

การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า สำหรับการเพิ่มผลผลิตในสายการผลิต
ชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีทองอิเล็กทรอนิกส์

นางสาวอัญชลี สังขกุล



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
แขนงวิชาบริการธุรกิจ สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2555

**Application of Value Stream Mapping for Productivity Improvement in
Production Line of Gear Cover Part,
Sritong Electro Chemical Limited Partnership**

Miss Unchalee Sungkhakul





An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Business Administration
School of Management Science
Sukhothai Thammathirat Open University
2012


หัวข้อการศึกษาคั่นคว่ำอิสระ	การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า สำหรับการเพิ่มผลผลิต ในสายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีทองอิเล็กทรอนิกส์
ชื่อและนามสกุล	นางสาวอัญชลี สังขกุล
แขนงวิชา	บริหารธุรกิจ
สาขาวิชา	วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์สุวิมา ตั้งโพธิ์สุวรรณ

การศึกษาคั่นคว่ำอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2556

คณะกรรมการสอบการศึกษาคั่นคว่ำอิสระ


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุวิมา ตั้งโพธิ์สุวรรณ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์นัตถพงษ์ ลอยฤทธิภูมิไกร)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรีย์ เข้มทอง)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาการจัดการ

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า สำหรับการเพิ่มผลผลิต
ในสายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ ห้างหุ้นส่วนจำกัด
ศรีทองอิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษา นางสาวอัญชลี สังขกุล รหัสนักศึกษา 2543002774 **ปริญญา** บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สุวิณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ
ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ (2) เพิ่มจำนวนผลผลิตจากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ (3) ลดต้นทุนการผลิตของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการ โดยทำการปรับปรุงสายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์โดยการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าและได้นำเครื่องมือตามแนวคิดแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ได้แก่ การปรับปรุงระบบคัมบัง การจัดสมดุลการผลิตและการปรับผังพื้นที่การทำงาน โดยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรอบการผลิตในแต่ละกระบวนการ งานระหว่างทำและเวลานำของกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ก่อนการปรับปรุงกระบวนการและหลังการปรับปรุง

ผลการศึกษาพบว่า (1) ประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์โดยการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าสามารถลดปัจจัยการผลิตในด้านเวลาและจำนวนพนักงานลง คือ เวลานำในการผลิต ลดลงจากเดิม 7.75 วันเป็น 5.3 วัน และ ลดพนักงานตรวจสอบจาก 4 คน เป็น 3 คน ลดระยะทางการเคลื่อนย้ายจาก 2 เมตรเป็นไม่ต้องเคลื่อนย้าย (2) จำนวนผลผลิตจากการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการตรวจสอบคุณภาพและตีเทป เพิ่มจากเดิม 83.39 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็น 129.03 ชิ้นต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 154.73 (3) ต้นทุนการผลิตของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์จากในส่วนของงานระหว่างทำลดลง 76,600 บาท ต้นทุนของการเก็บสินค้าสำเร็จรูปลดลง 46,000 บาท และต้นทุนจากการจ้างพนักงานตรวจสอบคุณภาพลดลง 93,600 บาท

คำสำคัญ แผนผังสายธารคุณค่า การเพิ่มผลผลิต สายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์

Independent Study title: Application of Value Stream Mapping for Productivity Improvement in Production Line of Gear Cover Part, Sritong Electro Chemical Limited Partnership

Author: Miss Unchalee Sungkhakul; **ID:** 2543002774;

Degree: Master of Business Administration;

Independent Study advisor: Suvena Tangpothisuwan, Associate Professor;

Academic year: 2012

Abstract

This study aims to (1) increase the efficiency of the process manufacturing gear cover (2) increase the productivity of the process parts gear cover (3) reduce the production cost of the parts gear cover

This study is a study workshop. By modified production lines cover parts gears by applying value stream map and has brought the concept of lean tools applied to improve the production process, including improving gum shield. The balance of production and alteration of the working area by collecting data about the manufacturing processes. Work in process and lead time of the production process. Piece gear cover before the update and after the update process

The results showed that: (1) efficiency of the production process by the gear cover. Application Diagram value stream can reduce the production time and the number of employees to the lead time for production reduced from 7.75 days to 5.3 days, and the staff, check out 4 people to 3 people reduce the amount of movement from 2 meter is not moving (2) the number of production applications in a value stream map. Quality and stick Felt pieces per hour increased from 83.39 to 129.03 parts per hour. Percentage 154.73 (3) the cost of production parts cover gear reduction of work in process 76,600 baht cost of the finished goods decreased by 46,000 million and the cost of hiring quality decreased 93,600 THB

Keywords: Value stream Mapping, Increase productivity, Production line piece gear cover

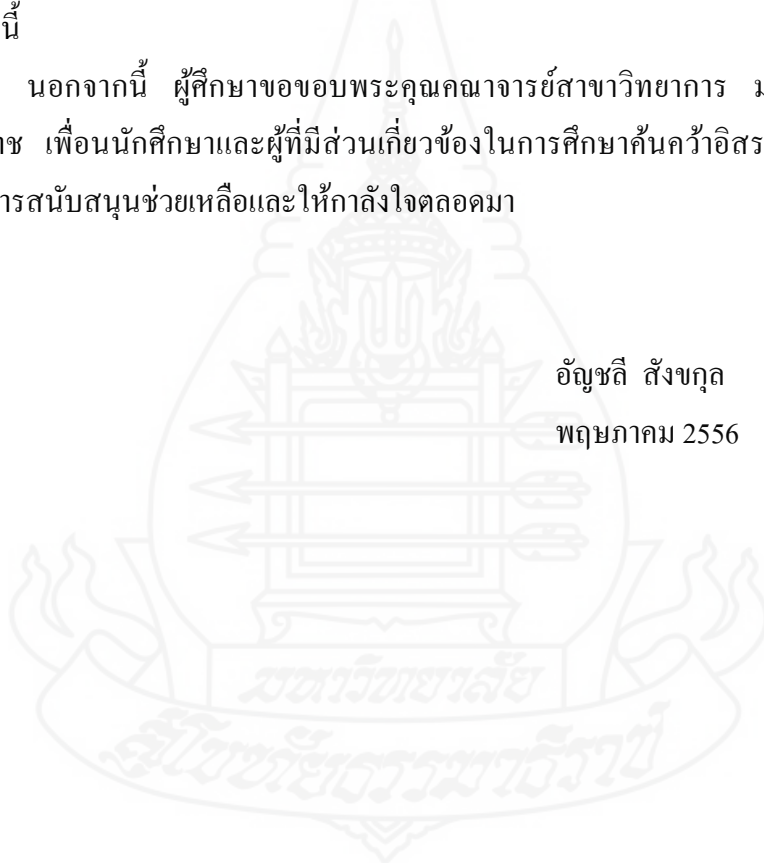
กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากท่าน รองศาสตราจารย์สุวีณา ตังโพธิสุวรรณ ประธานกรรมการที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระและบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช รองศาสตราจารย์ฉัตรชัย ลอยฤทธิวิฎเฒิไกร สาขาวิชาวิทยาการจัคการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่า ช่วยเหลือให้คำแนะนำข้อคิดเห็นต่าง ๆ และตรวจสอบข้อบกพร่องในการศึกษาโดยตลอดจนสำเร็จไปได้ด้วยดีรวมทั้งจุดประกายแนวความคิดใหม่ ๆ และสร้างสรรค์งานวิจัย จึงใคร่ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิทยาการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อนนักศึกษาและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

อัญชลี สัจกุล

พฤษภาคม 2556

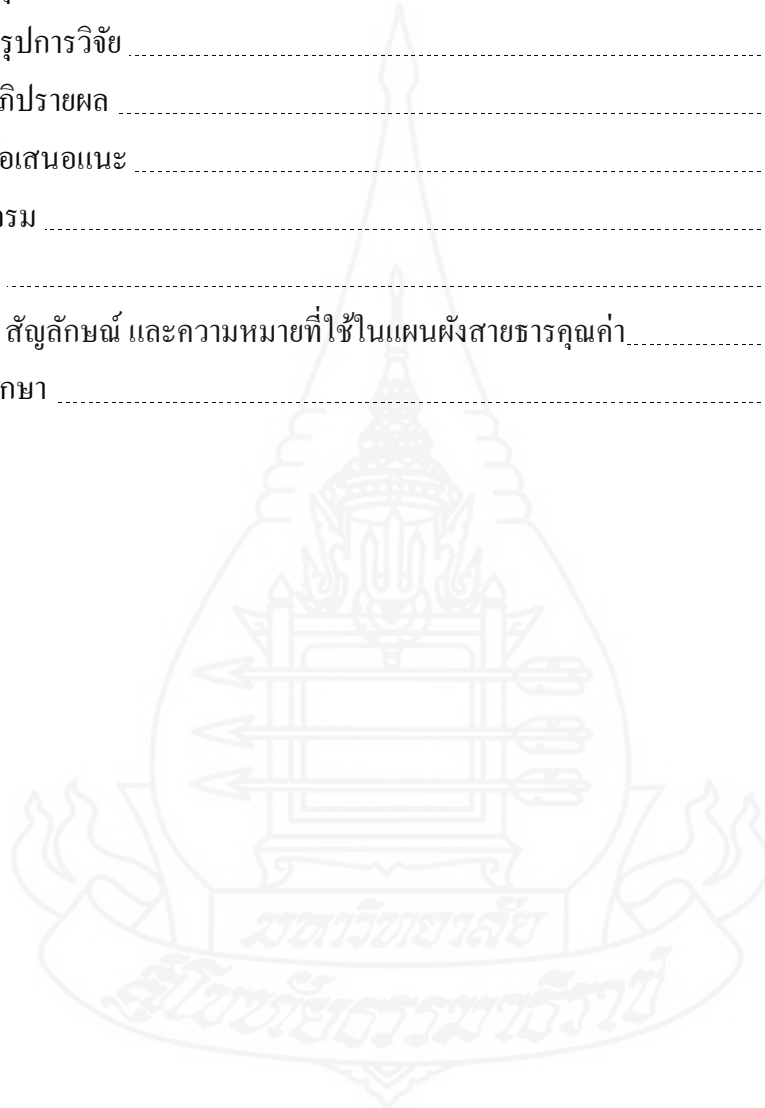


สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การศึกษา	2
กรอบแนวคิดการศึกษา	3
ขอบเขตการศึกษา	4
นิยามศัพท์	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
ประวัติความเป็นมา	7
ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน	12
แผนผังสายธารคุณค่า	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	48
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	48
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
การเก็บรวบรวมข้อมูล	49
การวิเคราะห์ข้อมูล	50
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
การเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะทำการปรับปรุง	58
แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน	69
แผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต	72
การดำเนินการปรับปรุง	76

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน	82
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	85
สรุปการวิจัย	85
อภิปรายผล	86
ข้อเสนอแนะ	87
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	92
ก สัญลักษณ์ และความหมายที่ใช้ในแผนผังสายธารคุณค่า	92
ประวัติผู้ศึกษา	99



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	เปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่าง ๆ 13
ตารางที่ 2.2	เปรียบเทียบชนิดของผังโรงงาน 29
ตารางที่ 2.3	เปรียบเทียบ Batch Production กับ Mixed Production 32
ตารางที่ 2.4	การปรับเรียบการผลิต 33
ตารางที่ 2.5	การใช้เวลาแทกซ์จัดลำดับการผลิต เพื่อปรับเรียบการผลิต สำหรับ Mixed Production 34
ตารางที่ 2.6	เปรียบเทียบการบำรุงรักษาแบบเก่าและการบำรุงรักษาแบบลีน 35
ตารางที่ 3.1	ตัวอย่างรายการการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ 51
ตารางที่ 3.2	ตัวอย่างลำดับการปฏิบัติงาน โดยเรียงตามปริมาณการผลิต 53
ตารางที่ 3.3	ตัวอย่างลำดับการปฏิบัติงาน โดยเรียงตามกระบวนการ เพื่อบ่งชี้สายธารคุณค่า 54
ตารางที่ 4.1	ปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ 58
ตารางที่ 4.2	ลำดับการปฏิบัติงาน โดยเรียงตามกระบวนการ 61
ตารางที่ 4.3	แสดงผลการจับเวลาแต่ละกิจกรรม 79
ตารางที่ 4.4	แสดงการจัดสมดุลของงานใหม่ 80
ตารางที่ 4.5	เปรียบเทียบผลการดำเนินงานการผลิตแบบดิ่ง โดยการใช้ระบบคัมบัง 82
ตารางที่ 4.6	แสดงเวลานำกระบวนการตรวจสอบคุณภาพและติด Felt ก่อนและหลังปรับปรุง 83
ตารางที่ 4.7	เปรียบเทียบจำนวนพนักงานที่ใช้ก่อนและหลังปรับปรุง และต้นทุนที่สามารถลดได้ 83
ตารางที่ 4.8	เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน การปรับผังพื้นที่การทำงาน 84

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุบ โครเมียม	8
ภาพที่ 2.2 หลักการทำงานในงานฉีดพลาสติก	9
ภาพที่ 2.3 พลาสติกที่หลอมแล้วจะถูกฉีดเข้าแม่พิมพ์	9
ภาพที่ 2.4 คงความดัน และอัดพลาสติกเข้าเต็มแม่พิมพ์และชิ้นงาน จะถูกหล่อเย็นด้วยขณะฉีด	9
ภาพที่ 2.5 แม่พิมพ์จะเปิดออก และปลดชิ้นงาน	10
ภาพที่ 2.6 แสดงตัวอย่างเครื่องฉีดพลาสติก	10
ภาพที่ 2.7 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ฉีดพลาสติก	11
ภาพที่ 2.8 ลักษณะมุมมองของการผลิตแบบเส้น	17
ภาพที่ 2.9 ลักษณะมุมมองของวิสาหกิจแบบเส้น	17
ภาพที่ 2.10 แนวคิดการผลิตแบบเส้น	18
ภาพที่ 2.11 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบเส้น	19
ภาพที่ 2.12 แผนภาพสายธารคุณค่า	21
ภาพที่ 2.13 คุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วย การไหล และกิจกรรม	25
ภาพที่ 2.14 การสร้างคุณค่าแห่งวัฒนธรรมการเป็นผู้นำ	26
ภาพที่ 2.15 ผังโรงงานแบบกระบวนการ	28
ภาพที่ 2.16 ผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์	28
ภาพที่ 2.17 ผังโรงงานแบบเซลล์	29
ภาพที่ 2.18 ขั้นตอนการทำแผนผังสายธารคุณค่า	40
ภาพที่ 2.19 ตัวอย่างแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร	41
ภาพที่ 2.20 แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน	42
ภาพที่ 2.21 แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคต	44
ภาพที่ 3.1 แผนภูมิพาเรโต-ตัวอย่างการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ ที่อัตราส่วน 20:80	51
ภาพที่ 3.2 แผนภูมิพาเรโต - ตัวอย่างการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ ที่อัตราส่วน 40:60	52

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.3 แสดงวิธีการดำเนินการปรับปรุง	55
ภาพที่ 4.1 แสดงปริมาณผลิตโดยเฉลี่ย 3 เดือน ตุลาคม - ธันวาคม 2555	60
ภาพที่ 4.2 ตัวอย่าง ชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ รุ่น TGT91271019 Bezel	62
ภาพที่ 4.3 เครื่องฉีด ขนาด 100 ตัน	63
ภาพที่ 4.4 แสดงชิ้นงานฉีด Bezel	64
ภาพที่ 4.5 แสดงการจับชิ้นงานเข้า Jig	65
ภาพที่ 4.6 แสดงการปล่อยชิ้นงานเข้าขบวนการชุบโครเมียม	66
ภาพที่ 4.7 แสดงการปลดชิ้นงานออกจาก Jig	66
ภาพที่ 4.8 แสดงการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานหลังชุบโครเมียม	67
ภาพที่ 4.9 แสดงการตัดขาชิ้นงาน Bezel	67
ภาพที่ 4.10 แสดงการติด Felt เข้ากับ Bezel	68
ภาพที่ 4.11 แสดงการบรรจุชิ้นงานสำเร็จรูป	68
ภาพที่ 4.12 แสดงแผนภาพสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของบริษัทตัวอย่าง	70
ภาพที่ 4.13 แสดงการทำงานของพนักงานควบคุมคุณภาพก่อนการปรับปรุง	71
ภาพที่ 4.14 กระบวนการขนย้าย ก่อนการปรับปรุง	72
ภาพที่ 4.15 แผนผังสายธารคุณค่าอนาคต	75
ภาพที่ 4.16 ภาพรวมของการนำระบบคุมบังมาใช้	78
ภาพที่ 4.17 แสดงพื้นที่ปฏิบัติงานของพนักงานควบคุมคุณภาพ หลังการปรับปรุง	81

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมรถยนต์เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย สภาพธุรกิจมีการแข่งขันสูง ดังนั้นทุกองค์กรจึงมีจุดมุ่งหมายในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ลดระยะเวลาการผลิต และลดต้นทุนการผลิต เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำเพิ่มกำไร และตอบสนองความต้องการของลูกค้า การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องเป็นอีกหนึ่งปัจจัยหลักที่สำคัญที่ทำให้องค์กรนั้นอยู่รอด อีกทั้งยังได้มาซึ่งความได้เปรียบเชิงแข่งขัน ซึ่งฝ่ายผลิตในองค์กรนั้นมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ผู้ที่เกี่ยวข้องในฝ่ายดังกล่าวควรพิจารณาว่าแนวความคิดในการจัดการรวมถึงเทคนิคและแนวทางการดำเนินการที่ใช้ในกระบวนการผลิตในปัจจุบัน และส่วนอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของกระบวนการผลิตนั้นดีเพียงพอหรือไม่ มีการพัฒนาใด ๆ ที่ได้รับการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อที่จะเพิ่มอัตราผลผลิต (Productivity) ซึ่งเป็นผลให้กำไรขององค์กรนั้นเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังสามารถลดเวลาการส่งมอบสินค้า (Delivery Time) เพื่อเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าให้มากขึ้น ดังนั้นองค์กรควรให้ความสำคัญในการสร้างกลยุทธ์เพื่อปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จทั้งในมุมมองทางด้านลูกค้า และองค์กร

ระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing systems) นับเป็นหลักการบริหารจัดการระบบการผลิตแบบหนึ่งที่ได้รับคามสนใจเป็นอย่างมาก ระบบการผลิตแบบลีนเป็นระบบการผลิตที่มุ่งลดหรือกำจัดกิจกรรมสูญเปล่าออกจากสายการผลิตอย่างต่อเนื่อง โดยคงไว้เพียงกิจกรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ เพื่อให้การใช้ทรัพยากรในการผลิตเป็นไปอย่างคุ้มค่าที่สุด การปรับปรุงระบบการผลิตแบบเดิมให้ก้าวเข้าสู่ระบบการผลิตแบบลีนจะต้องอาศัยเครื่องมือหรือเทคนิคต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการปรับปรุงระบบหนึ่งในเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงระบบได้ก็คือ ผังงานสายธารแห่งคุณค่า (Value stream mapping; VSM)

VSM คือ การสร้างผังงานที่แสดงการไหลของวัสดุและสารสนเทศของกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดทั้งกระบวนการ เช่น รอบเวลาการผลิต และจำนวนงานระหว่างการผลิต เป็นต้น ดังนั้น VSM จึงเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้วิเคราะห์มองเห็นภาพสถานะของกระบวนการในปัจจุบัน เพื่อใช้เป็น

แนวทางในการระบุสถานะที่ควรจะเป็นสำหรับอนาคต VSM สามารถแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่ม และกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม จนสามารถบ่งชี้กิจกรรมสูญเปล่า เพื่อดำเนินการกำจัดออกจากสายการผลิตได้อย่างเหมาะสม กิจกรรมสูญเปล่าเป็นกิจกรรมที่ใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ขององค์กร ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนต่อผลิตภัณฑ์แต่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มต่อผลิตภัณฑ์

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีทองอิเล็กทรอนิกส์มีนโยบายที่จะก้าวสู่การเป็นโรงงานที่มีระบบการบริหารการผลิตแบบลีน การจัดการสายธารคุณค่าจะเป็นเครื่องมือแรกในการริเริ่มการนำคิดแบบลีนมาใช้และการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการธุรกิจแบบลีน การจัดการสายธารคุณค่าด้วยการวางแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) จะเป็นวิธีการวิเคราะห์เบื้องต้นในการนำเสนอต่อผู้บริหารในการริเริ่มโครงการลีนและใช้สื่อสารสภาพความเป็นลีนให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผนผังสายธารคุณค่าจะเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่จะต้องใช้อยู่ตลอดเวลาในการดำเนินโครงการลีน ในหลายโครงการลีนของหลายบริษัทถึงแม้ว่าจะบอกตัวเองว่าเป็น “ลีน” แต่ก็มีการใช้ประโยชน์จากการจัดการสายธารคุณค่าด้วยแผนผังสายธารคุณค่าน้อย เพราะขาดความเข้าใจในการดำเนินโครงการลีนหรือการจัดการโครงการสมัยใหม่

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีความมุ่งหวังที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนด้วยการจัดการสายธารคุณค่าโดยศึกษาการไหลของงานและข้อมูลที่เป็นสำคัญสำหรับการดำเนินการผลิตเพื่อวิเคราะห์หาจุดที่ควรปรับปรุงและดำเนินการปรับปรุงเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพโดยนำหลักการมาประยุกต์ใช้กับ สายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ ของโรงงานกรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีทองอิเล็กทรอนิกส์

2. วัตถุประสงค์การศึกษา

- 2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์
- 2.2 เพื่อลดต้นทุนการผลิตของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์
- 2.3 เพื่อเพิ่มจำนวนผลผลิตจากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์

3. กรอบแนวคิดการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำเอาหลักการผลิตแบบลีน การจัดการสายธารคุณค่ามาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝากรอบเกียร์ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีทองอีเล็กโทรเคมีเคิล ซึ่งหลักการที่สำคัญได้แก่ การขจัดความสูญเปล่าต่างๆ ในกระบวนการผลิตที่เห็นได้อย่างชัดเจน ในการศึกษาครั้งนี้ การปรับปรุงกระบวนการผลิตสามารถถูกประเมินได้จากตัวชี้วัดผลการดำเนินงานของกระบวนการผลิตอันได้แก่ อัตราผลผลิต (Productivity) และช่วงเวลานำ (Lead Time) โดยมีขั้นตอนวิธีการศึกษาดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการผลิตแบบลีน การออกแบบสายธารคุณค่า สภาพทั่วไปของบริษัท และ ขั้นตอนการผลิต สายการผลิตชิ้นส่วนฝากรอบเกียร์

ศึกษาจากเอกสาร หนังสือ งานวิจัย ปัญหาพิเศษ การศึกษาค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแบบลีน การประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่าในสายการผลิตปฏิบัติงานสำหรับผู้บริหารระดับต้นและระดับกลางเพื่อเพิ่มพูนความรู้และเป็นแนวทางในการศึกษาและค้นคว้าอิสระ ศึกษาสภาพทั่วไปของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีทองอีเล็กโทรเคมีเคิลและศึกษาขั้นตอนการผลิตในสายการผลิตชิ้นส่วนฝากรอบเกียร์ โดยสังเขป

3.2 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของขั้นตอนการผลิต ชิ้นส่วนฝากรอบเกียร์ โดยการศึกษารายละเอียดแบบทฤษฎี ซึ่งสามารถเก็บได้จากฐานข้อมูลและกระบวนการผลิตได้โดยตรง นำมาสร้างแผนภูมิสารธารคุณค่าสถานะก่อนการปรับปรุงเพื่อนำมาวิเคราะห์หาโอกาสที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้น

3.3 การนำเทคนิคการผลิตแบบลีน มาวิเคราะห์ปัญหาหรือโอกาสในการปรับปรุง

หลังจากที่พบปัญหาหรือโอกาสที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิตสร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะหลังการปรับปรุงโดยละเอียดถึงความเป็นไปได้ หลักจากที่ได้มีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเรียบร้อยแล้ว จึงมีการรวบรวมข้อมูลอีกครั้งเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง

3.4 การวัดผลการศึกษา

มีการเปรียบเทียบผลจากการศึกษาของเวลานำการผลิต (Lead Time) และอัตราผลผลิต (Productivity) ก่อนทำการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงในการผลิตชิ้นส่วนฝากรอบเกียร์ โดยในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ใช้สถิติในการศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูลคือ ค่าร้อยละ

(Percentage) ที่ใช้อธิบายข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและทดลองเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต

3.5 กระบวนการศึกษาและสรุปผล

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตแล้วมีการรวบรวมข้อมูลและสรุปผลการศึกษาและให้ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษานี้ต่อไป เพื่อนำเสนอและจัดทำรูปเล่ม ให้สมบูรณ์

4. ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ โดยการใช้แผนผังสายธารคุณค่า เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมในกระบวนการผลิต เป็นการศึกษากระบวนการผลิต ชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ รวมทั้งข้อมูลสถานการณ์เบื้องต้นของบริษัทกรณีศึกษา และหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต จะมุ่งเน้นไปที่กิจกรรมที่ถือเป็นความสูญเปล่า คือ กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ในทุกกระบวนการ ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีทองอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง โดยผู้ศึกษาทำการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตแบบลีน การจัดการผังงานสายธารแห่งคุณค่า (Value stream mapping; VSM) เพื่อประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต

4.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ ตั้งแต่การเข้ามาของวัตถุดิบจนกระทั่งการจัดส่งให้แก่ลูกค้า วิธีการไหลของข้อมูลที่ใช้การผลิต และความต้องการของลูกค้า การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาในเดือนตุลาคม-ธันวาคม พ.ศ.2555 ซึ่งเป็นช่วงเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตและเป็นช่วงเวลาที่กระบวนการผลิตนั้นอยู่ในสภาวะปกติ และเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ.2556 เป็นช่วงเวลาที่ปรับปรุงกระบวนการโดยการประยุกต์ใช้สายธารคุณค่า โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรอบการผลิตในแต่ละกระบวนการของชิ้นงานและเวลานำในการผลิตโดยรวมของสายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์

5. นวัตกรรมพิเศษ

5.1 ความสูญเปล่า (waste) หมายถึง การปฏิบัติการใด ๆ ที่เพิ่มต้นทุน หรือเวลาโดยไม่เพิ่มคุณค่าแก่ลูกค้าซึ่ง (Ohno, 1988) มี 7 ประการ ได้แก่ ความสูญเปล่าจากการผลิตเกิน (overproduction) การรอคอย (delay) การขนส่ง (transportation) การมีกระบวนการที่ไม่เหมาะสม (inappropriate processing) การจัดเก็บสินค้าหรือวัสดุคงคลัง (unnecessary inventory) การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (unnecessary motion) และชิ้นงานที่มีข้อบกพร่องหรือของเสีย (defect)

5.2 ประสิทธิภาพการผลิต (processing efficiency) หมายถึง การใช้ทรัพยากรในการดำเนินการใดๆ ก็ตาม โดยมีสิ่งมุ่งหวังถึงผลสำเร็จ และผลสำเร็จนั้นได้มาโดยการใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด และการดำเนินการเป็นไปอย่างประหยัด ไม่ว่าจะเป็ระยะเวลา ทรัพยากร แรงงาน รวมทั้งสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการดำเนินการนั้นๆ ให้เป็นผลสำเร็จ และถูกต้อง

5.3 สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream) หมายถึง การกระทำและสารสนเทศที่มีคุณค่าเพิ่มและไม่มีคุณค่าเพิ่ม และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำในการผลิตชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์ เริ่ม ตั้งแต่รับคำสั่งซื้อของลูกค้าจนลูกค้าสามารถจำแนกหรือระบุขั้นตอนเพื่อเพิ่มคุณค่าและขั้นตอนที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์ และลดเวลาหรือกำจัดสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์ ทำให้เพิ่มผลิตภาพของเวลาไปพร้อมกับการลดต้นทุนและการควบคุมคุณภาพสินค้า

5.4 แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) หมายถึง แผนภาพแสดงกิจกรรมในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์ ที่แสดงเส้นทางการผลิต แสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลการผลิตเพื่อจำแนกหรือระบุกิจกรรมที่เป็นการเพิ่มคุณค่าและไม่เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือความสูญเปล่า

5.5 กิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (Value Added: VA) คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์ ตั้งแต่วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตจนถึงกระบวนการสุดท้ายที่ได้ผลิตภัณฑ์ หรือการปฏิบัติงานใด ๆ ที่ส่งผลให้เกิดคุณค่าเพิ่มในผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์

5.6 กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added: NNVA) คือ ขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์ และถือว่าเป็นกิจกรรมนี้ถือเป็นความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการ

ผลิตชิ้นส่วนประกอบเกี่ยวภายในรถยนต์ ความสูญเปล่าประเภทนี้อาจจะไม่สามารถกำจัดออกจากกระบวนการผลิตได้ แต่ก็ควรที่จะทำให้เกิดขึ้นให้น้อยที่สุด

5.7 กิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Non Value Added: NVA) คือ ขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งควรกำจัดออกไป เช่นเวลาในการรอคอย, การวางพักของผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต, การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำ ๆ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

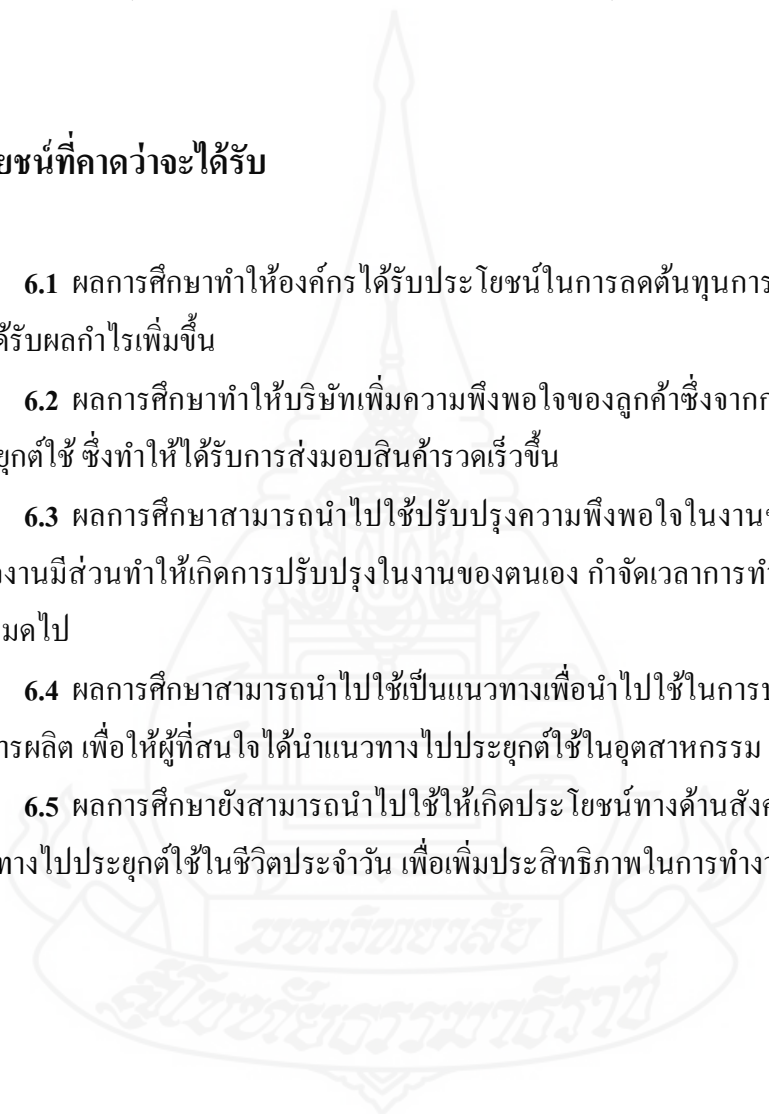
6.1 ผลการศึกษาทำให้องค์กรได้รับประโยชน์ในการลดต้นทุนการผลิตที่ซ่อนอยู่ เป็นผลทำให้ได้รับผลกำไรเพิ่มขึ้น

6.2 ผลการศึกษาทำให้บริษัทเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าซึ่งจากการนำการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ ซึ่งทำให้ได้รับการส่งมอบสินค้ารวดเร็วขึ้น

6.3 ผลการศึกษานำไปใช้ปรับปรุงความพึงพอใจในงานของพนักงานให้สูง โดยที่พนักงานมีส่วนทำให้เกิดการปรับปรุงในงานของตนเอง กำจัดเวลาการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าให้หมดไป

6.4 ผลการศึกษานำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิต เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้นำแนวทางไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

6.5 ผลการศึกษายังสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทางด้านสังคม เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้นำแนวทางไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมา

ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีทองอิเล็กทรอนิกส์ โทรเคมีเคิลก่อตั้ง เมื่อปี พ.ศ. 2512 เพื่อรับโอนธุรกิจ อลูมิเนียมอะโนไดซ์ จากโรงงานศรีทองพาณิชย์ ซึ่งเป็นโรงงานแห่งแรกในประเทศไทยที่ได้นำ เทคโนโลยีเกี่ยวกับอลูมิเนียมอะโนไดซ์จากประเทศอังกฤษมาใช้

ปี พ.ศ. 2513 ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีทองอิเล็กทรอนิกส์ โทรเคมีเคิลได้นำเข้าพลาสติก ABS Cicolac จากประเทศอังกฤษเพื่อใช้ในการชุบโครเมียมบนพลาสติกได้สำเร็จเป็นรายแรกในประเทศไทย และต่อมาได้ติดตั้งเครื่องฉีดพลาสติกเพื่อสนับสนุนงานชุบโครเมียมแบบครบวงจร

