซึ่งเหมาะกับกระบวนการผลิตในยุคสมัยปัจจุบัน

ข้อดีของการจัดสายการผลิตแบบเซลล์นั้น มีดังต่อไปนี้

1. ใช้เวลาในการผลิตสั้น (Lead Time) เพราะมีการขนย้ายน้อยครั้งกระบวนการทำงานอยู่ในพื้นที่ที่ใกล้เคียงกันทำให้ลดเวลาในการย้ายได้เป็นอย่างดี และสามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างต่อเนื่อง ไหลลื่น ปราศจากความสูญเปล่าในด้านต่างๆ เช่น การรอคอย การขนย้าย เป็นต้น
2. ควบคุมสายการผลิตได้ง่าย เพราะกระบวนการผลิตอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ทำให้สามารถทำการควบคุมได้ง่าย สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันที หากมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นระหว่างการทำงาน

3. การสื่อสารเป็นไปด้วยดี สามารถสื่อสารให้พนักงานที่ทำงานในสถานีนั้นๆ ได้ง่าย เพราะทำงานในพื้นที่เดียวกัน ทำให้การสื่อสารเป็นไปในทิศทางเดียวกัน พนักงานทุกคนจะได้รับรู้เรื่องราวทั้งหมดในคราวเดียวกัน

4. ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม เพราะในการทำงานนั้นต้องมีความร่วมมือในการทำงาน ต้องทำงานประสานซึ่งกันและกันเพราะชิ้นงาน จะถูกส่งต่อกันเป็นทอดๆ ไม่ใช่ต่างคนต่างผลิตแบบเดิมอีกต่อไป

5. การไหลของชิ้นงานดีขึ้น เพราะชิ้นงานถูกผลิตขึ้นในสถานีนานนั้นๆ ทั้งหมดเลย ไม่ใช่ทำการแยกผลิตแบบสมัยก่อน ชิ้นงานจะถูกไหลอย่างต่อเนื่องจากสถานีหนึ่งไปอีกสถานีหนึ่ง จนจบกระบวนการผลิต

มาตรฐานในการปฏิบัติงาน (Work Standardization)

ในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพนั้นต้องมีการควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานเพื่อที่จะสร้างการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยมาตรฐานการปฏิบัติงานนั้นจะประกอบไปด้วย ลำดับขั้นตอนการทำงาน วิธีการปฏิบัติงาน วิธีการทำงานอย่างปลอดภัย และการบริหารจัดการการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในด้าน เครื่องจักร แรงงาน วัสดุ วิธีการ โดยต้องมีการจัดทำเป็นเอกสารซึ่งมีคำอธิบายรายละเอียดของข้อมูลในการปฏิบัติงานนั้นไว้อย่างละเอียด โดยต้องมีรูปภาพประกอบไว้ด้วยเพื่อสร้างความชัดเจนให้แก่ผู้ปฏิบัติงานได้ทำความเข้าใจในระยะเวลาอันสั้น และใช้เป็นแนวทางในการทำงานที่ถูกต้องในทุกครั้งที่เข้าปฏิบัติงานในสถานีนั้นๆ ซึ่งการมีมาตรฐานในการทำงานที่ถูกต้องนั้นจะช่วยสร้างผลผลิตภาพให้แก่กระบวนการผลิตเป็นอย่างมากเพราะพนักงานจะทำงานได้ถูกต้อง รวดเร็ว ตรงตามข้อบังคับที่ได้กำหนดไว้ เกิดมาตรฐานการทำงานที่ดีขึ้นลดความสูญเปล่าในด้านความปลอดภัย ในสถานที่ทำงานของพนักงานลงได้ เช่น อุบัติเหตุลดลง และผลสุดท้ายต้นทุนในการดำเนินการจะลดลงในที่สุด ตัวอย่างมาตรฐานในการทำงาน ก็คือ คู่มือในการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ต่างๆ นั้นเอง หรือที่เรารู้จักกันดีนั่นคือ ISO 9000 นั้นเอง

การผลิตแบบผสมรุ่น (Mixed Model Production) หมายถึง การผลิตชิ้นงานในรูปแบบหลากหลายๆ โมเดลในสายการผลิตเดียวกัน โดยมีการปรับสัดส่วนเพื่อที่จะสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าให้ได้อย่างทันที ในกรณีที่มีความต้องการที่ค่อนข้างมาก โดยต้องมีการผลิตสับเปลี่ยนกันไปตลอดสายการผลิตเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอโดยทั่วกันตลอดสายการผลิต

การปรับเรียบในการผลิต (Smoothed Production Scheduling) หมายถึง การจัดแผนการผลิตให้มีความสอดคล้องกับปริมาณความต้องการของลูกค้า เพื่อสร้างความสม่ำเสมอในกระบวนการผลิต เพื่อให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง และลดความแปรปรวนของกระบวนการ

การลดเวลาของการเปลี่ยนงาน (Set up Reduction) หมายถึง การจัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ ที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะทำการเปลี่ยนการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งไปเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งโดยใช้เวลาน้อยที่สุด

การตรวจสอบด้วยตนเอง (Self Check Inspection) หมายถึง การตรวจสอบชิ้นงานด้วยตัวพนักงานเองในสายการผลิตของตนเองก่อนที่จะส่งมอบยังสถานีงานถัดไป การตรวจสอบด้วยตนเองนี้จะเป็นการป้องกันไม่ให้งานที่มีข้อบกพร่องหรือมีปัญหาถูกส่งไปยังกระบวนการถัดไป ถ้าหากเกิดหลุดไปจะสร้างความเสียหายในกระบวนการถัดไปหรือถ้าสินค้านั้นถูกส่งไปลูกค้าแล้วอาจเกิดปัญหาถูกส่งกลับมาทำการแก้ไขอีกครั้ง ถือเป็นความสูญเสียเปล่าที่ต้องขจัดออกไปเพราะต้องเสียทั้งทรัพยากรแรงงาน เวลา ค่าใช้จ่าย ที่ต้องมาทำการแก้ไขชิ้นงานที่มีปัญหาเพราะฉะนั้นการตรวจสอบด้วยตนเองนั้น ถือว่าเป็นอีกช่องทางที่ทำให้กระบวนการทำงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การควบคุมตัวเองอัตโนมัติ (Autonomation) หมายถึง การหยุดทำงานโดยอัตโนมัติหรือหยุดการทำงานทันทีเมื่อพบสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตชิ้นงาน โดยมีการติดตั้งกลไกหรือตัวรับสัญญาณที่เครื่องจักรไว้ เพื่อที่จะทำการตรวจสอบชิ้นงานว่ามีความผิดปกติหรือไม่ โดยการออกแบบการควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัตินี้ จะไม่มีแรงงานคนเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ของเสียต้องไม่ผ่านเข้าสู่กระบวนการถัดไปได้ถ้ามีความผิดปกติเกิดขึ้น

เครื่องป้องกันความผิดพลาด (Mistaking Proofing) หรือ Poka Yoke

ถือว่าเป็นเครื่องมืออีกหนึ่งตัวที่ช่วยสร้างประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการผลิต และยังเป็นตัวช่วยให้พนักงานเกิดความสะดวกสบายและช่วยให้เกิดความง่ายในการทำงาน

หลักการ PDCA

หลักการในการปรับปรุงจะใช้หลัก PDCA เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในทุกกิจกรรม ทุกงานไม่ว่างานนั้นจะเป็นงานเล็กหรืองานใหญ่ กิจกรรม Kaizen จะดำเนินการตามแนวทางของ PDCA หมายความว่าการทำงานใดเช่นเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นดังต่อไปนี้

1. Plan คือ การวางแผน ต้องมีการศึกษาว่าจะมีการวางแผนและปรับปรุงงานการทำงานอย่างไรบ้าง มีสิ่งใดที่จะต้องทำบ้างใครบ้างที่จะต้องเข้ามาเกี่ยวข้อง และต้องมีการตั้งเวลาหรือต้องมีการกำหนดตัวชี้วัด เช่น รอบเวลาในการตั้งเครื่อง เวลาการหยุดเครื่อง อัตราการเกิดของเสีย และอาจมีการตั้งการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยด้วย เพื่อระดมสมองและร่วมกันแสดงความคิดเห็น เพื่อหาแนวทางในเชิงลึกต่อไป

2. Do คือ การลงมือกระทำหลังจากที่ได้วางแผนไว้เอาไว้แล้วและต้องสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบด้วย ไม่ควรปล่อยเวลาทุกนาทีให้ผ่านไป ทุกคนควรมีส่วนทราบถึงความคืบหน้าของการปฏิบัติงานด้วยว่าผลงานมีความคืบหน้าอย่างไรบ้าง งานสำเร็จลุล่วงไปทั้งหมดแล้วก็อย่าง และงานใดบ้างไม่สำเร็จและเป็นเพราะสาเหตุใด

3. Check คือ การตรวจสอบผลลัพธ์ว่าได้ผลเป็นที่พึงพอใจหรือไม่ เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางแผนไว้หรือไม่ถ้าไม่เป็นตามเป้าหมายก็ต้องหาแก้ไขและพัฒนาต่อไป

4. Action คือ การปรับปรุง แก้ไข งานให้ดีขึ้น เมื่อเราตรวจพบปัญหาแล้วเราต้องมีการแก้ไขพัฒนางานให้ได้ตามเป้าหมายที่เราวางไว้ถ้าเราไม่พัฒนาหยุดอยู่กับที่องค์กรเราก็จะไม่พัฒนา พนักงานก็จะทำงานแบบเดิม ไม่มีการพัฒนาตนเอง ดังนั้นการแก้ไขปัญหาที่ดี คือ ถ้าหากงานไม่เป็นไปตามที่เราวางแผนไว้ ผู้บริหารหรือหัวหน้าหน่วยงานต้องทำการเรียกประชุมหรือมีการปรับแผนงาน ให้สูงขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้อยู่ในจุดสูงสุดพัฒนาอย่างไม่มีที่สิ้นสุด และอาจมีการตั้งระยะเวลาในการติดตามผลการพัฒนาด้วย เช่น 30 วัน และ 60 วัน

ตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบลีน

1. เวลানাในการผลิต หรือ Production Lead Time (PLD) หมายถึง ระยะเวลาที่ได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจนกระทั่งผ่านกระบวนการการผลิตในแต่ละขั้นตอน จนกระทั่งผลิตผลิตสินค้านั้นๆ แล้วเสร็จ 1 ชิ้น เวลানাในการผลิตนี้ถือเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญตัวหนึ่งซึ่งจะสะท้อนประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดถ้าเวลาน้อยหรือใช้เวลาค่อนข้างต่ำ ถือว่าดีเพราะจะทำให้เราสามารถนำสินค้านั้นออกขายหรือส่งมอบให้แก่ลูกค้าได้อย่างรวดเร็วทันตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งถ้ามีการเปรียบเทียบกับคู่แข่งเราอาจได้เปรียบในทางกลับกันถ้าใช้เวลานานในการผลิตนานหรือใช้เวลาค่อนข้างมาก แสดงว่ามีปัญหาระหว่างกระบวนการผลิตขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง เช่น ปัญหาการรอคอย จากขั้นตอนก่อนหน้าหรือเปล่า ซึ่งต้องได้รับการแก้ไขในทันทีมิฉะนั้นจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตในขั้นต่อไป

2. เวลาแท็กต์ (Takt Time) หมายถึง เวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าเพื่อให้ได้สินค้ามา 1 ชิ้นนั้นใช้เวลาเท่าใด เพื่อให้การผลิตนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็วเท่าใด ถ้าเวลา Takt Time ออกมาเร็วแสดงว่า เราสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดี ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ อาจบริโภคสินค้ามากขึ้นทำให้องค์กรมีกำไรมากขึ้น ในทางกลับกันถ้าเวลา Takt Time แสดงออกมาช้า กระบวนการผลิตอาจไม่สนองตอบต่อความต้องการของลูกค้า เกิดปัญหาระหว่างกระบวนการผลิต ลูกค้าอาจปฏิเสธสินค้าของเราแล้วหันไปบริโภคสินค้าของคู่แข่งมากขึ้น ซึ่งทำให้เราเสียเปรียบโอกาสในทางธุรกิจก็เป็นได้ เพราะฉะนั้นต้องบริหาร Takt Time ให้เกิดความสมดุลระหว่างกระบวนการผลิต

3. รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time) หมายถึง ระยะเวลาในการผลิตสินค้าในแต่ละกระบวนการหนึ่งๆ จนเสร็จแล้วนำไปสู่กระบวนการถัดไปนั้นใช้เวลาทั้งสิ้นเท่าใด เช่น กระบวนการกลึงชิ้นงาน กระบวนการที่ 1 ใช้เวลา 15 นาที และกระบวนการที่ 2 ใช้เวลา 15 นาที เหมือนกัน แสดงว่าในทุกๆ 15 นาที จะมีชิ้นงานที่กลึงเสร็จแล้วออกมา

- ถ้า Cycle Time น้อยกว่า Takt Time แสดงว่า ระบบการผลิตยังมีกำลังการผลิตได้อยู่ สามารถรับภาระในการผลิตชิ้นงานเพิ่มได้อีก

- ถ้า Cycle Time มากกว่า Takt Time แสดงว่า ระบบการผลิตไม่สามารถสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันที ต้องแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตในกระบวนการใด กระบวนการหนึ่ง เช่น อาจต้องเพิ่มกำลังในการการผลิตเพิ่มขึ้น เพิ่มความเร็วของเครื่องจักร หรือต้องเพิ่มกำลังคนที่ต้องใช้ในการผลิตเพิ่มขึ้น ผู้บริหารต้องเป็นคนรับผิดชอบ เพราะต้องสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ลูกค้า

สูตรในการคำนวณ

$$\text{รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time)} = \frac{\text{ความสามารถในการผลิตต่อวัน}}{\text{เวลาทำงานต่อวัน}}$$

4. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) หมายถึง ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของการใช้เครื่องจักรว่ามีประสิทธิภาพเท่าใด โดยพิจารณาจาก

อัตราการเดินเครื่อง/อัตราการใช้เครื่องจักร (Availability Rate) (A)

$$\text{สูตรการคำนวณ } A = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}{\text{เวลารับภาระ (Loading Time)}} \times 100$$

$$\text{ตัวอย่างเช่น } A = \frac{(200 - 20)}{200} \times 100 = 90\%$$

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) (P)

$$\text{ตัวอย่างเช่น } P = \frac{(180 - 5)}{180} \times 100 = 97.22\%$$

อัตราของดีที่เครื่องจักรผลิตได้/อัตราคุณภาพ (Quality Rate) (Q)

$$\text{ตัวอย่างเช่น } Q = \frac{(1200 - 50)}{1200} \times 100 = 95.83\%$$

สูตรในการคำนวณ OEE = A x P x Q ตามตัวอย่านี้ได้แก่ 90% x 97.22% x 95.83% = 83.85%

