

การนำหลักการระบบการผลิตแบบลีน
มาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์
กรณีศึกษา โรงงานผลิตการ์ดอวยพร

จุฑารัตน์ ไธงจิก

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2553



APPLICATION OF LEAN PRODUCTION SYSTEM FOR
PROCESS IMPROVEMENT IN PRINTING INDUSTRY
A CASE STUDY OF PRINTING GREETING CARDS

Jutarat Honggik



A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program in Industrial Management
Graduate School
Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2010



หัวข้อสารนิพนธ์

การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อพัฒนา
ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์
กรณีศึกษา โรงงานผลิตการ์ดอวยพร

โดย

จุฑารัตน์ ไธสงค์

สาขาวิชา

การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ดร. ณรงค์พันธ์ บุญทรงไพศาล

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

.....อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ดร. ณรงค์พันธ์ บุญทรงไพศาล)

.....ประธานคณะกรรมการหลักสูตร

(ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน)

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

จุฑารัตน์ ไธงจิก : การนำหลักการระบบการผลิตแบบลีน มาประยุกต์ใช้กับ
กิจกรรมอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ : กรณีศึกษา โรงงานผลิตการ์ดอวยพร. อาจารย์
ที่ปรึกษา : ดร. ณรงค์พันธ์ บุญทรงไพศาล, 67 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้ เป็นกรณีศึกษา โรงพิมพ์การ์ดอวยพร มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความ
สูญเปล่าในกระบวนการ และระยะเวลาในการผลิต โดยใช้แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) เพื่อหา
กระบวนการผลิตที่ใช้เวลานานที่สุด แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) เพื่อวิเคราะห์หา
สาเหตุของปัญหา ที่ทำให้กระบวนการผลิตใช้เวลานาน และใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow
Process Chart) เพื่อวิเคราะห์กระบวนการผลิต หลังจากนั้นจึงหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการ
ผลิตใหม่โดยใช้หลักการ ECRS (Elimination, Combine, Rearrange, and Simplify) รวมทั้ง
5ส. ไคเซ็น (Kaizen) และการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
การทำงาน

ผลที่ได้จากการศึกษา คือ เมื่อนำ ECRS มาใช้พบว่า เวลาของกระบวนการปั๊มฟอล์ย
ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้เวลานานที่สุดถึง 127 นาที ลดลงเหลือ 74.3 นาที หรือคิดเป็น 58.29%
และลดเวลาการผลิตรวมของทั้ง 4 กระบวนการจาก 393.97 นาที เหลือ 340.9 นาที หรือ
13.47% นอกจากนี้ การปรับปรุงด้วย 5 ส. ไคเซ็น (Kaizen) และการควบคุมด้วยการมองเห็น
(Visual Control) ยังส่งผลให้สิ่งแวดล้อมในการทำงานดีขึ้น ลดการสูญหายของวัสดุและ
เครื่องมือ เพิ่มพื้นที่การทำงาน ลดการเคลื่อนไหวของพนักงาน และสามารถวางแผนการผลิต
ได้ล่วงหน้ารวมถึงยังมีมาตรฐานในการทำงานเพื่อสามารถกำหนดการปฏิบัติงานได้

บัณฑิตวิทยาลัย
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



JUTARAT HONGGIK: APPLICATION OF LEAN PRODUCTION SYSTEM FOR
PROCESS IMPROVEMENT IN PRINTING INDUSTRY : A CASE STUDY OF
PRINTING GREETING CARDS. ADVISOR: DR. NARONGPON
BOONSONGPAISAN, 67 PP.

The object of this study is to reduce waste in the Manufacturing of greeting card printing. Gantt Chart was used to compare each processing time. Fish Bone Diagram was used to analyze the cause of problems together with the Flow Process Chart to analyze the process. This study presents methods to reduce production process time by using the principle ECRS (Elimination, Combine, Rearrange, and Simplify), also including 5S, Kaizen, Visual Control to improve performance.

After ECRS was applied, it is found that the pumping foil processing time was reduced, from 127 minutes to 74.3 minutes or equivalent to 58.29%. The total process time decreased from 393.97 minutes to 340.90 minutes. The improvement from 5S activities, Kaizen and Visual Control has shown better working environment, lower loss of materials and supplies, more working space, and lower movement of the operators. Most importantly, pre-production planning and standard work can be scheduled in advance and with less complication.

Graduate School

Field of Study Industrial Management

Academic Year 2010

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ ต้องขอขอบคุณบุคคลสำคัญหลายท่านในบริษัท คอร์เดียลครีเอทีฟ จำกัด ที่ได้ให้การสนับสนุนและอนุญาตให้ใช้ข้อมูลตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้น สมบูรณ์ ขอขอบคุณทีมงานฝ่ายผลิต ที่ช่วยสนับสนุนให้การศึกษาดำเนินการมาแต่ต้น จนเสร็จสิ้น โครงการ ซึ่งผู้จัดทำสารนิพนธ์ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ที่ให้ความรู้และข้อมูลสนับสนุนทางวิชาการ อันได้แก่ อาจารย์ทุกท่านจากสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ซึ่งเป็นวิชาที่ผู้เขียนใช้เป็นแนวทางหลักในการทำ สารนิพนธ์ฉบับนี้ โดยเฉพาะ ดร. ณรงค์พันธ์ บุญทรงไพศาล อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้ ให้ความอนุเคราะห์สละเวลาในการให้คำแนะนำที่ดีเป็นอย่างยิ่ง

ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อโรงงานตัวอย่างในการ นำไปดำเนินการขยายผลต่อ เพื่อจะเกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม และเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ สนใจในการนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ทุกคน ในครอบครัว และรวมถึงเพื่อนๆ ทุกคน ที่มีส่วนสำคัญในการสนับสนุนและให้กำลังใจที่ดีมาโดยตลอด

จุฑารัตน์ ไธงจิก



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป.....	ญ
 บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบเขตของการศึกษา.....	2
ขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินงาน.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน.....	3
2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ประวัติความเป็นมา.....	4
ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing).....	5
เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแบบลีน.....	11
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
3 วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์.....	27
วิธีการดำเนินงาน.....	27
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	27
อุปกรณ์การเก็บข้อมูล.....	27
ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา.....	28
ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงาน.....	33
ศึกษา รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล.....	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	ศึกษาที่มาของปัญหา สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา.....	43
	ออกแบบวิธีการที่จะแก้ปัญหา กำหนดแนวทางที่เหมาะสม.....	47
4	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	59
	บทสรุป.....	59
	ข้อเสนอแนะ.....	62
	บรรณานุกรม.....	64
	ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์.....	67



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงผลปัญหาของบริษัทกรณีศึกษา.....	2
2	แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน.....	3
3	เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแบบสิ้น.....	12
4	แสดงการจับเวลาทั้ง 4 ของกระบวนการผลิต.....	41
5	สรุปเวลาการผลิตของแต่ละกระบวนการ.....	41
6	รอบเวลาของกระบวนการผลิตของแต่ละกระบวนการ.....	42
7	แสดงการสรุปผลการวิเคราะห์หาสาเหตุจากการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิ ก้างปลา.....	44
8	แสดงวิธีแก้ปัญหาด้วยหลักการ ECRS.....	47
9	แสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงเรื่อง ไซเคิล 5ส. Visual Control.....	51
10	แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน 1.....	55
11	แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน 2 กรณีเกิดความเสียหาย.....	56
12	คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานปั๊มฟอล์ย.....	58
13	สรุปผลเปรียบเทียบการปรับปรุงกระบวนการผลิตทั้ง 4 กระบวนการ.....	60
14	เปรียบเทียบสาเหตุ ผลการวิเคราะห์และผลหลังการปรับปรุง.....	61

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน.....	6
2	สัดส่วนของกิจกรรมที่เพิ่มและไม่เพิ่มคุณค่า.....	7
3	แผนภาพ Value Stream Mapping.....	9
4	แผนภาพมาตรฐาน.....	15
5	มาตรฐานผลสม.....	16
6	สัญลักษณ์ และความหมายที่ใช้ในผังกระบวนการ (Flow Process Chart)....	20
7	ตัวอย่างผังก้างปลา.....	22
8	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์.....	29
9	ตัวอย่างการกระจายพร.....	29
10	ผังโรงพิมพ์ และโรงทำเทคนิค.....	30
11	พื้นที่ทำงานภายในโรงพิมพ์.....	30
12	สีกระป๋องสำหรับงานพิมพ์.....	30
13	โต๊ะสำหรับทำงาน.....	31
14	พื้นที่จัดเก็บฟอล์ย.....	31
15	ภาพสต็อกกระดาษสำหรับพิมพ์.....	31
16	แผนผังการไหลแสดงขั้นตอนการผลิตการ์ดสำเร็จรูป.....	32
17	เครื่องพิมพ์ออฟเซต 1 สี ยี่ห้อ Heidelberg รุ่น GTO-Z 52.....	33
18	ตรวจเช็ครางหมึกและล้างเครื่อง.....	34
19	ภาพโมสำหรับใส่เพลท.....	35
20	ภาพม้วนฟอล์ยต่างๆ.....	36
21	ภาพบล็อกทองเค (แม่พิมพ์งานปั๊มฟอล์ย).....	36
22	รังผึ้งสำหรับติดบล็อกโลหะ.....	37
23	แสดงลักษณะการใส่ฟอล์ยที่เครื่อง.....	37
24	บล็อกปั๊มนูน (แม่พิมพ์งานปั๊มนูน).....	38
25	แสดงแม่พิมพ์ไดคัท ซึ่งประกอบไปด้วยใบมีดที่ฝังลงในแผ่นไม้.....	38
26	Gantt Chart แสดงเวลาในการผลิตจริงซึ่งแสดงถึงเวลาปั๊มเทคนิคที่ใช้เวลา มากที่สุด.....	40
27	รอบเวลาของการผลิตแยกตามกระบวนการ.....	42
28	แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) แสดงการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	43