ปี พ.ศ. 2540 ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีทองอิเล็กทรอนิกส์ โทรเคมีเคิลได้ประสบความสำเร็จในการ ชุบสีทองและสีต่างๆ บนวัสดุหลากหลายด้วยเทคโนโลยีการชุบสุญญากาศ ซึ่งในขณะนั้น การชุบ สีทองและสีต่างๆ สามารถทำได้กับอลูมิเนียมเท่านั้น

ปี พ.ศ. 2544 ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีทองอิเล็กทรอนิกส์ โทรเคมีเคิล ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมรถยนต์ โดยผลิตชิ้นส่วนงานชุบโครเมียมบนพลาสติกป้อนให้กับรถกระบะ ISUZU DMAX

ปัจจุบันห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีทองอิเล็กทรอนิกส์ โทรเคมีเคิลตั้งอยู่ที่ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ โดยมีพนักงานกว่า 200 คน ทำงานร่วมกันด้วยจุดหมายที่จะพัฒนากระบวนการชุบอย่างต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีการชุบที่ทันสมัย เพื่อรักษาความเป็นผู้นำและความเชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมการชุบต่อไป

1.1 ประเภทธุรกิจ ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีทองอิเล็กทรอนิกส์ โทรเคมีเคิลดำเนินธุรกิจในด้าน บริการ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

ชุบโครเมียมบนพลาสติก ABS

หลักการชุบโครเมียมบนพลาสติก ABS ใช้หลักการเหมือนกับการชุบโลหะด้วย ไฟฟ้า เพียงแต่เพิ่มขึ้นตอนการเตรียมผิวเพื่อทำให้พลาสติกซึ่งเป็นฉนวนสามารถนำไฟฟ้าได้ แล้ว

จึงถึงขั้นตอนการชุบด้วยไฟฟ้า คือ การชุบทองแดง นิเกิ้ล และ โครเมียม ตามลำดับ โดยโลหะแต่ละชั้นจะทำหน้าที่ร่วมกันในการป้องกันชิ้นงาน

กระบวนการชุบโครเมียมของแผ่นชุบโครเมียม ใช้โปรแกรมควบคุมขั้นตอนการชุบแบบอัตโนมัติ ทำให้ทั้งขั้นตอนการชุบและเวลาในแต่ละขั้นตอนมีความแน่นอน ส่วนความหนาของผิวชุบแต่ละชั้นจะถูกควบคุมจากการกำหนดกระแสไฟฟ้าในการชุบ และถูกกำหนดเป็นมาตรฐานการชุบเฉพาะของชิ้นงานแต่ละชนิด เพื่อความสม่ำเสมอของคุณภาพงานชุบ

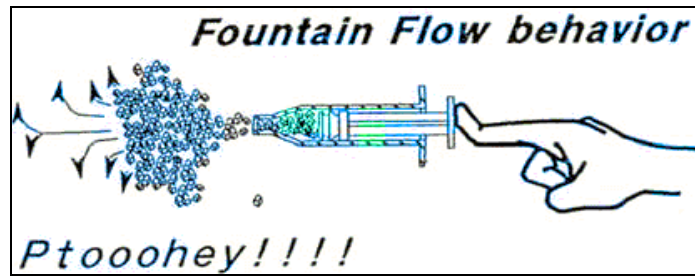
ปัจจุบัน กระบวนการชุบของเราสามารถรองรับมาตรฐานงานชุบโครเมียมในอุตสาหกรรมรถยนต์ได้ คือ การชุบนิกเกิ้ล 3 ชั้น เป็นการชุบนิกเกิ้ลแบบ Semi-Bright, Bright และ Microporous ตามลำดับ หรือเรียกกันว่า Microporous Chromium ซึ่งเป็นการเพิ่มความทนทานต่อการกัดกร่อนต่อสภาพอากาศ โดยเราได้กำหนดเป็นมาตรฐานงานชุบทั้งหมดในกระบวนการ แม้ว่าไม่ใช่ชิ้นงานชุบในอุตสาหกรรมรถยนต์ก็ตาม ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการชุบโครเมียม แสดงได้ดังภาพที่ 2.2



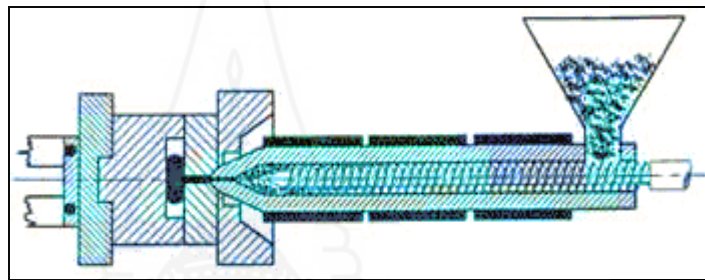
ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุบโครเมียม

ฉีดพลาสติก

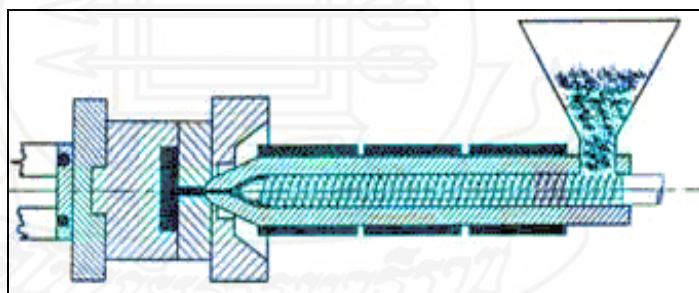
การฉีดพลาสติก คือ การผลิตชิ้นงานโดยใช้เม็ดพลาสติกป้อนเข้าเครื่องที่เครื่องฉีด และเครื่องฉีดจะหลอมละลายเม็ดพลาสติกแล้วฉีดพลาสติกเหลวเข้าแม่พิมพ์ ทำให้ได้ชิ้นงานภาพที่ร่างตามแม่พิมพ์ จากนั้นก็จะปลดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ ดังภาพที่ 2.2 แสดงหลักการทำงาน ในงานฉีดพลาสติก



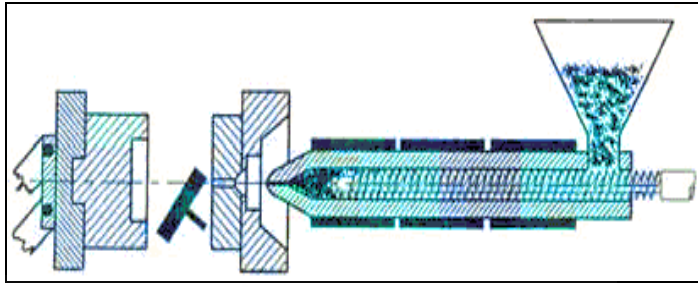
ภาพที่ 2.2 หลักการทำงานในงานฉีดพลาสติก



ภาพที่ 2.3 พลาสติกที่หลอมแล้วจะถูกฉีดเข้าแม่พิมพ์



ภาพที่ 2.4 คงความดันและอัดพลาสติกเข้าเต็มแม่พิมพ์และชิ้นงาน
จะถูกหล่อเย็นด้วยขนะฉีด



ภาพที่ 2.5 แม่พิมพ์จะเปิดออก และปลดชิ้นงาน

แนวคิดของการบริการงานฉีดพลาสติก เป็นการบริการครบวงจรสำหรับงานชุบโครเมียมบนพลาสติก โดยลูกค้าสามารถสนใจเฉพาะชิ้นส่วนงานชุบโครเมียมสำเร็จรูปที่ และลดภาระในการจัดการงานฉีดพลาสติก เช่น การคำนวณชิ้นงานเพื่อเสียในกระบวนการชุบให้ได้งานครบตามจำนวน การจัดการรับส่งชิ้นงานระหว่างโรงงานฉีดและโรงงานชุบ หรือการเป็นคนกลางระหว่างผู้รับจ้างฉีดและผู้รับจ้างชุบเพื่อแก้ปัญหของเสียที่เกิดขึ้น

ด้วยประสบการณ์ในการฉีดพลาสติกเพื่อการชุบกว่า 30 ปี ซึ่งต้องการความละเอียดมากกว่างานฉีดพลาสติกทั่วไป และกำลังการผลิตด้วยเครื่องฉีดพลาสติกขนาด 60 ถึง 260 ตัน จำนวนทั้งหมด 17 เครื่อง 24 ชั่วโมงทำงาน เราจึงมั่นใจว่างานฉีดพลาสติกของเราได้คุณภาพตามมาตรฐานงานชุบที่ลูกค้าต้องการ รวมทั้งมาตรฐานงานฉีดพลาสติกทั่ว ๆ ไปด้วย เช่น ชิ้นงานฉีดพลาสติกสีที่ไม่มีารชุบ เป็นต้น แสดงดังภาพที่ 2.6 และ 2.7 ตัวอย่างเครื่องฉีดพลาสติก และผลิตภัณฑ์ของบริษัท ตัวอย่างอย่างตามลำดับ



ภาพที่ 2.6 แสดงตัวอย่างเครื่องฉีดพลาสติก



ภาพที่ 2.7 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์

1.2 นโยบายของบริษัท

ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีทองอีเล็กโทรเคมีเคิลได้ดำเนินธุรกิจภายใต้นโยบายหลัก คือ การเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนงานชุบมาตรฐานสูง โดยเน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานเพื่อพัฒนาการทำงานภายใน และการทำงานร่วมกับลูกค้าเพื่อผลประโยชน์ร่วมกัน

ด้านการควบคุมคุณภาพ เรามีความเชื่อมั่นว่า คุณภาพของงานที่เราทำมีพื้นฐานมาจากพนักงานและระบบบริหารจัดการ โดยเราพยายามสร้างวัฒนธรรมพื้นฐานขององค์กรที่เน้นการมีวินัย, การเรียนรู้, การปรับปรุง และการทำงานเป็นทีม พร้อมด้วยระบบบริหารจัดการคุณภาพที่ให้ความสำคัญในการควบคุมดูแลและตรวจสอบมาตรฐานในการชุบชิ้นส่วนแต่ละชิ้นอย่างเคร่งครัด เริ่มจากการตรวจชิ้นงานก่อนทำการชุบ การจัดทำมาตรฐานการผลิตและวิธีทำงาน และการตรวจสอบในโรงงานได้มาตรฐาน

ด้านลูกค้า ด้วยการทำงานที่ยึดมั่นคุณภาพ มีมาตรฐานในการผลิต ส่งมอบตามกำหนด โดยยึดถือการทำงานร่วมกับลูกค้า เพื่อผลประโยชน์ร่วมกันเป็นหลัก จึงทำให้ ศรีทองอีเล็กโทรเคมีเคิลได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าที่มีชื่อเสียงมากมาย

ด้านมาตรฐานสากล

TFQS - ในปี 2544 ศรีทองอีเล็กโทรเคมีเคิลได้เริ่มปรับปรุงระบบการบริหารงานคุณภาพร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ในโครงการ Thailand Foundation Quality System (TFQS) และได้รับการรับรองระบบในเดือน พ.ค. ปี 2546

ISO 9001:2000 - ศรีทองอีเล็กโทรเคมีเคิลได้พัฒนาระบบการบริหารงานคุณภาพต่อเนื่องจากระบบ TFQS จนได้รับการรับรองระบบตามมาตรฐาน ISO 9001:2000 จาก TUV ในเดือน ส.ค. ปี 2548

นอกจากนี้ เรายังได้จัดทำโครงการอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาการทำงานของเรา เช่น 5ส, กิจกรรมข้อเสนอแนะ และ ความปลอดภัยในการทำงาน

2. ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

2.1 หลักการเบื้องต้น

การแข่งขันของธุรกิจในปัจจุบันทำให้ภาคอุตสาหกรรมการผลิตต้องปรับตัวเพื่อความอยู่รอดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) เป็นระบบที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกว่าเป็นระบบการผลิตที่สามารถลดต้นทุน ลดความสูญเปล่า และลดความสูญเสียบริบททางการผลิตได้ ทั้งยังเป็นระบบที่สร้างมาตรฐาน และแนวคิดสำคัญในการผลิตรวมถึงส่งเสริมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาอีกด้วย จากระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ได้มีการพัฒนาเป็นกระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) ของการผลิตคือ การผลิตแบบลีน ซึ่งกระบวนทัศน์นี้มีแนวคิดให้เห็นและเข้าใจกระบวนการผลิตมากขึ้น และเป็นระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็นการพัฒนาด้านการบริหารเวลาและการทำงานโดยการลดความสูญเปล่า (Waste/Muda) เมื่อโตโยต้าต้องการที่จะให้ระบบมีความยืดหยุ่น และลดเวลาดั้งแต่การสั่งซื้อจนถึงการขนส่งในกรณีที่เป็นการผลิตสั่งซื้ออย่างเร่งด่วนหลักการที่สำคัญ คือการลดช่วงเวลาโดยการจัดทุกสิ่งทุกอย่างที่ไม่มีคุณค่าเพิ่มในตัวผลิตภัณฑ์ซึ่งความสูญเปล่า (Waste/Muda) ที่สำคัญในกระบวนทัศน์ของระบบการผลิตแบบโตโยต้า คือ การผลิตมากเกินไป (Overproduction) และการจัดเก็บไว้จนกระทั่งกลายเป็นสินค้าที่สะสมไว้นานในคลังสินค้า (Inventory) ทำให้เกิดการรักษาที่ยุ่งยาก จากรูปแบบการผลิตที่เป็นแบบเบทช์ (Batches) ของผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ที่มุ่งเน้นในเรื่องของความประหยัดเวลาในการผลิตแบบจำนวนมาก ซึ่งอุปสรรคเหล่านี้สามารถป้องกันและแก้ไขได้ภายใต้การผลิตแบบลีน ที่มีเครื่องจักรที่เหมือนกัน การดำเนินงานในทางที่เหมือนกันแต่สามารถมองเห็นความแตกต่างในการป้องกันปัญหาอย่างสมบูรณ์แบบ

ผู้บริหารอุตสาหกรรมในระดับโลกมีแนวโน้มที่จะใช้การผลิตแบบลีน เป็นการผลิตจำนวนมากตามความต้องการของลูกค้า (Mass Customization) ที่เป็นทางเลือกที่ดีกว่าการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) โดยการจัดการอย่างง่าย ๆ นั่นคือ การรวมกลุ่มเครื่องจักรจากกระบวนการและสร้างรูปแบบการไหลขึ้นเดียว (One-piece Flow) เป็นกลุ่มสินค้าที่คล้ายกันที่ทำให้เกิดประสิทธิผล ความยืดหยุ่น และคุณภาพ ซึ่งมีการประสานรหว่างโรงงานกับลูกค้าที่

ต้องการซื้อได้เปรียบในการแข่งขัน ในบางบริษัทต้องการสร้างวิสาหกิจแบบสินค้าที่เชื่อมต่อระหว่างโรงงานแบบลีน (Lean Factories) ซึ่งทำให้ได้ผลลัพธ์ที่คุ้มค่า

2.2 วิวัฒนาการผลิตสู่ระบบการผลิตปัจจุบัน

วิวัฒนาการผลิตเริ่มจากการผลิตแบบงานฝีมือ (Craft Production) มาเป็นแบบผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) แต่ในปัจจุบันการผลิตได้มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไป ดังตารางที่ 2.1 (Spann et al., 1997) จะเห็นได้ว่าภายใต้การผลิตในยุคปัจจุบัน การผลิตแบบลีนจะเหมาะสมตรงกับลักษณะการผลิตที่ลูกค้าต้องการมากที่สุด โดยมีการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่างๆ

ประเภทการผลิต	การผลิตแบบงาน ฝีมือ	การผลิตจำนวนมาก	การผลิตตามความ ต้องการของลูกค้า
ผลิตภัณฑ์	หลากหลายหรือตาม ความต้องการของ ลูกค้า	แบบเดียวกัน	หลากหลายหรือตาม ความต้องการของลูกค้า
การควบคุมการ ผลิต	ผลิตตามสั่ง	ผลิตตามการพยากรณ์	ผลิตตามความต้องการ ของลูกค้า
เทคโนโลยีการ ผลิต	ทักษะของช่างฝีมือ	ความแม่นยำของ เครื่องจักร ทักษะย่อย ๆ ของแรงงาน	การควบคุมด้วย คอมพิวเตอร์ ความ แม่นยำของเครื่องจักร สูง ทักษะย่อย ๆ ของ แรงงาน
วิธีการผลิต	ด้วยมือ	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน สายพาน	การใช้ส่วนที่แทนกัน ได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน หุ่นยนต์
ความต้องการของ ตลาด	มีอย่างจำกัด	ตลาดน้ำหน้า ความสามารถในการ ผลิต	ตลาดมีความสำคัญน้อย กว่า ความสามารถในการ การผลิต

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ประเภทการผลิต	การผลิตแบบงาน ฝีมือ	การผลิตจำนวนมาก	การผลิตตามความ ต้องการของลูกค้า
ความต้องการของ ลูกค้า	มีเพียงพอให้ไปใช้ งาน	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน	คุณภาพตามความ ต้องการของลูกค้า คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน เวลาในการส่ง มอบ

ที่มา : Spann et al. (1997)

2.3 ประวัติของระบบการผลิตแบบลีน

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อ ปี ค.ศ.1990 จากหนังสือชื่อ "The Machine That changed The World" ซึ่งเขียนโดยศาสตราจารย์ด็อกเตอร์เจมส์ วอแม็ก (James Womack) แห่ง MIT (Massachusetts Institute of Technology) หนังสือเล่มนี้ได้กล่าวถึง การศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบโรงงานประกอบรถยนต์ของญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และยุโรป ว่าทำไมญี่ปุ่นจึงประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจการผลิตรถยนต์มากกว่าสหรัฐอเมริกา และยุโรป ผลการศึกษาพบว่าญี่ปุ่นมีระบบการผลิตที่เรียกว่า "ลีน" นั่นเอง โดยการศึกษาได้ทำขึ้นที่โรงงานผลิต รถยนต์โตโยต้าที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

ก่อนหน้านั้น ในช่วงปี ค.ศ.1945-1970 ไทอิชิ โอโนะ (Taiichi Ohno) วิศวกรการผลิตและอดีตรองประธานบริษัท Toyota Motor Corporation ได้คิดระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) ซึ่งบางทีเรียกว่า ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Manufacturing System) ขึ้นมา โดยส่วนหนึ่งของระบบนี้ได้มาจากระบบข้อเสนอแนะ (Suggestion System) ที่เสนอโดยพนักงานนั่นเอง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงได้นำไปสู่การพัฒนา รูปแบบการผลิตโดยเน้นต้นทุนการผลิตต่ำ โดยมีผู้นำสำคัญอย่าง อิจิ โดโยคะ (Eiji Toyoda) และไทอิชิ โอโนะ แห่ง Toyota Motor ในปี 1950 โดโยคะ ได้เยี่ยมชมโรงงาน Ford River Rouge เพื่อเรียนรู้วิธีการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) จึงเห็นว่าฟอร์คได้ใช้สายการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Manufacturing System) ทำให้โตโยคะ ได้เห็นรูปแบบการผลิตรถได้ถึงวันละ 7000 คันต่อวัน

ขณะนั้นทาง Toyota Motor สามารถสามารถผลิตได้น้อยกว่า 2700 คัน หลังจากที่ ได้ทำการเยี่ยมชม และศึกษาโรงงานของ Ford ประมาณหนึ่งเดือน โตโยต้าได้สรุปว่า ระบบวิธีการ ผลิตแบบจำนวนมากไม่เหมาะกับรูปแบบการผลิตของโตโยต้า ดังนั้นโตโยต้าจึงต้องการสร้าง รถยนต์ที่มีรูปแบบที่หลากหลายภายในโรงงาน ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการผลิตของฟอร์ด(Ford) อย่างสิ้นเชิง และยังขาดความพร้อมทางด้านเงินทุน จึงไม่สามารถเพิ่มการลงทุนทางด้านเทคโนโลยี ขึ้นสูงได้ เมื่อเขากลับถึงญี่ปุ่นจึงได้เรียก ไทอิจิ โอนะ วิศวกรรมการผลิตเพื่อร่วมพัฒนาระบบการ ผลิต เมื่อโอนะได้ศึกษาแนวทางของการผลิตแบบจำนวนมากทำให้เห็นข้อจำกัดหลายประการ ดังนั้นจึงได้ออกแบบระบบเพื่อลดความสูญเปล่า และเน้นประสิทธิภาพสูงสุดด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า และมีการยืดหยุ่นกว่าแนวทางผลิตแบบจำนวนมาก ระบบที่พัฒนาขึ้นจึงรู้จักกันดีในนาม ระบบการ ผลิตแบบโตโยต้าและได้เป็นต้นแบบของการผลิตแบบทันเวลาพอดี หรือการผลิตแบบลีน

โดยมุ่งลดความสูญเปล่าจากการใช้ทรัพยากรที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า (Non Value Added : NVA) และรวมถึงแนวทางปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องด้วยการลงทุน ในทรัพยากรมนุษย์ (Human Capital) โดยไม่เน้นการลงทุนในเทคโนโลยีขั้นสูง แต่จะมุ่งการ ปรับปรุงโดยมีพนักงานเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญ และสอดคล้องกับปรัชญาคุณภาพอย่างการจัดการ ด้านคุณภาพรวมทั้งองค์กร จึงส่งผลให้ญี่ปุ่นสามารถแข่งขันในตลาดโลกและทำให้ธุรกิจของ อเมริกาต้องดำเนินการปรับตัวในช่วงทศวรรษ 1980

กล่าวกันว่าก่อนหน้าที่ โอนะจะคิดระบบการผลิตแบบโตโยต้าขึ้นมาเขาได้ เดินทางไปดูงานที่บริษัทผลิตรถยนต์ฟอร์ดที่สหรัฐอเมริกา นั่นคือจุดกำเนิดความคิดเรื่องระบบการ ผลิตแบบโตโยต้าที่มุ่งเน้นการไหลของงานหลัก (Ford) โดยสิ่งต่าง ๆ ที่ขัดขวางการไหลของงานจะ ถูกเรียกว่าเป็นความสูญเปล่า (Waste/Muda) ที่จะต้องกำจัดออกไป จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าระบบ การผลิตแบบลีน(Lean Manufacturing System) มีจุดกำเนิดมาจากระบบการผลิตแบบโตโยต้า นั่นเอง โจนเจมส์วอแม็ก เป็นผู้เรียกระบบการผลิตดังกล่าวว่าเป็นระบบการผลิตแบบลีนและ เผยแพร่จนเป็นที่รู้จักจนถึงทุกวันนี้

2.4 มุมมองแบบลีน : นิยาม

National Institute of Standards and Technology Manufacturing Extension Partnership(NIST-MEP) ได้ให้คำจำกัดความของระบบการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นระบบที่มุ่งเน้น การกำจัดและกำจัดความสูญเปล่าในกิจกรรมตลอดจนการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยทำให้การไหล ของผลิตภัณฑ์เกิดมาจากการดึงของลูกค้า เพื่อการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าอย่างสูงสุด (Spann et al., 1997)

American Society For Quality (ASQ) ให้คำจำกัดความของระบบการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นการเริ่มพิจารณาการกำจัดของเสียทั้งหมดในกระบวนการที่โรงงานผลิต หลักการของลีนรวมถึงเวลาการรอคอยเป็นศูนย์ (Zero Waiting Time) สินค้าคงคลังเป็นศูนย์ (Zero Inventory) การตารางเวลาการผลิต (Scheduling) (ระบบการดึงของลูกค้าภายในแทนที่ระบบผลัก) การไหลของกลุ่มผลิตภัณฑ์ (ลดขนาดกลุ่ม) การปรับสมดุลการผลิตและลดเวลาการผลิต (Cutting Actual Process Times) (Monden, 1998)

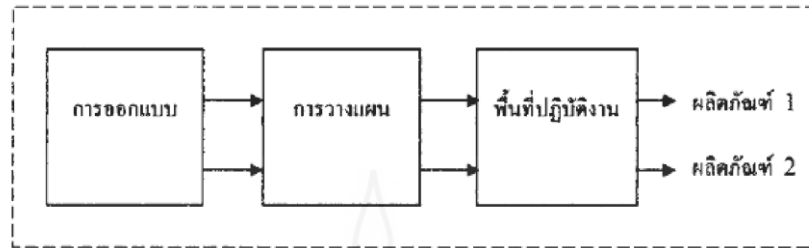
Production System Design Laboratory at the Massachusetts Institute of Technology ให้คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนไว้คือการกำจัดความสูญเปล่าในทุกๆ ส่วนของการผลิต ซึ่งรวมทั้งส่วนความสัมพันธ์กับลูกค้า ส่วนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ส่วนเชื่อมโยงกับซัพพลายเออร์ และในส่วนการบริหารโรงงาน (Feld, 2001)

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (The Toyota Production System) ให้คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นปรัชญาของการลดของเสียอย่างต่อเนื่องในทุก ๆ พื้นที่ และทุกกิจกรรม ซึ่งเป็นระบบที่ประเทศสหรัฐอเมริกาสร้างมาจากการรวมเอาเทคนิคระบบการผลิตของญี่ปุ่น ซึ่งนิยามโดย Allen et al. (2001) ได้ให้คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นการติดตามความสูญเปล่าเพื่อกำจัดให้หมดไปจากระบบอย่างไม่มีที่สิ้นสุด โดยความสูญเปล่านั้นคือทุกๆ สิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าแก่ผลิตภัณฑ์

William G. Nickels et al. (2002) ให้คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นการผลิตสินค้าโดยใช้ทุกสิ่งในกระบวนการผลิตน้อยที่สุด โดยเปรียบเทียบกับระบบการผลิตแบบจำนวนมาก

การออกแบบและจัดการอย่างถูกต้องเหมาะสมในครั้งแรกที่ดำเนินการและมุ่งเน้นถึง กระบวนการที่เพิ่มคุณค่า ซึ่งการนี้เป็นวิธีการทำงานที่ป้องกันความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์แบบ และเป็นแนวทางที่ก่อให้เกิดการปรับตัวในสภาวะการแข่งขันที่ขึ้นอยู่กับเวลา (Time based Competition) เพื่อให้องค์กรมีความคล่องตัว (Agility) ใช้ทรัพยากรอย่างจำกัด สะดวกรวดเร็ว ลดต้นทุน ลดเวลาที่ไม่จำเป็น และเพิ่มคุณภาพในระบบการผลิต โดยวิธีการผลิตแบบลีนที่เป็นองค์รวม (Holistic) แบ่งออกเป็น 2 แบบ แบบแรกการผลิตแบบลีนจะเน้นทางด้านกระบวนการผลิตเพียงอย่างเดียว ดังภาพที่ 2.8 ส่วนแบบที่สอง วิสาหกิจแบบลีนจะประสานรวมระบบการผลิตที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทานด้วย ดังภาพที่ 2.9 โดยมีหลักการเดียวกันคือการกำจัดความสูญเปล่าเพื่อสร้างคุณภาพ

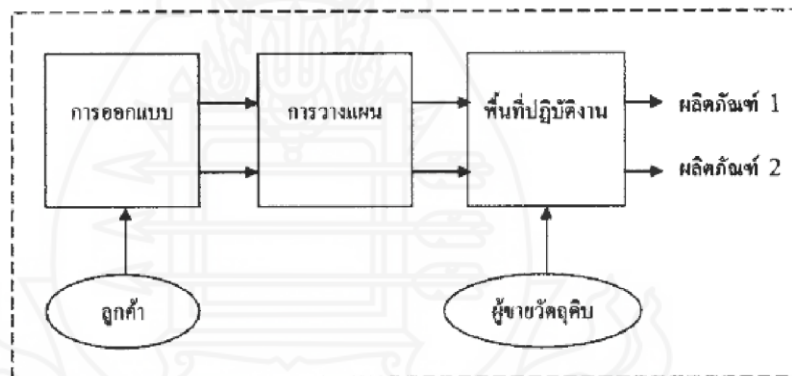
การผลิต (Manufacturing)



ภาพที่ 2.8 ลักษณะมุมมองของการผลิตแบบลีน

ที่มา: Allen et al. (2001)

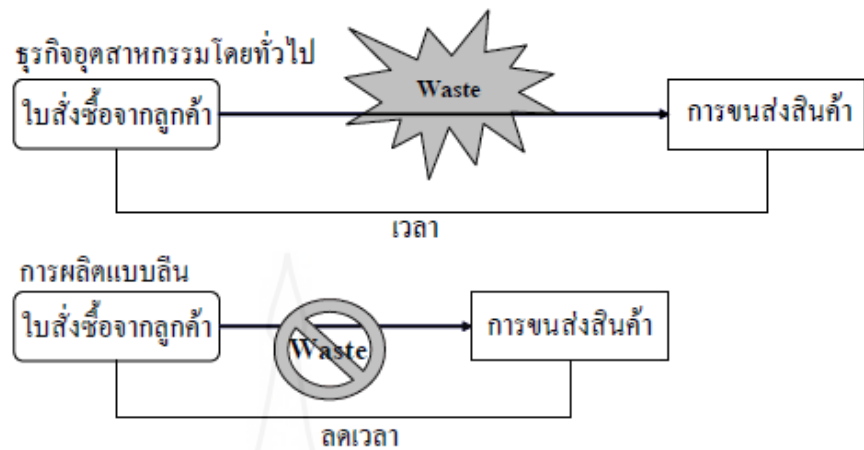
วิสาหกิจ (Enterprise)



ภาพที่ 2.9 ลักษณะมุมมองของวิสาหกิจแบบลีน

ที่มา: Allen et al. (2001)

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นปรัชญาการผลิตที่มีพื้นฐานความแตกต่าง ของแนวคิดในการผลิต จากการไหลในการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ และ ตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์จนถึงการบริการลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจำกัดความสูญเปล่าและผลิตสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ดังภาพที่ 2.10 (Allen et al., 2001)

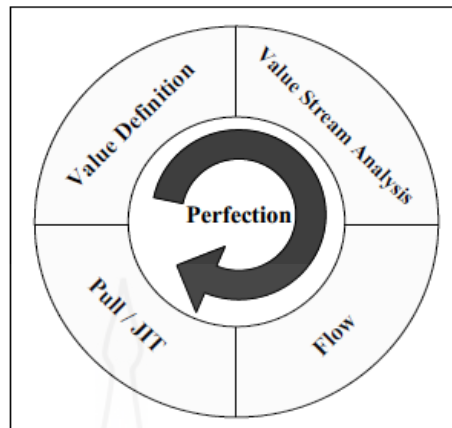


ภาพที่ 2.10 แนวคิดการผลิตแบบลีน

ที่มา: Allen et al. (2001)

2.5 หลักการพื้นฐาน 5 ประการของการผลิตแบบลีน

แนวคิดเรื่องลีน ที่เจมส์ วอแม็ก กล่าวไว้ในหนังสือชื่อ “Lean Thinking” หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีนมี 5 ประการคือ การนิยามคุณค่า การวิเคราะห์สายธารคุณค่า การไหล การดึง/ทันเวลาพอดี และความสมบูรณ์แบบ ดังภาพที่ 2.11 (Feld, 2001) และยังคงคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในแต่ละโครงสร้างหลักตามการหมุนของวงล้อการผลิตแบบลีน



ภาพที่ 2.11 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

ที่มา: Feld (2001)

2.5.1 การระบุคุณค่าของสินค้าและบริการ (Value Definition) ในหลักการนี้เสนอให้สามารถระบุคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการให้ได้ว่าคุณค่าของสินค้าที่ผลิตมีคุณค่าอยู่ที่ใด ตรงกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ การระบุว่าสินค้าหรือบริการมีคุณค่าอยู่ที่ใดอาจเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Benchmarking) ก็ได้ และกระบวนการที่ปราศจากการสูญเปล่า (Waste-free) เป็นกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้องโดยต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ดังนั้นกระบวนการที่สร้างคุณค่าจึงเป็นสิ่งสำคัญแต่จำเป็นต้องมองในมุมมองของลูกค้า (Customer's Perspective) ไม่ใช่มองจากมุมมองของผู้ผลิต (Producer's Perspective) ลูกค้าจะเป็นคนสุดท้ายที่กำหนดคุณค่าด้วยเหตุนี้ความสูญเปล่าประเภทหนึ่งของของเสีย (Waste/Muda) คือกระบวนการที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดคุณค่าในตัวผลิตภัณฑ์และความสามารถของผลิตภัณฑ์ในการเสนอราคาให้กับลูกค้า การที่สามารถระบุได้ว่าสินค้าหรือบริการที่เป็นผลิตผลขององค์กรมีคุณค่าอย่างไรนั้น นับเป็นบันไดขั้นแรกของแนวคิดลีนซึ่งจะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ อันจะส่งผลต่อการดำเนินธุรกิจต่อไปทั้งยังสามารถนำคุณค่าที่ลูกค้าต้องการนั้นมาเป็นแนวทางในการดำเนินการผลิตด้วย ในขั้นตอนนี้อาจใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Quality Function Deployment (QFD) เพื่อช่วยค้นหาและวิจัยความต้องการของลูกค้า

เทคนิคของ QFD เทคนิคที่นำความต้องการของลูกค้ามาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับความสามารถของตนเองและคู่แข่งในการบรรลุความต้องการของลูกค้านั้น เพื่อหาทางในการ

ตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นการนำความต้องการของลูกค้ามากำหนดสิ่งที่จะต้องทำ ดังนั้น การทราบความต้องการของลูกค้าถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการพึงระลึกเสมอว่า

- 1) คุณค่าของสินค้า หรือบริการจะถูกตัดสินโดยลูกค้าเสนอ
- 2) ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการมีหน้าที่ในการสร้างคุณค่านั้นให้แก่สินค้าหรือบริการที่จะ นำเสนอออกสู่ตลาด
- 3) ความต้องการของลูกค้าและเสียงตอบกลับ (Feedback) คือ สิ่งที่กำหนดว่าผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการจำเป็นต้องทำอะไรต่อไปในการพัฒนาสินค้าและบริการเพื่อความพึงพอใจของลูกค้า