ผลรวม OEE ควรมีค่ามากกว่า 85% โดย

1. A ควรมีค่ามากกว่า 90% ในการผลิตนั้นปกติแล้วเครื่องจักรต้องมีการทำงานตลอด ต้องปราศจากการว่างหรือการหยุด หรือถ้ามีการหยุดต้องมีเหตุจำเป็นให้หยุดเท่านั้น
2. P ควรมีค่ามากกว่า 95% เพราะประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร ต้องมีการใช้งานอย่างเต็มกำลังของเครื่อง
3. Q ควรมีค่ามากกว่า 99% หรือพูดง่ายต้องเกือบ 100% ต้องผลิตของดีออกมาเป็นสินค้าเท่านั้น ถ้า Q% น้อยแสดงถึง การผลิตที่ด้อยประสิทธิภาพ

โดยสรุป OEE เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากการคูณกันของ Availability, Performance Efficiency และ Quality Rate โดยในการปรับปรุงนั้นจะต้องดำเนินการปรับปรุง ค่าที่ได้ผลลัพธ์ออกมาแล้วมีค่าต่ำที่สุด

แนวคิดหลักการจัดการสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Management)

การจัดการสายธารแห่งคุณค่านั้นประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 8 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 มุ่งมั่นสู่สิน คือ “มุ่งไปสู่การเป็นองค์กรระดับโลก”

องค์กรระดับโลกนั้น เป็นองค์กรที่มีองค์ประกอบหลักๆ คือ ลดต้นทุนให้ต่ำที่สุด ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูงสุดในอุตสาหกรรมของตนเอง และมีข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดต่างๆ ให้เป็นศูนย์ และต้องเป็นองค์กรที่สามารถที่จะกำจัดความสูญเปล่าออกไปจากสายธารการผลิตให้ได้ และสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าได้สูงสุด

ขั้นตอนที่ 2 เลือกสายธารแห่งคุณค่า

องค์กรหนึ่งๆ นั้น อาจจะมีสายธารคุณค่ามากกว่าหนึ่งสายธารคุณค่าก็เป็นไปได้ โดยการจัดการสายธารแห่งคุณค่านั้นจะช่วยให้องค์กรสามารถที่จะขจัดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าออกจากสายธารคุณค่าได้ โดยวิธีการคัดเลือกสายธารคุณค่าเพื่อทำการปรับปรุงนั้นแบ่งออกได้ 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. การวิเคราะห์ปริมาณของผลิตภัณฑ์ (Product-Quantity : PQ Analysis) คือ การพิจารณาผลิตภัณฑ์ว่าผลิตภัณฑ์มีความสำคัญที่สุดขององค์กรหรือบริษัทหรือ ผลิตภัณฑ์นั้นมีการใช้ที่มากพออยู่เป็นประจำ ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงสุด จะถูกเลือกมาทำการปรับปรุงเป็นอันดับแรก

2. การวิเคราะห์เส้นทางของผลิตภัณฑ์ (Product-Routing Analysis) หากไม่มีการสรุปผลที่แน่ชัดจากการวิเคราะห์ PQ Analysis ก็ต้องใช้การวิเคราะห์เส้นทางผลิตภัณฑ์ร่วมด้วย

ขั้นตอนที่ 3 การเรียนรู้เรื่อง ลีน

ในขั้นตอนนี้เราต้องทำความเข้าใจเรื่อง ลีน ให้กระจ่างและลึกมากยิ่งขึ้นเพราะจะเป็นก้าวที่มีความสำคัญนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง โดยขั้นตอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ทุกคนในองค์กรได้เข้าใจหลักการของลีนอย่างแท้จริง และสามารถนำมาประยุกต์ใช้องค์กรได้ในขั้นตอนของการเขียนแผนภาพสถานะปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 4 การวาดแผนภาพสถานะปัจจุบัน

การวาดแผนภาพสถานะปัจจุบันนั้นเป็นการทำให้เห็นภาพกระบวนการผลิตที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิตสินค้าไปจนถึงการส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้า โดยผู้ทำการปรับปรุงต้องมีความเข้าใจในกระบวนการผลิตของสายการผลิตนั้นให้กระจ่างเสียก่อน และแผนภาพสายธารแห่งคุณค่านั้นจะช่วยให้เรามองเห็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตและเราสามารถที่จะกำจัดออกไปได้ เพื่อให้บรรลุผลตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้

ขั้นตอนที่ 5 กำหนดมาตรวัดแบบลีน

โดยทั่วไปมาตรวัดส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับแต่ละองค์กรว่าจะใช้มาตรวัดใดเป็นตัวกำหนด โดยทั่วไปมาตรวัดส่วนใหญ่ จะมีดังนี้

- รอบการหมุนของสินค้าคงคลัง (Inventory Turns)
- จำนวนวันที่จัดเก็บสินค้าคงคลัง (Day of Inventory On-Hand)
- รอบเวลาที่ใช้ในการผลิตรวม (Total Cycle Time)
- เวลารวม (Total Lead Time)
- ช่วงเวลาที่เครื่องจักรใช้งานได้ (Uptime)
- การส่งมอบสินค้าที่ตรงเวลา (On-Time Delivery)
- ค่าประสิทธิผลของเครื่องจักรโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness : OEE)

ขั้นตอนที่ 6 การวาดแผนผังสายธารคุณค่าแห่งอนาคต

แผนภาพสายธารคุณค่าแห่งอนาคตนั้น เป็นแผนภาพสายธารคุณค่าที่ถูกกำจัดความสูญเปล่าออกไปจากกระบวนการผลิตแล้ว ซึ่งเป็นแผนภาพกระบวนการใหม่ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงเพราะได้ผ่านกระบวนการการใช้เครื่องมือในระบบของการผลิตแบบลีนต่างๆ เช่น การประยุกต์ใช้ระบบดึง

ขั้นตอนที่ 7 จัดทำแผนงานไคเซ็น (Kaizen)

การทำแผนการไคเซ็น คือ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น โดยทำการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยไม่มีที่สิ้นสุดโดยเน้นให้ทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วมในการจัดทำแผนงานไคเซ็น เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่กระบวนการทำงานทั้งตัวพนักงานรวมถึงองค์กรด้วย ตัวอย่างแผนงานไคเซ็นที่ช่วยให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น

- กระบวนการผลิตสั้นลง
- ขั้นตอนการผลิตลดลง
- คุณภาพของชิ้นงานดีขึ้น
- ใช้คนน้อยลงในกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 8 นำแผนงานไคเซ็นไปใช้

เป็นการดำเนินการปรับปรุงสายธารคุณค่าอย่างต่อเนื่องโดยผ่านกิจกรรมการไคเซ็นในรูปแบบต่างๆ ที่ตัวพนักงานเองเป็นผู้คิดค้นขึ้นมาเพื่อที่จะช่วยให้การทำงานนั้นสะดวกสบายและง่ายขึ้นรวมถึงยังช่วยสร้างประสิทธิภาพให้แก่องค์กรอีกด้วย โดยต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและไม่มีที่สิ้นสุด

ประวัติข้อมูลทั่วไปของบริษัท KLD Engineering จำกัด

บริษัท KLD Engineering จำกัด ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2528 ด้วยทุนจดทะเบียน 1 ล้านบาท มีจำนวนพนักงานทั้งหมดประมาณ 25 คน และโรงงานแห่งนี้ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 25/7 หมู่ที่ 12 ตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ดังรูปที่ 9 โรงงานแห่งนี้เปิดดำเนินการมาแล้ว 20 กว่าปี โดยธุรกิจของบริษัทนั้นรับจ้างผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรอุตสาหกรรมและรับงานกลึงตามแบบของลูกค้ารวมถึงรับจ้างสร้างเครื่องจักรอุตสาหกรรมตามแบบที่ลูกค้าต้องการธุรกิจของโรงงานถือว่าเป็นธุรกิจขนาดเล็ก



รูปที่ 7 พื้นที่ภายในบริษัท KLD Engineering จำกัด

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้ได้นำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์สารนิพนธ์ และวารสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในเรื่องของการประยุกต์ใช้ระบบแนวคิดสินค้ามาทำการศึกษาวิจัยจนเป็นที่แพร่หลาย ซึ่งมีดังต่อไปนี้

กมลรัตน์ ศรีสังข์สุข; และณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย (2553) ได้ทำการศึกษารื่องกระบวนการผลิตสายเคเบิลขนาดเล็ก โดยใช้แนวทางสินค้าซิกซ์ซิกส์มา พบปัญหาว่าปัญหาผลผลิตที่ต่ำและต้นทุนการผลิตสูงโดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเสียเปล่าโดยใช้

หลักการสั่นและซิกส์มาเข้ามาทำการแก้ปัญหา โดยส่วนแรกทำการวิเคราะห์สายธารคุณค่า ก่อนการปรับปรุง วิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ จากนั้นได้ทำการปรับปรุงออกแบบ กระบวนการผลิตใหม่ และทำการวัดสายธารคุณค่าหลังการปรับปรุง โดยมีการลดสินค้าคงคลัง ที่ไม่จำเป็นออกไป มีการใช้หลักการ 5 ส. และสุดท้ายได้มีการจัดทำมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ผลที่ได้จากปรับปรุงพบว่าการผลิตมีแนวโน้มดีขึ้นคือเพิ่มผลผลิตเป็น 15 ชิ้นต่อชั่วโมง การทำงานของพนักงานหนึ่งคนเป็น 24 ชิ้นต่อชั่วโมงการทำงานของพนักงานหนึ่งคนคิดเป็น 37.5% อีกทั้งยังส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลงจาก 48.25 บาทต่อชิ้นเป็น 42.54 บาทต่อชิ้น คิดเป็น 11.83%

ขวัญใจ โชคไพบูลย์ (2555) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องการนำระบบการผลิตแบบลีน มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ โดยใช้แผนภาพสายธารคุณค่า Value Stream Mapping มาช่วยในการแก้ปัญหา โดยใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าก่อนทำการปรับปรุง (สถานะ ปัจจุบัน) แล้วระหว่างกระบวนการได้มีการขจัดความสูญเสียเปล่าออกไปจากกระบวนการผลิต แล้วหลังจากจากนั้นได้มีการทำ แผนภาพสายธารคุณค่าแห่งอนาคต มาทำการปรับปรุงให้มี ประสิทธิภาพดีขึ้น โดยความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตนั้นพบว่า มีประการ ต่างๆ เช่น ความสูญเสียเปล่าจากการปรับตั้งเครื่องจักร ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ และความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการตรวจสอบคุณภาพและในการทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือก เครื่องมือที่ใช้ในระบบการผลิตแบบลีน คือ การลดเวลาการเปลี่ยนงาน หรือ (Set up Time) ด้วยหลักการ SMED การจัดเตรียมและบริหารพื้นที่วัสดุ (Point of use Material) และมีการใช้ หลักการ ECRS เข้ามาช่วยลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการรวมถึง การใช้หลักการควบคุมด้วย สายตา (Visual Control) หลังจากได้ทำวิจัยแล้วพบว่า สามารถลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร จาก 6.306 วินาที เป็น 2.740 วินาที หรือลดลง 57% การจัดพื้นที่เก็บวัตถุดิบที่เบิกมาจากคลัง วัตถุดิบทำให้ลดจำนวนครั้งที่เบิกวัตถุดิบจาก 3 ครั้งลดลงเป็น 1 ครั้ง รวมเวลาได้ 27 นาที 45 วินาที กระบวนการตรวจสอบคุณภาพในแผนกเย็บหลอด สามารถลดเวลาการทำงานรวมลงได้ 1 วินาทีต่อชิ้นงาน 1 ชิ้น และสามารถลดสถานีทำงานลงได้จาก 6 สถานีเหลือ 4 สถานี และสามารถลดเวลาการเขียนงานเคลมส่งลูกค้าจาก 337 วินาที เป็น 212 วินาที หรือลดลง 37% และสุดท้ายมีการปรับปรุงสภาพพื้นที่ในการทำงานให้พนักงานมีความคล่องตัวสามารถ ปฏิบัติงานได้รวดเร็ว และมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น โดยมีการแบ่งแยกภาชนะสำหรับใส่ ของเสีย และมีการจัดทำเอกสารชี้บ่งจุดที่ควรระวัง หรือจุด (Q Point)

ลัดดา กวินกิจจาพร (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การนำเทคนิคการผลิตแบบลีนมา ประยุกต์ใช้กับกระบวนการการผลิตเรือคายัค ของบริษัท จอย สปอร์ต จำกัด โดยได้มีการนำ เทคนิคระบบการผลิตแบบลีนมาใช้งานจริงเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ โดยได้มีการ ดำเนินการภายในโรงงานผลิตเรือคายัค โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ รวมทั้งการสังเกตการณ์ การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และได้มีการสร้างแผนภูมิสายธารคุณค่า ซึ่งสามารถแบ่งเป็น

คือ การออกแบบระบบการผลิต (Design Production System) การประยุกต์ใช้กระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง (Improvement Flow) และประยุกต์ใช้ระบบดึง (Implement Total System Pull) โดยผลการศึกษาพบว่า จากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนนั้น สามารถลดเวลาในการทำงานแต่ละสถานีลงได้ โดยพบว่าเวลาลดลงทุกสถานีโดยผลรวมของรอบเวลาในกระบวนการผลิตของแต่ละสถานี และเวลาในการปรับเปลี่ยนและรอคอยก่อนเข้าสถานีผลิตมีการลดลงทุกสถานีการผลิตเป็น 524 นาที 304 นาที และ 202 นาที โดยผลรวมสามารถลดรอบเวลารวมในการผลิตของแต่ละสถานีลงได้ และสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลง และสามารถผลิตสินค้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้นได้

พฤทธิพงศ์ โพธิ์วรารณ (2548) ได้ทำการศึกษาวิจัยโดยการใช้ระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้อุตสาหกรรม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษา โรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณเพื่อประยุกต์ใช้เครื่องมือทางการผลิตแบบลีน คือ การใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า ซึ่งจะช่วยจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิตทั้งหมดของกระบวนการให้เห็นได้อย่างชัดเจน และแบบจำลองสถานการณ์จะใช้วิเคราะห์ทางเลือก ประเมิน และพัฒนาสายธารแห่งคุณค่า โดยออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลเต็มแบบ โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์วิเคราะห์ ปัจจัยทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ ระบบการผลิต การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม และการลดเวลาการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร จากผลของการจำลองความสูญเปล่าสามารถลดเวลาจากกระบวนการผลิตรวมลงได้จาก 16.24 วันมาเป็น 8.56 วัน หรือคิดเป็น 47% และลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการจาก 96.35 ต้นต่อวันเป็น 10.62 ต้นต่อวัน หรือคิดเป็น 88.98% จากนั้นจึงนำไปสร้างแผนภาพสายธารคุณค่าแห่งอนาคต