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
29	ผังแสดงการเดินของกระบวนการปั๊มฟอสล์ก่อนการปรับปรุง.....	45
30	แผนภูมิกระบวนการผลิต ขั้นตอนการปั๊มฟอสล์.....	46
31	วิเคราะห์กระบวนการปั๊มฟอสล์หลังการปรับปรุง.....	49
32	แสดงการเดินของกระบวนการปั๊มฟอสล์หลังการปรับปรุง.....	50
33	กราฟเปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงในกระบวนการปั๊มฟอสล์....	60
34	การเปรียบเทียบขั้นตอนก่อนและหลังการปรับปรุงในกระบวนการปั๊มฟอสล์..	61



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันในธุรกิจสิ่งพิมพ์มีการแข่งขันทางธุรกิจอย่างสูง ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบที่เกิดจากสินค้าทดแทน ความต้องการของผู้บริโภคที่มีความต้องการหลากหลาย การแข่งขันทางด้านความเร็วในการขาย ทางด้านการผลิต ด้านลดต้นทุน ทางด้านการบริการ พร้อมทั้งมีธุรกิจสิ่งพิมพ์เพิ่มขึ้นจากในอดีตเป็นจำนวนมาก เพื่อให้สามารถแข่งขันและอยู่รอดในตลาดที่มีการแข่งขันและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทุกบริษัทจึงจำเป็นต้องพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นกลยุทธ์ในการบริหารและการจัดการและการผลิตที่ดีมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งเพื่อให้ธุรกิจสามารถบรรลุ วัตถุประสงค์ในการแข่งขันไม่ว่าจะเป็นด้านต้นทุน ด้านการผลิต และคุณภาพที่ลูกค้าพึงพอใจ ดังนั้นหลักการบริหารต่างๆจึงถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต คือ การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการจัดการที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้แก่องค์กร โดยการพิจารณาค่าในการดำเนินงาน เพื่อมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า มุ่งสร้างคุณค่าในตัวสินค้าและบริการ และกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลกำไรและผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจ ในขณะเดียวกันก็ให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพควบคู่ไปด้วย

ปัจจุบันแนวคิดแบบลีนเปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งที่มุ่งเป้าหมายเพื่อปรับปรุงทางด้าน ลดเวลาการผลิต ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มความสามารถในการทำกำไร ซึ่งสภาพการทำงานในบริษัทสิ่งพิมพ์ในปัจจุบันยังไม่มีมีการวางแผนการผลิตที่แน่นอน ยังไม่ได้จัดทำมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจน ไม่สามารถกำหนดลำดับขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน การจัดสรรพนักงานยังไม่เหมาะสมกับงาน

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้จัดทำสารนิพนธ์ ในเรื่องระบบการผลิตที่มุ่งเน้นในการกำจัดความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าต่าง ๆ ออกจากกระบวนการด้วยวิธี ECRS โดยคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ โดยการทำกิจกรรมจะมุ่งเน้นการสร้างสภาพการทำงานที่สอดคล้องกับแนวคิดในเรื่อง 7 ความสูญเปล่า ที่เป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อความสำเร็จขององค์กร เพื่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถกำหนดการทำงานของแต่ละงานได้ให้ทันเวลาตามที่ลูกค้าต้องการ

ปัญหาหลักในบริษัทกรณีศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2551 – 2553 โดยส่วนใหญ่ พบว่าเป็นปัญหาที่พบในสินค้าส่งออก ซึ่งส่งผลให้ลูกค้ามีจำนวนลดลงเกือบ 50% ดังแสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลปัญหาของบริษัทกรณีศึกษา

ปัญหา	ผลการ ดำเนินงาน ปี 2551	ผลการ ดำเนินงาน ปี 2552	ผลการ ดำเนินงาน ปี 2553
การส่งมอบล่าช้า	7 ครั้ง	14 ครั้ง	13 ครั้ง
ของเสียภายใน	8%	10%	13%
ข้อร้องเรียนเรื่องคุณภาพ	15 ครั้ง	7 ครั้ง	9 ครั้ง
จำนวน Order ทั้งหมด	43	32	27

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ปรับปรุงกระบวนการผลิตการ์ดอวยพร โดยมุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตภายในโรงพิมพ์ โดยใช้หลักการผลิตแบบลีนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการลดความสูญเปล่า
2. เพื่อจัดทำมาตรฐานของแต่ละกระบวนการ หลังจากการปรับปรุง

ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษากระบวนการผลิตการ์ดอวยพร เพื่อกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการครั้งนี้ กำหนดขอบเขตการศึกษาอยู่ที่กระบวนการปั๊มฟอลส์ (Stamping Foil) โรงงานผลิตการ์ดอวยพรตัวอย่าง

ขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินงาน

1. ศึกษาหาข้อมูลทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System)
2. ศึกษาเครื่องมือในแนวคิดแบบลีนเพื่อนำมาประยุกต์ใช้
3. ศึกษาหาข้อมูลปัจจุบันของบริษัทโดยใช้วิธี สอบถาม สังเกต จับเวลา ถ่ายวีดีโอ และจดบันทึก เพื่อให้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงพิมพ์ เพื่อหากระบวนการที่เป็นปัญหามากที่สุด เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต
4. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาที่แท้จริงเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

5. ออกแบบวิธีการและแนวทางแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือของการผลิตแบบลีน
6. ทำการวิเคราะห์ผลที่คาดว่าจะได้รับ
7. กำหนดข้อเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุง
8. สรุปและนำเสนอรายงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาตามโครงการดังกล่าวคาดว่าจะเกิดประโยชน์ ดังต่อไปนี้

1. สามารถลดความสูญเสียเปล่าให้ออกจากกระบวนการผลิต
2. สามารถลดเวลาการผลิตให้สามารถตอบสนองลูกค้าได้
3. สามารถลดต้นทุนการผลิตได้
4. สามารถเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ที่มีลักษณะใกล้เคียง

กัน

แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

การศึกษาในครั้งนี้ มีการกำหนดการทำงานดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยเริ่มดำเนินการ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 และเสร็จสิ้นในเดือนเมษายน 2554

ตารางที่ 2 แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

ลำดับ	หัวข้อการดำเนินการ	พ.ศ.2553		พ.ศ.2554			
		พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1	ศึกษาสภาพปัจจุบันและรวบรวมข้อมูล						
2	กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา						
3	ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง						
4	กำหนดทฤษฎีและเครื่องมือที่ใช้						
5	วิเคราะห์ข้อมูล						
6	กำหนดข้อเสนอแนะในการปรับปรุง						
7	ทำการปรับปรุง						
8	สรุป						

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการเบื้องต้น ในการแข่งขันปัจจุบันทำให้หลายองค์กรต้องปรับตัวเพื่อรองรับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และเพื่อความอยู่รอดต่อไปขององค์กร การผลิตแบบลีนจึงถูกนำมาใช้ในหลายบริษัทเพื่อลดต้นทุนด้านการผลิต การผลิตแบบลีนคือผลิตเฉพาะสินค้า หรือ ชิ้นส่วนที่จำเป็น ตามเวลาที่ต้องการ ภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยมุ่งกำจัดความสูญเปล่า และคงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้นไป การผลิตแบบลีนเป็นการผลิตที่ทั่วโลกยอมรับ โดยมีแนวคิดที่พัฒนามาจากแนวคิดแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) จากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเรียกว่า (New Paradigm) ซึ่งกระบวนทัศน์นี้เป็นแนวคิดให้เข้าใจกระบวนการผลิตมากขึ้น

ประวัติความเป็นมา

การผลิตแบบลีน เป็นเครื่องมือในการจัดการกระบวนการที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้แก่องค์กร โดยการพิจารณาค่าในการดำเนินงาน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า มุ่งสร้างคุณค่าในตัวสินค้าและบริการ และกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตเพิ่มผลกำไรและผลลัพธ์ที่ดี และยังเน้นการผลิตสินค้าอย่างมีคุณภาพควบคู่ไปอีกด้วย คำว่า “ลีน” (Lean) แปลว่า ผอมหรือบาง ถ้าเปรียบกับองค์กรจะหมายถึง องค์กรที่ดำเนินการโดยที่ปราศจากความสูญเสียในทุกๆ กระบวนการ มีความสามารถในการปรับตัว ตอบสนองความต้องการของตลาดได้ทันทั่วทั้ง และมีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่ง (Jame P.; Womack; and Danie. 1996)

ระบบการผลิตแบบลีนกำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ กล่าวกันว่า ในอดีตการผลิตสินค้าต่างๆรวมทั้งรถยนต์ที่มีลักษณะ เป็นแบบงานหัตถกรรมหรืองานฝีมือ (Craft / Hand Made Production) ไม่มีสายการผลิต ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะดำเนินการผลิตโดยอาศัยทักษะความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก ดังนั้นจึงมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูงแต่ก็สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายชนิดตามความต้องการของลูกค้า การผลิตแบบลีนเคยมีการนำมาปฏิบัติในการผลิตรถยนต์ฟอร์ด (Henry Ford) ในช่วงปี 1920 ได้ริเริ่มแนวคิดในการสร้างสายการผลิตที่มีลักษณะคล้ายกับการไหลของสายน้ำ และถือว่าทุกสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ในกระบวนการคือความสูญเปล่า โดยนำเอาแนวคิดระบบสายพานลำเลียงมาใช้ในการประกอบรถยนต์ (Moving Assembly Line) ของบริษัท และใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้ ทำให้ใช้เวลาในการผลิตลดลง อย่างไรก็ดีตาม ด้วยวิธีการดังกล่าว ทำให้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบได้รับการผลิตและส่งต่อไปยังกระบวนการ และเป็นที่ยึดของติดไปโดยไม่มีการพิจารณาถึงความต้องการเช่นเดียวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ระบบดังกล่าวถึงถูกเรียกว่า

ระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ (Mass Production) คือ ผลิตแบบปริมาณมาก รุ่นการผลิตมีขนาดใหญ่ เพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยให้ต่ำลงโดยเฉพาะในส่วนของการลงทุนทางอ้อม ระบบการผลิตแบบฟอร์ดประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง กล่าวกันว่ายุคนั้นในอเมริกาไม่มีใครรู้จักรถยนต์ฟอร์ดโมเดลที (Model T) ซึ่งเป็นรถยนต์นิยมนที่มีการผลิตและจำหน่ายจำนวนมาก ถึงแม้ว่ารถรุ่นนี้จะมีจำหน่ายเพียงสี่เตี๋ยว คือสีดำ แต่เนื่องจากช่วงนั้นตลาดยังคงเป็นผู้ผลิต เพราะผู้ผลิตรถยนต์มีจำนวนน้อยราย แต่ความต้องการซื้อจำนวนมาก ผลิตเท่าไรก็จำหน่ายได้หมด ภายหลังจากสงครามครั้งที่ 2 นายเอจิ โทโยดะ จากบริษัทโตโยต้ามอเตอร์ของญี่ปุ่นได้มาเยี่ยมชมการผลิตรถยนต์ของอเมริกาเพื่อเรียนรู้ และนำวิธีการในการผลิตรถยนต์ของสหรัฐอเมริกาไปใช้ในการผลิตรถยนต์ของประเทศญี่ปุ่น และ Taiichi Ohno และ Shigeo Shigeo จากโตโยต้าจึงทำให้ โทโยดะนำระบบการผลิตซึ่งมีเป้าหมายเพื่อลดเวลานำ และลดความสูญเปล่าที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มมาใช้ปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง เทคนิคหรือวิธีคิดในระบบที่สร้างขึ้นนี้เรียกว่าระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) และถูกกลับนำมาใช้และเป็นที่ยอมรับอีกในสหรัฐอเมริกาภายใต้การผลิตแบบลีน

ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาคำว่า ลีน (Lean) ได้บรรจุเป็นศัพท์คำหนึ่งในระบบการผลิต ลีนเป็นปรัชญาทางการผลิตซึ่งลดเวลานำในการผลิต (Lead Time) ให้สั้นลงโดยกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ระบบการผลิตแบบลีนจะช่วยให้องค์กรสามารถลดต้นทุนรอบเวลาการผลิตและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มและความจำเป็นต่อองค์กร ทำให้องค์กรได้เปรียบทางด้านแข่งขันและได้รับการตอบสนองจากลูกค้าได้อย่างดี

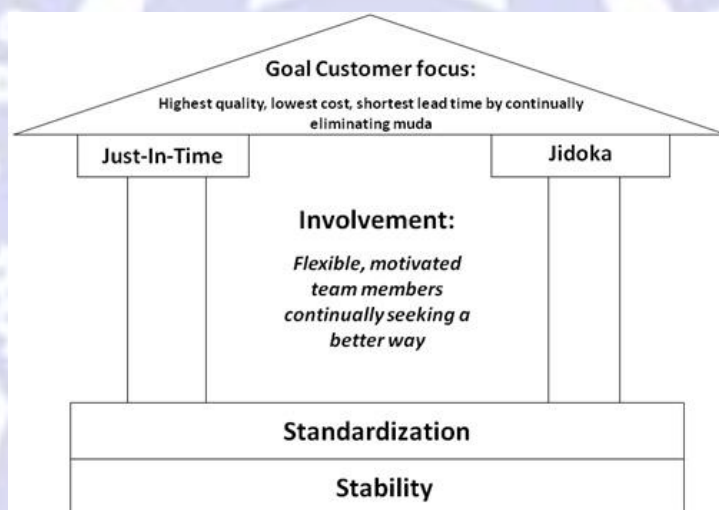
Don Tapping ได้กล่าวว่าแนวคิดหลัก ภาพรวมของการผลิตแบบลีนมีทั้งหมดดังนี้ หลักการในการลดต้นทุน ความสูญเปล่าต้องห้ามทั้ง 7 ประการ 2 เสาหลักของ TPS การผลิตแบบทันเวลาพอดี และ Jidoka หรือที่เรียกว่าการควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ ระบบ 5 ส. การควบคุมสถานที่ทำงานด้วยสายตา (Alukal, George. 2006)

ชิจิโอะ ชินโง ที่ปรึกษาของบริษัทโตโยต้า กล่าวว่า “ระบบการผลิตแบบโตโยต้าไม่ใช่ระบบที่มีแนวความคิดขัดแย้งกับระบบการผลิตของฟอร์ด แต่เป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาต่อเนื่องมาให้สอดคล้องกับสภาพตลาดของประเทศญี่ปุ่น โดยมุ่งทำการผลิตจำนวนมาก ด้วยขนาดรุ่นการผลิตที่เล็ก และมีระดับสินค้าคงคลังต่ำ” ดังนั้นอาจกล่าวว่า ผู้ริเริ่มการผลิตแบบลีนก็คือ เฮนรี ฟอร์ด แต่ผู้นำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ให้เกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรมก็คือ บริษัทโตโยต้า หรืออีกนัยหนึ่งระบบการผลิตแบบโตโยต้าก็คือ การปฏิบัติที่เป็นเลิศ ของระบบการผลิตแบบลีน (เกียรติขจร โหมมานะสิน. 2550)

เป้าหมายสูงสุดของการผลิตแบบลีนก็คือ การกำจัดความสูญเปล่าทั้งหมด หรือ Muda (มูตะ) ออกจากกระบวนการทั้งหมด มูตะ มาจากภาษาญี่ปุ่น หมายถึง ความสูญเปล่า (Waste) โดยเฉพาะความสูญเปล่าของมนุษย์นั่นเอง ซึ่งได้นำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดไปใช้แต่ไม่ได้ก่อให้เกิดคุณค่ามากที่สุด ทำให้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดต้องลดน้อยลงไป การเกิดความผิดพลาดโดยไม่แก้ไข ผลิตชิ้นงานมาโดยไม่มีผู้ต้องการ ขนส่งไปอีกที่หนึ่งแบบไร้วัตถุประสงค์ รวมถึงการผลิตสินค้าและการบริการที่ไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า และจึงได้เจอกับระบบการผลิตที่สามารถแก้ไขปัญหาและกำจัดเจ้ามูตะ ที่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างมาก นั่นก็คือแนวคิดแบบลีน แนวคิดแบบลีนนี้ได้ช่วยให้มีวิธีการระบุคุณค่า ช่วยจัดลำดับการดำเนินการสร้างคุณค่าที่ดีที่สุด ช่วยดูแลควบคุมวิธีการต่างๆไม่ให้หยุดชะงัก Ohuno ได้กำหนดรายการ Muda ไว้ 7 ประการ และยังได้กล่าวถึง การออกแบบสินค้าและการบริการที่ไม่เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ เข้าไปด้วย แม้ว่า Ohno จะได้กำหนดรายการ Muda ตั้งแต่เดิมของเขาไว้สำหรับการผลิตทางกายภาพก็ตาม แต่การจัดแบ่งประเภทของเขานี้ก็มีการนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และรับคำสั่งซื้อ ซึ่งเป็นกิจกรรมพื้นฐานในธุรกิจอื่นๆด้วย

ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน (Composition of Lean Manufacturing)

ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน มีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับอาคาร (รูปที่ 4)



รูปที่ 1 ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน

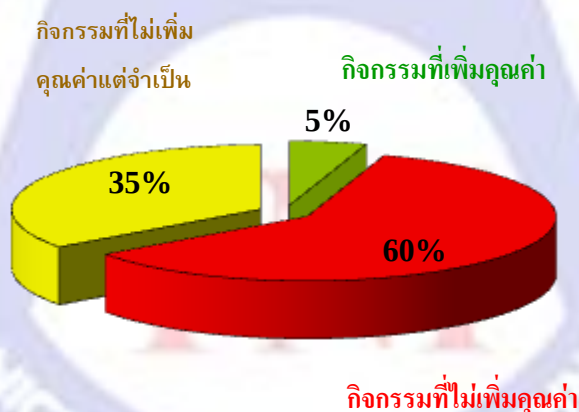
ที่มา : ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง; และคนอื่นๆ. (2552). 1-2-3 ก้าวสู่ลีน Lean in

Action. หน้า 5.