2.5.2 การแสดงสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Analysis) หลักการการนิยาม คุณค่าเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการวิเคราะห์สายธารคุณค่า ซึ่งในการวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยแผนภาพกระบวนการ (Process Mapping) โดยกำหนดแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการผลิต ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะมีคำถามว่า "มีคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ตามธรรมชาติของลูกค้าหรือไม่" ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีผลต่อการเพิ่มคุณค่าของความสามารถของผลิตภัณฑ์หรือคุณภาพ โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์การกำจัดสิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการ ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีในการเพิ่มคุณค่าและเพิ่มประสิทธิภาพ

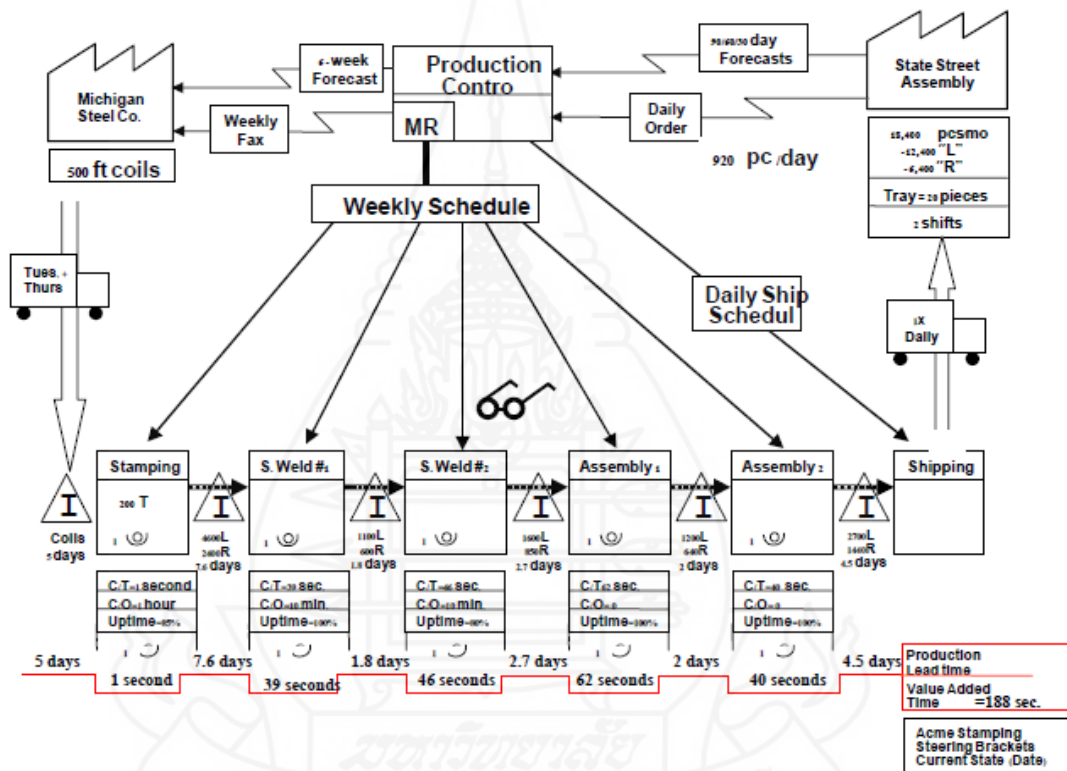
แผนภาพกระบวนการสามารถทำได้โดยสร้างแผนภาพการไหลของคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM) โดยที่ Value Stream คือกิจกรรมหรืองานทั้งหมด (เป็นสิ่งที่เกิดคุณค่าเพิ่ม และไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม) ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า ดังนั้น VSM คือการเขียนแผนภาพแสดงถึงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตของกระบวนการต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.12 (Allen et al., 2001) เมื่อเข้าใจว่าอะไรคือการไหลของคุณค่าของผลิตภัณฑ์แล้วจะพบกับกิจกรรม 3 ประเภทดังนี้

ประเภทที่หนึ่ง ขั้นตอนของการสร้างคุณค่าเพิ่มในการไหลและกระบวนการ (Value added Flow and Activities) เป็นขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมในเรื่องหน้าที่การ ทำงานของวัตถุดิบ และนำไปสู่กระบวนการสุดท้ายที่ได้ผลิตภัณฑ์

ประเภทที่สอง ขั้นตอนการสร้างซึ่งไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็น (Necessary but NonValue Adding) เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนปัจจุบันของระบบในกระบวนการผลิตที่อาจจะรวมถึงการตรวจสอบการรอคอยและการขนส่ง

ประเภทที่สาม ขั้นตอนการสร้างซึ่งไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและควรต้องกำจัดออกทันที (Non Value Added Flow and Activities)

1.5.3 การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow) การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่องคือการทำให้สายการผลิตสามารถปฏิบัติงาน ได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา โดยไม่มีการขัดขวาง หรือหยุดการผลิตด้วยเหตุอันใดก็ตาม ให้งาน สามารถไหลไปได้อย่างต่อเนื่องเหมือนฝนน้ำในแม่น้ำ ซึ่งแม้ว่าระดับน้ำจะลดต่ำลงแต่ก็ยังไหลอยู่เสมอองค์กรต่างๆ ต้องการมุ่งเน้นในเรื่องการไหลของผลิตภัณฑ์แบบรวดเร็ว (Rapid Product Flow) โดยการกำจัดอุปสรรคต่างๆ และระยะทางที่อยู่ระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ทำให้แผนผังการทำงานของพนักงาน และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเปลี่ยนแปลงไป



ภาพที่ 2.12 แผนภาพสายธารคุณค่า

ที่มา: Allen et al. (2001)

การไหลของงาน (Flow) ถือว่าเป็นหัวใจของระบบการผลิตแบบลีน และเป็นจุดเริ่มต้น ที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบอื่น ๆ ของระบบการผลิตแบบลีนต่อไป การทำให้สายการผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) สามารถทำได้ดังนี้คือ

- 1) อย่าให้เครื่องจักรว่างงานด้วยเหตุอันใดก็ตาม (Idle)
- 2) หากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) หรือออกนอกการควบคุม (Out of Control) ต้อง แก้ไขให้กลับสู่ภาวะปกติได้เร็วที่สุด
- 3) การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) เป็นสิ่งที่ต้อง ใช้เวลาให้น้อยที่สุด แม้ว่าจะอยู่ในแผนการผลิตก็ตาม เพราะบางกรณีไม่สามารถควบคุมเวลานี้ได้
- 4) อย่าขัดจังหวะการผลิตด้วยเหตุอันใดก็ตาม
- 5) จัดกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการให้มีความสมดุลกัน (Line Balancing) ซึ่ง จะทำให้ไม่มีงานรอระหว่างกระบวนการ (Work In Process: WIP) หรือเกิดคอขวด (Bottleneck)
- 6) ลดปริมาณการขนย้าย
- 7) ลดการเก็บงานเพื่อรอการผลิต (Waiting)
- 8) จัดผังโรงงาน (Line Layout) ให้เหมาะสม

2.5.4 การให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ (Pull /JIT)

ในแนวคิดแบบลีน สินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกพิจารณาเป็นเรื่อง ความสูญเปล่า ฉะนั้นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ขายไม่ได้จะเป็นความสูญเปล่าเช่นเดียวกัน ดังนั้นการให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าของกระบวนการ คือ การทำการผลิตเมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้านั้น และผลิตแค่เพียงพอกับที่ลูกค้าต้องการ โดยหมายถึงทั้งลูกค้าภายในและภายนอกเป็นการผลิตที่เข้าใกล้กับลักษณะของการผลิตตามสั่ง (Made To Order) ไม่ใช่การผลิตเพื่อเก็บและรอการขาย (Made To Stock) ซึ่งการผลิตเพื่อเก็บและรอการขายถือเป็นความสูญเปล่าชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเพราะการรอคอย (Waiting) วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดีคือ การสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตตลอดเวลา จึงได้นำ Takt Time มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล โดย Takt Time นั้น เป็นตัวคำนวณมาตรฐานของคุณค่าบนความต้องการของลูกค้า และเป็นความรวดเร็วที่กำหนดให้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ตามความต้องการในระบบการผลิตแบบลีน Takt Time จึงเป็นเครื่องมือที่เชื่อมระหว่างการผลิตกับลูกค้าและเป็นตัวกำหนดอัตราการผลิต การประเมินสภาพการผลิต การคำนวณแนวทางการทำงาน การพัฒนาเส้นทางสำหรับการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ซึ่งนำไปสู่การค้นหาคำตอบและหาคำตอบที่ต้องการการผลิต การคำนวณแนวทางการ

ทำงานการพัฒนาเส้นทางสำหรับการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ซึ่ง นำไปสู่การค้นหาปัญหาและหา
คำตอบที่ต้องการ

ในหลักการนี้เป็นการบอกให้ผู้ผลิตทำงานแบบย้อนหลัง (Work Backward) คือ นำความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements) มากำหนดการทำงาน ไม่ใช่ทำออกไปเพื่อ
รอ ถูกลูกค้ามาซื้อ การผลิตต้องทำเมื่อลูกค้าต้องการจริง ๆ ไม่ใช่ผลิตตามแผนการผลิตของผู้ผลิต
(Master Production Plan :MPS) หรือการผลิตแบบตามการพยากรณ์ยอดขาย (Sales Forecast) ใน
การใช้ระบบดึงให้สมบูรณ์แบบ ให้ใช้กับทั้งลูกค้าภายนอก (External Customer) ซึ่งก็คือ บริษัท
หรือลูกค้าที่ซื้อสินค้าจากเรา และกับทั้งลูกค้าภายใน (Internal Customer) ซึ่งก็คือ บุคคลหรือ
หน่วยงานที่เราต้องให้การสนับสนุนแก่เขาหรือบุคคลที่ได้รับผลกระทบจากการทำงานของเรา
เช่นเดียวกับแนวคิดของการจัดการด้านคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management : TQM)

2.5.5 การสร้างคุณค่าและกำจัดความสูญเปล่าอย่างต่อเนื่อง (Perfection) หลังจาก
ที่เข้าใจความต้องการของลูกค้า รู้และเข้าใจในคุณค่าของสินค้าที่ผลิต จัดทำผัง ของคุณค่าและให้
ลูกค้าเป็นผู้ดึงงานและกำหนดกิจกรรมในการผลิตแล้ว ต่อมาก็คือการพยายามเพิ่มคุณค่า (Value)
ให้กับสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่องรวมถึงการค้นหากวามสูญเปล่า (Waste) ให้พบและกำจัดอย่าง
ต่อเนื่องตลอดไป ซึ่งก็คือแนวคิดของ PDCA (Plan-Do-Check-Act) การทำให้ประสบความสำเร็จ
ได้นั้นได้รับผลมาจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพในหลักการที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ควรเน้น
โอกาสที่จะปรับปรุงในเรื่องของการลดเวลา พื้นที่ ต้นทุน และการลดความผิดพลาดเกี่ยวกับการ
สร้างผลผลิตและการจัดการซึ่งเป็นผลตอบสนองไปยังความต้องการของลูกค้าโดยทั่วไป
องค์ประกอบ 3 ประการที่แนวคิดแบบลีนมุ่งเน้น ได้แก่

ประการแรกบรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกิจกรรมในกระบวนการ
ผลิตซึ่งเป็น กระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า

ประการที่สอง เป็นการวางโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่อง ระบบคง
คลังเป็นศูนย์การผลิตทันเวลาพอดีของเสียเป็นศูนย์

ประการที่สามความสมบูรณ์แบบ คือ การเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการ
ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือ Kaizen ดังนั้น การบริการและการดำเนินงานขั้นต่อไปควรคำนึงถึงการ
ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่เป็นไปได้

2.6 กุญแจสู่ความสำเร็จสำหรับแนวคิดแบบลีน

2.6.1 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) เป็นปรัชญาทางธุรกิจที่นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่น และเป็นที่รู้จักกันในคำว่า ไคเซ็น (Kaizen) เศรษฐกิจญี่ปุ่นที่ก้าวหน้ามากกว่า 20 ปี เพราะได้ใช้ ไคเซ็นในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและอย่างสม่ำเสมอ ทำให้บริหารธุรกิจได้ตรงเป้าหมายและตามความสำคัญ สามารถทำให้ธุรกิจปรับตัวตามช่วงการเปลี่ยนแปลงมากและน้อยของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่กำหนด และเมื่อมีการพัฒนาปรับปรุงมากขึ้นเรื่อย ๆ การรวบรวมกิจกรรมการปรับปรุงเล็ก ๆ สามารถหาสาเหตุที่มาจากอิทธิพลหลัก ซึ่งทำให้มีข้อได้เปรียบในการแข่งขันในระยะยาว

2.6.2 การสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Creation) การสร้างคุณค่าตามแนวคิดของลีน คือการทำความเข้าใจว่าอะไรคือ คุณค่า (Value) และความสูญเปล่า (Waste/Muda) ทั้งในและนอกองค์กรที่อยู่ในความสัมพันธ์ต่อการผลิต คุณค่าเป็นสิ่งจำเป็นและต้องถูกสร้างขึ้นในสายตาคูกค้า และตามที่ลูกค้ากำหนด และมีกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้องโดยต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ โดย ยาซุฮิโร โมเดิร์น ได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) และได้แบ่งลักษณะงานในการผลิตออกเป็น 3 ประเภท คือ

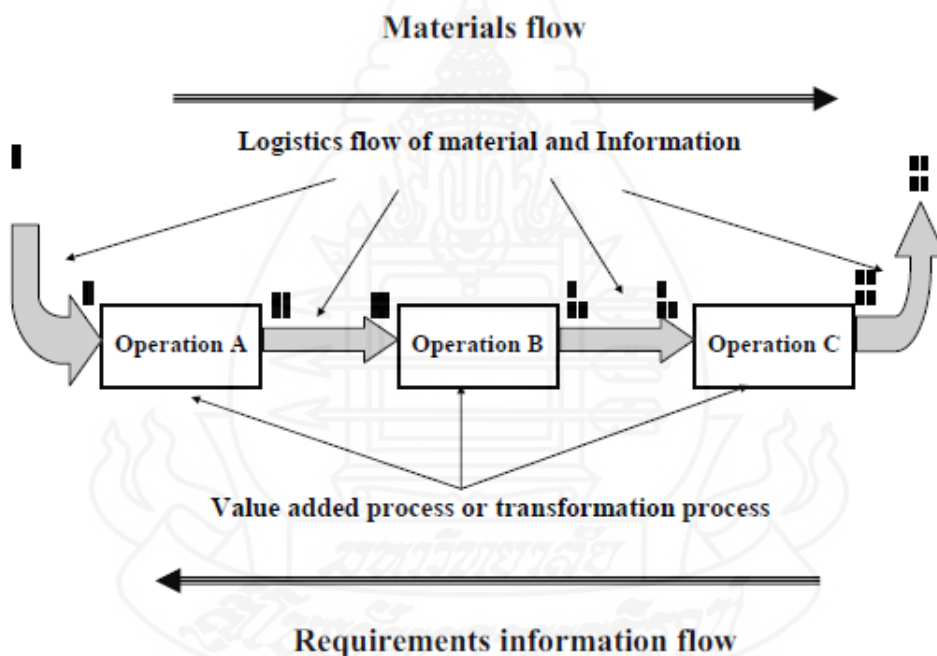
1) สิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Non Value Added : NVA) คือ ความสูญเปล่า และเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งควรกำจัดออกไป ตัวอย่างเช่น เวลารอคอย (Waiting Time) การลุ่มผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต (Work In Process : WIP) โดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไป ในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำ ๆ (Double Handling)

2) สิ่งที่ต้องมีแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added: NNVA) คือ ความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น การเดินในระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือเครื่องมือระหว่างการผลิต และเพื่อจัดการทำงานเช่นนี้จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานครั้งใหญ่ เช่น การวางผังโรงงานในกระบวนการผลิตใหม่ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในทันที

3) สิ่งที่เกิดคุณค่าเพิ่ม (Value Added: VA) คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนใช้ในการผลิตว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจมาก

ในระบบการผลิตจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มและต้นทุนคือการไหล (Flow) และการดำเนินกิจกรรม (Activities) ดังแสดงในภาพที่ 2.13 (Feld, 2001) ดังนั้นจึงต้องบริหารระบบการทำงานนั้นด้วยการสร้างคุณค่าเพิ่มด้วยการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า ซึ่ง ทาอิ

ชิ โอนะ ได้แสดงความสูญเปล่าที่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อลูกค้าโดยแบ่งออกเป็น 7 ประการ ได้แก่ การผลิตที่มากเกินไป (Over Production) การรอคอย (Waiting) การขนส่ง (Transporting) การดำเนินการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Inventory) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions) และข้อบกพร่อง (Defects) สำหรับเครื่องมือในการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า คือ Value Stream Mapping (VSM) ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพเส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์ และวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) จากนั้นจะใช้เครื่องมือทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering) ในการปรับปรุงการผลิตตามลักษณะการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นของการดำเนินงานทั้งการไหลและกิจกรรม (Allen et al.,2001)

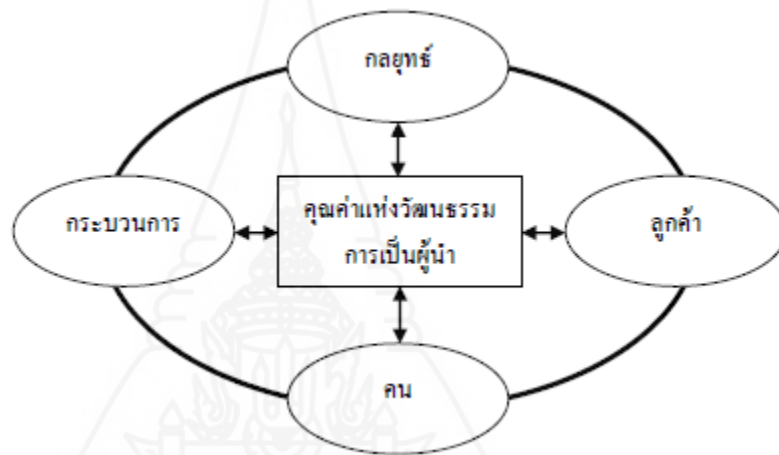


ภาพที่ 2.13 คุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วยการไหลและกิจกรรม

2.6.3 การมุ่งเน้นลูกค้า (Customer Focus) เป็นการให้คำปรึกษาและค้นคว้าวิจัยตลาดทำให้องค์กรมีแนวทางเดียวกันตามความต้องการของลูกค้าในด้านคุณภาพ และการนำมาสู่การเชื่อมต่อระหว่างการผลิตกับลูกค้าเพื่อให้ได้การบริการที่ดีขึ้น ซึ่งการทำให้องค์กรมีแนวทางเดียวกันโดยการสร้างคุณค่าแห่งวัฒนธรรมการเป็นผู้นำ (Culture Leadership Values) จาก

ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ การสร้างกลยุทธ์ ลูกค้า และคน ดังภาพที่ 2.14 (Feld, 2001) จะส่งผลให้ลูกค้ามีความซื่อสัตย์และภักดีต่อสินค้า และกำไรเพิ่มขึ้น ซึ่งหัวใจสำคัญของการมุ่งเน้นลูกค้าประกอบด้วย

1) เสียงจากลูกค้า (Voice of the Customer) ช่วยในการมุ่งเน้นลูกค้าคงอยู่ และกระตุ้นให้ทำตามวัตถุประสงค์ขององค์กร เริ่มจากการให้ความสนใจและถ่ายทอดความสัมพันธ์ระดับหน้าที่การทำงานตามโครงสร้างขององค์กรซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดกิจกรรม และแสดงให้เห็นว่าทำอะไร ตลอดจนการมีส่วนร่วมแก้ไขกับอุปสรรคของหน้าที่การทำงานเดิม



ภาพที่ 2.14 การสร้างคุณค่าแห่งวัฒนธรรมการเป็นผู้นำ

2) การจัดความต้องการลูกค้าให้มีแนวทางเดียวกัน (Customer Alignment) สำหรับองค์กรเป็นแนวทางเกี่ยวกับการถ่ายทอดวิสัยทัศน์ (Vision) การมุ่งเน้นที่ลูกค้าและคุณค่าต่อลูกค้า (Customer Value) ให้ลูกค้าเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร ซึ่งวิสัยทัศน์เป็นการกระตุ้นพนักงาน และองค์กรให้บรรลุเป้าหมาย

3) ความเชื่อมโยงลูกค้าไปยังผลลัพธ์ (Linking the Customer to Results) เป็นการสังเกตการวัดการปรับปรุงของเนื้อหาสาระที่ไปยังลูกค้า ผลลัพธ์เป็นการจัดการด้วยวิธีการ และเกณฑ์การวัดความสัมพันธ์

เครื่องมือที่ช่วยให้องค์กรมุ่งเน้นลูกค้าแบ่งได้ 3 ส่วน คือ (1) การจัดหาบริการลูกค้าโดยใช้ระบบการจัดการความสัมพันธ์ลูกค้า (Customer Relationship Management : CRM) เป็นการรับรองการตอบสนองอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ประสบความสำเร็จในธุรกิจ (2) การจัดการกระบวนการด้านคุณภาพ โดยการใช้ Six Sigma ลดความแปรปรวนสำหรับการปรับปรุง

กระบวนการ (3) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้าโดยใช้ Quality Function Deployment (QFD) ที่มีการวางแผนการติดต่อสื่อสารและเทคนิคการจัดเอกสารที่รวบรวมปัญหาของกิจกรรมการดำเนินงานในระบบการผลิตและบริการ มีโครงสร้างการวิเคราะห์คุณค่าต่อลูกค้า (Customer Value) ด้านหน้าที่ของผลิตภัณฑ์และการบริการลูกค้า

2.7 เครื่องมือและเทคนิคของระบบการผลิตแบบลีน

ดังที่ทราบกันมาแล้วว่าการปรับเปลี่ยนองค์กร คงไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในเพียงชั่วข้ามคืน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังเช่น การปรับปรุงสถานที่ การให้บริการลูกค้า การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การขจัดความสูญเปล่า และมุ่งป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเดิมเกิดขึ้นซ้ำอีก โดยเครื่องมือและเทคนิคช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

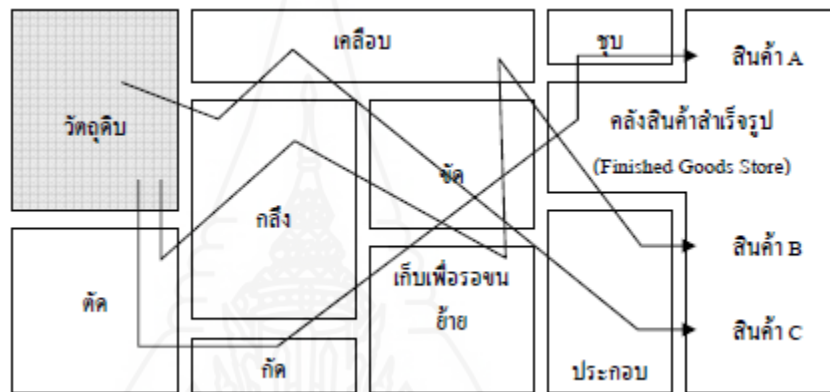
2.7.1 การจัดสายการผลิตแบบเซลล์ (Cellular Manufacturing) สายการผลิตแบบเซลล์เป็นผังของโรงงานชนิดหนึ่ง ซึ่งนำเครื่องจักรมาวางไว้ใกล้ตามลำดับของการผลิต (Process Sequence) หรือตามทิศทางเดินของชิ้นงาน (Material Flow) โดยจะมีคนเครื่องมือ และอุปกรณ์ เป็นของตนเอง โดยทั่วไปจะมี 3-12 คน และ 5-15 สถานีทำงาน (WorkStation) ถูกจัดไว้รวมกันในหนึ่งเซลล์ และจะถูกกำหนดไว้แน่นอนว่าเซลล์นี้จะต้องผลิตสินค้าอะไรหรือรุ่น (Model) ไหน แต่สามารถเปลี่ยนชนิดของสินค้าในการผลิตได้ หากว่าสามารถใช้เครื่องจักรร่วมกันในเซลล์นั้น ๆ ได้ เซลล์จำเป็นต้องทำให้สมดุล (Line Balancing) เพื่อรักษาการไหล (Flow) ที่ดีของงาน และควรใช้สายการผลิตแบบเซลล์ร่วมกับระบบคัมบัง (Kanban) เพื่อให้เกิดการผลิตแบบดึง (Pull) ตามแนวคิดของลีน

ไม่จำเป็นว่าทุกโรงงานที่จะมีระบบการผลิตแบบลีนต้องจัดสายการผลิตแบบเซลล์ บางลักษณะของผลิตภัณฑ์อาจไม่เหมาะสมสำหรับเซลล์ก็ได้ ให้ใช้หลักการของลีน ไม่ว่าจะเป็นระบบคัมบัง การผลิตที่เน้นการไหลของงาน การจัดการกับคอขวด เป็นต้น กับผังโรงงานที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

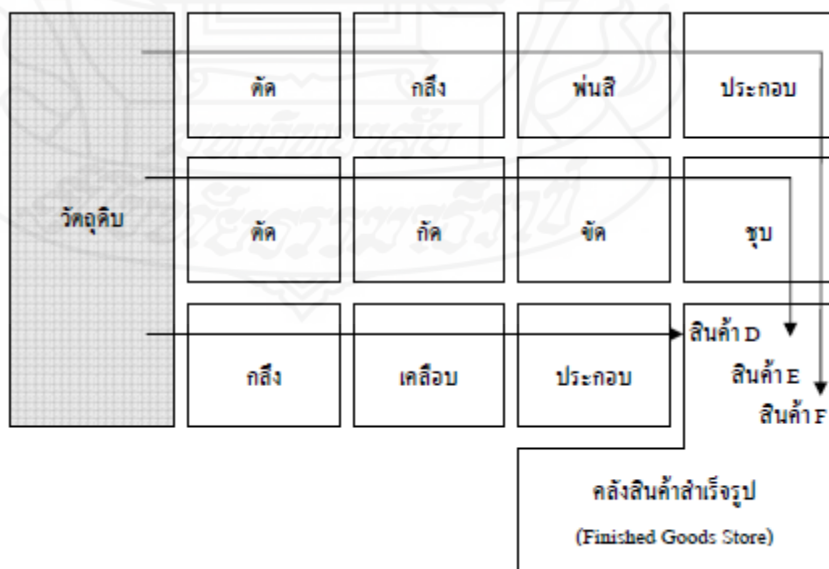
การวางผังโรงงาน คือ การจัดคน เครื่องจักร และวัสดุให้อยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อการผลิตซึ่งทั่วไปในโรงงาน สามารถแบ่งผังออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1) ผังโรงงานแบบกระบวนการ (Process Layout/Functional Layout/Job Shop) เป็นการจัดให้เครื่องจักรชนิดเดียวกันอยู่ในบริเวณเดียวกัน ผังแบบนี้จะทำให้โรงงานถูกแบ่งออกเป็นแผนกต่าง ๆ จะมีการผลิตสินค้าได้หลายชนิดในแผนก (Shop) ต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่

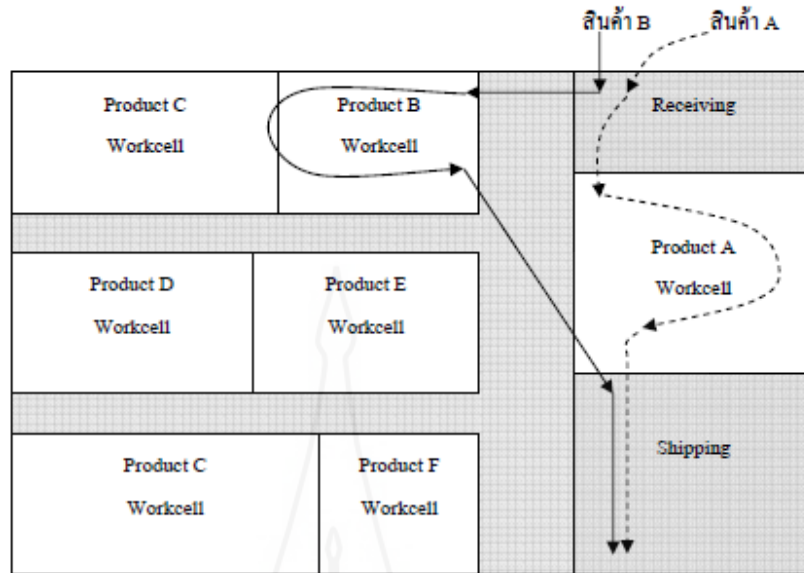
2) ผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout/Flow Shop) เป็นการจัดเครื่องจักรให้วางเรียงตามลำดับของขั้นตอนการผลิตหรือตามทิศทางการไหลของชิ้นงาน (Material Flow) นั่นเอง ในบริเวณหนึ่งจะผลิตสินค้าเพียงอย่างเดียว ถ้ามีสินค้าหลายชนิดก็จะมีหลายบริเวณ ดังแสดงในภาพที่ 2.16 การจัดสายการผลิตแบบเซลล์จัดอยู่ในผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างสายการผลิตแบบเซลล์แสดงในภาพที่ 2.17 จากภาพจะเห็นได้ว่าในหนึ่งห้องจะมีอยู่หนึ่งเซลล์ ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นเช่นนี้เสมอ ในหนึ่งห้องอาจมีหลายเซลล์ได้ ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่มีอยู่และความต้องการ (Demand) เป็นสำคัญ



ภาพที่ 2.15 ผังโรงงานแบบกระบวนการ (Process Layout)



ภาพที่ 2.16 ผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout)



ภาพที่ 2.17 ฟังโรงงานแบบเซลล์ (Cellular Layout)

เพื่อความเข้าใจในข้อแตกต่างของผลลัพธ์ จากภาพแบบของแผนผังโรงงาน ระหว่างแบบกระบวนการและแบบเซลล์ ให้พิจารณาในตารางที่ 2.2 อาจมีข้อสงสัยว่าทำไมเมื่อใช้ผังแบบเซลล์แล้วจึงมีอัตราการใช้งานเครื่องจักร (Machine Utilization) ต่ำลง คำตอบคือ เมื่อใช้ผังแบบเซลล์จะทำให้ใช้งานเครื่องจักรน้อยลงแต่ผลิตสินค้าได้เท่าเดิม นั่นคือ จะทำให้มีกำลังการผลิตเหลือสำหรับความต้องการ (Demand) อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

ตารางที่ 2.2_ เปรียบเทียบชนิดของผังโรงงาน

	Functional Layout	Cellular Layout
การเดินทางระหว่างแผนก	มาก	น้อย
เส้นทาง	วากวน	แน่นอนเป็นระเบียบมาก
งานรอคิวผลิต	12-30	3-5
การตอบสนองลูกค้า	สัปดาห์	ชั่วโมง
รอบสินค้าคงคลัง	3-10	15-60
การควบคุมการผลิต	ยาก	ง่าย
การทำงานเป็นทีม	ไม่ส่งเสริม	ส่งเสริม

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

	Functional Layout	Cellular Layout
Quality Feedback	วัน	นาที
ทักษะ	แคบ	กว้าง
การใช้เครื่องจักร	85-95%	70-80%

2.7.2 ไคเซน (Kaizen) ไคเซนเป็นภาษาญี่ปุ่นมีความหมายว่า การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดไป (Continual Improvement) เนื่องจาก Kai มีความหมายถึง การเปลี่ยนแปลง (Change) และ Zen หมายถึง ดี (Good) ไคเซนเป็นแนวคิดของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยเน้นในความร่วมมือร่วม (Participation) ของทุกคนเป็นหลัก และเชื่อในปริมาณของสิ่งที่ทำการปรับปรุงมากกว่าผลที่ได้จากการปรับปรุง (Return) คือ เน้นการปรับปรุงหลาย ๆ สิ่งทำปริมาณมากๆ ถึงแม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะดีขึ้นเพียงเล็กน้อย (Small Improvement) แต่ถ้าทำไปเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง (Continuous) มันก็จะกลายเป็นผลการปรับปรุงที่ยิ่งใหญ่ (Big Improvement) ในอนาคต ในขณะที่ซิกซ์ซิกมาจะเลือกทำโครงการ (Project) ที่ให้ผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Return) ที่คุ้มค่าเท่านั้น ไม่เน้นที่ปริมาณ

ผลจากการทำไคเซนไม่จำเป็นต้องวัดเป็นตัวเงินได้เท่านั้น สิ่งที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้ แต่เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการปรับปรุงก็สามารถทำเป็นกิจกรรมของไคเซนได้ การทำกิจกรรมไคเซนอาจเป็นกลุ่มหรือเดี่ยวก็ได้ ขึ้นกับเรื่องที่ทำ โดยเรื่องที่ทำไคเซนอาจทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้

- 1) ระยะทางการขนย้ายลดลง
- 2) รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ลดลง
- 3) ผลิตภาพเพิ่มขึ้น
- 4) ใช้พื้นที่น้อยลง
- 5) งานออกดีขึ้น
- 6) งานที่อยู่ระหว่างกระบวนการ (WIP) ลดลง
- 7) คุณภาพดีขึ้น
- 8) กระบวนการผลิตสั้นลง
- 9) ใช้เวลาการตั้งเครื่องจักรลดลง
- 10) เพิ่มความปลอดภัย