สุวรรณ พลภักดี (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประยุกต์แนวคิดแบบลีนกับการจัดการโซ่อุปทาน กรณีศึกษาโรงงานน้ำยางข้น โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าจากนั้นทำการจำลองสถานการณ์โดยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์เพื่อเลียนแบบการดำเนินงานในโซ่อุปทาน โดยมีตัวชี้วัดคือ รอบเวลาการนำและต้นทุนรวมของโซ่อุปทาน จากการศึกษาโซ่อุปทานและการเก็บข้อมูลเพื่อทราบถึงโครงสร้างของโซ่อุปทานของโรงงานน้ำยางข้นตั้งแต่ เกษตรกร ชาวสวนยาง พ่อค้ารายย่อย พ่อค้ารายใหญ่ โรงงานน้ำยางข้น โรงงานถลุงมือยางที่ส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าคนสุดท้ายโดยได้มีการวิเคราะห์ความสูญเปล่าจากผังสายธารคุณค่าและต้นทุนรวม พบว่ามีความสูญเปล่า 3 ประการ คือ ความสูญเสียนื่องมาจากไม่ใช้ศักยภาพของบุคลากรอย่างเต็มที่ ปริมาณสินค้าคงคลังที่มากเกินไป และกระบวนการทำงานที่ไม่เหมาะสม แนวทางในการกำจัดความสูญเปล่าดังกล่าวคือ การออกแบบจุดรับซื้อน้ำยางสดสำหรับพ่อค้ารายย่อย การควบคุมสินค้าคงคลังและการปรับปรุงการทำงาน โดยได้ผลลัพธ์ออกมาคือ ต้นทุนโลจิสติกส์ตลอดโซ่อุปทานลดลงเหลือ 14,881,061 บาทต่อเดือนจาก 15,788,407 บาทต่อเดือน ซึ่งลดลง 5.75% โดยต้นทุนแรงงานลดลง 780,951 บาทต่อเดือน และต้นทุนด้าน

การเก็บรักษาลดลง 126,395 บาทต่อเดือน และยังพบว่าเวลานำของโซ่อุปทานลดลงจาก 88,812.97 นาที หรือประมาณ 61.68 วันเหลือเพียง 87,857.33 นาทีหรือประมาณ 61.01 วัน

จตุวัฒน์ รัชชธาดา (2553) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การปรับปรุงงานโดยบูรณาการแนวคิดสินค้า และเครื่องมือซิกซ์ ซิกมา : กรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง โดยได้มีมุ่งเน้นแก้ปัญหาโดยใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์กำจัดกิจกรรมกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า และเป็นความสูญเปล่าระหว่างกระบวนการออกไป โดยนำแนวคิดการผลิตแบบสินค้ามาแก้ปัญหาประกอบกับใช้แนวคิดซิกซ์ ซิกมามาร่วมด้วยช่วยแก้ปัญหาซึ่งถือเป็นแนวทางที่สำคัญในการช่วยลดความผันแปร ลดเวลา ลดพื้นที่ และลดของเสียจากกระบวนการผลิต โดยจากการศึกษาพบว่า ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตนั้น คือ การเกิดปัญหาเศษติด (Spatter) ติดกับชิ้นงาน ซึ่งต้องมีการตรวจสอบ และเคาะออก ทำให้สูญเสียเวลาและอาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ในระหว่างการตรวจสอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเครื่องมือที่ช่วยป้องกันความผิดพลาด เข้ามาช่วยในการแก้ไข และมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตจากแบบ Pattern หรือ Lot Size มาเป็นการใช้การปรับปรุงจากการผลิต เพื่อลดชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตและลดพื้นที่การจัดเก็บชิ้นงานสำเร็จรูป ซึ่งผลจากการปรับปรุงพบว่า ปัญหาที่เกิดจากเศษติดกับชิ้นงานมีจำนวนที่ลดลงจากเดิม 304,400 PPM เหลือเพียง 2000 PPM และรอบเวลาการทำงานลดลงจาก 83.1 วินาที/ชิ้น เหลือเพียง 75.5 วินาที/ชิ้น และสามารถลดการจัดเก็บสินค้าคงคลังสำเร็จรูปจาก 1.5 วัน เหลือเพียง 1.0 วัน ซึ่งสามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการได้

รมิตา มุสิกพงศ์ (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของธุรกิจพลาสติกฟิล์ม กรณีศึกษาบริษัท TPK โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางในการลดความสูญเปล่าโดยประยุกต์ใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าซึ่งทำให้มองเห็นกระบวนการผลิตฟิล์มของบริษัท TPK นั้นสามารถจำแนกแยกกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าออกไปจากกระบวนการผลิตได้ และยังพบว่ายังมีความสูญเปล่าต่างซ่อนตัวอยู่จึงส่งผลให้มีความล่าช้ายาวนานซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น เช่น ความสูญเปล่าของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่ามีสาเหตุมาจากปัญหาการปฏิบัติงานของเครื่องจักร จึงได้มีการเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยการเพิ่มเวลาในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันให้มากขึ้น รวมถึงจัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานให้แก่พนักงานเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตั้งค่าเครื่องจักร เพิ่มความเข้มงวดในการตรวจสอบคุณภาพหรือสิ่งแปลกปลอมที่ปะปนมากับฟิล์มได้ ส่วนความสูญเปล่าจากการรอคอยการผลิตงานอันเนื่องมาจากปัญหาการขาดวัตถุดิบนั้นได้มีการแนะนำให้ระบบสารสนเทศเข้าใช้ในการจัดการจำนวนสินค้าคงคลัง เพื่อลดความผิดพลาดอันเกิดมาจากวิธีการปฏิบัติงาน โดยสรุปปัญหาข้างต้นผลจากการปรับปรุงจะแสดงในแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคต พบว่าเวลารวมของกระบวนการทำงานลดลงถึงร้อยละ 6.27

สุรรัตน์ พงศ์กิตติทัต; วันชัย แหลมหลักสกุล; และนราธิป แสงซ้าย (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์ พบว่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการผลิตได้โดยได้มีการลดความสูญเปล่าในด้านต่างๆ ออกไปจากกระบวนการทำงานโดยได้มีการใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และได้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยใช้หลักการไคเซ็นเพื่อนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพและการลดต้นทุน ซึ่งผลสรุปจากการดำเนินการวิจัยพบว่า สามารถการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยวิธีดังกล่าว ทำให้งานระหว่างกระบวนการลดลง (Work in Process) 60.21% ลดพื้นที่ในการทำงานได้ (Area) 7.27% ลดเวลานำในการผลิตได้ (Process Lead-Time) 50.39% ลดเวลานำของสินค้าลดลง (Stock Lead-Time) 57.45% ลดเวลานำของข้อมูลได้ (Information Lead-Time) 37% และประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น (Production Efficiency) 14.31% ซึ่งทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (Productivity) 22.33% ซึ่งหลักการนี้แสดงให้เห็นว่าเป็นหลักการที่นำไปสู่ต้นทุนการผลิตที่ลดลงได้

สินธุ์ชอร์ ดิระวิภาวัฒน์ (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้การจัดการสายธารแห่งคุณค่า เข้ามาทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตชิ้นงานรุ่นหนึ่งในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ โดยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาและได้ดำเนินการปรับปรุงโดยมีเป้าหมายตัวชี้วัด 3 ชนิด คือ ระยะเวลาในการผลิต ระยะทางระหว่างกระบวนการผลิต และปริมาณระหว่างทำ ในกระบวนการศึกษาครั้งนี้มีขั้นตอนการผลิตทั้งหมด ประกอบไปด้วย รีดแผ่น ตัดชิ้นงาน ขัดผิว ตรวจสอบ และบรรจุ โดยในระหว่างการทำวิจัยได้พบปัญหาคือ เกิดการรอคอยในระหว่างกระบวนการผลิตใน 2 สถานี คือ สถานีรีดแผ่น และสถานีขัดผิว ซึ่งมีรอบระยะเวลาการทำงานที่ค่อนข้างสูงใช้เวลาในการผลิตที่ค่อนข้างนาน และยังพบปัญหาในสถานีตรวจสอบคุณภาพและบรรจุซึ่งมีการใช้พนักงานในสายการผลิตที่ไม่สอดคล้องกับปริมาณงาน รวมไปถึงระยะทางที่ค่อนข้างไกลในการขนส่งงานในแต่ละสถานี โดยปัญหาทั้งหมดนี้ได้มีการใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าเข้ามาช่วยวิเคราะห์ในกระบวนการ ผลปรากฏว่าสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง และที่สำคัญสามารถลดเวลานำในการผลิตลงได้ร้อยละ 56.50 ปริมาณงานระหว่างกระบวนการผลิตรวมลดลงร้อยละ 71 และระยะทางในการเคลื่อนย้ายภายในกระบวนการรวมสั้นลง 88 เมตร และยังสมารถลดจำนวนพนักงานในสายผลิตลงได้ 7 คน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 7.12 ต่อ Batch จากประสิทธิภาพการผลิตเดิมที่มีร้อยละ 51.08 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 58.20 ต่อ Batch

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การนำหลักการระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมงานกลึง กรณีศึกษา การผลิตชิ้นงานกลึง Rotary Valve โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการผลิตชิ้นงานลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการผลิตและช่วยสร้างเสริมให้องค์กรมีกำไรสูงสุดและมีต้นทุนที่ต่ำที่สุด โดยวิธีการดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย ได้มีการลงพื้นที่ในการเก็บข้อมูลในการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve เพื่อให้เห็นหน้างานรวมถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตและได้มีการใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ามาช่วยวิเคราะห์ในกระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve เพื่อให้เห็นกระบวนการทำงานที่ชัดเจนมากขึ้น รวมถึงมุ่งหาแนวทางที่จะลดความสูญเปล่าออกไปจากกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่องค์กร โดยใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าเข้ามาช่วยวิเคราะห์กระบวนการผลิตทั้งสภาพปัจจุบัน และอนาคตหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตแล้ว โดยมีรายละเอียดตามข้อมูลด้านล่าง

TNI



รูปที่ 8 ขั้นตอนการดำเนินงาน

โดยในขั้นตอนการการดำเนินการเก็บข้อมูลนั้น ในขั้นตอนแรกผู้วิจัยได้ทำการเข้าไปศึกษาพื้นที่จริงของทางโรงงานเพื่อดูสถานที่ที่จะทำการวิจัยว่าสถานที่เป็นอย่างไร มีเครื่องจักรอะไรบ้าง แต่ละสถานีงานของการผลิตในโรงงานเป็นอย่างไรบ้าง ขั้นตอนต่อไปทางผู้วิจัยได้ทำการเลือกชิ้นงานที่จะมาทำการวิจัยชิ้นงานนั้น คือ Rotary Valve ซึ่งเป็นชิ้นงานที่ค่อนข้างมีมูลค่าสูงมีความสำคัญเพราะสร้างผลกำไรให้แก่บริษัท และประกอบกับชิ้นงานตัวนี้มีคำสั่งการผลิตอยู่

เป็นประจำ ทางผู้วิจัยจึงเลือกชิ้นงานชิ้นนี้มาทำการวิจัยหลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ทั้งหมดทุกขั้นตอนตั้งแต่กระบวนการแรกจนถึงกระบวนการสุดท้าย ต่อไปผู้วิจัยจึงได้ทำการลงพื้นที่เก็บข้อมูลจริงในการผลิตชิ้นงานตัวนี้ โดยมีการใช้ใบบันทึกการเก็บข้อมูลเพื่อบันทึกเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน รวมไปถึงเก็บข้อมูลปัญหาที่พบระหว่างการผลิตเพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข โดยได้มีการใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อให้เห็นภาพกระบวนการผลิตได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยได้นำข้อมูลปัจจุบันมาเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าปัจจุบัน และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลได้แล้วนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนำไปปฏิบัติจริง พร้อมทั้งวัดผลการปรับปรุงให้ได้ตรงตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ หลังจากนั้นนำมาเขียนแผนภาพสายธารคุณค่าแห่งอนาคตเพื่อนำไปแนวทางในการปฏิบัติงานในการผลิตต่อไปพร้อมทั้งสร้างมาตรฐานให้แก่กระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ต่อไป หลังจากนั้นทำการสรุปผลที่ได้จากการวิจัยและจัดทำสรุปเล่มสารนิพนธ์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ ไลน์การผลิตชิ้นงาน Rotary Valve เท่านั้น ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องจักรดังต่อไปนี้ เครื่องตัด เครื่องกลึง เครื่องเจาะ และเครื่องสวมอัด รวมถึงบุคลากรที่ใช้ในการผลิตรวมทั้งหมด 4 คน

กลุ่มตัวอย่าง

จากกระบวนการผลิตทั้งหมดของโรงงาน ทางผู้วิจัยได้เลือกชิ้นงาน Rotary Valve มาทำการศึกษาวิจัยซึ่งประกอบไปด้วย

เครื่องตัด	จำนวน	1	เครื่อง
เครื่องกลึง	จำนวน	1	เครื่อง
เครื่องเจาะ	จำนวน	1	เครื่อง
เครื่องสวมอัด	จำนวน	1	เครื่อง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีนมาใช้คือ แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) มาประยุกต์ใช้ในการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศักยภาพปัจจุบัน : ศักยภาพโรงงาน กระบวนการผลิต และทำการเก็บข้อมูลของการผลิต Rotary Valve

2. ค้นหาปัญหา : โดยทำการเขียนแผนภาพสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value Steam Mapping : Current Stage) ของ Rotary Valve จากนั้นทำการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์กระบวนการผลิตหรือหาความสูญเสียเปล่าหรือสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า จุดที่เป็นปัญหา

3. วิเคราะห์สาเหตุและหาสาเหตุของปัญหา

4. ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิต

5. ดำเนินการตรวจสอบผลการปรับปรุง : วิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุงและจัดทำแผนภาพสายธารคุณค่าแห่งอนาคต (Value Steam Mapping : Future Stage)

6. ติดตามผลการปรับปรุง

ตัวชี้วัดในกระบวนการผลิต คือ รอบเวลานำที่ใช้ในการผลิตและระยะทางระหว่างกระบวนการผลิต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น โดยทางผู้วิจัยได้ทำการใช้ใบบันทึกในการเก็บข้อมูลทำการเก็บข้อมูลการผลิต Rotary Valve เอาไว้รวมถึงได้ใช้กล้องวิดีโอสำหรับบันทึกข้อมูลในการผลิตว่ามีปัญหาอย่างไรบ้างในระหว่างกระบวนการผลิต โดยการเก็บข้อมูลทำการเก็บข้อมูลเป็นรายสัปดาห์

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการใช้สถิติเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Average) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD)