ขั้นตอนการก่อสร้างเริ่มต้นจากแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Thinking) เปรียบเสมือนการวางรากฐานของอาคาร พนักงานทุกคนในองค์กรจะต้องเกิดความตระหนักถึงความสูญเสีย งานที่เพิ่มคุณค่าและไม่เพิ่มคุณค่า ก่อนที่จะเริ่มใช้เครื่องมือพื้นฐาน อันได้แก่ เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ (Analysis Tools) ด้วยแผนภาพกระแสดวงคุณค่า (Value Stream Mapping) และการจัดการความเปลี่ยนแปลง (Change Management) ด้วยไคเซน (Kaizen) และนวัตกรรม (Kaikaku/Innovation) เครื่องมือพื้นฐานทั้งสองนี้เปรียบเสมือนกับพื้นของอาคาร ถ้าอาคารที่เราก่อสร้างมีพื้นฐานแข็งแรงมั่นคง ก็จะช่วยให้เสาทุกต้นที่เป็นโครงสร้างของอาคารมั่นคงแข็งแรงเช่นกัน เสาแต่ละต้นในที่นี้ก็คือ เครื่องมือต่าง ๆ ในการลดหรือกำจัดสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ ตลอดจนเน้นการสร้างคุณค่าในกระบวนการ สุดท้ายจึงได้อาคารซึ่งก็คือ “วิสาหกิจแบบลีน” ดังแสดงใน รูปที่ 4 (James P. Womack ; Daniel T. Jones. 1996)

วิสาหกิจแบบลีน (Lean Enterprises)

หากพิจารณากระบวนการทำงานของวิสาหกิจในภาคการผลิตโดยทั่วไป พบว่า การดำเนินการส่วนใหญ่กว่า 60% เป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า เช่น การจัดเก็บสินค้า ฯลฯ อีก 35% เป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ เช่น การตรวจสอบสินค้า ส่วนที่เหลือเพียง 5% จึงเป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 สัดส่วนของกิจกรรมที่เพิ่มและไม่เพิ่มคุณค่า

ที่มา: เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). **LEAN** วิธีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ. หน้า 5.

อย่างไรก็ตาม สำหรับ “วิสาหกิจแบบลีน” ที่เน้นการจัดและลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้มากที่สุดนั้น พบว่า กลับมีผลการดำเนินงานที่ดีเนื่องจาก

- ยอดขายสินค้าเพิ่มขึ้น
- ระดับการจัดเก็บพัสดุคงคลังลดลง
- พื้นที่ที่ใช้สำหรับจัดเก็บพัสดุคงคลังลดลง
- เวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าลดลง ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- ต้นทุนการผลิตสินค้าต่อหน่วยลดลง ฯลฯ

หลักการของระบบการบริหารการผลิตแบบลีน 5 ประการประกอบด้วย องค์ประกอบหลักดังนี้ (เกียรติขจร โฆมานะสิน. 2551)

1. การระบุคุณค่าของสินค้า (Specify Value)
2. การแสดงสายธารแห่งคุณค่าหรือแผนผังแห่งคุณค่า (Value Stream)
3. การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow)
4. การให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ (Pull)
5. การสร้างคุณค่าและการกำจัดความสูญเส้อย่างต่อเนื่อง (Perfection)

การระบุคุณค่าของสินค้า (Specified Value)

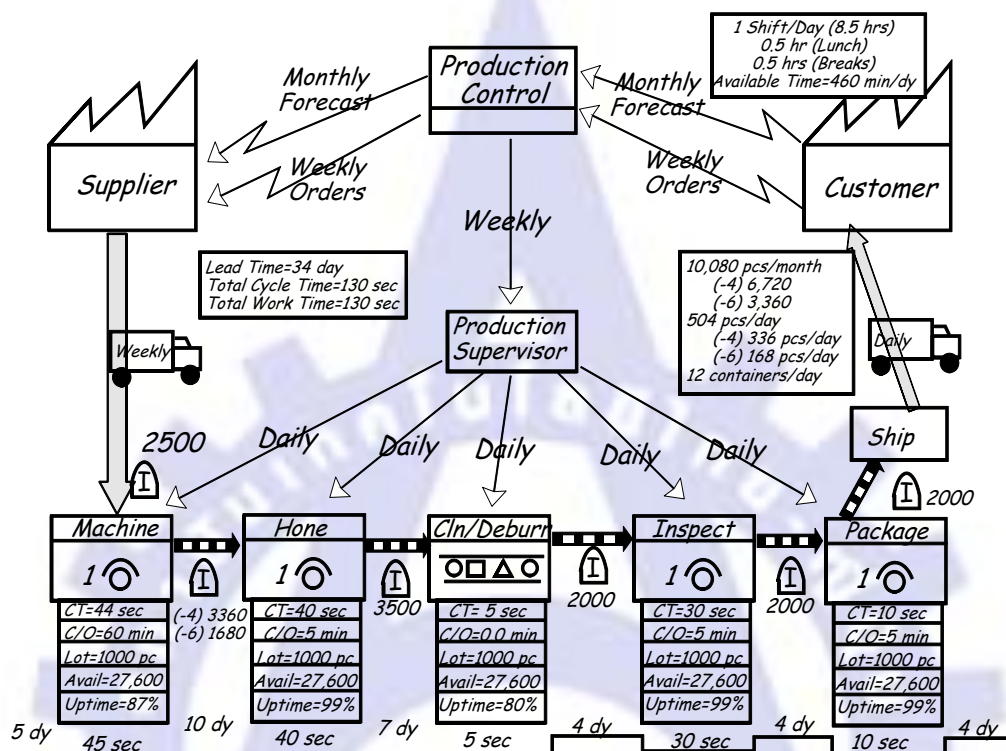
ต้องรู้ว่าสินค้าและบริการในมุมมองของลูกค้าไม่ว่าจะเป็นลูกค้าภายในและลูกค้าภายนอกคืออะไร (Specified Value) โดยมีหลักการสำคัญว่า คุณค่าของสินค้าหรือบริการจะถูกตัดสินโดยลูกค้าเสมอ จึงไม่ควรกำหนดคุณค่าจากมุมมองของบริษัท องค์กร หน่วยงาน หน้าที่ หรือ เทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบัน และไม่ว่าจะเป็นสินค้าหรืองานบริการ จำไว้ว่า “ลูกค้าต้องการแค่เพียงสิ่งที่ตอบสนองความต้องการหรือแก้ไขปัญหาให้พวกเขาได้เท่านั้น” ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการมีหน้าที่ในการสร้างคุณค่านั้นให้แก่สินค้าหรือบริการที่จะเสนอออกสู่ตลาด และนำเสียงตอบกลับ (Feedback) มาพัฒนาสินค้าและบริการ เพื่อความพึงพอใจของลูกค้า

การแสดงสายธารแห่งคุณค่าหรือแผนผังแห่งคุณค่า (Value Stream)

คือ การเขียนแผนภาพของกระบวนการ เพื่อระบุกิจกรรมในทุกๆ ขั้นตอนการดำเนินงาน เริ่มตั้งแต่การออกแบบ การวางแผน การสั่งซื้อวัตถุดิบ การรับวัตถุดิบ การผลิตสินค้า การจัดจำหน่าย จนกระทั่งสินค้าได้ส่งถึงลูกค้า เพื่อพิจารณาว่ากิจกรรมใดที่ไม่เพิ่มคุณค่า และเป็นความสูญเปล่าได้ง่าย ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

- กระบวนการที่มีคุณค่าและต้องทำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Value Added Activities) เป็นกระบวนการที่ควรให้ความสนใจอย่างยิ่ง

- กระบวนการที่ไม่มีคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ โดยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (Non-Value Added Activities Type 1)
- กระบวนการที่ไม่มีคุณค่าและสามารถยกเลิกได้ทันที (Non - Value Added Activities Type 2)



รูปที่ 3 แผนภาพ Value Stream Mapping

ที่มา : ประดิษฐ์ วงศ์นิรันดร์; และคนอื่นๆ. (2552). 1-2-3 ก้าวสู่ Lean in

Action. หน้า 15.