11) ขวัญกำลังใจดีขึ้น

2.7.3 การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just-In-Time: JIT) การผลิตแบบทันเวลาพอดีเป็นระบบการผลิตที่นำมาใช้เพื่อสนองปรัชญาในการผลิตที่มุ่งเน้นกำจัดความสูญเสียบริกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าต่างๆ ออกจากกระบวนการ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยบริษัทโตโยต้า ประเทศญี่ปุ่น เพื่อให้การบริหารจัดการวัตถุดิบและชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการ เพื่อให้ผลิตเป็นสินค้าได้พอดีกับความต้องการทั้งปริมาณและเวลาทั้งนี้ เพื่อลดความสูญเสียด้านต้นทุนที่มาจาก การคงคลัง และลดงานระหว่างกระบวนการอันเป็นข้อเสียของการผลิตแบบคราวละมาก ๆ

การผลิตแบบทันเวลาพอดี ถึงแม้จะช่วยลดความสูญเสียชีวิตที่เคยมีในการผลิตแบบคราวละมาก ๆ ได้ แต่การผลิตแบบทันเวลาพอดีก็จะมีปัญหาตรงที่ต้องคอยปรับตั้งกระบวนการและการวางแผน รวมถึงการบริหารความร่วมมือกับผู้ผลิตจากภายนอก (Supplier) โดยสรุปการผลิตแบบทันเวลาพอดี ต้องมีการเปลี่ยนแปลงที่ต่างจากการผลิตคราวละมาก ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ต้องมีการจัดสมดุลสายการผลิต ให้แต่ละสถานีงานมีภาระงานเท่ากัน และสามารถรองรับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายได้
- 2) ต้องลดหรือกำจัดเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่องเมื่อเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Setup Time) โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งต้องไม่เกิน 10 นาที หรือที่เรียกกันว่า SMED(Single Minute Exchange of Die)
- 3) ต้องลดขนาดของการผลิตและการสั่งซื้อแต่ละคราว (Lot Size) ซึ่งแน่นอนว่าทำให้เกิดจำนวนครั้งของการตั้งเครื่องและจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่มากขึ้น
- 4) ต้องลดเวลาในการผลิตและส่งมอบ (Production Lead Time และ Delivery Lead Time)ซึ่งเวลานำในการผลิตสามารถลดลงได้โดยความร่วมมือกันระหว่างหน่วยผลิต ส่วนการลดเวลานำในการส่งมอบก็สามารถลดลงได้โดยความร่วมมือและการติดต่อประสานงานที่ดีกับผู้ผลิตจากภายนอก
- 5) ต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันเพื่อให้เครื่องจักรมีความพร้อมอยู่ตลอดเวลาซึ่งการผลิตแบบทันเวลา เครื่องจักรจะมีโอกาสหยุดให้บำรุงรักษามากกว่าการผลิตครั้งละมาก ๆ
- 6) ต้องมีแรงงานแบบหลายทักษะ (Flexible Work Force) เช่นสามารถใช้เครื่องจักรได้สามารถบำรุงรักษาได้ สามารถตรวจสอบคุณภาพได้และสามารถทำงานอื่นได้ ซึ่งแตกต่างจากการผลิตคราวละมาก ๆ ที่จะใช้แรงงานที่เชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง
- 7) ต้องการผู้ผลิตจากภายนอกที่เชื่อถือได้ และมีระบบประกันคุณภาพที่จะไม่ทำให้ชิ้นส่วนด้อยคุณภาพมาถึงโรงงาน รวมถึงมีระบบประเมินผู้ผลิตจากภายนอก

8) ต้องขนถ่ายชิ้นงานระหว่างหน่วยผลิตคราวละน้อย ๆ หรือถ้าเป็นไปได้ก็คราวละหนึ่งหน่วย (Small-Lot-Conveyance หรือ One-Piece Flow) ทั้งนี้เพื่อลดเวลานำและลดปริมาณงานระหว่างกระบวนการ

2.7.4 การปรับเรียงการผลิต (Smooth Production Sequence) การปรับเรียงการผลิตจะทำให้เกิดการไหลของงานอย่างราบเรียบอย่างสม่ำเสมอ (Steady Flow) ซึ่งจะช่วยให้การควบคุมการผลิตเป็นไปได้ง่ายขึ้น การปรับเรียงการผลิต คือ การผลิตงานที่มีปริมาณสม่ำเสมอที่ตลอดช่วงเวลาในการผลิต โดยผลิตทุกวัน (Model) ทุกวัน ตามความต้องการของลูกค้า ถือว่าเป็นการลดความผันแปร (Mura/Variation) ในการผลิตการปรับเรียงการผลิตเป็นสิ่งที่ต้องทำก่อนการติดตั้งระบบคัมบัง เนื่องจากระบบคัมบังจะใช้งานได้ดี เมื่อการผลิตมีการไหลของงานอย่างราบเรียบสม่ำเสมอก่อน โดยทั่วไปในปัจจุบันมีลักษณะการผลิตอยู่ 2 ลักษณะคือ การผลิตรุ่นเดียวกันครั้งละมาก ๆ (Batch Production) และ การผลิตแบบผสมรุ่น (Mixed Production) ซึ่งทั้งสองมีลักษณะพิเศษดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบ Batch Production กับ Mixed Production

Batch Production	Mixed Production
1. สินค้าถูกผลิตเป็นล็อตใหญ่	สินค้าถูกผลิตด้วยขนาดล็อตที่เหมาะสม
2. ใช้เวลาตั้งเครื่องจักรนาน	มีการลดเวลาการตั้งเครื่องจักร
3. ไม่นิยมการเปลี่ยนรุ่นผลิตบ่อย ๆ	การเปลี่ยนรุ่นการผลิตบ่อยเป็นปกติ
4. สินค้าคงคลังสูง	สินค้าคงคลังอยู่ภายใต้การควบคุมปริมาณ
5. ตอบสนองต่อตลาดช้า	ตอบสนองต่อตลาดได้ดีกว่า
6. เกิดการผลิตที่มากเกินไป	มีการควบคุมการผลิตที่มากเกินไป

สมมุติว่าในเดือนหนึ่งลูกค้าต้องการสินค้าดังนี้ คือ A B C และ D จำนวน 1,600, 1,200, 800 และ 400 ชิ้น ตามลำดับ และให้เดือนหนึ่งมีวันทำงาน 20 วัน โดยมีเวลาทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ดังนั้นสามารถปรับเรียงการผลิตได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การปรับเรียบการผลิต

สินค้า	ปริมาณต่อเดือน	ปริมาณต่อวัน	Takt Time (นาทีต่อชิ้น)
A	1,600	80	6
B	1,200	60	8
C	800	40	12
D	400	20	24

การผลิตจะไม่ได้ผลิตเป็นเบตช์ (Batch) คือ ผลิตได้เสร็จทีละสินค้าในปริมาณความต้องการต่อเดือน แต่จะผลิตสินค้าทุกชนิดทุกวัน คือ จะผลิต A B C และ D วันละ 80, 60, 40 และ 20 ชิ้นตามลำดับ ซึ่งเป็นลักษณะการผลิตแบบ Mixed Production จะเห็นว่าการปรับเรียบการผลิต คือ การกระจายภาระ (Load) ของการผลิตให้มีความสม่ำเสมอตลอดช่วงการผลิตนั่นเอง ตัวเลขที่ได้รับจากการปรับเรียบการผลิตจะมีประโยชน์ 2 ส่วน คือ ทราบแผนของการผลิตต่อวัน และใช้ตัวเลขนั้นสำหรับการจ่ายวัตถุดิบเข้าไปในสายการผลิตตามความจำเป็นที่ต้องผลิตในแต่ละวัน ตัวเลข TaktTime จะทำให้จัดลำดับของการผลิต (Production Sequence) ได้ดังนี้คือ A-B-C-A-B-A-B-C-A-D-A หมายความว่า ผลิต A ได้หนึ่งตัว แล้วก็ผลิต B ต่ออีกหนึ่งตัว แล้วก็ผลิต C ต่ออีกหนึ่งตัวเรื่อย ๆ ตามลำดับที่แสดง จนกระทั่งได้สินค้าทั้งหมดครบตามปริมาณความต้องการ ซึ่งเทคนิคในการจัดลำดับจะเป็นตามตามตารางที่ 2.5 โดยวิธีเรียงตัวเลขผลคูณของ Takt Time จากน้อยไปหามาก

ตารางที่ 2.5 การใช้เวลาแท่งจัดลำดับการผลิต เพื่อปรับเรียบการผลิตสำหรับ
Mixed Production

สินค้า	A	B	C	D
Takt Time	6	8	12	24
Takt Time x 1	6	8	12	24
Takt Time x 2	12	16	24	
Takt Time x 3	18	24		
Takt Time x 4	24			
Takt Time x 5	30			

สินค้า	A	B	C	D
Takt Time	6	8	12	24
Takt Time x 1	6	8	12	24
Takt Time x 2	12	16	24	
Takt Time x 3	18	24		
Takt Time x 4	24			
Takt Time x 5	30			

2.7.5 การมีมาตรฐานในการทำงาน (Work Standardization)

การมีมาตรฐานการทำงาน คือ การมีระบบเอกสาร (Documentation) อ่างอิงไว้เป็นมาตรฐาน (Standard) สำหรับการทำงานและปฏิบัติตามมาตรฐานนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ก็ต้องปรับปรุงเอกสารและอบรมพนักงานให้ทำตามมาตรฐานที่ได้แกะนั้น การมีมาตรฐานทำให้สามารถควบคุมการทำงานและผลงานได้ง่าย รวมถึงใช้สื่อกับพนักงานถึงการปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้นด้วย นับเป็นบันไดขั้นแรก ๆ ของการเพิ่มผลผลิตเลยก็ว่าได้ ตัวอย่างของมาตรฐานการทำงานก็คือคู่มือการทำงาน (Work Instruction) ต่าง ๆ นั้นเอง หรืออาจกล่าวว่ามีระบบ ISO 9000 ก็พอจะกล่าวได้

2.7.6 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM)

การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมเป็นเครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีนเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างคนกับเครื่องจักร และทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรได้สูงสุดอันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิต เพื่อความเข้าใจลองพิจารณาความแตกต่างของการบำรุงรักษาแบบเก่า และการบำรุงรักษาแบบลีนหรือ TPM ดังตารางที่ 2.6 ซึ่งจะพบว่าลีนเน้นในเรื่องของทีมบำรุงรักษาเครื่องจักร การที่ช่างเทคนิคสามารถดูแลเครื่องจักรได้มากกว่าหนึ่งเครื่อง (Multi Skill) การให้ความสำคัญการป้องกันการเสียหายของเครื่องจักรมากกว่าการซ่อม ซึ่งก็คือแนวคิดที่ว่า การป้องกันปัญหาคือดีกว่าการแก้ปัญหาและการให้ผู้ปฏิบัติงานที่เครื่องจักรนั้นดูแลเครื่องจักรของตัวเองให้ได้มากที่สุด โดยมีช่างเทคนิคเป็นที่ปรึกษาและอบรมเรื่องการดูแลรักษาเครื่องจักรให้พัฒนาการของการซ่อมบำรุง (Maintenance) จนกระทั่งกลายเป็น TPM พอจะจำแนกออกได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ

- 1) Breakdown Maintenance (BM) คือ จะมีการซ่อม หรือบำรุงรักษาเครื่องจักรก็ต่อเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายแล้วเท่านั้น
- 2) Preventive Maintenance (PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน
- 3) Productive Maintenance (PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันตลอดอายุการใช้งาน การออกแบบ เพื่อให้มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรน้อยที่สุด (Maintenance Preventive : MP) และการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและป้องกันเครื่องเสียหาย (Maintenance Improvement : MI)
- 4) Total Preventive Maintenance (TPM) คือ Productive Maintenance ที่ได้รวมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) เข้าไปด้วย

ตารางที่ 2.6 เปรียบเทียบการบำรุงรักษาแบบเก่าและการบำรุงรักษาแบบลีน

การบำรุงรักษาแบบเก่า	การบำรุงรักษาแบบลีน
งานของการบำรุงรักษาเครื่องจักร มีการแบ่งแยกกันตามหน้าที่	ทำงานเป็นทีม (Productive Team)
พนักงานคนหนึ่งทำงานได้งานเดียว	พนักงานหนึ่งคนทำได้หลายงาน (Multi Skill)
เน้นที่การซ่อมเป็นหลัก	เน้นที่การป้องกันเป็นหลัก
ให้ความสนใจเฉพาะเครื่องจักร	ให้ความสนใจกับคนที่ปฏิบัติงานที่เครื่องนั้น

การทำ TPM จะให้ผลดีดังนี้ คือ

- 1) ผลผลิตของการผลิตดีขึ้น (Productivity) เนื่องจากเครื่องจักรไม่เสียบ่อยและไม่ว่างงาน
- 2) คุณภาพของสินค้าดีขึ้น (Quality) เพราะของเสียเกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรทำงานผิดปกติไปจากสถานะที่ควรเป็น เมื่อเครื่องจักรถูกบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีเสมอ ของเสียจึงไม่เกิดขึ้น
- 3) ต้นทุนการผลิตต่ำลง (Cost) เนื่องจากผลิตภาพดีขึ้น
- 4) จัดส่งสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ (Delivery) เพราะการไหลของงานเป็นไปได้ดีขึ้นจากการทำ TPM
- 5) เสริมสร้างความปลอดภัย (Safety) เนื่องจากได้รับการดูแลอย่างดี จึงทำให้มีสภาพที่มั่นคงปลอดภัยในการใช้งาน
- 6) ขวัญกำลังใจในการทำงานดีขึ้น (Morale) เพราะสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัยและพนักงานได้มีส่วนร่วมในงานมากขึ้นจึงทำให้เกิดความภูมิใจในงานที่ตนเองทำอยู่ และทำให้รู้สึกว่าคุณเองก็มีบทบาทในการปรับปรุงและทำให้บริษัทดีขึ้น

ทำไมจึงทำ TPM เพราะว่า TPM มีจุดประสงค์เพื่อลดความสูญเสีย (Loss) ทั้ง 6 ประการที่เกิดขึ้นในการผลิตซึ่งความสูญเสียทั้ง 6 ประการ (6 Big Losses) กล่าวได้ดังนี้ คือ

- 1) การที่เครื่องจักรเสีย (Breakdown) ไม่สามารถใช้งานได้
- 2) การปรับตั้งเครื่องจักรใหม่และการปรับเครื่อง (Set Up & Adjustment)
- 3) การเปิดเครื่องโดยไม่มีการทำงานหรือมีการหยุดงาน (Idle & Minor Stoppage)
- 4) ความเร็วของการผลิตตกลง (Speed) ทำให้ได้สินค้าน้อยลง
- 5) การเกิดของเสียและการแก้ไข (Defect & Rework)
- 6) การเริ่มงานเครื่องจักรภายหลังการปรับตั้งหรือเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Start Up) เนื่องด้วยว่าอัตราของดี (Yield) จะไต่ระดับจนถึงปกติจำเป็นต้องใช้เวลา

องค์ประกอบของ TPM ทั้ง 8 ประการ มีดังนี้ คือ

- 1) มุ่งเน้นที่การปรับปรุง (Focus Improvement) ไม่ว่าจะเป็นโครงการ (Project) หรือกิจกรรมกลุ่มก็ตาม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องจักรให้ได้มากที่สุด
- 2) การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองโดยผู้ปฏิบัติงานที่เครื่องจักรนั้น ๆ (Autonomous Maintenance/Self Maintenance) เพื่อลดความสูญเสียของเครื่องจักร เนื่องจากผู้ที่รู้จักเครื่องจักรดีที่สุดก็คือผู้ใช้งานเครื่องจักรนั้นทุกวันนั่นเอง

- 3) การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (Plan Maintenance) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างช่างเทคนิคและพนักงานปฏิบัติการ (Operator)
- 4) การฝึกอบรมในการดูแลและทำงานกับเครื่องจักร (Training) เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญในการทำงานร่วมกับเครื่องจักร
- 5) การป้อนข้อมูลกลับของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องจักร (Early Management Maintenance) เพื่อประโยชน์สำหรับการปรับปรุงเครื่องจักรใหม่ไม่ให้พบปัญหาเดิม
- 6) การบำรุงรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance) คือ การทราบว่าสถานะใดของเครื่องจักรที่จะไม่ผลิตของเสียออกมา แล้วดำเนินการปรับตั้งเครื่องจักรให้เข้าสู่สภาวะนั้น และรักษาให้อยู่ในสภาวะที่เครื่องจักรจะผลิตของดีได้ตลอดไป
- 7) การบริหารที่มีประสิทธิภาพของฝ่ายที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต (Efficient Administration) เนื่องจากฝ่ายที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต ก็แน่นอนว่าเป็นที่สนับสนุนการผลิตนั่นเอง ดังนั้น จึงมีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อกันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้
- 8) การคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety & Environment) การดำเนินกิจกรรม TPM สามารถวัดผลได้โดยใช้ตัวชี้วัดที่เรียกว่า OEE (Overall Equipment Effectiveness) หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของเครื่องจักร โดยรวมซึ่ง OEE สามารถคำนวณได้จากผลคูณของอัตราการใช้งานของเครื่องจักร (Availability Rate) อัตราความเร็วในการผลิตของเครื่องจักร (Performance Rate) และอัตราของดีที่เครื่องจักรผลิตได้ (Quality Rate) ซึ่งโรงงานในญี่ปุ่นที่ได้รับรางวัล PM ล้วนแต่มี OEE เกิน 85%

$$OEE = A \times P \times Q$$

โดยที่ A = Availability Rate

= อัตราส่วนของเวลาที่เครื่องจักรนั้นปฏิบัติงานได้จริงต่อเวลาที่มีในการผลิต หรือ % Run

P = Performance Rate

= อัตราส่วนของจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้จริงต่อจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นควรผลิตได้ตามกำลังการผลิต

Q = Quality Rate

= อัตราส่วนของชิ้นงานดีที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ต่อจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ทั้งหมด หรือ ก็คือ Yield

ในการบรรลุ OEE ที่มากกว่า 85% นั้น อาจมีแนวทางดังนี้คือ

- 1) A ควรมากกว่า 90% นั่นคือ 90% ของเวลาที่มีในการผลิตต้องเป็นเวลาที่เกิดเครื่องจักรในการผลิตจริง ๆ ต้องไม่มีการว่างของเครื่องจักร ด้วยเหตุใด ๆ เช่น การเสียหายของเครื่องจักรกระบวนการผลิตออกนอกการควบคุม (Out of Control Process) การ PM ที่กินเวลายาวนาน โปรดอย่าลืมว่าการทำ PM ก็เป็น NVA ดังนั้น ในการคิด Availability จึงควรนำ PM มาคำนวณด้วย เพื่อไม่ให้มองข้ามความสูญเปล่าตัวนี้
- 2) P ควรมากกว่า 95% นั่นคือ ความเร็วของการผลิตจริงต้องมากกว่า 95% ของความเร็วในการผลิตที่ควรจะเป็นหรือออกแบบไว้
- 3) Q ควรมากกว่า 99% นั่นคือ ต้องได้ของดีจากการผลิตมากกว่าร้อยละ 99
- 4) ในการคำนวณ OEE นั้นควรใช้วิธีเดิมในการคำนวณตลอด ไม่ควรเปลี่ยนวิธีการคำนวณเพราะจะทำให้ไม่ทราบว่าที่ดีขึ้นหรือแย่ลงเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการคำนวณหรือเป็นเช่นนั้น ๆจริง และ ตัวเลข OEE เป็นตัวเลขในเชิงเปรียบเทียบเท่านั้นในโรงงานหนึ่ง ๆ ในการนำตัวเลข OEEของสองโรงงานมาเปรียบเทียบกัน ต้องปรับวิธีการคำนวณให้ตรงกันเสียก่อนจึงจะสามารถเปรียบเทียบได้ ถ้า OEE ของปีที่แล้วเป็น 63% แต่ปีนี้ เป็น 61% อาจไม่ได้หมายความว่าแย่ลง นี่ก็เกี่ยวกับค่าที่สำคัญของ OEE เพราะเมื่อเราสามารถทำให้ Yield และความเร็วในการผลิตที่ดีขึ้น อัตราของเวลาที่ใช้ในการผลิตจะลดลง ซึ่งอาจทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำลง ดังนั้น การพิจารณาค่า OEE จึงควรดูค่า A, P, Q ประกอบด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุง ตัวเลขต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ OEE ควรมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ตัวเลขและแนวโน้มของ OEE ควรคิดให้ทุกคนทราบและสามารถมองเห็นได้ (Visibility) เพื่อความมีส่วนร่วมในการปรับปรุงให้ดีขึ้นและทุกคนทราบว่าขณะนี้ OEE อยู่ที่ใดของเป้าหมาย

3. แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping)

ผังงานสายธารคุณค่าเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่จะผลักดันบริษัทไปสู่ระบบการผลิตแบบลีนจนไปถึงการเป็นวิสาหกิจแบบลีน (lean enterprise) ลักษณะของผังงานสายธารคุณค่าคือ เครื่องมือที่ทำให้มองเห็นเส้นทางการผลิตของผลิตภัณฑ์โดยสามารถแสดงทั้งการไหลของผลิตภัณฑ์ที่เริ่มตั้งแต่วัตถุดิบไปจนถึงส่งผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้า และยังแสดงการไหลของข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผังงานสายธารแห่งคุณค่าทำให้เห็นสถานการณ์ปัจจุบันของสายการผลิต และเมื่อทำการปรับปรุงการไหลใหม่โดยใช้แนวคิดลีนหรือกำจัดกิจกรรมสูญเปล่าของ

ระบบการผลิตแบบลีนแล้ว จะทำให้ได้กำไรไหลของสถานการณ์ใหม่ที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงขึ้น (Harris, Czarnecki&Gholston, 2002)

ผังงานสายธารแห่งคุณค่าจะแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่ม และกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม จนสามารถบ่งชี้กิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มหรือกิจกรรมสูญเปล่า เพื่อลดเวลานำในการผลิต (production lead time) และลดต้นทุนในห่วงโซ่อุปทานลงได้ ความสูญเปล่าเป็นกิจกรรมทั้งหมดที่ใช้ทรัพยากรซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนต่อผลิตภัณฑ์ แต่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่มต่อผลิตภัณฑ์ และลูกค้า (Lovelie, 2001)

ลักษณะของงานในการผลิตโดยทั่วไปประกอบด้วยกิจกรรมการไหลของผลิตภัณฑ์ และข้อมูลสามารถแบ่งลักษณะของงานได้ 3 แบบ ฮันส์และริช (Hines & Rich, 1997) ดังนี้

1. ลักษณะงานที่เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์และลูกค้า คือกิจกรรมที่มีคุณค่าต่อการดำเนินงานและตัวผลิตภัณฑ์โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นที่เป็นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตที่ใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตจนกระทั่งกระบวนการสุดท้ายที่ได้ผลิตภัณฑ์ลักษณะงานเหล่านี้จะต้องอาศัยข้อมูลในการตัดสินใจเป็นจำนวนมาก

2. ลักษณะงานที่ไม่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มแต่เป็นสิ่งจำเป็น คือ ลักษณะงานที่เป็นความสูญเปล่า แต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในการดำเนินงานลักษณะงานสูญเปล่าเหล่านี้อาจจะไม่สามารถกำจัดออกไปได้ แต่สามารถทำให้ลดลงได้

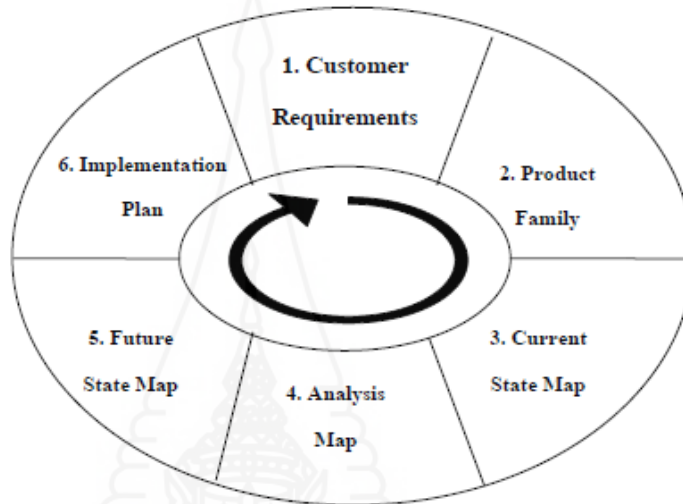
3. ลักษณะงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์และลูกค้า คือ ลักษณะงานที่เป็นความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น การกำจัดลักษณะงานเหล่านี้ออกไปจากการดำเนินงานลักษณะงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และลูกค้า หรือกิจกรรมสูญเปล่าสามารถทำการแบ่งออกได้ 7 ประเภท (โกศล ดิสิลธรรม, 2547ก) คือ

- 1) กาวผลิตที่มากเกินไปจนความจำเป็น (overproduction)
- 2) การรอคอย (waiting)
- 3) ความสูญเปล่าจากการขนส่ง (transportation)
- 4) การดำเนินงานที่ไม่เหมาะสม (inappropriate processing)
- 5) การมีวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (unnecessary inventory)
- 6) การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น(unnecessary motion)
- 7) ความชำรุดบกพร่องในตัวผลิตภัณฑ์ (defects)

แผนผังสายธารคุณค่า มี 2 ชนิด คือ

1. แผนผังสายธารแห่งคุณค่าปัจจุบัน เป็นผังที่เขียนขึ้นจากสภาวะการณ์ปัจจุบันที่เป็นอยู่จริงในกระบวนการผลิตขณะนั้น เขียนขึ้นจากการที่ลงไปศึกษาเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง

2. แผนผังสายธารแห่งคุณค่าในอนาคต เป็นแผนผังที่จัดทำขึ้นจากการระดมสมองกับทีมงาน เมื่อเห็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในผังแห่งคุณค่าปัจจุบันแล้วทำการเสนอแนวทางการปรับปรุง สิ่งที่เสนอเพื่อการปรับปรุงก็จะถูกเขียนเป็นแผนผังสายธารแห่งคุณค่าในอนาคต ขั้นตอนการทำ VSM แสดงดังภาพที่ 2.18 ขั้นตอนการทำแผนผังสายธารคุณค่า



ภาพที่ 2.18 ขั้นตอนการทำแผนผังสายธารคุณค่า

ขั้นตอนการสร้างแผนผังสายธารคุณค่า ประกอบด้วย

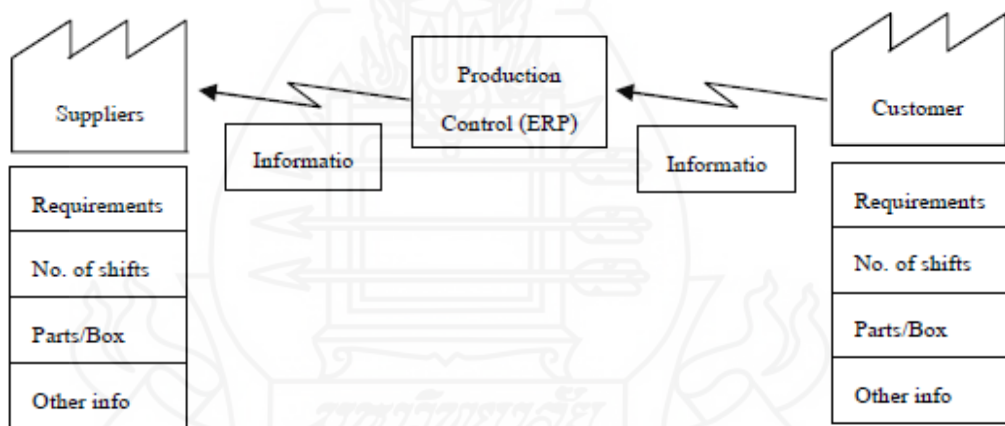
1. การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า (customer requirement analysis) ก่อนทำการสร้างแผนผังสายธารคุณค่า สิ่งแรกที่ต้องคำนึงคือ ลูกค้าต้องการผลิตภัณฑ์แบบไหน และความพึงพอใจของลูกค้า ถ้าเราสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง จนทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ จึงนำไปสู่กระบวนการออกแบบกระบวนการผลิตต่อไป ทำให้เราสามารถผลิตสินค้าที่ลูกค้าต้องการได้อย่างแท้จริง

2. การเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ (product family เมื่อทราบว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใดที่ลูกค้าต้องการและมีขั้นตอนการผลิตแบบใดแล้ว ถ้ามีเพียงชนิดเดียวก็จะสามารถข้ามขั้นตอนนี้ไปสู่ขั้นตอนที่ 3 ได้เลย แต่ถ้าผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการมีหลายชนิด หลายรุ่น หรืออาจมีขั้นตอนในการผลิตที่แตกต่างกันจะต้องทำการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาทำการสร้างเป็นแผนผังสายธารคุณค่าก่อน การเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนการผลิตที่เหมือนกัน (product family) ซึ่งใช้การจัดกลุ่มตามการวิเคราะห์ที่เรียกว่า Product-Quantity-Rooting Analysis: PQR ลักษณะของ FOR Analysis จะนำข้อมูลแสดงปริมาณและขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์ ประเภทต่าง ๆ มาจัดเรียง (sorted)

โดยจัดให้ผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนการผลิตเหมือนกันอยู่ตระกูลหรือกลุ่มเดียวกัน เราสามารถเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์กลุ่มใดก็ได้นำมาเขียนแผนผังสายธารแห่งคุณค่าต่อไป

3. การเขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Drawing) เมื่อเลือกผลิตภัณฑ์หรือกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการวาดแผนภาพ กระบวนการผลิตที่แสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบ และการไหลของข้อมูลในกระบวนการผลิตที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันของผลิตภัณฑ์หรือกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้น เพื่อทำให้มองเห็นถึงความสูญเปล่าต่างๆ ที่ซ่อนอยู่และหาทางกำจัดความสูญเปล่าเหล่านั้นออกไป แผนภาพที่ได้จากการวาดในขั้นตอนนี้จะเรียกว่า แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Mapping) ขั้นตอนการวาดแผนภาพจะแบ่งเป็น External mapping และ Internal mapping

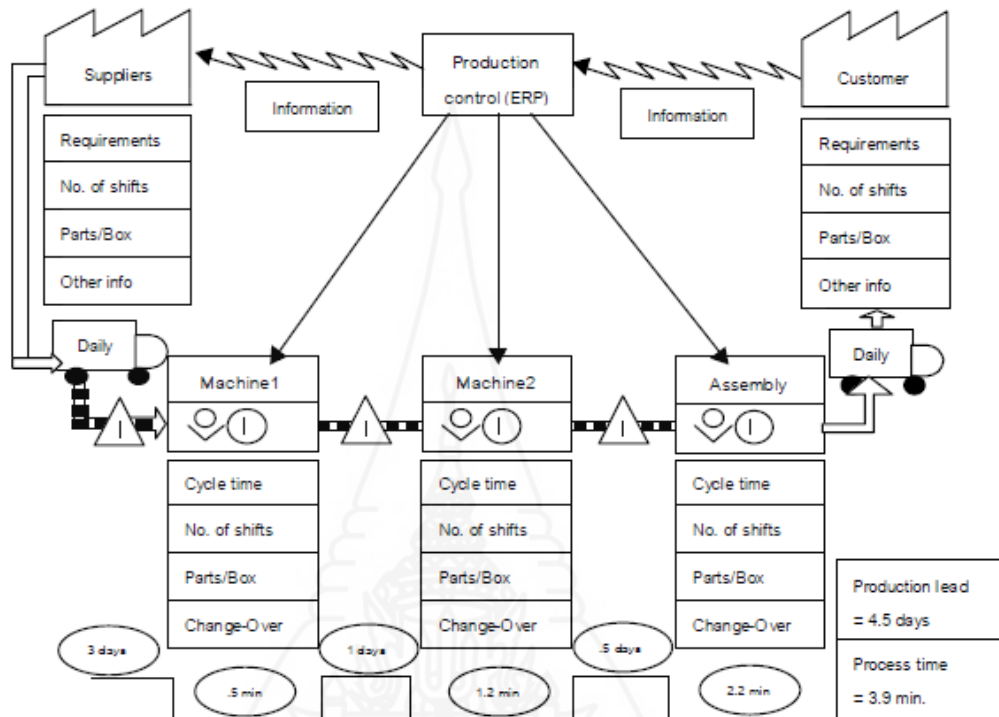
แผนภูมิภายนอก (External Mapping) คือ การวาดแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร คือ ระหว่างโรงงานผลิตเองกับผู้ส่งวัตถุดิบ (Supplier) และกับลูกค้า (Customer) ดังภาพที่ 2.19



ภาพที่ 2.19 ตัวอย่างแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร

แผนภูมิภายใน (Internal Mapping) คือ การวาดแผนภาพที่แสดงถึงกิจกรรมในกระบวนการผลิตทั้งหมด ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเฉพาะภายในองค์กร โดยจะต้องออกไปสังเกตการณ์ในกระบวนการจริง ๆ เพื่อเก็บรายละเอียดทั้งหมด และการวาดก็จะต้องเริ่มจากการสังเกตที่กระบวนการหลังสุดย้อนกลับไปข้างหน้า คือจากฝ่ายขนส่งสินค้า (Shipping) ย้อนกลับไป

จนถึงการรับวัตถุดิบจากผู้ส่งวัตถุดิบ (Supplier) เหตุผลคือทำให้สามารถเข้าใจการไหลของการผลิตนั้นได้ง่ายกว่า ดังภาพที่ 2.20