TNI

บทที่ 4

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

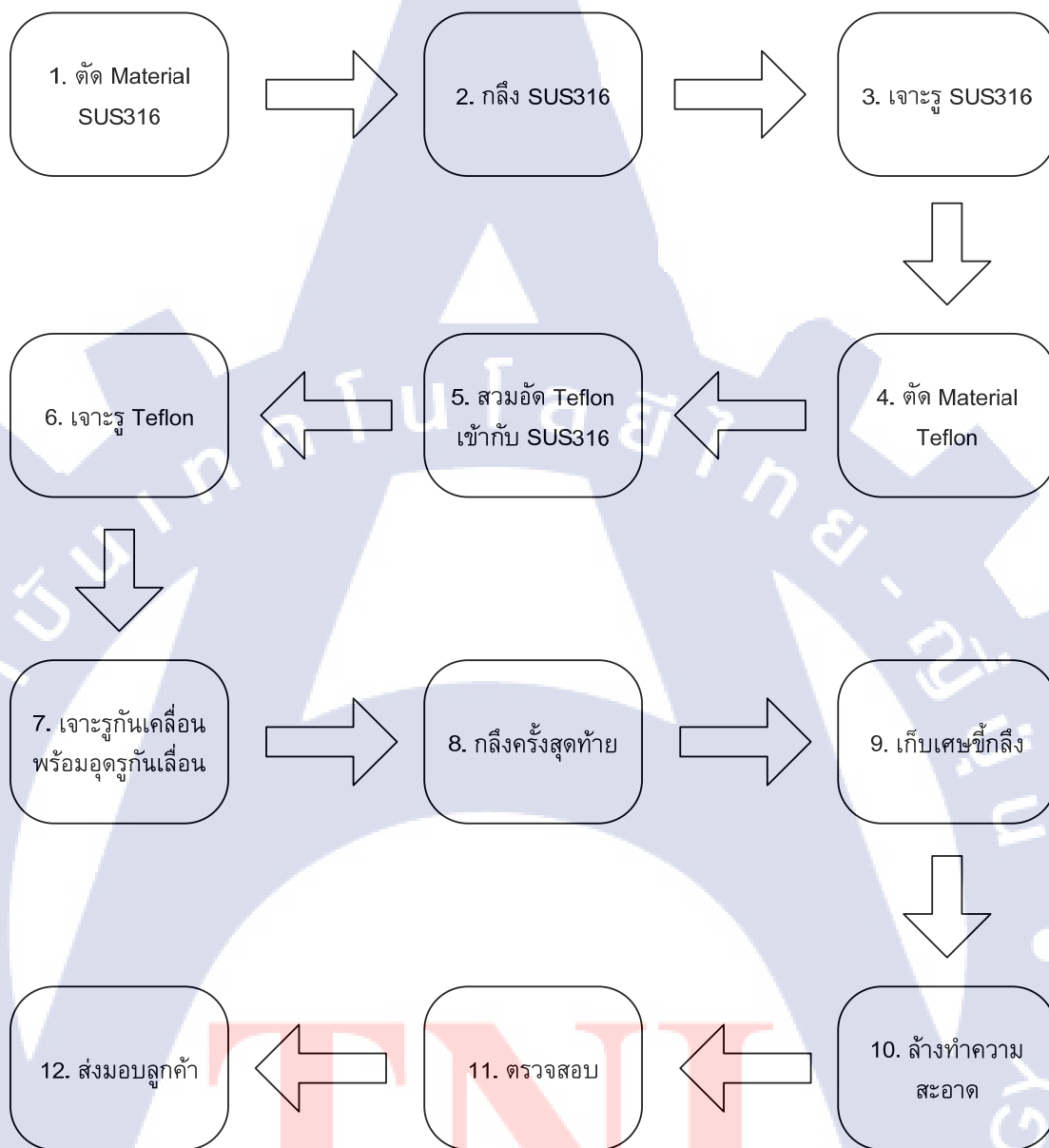
การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ให้มีความรวดเร็วขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่องค์กร โดยใช้หลักการการผลิตแบบลีนและใช้เครื่องมือแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) พร้อมกับ แผนภูมิกระบวนการ (Flow Process Chart) เข้ามาใช้วิเคราะห์และทำการปรับปรุงสายการผลิตเพื่อที่จะลดเวลาในการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินงานตามบทที่ 3 โดยปรากฏผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. สภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา
2. การค้นหาปัญหา
3. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
4. การปรับปรุงกระบวนการผลิต
5. สรุปผลการศึกษา

สภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษา เป็นบริษัทขนาดกลางหรือขนาดย่อม (SMEs) เปิดดำเนินการการผลิตชิ้นส่วนทางอุตสาหกรรมและงานรับจ้าง ออกแบบ ผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมตามความต้องการของลูกค้าเป็นระยะกว่า 15 ปี โดยเริ่มแรกจากเปิดเป็นบริษัทขนาดเล็กก่อนโดยมีพนักงานเริ่มต้นเพียง 5-6 คน โดยเริ่มต้นเพียงโรงงานเล็ก โดยปัจจุบันได้พัฒนากลายมาเป็นธุรกิจขนาดกลางและกลางหรือ SMEs ด้วยแนวคิดที่ว่าผลิตสินค้าและบริการให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุด รวมถึงเจ้าของกิจการเองเป็นผู้ที่มีอุปนิสัยอ่อนน้อมถ่อมตน อ่อนโยน เข้ากับคนง่าย จึงกลายเป็นจุดเด่นในการทำธุรกิจในการเจรจากับลูกค้าในรายใหม่ๆ หรือในการนำเสนอสินค้าตัวใหม่ๆ ให้แก่องค์กรก็กลายเป็นเรื่องง่าย โดยปัจจุบันบริษัทมีพนักงานทั้งหมด 25 คน พนักงานส่วนใหญ่จะอยู่กับองค์กรมาอย่างยาวนานเป็นคนรุ่นบุกเบิกก่อตั้งโรงงานมาร่วมกับเจ้าของกิจการส่วนใหญ่จะทำการผลิตโดยยึดติดกับค่านิยมแบบเดิม ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง เน้นการไขปัญหาเฉพาะหน้างานเป็นหลัก ทำให้ปัญหาต่างๆ ถูกสะสมมาอย่างยาวนาน โดยพนักงานรุ่นใหม่ที่เข้ามาทำการผลิตกับโรงงานจึงมีปัญหาย่อยบ้างในบางครั้ง เพราะฉะนั้นในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขนั้นปัญหาจึงต้องอาศัยระยะเวลาอยู่พอสมควร เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น โดยนโยบายในยุคนี้อยู่ปัจจุบันของบริษัทเน้นผลิตสินค้าให้ทันและตรงตามความต้องการลูกค้าให้มากที่สุด ลูกค้าต้องเกิดความพึงพอใจสูงสุด และเน้นการส่งมอบที่ตรงเวลา

กระบวนการผลิต Rotary Valve



รูปที่ 9 ขั้นตอนการผลิต Rotary Valve

ขั้นตอนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve

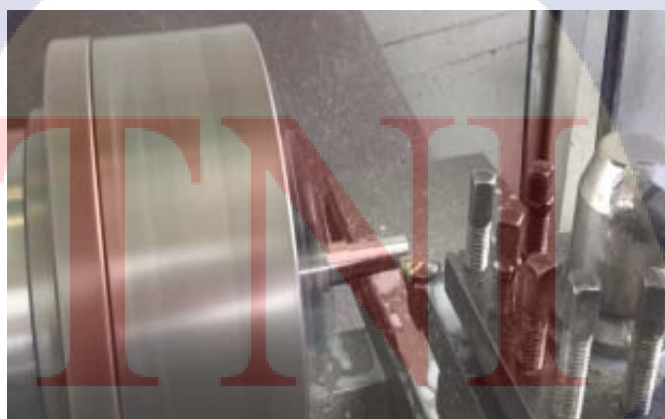
1. ตัด Material SUS316



รูปที่ 10 การตัด Material SUS316

พนักงานจะนำวัสดุดิบ คือ Stainless SUS316 จำนวน 1 ท่อนนำมาตัดออกเป็นท่อนให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ

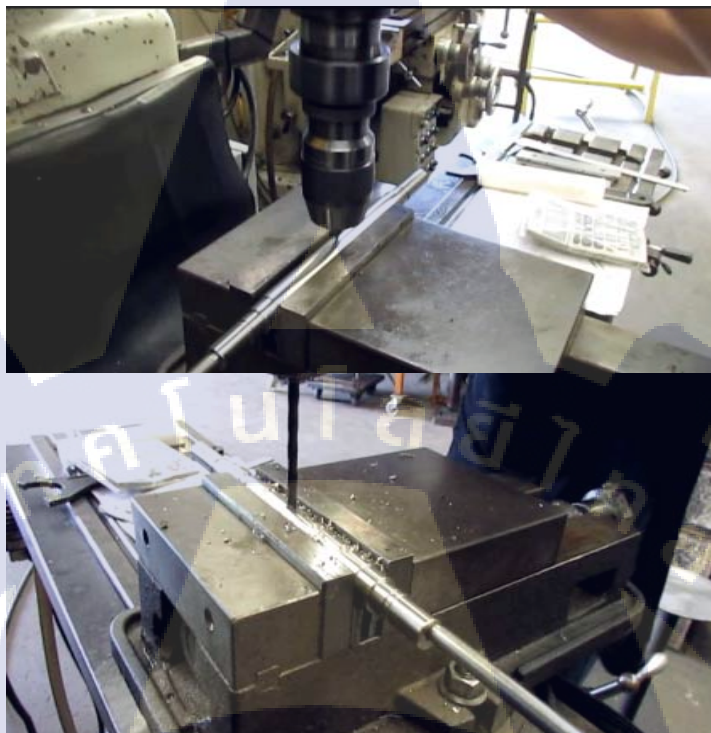
2. กลึงขึ้นรูปตาม Drawing



รูปที่ 11 การกลึง SUS316

หลังจากตัด Material เสร็จแล้วนำแกน SUS316 มาทำการกลึงเพื่อให้ได้ขนาดตาม Drawing โดยทำการกลึงปาดหน้ากลึงปอกทั้งซ้ายและขวาทั้ง 2 ด้าน

3. การเจาะตั้งศูนย์และเจาะรู SUS316



รูปที่ 12 การตั้งศูนย์และเจาะรู SUS316

หลังจากกลึงได้ขนาดแล้ว นำแกน SUS316 มาทำการตั้งศูนย์โดยการเจาะนำศูนย์ให้ครบทั้ง 5 รู และหลังจากนั้นจึงเริ่มทำการเจาะรูโดยเจาะจากดอกสว่านเล็กไปจนถึงดอกสว่านใหญ่สุดจนครบทั้ง 5 รู ในขั้นตอนนี้พนักงานจะทำการเจาะทะลุจากด้านบนลงด้านล่างในฝั่งที่ 1 จนครบทั้ง 5 รู และทำการเจาะ 45 องศาอีก 1 ฝั่ง (เจาะไม่ทะลุ เจาะครึ่งเดียว) จนครบทั้ง 5 รูเช่นกัน โดยในการเจาะนั้นจะเจาะจากรูที่ 1 คือรูที่อยู่ตรงกลางสุดของแกน SUS316 หลังจากนั้นจึงเจาะไล่มาจนครบทั้ง 5 รู โดยทำการเจาะไปเรื่อยๆ และจะทำการเปลี่ยนจากดอกสว่านเล็กไปจนถึงดอกใหญ่

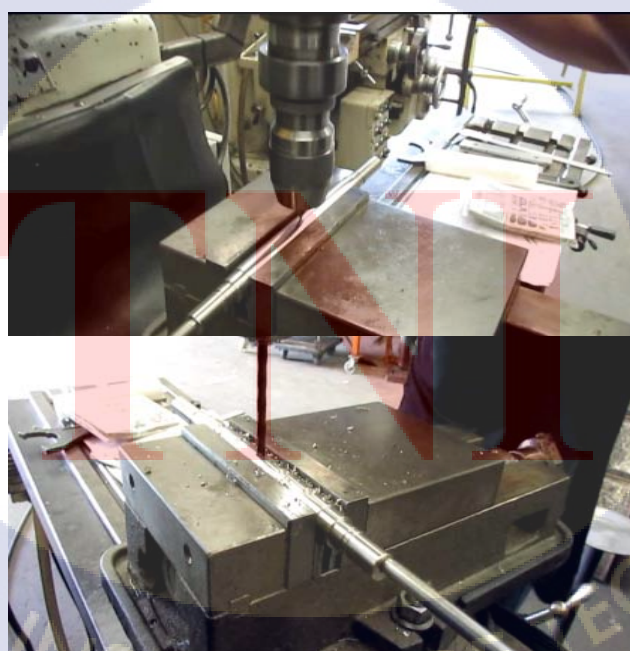
4. ตัด Teflon



รูปที่ 13 การตัด Teflon

หลังจากเจาะแกน SUS316 จบแล้วนั้น ขั้นตอนนี้จะเป็นการตัดแกน Teflon เพื่อนำมาสวมอัดกับแกน SUS316 โดยนำแท่ง Teflon มาเข้าเครื่องตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ

5. การเจาะตั้งศูนย์และเจาะรู SUS316



รูปที่ 14 การตั้งศูนย์และเจาะรู SUS316

หลังจากกลึงได้ขนาดแล้ว นำแกน SUS316 มาทำการตั้งศูนย์โดยการเจาะนำศูนย์ให้ครบทั้ง 5 รู และหลังจากนั้นจึงเริ่มทำการเจาะรูโดยเจาะจากดอกสว่านเล็กไปจนถึงดอกสว่านใหญ่สุดจนครบทั้ง 5 รู ในขั้นตอนนี้พนักงานจะทำการเจาะทะลุจากด้านบนลงด้านล่างในผังที่ 1 จนครบทั้ง 5 รู และทำการเจาะ 45 องศาอีก 1 ผัง (เจาะไม่ทะลุ เจาะครึ่งเดียว) จนครบทั้ง 5 รูเช่นกัน โดยในการเจาะนั้นจะเจาะจากรูที่ 1 คือรูที่อยู่ตรงกลางสุดของแกน SUS316 หลังจากนั้นจึงเจาะไล่มาจนครบทั้ง 5 รู โดยทำการเจาะไปเรื่อยๆ และจะทำการเปลี่ยนจากดอกสว่านเล็กไปจนถึงดอกใหญ่

6. นำ SUS316 และ Teflon มาสวมอัด



รูปที่ 15 การสวมอัดของ SUS316 และ Teflon

หลังจากนั้นนำแกน SUS316 มาทำการสวมอัดกับแกน Teflon ที่เครื่องสวมอัด โดยพนักงานทำการหมุนให้แกน Teflon นั้นเข้ามาสวมอัดให้พอดีกับแกน SUS316 จนได้ระยะที่ต้องการโดยแกน SUS316 เมื่อถูกสวมอัดกับแกน Teflon แล้วนั้นจะไม่สามารถมองเห็นรูที่ได้ทำการเจาะไว้กับแกน SUS316 ได้แล้วเพราะแกน Teflon ถูกสวมอัดมาปิดไว้ แต่พนักงานได้ทำเครื่องหมายกำกับตำแหน่งเอาไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อที่จะทำการเจาะ Teflon ให้รูนั้นตรงกับแกน SUS316