การทำให้ คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow)

ทำให้กิจกรรมต่างๆ ที่มีคุณค่าเพิ่มดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง (Flow) พยายามทำให้กระบวนการดำเนินไปได้โดยปราศจาก การอ้อม การย้อนกลับ การคอย และของเสีย หรือกระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง เป็นขั้นตอนถัดจากการควบคุม สภาพการทำงาน (Work Site Control) ซึ่งเป็นการทำให้งานสามารถไหลได้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นกระบวนการไปจนถึงกระบวนการสุดท้ายโดยไม่มีการหยุดการผลิต

ขั้นตอนในการทำให้กระบวนการสามารถไหลได้อย่างต่อเนื่อง

1. จัดทำ Part List ด้วยการเรียบเรียงลำดับการทำงานของแต่ละผลิตภัณฑ์ กับเครื่องจักรทั้งหมดที่มีอยู่ ว่าแต่ละกระบวนการทำงานของผลิตภัณฑ์นั้น ใช้เครื่องจักรไหนบ้าง
 2. เขียนแผนภาพการไหลของงาน (Material Flow Chart: MFC) เพื่อวิเคราะห์การไหลของงานว่ามีจุดไหนของกระบวนการ ที่มีการใช้เครื่องจักรซ้ำซ้อนกันบ้าง ซึ่งจะส่งผลให้ต้องเกิดการรอคอยเกิดขึ้นได้
 3. จัดทำการไหลแบบราบรื่น (Smooth Flow) เป็นการแก้ไขปัญหางานที่ต้องรอคอยเครื่องจักรเนื่องจากมีงานหลายงานผ่านเครื่องจักรเพียงเครื่องเดียว
 4. จัดทำการผลิตแบบทีละชิ้น (One Piece Flow) นั่นคือ ให้งานชิ้นหนึ่งทำการผลิตชิ้นงาน แล้วส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไปที่ละชิ้น โดยลดความสูญเสียในการขนส่ง และเคลื่อนย้ายภาระของชิ้นงานให้เหลือน้อยที่สุด
 5. อบรมพนักงานให้มีทักษะในการทำงานได้หลายๆอย่าง (Multi-Process Handling) ผลที่จะได้รับจากการทำการไหลอย่างต่อเนื่อง
- ลดเวลานำการผลิต (Lead Time) ลดปริมาณสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูป (WIP) และสำเร็จรูป (Finish Goods) ลดพื้นที่การทำงาน ลดการเคลื่อนไหวและการขนส่ง เพิ่มความสามารถในการทำงานของพนักงานด้วยการอบรมให้พนักงานมีทักษะในการทำงานหลายๆ อย่าง

ระบบการดึง (Pull System)

ระบบการดึง หรือการให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ (Pull) โดยให้ความสำคัญเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการเท่านั้น คือ ผลิตสินค้าเฉพาะที่ลูกค้ามีความต้องการ ตามปริมาณที่ต้องการ ภายในเวลาที่ต้องการเท่านั้น

การผลิตแบบพอเหมาะเป็นการใช้ระบบดึง (Pull) ในขณะที่ระบบการผลิตแบบเป็นงวดใช้ระบบผลัก (Push) และตารางการผลิตได้ถูกจัดทำไว้ล่วงหน้าพร้อมกับสิ่งวัตถุดิบมาตุนไว้ก่อนในระบบผลัก ทำให้การตอบสนองความต้องการและการเปลี่ยนแปลงแบบเร่งด่วนเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก ในระบบแบบดึงนั้น การผลิตถูกควบคุมโดยการดึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกไปให้แก่ลูกค้า หรือไว้ใช้ในกระบวนการอื่นๆ โดยใช้คัมบังการ์ด (Kanban Card) เมื่อผลิตภัณฑ์ถูกดึงออกไป คัมบังการ์ดถูกส่งไปยังสายการผลิตก่อนหน้าเพื่อบอกว่าให้ผลิตเพิ่มตามจำนวนที่กำหนด โดยมีจำนวนชิ้นงานคงค้างมาตรฐาน (Standard WIP หรือ SWIP) ไว้จำนวนเล็กน้อยเพื่อว่าชิ้นส่วนสามารถถูกดึงไปใช้งานเมื่อต้องการเท่านั้น

สรุปจากหลักการทั้ง 5 ได้ว่า ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) จะมุ่งเน้นไปที่การผลิตผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ลูกค้าต้องการ โดยการทำความเข้าใจในกระบวนการผลิต และบ่งชี้ความสูญเปล่าภายใต้กระบวนการเหล่านั้น และกำจัดความสูญเปล่าเหล่านั้นทีละขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง

ความสูญเปล่าทั้งหมด 7 อย่าง (7 Waste)

1. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) คือ การผลิตแบบดั้งเดิม คือ การผลิตที่ผลิตไว้นานโดยไม่มีการวางแผนหรือที่เรียกว่า Mass Production
2. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย (Waiting) คือ เวลาว่างระหว่างจุดปฏิบัติการต่างๆ หรือในระหว่างการปฏิบัติการหนึ่งๆ ซึ่งอาจเกิดจากการขาดวัสดุที่ใช้ในการผลิตสายการผลิตที่ไม่ไหลอย่างต่อเนื่อง หรือเกิดจากการวางแผนที่ผิดพลาด
3. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการขนส่ง (Transport) คือ การขนย้ายมากเกินไปจนจำเป็น ซึ่งจะเกิดจากการวางแผนวางเส้นทางการขนย้าย หรือผังโรงงานที่ไม่ดี
4. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการดำเนินการผลิต (Processing) เกิดจากการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์มากเกินไปจนจำเป็น ซึ่งสูญเปล่าที่เกิดจากการดำเนินการผลิตนี้เป็นความสูญเปล่าแบบเดียวที่บ่งชี้ และกำจัดออกได้ยากที่สุด
5. ความสูญเปล่าที่เกิดจากสินค้าคงคลัง (Inventory) คือ งานระหว่างทำหรือวัตถุดิบส่วนเกิน และสินค้าสำเร็จรูป
6. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว (Motion) คือ การเคลื่อนไหวใดๆก็ตามที่ไม่มีความสำคัญต่อการทำงานหรือเคลื่อนไหวที่ไม่มีประโยชน์ลักษณะของการเคลื่อนไหวที่เห็นได้ชัด คือ การเอื้อม หยิบ จับ เดิน การขยับตัวในจุดศูนย์ถ่วง
7. ความสูญเปล่าที่เกิดจากชิ้นงานมีข้อบกพร่อง (Defect) คือ การที่ผลิตสินค้าที่เสียออกจากกระบวนการผลิต หรือใช้วัสดุผิดพลาด และรวมไปถึงการที่จะต้องแก้ไขชิ้นงาน หรือยังรวมไปถึงผลิตภาพที่หยุดชะงักความต่อเนื่องของกระบวนการ เพื่อจัดการกับชิ้นงานที่บกพร่อง

เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแบบลีน

สิ่งที่จะช่วยให้การทำงานใดๆบรรลุเป้าหมายนั้นจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ยูกา กลอนกลาง (2005) ได้กล่าวถึงเครื่องมือในการผลิตแบบลีนในรายงานการวิจัยว่า Greene (2006) ได้พัฒนา Toolkit ของการผลิตแบบลีน (Lean Tool) ที่รวบรวมเครื่องมือไว้ได้มากถึง 27 ตัว ดังแสดงในตารางที่ 3 และได้จัดแบ่งเครื่องมือออกเป็นทั้งหมด 4 ประเภทตามประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เครื่องมือเหล่านั้นดังนี้

ตารางที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแบบลีน

ลำดับ	เครื่องมือ	ประเภท	ชื่ออื่น ๆ
1	5s	Flow:Standardize	Housekeeping
2	Set-Up Reduction	Flexibility	Single Minute Exchange of Dies : SMED
3	Production to Takt Time	Flow	Linearity
4	Standard Work	Flow: Standardize	Standard Operating Routine
5	Method Sheets	Flow: Standardize	Graphical Work Instructines, Standard Work Instructions
6	Flow Cells	Throughput	Cell Layout, Cellular Manufacturing, Continues Flow Cells, U-shaped Cells
7	Visual Controls	Flow: Standardize	Visual Factory, Management by Sight, Visual Production Control, Visual Material Control, Visual Work Controls
8	One-Piece Flow	Flow	Continuous Flow
9	Mixed-Model Production	Flexibility	Mixed-Model, Mixed Model Scheduling
10	Point-of-Use Material Storage	Throughput	Vendor Managed Inventory (VMI), Supermarkets
11	Smoothed Production Scheduling	Flexibility	Level-loading, Production Smoothing
12	Pull Production Scheduling	Flow: Material	Kanban, Pull, Replenishment
13	Cross-Trained Workforce	Flexibility	Flexible Work Force, Rotating Jobs, Multiskilled Workforce
14	Lean "Kaizen" Events	Continuous Improvement	Kaizen Blitz, Accelerated Improvement Workshop

ตารางที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแบบลีน (ต่อ)

ลำดับ	เครื่องมือ	ประเภท	ชื่ออื่น ๆ
15	Total Productive Maintenance	Flow: Maintenance	Autonomous Maintenance
16	Reliability-Centered Maintenance	Flow: Maintenance	
17	Preventive Maintenance	Flow: Maintenance	
18	Predictive Maintenance	Flow: Maintenance	
19	Autonomation	Throughput: Quality	Jidoka, Source Inspection
20	Mistake-Proofing	Throughput: Quality	Pokayoke, Error-Proofing
21	Self-Check Inspection	Throughput: Quality	
22	Successive Check Inspection	Throughput: Quality	
23	Line Stop	Throughput: Quality	Jidoka
24	Design-of-Experiments	Continuous Improvement	
25	Root Cause Analysis	Continuous Improvement	5 Whys
26	Statistical Process Control	Continuous Improvement	
27	Team-Based Problem Solving	Continuous Improvement	Quality Circles, Self-directed Work Teams

ที่มา : Greene; O'Rourke. (2006). **Lean Manufacturing Practice in cGMP Environment.** p10.

กิจกรรม 5 ส.