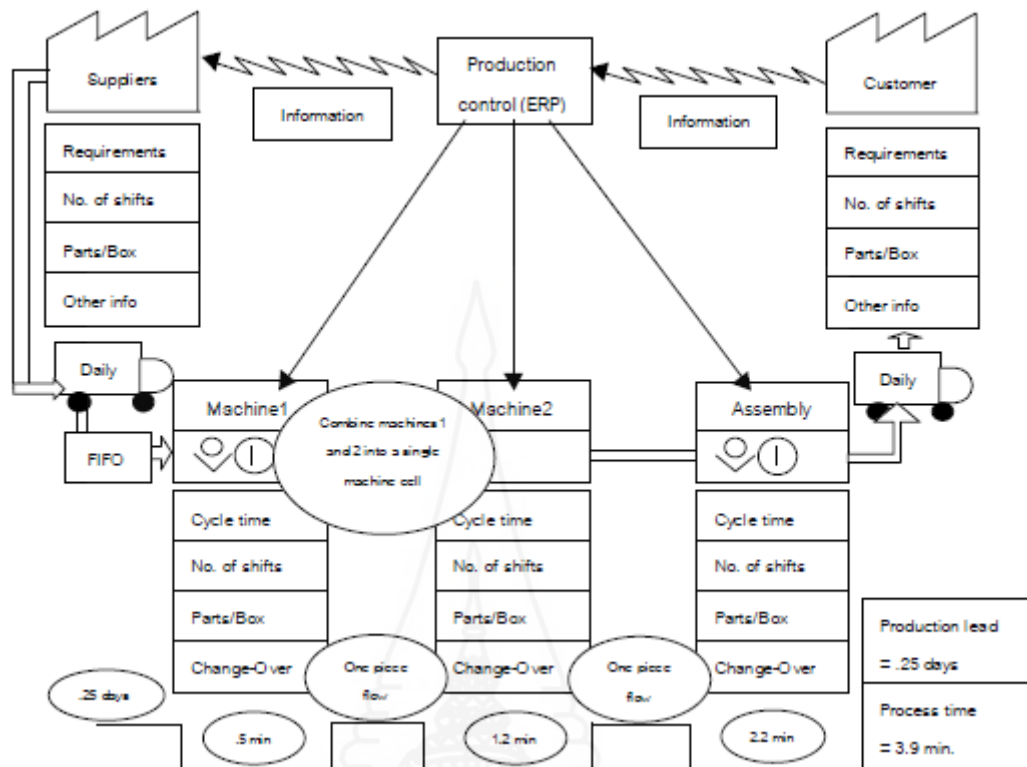


ภาพที่ 2.20 แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน

4. การวิเคราะห์คุณค่า (Analysis Mapping) เมื่อได้แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบันแล้ว จะนำแผนภาพที่ได้นี้มาทำการวิเคราะห์และปรับปรุงโดยใช้หลักการกำจัดความสูญเปล่าซึ่งไม่ถือว่าเป็นการเพิ่มคุณค่าออกจากระบบ เพื่อให้ได้กระบวนการผลิตใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นจากเดิม ซึ่งความสูญเปล่าต่าง ๆ ที่อยู่ภายในกระบวนการผลิตและการไหลนั้น แผนภาพ VSM สามารถแสดงให้เห็นได้จากความสูญเปล่า ทั้ง 7 ประการ ได้แก่ การผลิตเกินความต้องการ (Overproduction), สินค้าคงคลัง (Inventory), การเคลื่อนย้าย (Transportation), กระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็นหรือไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing), ของเสีย (Defect หรือ Rework), การรอคอย (Waiting) และการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น (Motion) นอกจากการปรับปรุงที่ใช้การพิจารณาความสูญเปล่าต่าง ๆ ในแผนภาพและกำจัดออกไป ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ยังสามารถปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตในแต่ละขั้น โดยใช้ Takt Time เป็นตัวกำหนดรอบเวลาการผลิตที่เหมาะสม ซึ่ง Takt Time สามารถหาได้จากจำนวนเวลาทำงานในแต่ละวันทั้งหมดหารด้วยจำนวน

ผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการในแต่ละวัน จะได้ออกมาเป็น เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น ซึ่งเราสามารถนำ Takt Time นี้มากำหนดรอบเวลาการผลิตที่เหมาะสมคือ รอบเวลาการผลิตไม่ควรมากกว่า Takt Time เพราะถ้ารอบเวลาการผลิตมากกว่า Takt Time จะทำให้เกิดงานระหว่างการผลิต (Work In Process) การรอคอย หรือเกิดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นของพนักงาน หรือเกิดความสูญเปล่าอื่นๆ ในการปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตเพื่อให้รอบเวลาการผลิตไม่มากกว่า Takt Time และให้มีประสิทธิภาพกระบวนการดีขึ้น สามารถทำได้โดยใช้ความรู้ต่างๆ ทางวิศวกรรมมาปรับปรุงต่อไป เช่นการออกแบบเครื่องมือช่วยจับ (Jig) ช่วยในการจับชิ้นงานให้เกิดการทำงานที่สะดวกขึ้น การปรับปรุงขั้นตอนการผลิตให้ง่ายขึ้น การทำให้ระบบการผลิตให้เป็นการไหลแบบต่อเนื่อง การวางมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อช่วยลดเวลาในการผลิต เป็นต้น

5. การเขียนแผนภาพสถานการณ์อนาคต (Future State Drawing) ขั้นตอนนี้เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตใหม่ที่ถูกปรับปรุงโดยการกำจัดความสูญเปล่าต่างๆออกไป และปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตใหม่โดยใช้วิธีการหรือความรู้ต่าง ๆ แล้วจะได้เป็นแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคต (Future State Mapping) การปรับปรุงนี้จะทำให้ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น เวลามาเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งจะต้องแสดงไว้ให้เห็นในแผนภาพด้วย ตัวอย่างแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคตแสดงได้ดังภาพที่ 2,21 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการปรับปรุงโดยการรวมเครื่องจักร 1 กับ 2 ให้อยู่ภายในบริเวณเดียวกัน ทำให้การไหลเป็นไปแบบทีละชิ้น และทำให้วัตถุดิบเข้ามาสู่กระบวนการโดยใช้หลักเข้าก่อนออกก่อน(First In First Out :FIFO) ผลของการปรับปรุงนี้ทำให้สามารถกำจัดการคงคลังวัสดุระหว่างกระบวนการลงไปได้ ทำให้เวลาลดลงจากเดิม 4.5 วันเหลือเพียง 0.25 วัน



ภาพที่ 2.21 แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคต

6. การนำไปใช้งาน (Implementation) เมื่อสังเกตได้ว่าค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเช่น ค่าเวลานำ รอบเวลาการผลิต ที่ได้จากแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคตมีค่าที่แสดงว่าประสิทธิภาพดีขึ้นจากกระบวนการผลิตแบบเดิม เราก็สามารถนำกระบวนการผลิตใหม่ที่ปรับปรุงแล้วนั้น ไปใช้ในกระบวนการผลิตจริงได้ต่อไป แต่ถ้าหากพบว่ายังสามารถปรับปรุงหรือกำจัดความสูญเปล่าในจุดใดได้อีก ก็สามารถทำให้แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคตนั้นเปลี่ยนเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบันแล้วดำเนินการซ้ำตามข้อ 2 ได้ต่อไป

ข้อดีและข้อจำกัดของแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

ข้อดีของแผนผังสายธารคุณค่า

1. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตกับ ไซ่อุปทานช่องทางการจำหน่ายและการไหลของข้อมูล
2. การรวมการไหลของข้อมูล และวัตถุดิบให้อยู่ในแผนภาพเดียวกัน

3. สร้างภาษาพื้นฐานสำหรับความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิต
4. ทำให้มองเห็นความสูญเปล่าที่มีอยู่ในกระบวนการและแหล่งที่มาของความสูญเปล่า
5. ช่วยในการตัดสินใจออกแบบการไหลที่เหมาะสม

ข้อจำกัดของแผนผังสายธารคุณค่า

ข้อจำกัดของแผนผังสายธารคุณค่า คือ ไม่สามารถทำการวัดผลทางเศรษฐศาสตร์ เช่น กำไร ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน หรือการเก็บวัสดุคงคลังได้

ตัวชี้วัดแผนผังสายธารแห่งคุณค่า

ตัวชี้วัดในแผนผังสายธารแห่งคุณค่าที่บ่งบอกถึงความสูญเปล่ามีดังนี้

1. Production lead time เป็นการแปลงจำนวนสินค้าคงคลังให้อยู่ในแผนผังสายธารแห่งคุณค่าให้เป็นจำนวนวันของการผลิต ซึ่งหากพูดเป็นจำนวนวันที่สินค้าคงคลังนั้นสามารถผลิตเป็นสินค้าได้จะทำให้สามารถสื่อสารได้เข้าใจดีกว่าใช้จำนวนของสินค้าคงคลังที่มีอยู่ ดัชนีนี้ยิ่งน้อยก็ยิ่งดีนั้นแสดงว่ามีสินค้าคงคลังน้อยนั่นเอง
2. Value-added time เป็นผลรวมของรอบเวลา ทั้งหมดที่แสดงในแผนผังสายธารแห่งคุณค่า เป็นดัชนีที่ทำให้มองเห็นการเปรียบเทียบกับ production lead time ซึ่งเป็นความสูญเปล่า ในแง่ของสินค้าคงคลัง เพื่อทำให้เห็นภาพรวมได้ดียิ่งขึ้น
3. Multiple ratio คือ ผลหารของ production lead time กับ value-added time นั้นเอง ซึ่งยังมีค่าน้อยยิ่งดี

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พฤทธิพงศ์ โพธิวรารธรรม (2548) วิทยานิพนธ์เรื่อง การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม(แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษา โรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณเป็นการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยเป็นแนวทางของการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบต่อเนื่องและแบบช่วง หรือที่เรียกว่า อุตสาหกรรมแบบผสม โดยการนำเครื่องมือการผลิตแบบลีน คือ แผนผังสายธารแห่งคุณค่าที่ช่วยจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิต และแบบจำลองสถานการณ์ใช้วิเคราะห์ทางเลือก การประเมินและพัฒนาแผนผังสายธารคุณค่า ใช้การทดลองเชิงแฟกทอเรียลเต็มแบบ 2^3 โดยใช้แบบจำลอง

สถานการณ์วิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ ระบบการผลิต การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม และการลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ผลการทดลองขจัดความสูญเปล่าสามารถลดระยะเวลาการผลิตรวมจาก 16.24 วัน เป็น 8.65 วันหรือคิดเป็นร้อยละ 47.30 และลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการจาก 96.35 ต้นต่อวัน เหลือ 10.62 ต้นต่อวันหรือคิดเป็นร้อยละ 88.98

วัฒนา ดวงแป้น (2550) โครงการงานวิจัยอุตสาหกรรมเรื่อง การวางแผนการผลิต ในสายธารคุณค่าของกระบวนการผลิตได้กรองรถยนต์ เป็นการนำเสนอเทคนิคการออกแบบ สายธารคุณค่ากระบวนการผลิตได้กรองน้ำมันเครื่องรถยนต์เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการตัดสินใจ สำหรับผู้บริหารในการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการเขียนสายธารคุณค่าในกระบวนการ ผลิตปัจจุบัน เพื่อค้นหาสาเหตุของความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ประยุกต์ใช้เทคนิค การวัดประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักร และใช้เทคนิคการวางแผนความต้องการวัสดุ ในสายธาร การผลิตได้กรองรถยนต์ด้วยระบบการวางแผนการผลิตแบบดึง เพื่อตอบสนองความต้องการขั้น ต้นที่แท้จริงของสายธารประกอบ ผลสรุปว่าสามารถควบคุมปริมาณการผลิตขึ้นส่วนด้วยจังหวะ การผลิตที่ใกล้เคียงกว่าเดิมร้อยละ 40.8 เมื่อเทียบกับการผลิตแบบเดิม สามารถลดเวลานำใน กระบวนการผลิตลงร้อยละ 9.75 รวมถึงลดงานระหว่างกระบวนการลงร้อยละ 12.5 เมื่อเปรียบ เทียบในสายธารคุณค่าก่อนปรับปรุง

ชนะชัย อุทราพงศ์ (2551) ศึกษาการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรม การออกแบบตามคำสั่งซื้อ เป็นการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรม การออกแบบ ตามคำสั่งซื้อ ซึ่งการวิจัยนี้ได้เลือกอุตสาหกรรมผลิตสวิตช์เกียร์ เป็นกรณีวิจัย เนื่องจากเป็น อุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อ ใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีน คือแผนผังสายธาร แห่งคุณค่าจะช่วยจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิต และแบบจำลองสถานการณ์ จะใช้วิเคราะห์ ทางเลือก ประเมิน และพัฒนาแผนผังสายธารคุณค่า งานวิจัยนี้จะใช้แบบจำลองสถานการณ์มา วิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมด 2 ปัจจัย ได้แก่ กลุ่มการผลิต การไหลที่ละขึ้น จากผลงานการจำลอง สถานการณ์ ขจัดความสูญเปล่าสามารถลดระยะเวลาการผลิตรวม จาก 10 วัน มาเป็น 8.4 วัน หรือ คิดเป็นร้อยละ 16 จากนั้นนำมาสร้างสายธารคุณค่าอนาคต

ประเสริฐ ศรีบุญจันทร์ และ บุตรี ลักษณ์ปัญญากุล (2551) ศึกษาการปรับปรุง กระบวนการผลิตกระจกด้วยการผลิตแบบลีน วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตกระจก ด้วยการผลิตแบบลีน ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วยศึกษากระบวนการผลิตกระจก นิรภัย เทมเปอร์ วิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วย VSM-Current State กำหนดมาตรการปรับปรุง แก้ไขด้วย เครื่องมือลีน ได้แก่การจัดสมดุลสายการผลิต การดำเนินกิจกรรม 3 ส การบำรุงรักษา ด้วยตนเอง และการควบคุมด้วยสายตา แสดงผลการปรับปรุงด้วย VSM-Future State ผลการ ดำเนินงานวิจัย

พบว่า แผนภาพสายธารคุณค่าในปัจจุบันของกระบวนการผลิตกระดาษ มีเวลาผลิต รวมทั้งหมดเท่ากับ 14.4 วัน 2,345 วินาที เนื่องจากเดิม WIP ในกระบวนการผลิตมากเกินไป เท่ากับ 5,046 ชิ้น และเมื่อทำการปรับปรุงการผลิต โดยการจัดสมดุลสายการผลิต สามารถลดเวลา ในการผลิตรวมทั้งหมดเหลือ 1.77 วัน กับ 2,265 วินาที และเกิด WIP ในกระบวนการผลิตเท่ากับ 642 ชิ้น ทำให้สามารถลดต้นทุนในกระบวนการผลิตและลดเวลาในการส่งมอบได้

ศิริวัฒน์ พลอยทับทิม (2552) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาแผนการผลิตทรานซ์มิเตอร์ 2 บริษัท ฟาบริเนท จำกัด หลังจากที่ได้ทำการลดและกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ทำให้เวลานำในการผลิตโดย รวมจาก 3.8282 วัน เหลือเพียง 3.3199 วัน สามารถลดเวลานำการผลิตในกลุ่มกระบวนการ ประกอบชิ้นส่วนหลักทางด้านหน้าได้ถึง 0.51 วัน เพิ่มอัตราผลผลิตจาก 0.62 ชิ้นงานต่อ 1 ชม. แรงงานทางตรงคิดเป็นร้อยละ 11.29

วรวิทย์ คุ่มทวีกิจ (2553) ได้ทำการศึกษา การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาแผนการผลิตทรานซ์มิเตอร์ 2 ในพื้นที่คาเวตี้ บริษัท ฟาบริเนท จำกัด หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตดังกล่าวทำให้เวลานำในการผลิตโดยรวมลดลงจาก 3.5435 วัน เหลือเพียง 3.0262 วัน นอกจากนั้นอัตราผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 0.62 ชิ้นงานต่อ 1 ชั่วโมง แรงงานทางตรงเป็น 0.69 ชิ้นงานต่อ 1 ชั่วโมงแรงงานทางตรง



บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาโดยอิสระ เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า : กรณีศึกษา สายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีทองอิเล็กทรอนิกส์ เคมีเค็ลในครั้งนี้ได้นำแผนผังสายธารแห่งคุณค่ามาประยุกต์ใช้เพื่อให้ได้แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิตรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. แนวทางการดำเนินการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ ตั้งแต่การเข้ามาของวัตถุดิบจนกระทั่งการจัดส่งให้แก่ลูกค้า วิธีการไหลของข้อมูลที่ใช้การผลิต และความต้องการของลูกค้า การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในเดือนตุลาคม-ธันวาคม พ.ศ.2555 ซึ่งเป็นช่วงเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตและเป็นช่วงเวลาที่กระบวนการผลิตนั้นอยู่ในสภาวะปกติ และเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ.2556 เป็นช่วงเวลากลับมาปรับปรุงกระบวนการโดยการประยุกต์ใช้สายธารคุณค่า โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรอบการผลิตในแต่ละกระบวนการของชิ้นงานและเวลานำในการผลิตโดยรวมของสายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ใช้แผนผังสายธารแห่งคุณค่า มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยมองเห็นภาพสถานะของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ ในปัจจุบัน และทำการจำแนกกิจกรรมในแต่ละกระบวนการออกเป็นกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม, กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่า

เพิ่ม, กิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่มพร้อมทั้งระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม จำนวนคนงานในแต่ละกิจกรรม และทำการจำแนกประเภทเป็นการดำเนินการ (operation) การตรวจสอบ (inspection) การขนส่ง (transportation) และการจัดเก็บ (storage) เมื่อจำแนกกิจกรรมและประเภทเหล่านี้เรียบร้อยแล้ว จะนำมาวิเคราะห์หาความสูญเปล่า (waste) ออกจากกระบวนการผลิต ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ ได้แก่ (1) การผลิตเกินความจำเป็น (2) สินค้าคงคลัง (3) การเคลื่อนย้าย (4) กระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น หรือไม่เหมาะสม (5) ของเสีย (6) การรอคอย (7) การเคลื่อนที่โดยไม่จำเป็น

จากนั้นรายละเอียดข้างต้นมาใช้เป็นข้อมูลประกอบในการสร้างแผนผังกระบวนการผลิตจำแนกตามกิจกรรม แล้วจึงทำการวิเคราะห์กิจกรรมแต่ละกิจกรรมโดยใช้หลักการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าต่อไป

หลังจากได้แผนผังสถานการณ์ปัจจุบันของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ แล้วทำการศึกษาระยะเวลารวมทั้งหมดของกระบวนการตั้งแต่กระบวนการรับวัตถุดิบเข้าสู่โรงงานไปจนถึงกระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าเข้าสู่คลังสินค้าของบริษัท ทำการวิเคราะห์กิจกรรมเพื่อกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ เพื่อให้ได้กระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ ใหม่หรือกระบวนการผลิตที่ควรจะเป็น และนำมาวาดแผนผังสถานการณ์อนาคตพร้อมทั้งเปรียบเทียบแผนผังสถานการณ์ปัจจุบันและสถานการณ์อนาคตใช้ดัชนีชี้วัดด้านรอบระยะเวลาของกระบวนการผลิต พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 เป็นการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีทองอิเล็กทรอนิกส์โดยทำการเก็บข้อมูลดังนี้

3.1.1 การสังเกต (Observation) สังเกตการณ์ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อทำการวาดแผนผังสายธารคุณค่าและทำการจำแนกกิจกรรมออกจากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์ เช่น การจับเวลาการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ภายในรถยนต์

3.1.2 การเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) โดยการสัมภาษณ์ ผู้บริหารในส่วนโครงสร้างบริษัทสัมภาษณ์พนักงานภายในบริษัท ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบเข้าสู่โรงงาน สิ้นสุดที่กระบวนการเก็บสินค้าในคลังสินค้าส่งไปยัง

ลูกค้า เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินงาน ข้อมูลด้านวิธีการขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน ในแต่ละขั้นตอนการผลิตและข้อมูลด้านเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของแต่ละขั้นตอนการผลิต เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินงานและระยะเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม

3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)

เป็นข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา การดำเนินงานของบริษัทกรณีศึกษาข้อมูล เกี่ยวข้องกับการผลิต เก็บข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องวิทยานิพนธ์รายงานการวิจัยบทความ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง การเก็บข้อมูลและศึกษาดังกล่าวจะนำมาสู่การวิเคราะห์สภาพปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใน กระบวนการผลิต เพื่อทำการศึกษาวิเคราะห์กิจกรรมการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงแนวคิดและขั้นตอนของวิธีการดำเนินการวิจัย โดยเริ่มจาก วิธีการเลือกสายการคุณค่าเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ขั้นตอนวิธีในการดำเนินวิจัย รวมถึงอธิบายวิธีการสร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันและอนาคต

4.1 วิธีการเลือกสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุง

การเลือกสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุง เพื่อช่วยในการตัดสินใจได้ว่า สายธารคุณค่า ไດที่จะเป็นเป้าหมายเพื่อการปรับปรุงมี 2 วิธีดังนี้

4.1.1 การวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ (Product-Quantity Analysis)

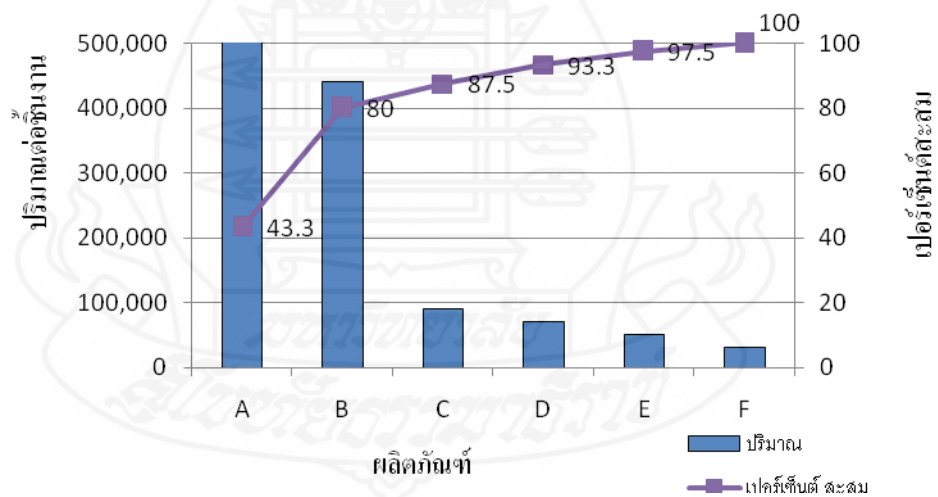
การวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์จะแสดงส่วนผสมผลิตภัณฑ์ (Product Mix) ออกมาในภาพที่ของแผนภูมิพारेโต (Pareto Chart) ซึ่งแผนภูมินี้จะอธิบายถึงกฎของ พारेโตด้วยภาพ หรือที่รู้จักกันในนาม "กฎ 20:80" และช่วยแยก "ส่วนน้อยที่สำคัญ" ออกจาก "ส่วนมากที่ไม่สำคัญ" แผนภูมิจะแสดงให้เห็นถึงวิธีการกระจายผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันในปริมาณ รวมทั้งหมด ด้วยสมมติฐานที่ว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตที่สูงกว่าควรจะเป็นเป้าหมายสำหรับ ทำการปรับปรุงเป็นอันดับแรก ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอน เหล่านี้

- 1) หาข้อมูลปริมาณการผลิตในช่วง 3 - 6 เดือน
- 2) เติมปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละตัว (โดยเรียงจากมากที่สุดไป น้อยสุด) ลงบนรายการ การวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ (ดูตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างรายการการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์

วิเคราะห์การผลิตเชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์					
ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	ปริมาณสะสม	เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์ สะสม
1	A	520,000	520,000	43.3	43.3
2	B	440,000	960,000	36.7	80.0
3	C	90,000	1,050,000	7.5	87.5
4	D	70,000	1,120,000	5.8	93.3
5	E	50,000	1,170,000	4.2	97.5
6	F	30,000	1,200,000	2.5	100.0

3) สร้างแผนภูมิพาร์โต (ดูภาพที่ 3.1) ตัวอย่างโดยใช้ข้อมูลจากแผนงานการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์

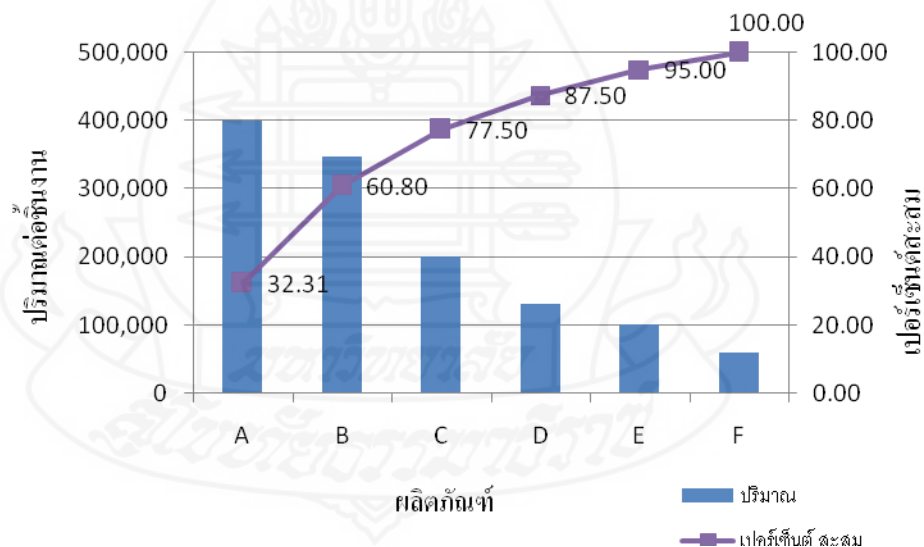


ภาพที่ 3.1 แผนภูมิพาร์โต-ตัวอย่างการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่อัตราส่วน 20:80

4) วิเคราะห์ส่วนผสมผลิตภัณฑ์

จากตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 3.1 ปริมาณรวมของผลิตภัณฑ์ 2 รายการ คือ A และ B นั้นเกือบถึง 80% ของปริมาณการผลิตทั้งหมด ถ้าผลิตภัณฑ์มีอัตราส่วนทางด้านปริมาณประมาณ 20:80 (20% ของผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ ทำให้เกิดการผลิตขึ้นส่วนเป็นสัดส่วน 80% ของปริมาณรวมทั้งหมด) นั้นแสดงว่า เป็นส่วนผสมผลิตภัณฑ์แบบ "หลากหลายต่ำ" (Low-Variety) แต่ "ปริมาณการผลิตสูง" (High-Volume) ซึ่งควรจะมุ่งปรับปรุงที่สายธารคุณค่านั้น ในตัวอย่างนี้ สายธารคุณค่าที่เป็นเป้าหมายควรจะเป็นกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งหรือหลายๆ กระบวนการที่ทำการผลิต ผลิตภัณฑ์ A และ B

ถ้าการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ แสดงอัตราส่วนออกมาเป็น 40:60 (ผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ 40% หรือมากกว่านั้น ทำให้เกิดการผลิตขึ้นส่วนเป็นสัดส่วน 60% ของปริมาณรวมทั้งหมด) นั้น จะบ่งชี้ว่า ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์มี "ความหลากหลายสูง" (High-Variety) แต่ "ปริมาณการผลิตแต่ละประเภทต่ำ" (Low-Volume) ตามภาพที่ 3.2 แสดงให้เห็นว่า ทางเลือกยังไม่ชัดเจน อาจจะต้องมีการวิเคราะห์อย่างอื่นเพิ่มเติม



ภาพที่ 3.2 แผนภูมิพारेโต - ตัวอย่างการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่อัตราส่วน 40:60

4.1.2 การวิเคราะห์เส้นทางของผลิตภัณฑ์ (Product-Routing Analysis) ถ้าการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ระบุว่าอัตราส่วน 40:60 ต้องใช้การวิเคราะห์เส้นทางของผลิตภัณฑ์ช่วยเลือกสายธารคุณค่าเป้าหมายในการวิเคราะห์เส้นทางของผลิตภัณฑ์ต้องสร้างแผนภูมิที่แสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานใดบ้างที่มีเส้นทางของกระบวนการที่คล้ายคลึงกัน ผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนการผลิตด้วยเครื่องจักรหรือมีการปฏิบัติการแบบเดียวกันโดยมีการเรียงลำดับการผลิตที่ต่อเนื่องเหมือนกันนั้น ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าจะนำมารวมกันเข้าเป็นตระกูลผลิตภัณฑ์เดียวกันได้

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างลำดับการปฏิบัติงานโดยเรียงตามปริมาณการผลิต

เรียงลำดับตามปริมาณการผลิต							
ปริมาณ	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการผลิต					
400,000	A	Inj	C	A	Ins	p	
330,000	B	Inj	C	A	T	Ins	p
200,000	C	Inj	C		T	Ins	p
120,000	D	Inj	C	A	T	Ins	p
90,000	E	Inj	C	A	T	Ins	p
60,000	F	Inj		A	T	Ins	p

Inj= ฉีด, C = ตัดกรีบ, A = ประกอบ, T = ทดสอบ, Ins = ตรวจสอบ P = บรรจุ

การวิเคราะห์แบบเส้นทางของผลิตภัณฑ์ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) เริ่มต้นด้วยการแสดงลำดับของกระบวนการ (ลำดับการปฏิบัติการ) ของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด โดยเรียงตามปริมาณการผลิตดังตารางที่ 3.2
- 2) รวมผลิตภัณฑ์ที่มีเส้นทางของกระบวนการเหมือนกันเข้าไว้ด้วยกันดังแสดงในตารางที่ 3.3
- 3) วิเคราะห์การผสมผสานเส้นทางของกระบวนการ

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างลำดับการปฏิบัติงานโดยเรียงตามกระบวนการเพื่อป้องกันข้อผิดพลาด

ปริมาณ	ผลิตภัณฑ์	จัดกลุ่มตามกระบวนการผลิต						
		กระบวนการผลิต						
330,000	B	Inj	C	A	T	Ins	p	
120,000	D	Inj	C	A	T	Ins	p	
90,000	E	Inj	C	A	T	Ins	p	
400,000	A	Inj	C	A		Ins	p	
200,000	C	Inj	C		T	Ins	p	
60,000	F	Inj		A	T	Ins	p	

Inj= ฉีด, C = ตัดกรี, A = ประกอบ, T = ทดสอบ, Ins = ตรวจสอบ P = บรรจุ

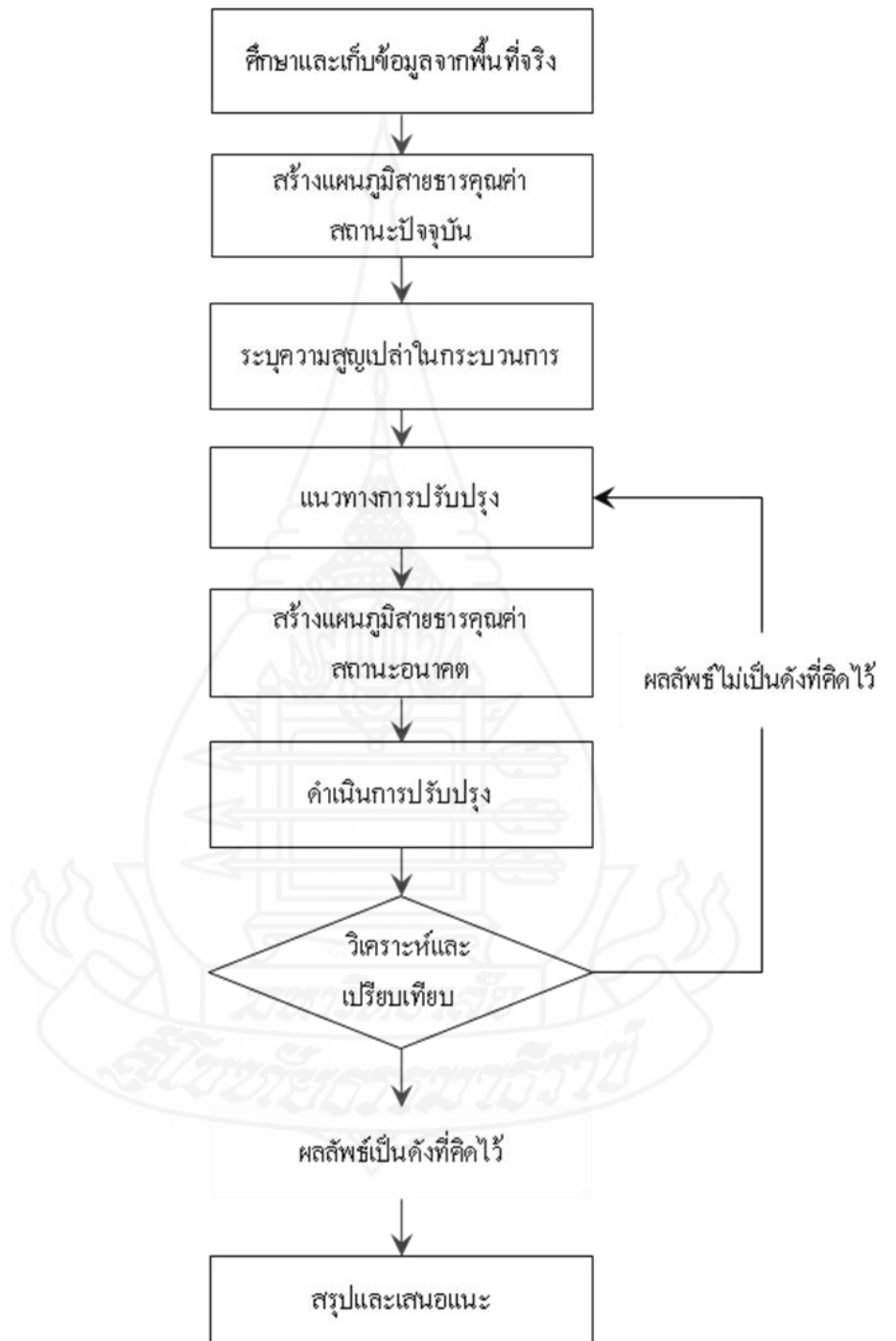
จากตัวอย่างตารางที่ 3.3 แสดงว่าผลิตภัณฑ์ B,D และ E มีเส้นทางของกระบวนการที่เหมือนกัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใช้การปฏิบัติกร่วมกัน อาจจะต้องมุ่งความสนใจในการปรับปรุงไปที่สาย ธารคุณค่าที่เป็นเส้นทางที่ใช้ในการผลิต B,D และ E ก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีเส้นทางอื่นๆที่น่าพิจารณาอีก