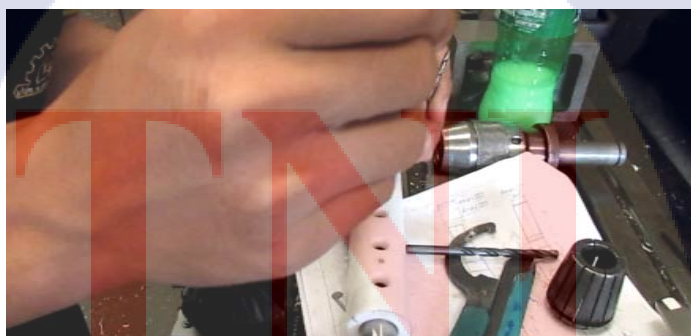
7. นำ Teflon มา Drilling กับแกน SUS316



รูปที่ 16 นำ Teflon มา Drilling กับแกน SUS316

ขั้นตอนนี้เป็นการเจาะ Teflon ต้องทำการเจาะเบาๆ ช้า เพราะแกน Teflon นั้น ค่อนข้างอ่อนโดยทำการเจาะรูตั้งแต่รูที่ 1 จนถึงรูที่ 5 โดยเจาะทะลุบนลงล่าง 90 องศา 1 ผัง และเจาะอีกด้าน 45 องศา 1 ผัง และในการเจาะ Teflon นั้นต้องคอยเกี่ยวเศษ Teflon ออกเป็นระยะ

8. เจาะรูกันเคลื่อน และอุดรูกันเคลื่อน



รูปที่ 17 การเจาะรูกันเคลื่อน

หลังจากทำการเจาะรูเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำมาสู่ขั้นตอนการเจาะรูกันเคลื่อน เพื่อให้รู้จุดหมุนของแกน Rotary Valve และทำให้แกน Teflon ไม่ให้หลุดจากแกน SUS316 เวลาปฏิบัติงานโดยทำการเจาะทั้งหมด 2 รู ด้านหัวแกน 1 รู และด้านท้ายแกน 1 รู



รูปที่ 18 การเหลาเศษ Teflon และทำการอุดรูกันเคลื่อน

หลังจากนั้นนำเศษ Teflon ที่เหลือจากการผลิต มาทำการอุดรูโดยนำเศษ Teflon มาเหลาที่เครื่องเจียรให้ได้ขนาดที่ได้ทำการเจาะรูไว้ เมื่อเหลาได้ขนาดแล้วนำกาวตราช้างมาทาปลายเศษ Teflon อุดรูให้แน่น แล้วตัดเศษส่วนเกินนั้นออกหลังจากนั้นนำมาเจียรให้เรียบร้อยเพื่อให้ดูเรียบเนียนเสมอกับแกน Rotary Valve

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

9. กลึงครั้งสุดท้าย



รูปที่ 19 กลึงครั้งสุดท้าย

หลังจากนั้นนำแกน Rotary Valve เก็บรายละเอียดของแกน Rotary Valve อีกครั้ง โดยนำมากลึงรอบสุดท้ายเพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ

10. เก็บเศษซีกิ้ง



รูปที่ 20 เก็บเศษซีกิ้ง

โดยที่พนักงานจะทำการนำอุปกรณ์มาคว้านในแกน SUS316 เพื่อนำเศษซีกิ้ง หรือสิ่งสกปรกออกจากรูโดยทำทุกรูจนครบทั้ง 5 รู

11. ล้างทำความสะอาดชิ้นงาน



รูปที่ 21 ล้างทำความสะอาดชิ้นงาน

เมื่อจบกระบวนการขั้นตอนการผลิตชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว พนักงานจะนำชิ้นงาน Rotary Valve มาทำความสะอาดโดยล้างและขัดด้วยผงซักฟอก แล้วล้างออกด้วยน้ำเปล่า

12. จบขั้นตอนการผลิตได้ชิ้นงาน Rotary Valve



รูปที่ 22 ชิ้นงาน Rotary Valve

การค้นหาคำปัญหา

เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมาทางบริษัทยังไม่เคยมีการเก็บข้อมูลทางการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve เลยทางผู้วิจัยจึงได้ทำการเริ่มเก็บข้อมูลโดยได้ข้อมูลตามรายละเอียดด้านล่าง

ตารางที่ 4 ข้อมูลการผลิต

ข้อมูลการผลิต	Rotary Valve
ความต้องการของลูกค้า (เฉลี่ย)	3-4 ชิ้นต่อเดือน (สัปดาห์ละ 1 ชิ้น)
เวลาทำงานในแต่ละวัน (นาท)	420
จำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต	3-4 คน

ความต้องการของลูกค้า 4 ชิ้นต่อเดือน พนักงานทำงาน 22 วันต่อเดือน คิดเป็น 420 นาที่ต่อวัน

ตารางที่ 5 ข้อมูลการผลิตก่อนการปรับปรุง

วิธีการผลิต	เวลาที่ใช้ในการผลิต (นาท)
1. ตัด Material SUS316 ให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ	2-4
2. กลึงขึ้นรูปตาม Drawing ประกอบไปด้วย การกลึงปลอก กลึงปาด ทำร่องแหวนล็อก ทั้งด้านซ้ายและขวาการตั้งศูนย์ เจาะนำศูนย์	30-50
3. ตัด Material Teflon ให้ได้ตามขนาดที่ต้องการและรอไว้	2
4. นำ SUS316 ที่กลึงเสร็จแล้วมาทำการ Drilling ให้ได้ตาม Drawing	30-50
5. นำ Teflon มาทำการสวมอัดกับแกน SUS316 ที่กลึงไว้แล้ว	2-3
6. ทำการ Drilling Teflon ให้พอดีกับแกน SUS316 ที่ได้สวมอัดเข้าไปแล้ว	20-35
7. ทำการเจาะรูกันเคลื่อน 2 รูเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่พร้อมทั้งอุดรูกันเคลื่อน	5-15
8. นำมากลึงให้ได้ตามขนาดครั้งสุดท้ายตาม Drawing (เก็บรายละเอียด)	2-5
9. เก็บเศษขี้กลึง	2-3
10. ล้างทำความสะอาดชิ้นงาน	1
11. จบชิ้นตอน	
12. ส่งมอบชิ้นงานให้แก่ลูกค้า	

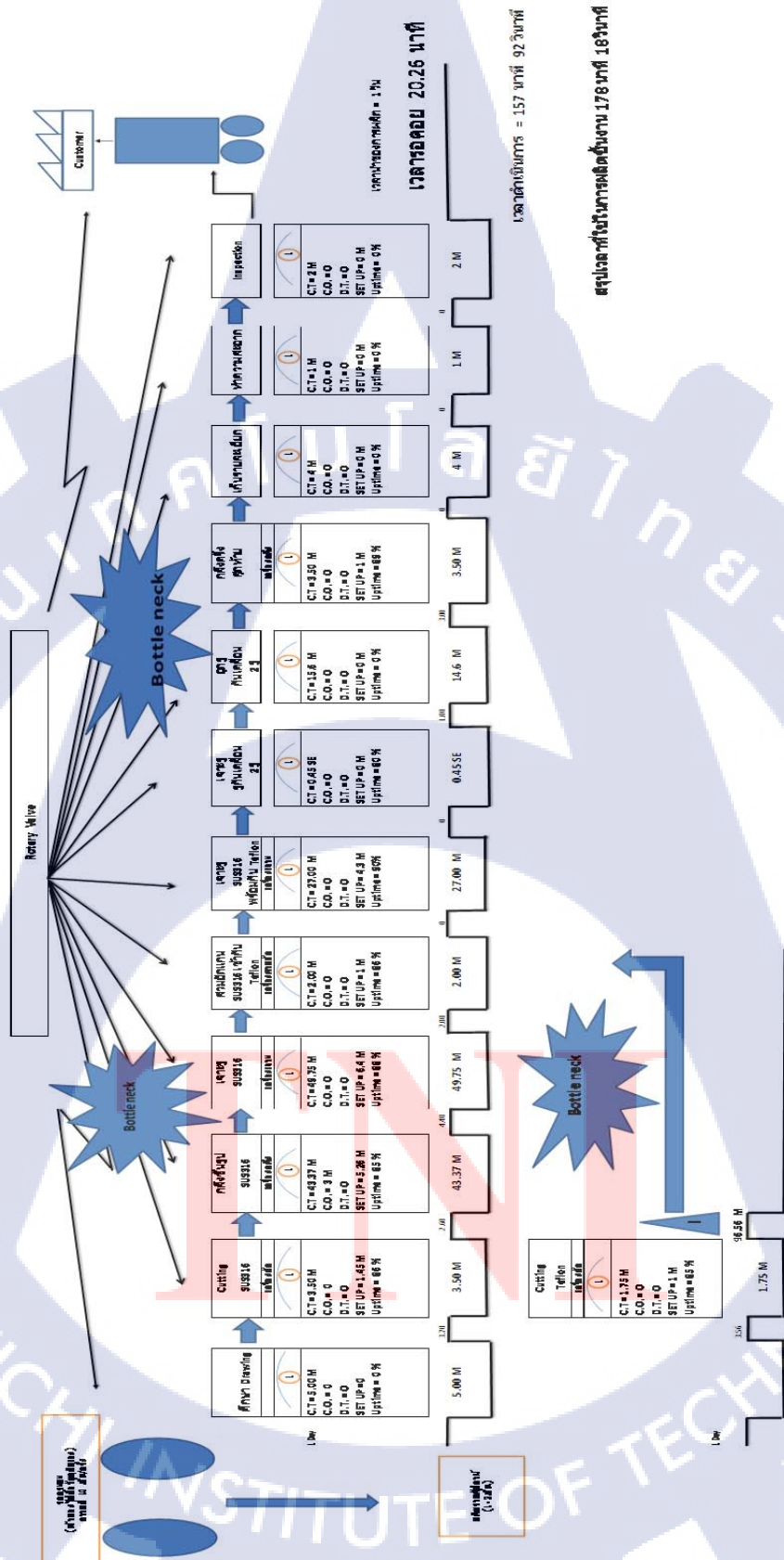
การวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า

ในการวิจัยสารนิพนธ์ในครั้งนี้ได้มีการนำเครื่องมือที่ใช้ในระบบการผลิตแบบสลับมาใช้ในการอุตสาหกรรมงานกลึงเพื่อนำมาเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ทางผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในการผลิตชิ้นงานเป็นเวลา 3 เดือน หลังจากนั้นได้นำมาเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางในการขจัดความสูญเปล่าออกไปจากกระบวนการผลิต จากข้อมูลดังกล่าวในแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบันพบว่า กระบวนการผลิตมีทั้งหมด 12 ขั้นตอนและพบว่ากระบวนการที่ใช้เวลาในการผลิตนานประกอบไปด้วย

1. กระบวนการกลึง ใช้เวลา 43 นาที 37 วินาที
2. กระบวนการเจาะรู ใช้เวลา 95 นาที 12 วินาที
3. กระบวนการอุดรูกันเคลื่อน ใช้เวลา 17 นาที

สรุปเวลาที่ใช้ในการผลิต Rotary Valve นั้นใช้เวลา 178 นาที 18 วินาที และมีเวลารอคอย 96 นาที 56 วินาที

จากการวิเคราะห์กระบวนการผลิตทั้งหมดโดยเริ่มจากการตัด Material SUS316 หลังจากนั้นนำมากลึงขึ้นรูปโดยใช้เวลา 30-45 นาที หลังจากนั้นนำแกน SUS316 ไปเจาะรูให้ครบทั้ง 5 รู โดยทำการเจาะนำศูนย์เพื่อหาระยะกึ่งกลางโดยเจาะให้ครบทั้ง 5 รู หลังจากนั้นจึงทำการเจาะทะลุบนลงล่างและเจาะอีกฝั่งเพียง 45 องศาให้ครบทั้ง 5 รู เหมือนกัน หลังจากนั้นพักแกน SUS316 เอาไว้ หลังจากนั้นนำ Teflon มาตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ หลังจากนั้นนำแกน SUS316 มาทำการสวมอัดกับแกน Teflon แล้วหลังจากนั้นทำการเจาะรู Teflon ให้ตรงกับรูแกน SUS316 โดยทำการเจาะให้ครบทั้ง 5 รู หลังจากนั้นทำการเจาะรูกันเคลื่อน 2 รู ด้านหัวและท้าย หลังจากนั้นทำการอุดรูกันเคลื่อนโดยนำเศษ Teflon มาเหลาให้ได้ขนาดแล้วนำกาวตราช้างมาแปะแล้วทำการอุดรูเสร็จแล้วเจียรผิวให้เรียบ หลังจากนั้นนำมาเก็บรายละเอียดครั้งสุดท้ายหลังจากนั้นตรวจสอบครั้งสุดท้ายแล้วต่อไปนำชิ้นงานมาล้างทำความสะอาด แล้วรอส่งมอบลูกค้าต่อไป



รูปที่ 23 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าปัจจุบันของการผลิต Rotary

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

จากการพิจารณาสายการผลิต Rotary Valve ผ่านแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าในสถานะปัจจุบันนั้นพบว่าสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve นั้นส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ค่อนข้างหลายขั้นตอน ซ้ำไปซ้ำมา และเกิดจากตัวพนักงานเป็นส่วนใหญ่ รวมไปถึงพื้นที่ของโรงงานที่วางเครื่องจักรไม่เหมาะสม เครื่องจักรแต่ละเครื่องไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตเป็นปัญหาที่ต้องปรับปรุงแก้ไข โดยสรุปปัญหาได้ดังนี้