คือ การจัดระเบียบและปรับปรุงที่ทำงาน สถานประกอบกิจการ และงานของตนด้วยตนเอง เพื่อก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดี ปลอดภัย มีระเบียบเรียบร้อย มีคุณภาพและประสิทธิภาพโดยใช้วิธี สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ และสร้างนิสัย 5ส. มาจากคำย่อ "5 S" ซึ่งเป็นอักษรตัวแรกในภาษาญี่ปุ่น 5 คำ คือ

1. Seiri (เซริ) คือ สะสาง (ทำให้เป็นระเบียบ) คือ การแยกให้ชัดเจนระหว่างของที่จำเป็นต้องใช้กับของที่ไม่จำเป็นต้องใช้ ของที่ไม่จำเป็นต้องใช้ต้องขจัดทิ้งไป กล่าวกันว่าการเพิ่มประสิทธิภาพนั้นต้องเริ่มจากสะสาง

2. Seiton (เซตง) คือ สะดวก (วางของในที่ที่ควรอยู่) คือ การจัดวางของที่จำเป็นต้องใช้ให้เป็นระเบียบสามารถหยิบฉวยใช้งานได้ทันที กล่าวกันว่า ให้ใช้หลัก "สะดวก" นี้ เพื่อกำจัดความสูญเปล่าของเวลาในการค้นหาสิ่งของ

3. Seiso (เซโซ) คือ สะอาด (ทำความสะอาด) คือ การปิดกวาดเช็ดถูสถานที่ สิ่งของ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ให้สะอาดอยู่เสมอ ไม่มีเศษขยะ ไม่ให้สกปรกเลอะเทอะ "สะอาด" คือ พื้นฐานของการยกระดับคุณภาพ

4. Seiketsu (เซเคทซึ) คือ สุขลักษณะ (รักษาความสะอาด) คือ การรักษาและปฏิบัติ 3ส. ได้แก่ สะสาง สะดวก และสะอาดให้ติดตลอดไป ก้าวแรกของความปลอดภัยเริ่มจากการรักษาความสะอาดหรือ "สุขลักษณะ" นี้เอง

5. Shitsuke (ชิทซึเคะ) คือ สร้างนิสัย (ฝึกให้เป็นนิสัย) คือ การรักษาและปฏิบัติ 4ส. หรือสิ่งที่กำหนดไว้แล้วอย่างถูกต้องจนติดเป็นนิสัย

งานมาตรฐาน (Standardized Work)

Standardized Work (งานมาตรฐาน) หรือ งานมาตรฐานเป็นงานที่ทำซ้ำๆ กันแล้วเหมือนกันทุกรอบ โดย เน้นการเคลื่อนไหวของคนเป็นสำคัญ และกำหนดวิธีการทำงาน เพื่อผลิตสินค้าที่พนักงาน ปลอดภัย และต้นทุนต่ำลง องค์ประกอบ 3 ประการ ของงานมาตรฐาน

1. Takt Time คือ มาตรฐานทางเวลาในการผลิตของ 1 ชิ้น เป็นตัวกำหนดความเร็วในการขาย ที่สะท้อนความต้องการของลูกค้า $Takt\ Time = Sale\ Speed = \text{เวลาการทำงานปกติ}$

2. ปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการ

3. ลำดับการทำงาน (Working Sequence) คือลำดับในการผลิต (การติดตั้ง การดึงออก)

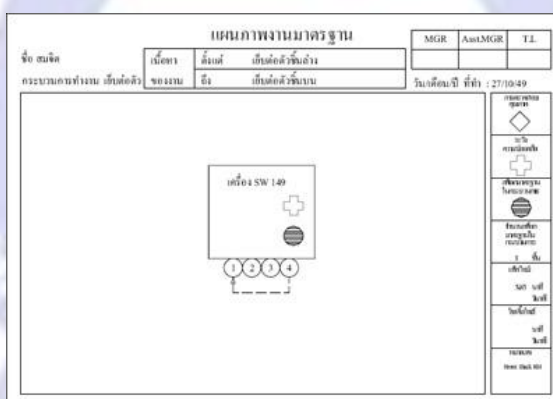
4. Standard Work In Process คือ จำนวนชิ้นงาน ที่จำเป็นต้องมีไว้ เพื่อทำซ้ำในลำดับเดียวกัน หรือในกรณีที่เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติ เครื่องจักรสามารถทำงานด้วยตัวเองโดยไม่ต้องมีคนเฝ้าเครื่อง

ขั้นตอนการจัดทำงานมาตรฐาน

1. จับเวลาองค์ประกอบงาน
2. วิเคราะห์สภาพการทำงาน ณ ปัจจุบัน ด้วย SAN TEN SET (ตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ ตารางมาตรฐานผสม แผนภาพงานมาตรฐาน)
3. ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานด้วย YAMAZUMI CHART และ จัดสมดุลสายการผลิต
4. จัดทำมาตรฐานการทำงานจาก SAN TEN SET หลังปรับปรุงผลที่จะได้รับในการทำงานมาตรฐาน

แผนภาพที่แสดงผังของพื้นที่ทำงานของข้อดีคือ ลด Muri (งานเกินกำลัง) Mura (ความไม่สม่ำเสมอ) Muda (ความสูญเปล่า) ในการทำงานเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของชั่วโมงการทำงานพนักงานแต่ละคน (Pcs./Man-Hour) จัดสรรจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิตอย่างเหมาะสม ลดพื้นที่การทำงาน สร้างมาตรฐานการทำงานของแต่ละกระบวนการ

Standardized Work Chart เป็น 1 ใน 3 ของเครื่องมือที่ใช้ในงานมาตรฐาน โดยมีลักษณะเป็นสายการผลิตนั้น โดยจะแสดงให้เห็นถึงผังการจำลองเครื่องจักรและ จำนวนพนักงานที่มีอยู่ในสายการผลิตนั้น และจะระบุความรับผิดชอบของพนักงานแต่ละคน ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน โดยจะเขียนเป็นลำดับตัวเลขไว้ในแผนผังนั้นด้วย ระบุตำแหน่งตรวจเช็คคุณภาพ ระบุตำแหน่งที่ต้องระวังเรื่องความปลอดภัย และจำนวนชิ้นงานมาตรฐานในกระบวนการ ดังตัวอย่างเช่น แผนภาพงานมาตรฐานในรูปที่ 4 ในสายการผลิตนี้ประกอบไปด้วยพนักงาน 4 คนโดยพนักงานแต่ละคนจะรับผิดชอบงานตามเครื่องจักรและมีขั้นตอนการทำงาน



รูปที่ 4 แผนภาพมาตรฐาน

ที่มา : มุลนิธิส่งเสริมทีคิวเอ็มในประเทศไทย (2550). **Processdings of 8th Symposium on TQM Best Practices in Thailand.** หน้า 138.

เน้นในเรื่องของคน และกระบวนการ ซึ่งในการปรับปรุงนี้รวมถึงการปรับปรุงในสิ่งเล็กๆ ทั้งเรื่องส่วนตัวและเรื่องการทำงาน

ไคเซ็น เกิดขึ้นตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 หลังจากญี่ปุ่นแพ้สงครามมีความคิดว่าจะทำอย่างไรที่จะฟื้นฟูประเทศได้ เพราะฉะนั้นมีเครื่องมืออะไรที่สามารถช่วยฟื้นฟูประเทศได้ กองบัญชาการทหารสูงสุด หรือ CSQ ได้แนะนำการฝึกอบรมอย่างหนึ่งในหน่วยงานทหารที่สามารถนำมาใช้ได้จริง และปัจจุบันโตโยต้า ก็ยังได้นำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ นั่นคือ TWI (Training within Industry for Supervisor) โดย TWI แบ่ง ออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ การสอนงาน ไคเซ็น และ ความปลอดภัยในงาน (Job safety)

หลักปฏิบัติของไคเซ็นในระบบ TPS (Toyota Production System) มี 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ค้นหาจุดที่ต้องการปรับปรุง (Kaizen) ซึ่งอาจจะไม่ใช่แค่สิ่งที่เป็นปัญหาเท่านั้น สามารถเป็นสิ่งที่อยู่ตอนนี้ที่ดีอยู่แล้ว แต่ต้องการที่จะพัฒนาให้ดีขึ้น ปรับปรุงให้ดีขึ้น หรือเป็นโอกาสที่อาจเกิดปัญหาขึ้น และหาเป้าหมายในการปรับปรุงว่าคืออะไร

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ว่าปัญหานั้นเกิดจากอะไร เราไม่สามารถทราบได้ว่าปัญหาเกิดขึ้นตรงไหน ซึ่งในส่วนนี้อาจแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์กระบวนการ โดยการเขียนขั้นตอน (Flow) ออกมา ซึ่งสิ่งสำคัญคือ Genji Genbutsu คือ การไปดูหน้างานจริง (Go and See) ว่าปัญหานั้นๆ เกิดจากอะไร โดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต้องช่วยกันคิด ร่วมกันตัดสินใจร่วมกันตรงนั้น ซึ่งที่โตโยต้าจะใช้ Consensus ก็คือการใช้ความคิดเห็นรวม เพื่อให้ได้มติกลุ่ม และ เทคนิคที่นำมาใช้ร่วมกับการแก้ปัญหา คือ เทคนิค 5 WHY เพื่อที่จะหาสิ่งผิดปกติ และเพื่อแก้ปัญหา นั้นๆ เทคนิคนี้จะเป็นในลักษณะการถามคำถามไปเรื่อยๆ เพื่อหารากเหง้าของปัญหา ซึ่งเทคนิคดังกล่าวจะช่วยให้ทราบสาเหตุที่แน่ชัดว่าเกิดจาก อะไรจริงๆ เพื่อไม่ให้ปัญหาดังกล่าวนั้นเกิดขึ้นอีก ขจัด Muda (Waste) คือ ของเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการทำงาน รวมถึงความสูญเสียในเรื่องของเวลาที่พนักงานต้องไปซ่อมของเสียเหล่านั้น