การผสมผสานของผลิตภัณฑ์กลุ่มใดที่แสดงให้เห็นว่า ควรจะตั้งเป้าเพื่อปรับปรุงสาย ธารคุณค่าใด ส่วนมากแล้วเป็นไปได้อย่างยิ่งว่าจะต้องพิจารณาจากหลายๆปัจจัย เช่น ผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าได้สัญญากันไว้ว่าจะมีการทำธุรกิจกันเพิ่มมากขึ้น โดยมีเงื่อนไขของการจัดส่งในปีหน้าว่าจะต้องลดราคาชิ้นงานที่จะส่งให้อยู่ในปัจจุบันนี้ลง 5% มีการส่งมอบสินค้าตรงเวลา (On-time Delivery) 100% และไม่มีข้อบกพร่อง (Zero Defect) ภายใต้อุปภาพแวดล้อมเหล่านี้ก็จะเลือกที่จะเน้นความพยายามในการปรับปรุงไปที่สายธารคุณค่าที่มีปริมาณการผลิตต่ำ

4.2 วิธีการดำเนินการปรับปรุง

ในงานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตด้วยการจัดการสายธารคุณค่า โดยการค้นหาความสูญเปล่าของสายการผลิตจากแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน แล้วจึงเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปรับปรุง โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือของลีน พร้อมทั้งสร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต เพื่อเป็นเป้าหมายในการดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต จากนั้นจึงดำเนินการปรับปรุงและนำผลการปรับปรุงมาเปรียบเทียบผลการดำเนินงานที่ได้ถ้าผลการดำเนินงานไม่ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ จะย้อนกลับมาหาแนวทางในการแก้ไขใหม่ จนกระทั่งผล

การปรับปรุงเป็นไปตามเป้าหมายจึงนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานในการทำงานต่อไป โดยขั้นตอนวิธีการดำเนินการปรับปรุงดังนี้



ภาพที่ 3.3 แสดงวิธีการดำเนินการปรับปรุง

1. ศึกษาและเก็บข้อมูลจากพื้นที่จริง

เริ่มต้นจากการศึกษาเส้นทางการไหลของข้อมูล วัตถุดิบ ตลอดจนสินค้าสำเร็จรูปว่าเริ่มต้นจากที่ใดและไปสิ้นสุดที่กระบวนการไหน จากนั้นจึงศึกษาปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า ความต้องการปริมาณวัตถุดิบแต่ละประเภท เวลานำในการดำเนินการแล้วจึงศึกษาข้อมูลของฝ่ายผลิตในเรื่องของความสามารถในการผลิต ข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลระดับสินค้าคงคลัง และข้อมูลเวลาในการจัดส่ง เพื่อที่สามารถนำข้อมูลต่างๆเหล่านี้มาใช้เพื่อวาดภาพแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน

2. สร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน

เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตที่แสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบและการไหลของข้อมูลในกระบวนการผลิตที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน เพื่อทำให้มองเห็นถึงความสูญเปล่าต่างๆที่ซ่อนอยู่ และหาทางกำจัดออกไป การวาดแผนภูมินั้นจะใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆ และในแต่ละสัญลักษณ์จะมีตารางเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ในกระบวนการผลิต ข้อมูลที่ต้องบันทึก เช่น รอบเวลา เวลาในการติดตั้งเครื่อง และจำนวนคนในแต่ละขั้นตอนการผลิต เป็นต้น

3. ระบุความสูญเปล่าในกระบวนการ

เมื่อได้แผนภาพสถานการณ์ปัจจุบันในการผลิตที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว สามารถพิจารณาได้ว่ามีความสูญเปล่าประเภทใดเกิดขึ้นตรงจุดไหนของกระบวนการ เช่น มีสินค้าคงคลังที่มากเกินไปจนความจำเป็น (Overproduce) มีการรอคอยเกิดขึ้น (Idle time) หรือมีการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions) เป็นต้น

4. แนวทางการปรับปรุง

เมื่อพบความสูญเปล่าต่างๆที่เกิดขึ้นในกระบวนการแล้วก็จะต้องหาวิธีการกำจัดออกไป โดยใช้ เครื่องมือตามแนวคิดแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการกำจัดความสูญเปล่าที่พบ เช่น การปรับปรุงระบบคัมบัง, การปรับเรียบการผลิต โดยใช้การทำงานแบบ one-piece-flow การศึกษาการเคลื่อนไหว รวมถึงการปรับปรุง line layout หรือเครื่องมืออื่นๆของลีนตามความเหมาะสมของแต่ละกระบวนการ และแต่ละความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น

5. สร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต

เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตใหม่ที่ถูกรับปรุง โดยการกำจัดความสูญเปล่าต่างๆ ออกไปตามเครื่องมือที่วางแผนไว้ จากนั้นจึงได้เป็นแผนภาพสถานะการผลิตในอนาคต ซึ่งแผนภาพนี้ จะสามารถเปลี่ยนแปลงและยืดหยุ่นได้ โดยการปรับปรุงนี้จะทำให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงไปด้วย เช่น เวลารอบการผลิต เป็นต้น รวมถึงค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตก็ต้องเปลี่ยนแปลงไปด้วย

6. ดำเนินการปรับปรุง

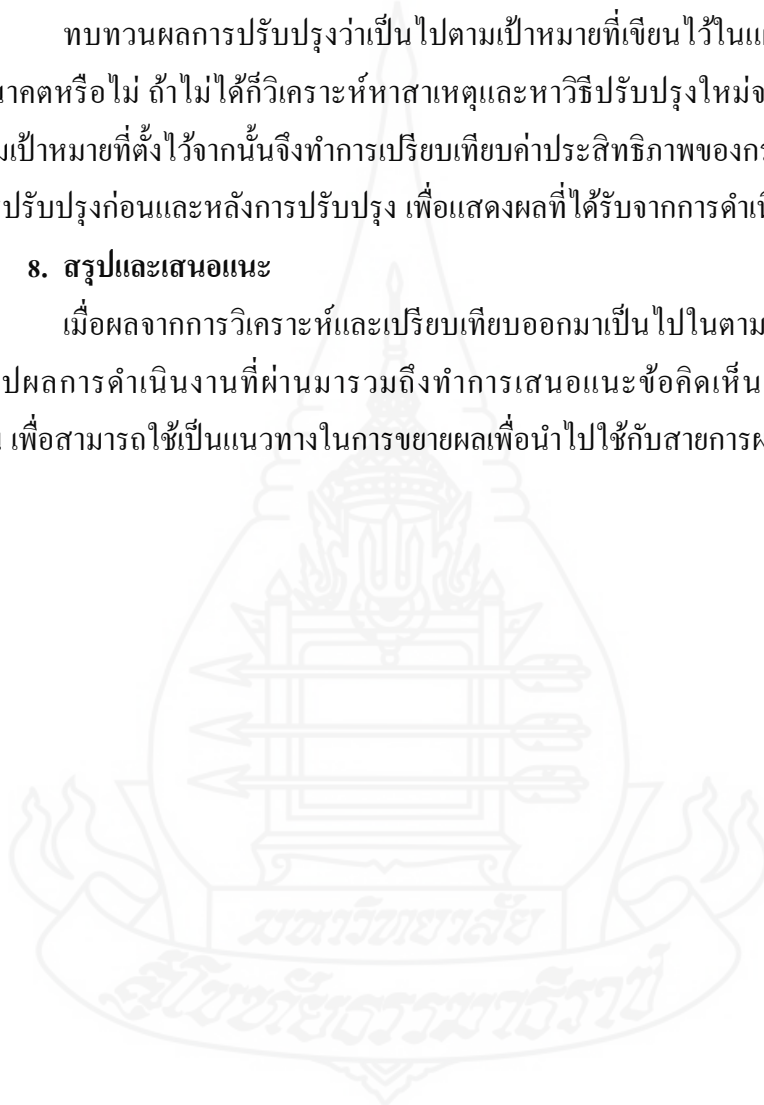
เป็นขั้นตอนที่ลงมือจริง ในการดำเนินการปรับปรุงเพื่อกำจัดความสูญเปล่าออกไป โดยใช้เครื่องมือตามแนวคิดแบบลีนที่วางแผนไว้ในข้อ 4 มาประยุกต์ใช้ โดยจะดำเนินการปรับปรุงในแต่ละกระบวนการตามแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคตที่ได้วาดไว้

7. วิเคราะห์และเปรียบเทียบ

ทบทวนผลการปรับปรุงว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่เขียนไว้ในแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคตหรือไม่ ถ้าไม่ได้ก็วิเคราะห์หาสาเหตุและหาวิธีปรับปรุงใหม่จนกระทั่งผลที่ได้รับเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่วัดได้จากการปรับปรุงก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อแสดงผลที่ได้รับจากการดำเนินงาน

8. สรุปและเสนอแนะ

เมื่อผลจากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบออกมาเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ จึงทำการสรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมารวมถึงทำการเสนอแนะข้อคิดเห็นถึงสิ่งที่พบจากการดำเนินงาน เพื่อสามารถใช้เป็นแนวทางในการขยายผลเพื่อนำไปใช้กับสายการผลิตอื่นๆต่อไป



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะทำการปรับปรุง

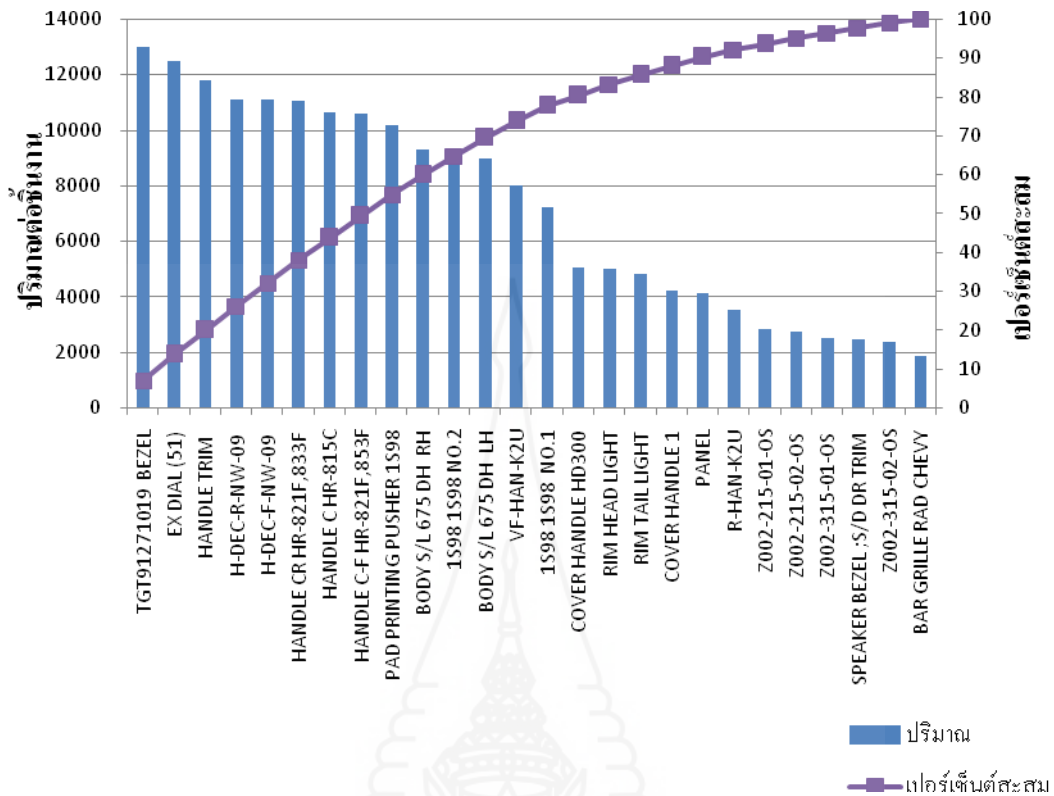
ในการดำเนินการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาปรับปรุงนั้นจะทำการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุด โดยเลือกจากปริมาณการผลิตสูงสุด การเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะทำการปรับปรุง จะทำการเลือกจากยอดการผลิตในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาตั้งแต่เดือน ตุลาคม – ธันวาคม 2555 ได้ค่าดังตารางและกราฟที่แสดงดังด้านล่าง

ตารางที่ 4.1 ปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์

วิเคราะห์การผลิตเชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์						
อันดับ	รายการผลิตภัณฑ์	ปริมาณ	ปริมาณสะสม	เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์สะสม	
1	TGT91271019 BEZEL	13,000	13,000	6.99	6.99	
2	EX DIAL (51)	12,500	25,500	6.72	13.71	
3	HANDLE TRIM	11,778	37,278	6.33	20.04	
4	H-DEC-R-NW-09	11,117	48,395	5.98	26.02	
5	H-DEC-F-NW-09	11,117	59,512	5.98	32.00	
6	HANDLE CR HR-821F,833F	11,037	70,549	5.93	37.93	
7	HANDLE C HR-815C	10,659	81,208	5.73	43.67	
8	HANDLE C-F HR-821F,853F	10,615	91,823	5.71	49.37	
9	PAD PRINTING PUSHER 1S98	10,163	101,985	5.46	54.84	
10	BODY S/L 675 DH RH	9,313	111,299	5.01	59.85	
11	1S98 1S98 NO.2	9,086	120,384	4.89	64.73	
12	BODY S/L 675 DH LH	8,960	129,344	4.82	69.55	
13	VF-HAN-K2U	7,993	137,337	4.30	73.85	
14	1S98 1S98 NO.1	7,205	144,541	3.87	77.72	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

วิเคราะห์การผลิตเชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์					
อันดับ	รายการผลิตภัณฑ์	ปริมาณ	ปริมาณสะสม	เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์สะสม
15	COVER HANDLE HD300	5,038	149,579	2.71	80.43
16	RIM HEAD LIGHT	4,991	154,570	2.68	83.11
17	RIM TAIL LIGHT	4,814	159,383	2.59	85.70
18	COVER HANDLE 1	4,209	163,592	2.26	87.96
19	PANEL	4,117	167,709	2.21	90.18
20	R-HAN-K2U	3,520	171,229	1.89	92.07
21	Z002-215-01-OS	2,823	174,052	1.52	93.59
22	Z002-215-02-OS	2,722	176,774	1.46	95.05
23	Z002-315-01-OS	2,498	179,272	1.34	96.40
24	SPEAKER BEZEL ;S/D DR	2,478	181,749	1.33	97.73
26	BAR GRILLE RAD CHEVY	1,858	185,975	1.00	100.00



ภาพที่ 4.1 แสดงปริมาณผลิตโดยเฉลี่ย 3 เดือน ตุลาคม - ธันวาคม 2555

ซึ่งเมื่อดูจากปริมาณการผลิตที่ผ่านมาพบว่าชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์รุ่น TGT91271019 BEZEL เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงที่สุดเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ แต่เมื่อดูจากการวิเคราะห์เชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์ แสดงอัตราส่วนออกมาเป็น 40:60 (ผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ 40% หรือมากกว่านั้น ทำให้เกิดการผลิตชิ้นส่วนเป็นสัดส่วน 60% ของปริมาณรวมทั้งหมด) บ่งชี้ว่า ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์มี "ความหลากหลายสูง" (High-Variety) แต่ "ปริมาณการผลิตแต่ละประเภทต่ำ" (Low-Volume)

พบว่าปริมาณการผลิตเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอในการพิจารณาเลือกผลิตภัณฑ์จึงต้องศึกษาข้อมูลด้านอื่นประกอบเพิ่มเติม

ตารางที่ 4.2 ลำดับการปฏิบัติงานโดยเรียงตามกระบวนการ

อันดับ	รายการผลิตภัณฑ์	ปริมาณ	Process				
			Incoming Check	Injec tion	Chrome Plating	Inspe ction	Felt
1	TGT91271019 BEZEL	13000		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	EX DIAL (51)	12500		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	HANDLE TRIM	11778	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	H-DEC-R-NW-09	11117		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	H-DEC-F-NW-09	11117		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	HANDLE CR HR-821F,833F	11037		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	HANDLE C HR-815C	10659		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	HANDLE C-F HR-821F,853F	10615		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	PAD PRINTING PUSHER 1S98	10163		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	BODY S/L 675 DH RH	9313	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	1S98 1S98 NO.2	9086		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	BODY S/L 675 DH LH	8960	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	VF-HAN-K2U	7993		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	1S98 1S98 NO.1	7205		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	COVER HANDLE HD300	5038		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	RIM HEAD LIGHT	4991	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	RIM TAIL LIGHT	4814	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	COVER HANDLE 1	4209	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	PANEL	4117	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	R-HAN-K2U	3520		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	Z002-215-01-OS	2823	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	Z002-215-02-OS	2722	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	Z002-315-01-OS	2498	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	SPEAKER BEZEL ;S/D DR TRIM	2478	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	Z002-315-02-OS	2368	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	BAR GRILLE RAD CHEVY	1858	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

เมื่อศึกษาลำดับการปฏิบัติงาน โดยเรียงตามกระบวนการข้อมูลพบว่าผลิตภัณฑ์ TGT91271019 BEZEL มีกระบวนการทั้งฉีดพลาสติก ชุบโครเมียมและงานติด Felt ซึ่งการติด Felt เป็นคอขวดหนึ่งในกระบวนการ รวมทั้งลูกค้ามี Potential เด็บโต จากข้อมูลทั้งหมดพบว่า ผลิตภัณฑ์ TGT91271019 BEZEL มีความสำคัญเพียงพอในการดำเนินการปรับปรุงข้อมูลผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต

ข้อมูลผลิตภัณฑ์

กระบวนการผลิต TGT91271019 BEZEL ที่ทำการศึกษานั้นเป็นกระบวนการฉีดขึ้นรูปพลาสติกและชุบโครเมียม เป็นชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ ซึ่งจะประกอบติดอยู่บริเวณด้านบนของชุดเกียร์ Automatic เพื่อความสวยงาม



ก่อนชุบ

หลังชุบโครเมียม

ภาพที่ 4.2 ตัวอย่าง ชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ รุ่น TGT91271019 Bezel

ขั้นตอนกระบวนการผลิต

ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์รถยนต์ รุ่น TGT91271019 Bezel นั้นประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. รับเข้าและตรวจสอบวัตถุดิบ

ขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบนั้นเริ่มจากการตรวจสอบจำนวนคุณภาพของบรรจุภัณฑ์และความถูกต้องให้ตรงกับใบส่งสินค้า จากนั้นทำการส่งต่อให้ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ทำการตรวจสอบชนิดและเอกสารรับรองคุณภาพวัตถุดิบจากผู้ผลิต และทำการรับรองการตรวจรับและบันทึกเอกสารการตรวจรับแล้วนำส่งแผนกต่อไป

2. จัดเก็บวัตถุดิบ เพื่อรอกการเบิกจ่าย

แผนกสไตร์วัตถุดิบ ทำการตรวจสอบว่าวัตถุดิบผ่านการตรวจสอบจากแผนกคุณภาพแล้ว ก็ทำการจัดเก็บเข้าให้ตรงตามพื้นที่ที่กำหนด โดยทำการเรียงลำดับโดยใช้ระบบ เข้าก่อน-ออกก่อน (First In-First Out) และทำการบันทึกจำนวนที่รับเข้า เพื่อรอกการเบิกจ่ายจากฝ่ายผลิตต่อไป

3. การเบิก-จ่ายวัตถุดิบเข้าสายการผลิต

ฝ่ายผลิตจะทำการเบิกวัตถุดิบตามชนิดและจำนวนที่ต้องการ โดยทำการลงบันทึกในเอกสารเบิก-จ่ายของแผนกสไตร์วัตถุดิบ เพื่อบันทึกจำนวนการใช้งานของวัตถุดิบ และแผนกสไตร์วัตถุดิบ จะทำการจ่ายให้กับฝ่ายผลิตที่มาเบิกตามชนิดและจำนวนที่ต้องการไปใช้ในการผลิตต่อไป

4. กระบวนการฉีดขึ้นรูป (Injection)

กระบวนการการฉีดขึ้นรูป TGT91271019 BEZEL นั้นใช้เครื่องฉีดขนาด 100 ตัน โดยฝ่ายผลิตฉีดพลาสติกจะผลิตตามจำนวนกัมบังสั่งผลิต ซึ่งฝ่ายวางแผนการผลิตเป็นผู้กำหนดจำนวนกัมบังที่ใช้หมุนเวียนอยู่ในระบบ โดยติดบัตรกัมบังไว้กับกล่องบรรจุชิ้นงานฉีด เมื่อมีการเบิกชิ้นงานฉีดพลาสติกไปใช้ก็จะทำการผลิตโดยฉีดทดแทนเท่ากับจำนวนกัมบังที่ถูกเบิกออกไป



ภาพที่ 4.3 เครื่องฉีด ขนาด 100 ตัน

BEZEL เป็นชิ้นส่วนที่ประกอบอยู่ด้านหน้าสุดของฝาครอบเกียร์ ทำหน้าที่เป็นชิ้นส่วน ประกอบเพื่อความสวยงาม ในกระบวนการผลิตใช้เครื่องฉีดพลาสติกขนาด 100 ตัน หลังจากกระบวนการฉีดแล้วได้ BEZEL ดังแสดงตัวอย่างชิ้นงานตามภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แสดงชิ้นงานฉีด Bezel

5. การตรวจสอบคุณภาพงานฉีด

การตรวจสอบคุณภาพ โดยพนักงานแผนกควบคุมคุณภาพ (Quality control) หรือ QC โดย QC จะทำการตรวจงานตอนเริ่มเปิดทำการฉีดงานใน 3 ชั้นแรกเพื่อเป็นตัวแทนของเครื่องฉีดว่า ขนาด ลักษณะ และน้ำหนักของชิ้นงานได้ตรงตามที่แบบระบุหรือไม่ ถ้าตรวจสอบแล้วชิ้นงานตรงตามมาตรฐานจะทำการอนุญาตให้ฝ่ายผลิตดำเนินงานได้ แต่ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานจะแจ้งให้ฝ่ายผลิตทำการปรับแก้ให้ถูกต้องก่อนเริ่มผลิต และทำการสุ่มตรวจงานชิ้นงานตามหน้าเครื่องฉีดทุกๆ 2 ชั่วโมง เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายในกรณีเครื่องฉีดผิดปกติ ซึ่งผลกระทบจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าในกรณีที่มีการตรวจสอบแค่ช่วงต้นและช่วงท้ายของการทำงาน

6. จัดเก็บชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการ

หลังจากทำการฉีดส่วนประกอบต่างๆแล้ว พนักงานฝ่ายผลิตต้องทำการนำชิ้นส่วนต่างๆเหล่านั้น จัดเก็บในพื้นที่ของงานระหว่างกระบวนการ โดยแยกตามชนิดของชิ้นส่วนนั้นๆ และระบุวันที่ทำการฉีดขึ้นรูปในแต่ละกล่อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสอบกลับกรณีที่เกิดปัญหาขึ้นภายหลัง โดยจำนวนในการจัดเก็บชิ้นงานระหว่างกระบวนการนั้นจะคำนวณให้เพียงพอต่อการผลิตที่ 3 วัน

7. การเบิก-จ่าย ชิ้นส่วนเข้าสายการผลิต

ฝ่ายผลิตซูบโครเมียมจะทำการเบิกชิ้นงานตามจำนวนที่ต้องการ โดยเริ่มต้นจากแผนการผลิตในแต่ละวันที่ออกจากฝ่ายวางแผนการผลิต โดยทำการลงบันทึกในเอกสารเบิก-จ่ายของฝ่ายผลิตฉีดเพื่อบันทึกจำนวนการใช้งานของชิ้นส่วน และฝ่ายผลิตฉีดพลาสติก จะทำการจ่ายให้กับฝ่ายผลิตซูบโครเมียมที่มาเบิกตามชนิดและจำนวนที่ต้องการไปใช้ในการผลิตต่อไป

8. กระบวนการชุบโครเมียม

หลักการชุบโครเมียมบนพลาสติก ABS ใช้หลักการเหมือนกับการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า เพียงแต่เพิ่มขั้นตอนการเตรียมผิวเพื่อให้พลาสติกซึ่งเป็นฉนวนสามารถนำไฟฟ้าได้ แล้วจึงถึงขั้นตอนการชุบด้วยไฟฟ้า คือ การชุบทองแดง นิเกิ้ล และ โครเมียม ตามลำดับ โดยโลหะแต่ละชั้นจะทำหน้าที่ร่วมกันในการป้องกันชิ้นงาน

กระบวนการชุบโครเมียมชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ รุ่น TGT91271019 BEZEL ก่อนที่จะได้ชิ้นงานสำเร็จรูปบรรจุลงกล่องส่งเข้าคลังสินค้า หรือส่งให้ลูกค้านั้น ชิ้นงานต้องผ่านกระบวนการดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจับชิ้นงานกับ Jig

เป็นขั้นตอนที่นำชิ้นส่วนตามขั้นตอนโดยใช้อุปกรณ์ช่วยจับยึด หรือ Jig โดยการเรียงชิ้นส่วนเข้าไปใน Jig ซึ่ง Jig นี้จะได้รับการออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อให้รองรับ ชิ้นส่วนในแต่ละตำแหน่งชิ้นงานสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงการจับชิ้นงานเข้า Jig

ขั้นตอนที่ 2 การปล่อยชิ้นงานเข้ากระบวนการชุบโครเมียม



ภาพที่ 4.6 แสดงการปล่อยชิ้นงานเข้ากระบวนการชุบโครเมียม

ขั้นตอนที่ 3 การปลดชิ้นงาน



ภาพที่ 4.7 แสดงการปลดชิ้นงานออกจาก Jig

9. กระบวนการตรวจสอบคุณภาพงาน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานนั้นจะทำการตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้น โดยส่วนงานควบคุมคุณภาพ ซึ่งจะทำการตรวจสอบลักษณะปัญหาชุบต่างๆ ความถูกต้องสมบูรณ์ของงานผิวชิ้นงาน โดยการตรวจสอบตามมาตรฐานการตรวจสอบ โดยการตรวจสอบด้วยสายตา



ภาพที่ 4.8 แสดงการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานหลังชุบโครเมียม

ขั้นตอนที่ 2 การตัดขา



ภาพที่ 4.9 แสดงการตัดขาชิ้นงาน Bezel

ขั้นตอนที่ 3 กระบวนการติด Felt โดยการนำ Felt มีลักษณะคล้ายฟองนำมาติดรอบ ชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ Bezel ตรงบริเวณขอบทั้ง 4 ด้าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยลดช่องว่างให้แนวสนิทเมื่อประกอบเข้ากับ ชุดเกียร์ เมื่อติด Felt แล้วจะได้ชิ้นงานตามภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.10 แสดงการติด Felt เข้ากับ Bezel

ขั้นตอนที่ 4 การบรรจุชิ้นงานสำเร็จรูป



ภาพที่ 4.11 แสดงการบรรจุชิ้นงานสำเร็จรูป

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบชิ้นงานสำเร็จรูป

การตรวจสอบชิ้นงานสำเร็จรูปนั้นจะทำการตรวจสอบชิ้นงานโดยการสุ่มตรวจโดยส่วนงานประกันคุณภาพ ซึ่งจะทำการตรวจสอบลักษณะปัญหาทางานซุบต่างๆ ความถูกต้องสมบูรณ์ของงาน รวมถึงจำนวนของชิ้นงานว่าครบถ้วนตามมาตรฐานการบรรจุในกรณีของกล่อง ทำการติดป้ายชี้บ่งและระบุว่าการตรวจสอบเรียบร้อยแล้วที่ด้านข้างกล่องตามที่ระบุในมาตรฐานการบรรจุ และนำไปวางไว้ในพื้นที่เพื่อรอการนำไปจัดเก็บในพื้นที่สำหรับการเก็บสินค้าสำเร็จรูปเพื่อรอส่งมอบต่อไป

10. การจัดเก็บชิ้นงานสำเร็จรูป

การจัดเก็บชิ้นงานสำเร็จรูปนั้น จะทำหลังจากที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพได้ส่งต่องานที่ได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยแล้วเข้ามาจัดวางในพื้นที่สำหรับสินค้าคงคลัง ซึ่งจำนวนการเก็บรักษาสินค้า สำเร็จรูปนั้นเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 3 วันก่อนการส่งมอบ โดยการจัดเรียงพื้นที่นั้นจะใช้หลักการของการ เข้าก่อน-ออกก่อน (First In-First Out) และมีการจัดบันทึกการรับเข้าและการเบิกจ่าย (Stock card) ทุกครั้ง

11. การส่งมอบ

ขั้นตอนการจัดส่งสินค้านั้นแผนกจัดส่งจะได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าเป็นลักษณะของเอกสารที่เรียกว่า PDS (Part Delivery Sheet) ล่วงหน้าเดือนละ 1 ครั้ง โดยจะได้รับล่วงหน้าประมาณ 1 สัปดาห์โดยขั้นตอนเตรียมการจัดส่งมีดังต่อไปนี้

11.1 เมื่อพนักงานของฝ่ายจัดส่งได้รับ PDS มาจะทำการเลือกผลิตภัณฑ์ในพื้นที่ของสินค้าสำเร็จรูปคงคลังตามชนิดและจำนวนของผลิตภัณฑ์ต่างๆตามที่ระบุไว้ใน PDS และในแต่ละครั้งให้ถูกต้องครบถ้วน

11.2 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์โดยการเปรียบเทียบรายละเอียดที่ระบุไว้ในเอกสารของลูกค้าว่าต้องตรงกันกับป้ายชี้บ่งภายในของฝ่ายผลิต

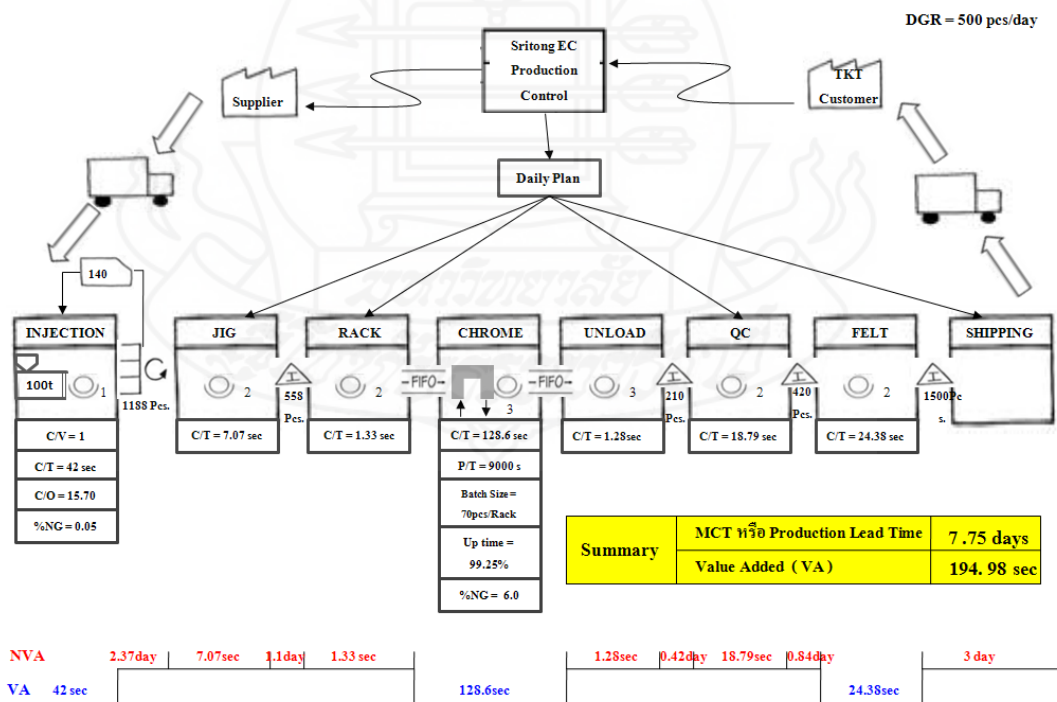
11.3 จากนั้นทำการลงบันทึกจำนวนการเบิกลงใน Stock card และเมื่อได้ดำเนินการจนได้ผลิตภัณฑ์ครบ 1 PDS แล้วก็ทำการจัดวางรอตรงพื้นที่รอส่งมอบเพื่อให้รถมารับต่อไป

2. แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน

แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันสร้างจากการศึกษาและเก็บข้อมูลของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ BEZEL เริ่มต้นจากแผนการตลาด (Marketing) ได้รับคำสั่งซื้อล่วงหน้า (Forecast) ทางเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) โดยคำสั่งซื้อจะแจ้งล่วงหน้า 1 เดือน (forecast N+3) จากนั้นก็จะแจ้งไปยังแผนกต่างๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนกจัดซื้อ แผนกผลิต แผนกควบคุมคุณภาพ และแผนกจัดส่ง โดยแผนกวางแผนการผลิต (Production Planning) จะทำการคำนวณชนิดและจำนวนวัตถุดิบที่ต้องการใช้และส่งคำสั่งซื้อล่วงหน้า โดยที่แจ้งล่วงหน้า 1 เดือนให้กับผู้จัดหาวัตถุดิบเช่นกัน จากนั้นทำการเปิดใบสั่งซื้อวัตถุดิบและส่วนประกอบต่างๆที่เกี่ยวข้องให้แก่แผนกจัดซื้อในแต่ละเดือน แผนกจัดซื้อจะทำการเอกสารการสั่งซื้อและยืนยันคำสั่งซื้อให้กับผู้จัดหาวัตถุดิบโดยจะทำการทุก 1 เดือน แผนกผลิตจะทำการวางแผนการผลิต