1. รอบเวลาในการผลิตชิ้นงานใช้เวลารวมค่อนข้างนาน เพราะเกิดการรอคอยระหว่างกระบวนการ อันมีสาเหตุมาจาก เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตวางห่างกันค่อนข้างไกล ส่งผลให้การไหลของงานเกิดปัญหาติดขัดในบางเวลา
2. กระบวนการทำงานหลายขั้นตอน ทำกลับไปกลับมาซึ่งส่งผลให้พนักงานเกิดอาการเบื่อ เหนื่อยล้า เพราะต้องทำงานไปตรวจสอบงานไปเป็นระยะ
3. ความชำนาญของช่างผู้ปฏิบัติงานแต่ละบุคคล มีความสามารถไม่เท่ากัน
4. เกิดอาการไหม้ของดอกเจาะหรือใบมีดเพราะ ต้องใช้น้ำหล่อเย็นชิ้นงานเป็นตัวช่วย เพราะถ้าใช้ความเร็วรอบในการเจาะสูง (ถ้ารีบเจาะ) หรือเจาะซ้ำกันเป็นเวลานานทำให้ดอกสว่านเกิดการไหม้ได้ ต้องเปลี่ยนบ่อยทำให้การทำงานเกิดอาการหยุดชะงักได้
5. เกิดเศษขี้กิ้ง ติดอยู่ในรูของชิ้นงาน เพราะเกิดจากการเจาะรูไม่สุด ทำให้ต้องมาคว้านเศษออกภายหลัง (เสียเวลา)
6. ในการอุดรูกันเคลื่อนนั้นพบว่ามีปัญหาใช้เวลานานค่อนข้างนานในการผลิตในขั้นตอนนี้โดยเริ่มจากการเหลาเศษ Teflon ที่ต้องใช้เวลาในการเหลาค่อนข้างนานและเมื่อเหลาได้ขนาดพอดีกับแกนรูที่ได้เจาะไว้แล้วนั้น พบว่าปัญหาในขั้นตอนนี้คือ เกิดจากการหลุดของเศษ Teflon เมื่อเหลาเสร็จแล้วนำไปติดอัดลงรูเกิดปัญหาเพราะกาวยังไม่แห้งทำให้เสียเวลามาแปะกาวใหม่
7. เกิดปัญหาเศษขี้กิ้งจากการผลิต พันติดกันในขั้นตอนการกลึง ทำให้ต้องหยุดเครื่องเป็นระยะๆ แล้วใช้ตะขอเกี่ยวเศษขี้กิ้งออกจากชิ้นงาน

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

ในการแก้ไขปัญหาลำดับที่ 1 ได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการโดยจัดทำ แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) เพื่อวิเคราะห์กระบวนการผลิตขั้นตอนการผลิต เพื่อที่จะช่วยลดเวลาในการผลิต Rotary Valve

ตารางที่ 6 ขั้นตอนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ก่อนการปรับปรุง

ลำดับที่	รายการ	จำนวนคน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที/นาที)	สัญลักษณ์				
					สัญลักษณ์				
1	ศึกษา Drawing ของการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve หน่วยงาน	1		5					
2	เดินไปหยิบ SUS316 ที่โรงงาน RM	1	15	2.70					
3	นำ SUS316 มาทำการวัดขนาด	1		1					
4	ทำการตัด SUS316 ที่เครื่องตัด	1		3.50					
5	เดินไปที่เครื่องึงเพื่อทำการขึ้นเครื่อง	1	15	2.80					
6	นำ SUS316 มาทำการขึ้นรูป โดยใช้ขนาดตาม Drawing	1		43.37					
7	เสร็จแล้ว เดินไปให้พนักงานอีกคนช่วยทำการเจาะรู	1	30	2					
8	ทำการตั้งเครื่องเจาะโดยทำการตั้งมุมให้ได้อัตโนมัติตามที่ต้องการ	1		2.40					
9	ทำการเจาะนำด้วย SUS316 โดยใช้ทั้ง 2 รู โดยเริ่มเจาะจากรูที่ 1 ไปยังรูที่ 2	1		3.38					
10	หลังจากนั้นทำการเจาะรูโดยเจาะทะลุจนลงล่าง และอีก 1 รู เริ่มเจาะแค่ 45 องศา (โดยการเจาะนั้นเจาะจากฐานเล็กไปหาใหญ่)	1		46.36					
11	เดินไปหา Teflon ที่ขึ้นวาง	1	25	2.56					
12	นำ Teflon มาทำการตัดที่เครื่องตัด โดยทำการวัดขนาดให้ได้อัตโนมัติตามที่ต้องการ	1		1					
13	ตัด Teflon	1		1.75					
14	เดินไปที่เครื่องเชื่อมเพื่อทำการเชื่อม SUS316 กับ Teflon เข้าด้วยกัน	1	12	2					
15	ทำการเชื่อม SUS316 กับ Teflon เข้าด้วยกัน	1		2					
16	ทำการเจาะรู Teflon โดยเจาะทะลุลงล่าง และ เจาะ 45 องศา อีก 1 ด้าน	1		27					
17	ทำการเจาะรูที่เครื่อง	1		0.45					
18	เดินไปที่เครื่องขึ้น	1	5	1					
19	ทำการขึ้นเครื่องตามขนาด Teflon เพื่อทำการขึ้นรูขึ้นเครื่อง 2 รู ทำมุม 1 รู ทำมุม 1 รู	1		10.25					
20	อุดด้วย เสน Teflon โดยแปะกระดาษแล้วนำเอาอุดที่แปะกระดาษที่หุ้มและหุ้มกัน	1		4.35					
21	เก็บเศษวัสดุ ที่ติดค้างอยู่ในรู โดยพนักงานนำเครื่องวัดขนาดมาทำการตรวจวัดขนาดที่ติดอยู่ในรู	1		4					
22	เดินไปที่เครื่องึง และทำการตั้งเครื่องึง	1	20	3					
23	ทำการกลึงรูสุดท้าย เพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ	1		3.50					
24	ทำการตรวจสอบชิ้นงาน	1		2					
25	ล้างทำความสะอาด	1		1					
26	รองส่งมอบให้ลูกค้า								
	สรุป		122	178.18					

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กระบวนการทำงานนั้นมีทั้งหมด 25 ขั้นตอน มีการเคลื่อนย้าย 7 ขั้นตอน และขั้นตอนการตรวจสอบอีก 1 ขั้นตอน และมีระยะทางในการเดินทั้งหมดระหว่างการผลิตชิ้นงานทั้งหมด 122 เมตร และใช้เวลาในการผลิตชิ้นงานทั้งหมด 178 นาที 18 วินาที หรือคิดเป็น 2.96 ชั่วโมงต่อชิ้น

ตารางที่ 7 ขั้นตอนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve หลังการปรับปรุง

		สรุปผล					
		สัญลักษณ์					
แผนภูมิกระบวนการ Flow Process Chart : การผลิตชิ้นงาน Rotary Valve		การปฏิบัติการ		9			
		การเคลื่อนย้าย			5		
		การตรวจสอบ				1	
		การรอคอย					0
		การเก็บรักษา					0
		ระยะทาง			26		
		เวลา(นาที/วินาที)			60.92		
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที/นาที)	สัญลักษณ์		
1	ศึกษา Drawing ของการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve	1		2 นาที			
2	เดินไปหยิบ SUS316 พร้อมกับ Teflon ที่ขึ้นวาง	1	10	3 นาที			
3	นำ SUS316 พร้อมกับ Teflon มาทำการวัดขนาด	1		2 นาที			
4	ทำการตัด SUS316 ที่เครื่องตัด เสร็จแล้วตามด้วย Teflon	1		1.18 นาที			
5	เดินไปที่เครื่องกลึงเพื่อทำการกลึงเครื่อง	1	5	4 นาที			
6	นำ SUS316 มาทำการกลึงขึ้นรูป ให้เป็นตาม Drawing	1		35.75 นาที			
7	เดินไปที่เครื่องเจีย	1	5	30 วินาที			
8	นำ SUS316 พร้อมกับ Teflon ทำการสวมอัดเข้าด้วยกัน	1		2.00 นาที			
9	ทำการเจียร SUS316 พร้อมกับ Teflon ให้ครบทั้ง 5 รู โดยจะหยาบลงล่างและเจาะ 45 องศา อีก 1 ด้าน	1		15.28 นาที			
10	ทำการใส่สติกเกอร์แทนการเหลาเศษ Teflon	1		0.45 วินาที			
11	เก็บเศษที่กลึง	1		1 นาที			
12	เดินไปที่เครื่องกลึง เพื่อทำการกลึงรูสุดท้าย	1	2	1.28 นาที			
13	ทำการตรวจสอบชิ้นงาน	1		1 นาที			
14	ล้างทำความสะอาด	1	4	1 นาที			
15	รอส่งมอบให้แก่ลูกค้า	1					
สรุป			26	60 นาที 92 วินาที			

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานแล้ว พบว่า สามารถลดขั้นตอนกระบวนการทำงานได้ดังนี้ การปฏิบัติงานเหลือเพียง 15 ขั้นตอน ลดระยะทางในการเดินปฏิบัติงานได้ลดลงเหลือเพียง 26 เมตร และเวลาในการผลิตชิ้นงานลดลงเป็น 60 นาที 92 วินาที

การปรับปรุงกระบวนการผลิต

เมื่อได้ทำการพิจารณาแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าปัจจุบันแล้ว พบจุดที่เป็นปัญหาและกระบวนการที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข คือ

กระบวนการเจาะรูของแกนเพลาทั้ง 2 แกน คือ แกน SUS316 และแกน Teflon ต้องแยกกันเจาะแล้วจึงนำมาสวมอัดกันภายหลัง

กระบวนการรอคอยของแกน Teflon ที่ต้องรอทำแกน SUS316 กลึงขึ้นรูปให้เสร็จก่อนแล้วจึงทำ Teflon มาสวมอัดแล้วจากนั้นจึงทำการเจาะ

กระบวนการอุดรูกันเคลื่อนของแกน Rotary Valve ใช้เวลาค่อนข้างมากในการผลิต

กระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ขั้นตอนที่ทำการปรับปรุงใหม่



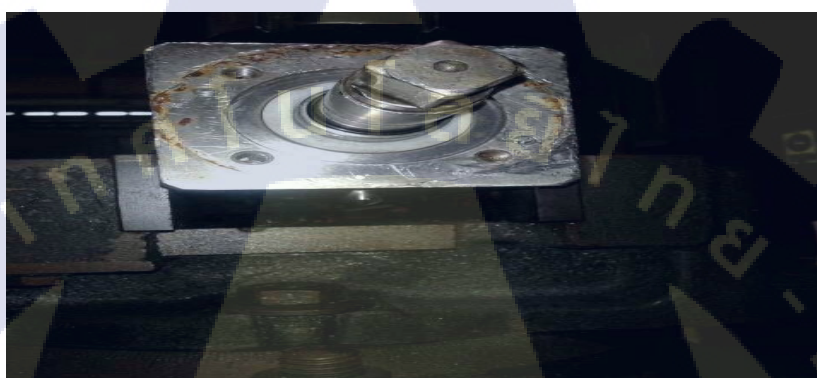
รูปที่ 24 การสวมอัดแกนทั้ง Teflon และ SUS316 เข้าด้วยกันหลังจากกลึงเสร็จแล้ว

1. นำแกน Teflon มาสวมอัดชิ้นงานหลังจากกลึงแกน SUS316 เสร็จแล้ว จากนั้นนำไปเจาะรูพร้อมกันทั้ง 2 แกนเลยเพื่อเป็นการลดเวลาในการเจาะรู ซึ่งจากแต่เดิมต้องรอกลึงแกน SUS316 ให้เสร็จก่อนแล้วหลังจากนั้นจึงเจาะรู SUS316 ให้เสร็จก่อนแล้วจึงนำ Teflon มาสวมอัดแล้วถึงจะทำการเจาะ Teflon



รูปที่ 25 Jig สำหรับการเจาะชิ้นงาน

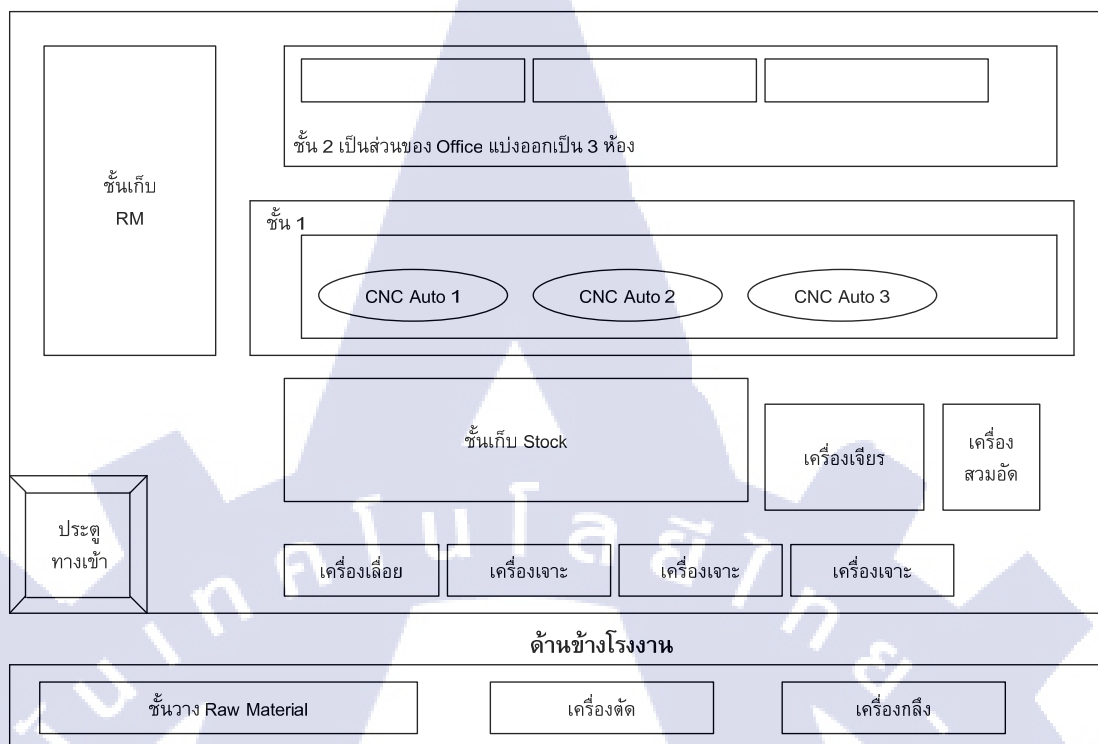
2. ขั้นตอนการเจาะรูได้มีการจัดทำ Jig ขึ้นมาเพื่อช่วยในการเจาะรูชิ้นงานให้มีความรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้ลดเวลาลงได้เป็นอย่างมากจากแต่เดิมต้องมีการตั้งศูนย์และเจาะนำศูนย์ก่อนที่ทำการเจาะรูจริงเพื่อหาศูนย์กลางของแกน ขั้นตอนนี้ช่วยให้พนักงานสามารถเจาะรูชิ้นงานได้รวดเร็วขึ้นและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้นกว่าแต่ก่อนที่แต่ก่อนต้องแยกแกนกันเจาะคือ เจาะแกน SUS316 ให้เสร็จก่อนแล้วจากนั้นจึงนำแกน Teflon มาสวมอัดแล้วหลังจากนั้นจึงทำการเจาะ Teflon ให้ตรงกับแกน SUS316 อีกครั้ง ซึ่งเป็นการเจาะที่หลายครั้งเกินความจำเป็น