ขั้นตอนที่ 3 การก่อกำเนิดความคิด ในปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นต้องคิดได้ว่าจะนำเครื่องมือไหนมาใช้ในการแก้ปัญหา บางครั้งเราต้องทำงานอยู่ภายใต้เวลาที่จำกัด งบประมาณที่จำกัด เราต้องไม่นำเรื่องของ งบประมาณมาเป็นอุปสรรคในความคิดเรา ซึ่งในบางครั้งเราสามารถที่จะแก้ไขปัญหโดยที่ไม่ต้องใช้งบประมาณได้ แต่เราต้องคิดให้ได้ว่าเราจะทำอย่างไรกับปัญหาที่เกิดขึ้นเครื่องมือที่ได้รับการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาย่อยครั้งคือ PDCA (Plan-Do-Check-Act) ในกระบวนการของ PDCA มีความสำคัญทุกขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนการวางแผน (Plan) ถือเป็นขั้นตอนที่ถูกให้ความสำคัญมาก เพราะจะทำให้เราเห็นภาพทั้งหมดจบจบกระบวนการ เหมือนเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการทั้งหมด ถ้ากระบวนการวางแผนดี โอกาสที่จะทำให้ประสบความสำเร็จก็มีตามไปด้วย PDAC Cycle

สำหรับแนวทางการปลูกฝังที่จะทำให้องค์กรคิดแบบไคเซ็น (Kaizen) แนวทางการปลูกฝังให้กับพนักงานนั้น สามารถทำได้ คือ การเริ่มจากผู้บริหารระดับสูง มีวิสัยทัศน์ (Vision) ว่าเราจะให้พนักงานมีส่วนร่วม ช่วยกันคิดช่วยกันทำ ผู้บริหารจะประกาศออกมาเป็นนโยบาย สื่อสารกันกับทาง Top Management มีการฝึกอบรม มีการเรียนรู้ต่างๆ การสอนงาน สื่อสารให้กับพนักงานเข้าใจตรงกันทั้งกันว่า ไคเซ็น คืออะไร แล้วนำไปปฏิบัติ ไม่ใช่แค่การทำการประกาศติดบอร์ดไว้ที่ฝ่ายเท่านั้นแต่ต้องมีกิจกรรมที่มารองรับ ทางโตโยต้าได้มีแนวทางในการปฏิบัติ (Activities) เพื่อนำมาใช้กับพนักงาน อาทิเช่น Idea Contest, QCC Activity, Mydoubt เป็นต้น แนวทางการปลูกฝัง คือ ผู้บริหารเองและหัวหน้าต้องมีการกระทำเพื่อเป็นตัวอย่าง (Role Model) ให้กับพนักงานได้เห็น อย่างเช่น การทำ 5ส ไม่ใช่วกก่อนหน้า 1 วัน แต่ควรปลูกฝังให้เกิดเป็นนิสัย รวมถึงชีวิตส่วนตัวก็ให้ทำไคเซ็น (Kaizen) ได้เช่นกัน (วิชัย อุตสาหจิต; ภัทราวดี ศรีสมรักษ์ ยามาชิตะ. 2553)

หลักการ ECRS

เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี ในองค์กรธุรกิจทั่วไปจะสามารถแบ่งรูปแบบของกระบวนการหน่วยงานออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของงานโรงงานและส่วนของงานสนับสนุน ทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถก่อให้เกิดความสูญเปล่าได้ ซึ่งอธิบายเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

ส่วนแรก คือ ส่วนของงานโรงงาน คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตสินค้าของบริษัท การลดความสูญเปล่าในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นและควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลงด้วย ผลที่ตามมาก็คือมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น โดยแนวทางการลด MUDA ลงสามารถทำได้โดยใช้หลักการ ECRS ดังนี้

- การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือ การผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสีย

- การรวมกัน (Combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและ

ลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

- การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย เช่นในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

- การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (Jig) หรือ Fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น (ประเสริฐ อัครประมพงค์. 2548)

สำหรับส่วนของงานสนับสนุนนั้นจะหมายถึง หน่วยงานที่ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการผลิต แต่จะช่วยสนับสนุนการผลิตนั่นเอง ในส่วนของการสนับสนุนนี้ งานหลักของงานสนับสนุนจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเอกสาร และข้อมูลเป็นหลัก เพราะจะต้องมีการจัดทำเอกสารหรือการบันทึกต่างๆมากมาย เพื่อเก็บเป็นข้อมูลในการสอบกลับได้ และเพื่อประโยชน์ในการทำงาน ยิ่งหากองค์กรใดมีการนำระบบคุณภาพ ISO 9000 หรือ TS 16949 เข้ามาใช้ด้วยแล้ว ยิ่งไม่ต้องพูดถึงเพราะในข้อกำหนดหลายๆข้อของ ISO 9000 และ TS 16949 จะมีข้อบังคับในเรื่องงานการควบคุมเอกสาร และข้อมูลอยู่ด้วย แต่ในบรรดาเอกสารที่มีอยู่มากมายเป็นภูเขารอบตัวนี้เหล่านี้ เราอาจจะคิดว่าเป็นเอกสารที่มีความจำเป็นในการใช้งาน แต่ไม่แน่ว่ามันจำเป็น เพราะเอกสารเหล่านั้นอาจจะมีความจำเป็น และเป็นเอกสารที่มีการจัดทำที่ซ้ำซ้อนมากมายก็เป็นได้ ซึ่งหากเราไม่ได้เคยมีการให้ความสำคัญกับเอกสารเหล่านั้นเลย แต่เดิมเคยมีการใช้งานกันมาอย่างไรก็ยังคงใช้งานต่อกันมาเรื่อยๆ โดยไม่คิดที่จะมีการเปลี่ยนแปลงเอกสารเหล่านั้น ผลเสียของเอกสารหากมีมากเกินไป จะทำให้วุ่นวายในการเก็บรักษา สิ้นเปลืองพื้นที่ในการเก็บเอกสาร และสิ้นเปลืองเวลาในการพิจารณาเอกสารและจัดทำเอกสารเหล่านั้น และนอกจากนี้ยังเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากร คือ กระดาษโดยเปล่าประโยชน์อีกด้วย

ดังนั้นเราควรมาเหลียวมองรอบๆตัว เริ่มทำการลดปริมาณเอกสาร และช่วยกันกำจัดเอกสารขยะที่ไม่มีความจำเป็นออกไป เราสามารถใช้หลักการ ECRS นี้ในการลดเอกสารที่ไม่จำเป็นลงได้กล่าวคือ

- การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การกำจัดเอกสารที่ไม่จำเป็นออกไปนั่นเอง หากลองพิจารณาเอกสารต่างๆรอบตัว เอกสารบางอย่างอาจไม่มีความจำเป็นที่จะต้องมีก็เป็นได้ เราสามารถกำจัดออกไปได้เลย

- การรวมกัน (Combine) คือ การรวมเอาเอกสารจากหลายๆแผ่นมาไว้ในแผ่นเดียวกันได้ ซึ่งจะทำให้สะดวกสำหรับการวิเคราะห์และลดปริมาณเอกสารที่ต้องจัดเก็บลง

- การจัดใหม่ (Rearrange) บางครั้งเอกสารที่ใช้อยู่อาจมีความซ้ำซ้อนกัน จึงควรมีการจัดเรียงเอกสารใหม่ เพื่อลดความซ้ำซ้อนและความยุ่งยากในงานเอกสารบางรายการลงไป การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การจัดรูปแบบของเอกสารให้เข้าใจง่ายและสะดวกเหมาะสมกับการใช้งาน

วิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis)

จุดประสงค์เพื่อ เก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตได้ สามารถวิเคราะห์กระบวนการผลิตจากงานที่มอบหมาย สามารถเขียนแผนผังการไหลและแผนภูมิกระบวนการผลิต ในการศึกษาเพื่อพัฒนาและปรับปรุงระบบการผลิตนั้น จำเป็นต้องศึกษาภาพรวมของระบบการผลิตก่อนแล้วจึงทำการศึกษาละเอียดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการอธิบายระบบการผลิตที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป คือ แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chat) แผนผังการไหล (Flow Diagram) การศึกษาอย่างละเอียดของแผนภูมิ ทำให้พบว่า การทำงานบางอย่างถูกขจัดทิ้งไป การทำงานบางอย่างสามารถรวมกันได้ สามารถลด หรือขจัดความล่าช้า การรอคอยที่เกิดขึ้น เหล่านี้ทำให้ในการผลิตมีต้นทุนต่ำลง

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความ
	Operation การปฏิบัติการ	1. การเปลี่ยนคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของวัตถุ 2. การประกอบชิ้นส่วนหรือการถอดส่วนประกอบออก 3. การเตรียมวัตถุเพื่องานขั้นต่อไป 4. การวางแผน การคำนวณการให้และรับคำสั่ง
	Transportation การขนส่ง	1. การเคลื่อนวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง 2. คนงานกำลังเดิน 3. การเคลื่อนที่ของมือ
	Inspection การรอคอย	1. ตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ 2. ตรวจสอบคุณภาพ หรือปริมาณ
	Delay การรอคอย	1. การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน 2. การรอคอยเพื่อเริ่มงานขั้นต่อไป
	Storage การเก็บรักษา	1. การเก็บวัสดุในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย 2. การถือไว้ในมือใช้เฉพาะการวิเคราะห์การทำงาน ของมือ