แผนการผลิตทุก 1 เดือน โดยหน่วยงานผลิตชิ้นส่วนนำแผนผลิตมาวางแผนย่อยหาจำนวนที่คาดว่าจะต้องการใช้เพื่อทำการฉีดขึ้นรูปชิ้นส่วน จำนวนจำนวนชั่วโมงการทำงาน จากนั้นทำการฉีดขึ้นรูปตามกัมบัง เพื่อรอกการเรียกใช้ชิ้นส่วนจากส่วนงานชุบโครเมียม โดยจะทำการผลิตเพื่อเป็นสต็อกคลังวงหน้า 3 วัน ส่วนงานชุบโครเมียม ก็จะผลิตตามคำสั่งผลิตของแผนกวางแผนการผลิต (Production Planning) ที่คำนวณจากคำสั่งซื้อล่วงหน้าที่ได้รับเช่นกัน จากนั้นจะ ดำเนินการเบิกชิ้นงานตามแผนการผลิตและนำมาจับยึดกับ Jig และส่งเข้า Line ชุบโครเมียม ซึ่งเป็น Line อัตโนมัติจนครบกระบวนการและพนักงานฝ่ายผลิตจะปลดชิ้นงานออกจาก Jig ที่ท้ายกระบวนการและส่งต่อให้ฝ่ายควบคุมคุณภาพจะทำการตรวจสอบคุณภาพสินค้าและติด Felt แล้วส่งไปยังส่วนงานจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปเพื่อรอกการเรียกสินค้าจากลูกค้าโดยที่สินค้าสำเร็จรูปนี้จะทำการผลิตล่วงหน้า 3 วันก่อนส่งมอบ จากนั้นฝ่ายจัดส่งจะทำการจัดสินค้าตามจำนวนคำสั่งซื้อที่มาในรูปแบบของ PDS (Part Delivery Sheet) การจัดส่งสินค้านั้นจะจัดส่งโดยรถขนส่งสินค้า โดยที่ใน 1 วัน จะจัดส่งออกเป็น 1 รอบ โดยจะได้รับ PDS (Part Delivery Sheet) ล่วงหน้า ซึ่งสถานะ ปัจจุบัน สาขาคุณค่าในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์รถยนต์ TGT91271019 BEZEL สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.12

VSM Current State of Bezel Model



ภาพที่ 4.12 แสดงแผนภาพสาขาธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของบริษัทตัวอย่าง

จากข้อมูลเบื้องต้นในสายธารการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ TGT91271019 BEZEL จะพบได้ว่าเกิดความสูญเปล่าขึ้นระหว่าง กระบวนการหลายขั้นตอน โดยเมื่อวิเคราะห์แยกตามชนิดของความสูญเปล่าพบว่าสายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์นั้นมีความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นที่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนนั้นมีอยู่ 4 ประเภทดังนี้

1. ความสูญเปล่าจากการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ TGT91271019 BEZEL มากเกินไป (Overproduction) ส่งผลให้เกิดงานรอการผลิต หรือ Works in Process มีจำนวนมากเกินความจำเป็นที่จะต้องใช้ในกระบวนการถัดไปทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในทุกหน่วยงานย่อยมีงานรอผลิตระหว่างกระบวนการในสายธารคุณค่าปัจจุบัน เกิดจากกระบวนการผลิตแบบทำ (Stock) โดยใช้ระบบการผลิตแบบผลึก โดยมีจำนวนงานรอระหว่างกระบวนการตั้งแต่เริ่มผลิตขึ้นรูป ไปจนถึงกระบวนการติดเทปรวมถึง 4.76 วัน ซึ่งถือได้ว่าเป็นต้นทุนที่จมอยู่ในกระบวนการ

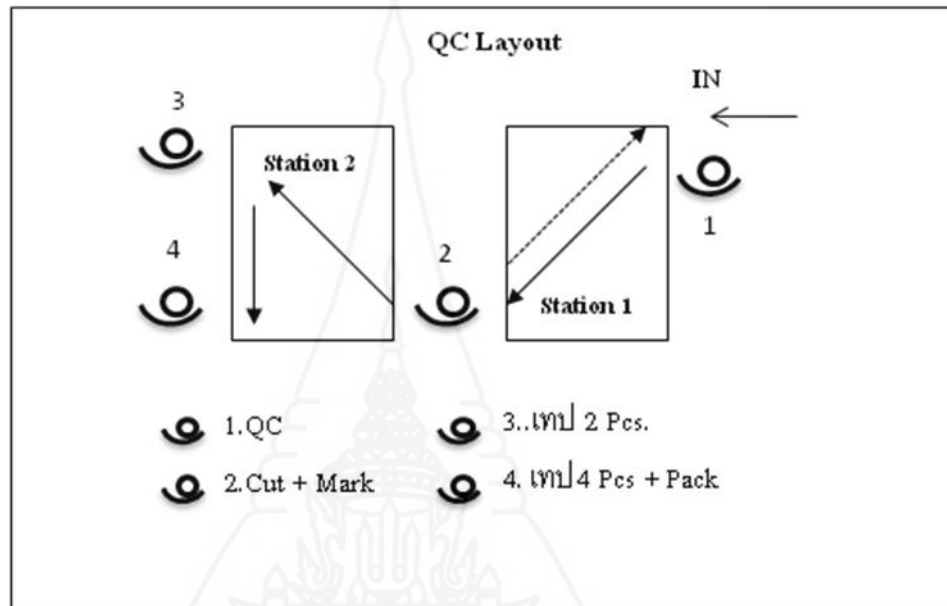
2. ความสูญเปล่าจากการเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) แผนกฉีดพลาสติกอันมีผลมาจากการผลิตชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกมากเกินไป ดังจะเห็นได้จากจำนวนชิ้นงานฉีดพลาสติกในพื้นที่คลังสินค้าแผนกฉีดพลาสติกมีถึง 2.38 วัน รวมถึงสินค้าสำเร็จรูปอยู่ในขั้นตอนของการจัดเตรียมในขั้นตอนการส่งมอบอีก 3 วัน ซึ่งหมายความว่ามีการผลิตสินค้าคงคลังทั้งหมดถึง 5.38 วัน ความสิ้นเปลืองจากการเก็บสินค้าคงคลังนั้นถือเป็นต้นทุนจมที่

3. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย (Waiting) ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเนื่องจากงานรอคนเกิดสภาวะคอขวด (Bottleneck) ของกระบวนการติด Felf ดังจะเห็นได้จากความแตกต่างของวงรอบการผลิต หรือ Cycle Time ของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ที่ใช้ 18.78 วินาทีต่อการ 1 ชิ้น ในขณะที่กระบวนการถัดมาคือกระบวนการติด Felf มีวงรอบการผลิต หรือ Cycle Time อยู่ที่ 24.38 วินาทีต่อชิ้น ซึ่งเกิดความสูญเสียดังกล่าวจากการรอคอยพนักงานติด Felf ถึง 5.60 วินาทีต่อชิ้น



ภาพที่ 4.13 แสดงการทำงานของพนักงานควบคุมคุณภาพก่อนการปรับปรุง

4. ความสูญเปล่าจากการขนย้าย (Unnecessary Transportation) เกิดจากการเคลื่อนย้ายงานที่ผลิตระหว่างกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ เคลื่อนย้าย ไปสู่ขั้นตอนการตอนการติด Felf แล้วค่อยจึงค่อยเคลื่อนไปสู่กระบวนการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป กระบวนการขนย้ายนั้นสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 กระบวนการขนย้าย ก่อนการปรับปรุง

3. แผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต

ในการสร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต โดยปกติจะทำการพัฒนาจากแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันซึ่งจะกำหนดเป็นเป้าหมายของการปรับปรุงจากภาพที่ 4.12 แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของบริษัทตัวอย่างจะสังเกตเห็นความสูญเปล่าที่ต้องปรับปรุงได้แก่ ความสูญเปล่าจากการผลิตชิ้นส่วนฝากรอบเกินจำเป็น (Overproduction) ความสูญเปล่าจากการเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) มากเกินไป ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย (Waiting) และความสูญเปล่าจากการขนย้าย (Transportation) เกินความจำเป็นเป้าหมายระบบการผลิตแบบลีน คือระบบการผลิตที่มุ่งเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก โดยทำการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่าง ๆ ของงานและเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับตัวผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด (Customer Satisfaction) เครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีนที่จะช่วยในการ

ปรับปรุงและสร้างแผนผังสายธารคุณค่าตามความคิดปรัชญาพื้นฐานของระบบการผลิตแบบลีน มุ่งเน้นการจัดการสินค้าคงคลัง เนื่องจากสินค้าอยู่ในคลังสินค้านานและรอเวลาในการจัดส่งสินค้า ดังนั้นการลดลงของเวลานำ และสินค้าคงคลัง จะเปิดเผยและผลของความสูญเปล่าชนิดอื่น ๆ ที่มีอยู่ เป็นผลให้มีโอกาสที่จะลดหรือจัดออกไป

สามารถนำเครื่องมือของลีนเข้ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นได้ ดังต่อไปนี้

1. ระบบคัมบังดึง (Kanban Pull System)

ระบบคัมบัง เป็นระบบการผลิตที่ได้รับแนวคิดมาจากซูเปอร์มาร์เก็ตโดยจะผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Customer Demand) ในเวลาและปริมาณที่ต้องการเท่านั้น ไม่ได้ผลิตตามแผนการผลิต (MPS) ของบริษัทที่ได้จากการพยากรณ์ความต้องการ แต่เป็นลักษณะของ Made to Order ผู้ผลิตมีการดึงงานไปให้ลูกค้าจากกระบวนการข้างหลังไปข้างหน้า แต่ละหน่วยงานมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันและกันกระบวนการก่อนหน้าจะทำการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของกระบวนการหลังเท่านั้น และจะหยุดการผลิตเมื่อกระบวนการหลังผลิตไม่ทันกระบวนการหลังจะร้องขอจากกระบวนการก่อนหน้าเมื่อมีการต้องการงานเกิดขึ้น เป็นการผลิตที่เข้าจังหวะกัน ไม่ใช่ต่างคนต่างทำโดยทำเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะการผลิตชิ้นส่วนฝากรอบเกินจำเป็นมากเกินไป (Overproduction) ความสูญเปล่าจากการเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) มากเกินไป

จากสายธารสถานะปัจจุบันเมื่อได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตแล้วจะเห็นได้ว่า ในกระบวนการผลิตขึ้นรูปมีการนำระบบคัมบังภายใน (Inhouse Kanban) ซึ่งเป็นคัมบังสั่งผลิตระบบคัมบังที่ออกโดยหัวหน้า (Leader) สายการผลิตวางแผนการผลิตโดยได้มีการกำหนดปริมาณคัมบังที่ต้องการให้หมุนเวียนอยู่ในระบบจำนวนหนึ่ง โดยคำนวณจากปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้า โดยใช้คัมบังติดกับกล่องบรรจุ ชิ้นงานหน้าเครื่องฉีด และเมื่อมีการเบิกชิ้นงานจากส่วนงานชุบโครเมียม ไปเท่าไรจึงจะทำการผลิตเพิ่ม ตามจำนวนที่เบิกไป

เมื่อทำการศึกษาแล้วพบว่าระบบคัมบังภายในนี้เป็นระบบคัมบังแบบดึง (Kanban Pull System) ซึ่งนำมาใช้ในการสั่งผลิตชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกเท่านั้น แต่ในส่วนงานชุบโครเมียมมีการผลิตงาน แบบระบบผลักคือผลิตตามใบวางแผนการผลิตเพื่อรอจัดส่งตามความต้องการของลูกค้า จึงทำให้มีการทำงานแบบไม่สอดคล้องกัน จึงได้นำระบบคัมบังมาใช้กับส่วนผลิตชุบโครเมียมและคัมบังเบิกในส่วนของสินค้าสำเร็จรูปด้วย

2. การจัดสมดุลการผลิต (Line Balancing)

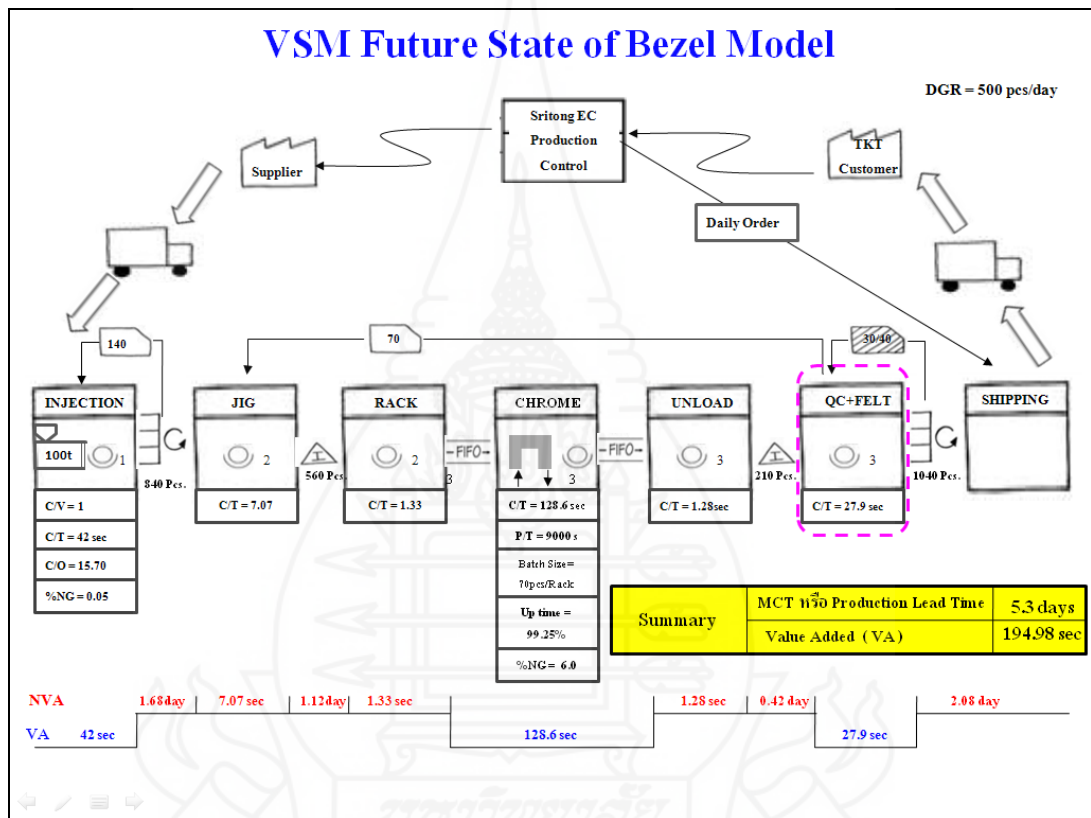
เนื่องจากเวลาของแต่ละงานย่อยนั้นไม่เท่ากัน ถ้าทำการจัดทรัพยากร 1 ชุดต่อ 1 งานย่อย อาจจะทำให้สายการผลิตนั้นเกิดเวลาว่าง (Idle Time) โดยไม่จำเป็น ดังนั้นจึงมีเทคนิคในการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) ขึ้น การสมดุลสายการผลิตเป็นกระบวนการในการจัดกลุ่มงานย่อยให้เป็นสถานีทำงาน โดยมีเป้าหมายคือ พยายามทำให้เวลาสถานีทำงานนั้นใกล้เคียงกันมากที่สุด คำนึงถึงข้อจำกัดในด้านของลำดับก่อนหลังของงานย่อย เป็นการทำให้เกิดการเพิ่มอัตราประโยชน์ (Utilization) ของคนหรือเครื่องจักรอุปกรณ์ ถ้าเวลาของแต่ละสถานีแตกต่างกันมากจะทำให้เกิดปัญหาการรอหรือว่างงาน เกิดสถานะคอขวด (Bottleneck) แนวคิดพื้นฐานของการสมดุลสายการผลิต คือ รอบเวลาของหน่วยงานที่มากที่สุดเป็นจุดสำคัญที่จะต้องจัดการกับหน่วยงานนั้น เพราะเป็นจุดที่กำหนดผลผลิต (Output Capacity) ของสายการผลิต ดังจะเห็นได้จากสายธารสถานะปัจจุบันเกิดเวลาว่างของพนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพวงรอบการผลิต หรือ Cycle Time ของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ที่ใช้ 18.78 วินาทีต่อการ 1 ชิ้น ในขณะที่กระบวนการถัดมาคือกระบวนการตัด Felt มีวงรอบการผลิต หรือ Cycle Time อยู่ที่ 24.38 วินาทีต่อชิ้น ซึ่งเกิดความสูญเสียจากการรอคอยพนักงานตัด Felt ถึง 5.60 วินาทีต่อชิ้น จำเป็นต้องมีการจัดสมดุลเพื่อขจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้น

3. การปรับผังพื้นที่การทำงาน (Line Layout)

การออกแบบและจัดวางผังโรงงาน คือ การออกแบบและจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักร อุปกรณ์ คน วัสดุ สิ่งของ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นใดที่สนับสนุนให้มีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ให้อยู่ใน ตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง การทำงานมีความสัมพันธ์กันอย่างดี เกิดการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนการผลิต ผลิตได้เร็วโดยไม่หยุดชะงัก การขนถ่ายลำเลียงน้อยที่สุดแต่ผลิตได้อย่างต่อเนื่อง เป้าหมายพื้นฐานของการงานผังโรงงาน คือ ผังโรงงานที่ดีจะต้องรวม คน วัสดุ เครื่องจักร กิจกรรมสนับสนุนการผลิต และข้อพิจารณาอื่นๆที่ยังผลทำให้การรวมตัวกันดีที่สุด ผังโรงงานที่มีระยะทางการเคลื่อนที่ของการขนถ่ายวัสดุระหว่างกิจกรรม หรือระหว่างหน่วยงานน้อยที่สุด การไหลของวัสดุต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไปยังหน่วยงานต่อไปโดยไม่มีกรววนกลับ หรือเคลื่อนที่ตัดกัน ไปมา การใช้เนื้อที่ให้เป็นประโยชน์มากที่สุดทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ผังโรงงานที่ไม่ดีเป็นเหตุก่อให้เกิดอันตรายและอุบัติเหตุต่อคนและทรัพย์สินของโรงงาน ต้องสามารถปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงโดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและทำได้สะดวก ซึ่งเพื่อพิจารณาจากกระบวนการทำงานจะพบว่าเกิดการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นขึ้นระหว่างกระบวนการตรวจสอบคุณภาพงานหุบโครเมียม จากนั้นจึงเคลื่อนย้ายงานไปสู่กระบวนการตัด Felt เมื่อศึกษา

พื้นที่การทำงานพบว่าสามารถย้ายกระบวนการตรวจสอบคุณภาพงานชุบโครเมียม ไปอยู่ติดกับ
 ขบวนการติด Felt เพื่อลดความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นได้

ซึ่งการนำเครื่องมือของสินค้าเข้ามาทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อขจัดความ
 สูญเสียเปล่าเกิดขึ้นนั้นสามารถนำมาวางเพื่อสร้างภาพของสายธารคุณค่าในอนาคต เพื่อให้สามารถเป็น
 ภาพที่ชัดเจนก่อนลงมือปฏิบัติจริง และเกิดข้อผิดพลาดระหว่างการปรับปรุงให้น้อยที่สุด โดย
 สามารถสร้างแผนผังสายธารคุณค่าอนาคตได้ดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 แผนผังสายธารคุณค่าอนาคต

4. การดำเนินการปรับปรุง

จากข้อมูลสามารถสร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์รถยนต์ โดยการศึกษาจากกระบวนการทำงานจริง ทำให้ทราบถึงความสูญเปล่าที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิตได้แก่ ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป ความต้องการความสูญเปล่าจากการเก็บสินค้าคงคลัง ความสูญเปล่าจากการรอคอยและความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้าย ซึ่งผู้วิจัยพบว่าสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่าดังกล่าวได้ โดยการประยุกต์เครื่องมือตามแนวคิดแบบลีนมาใช้ ได้แก่ การผลิตแบบดึงโดยใช้ระบบคัมบัง, การทำงานแบบ one-piece-flow รวมถึงการปรับปรุง line layout เพื่อนำมาสร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคตได้ในบทยานี้จะกล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินงาน และผลการดำเนินงาน หลังการปรับปรุง

จากแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันพบว่าเกิดความสูญเปล่าขึ้นอยู่ถึง 4 ประเภท โดยที่ความสูญเปล่าแต่ละประเภทนั้นสามารถนำเครื่องมือของลีนเข้ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นได้ดังต่อไปนี้

1. การผลิตแบบดึง (Pull Production System)

คือการผลิตสินค้าตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการในช่วงเวลาที่ต้องการเพื่อเป็นการกำจัดสินค้าคงคลัง ในแนวคิดแบบลีนสินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกพิจารณาเป็นเรื่องการสูญเปล่าจะนั่นการผลิตสินค้าใดๆ ก็ตามที่ขายไม่ได้ จะเป็นการสูญเปล่าเช่นเดียวกัน ดังนั้นสิ่งสำคัญก็คือ การทำความเข้าใจของลูกค้านั้นแท้จริง โดยการดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบหลักการนี้เป็นการผลิตตามปริมาณที่เพียงพอในช่วงเวลาที่ต้องการวัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือ การสร้างความสมดุล และความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการเพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่มากเกินไป แต่ในทางปฏิบัติความต้องการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงได้นำ Takt time มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหล ซึ่งหลักการนี้มีความสำคัญมาก เพราะการกำจัดความสูญเปล่าจะทำในขั้นตอนนี้ โดยการเคลื่อนย้ายวัสดุคงคลังเหล่านี้ออกไป

ซึ่งการผลิตแบบดึงนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตในการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นได้ถึง 2 ประเภท คือ ความสูญเปล่าจากการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์มากเกินไป (Overproduction) และความสูญเปล่าจากการเก็บสินค้าคงคลัง (Inventory) ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นนั้นพบว่า ความสูญเปล่าทั้ง 2 ประเภทนี้มีสาเหตุมาจากการผลิตมากเกินไปจนจำเป็นต้องใช้กระบวนการถัดไปทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากเกินไป

จำเป็น ซึ่งสาเหตุเกิดจากความต้องการของลูกค้าไม่สม่ำเสมอ และการวางแผนการผลิตที่ไม่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า

การนำระบบคัมบังแบบดึงเข้ามาประยุกต์ใช้สามารถทำได้โดยการปรับจำนวนคัมบังภายใน (Inhouse Kanban) ที่มีอยู่ในส่วนงานฉีดพลาสติกใหม่และนำระบบคัมบังไปใช้กับส่วนงานชุบโครเมียมและคลังสินค้าสำเร็จรูปให้มีความสัมพันธ์กับจำนวน PDS (Part Delivery Sheet) ลูกค้า และใช้ PDS (Part Delivery Sheet) ลูกค้าเป็นตัวดึงและควบคุมการหมุนเวียนของคัมบังภายใน

โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. กำหนด Takt time ของการผลิต เพื่อให้อัตราการผลิตสอดคล้องกับอัตราการขายสินค้า ซึ่ง Takt time สามารถคิดได้จาก

$$\text{Takt time} = \frac{\text{เวลาการผลิตที่มี (Available Production Time)}}{\text{จำนวนสินค้าที่ต้องการต่อวัน (Total Daily Quantity Required)}}$$

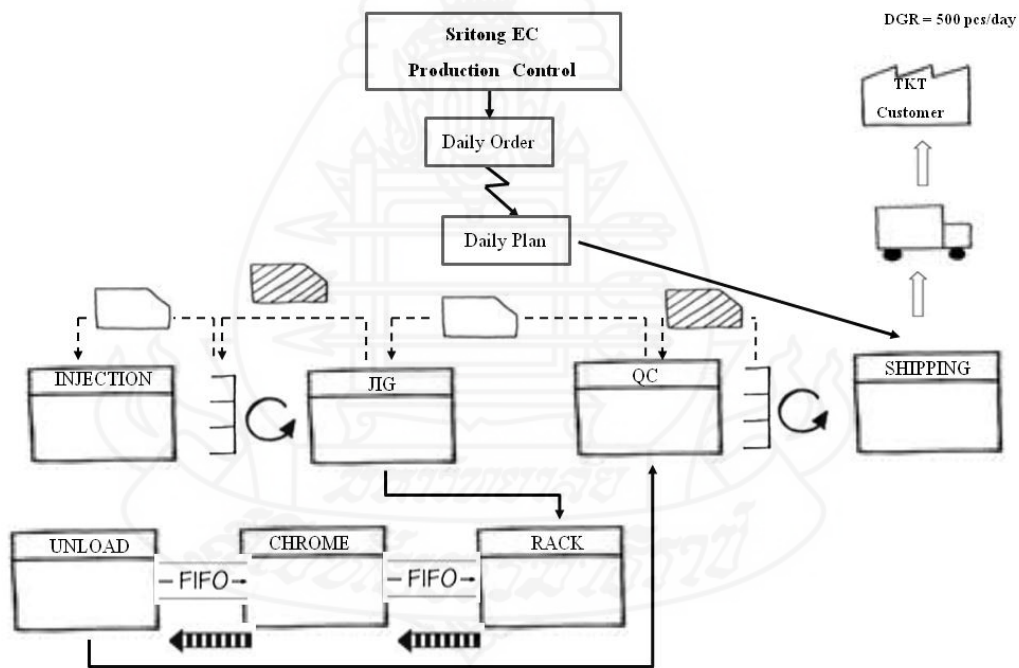
เวลาการผลิตที่มีคิดได้จากเวลาทำงานปกติ 8.00-17.00 คิดเป็น 9 ชั่วโมง คิดเป็น 540 นาที หักเวลา พักเที่ยง 60 นาที ประชุมเช้า 15 นาที บันทึกรายงานและทำความสะอาด 15 นาที รวมเวลาหัก 90 นาที เพราะฉะนั้นคิดเวลาที่ไ้ใช้งานจริงคือ 540-90 นาที เท่ากับ 450 นาที เมื่อรวม 2กะทำงานจึงสามารถคิดเป็นเวลาการผลิตที่มี 54,000 วินาทีต่อ 1 วันและจำนวนสินค้าที่ต้องการต่อวันนั้นจากตารางที่ 4.1 พบว่า ยอดปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ของ Bezel อยู่ที่ 13,000 ชิ้น ต่อเดือน และเมื่อคิดเป็นวัน โดยกำหนดที่ 26 วันทำงานแล้วจะพบว่ายอดความต้องการเฉลี่ยจึงอยู่ที่ 500 ชิ้นต่อวัน จึงสามารถคำนวณ Takt time ได้ดังนี้

$$\text{Takt time} = \frac{54000}{500} = 108.00 \text{ sec/pcs.}$$

ซึ่งเมื่อได้ Takt time แล้วจึงนำมาคำนวณอัตราค่าลังการผลิตที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถในการผลิต โดยยึดจากรอบการผลิต (Cycle time) ที่มีเพื่อปรับหาอัตราค่าลังการผลิตที่เหมาะสม

2. เมื่อได้อัตราการผลิตที่เหมาะสมแล้ว ขั้นตอนต่อมาทำการคำนวณหาจำนวนของคัมบังผลิตสินค้าสำเร็จรูปเหมาะสมสอดคล้องปริมาณความต้องการของลูกค้า โดยใช้หลัก การคือผลิตสินค้าสำเร็จรูปเท่ากับจำนวนคัมบัง

วิธีการดำเนินงานสามารถทำได้โดยเมื่อพนักงานฝ่ายจัดส่งได้นำ PDS (Part Delivery Sheet) ลูกค้านำมาเบิกงานในคลังสินค้าสำเร็จรูป และทำการแลกเปลี่ยนคัมบังผลิตที่ติดอยู่หน้ากล่องงาน โดยมีพนักงานที่ทำหน้าที่เหมือนแมลงน้ำ (Water beetle) เพื่อคอยทำหน้าที่นำสินค้าสำเร็จรูปเข้าสู่ต็อกและคอยนำคัมบังที่ถูกเบิกจากฝ่ายจัดส่งมาคัดแยกและจัดเรียงในช่องคัมบังของฝ่ายผลิต จากนั้นพนักงานฝ่ายผลิตนำปริมาณคัมบังที่ได้รับกลับคืนมาไปใส่ในช่องของคัมบังผลิตเพื่อผลิตตามปริมาณที่เรียกเท่านั้น ซึ่งความสามารถในการผลิตนั้น ได้ถูกปรับให้ใกล้เคียงต่อปริมาณความต้องการของลูกค้า จึงทำให้สามารถผลิตได้โดยไม่เกิดการดำเนินงานที่มากเกินไปและไม่เกิดเวลาว่างเพื่อต้องรอคัมบังกลับมา ภาพรวมของการนำระบบคัมบังมาใช้แสดงภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 ภาพรวมของการนำระบบคัมบังมาใช้

ส่งผลให้ปริมาณสินค้าสำเร็จรูปคงคลังจากเดิม 3 วันลดลงเหลือเพียง 2.08 วันเท่านั้น และยังมีพื้นที่ของคลังเหลือว่างไว้ใช้ประโยชน์อีกด้วย

3. คำนวณจำนวนของคัมบังชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการ (Work In Process) ที่สอดคล้องกับปริมาณคัมบังผลิตสินค้าสำเร็จรูปโดยใช้หลักการเดียวกันคือผลิตเท่าที่เบิก สามารถทำได้โดยติดคัมบังไว้ที่กล่องบรรจุชิ้นส่วน เมื่อพนักงานทำการเบิกงานเพื่อเตรียมผลิตก็จะดึงคัมบังหน้ากล่อง ใส่วางที่ช่องสำหรับงานรอผลิตเพื่อผลิตตามจำนวนคัมบังที่เบิกไป ซึ่งจะสามารถลดจำนวนสต็อกของชิ้นส่วนระหว่างผลิตเหลือแค่ 3.22 วันคือที่หน้าเครื่องฉีด 1.68 วัน หน้าจุดประกอบ 1.12 วัน และจุดตรวจสอบที่ 0.42 วัน จากเดิมที่มีการทำชิ้นส่วนระหว่างผลิตถึง 4.75 วัน ส่งผลให้ลดต้นทุนที่จมจากการเก็บงานส่วนที่เกินความจำเป็น และสามารถลดขนาดของสต็อกเพื่อเพิ่มพื้นที่ของการผลิตได้อีกด้วย

ผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังแบบดึง แทนการผลิตระบบคัมบังแบบผลักนั้นส่งผลให้เกิดการปรับปรุงขึ้นในกระบวนการและเป็นผลให้ลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นได้ โดยสามารถลดสต็อกของงานระหว่างกระบวนการลงได้ถึง 1.5 วันและลดจำนวนสต็อกของสินค้าสำเร็จรูปลงได้ถึง 2 วัน

2. การจัดสมดุลการผลิต (Line Balancing)

คือ การผลิตงานที่มีปริมาณสม่ำเสมอคงที่ตลอดช่วงเวลาในการผลิตการปรับเรียงการผลิตทำให้เกิดการไหลของงานอย่างราบเรียบและสม่ำเสมอ (Steady Flow) ซึ่งจะทำให้การควบคุมการผลิตเป็นไปได้โดยง่าย เมื่อศึกษา Cycle time ของกระบวนการผลิตจะพบว่าพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพสถานีตรวจสอบสถานีที่ 1 มีรอบของการทำงานต่อชิ้นเร็วกว่ารอบการทำงานของพนักงานตรวจสอบคุณภาพสถานีที่ 2 อยู่ถึงร้อยละ 29.75 ซึ่งจากเดิม สถานีที่ 1 พนักงานตรวจสอบคุณภาพคนที่ 1 ตรวจสอบคุณภาพ พนักงานตรวจสอบคุณภาพ คนที่ 2 Mark ขาดขาด และ สถานีที่ 2 พนักงานตรวจสอบคุณภาพคนที่ 3 ดัด Felt 2 ชิ้น และพนักงาน ตรวจสอบคุณภาพ คนที่ 4 ดัด Felt 4 ชิ้น และ Pack เพื่อแก้ไขความสูญเปล่าจากการรอคอย จึงทำการทดลองปรับความสมดุลของงานใหม่โดยทดลองจับ เวลาและจำแนกกิจกรรมแสดงดัง ตารางที่ 4.3 แสดงผลการจับเวลาแต่ละกิจกรรม

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการจับเวลาแต่ละกิจกรรม

Bezel Inspection Activities	Man	Pcs.	Cyclotime	Average
QC	1	3	46	15.3
Mark	1	3	12	4.0
Cut	1	5	22	4.4
Felt2	1	5	70	14.0
Felt4 + Pack	1	5	80	16.0