รูปที่ 26 การอุดรูกันเคลื่อนด้วยสลักเหล็ก

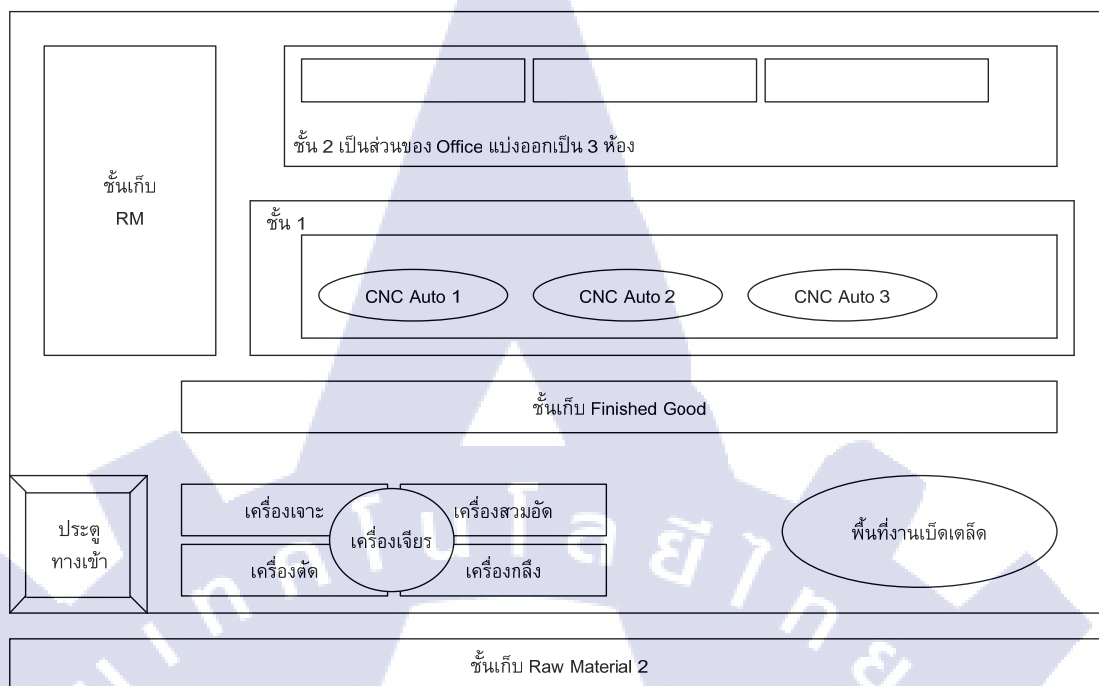
TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



รูปที่ 27 แผนผังโรงงานที่ใช้ในการศึกษาต่อการปรับปรุง Layout โรงกลึง

ผังโรงงานก่อนการปรับปรุงนั้น เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้นมีการวางผังที่ไม่สัมพันธ์กันเครื่องจักรวางห่างกันทำให้เสียเวลาการส่งต่องานระหว่างกระบวนการผลิต และโรงเก็บวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีการวางของที่ไม่เป็นระเบียบจึงยากต่อการค้นหาวัตถุดิบที่ต้องการใช้ในกระบวนการผลิต ทำให้เสียเวลาในการหาวัตถุดิบก่อนข้างนาน รวมถึงระยะทางที่เดินในการส่งต่อชิ้นงานและการเดินทางพบว่ามีใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน

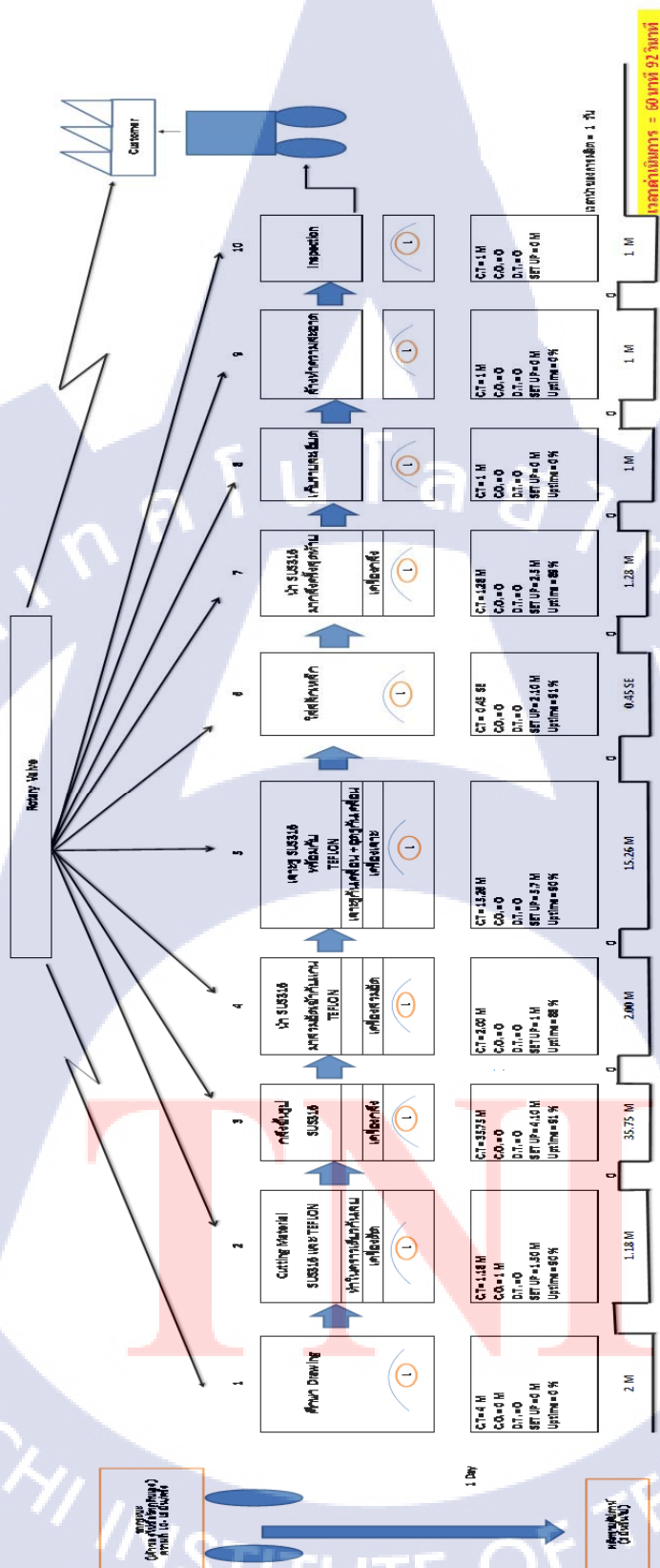


รูปที่ 28 แผนผังโรงงานที่ใช้ในการศึกษา Layout หลังการปรับปรุง

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงผังของโรงงานได้มีการใช้หลักการการผลิตแบบเซลล์ หรือ Cellular Layout เข้ามาช่วยให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยได้มีการรวมเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve นั้นเข้ามาอยู่ในพื้นที่การผลิตเดียวกัน ทำให้เกิดความคล่องตัวในการผลิต การผลิตเกิดความต่อเนื่อง ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตปรากฏว่าลดลงเป็นอย่างมาก และสามารถลดเวลาการส่งงานระหว่างการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนผังสายธารแห่งคุณค่าอนาคต (Value Stream Mapping : Future Stage)

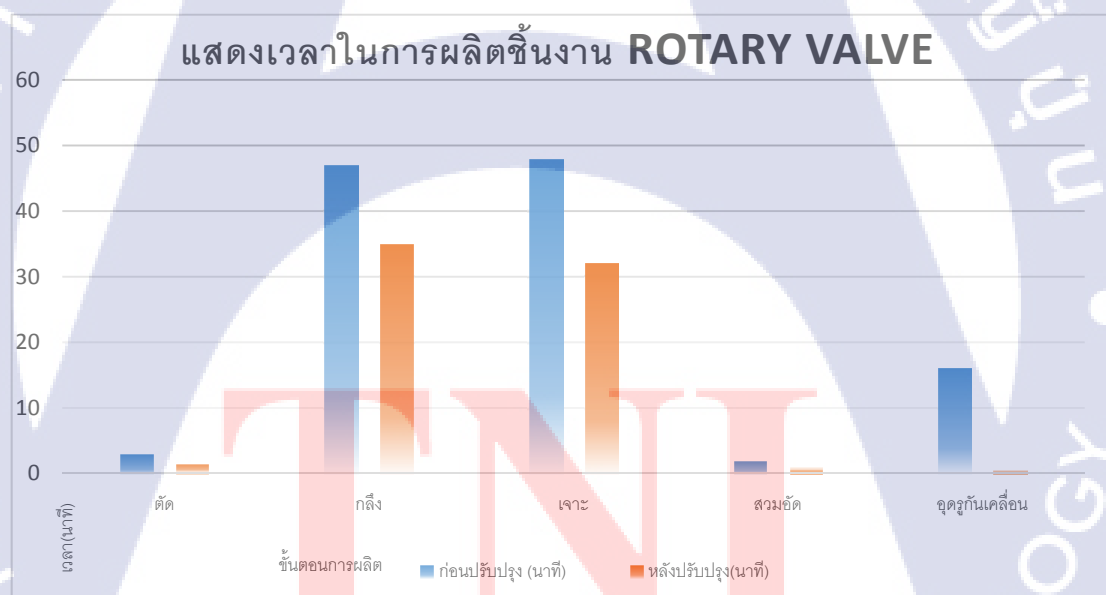
ผลที่ได้จากการปรับปรุงนั้นสามารถลดขั้นตอนในการผลิตลงได้เป็นอย่างมากสามารถทำการผลิตได้ต่อเนื่องไม่ต้องรอคอยกระบวนการผลิตเหมือนในอดีตอีกต่อไปเพราะสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องเลย โดยได้มีการปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักรให้ดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่องโดยปรับตั้งเพียงครั้งแรกครั้งเดียว ไม่ต้องมาปรับตั้งเป็นระยะในแต่ละสถานีเหมือนก่อน และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเพราะได้มีการจัดทำจิ๊ก (Jig) ขึ้นมาเพื่อช่วยในการเจาะรูชิ้นงานทำให้เจาะรูได้รวดเร็วขึ้นและมีความแม่นยำมากขึ้น เพราะไม่ต้องเสียเวลาทำการตั้งศูนย์ในแต่ละตำแหน่งของการเจาะรู รวมถึงได้มีการรวมขั้นตอนเพื่อช่วยลดเวลาในการผลิตอีกด้วย คือ การตัด Material นำมาตัดพร้อมกันในคราวเดียวกันเลย สรุปเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานรวมทั้งสิ้น 60 นาที โดยประมาณ



รูปที่ 29 แผนภาพสายการค้าแร่แห่งอนาคต

สรุปผลการศึกษา

จากผลการทำสารนิพนธ์ผู้วิจัยได้พบสภาพปัญหาจากการทำงานทั้งหมด พบว่า กระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve นั้นใช้เวลานานที่สุด คือ ในขั้นตอนการเจาะรู SUS316 และ Teflon เพราะต้องใช้เวลาในการเจาะค่อนข้างนาน โดยต้องทำการตั้งศูนย์กลางก่อนทำการเจาะรู และต้องตั้งศูนย์ให้ครบทั้ง 5 รู หลังจากนั้นจึงเริ่มทำการเจาะทะลุบนลงล่าง และเจาะอีกฝั่ง 45 องศา โดยต้องทำการแยกกันเจาะ หลังจากนั้นจึงนำแกน 2 แกนมาสวมอัดแล้วจึงทำการเจาะ Teflon อีกทีและยังมีความเสี่ยงการอุดรูกันเคลื่อนที่ใช้เวลาค่อนข้างนาน และเกิดปัญหาเศษ Teflon ที่อุดรูนั้นหลุดบ่อย รวมถึงปัญหาหลายประการ อีกมากมาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนภูมิกระบวนการ Flow Process Chart หลังจากนั้นจึงได้ทำการขจัดความสูญเปล่าออกไปและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานด้วยการใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า เข้ามาช่วยวิเคราะห์ในกระบวนการผลิตและยังได้มีการจัดทำแผนผังของโรงงานใหม่ ในส่วนของฝ่ายผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการผลิตให้มีความรวดเร็ว ยึดหยุ่นโดยใช้หลักการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ เข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ซึ่งโดยสรุปนั้นใช้เวลาในการผลิตลดลงแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 30 กราฟแสดงผลที่ได้จากการปรับปรุงการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve

ผลที่ได้จากการวิจัยสามารถลดเวลาการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ลงได้โดยเฉพาะ ขั้นตอนการเจาะชิ้นงานหลังจากที่ได้นำแกน SUS316 และ Teflon มาสวมอัดกันแล้ว หลังจากนั้นจึงทำการเจาะชิ้นงานซึ่งเป็นผลทำให้การเจาะชิ้นงานได้รวดเร็วขึ้นเพราะได้มีการทำ Jig ขึ้นมาทำให้การเจาะชิ้นงานนั้นเป็นไปด้วยความรวดเร็ว และสะดวกมากยิ่งขึ้นส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพ

ในการทำงานที่ดีขึ้นกว่าเดิมโดยสามารถลดเวลาการเจาะชิ้นงานลงได้จากเดิมต้องเจาะแยกแกน SUS316 และ Teflon ต่างหากแต่หลังจากการปรับปรุงสามารถลดเวลาในการเจาะชิ้นงานลงได้จากเดิมที่อยู่ระหว่าง 40-50 นาที เหลือเพียง 30 นาทีต่อชิ้น

จากการศึกษาและดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการนำระบบการผลิตแบบสลิมาประยุกต์ใช้กับการผลิต Rotary Valve โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาการผลิตชิ้นงานให้มีความรวดเร็วขึ้น และลดความสูญเสียเปล่าออกไปจากกระบวนการผลิต และทำการแก้ไขปรับปรุง พร้อมทั้งสร้างมาตรฐานในการทำงานให้แก่บริษัทเพื่อเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานต่อไป

จากผลการดำเนินงานของการลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต Rotary Valve นั้น ได้มีการประยุกต์ใช้แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) เข้ามาช่วยวิเคราะห์เพื่อจัดความสูญเสียและได้มีการนำเทคนิค ECRS เข้ามาร่วมด้วยซึ่งเป็นหลักการที่ประกอบไปด้วย การกำจัด (Eliminate), การรวมกัน (Combine), การจัดใหม่ (Rearrange), การทำให้ง่าย (Simplify) และรวมไปถึงยังได้มีการใช้แผนภาพกระบวนการ (Flow Process Chart) เข้ามาช่วยวิเคราะห์กระบวนการ ซึ่งเมื่อมีการนำหลักการดังกล่าวทั้งหมดมาใช้แล้วพบว่าสามารถลดขั้นตอนกระบวนการผลิตได้จากเดิม 12 กระบวนการ เหลือเพียง 10 กระบวนการ และยังทำให้เวลาการผลิต Rotary Valve นั้นลดลงอีกด้วยจากเดิมใช้เวลาเฉลี่ย 177 นาที 73 วินาทีต่อชิ้น ลดลงเป็น 60 นาทีต่อชิ้น ซึ่งเป็นผลทำให้สามารถผลิตชิ้นงานได้เพิ่มมากขึ้นผลิตได้รวดเร็วขึ้น และที่สำคัญยังสามารถลดจำนวนพนักงานลงได้จากเดิมใช้พนักงาน 4 ถึง 3 คน เหลือเพียง 1 คน ก็สามารถผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ได้เสร็จในระยะเวลาที่รวดเร็วขึ้น และให้พนักงานในส่วนที่เหลือนั้นปรับเปลี่ยนไปช่วยงานในสายการผลิตส่วนอื่นของโรงงานต่อไป รวมถึงสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานที่ใช้ในการผลิตลงได้จากเดิม 1,200 บาท/คนลดลงเป็น 400 บาท/คน เพราะสามารถใช้พนักงาน 1 คน สามารถผลิตชิ้นงานได้เร็วขึ้นสามารถรองรับปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ในอนาคตได้อย่างมีความสมดุลและยังสามารถจำหน่ายสินค้าชนิดนี้ได้เพิ่มขึ้นด้วย เพราะมีจำนวนการสั่งซื้อจากลูกค้าหลายรายเข้ามามากอย่างต่อเนื่องในขณะที่ผู้วิจัยทำการศึกษารองานตัวนี้อยู่และยังช่วยสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่พนักงานผู้ปฏิบัติหน้าที่อีกด้วย

ตารางที่ 8 สรุปหลักการ ECRS ที่ใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve

ขั้นตอน	กระบวนการ ECRS				หมายเหตุ
	E	C	R	S	
1. สร้าง Jig เพื่อช่วยจับยึดชิ้นงาน				X	เพื่อสร้างความรวดเร็วในการเจาะชิ้นงาน รวมถึงความแม่นยำ และช่วยลดเวลาในการเจาะชิ้นงาน
2. ทำการเจาะรูพร้อมกันเลย		X			เปลี่ยนเป็นการสวมอัดแกน 2 แกน เข้าด้วยกัน แล้วทำการเจาะพร้อมกันทั้งคู่เลย
3. การอุดรูกันเคลื่อน	X				เปลี่ยนเป็นใส่สลักเหล็กแทนการใช้ Teflon เพื่อความคงทน แข็งแรง
4. ตัด Material ทั้ง SUS316 and Teflon ที่เดียวเลย		X			ทำการตัด Material ต่อกันเลย เพื่อเป็นการลดเวลาไม่ต้องมาตัดรอบ 2

หลังจากที่ได้มีการนำหลักการ ECRS เข้ามาช่วยทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในกระบวนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผลปรากฏว่า สามารถช่วยลดเวลาในการลงได้เป็นอย่างมากโดยได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตให้สั้นลง เพื่อลดเวลาในการผลิต และช่วยให้ผลิตชิ้นงาน Rotary Valve ได้รวดเร็วขึ้น สามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าได้อย่างเป็นอย่างดี

ผลปรากฏว่า

E (Eliminate) = การยกเลิกขั้นตอน นั้นได้มีการยกเลิกขั้นตอนการใช้เศษ Teflon ที่เหลือจากการผลิตมาทำการอุดรู โดยได้เปลี่ยนเป็นใส่สลักเหล็กแทน เพื่อเพิ่มความมั่นคง คงทน แข็งแรง

C (Combine) = การรวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน โดยได้มีการรวมขั้นตอนการเจาะรูมาไว้เพียงขั้นตอนเดียว คือการเจาะรูแกนทั้ง 2 แกนนำมาเจาะพร้อมกันเลยเพื่อลดเวลาในการเจาะแยกแกนแบบเดิมรวมถึงขั้นตอนการตัด Material ทั้ง 2 แกน นำมาทำการตัดพร้อมกันเลย

S (Simplify) = การทำให้ง่ายขึ้น โดยได้มีการทำ Jig ขึ้นมาเพื่อช่วยให้ทำการเจาะรูชิ้นงาน Rotary Valve นั้นมีความแม่นยำ และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และช่วยลดเวลาลงในการเจาะได้เป็นอย่างมาก จากแต่เดิมต้องทำการตั้งศูนย์หาระยะศูนย์กลางในการเจาะทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 9 สรุปเวลาที่ใช้ในการผลิต Rotary Valve

ขั้นตอนการผลิต (เก่า)	ขั้นตอนการผลิต (ใหม่)	ผลก่อน การปรับปรุง (นาที)	ผลหลัง การปรับปรุง (นาที)	ผลต่าง การปรับปรุง (นาที)
1. ศึกษา Drawing Rotary Valve	1. ศึกษา Drawing Rotary Valve	5.00	2.00	3.00 (60%)
2. ตัด Material SUS316	2. ตัด Material พร้อมกัน	3.50	1.18	2.32 (66.28%)
3. กลึงขึ้นรูป	3. กลึงขึ้นรูป	43.37	35.75	7.62 (17.56%)
4. เจาะรู SUS316		49.75	-	-
5. ตัด Material Teflon		1.75	-	-
6. สวมอัด	4. สวมอัด 2 แกนพร้อม กัน	2.00	2.00	-
7. เจาะรูทั้ง 2 แกน	5. เจาะรูทั้ง 2 แกน	27	15.26	11.74 (43.48%)
8. เจาะรูและอุดรูกัน เคลื่อน	6. ใส่สลักเหล็กแทน Teflon	15.05	0.45	15.60 (97.19%)
9. กลึงครั้งสุดท้าย	7. กลึงครั้งสุดท้าย	3.50	1.28	2.22 (63.42%)
10. เก็บเศษขี้กลึง	8. เก็บเศษขี้กลึง	4.00	1.00	3.00 (75%)
11. ล้างทำความสะอาด	9. ล้างทำความสะอาด	1.00	1.00	-
12. ตรวจสอบ	10. ตรวจสอบ	1.00	1.00	-

ตารางที่ 10 สรุปรวมข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต

รายละเอียดข้อมูล	ผลก่อน การปรับปรุง (นาทีก)	ผลหลัง การปรับปรุง (นาทีก)	ผลต่าง (นาทีก)	ร้อยละ (%)
เวลาที่ใช้ในการผลิต	178.18	60.92	117.26	65.80

หลังจากที่ได้นำหลักการแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Management) มาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมงานกลึงแล้วพบว่า สามารถสร้างความต่อเนื่องในการผลิตได้ การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ลดเวลาในการผลิตลงได้จากเดิม 178.18 นาที เหลือเพียง 60.92 นาที
2. ลดพนักงานลงได้จากเดิม 3 คน เหลือเพียง 1 คน
3. ลดขั้นตอนกระบวนการผลิตลงได้จากเดิม 12 ขั้นตอน เหลือเพียง 10 ขั้นตอน

และยังสามารถลดต้นทุนในการผลิตทั้งหมดลงได้จากเดิม 442,800 บาทต่อปี เหลือเพียง 303,600 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 31.43 และสามารถลดต้นทุนค่าแรงลงได้จาก 26,400 บาทต่อเดือน เหลือเพียง 17,600 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 33.33

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการนำหลักการ 5 ประการของระบบลีนมาใช้เพียง 3 หลักการ คือ การระบุคุณค่า (Value) การใช้หลักการแผนภาพสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) และสุดท้าย กระบวนการผลิตที่ไหลลื่น (Flow) และในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการเครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีนมาใช้คือ แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) และแผนภาพกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) เข้ามาทำการแก้ไขปัญหาเท่านั้น ยังมีเครื่องมือชนิดอื่นๆ ที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหาได้อีก รวมไปถึงผู้บริหารองค์กรต้องให้ความสำคัญกับการนำระบบลีนมาใช้อย่างจริงจัง รวมถึงพัฒนาให้ดียิ่งๆ ขึ้นไป ถ้าผู้บริหารไม่เห็นความสำคัญกับระบบลีนพนักงานก็อาจคิดเช่นเดียวกัน การพัฒนาต่อไปก็จะไม่เกิดขึ้นก็จะกลับไปสู่การผลิตแบบเดิมที่เพิ่มภาระให้กับต้นทุนการผลิต สุดท้ายองค์กรก็ไม่มีกำไรในการทำธุรกิจ ก็จำเป็นต้องปิดตัวลง

ในการวิจัยครั้งต่อไปควรจะศึกษาเรื่อง Pull System และ Perfection ต่อไปเพื่อสร้างความสมบูรณ์แบบตามหลักการ 5 ประการของระบบลีน

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ ศรีสังข์สุข; และณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย. (2553). การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตสายเคเบิลขนาดเล็กโดยแนวทางลีน ชิกส์ ชิกม่า. วารสารวิศวกรรมศาสตร์. 2(2) : 45-47.
- กอบโชค ยมภา. (2549). **ไคเซ็น ญุ่ยความสำเร็จ**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- กุลรัตน์ สุทธาสถิตชัย. (2552). การจัดการกระบวนการหนทางสร้างคุณภาพการเพิ่มผลผลิต และศักยภาพเพื่อการแข่งขัน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). **Lean** วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศโดยระบบการผลิตแบบลีนการจัดการกระบวนการเป็นเลิศ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- โกศล ดีศีลธรรม. (2547). **เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- ขวัญใจ โชคไพบูลย์. (2555). การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน : กรณีศึกษากระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์. สารนิพนธ์ วศ.ม. (การจัดการทางวิศวกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จตุวัฒน์ รัชชาดา. (2553). การปรับปรุงงานโดยบูรณาการแนวคิดลีน และเครื่องมือ ชิกส์ ชิกม่า กรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง. สารนิพนธ์ วศ.ม. (การจัดการทางวิศวกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดวงรัตน์ ชิวปัญญาโรจน์; และศุภศักดิ์ พงษ์อนันต์. (2544). **ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes)**. กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- นิพนธ์ บัวแก้ว. (2547). **รู้จักระบบการผลิตแบบลีน**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง; สมเจตน์ เพิ่มพูนธัญญะ; พรเทพ เหลือทรัพย์สุข; และนพดล อิ่มเอม. (2552). **1-2-3 ก้าวสู่ลีน**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- พชรกฤษ ช่อประดับ; วิภาวรรณ นิยมเวช; กมลชนก ปลื้มจิตร; และอริป อภิรักษ์พงศา. (2556). การปรับปรุงโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์. วารสารก้าวหน้าโลกวิทยาศาสตร์ 3. 6(2) : 120-125.
- พฤทธิพงศ์ โพธิ์วารารณ. (2548). การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษา : โรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมวัสดุ) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ภาคผนวก

TNI

ภาคผนวก ก.
ตารางเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง

TNI

ตารางที่ 11 การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง เดือนธันวาคม 2558

ขั้นตอนการผลิต Rotary Valve เดือนธันวาคม 2558	สัปดาห์ที่ 1 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 2 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 3 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 4 (นาทีก)
1. ตัด Material SUS316	2.12	2.50	1.89	2.18
2. กลึงขึ้นรูป	47	48	46	37
3. เจาะรู SUS316	46	38	51	46
4. ตัด Material TEFLON	1.76	1.56	1.48	1.36
5. สวมอัด SUS316 และ TEFLON	1.50	1.37	2.20	1.32
6. เจาะรู SUS316 และ TEFLON	44	39	47	45
7. เจาะรูกันเคลื่อน	1	1	1	1
8. อุดรูกันเคลื่อน	12	10	8	9
9. กลึงครั้งสุดท้าย	2	1.56	2.20	1.79
10. เก็บเศษ	1	1	1	1
11. ล้างทำความสะอาด	1	1	1	1
12. จบขั้นตอน	0	0	0	0
13. ส่งมอบลูกค้า	0	0	0	0

ตารางที่ 12 การเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง เดือนมกราคม 2559

ขั้นตอนการผลิต Rotary Valve เดือนมกราคม 2559	สัปดาห์ที่ 1 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 2 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 3 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 4 (นาทีก)
1. ตัด Material SUS316	3	3.50	2.39	2.47
2. กลึงขึ้นรูป	52	47	55	44
3. เจาะรู SUS316	42	48	53	52
4. ตัด Material TEFLON	1.23	1.46	1.34	1.27
5. สวมอัด SUS316 และ TEFLON	1.21	1.42	2.17	1.54
6. เจาะรู SUS316 และ TEFLON	52	50	43	49
7. เจาะรูกันเคลื่อน	1	1	1	1
8. อุดรูกันเคลื่อน	14	12	10	12
9. กลึงครั้งสุดท้าย	1.79	1.82	2.16	1.65
10. เก็บเศษ	1	1	1	1
11. ล้างทำความสะอาด	1	1	1	1
12. จบขั้นตอน	0	0	0	0
13. ส่งมอบลูกค้า	0	0	0	0

ภาคผนวก ข.

ตารางเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง

TNI

ตารางที่ 13 การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง เดือนเมษายน 2559

ขั้นตอนการผลิต Rotary Valve เดือนเมษายน 2559	สัปดาห์ที่ 1 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 2 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 3 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 4 (นาทีก)
1. ตัด Material SUS316	1.36	1.29	1.22	1.34
2. กลึงขึ้นรูป	37.42	38.35	33.54	35.62
3. สวมอัด SUS316 และ TEFLON	1.53	1.36	1.32	1.36
4. เจาะรู SUS316 และ TEFLON	18.26	21.43	20.23	20.26
5. ใส่สลักเหล็กแทน TEFLON	0.42	0.34	0.31	0.30
6. กลึงครั้งสุดท้าย	2.20	1.78	2.12	1.35
7. เก็บเศษ	1.14	1.20	1.24	1.20
8. ล้างทำความสะอาด	1.00	1.00	1.00	1.00
9. ตรวจสอบ	1.00	1.00	1.00	1.00
10. ส่งมอบลูกค้า	0	0	0	0
รวม	64.33	67.75	61.98	63.43

ตารางที่ 14 การเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง เดือนพฤษภาคม 2559

ขั้นตอนการผลิต Rotary Valve เดือนพฤษภาคม 2559	สัปดาห์ที่ 1 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 2 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 3 (นาทีก)	สัปดาห์ที่ 4 (นาทีก)
1. ตัด Material SUS316	1.26	1.15	1.19	1.23
2. กลึงขึ้นรูป	32.34	31.26	32.41	31.27
3. สวมอัด SUS316 และ TEFLON	1.12	0.57	1.15	1.24
4. เจาะรู SUS316 และ TEFLON	21.29	22.24	20.45	21.34
5. ใส่สลักเหล็กแทน TEFLON	0.42	0.37	0.43	0.36
6. กลึงครึ่งสุดท้าย	1.45	1.53	1.57	1.46
7. เก็บเศษ	0.45	0.53	0.58	0.48
8. ล้างทำความสะอาด	1.00	1.00	1.00	1.00
9. ตรวจสอบ	1.00	1.00	1.00	1.00
10. ส่งมอบลูกค้า	0	0	0	0
รวม	60.33	59.65	59.78	59.38