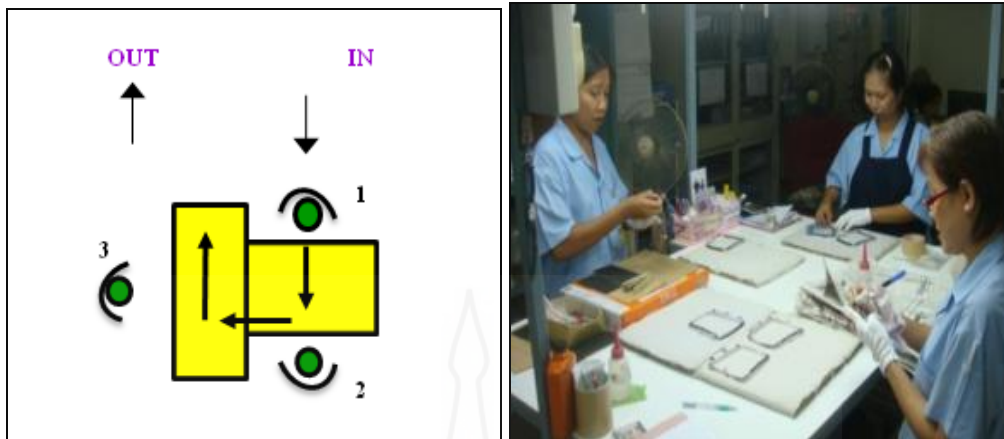
เพื่อแก้ไขความสูญเปล่าจากการรอคอย จึงทำการทดลองปรับความสมดุลของงานใหม่โดยให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพคนที่ 1 ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพ และ Mark ขา ขึ้นงาน พนักงานตรวจสอบคุณภาพคนที่ 2 ทำหน้าที่ตัดขาและติด Felt 2 จุด พนักงานตรวจสอบคุณภาพคนที่ 3 ทำหน้าที่ติด Felt 4 จุดและบรรจุชิ้นงานใส่ถุงพลาสติก แสดงการจัด ความสมดุลของงานใหม่ดังตาราง ตารางที่ 4.4 แสดงการจัดสมดุลของงานใหม่

ตารางที่ 4.4 แสดงการจัดสมดุลของงานใหม่

Bezel Inspection Activities	Man	Cyclotime
QC + Mark	1	19.3
Cut + Felt2	2	18.4
Felt4 + Pack	3	16.0

การปรับพื้นที่การทำงานใหม่ โดยและยุบรวมสถานีจากเดิม 2 สถานี เหลือ 1 สถานี โดยให้จุดทำงานของพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพคนที่ 1 อยู่ตรงกลางระหว่าง 2 จุดของพนักงานตัดขาและติด Felt 2 และให้พนักงานติด Felt 4 และบรรจุเพื่อลดการเคลื่อนไหวที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าของพนักงาน

จากการจัดสมดุลการผลิต (Line Balancing) ส่งผลให้ลดพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพได้ 1 คน อีกทั้งยังสามารถช่วยให้พนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพที่เหลือจากการปรับปรุงไปทำงานให้เกิดประโยชน์ในส่วนอื่นได้อีกด้วย สามารถแสดงพื้นที่ปฏิบัติงานใหม่ของพนักงานควบคุมคุณภาพได้ดังภาพที่ 4.18 แสดงพื้นที่ปฏิบัติงานของพนักงานควบคุมคุณภาพหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4.17 แสดงพื้นที่ปฏิบัติงานของพนักงานควบคุมคุณภาพหลังการปรับปรุง

3. การปรับผังพื้นที่การทำงาน (Line Layout)

การวางผังโรงงาน คือ การจัดเรียงเครื่องจักร เครื่องมือ ที่จำเป็นต้องใช้ในโรงงาน ลงในทิศทางที่จะก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของวัสดุได้ง่ายที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดและมีการขนย้ายน้อยที่สุด หลักการขนถ่ายวัสดุ เป็นหลักการในการหาวิธีการและอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการเคลื่อนย้ายวัสดุในกระบวนการผลิตโดยให้มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและปลอดภัยมากที่สุด

สำหรับบริษัทตัวอย่างที่ทำการศึกษานั้นเป็นการผลิตในรูปแบบของการผลิตเป็นจำนวนมากและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ต่ำ มีการวางผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์ (Product Layout) ซึ่งเครื่องมือเครื่องจักรจะเรียงตามขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งๆ ตั้งแต่วัตถุดิบป้อนเข้าจนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ซึ่งจากการวิเคราะห์กระบวนการผลิตแล้วพบว่าเกิด ความสูญเปล่าจากการขนย้ายขึ้น (Transportation) โดยเกิดจากการเคลื่อนย้ายงานที่ผลิตระหว่างกระบวนการที่เกินความจำเป็น เมื่อวิเคราะห์จากกระบวนการจะพบว่ามีขั้นตอนของการเคลื่อนย้าย Bezel จากสถานีการตรวจสอบคุณภาพที่ 1 ไปสู่สถานีตรวจสอบที่ 2 ขั้นตอนการติด Felt เป็นระยะทางถึง 2 เมตร เมื่อติด Felt เข้ากับ Bezel เสร็จแล้วค่อยเคลื่อนย้ายไปสู่พื้นที่ Stock เป็นระยะทางถึง 4 เมตร จากนั้นจึงค่อยเคลื่อนพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งเมื่อลองศึกษาถึงการวางผังของพื้นที่ผลิตแล้วพบว่าสามารถปรับย้ายพื้นที่ของขั้นตอนการติด Felt ไปวางไว้อยู่ติดกับสถานีตรวจสอบคุณภาพ และทำการติด Felt เข้ากับ Bezel ได้เลย โดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายจากนั้นจึงค่อยเคลื่อนย้ายไปสู่พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปเพื่อรอการจัดส่งต่อไป

ผลจากการปรับปรุงสามารถลดระยะการขนย้ายตั้งแต่หน้าเครื่องฉีดไปจนถึงจุดประกอบจาก 2 เมตร เป็นไม่ต้องเคลื่อนย้าย

5. การวิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นนั้นสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การผลิตแบบดึง โดยการใช้ระบบคัมบัง (Pull Kanban System) สามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นได้ถึง 2 ประเภท โดย

1.1 การลดจำนวนงานระหว่างกระบวนการ (Work In Process) ที่เกินความต้องการ ของกระบวนการถัดไป จากที่มีชิ้นงานระหว่างกระบวนการตั้งแต่นำเครื่องฉีดไปจนถึงจุดประกอบ 4.75 วัน เมื่อทำการปรับปรุงแล้วปรากฏว่าผลที่ได้คือ ลดจำนวนลงเหลือเพียง 3.22 วัน โดยที่เมื่อดูเฉพาะในส่วนของสต็อกนั้นจากเดิมเก็บสต็อกอยู่ที่ 2.37 วันนั้น ผลที่ได้จากการปรับปรุงคือจำนวนสต็อกลดลงเหลือเพียง 1.68 วัน ซึ่งเมื่อนำชิ้นงานระหว่างกระบวนการที่ลดได้คิดเป็นชิ้นงานสำเร็จรูปแล้วเท่ากับลดลงได้ถึง 766 ชิ้น หรือคิดเป็นต้นทุนที่ลดลงได้เท่ากับ 76,600 บาท

1.2 การลดจำนวนสินค้าคงคลังสำเร็จรูป (Finished goods inventory) ที่เกินความจำเป็นและนับเป็นต้นทุนจมที่เกิดขึ้น โดยสามารถลดจำนวนสินค้าสำเร็จรูปคงคลังจาก 3 วันเป็น 2.08 วัน หรือคิดเป็นจำนวนสินค้าสำเร็จรูปได้ 460 ชิ้น โดยที่ราคาต่อหน่วย คือ 100 บาท สามารถคิดเป็นเงินจมที่ลดลงได้เท่ากับ 46,000 บาท สามารถสรุปเป็นตารางเปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบผลการดำเนินงานการผลิตแบบดึงโดยการใช้ระบบคัมบัง

ความสูญเปล่า	กระบวนการ	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง		ลดต้นทุน (บาท)
		เวลานำ (วัน)	สต็อก (ชิ้น)	เวลานำ (วัน)	สต็อก (ชิ้น)	
1.งานระหว่างกระบวนการ						
มากเกินไป (Overproduction)	สต็อกชิ้นส่วน	4.75	2,376	3.22	1,610	76,600
2.สินค้าคงคลังสำเร็จรูปมาก						
เกินไป (Unnecessary Inventory)	สต็อกสินค้าสำเร็จรูป	3	1500	2.08	1,040	46,000

2. การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) โดยการปรับสมดุลแบ่งภาระงานใหม่ ซึ่งก่อนการปรับปรุงนั้นมีพนักงานตรวจสอบคุณภาพและติด Felt 4 คน โดยเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบชิ้นงานและติด Felt ก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 43.170 วินาที/ชิ้น แต่เมื่อหลังจากได้ทำการปรับปรุงแล้วปรากฏว่าใช้พนักงานในการตรวจสอบคุณภาพและติด Felt จำนวน 3 คน โดยเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบชิ้นงานและติด Felt หลังการปรับปรุงเท่ากับ 27.9 วินาที/ชิ้น ซึ่งใช้เวลาในการตรวจสอบและติด Felt ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 154.73 ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงเวลานำกระบวนการตรวจสอบคุณภาพและติด Felt ก่อนและหลังปรับปรุง

กระบวนการ	ก่อนปรับ		หลังปรับ		ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น (%)
	เวลานำ (วินาที/ชิ้น)	ชิ้น/ชม.	เวลานำ (วินาที/ชิ้น)	ชิ้น/ชม.	
การตรวจสอบคุณภาพ และติด Felt	43.17	83.39	27.90	129.03	154.73

สามารถลดพนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพไปได้ถึง 1 คน โดยที่พนักงาน 1 คนนี้สามารถนำไปเพื่อใช้งานในส่วนที่ต้องการพนักงานได้ซึ่งสามารถคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในการลดพนักงานต่อ 1 คน คือ ค่าแรงรวมสวัสดิการเฉลี่ยอยู่ที่ 300 บาทต่อวันคิด 26 วันทำงานเท่ากับ 93,600 บาทต่อคน/ปี สามารถสรุปเป็นตารางเปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบจำนวนพนักงานที่ใช้ก่อนและหลังปรับปรุงและต้นทุนที่สามารถลดได้

กระบวนการ	ก่อนปรับ	หลังปรับ	ต้นทุนที่ลดลง (บาท/คน/ปี)
	จำนวนคน	จำนวนคน	
การตรวจสอบคุณภาพและติด Felt	4	3	93,600.00

3.3 การปรับปรุงผังพื้นที่การทำงาน (Line Layout) เพื่อแก้ไขการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นจากขั้นตอนของการติด Felt ที่ Bezel โดยสามารถลดระยะทางตั้งแต่หน้าเครื่องฉีดไปจนถึงจุด ประกอบจาก 2 เมตร เป็น 0 เมตร ซึ่ง Bezel 1 คัมบังผลิตมี 70 ชิ้น พนักงานจะรอเคลื่อนย้ายงาน

ครั้งละ 1 คัมบัง ความต้องการต่อวันเฉลี่ย 500 ชิ้น ซึ่งหมายความว่า พนักงานต้องเคลื่อนย้ายงาน Bezel เพื่อไปทำการติด Felt ที่ 8 รอบต่อวัน เมื่อคิดเป็นระยะทางที่ลดได้เท่ากับ 16 เมตรต่อวัน ส่งผลให้พนักงานลดความสูญเปล่าจากการขนย้ายลงไปได้ รวมถึงการที่สามารถให้พนักงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพ ทำการตรวจสอบคุณภาพที่ออกมาจากระบวนการชุบได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางเปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบผลการดำเนินงานการปรับผังพื้นที่การทำงาน

ความสูญเปล่า	กระบวนการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดต้นทุน (บาท)
		ระยะทาง (เมตร)	ระยะทาง (เมตร)	
การขนย้าย (Conveyance)	การขนย้าย จากสถานีตรวจ สอบคุณภาพ ไปที่สถานีติด Felt	2	0	-

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. สรุปการวิจัย

ในการศึกษารั้วนี้ได้ทำการปรับปรุงสายการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ โดยการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าและได้นำเครื่องมือตามแนวคิดแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ได้แก่ ระบบกัมบัง การจัดสมดุลการผลิตและการปรับผังพื้นที่การทำงาน โดย รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรอบการผลิตในแต่ละกระบวนการ งานระหว่างทำและเวลานำของกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ก่อนการปรับปรุงกระบวนการและหลังการปรับปรุงผลการศึกษาพบว่า

(1) ประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์โดยการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าและเครื่องมือตามแนวคิดการผลิตแบบลีน ได้แก่ ระบบกัมบัง การจัดสมดุลการผลิตและการปรับผังพื้นที่การทำงานเข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิต พบว่าสามารถลดปัจจัยการผลิตในด้านเวลาและจำนวนพนักงานลง คือ เวลานำในการผลิตลดลงจากเดิม 7.75 วัน เป็น 5.3 วัน และ ลดพนักงานตรวจสอบ จาก 4 คน เป็น 3 คน รวมถึงสามารถลดระยะทางการเคลื่อนย้ายจาก 2 เมตรเป็นไม่ต้องเคลื่อนย้าย

(2) จำนวนผลผลิตจากการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าคุณค่าและเครื่องมือตามแนวคิดการผลิตแบบลีน ได้แก่ ระบบกัมบัง การจัดสมดุลการผลิตและการปรับผังพื้นที่การทำงานเข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิต พบว่าขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพและติด Felt จำนวนผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 83.39 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็น 129.03 ชิ้นต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 154.73

(3) ต้นทุนการผลิตของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์โดยการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าและเครื่องมือตามแนวคิดการผลิตแบบลีน ได้แก่ ระบบกัมบัง การจัดสมดุลการผลิตและการปรับผังพื้นที่การทำงานเข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิต พบว่าต้นทุนการผลิตลดลงจากงานระหว่างทำ 76,600 บาท ต้นทุนของการเก็บสินค้าสำเร็จรูปลดลง 46,000 บาท และ ต้นทุนจากการจ้างพนักงานตรวจสอบ คุณภาพลดลง 93,600 บาท

2. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบกับการศึกษาของ วัฒนา ดวงแป้น (2550) โครงการงานวิจัยอุตสาหกรรมเรื่อง การวางแผนการผลิต ในสายธารคุณค่าของกระบวนการผลิตไส้กรองรถยนต์ เป็นการนำเสนอเทคนิคการออกแบบ สายธารคุณค่ากระบวนการผลิตไส้กรองน้ำมันเครื่องรถยนต์ เมื่อเทียบกับการผลิตแบบเดิม สามารถลดเวลานำใน กระบวนการผลิตลงร้อยละ 9.75 รวมถึงลดงานระหว่างกระบวนการลงร้อยละ 12.5 เมื่อเปรียบ เทียบในสายธารคุณค่าก่อนปรับปรุง เช่นเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้ที่สามารถลดเวลานำใน กระบวนการผลิตลงร้อยละ 31.613 รวมถึงลดงานระหว่างกระบวนการลงร้อยละ 32.239

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบกับการศึกษาของ ประเสริฐ ศรีบุญจันทร์ และ บุตรี ลักษณ์ปัญญากุล (2551) ศึกษาการปรับปรุง กระบวนการผลิตกระจกด้วยการผลิตแบบลีน ดำเนินงานวิจัยพบว่า แผนภาพสายธารคุณค่าในปัจจุบันของกระบวนการผลิตกระจก มีเวลาผลิต รวมทั้งหมด เท่ากับ 14.4 วัน 2,345 วินาที เนื่องจากเดิม WIP ในกระบวนการผลิตมากเกินไป เท่ากับ 5,046 ชิ้น และเมื่อทำการปรับปรุงการผลิต โดยการจัดสมดุลสายการผลิต สามารถลดเวลา ในการผลิตรวมทั้งหมดเหลือ 1.77 วัน กับ 2,265 วินาที และเกิด WIP ในกระบวนการผลิตเท่ากับ 642 ชิ้น ทำให้สามารถลดต้นทุนในกระบวนการผลิตและลดเวลาในการส่งมอบได้เช่นเดียวกับการศึกษาใน ครั้งนี้ที่สามารถลดเวลานำใน กระบวนการผลิตลงร้อยละ 31.613 รวมถึงลดงานระหว่าง กระบวนการลงร้อยละ 32.239

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบกับการศึกษาของ ศิริวัฒน์ พลอยทับทิม (2552) วรวิทย์ คุ่มทวีกิจ (2553) ได้การศึกษากระบวนการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบ ลีน กรณีศึกษาแผนการผลิตทรานซ์มิเตอร์ 2 บริษัท ฟาบริเนท จำกัด ผลการศึกษาพบความเหมือน คือหลังจากที่ได้นำเทคนิคระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต นั้นสามารถลด และจำกัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต สามารถลดเวลานำการผลิตในกลุ่ม กระบวนการประกอบชิ้นส่วนหลักทางด้านหน้าถึง 0.51 วัน และ 0.52 วัน ตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้ สามารถลดเวลานำในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ ได้ 2.45 วัน

ส่วนการศึกษาของ ชนะชัย อุทราพงศ์ (2551) พุทธิพงษ์ โพธิ์ราพรธม (2448) นั้นมีหลักการพื้นฐานคือการใช้แบบจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุงกระบวนการ ผลิตนั้นสามารถเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการผลิตได้อย่างมาก อย่างไรก็ตามการศึกษาของทั้ง 2 ท่านนี้ไม่ได้ถูกนำไปปฏิบัติจริงในสายการผลิต ซึ่งหากนำไปปฏิบัติจริงแล้ว ผลของการ

ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตคาดว่าจะได้ผลลัพธ์ที่น้อยกว่าการใช้แบบจำลองสถานการณ์ เนื่องจากอาจมีอุปสรรคหรือข้อจำกัดบางประการในการนำเทคนิคขึ้นไปประยุกต์ใช้ในสายการผลิต

3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่ายังมีเครื่องมือต่างๆของลินอีกหลายชนิดที่ยังไม่ได้ถูกนำมาพิจารณา เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านต่างๆโดยเครื่องมือที่สามารถนำมาศึกษาเพิ่มเติมเพื่อใช้ปรับปรุงในขั้นถัดไป เช่น

1. การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) ซึ่งมีหลักการในการศึกษาการเคลื่อนไหวบางครั้งอาจถูกเรียกว่า Methods Design หรือ Methods Study ซึ่งหมายถึงการวิเคราะห์ขั้นตอนของการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงานรวมทั้งเครื่องมือ เครื่องจักรและการวางผังในการปฏิบัติงานนั้นๆ โดยอาศัยเครื่องมือจับเวลาและการบันทึก โดยการศึกษาการเคลื่อนไหวมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน โดยการหาวิธีการทำงานที่ดีกว่า และลดความเมื่อยล้าของพนักงาน รวมถึงเพื่อแก้ปัญหาความสูญเปล่า จากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion)

2. การทำให้เป็นมาตรฐาน (Standardization) ในระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นความสูญเปล่านั้นเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา หากไม่มีมาตรการป้องกันหรือหากระบบงานไม่ได้ถูกจัดทำเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ชัดเจน พนักงานก็จะไม่เข้าใจถึงจุดสำคัญในมาตรฐานการปฏิบัติงานนั้นๆ และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง โดยในการสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานนั้นสามารถทำได้โดย

2.1 การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานให้เป็นเอกสาร เพื่อการปฏิบัติงานที่ถูกต้องมีประสิทธิภาพในรูปแบบของเอกสาร เช่น ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Standard) ของแต่ละกระบวนการทำงาน เพื่อให้พนักงานเข้าใจขั้นตอนในการทำงานได้อย่างถูกต้องตรงกัน และสามารถปฏิบัติตามได้โดยถูกต้อง

2.2 การเน้นจุดสำคัญ (Critical Point) ให้พนักงานเข้าใจและสามารถทำได้ โดยในการตรวจสอบภาพที่ลักษณะทั่วไป (Appearance) ของชิ้นงาน พนักงานตรวจสอบคุณภาพจำเป็นต้องอาศัยความรู้สึกในการตัดสินใจว่าเป็นชิ้นงานดีหรือชิ้นงานเสีย ซึ่งสิ่งที่สามารถช่วยให้พนักงานสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องคือการระบุชี้บ่งจุดสำคัญว่าบริเวณใดของชิ้นงานที่ต้องระวัง จุดไหนที่สามารถมีตำหนิที่สามารถยอมรับได้ เพื่อเป็นมาตรฐานในการตัดสินใจให้พนักงาน โดยสามารถทำได้โดยการนำชิ้นงานตัวอย่างมาแสดง หรือเรียกว่า Limit Sample ซึ่งมักจะทำเป็นป้าย

หรือเรียกว่า Limit Board โดยป้ายหรือบอร์ดนั้นควรจะมีความที่ใหญ่มากพอให้พนักงานสามารถมองเห็นได้ง่ายและติดตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ทำงาน

2.3 การฝึกอบรมและการสับเปลี่ยนงาน (Job Training and Rotation) เพื่อให้พนักงานมีความเข้าใจในมาตรฐานการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตรงกัน ควรทำการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติงานให้แก่พนักงาน และเพื่อให้แน่ใจว่าพนักงานสามารถเข้าใจได้จริงควรมีการประเมินการฝึกอบรม อย่างเช่นการทำข้อสอบและการปฏิบัติว่าพนักงานสามารถทำตามขั้นตอนต่างๆ ได้อย่างถูกต้องหรือไม่ รวมถึงการฝึกอบรมนั้นจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังควรมีการทดลองสับเปลี่ยนหมุนเวียนตำแหน่งหน้าที่ของพนักงาน เพื่อให้พนักงานสามารถทำหน้าที่ได้อย่างหลากหลาย (Multi Skill) เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการทำงาน เช่นในกรณีที่พนักงานลาหยุดจะได้สามารถมีพนักงานอื่นมาปฏิบัติแทนได้ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบในกรณีขาดแคลนพนักงาน โดยอาจใช้ความถี่ในการหมุนเวียนที่ 6 เดือนหรือมากกว่า แต่ในช่วงแรกของการสับเปลี่ยนงานนั้นจำเป็นต้องระมัดระวังความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ จึงควรประสานงานให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้รับทราบถึงความเปลี่ยนแปลงเพื่อช่วยเพิ่มความระมัดระวังในการตรวจสอบไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดจนส่งผลไปถึงลูกค้าได้

การขยายผลการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพไปสู่ผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น

จากที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 4 ว่าการศึกษาครั้งนี้คัดเลือกแค่สายการผลิตตัวอย่างของชิ้นส่วนฝาครอบเกียร์ เป็นสายการผลิตต้นแบบเท่านั้น ซึ่งสายการผลิตชิ้นส่วนชุดโครเมียมชิ้นส่วนอื่น ๆ อาจมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องแตกต่างกันออกไปจำเป็นต้องได้รับการศึกษาและพัฒนาในลำดับต่อไป



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ไกรสร สุขแก้ว (2552) "การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตช่องแอร์ภายในรถยนต์ด้วยการจัดการสายธารคุณค่า" การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาความสามารถทางการแข่งขันเชิงอุตสาหกรรม สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ชนะชัย อุทราพงศ์ (2551) "การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมการออกแบบตามคำสั่งซื้อ" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ดร.วิทยา สุหฤตดำรง และคณะ (2550) *มุ่งสู่ลีนด้วยการจัดการสายธารคุณค่า* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ อี. ไอ. สแควร์
- ชนพงษ์ ส้าราญ (2553) "การปรับปรุงกระบวนการผลิตคัพเปอร์โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน : กรณีศึกษาบริษัทฟาบรีเนท จำกัด" การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- นิพนธ์ บัวแก้ว (2551) *รู้จักระบบการผลิตแบบลีน* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ ส.ส.ท สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง (2552) *1-2-3 ก้าวสู่ลีน* [ครั้งที่พิมพ์ (ตั้งแต่ครั้งที่ 2 ขึ้นไป)] กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ ส.ส.ท สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- ประเสริฐ ศรีบุญจันทร์ และ บุตรี ลักษณา ปัญญากุล (2551) "ศึกษาการปรับปรุงกระบวนการผลิตกระจกด้วยการผลิตแบบ LEAN" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- พฤทธิพงศ์ โพธิ์ราพรรณ (2548) "การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตเหล็กภาพที่พรรณ" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- มังกร โรจน์ประภากร (2552) *ระบบการผลิตแบบโตโยต้า* พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ ส.ส.ท สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

- วิโรจน์ ลักษณะอดิศร (2552) *สิ้นอย่างไรสร้างกำไรให้องค์กร* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ ส.ส.ท
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- วรวิทย์ คุ่มทวีกิจ (2553) "การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน :
กรณีศึกษาแผนกการผลิตทรานซ์มิเตอร์ 2 ในพื้นที่ลาวีตี้ บริษัทฟาบรีเนท จำกัด"
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วัฒนา ดวงแป้น (2550) "การวางแผนการผลิตในสายธารคุณค่าของกระบวนการผลิตใส่
กรองรถยนต์" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม
อุตสาหกรรมระบบการผลิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ
- ศิริวัช พลอยทับทิม (2552) "การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน :
กรณีศึกษาแผนกการผลิตทรานซ์มิเตอร์ 2 ฟาบรีเนท จำกัด" การศึกษาค้นคว้าด้วย
ตนเอง บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- Allen, J. Robinson, C. and Stewart D. 2001. *Lean Manufacturing: A Plant Floor Guide*.
Kentucky: Society of Manufacturing Engineers.
- Feld, W. M. 2001. *Lean Manufacturing : tools, techniques, and how to use them*. Florida : St.
Lucie Press.
- Monden, R. et al. 1998. *Transferring Lean manufacturing to small manufacturers: The role of
NISTMEP*. University of Alabama in Huntsville.
- Ohno, T. (1988). *The Toyota production system : Beyond large-scale production*. Portland :
Productivity Press.
- Spann, M. Adams, M. and Rahman., 1997, *Transferring Lean Manufacturing to Small
Manufacturers, The Role of NIST-MEP*, University of Alabama in Huntsville.
- William G. Nickels, James M. McHugh, and Susan M. McHugh. 2002. *Understanding Business*.
6th ed. New York : McGraw-Hill.





ภาคผนวก








ภาคผนวก ก

สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในแผนผังสายธารคุณค่า






ตารางที่ ก-1 สัญลักษณ์ และความหมายที่ใช้ในแผนผังสายธารคุณค่า

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	Factory	<ol style="list-style-type: none"> ใช้แสดงแทนผู้จัดส่งวัตถุดิบ โดยเขียนอยู่มุมด้านซ้ายบนของแผนผัง ผู้จัดส่งวัตถุดิบจะเป็นจุดเริ่มต้นการไหลของวัสดุ ใช้แสดงแทนลูกค้า โดยเขียนอยู่มุมบนด้านขวาของผังงาน และลูกค้าจะเห็นจุดสิ้นสุดการไหลของวัสดุ
	Manufacturing Process	<ol style="list-style-type: none"> ใช้แสดงถึงขั้นตอนหรือกระบวนการผลิตใด ๆ ในสายการผลิตที่เกิดการไหลของวัสดุ ใช้สัญลักษณ์นี้ 1 ภาพแทน 1 ขั้นตอนในการผลิต
	Data Box	<ol style="list-style-type: none"> จะอยู่ใต้สัญลักษณ์อื่น และใช้เพื่อบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ของสัญลักษณ์ที่อยู่ด้านบน ถ้าอยู่ใต้สัญลักษณ์ Factory จะบันทึกข้อมูลด้านความถี่ในการจัดส่ง และปริมาณความต้องการวัตถุดิบต่อช่วงเวลาเป็นต้น ถ้าอยู่ใต้สัญลักษณ์ Manufacturing Process จะบันทึกข้อมูลต่าง ๆ <ol style="list-style-type: none"> รอบเวลาการผลิต (Cycle Time; CI) เวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต changeover Time;C/O) เวลาปฏิบัติงานทั้งหมด available time) ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการทำงานจริง (uptime)





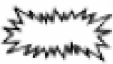

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	Inventors	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้แสดงจำนวนของวัสดุคงคลังที่สะสมไว้ในตำแหน่งต่าง ๆ ของสายการผลิต 2. ใช้แสดงแทนสถานที่ ที่ได้มีการจัดเก็บวัสดุคงคลังทั้งในภาพที่ของวัตถุดิบ งานระหว่างการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
	Shipment	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้แสดงถึงการไหลของวัสดุในภาพที่วัตถุดิบที่รับจากผู้จัดส่งเข้ามาสู่แผนกรับวัตถุดิบ 2. ใช้แสดงการไหลของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากแผนกขนส่งไปสู่ลูกค้า
	Truck	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้แสดงถึงการเคลื่อนย้าย การขนส่งทั้งภายในและภายนอกบริษัท 2. ใช้แสดงข้อมูลด้านความถี่ในการขนย้าย
	Push	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้แสดงการไหลแบบผลักของงานระหว่างการผลิตจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง
	Supermarket	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้แสดงการเก็บวัสดุคงคลังแบบ Supermarket ซึ่งการเก็บวัสดุคงคลังแบบนี้จะขึ้นอยู่กับพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า 2. ถ้าการไหลของวัสดุในสายการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง หรือไหลทีละชั้นก็สามารถตัดการใช้สัญลักษณ์นี้ออกไปได้ 3. ถ้าการไหลของวัสดุในสายการผลิตเป็นแบบ Batch จะใช้สัญลักษณ์นี้วางอยู่ระหว่างขั้นตอนการผลิต 2 ขั้นตอนเพื่อป้องกันกิจกรรมสูญเปล่าประเภทการผลิตที่มากเกินไป 4. สามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้เห็นความต้องการของลูกค้า


ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	Material Pull	<ol style="list-style-type: none"> ใช้แสดงการไหลของงานระหว่างการผลิตที่ถูกควบคุมโดยระบบการผลิตแบบดึง (pull system) นิยมใช้คู่กับสัญลักษณ์ Supermarket เพื่อแสดงถึงขั้นตอนการผลิต ทำการจัดส่งงานระหว่างการผลิตเข้าสู่ supermarket
	FIFO Lane	<ol style="list-style-type: none"> ใช้เพื่อแสดงในผู้จัดส่งทำการผลิตและจัดส่งผลิตภัณฑ์มาทดแทนผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บใน FIFO ที่ได้ถูกใช้ไป ถ้าหากจำนวนที่จัดเก็บใน FIFO เต็ม ผู้จัดส่งจะหยุดทำการผลิตซึ่งสามารถช่วยป้องกันไม่ให้ผู้จัดส่งทำการผลิตและจัดส่งเกิน ในสัญลักษณ์นี้ มีการระบุปริมาณวัสดุคงคลังที่สามารถจัดเก็บได้มากที่สุดกำกับไว้ด้วย
	Manual Info	<ol style="list-style-type: none"> ใช้แสดงการไหลของข้อมูลแบบเอกสาร หรือรายงานทั่วไปและต้องมีการระบุความถี่ในการไหลของข้อมูล
	Electronic Info	<ol style="list-style-type: none"> ใช้แสดงการไหลของข้อมูลที่สื่อสารกันด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น Internet, Electronic Data Interchange (EDI), Local Area Network (LAN) หรือ Wide Area Network (WAN) เป็นต้น มีการระบุความถี่ของการไหลชนิดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งาน และชนิดของข้อมูลทำการแลกเปลี่ยนกำกับไว้ด้วย
	Production Kanban	<ol style="list-style-type: none"> เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เพื่อบอกให้ขั้นตอนการผลิตก่อนหน้าทำการผลิตและจัดส่งงานระหว่างการผลิตไปยังขั้นตอนการผลิตถัดไป จะเป็นการ์ดหรือเครื่องมือบอกปริมาณที่ต้องผลิตและยังเป็นสัญลักษณ์ที่ตั้งให้สามารถทำการผลิตได้

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	Withdrawal	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นสัญลักษณ์แทนการซื้อหรือการเบิกของจาก Supermarket ไปใช้ 2. จะเป็นการ์ดหรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่สามารถบอกให้พนักงานทำการเบิกของตามจำนวนที่ระบุไว้จาก Supermarket ได้
	Signal Kanban	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้เมื่อระดับคงคลังระหว่างการผลิตที่เก็บไว้ใน Supermarket ลดลงถึงระดับต่ำสุดที่กำหนดไว้ 2. เมื่อสัญลักษณ์นี้ส่งไปถึงขั้นตอนการผลิตใด จะเป็น การให้ขั้นตอนการผลิตนั้นมีการเปลี่ยนแปลงสถานะ เพื่อสามารถทำการผลิตตามปริมาณที่กำหนดไว้ในคัม บังได้
	Sequenced Pull	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้แสดงแทนระบบควบคุมการผลิตแบบดึง โดยจะมี คำแนะนำให้แก่ขั้นตอนการผลิตถึงชนิดและปริมาณที่ ต้องทำการผลิตต่อหนึ่งหน่วย โดยปราศจากการใช้ Supermarket
	Load Leveling	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นเครื่องมือที่ใช้เหมือนเป็นคัมบังแบบ Batch โดยจะ แสดงถึงระดับปริมาณการผลิตและช่วงเวลา
	Kaizen Burst	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้แสดงถึงสิ่งที่ต้องทำการปรับปรุง และพัฒนาอย่าง ต่อเนื่องด้วยวิธีการหรือแนวทางต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ เพื่อให้ได้มาซึ่งสถานะอนาคตของสายการผลิตที่ได้ทำ การปรับปรุงแล้ว
	Safety Stock	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้แสดงแทนการเก็บวัสดุคงคลังแบบเผื่อไว้ชั่วคราว เพื่อป้องกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นกับสายการผลิต เช่น เกิด การเปลี่ยนแปลงระดับความต้องการของลูกค้าอย่าง กะทันหัน หรือระบบการผลิตเกิดความขัดข้อง 2. ต้องมีนโยบายที่ชัดเจนว่าเมื่อไรควรมี Safety Stock และถ้ามีควรมีอยู่ที่ระดับจำนวนเท่าใด

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	Operator	<ol style="list-style-type: none"> ใช้แสดงแทนผู้ปฏิบัติงานหรือพนักงานโดยจะเขียนไว้ใน Manufacturing Process จะมีการระบุจำนวนผู้ปฏิบัติงานกำกับไว้สำหรับขั้นตอนการผลิตนั้น ๆ



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวอัญชลี สังขกุล
วัน เดือน ปีเกิด	3 มกราคม 2518
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม
ประวัติการศึกษา	วทบ.(เกษตร) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2540
สถานที่ทำงาน	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีทองอิเล็กทรอนิกส์ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่ง	ผู้จัดการฝ่ายวางแผนการผลิตและจัดส่ง