รูปที่ 6 สัญลักษณ์ และความหมายที่ใช้ในผังกระบวนการ (Flow Process Chat)

แผนภูมิกระบวนการผลิต เหมือนกับแผนภูมิทั่ว ๆ ไปที่ใช้สัญลักษณ์แสดงถึงความหมายต่าง ๆ ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้สามารถดัดแปลงเพื่อนำไปใช้งานที่เหมาะสมได้ การใช้สัญลักษณ์ในแผนภูมิกำหนดโดยสมาคมวิศวกรเครื่องกลของอเมริกา (ASME) โดยแยกออกเป็นกิจกรรมต่าง ๆ ตามความหมายดังในรูปที่ 6

แผนผังก้างปลา

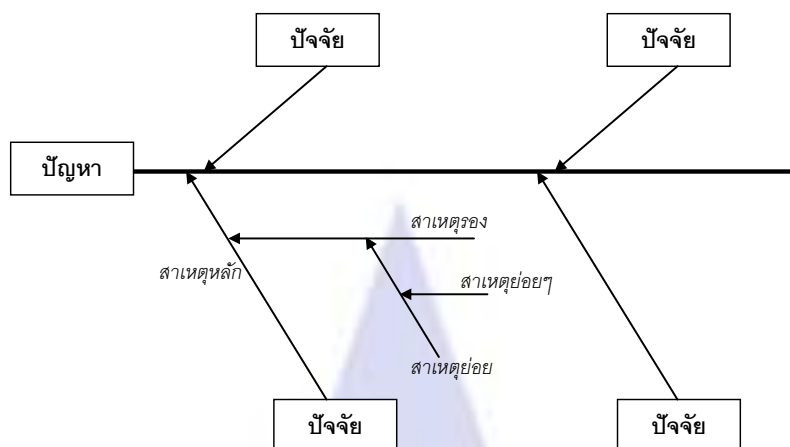
แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือเรียกเป็นทางการว่า แผนผังสาเหตุและผล แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผล ในชื่อของ "ผังก้างปลา" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลายๆคนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอริอิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว

หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิก้างปลา คือ การใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 - 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมด ที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหา สาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา

การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ

เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ



รูปที่ 7 ตัวอย่างผังก้างปลา

ที่มา : กิตติศักดิ์ พลอยพาณิชย์เจริญ. (2548). การแก้ไขปัญหาธุรกิจด้วยวิธีทางสถิติ (SPS). หน้า 168.

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการหวั่นข้อการผลิตแบบลีนของบริษัทสื่อสิ่งพิมพ์แห่งหนึ่ง ซึ่งบกพร่องเรื่องกระบวนการผลิตเป็นการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาในการดำเนินงานปรับปรุงกระบวนการผลิตซึ่งมีเอกสารและวิจัยหลายฉบับได้กล่าวถึงแนวทางการผลิตแบบลีนโดยมีแนวทางแก้ไขหรือการดำเนินงานในการแก้ปัญหาดังต่อไปนี้

แอสบเจิล เอ็ม. บอนวิก, แสตน์เลย์ บี. เจอร์สวิน (Asbjorn M. Bonvik, Stanley B. Gershwin. 1996) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Beyond Kanban เริ่มจากการตรวจสอบการไหลของข้อมูลในโรงงานซึ่งใช้ Kanban, CONWIP และ ทั้งสองวิธีรวมกัน ผู้วิจัยไปศึกษาจากสถานการณ์จำลองในสายการผลิต และเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละวิธีภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมือนกัน Kanban จะเป็นตัวบอกว่าจะต้องผลิตเพิ่มเมื่อไหร่ เมื่อชิ้นส่วนถูกดึงไป 1 ชิ้น ก็จะถูกนำมาเติม 1 ชิ้น เป็นลักษณะของข้อมูลภายใน CONWIP จะเป็นตัวกำหนดจำนวนของชิ้นส่วนที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิต เมื่อสินค้าถูกดึงออกไป เครื่องจักรก็จะเริ่มผลิตเพิ่ม CONWIP เป็นระบบดั่งเหมือนกับ Kanban แต่จะต่างกันตรงที่เราหยุดกระบวนการผลิตได้ ถ้าสินค้าสำเร็จรูปยังมีอยู่เต็ม ในบางกรณีที่กำลังการผลิตเต็ม หรือเกิดคอขวด CONWIP จะใช้งานได้ดีกว่า ส่วน Kanban จะใช้ควบคุมในแต่ละกระบวนการได้ดีกว่า ดังนั้นจึงมีการนำทั้งสองแบบมาใช้ร่วมกันโดย CONWIP จะเป็นเหมือนใบ Kanban ที่สองซึ่งจะควบคุมไม่ให้ชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการผลิตเมื่อการผลิตเต็ม การใช้ Kanban ก็ยังคงเหมือนเดิมแต่จะแตกต่างไปคือใบ

Kanban ที่มาจาก Finished Goods จะถูกส่งไปยังเครื่องจักรเครื่องแรก การเปรียบเทียบทั้งสามวิธีนี้จะมีการควบคุมการผลิต Production Rate จะต้องสัมพันธ์กับ Demand Rate และชิ้นส่วนจะต้องถูกผลิตมาเติมเต็มในสต็อกอย่างน้อย 98% โดยสินค้าคงเหลือจะต้องน้อยที่สุด ผลที่ได้จากการทดสอบโดยเปลี่ยน Demand Rate 3 ระดับพบว่าวิธีแบบผสมจะได้ผลออกมาดีที่สุดและพบว่ามีความแตกต่างระหว่าง Kanban กับ CONWIP ก่อนข้างมากทั้งนี้อาจจะมาจากกระบวนการผลิตที่ค่อนข้างใหญ่ และการเติมเต็มแต่ละกระบวนการมีมาก ทำให้ต้องมีการบำรุงรักษาด้วย

มิกุเอล อะฟอนโซ เซลลิตโต; มิเรียม บอร์ชาร์ด; และ จิอันคาโล เมเดียรอส เปียเรียรา (Miguel Afonso Sellitto; Miriam Borchardt; and Giancarlo Medeiros Pereira. 2003) วิจัยนี้ได้อธิบายถึงการพัฒนาและดำเนินการตามดัชนีการประเมินระดับความรวดเร็วของอุตสาหกรรมบริการเพื่อดำเนินการต่อแนวคิดแบบลีน เป็นการประเมินด้วยวิธีการทางสถิติหลายตัวแปรและวิธีจำลองแบบลีน โดยใช้วิธีสำรวจแบบสอบถาม ซึ่งวิจัยนี้ใช้กลุ่มอุตสาหกรรมขนส่งสาธารณะเมือง Porto และ 15 บริษัทที่เข้าร่วมการประเมินด้วย และสำหรับขั้นตอนการวิจัยขั้นตอนแรก คือ วิธีการแนะนำแนวคิดแบบลีนกับอุตสาหกรรมขนส่งสาธารณะ ขั้นตอนต่อไปคือสร้างการวัดประสิทธิภาพแบบลีนซึ่งเป็นตารางสถิติ สรุปได้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์อย่างน่าพอใจ การศึกษาได้ข้อสรุปการวิเคราะห์แนวคิดแบบลีนในอดีตและ Pinpointing ที่อุตสาหกรรมจะประสบความสำเร็จในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ว่าการจัดการทางวิทยาศาสตร์เป็นเงื่อนไขก่อนการจัดการความรู้ที่ชัดเจน ที่จำเป็นสำหรับการแนะนำการปฏิบัติแบบลีน และการเปรียบเทียบวิธีการเรียนรู้ที่จะได้รับการยอมรับมากขึ้นแล้วสำหรับคนอื่น ๆ ในอุตสาหกรรม ดังนั้นวิธีการที่นำเสนอยังคงสามารถประเมินระดับความรวดเร็วในความ Responsively ในอุตสาหกรรมเพื่อนำมาปฏิบัติตามความคิดแบบลีนมีหัวข้อเพื่อประโยชน์ต่อเนื่องได้ และรวมถึงในการใช้งานเพิ่มเติมได้ที่ต้องแก้ไขในคำถามที่สงสัยขึ้น รวมเป็นทางการของการวัดประสิทธิภาพ และชัดเจนการสนทนาในกลุ่มที่เน้นความรู้แนะนำด้วย ขั้นตอนถัดไปของการวิจัยโดยรวมรวมถึงวิธีการตัดสินใจจำแนก Multicriterial เช่น AHP ในการสร้างประสิทธิภาพระบบการวัดความคิดเห็นหลักการลีน และการใช้โปรแกรมไบนารีที่อยู่ในภายใต้ข้อจำกัดขององค์กรเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดที่มีอิทธิพล

โอลักเบนกา โอ. เมจาบี (Olugbenga O. Mejabi. 2008?) งานวิจัยนี้ได้นำเสนอกรอบสำหรับการวางแผนการผลิตแบบลีนโดยเป็นกรณีศึกษาของบริษัท Thypin ซึ่งเป็นบริษัทผลิตรถยนต์แห่งหนึ่ง โดยได้จัดทำระบบการวางแผนการผลิตแบบลีนแบบครบวงจร โดยการมุ่งเน้นการจัดมาตรฐานในการวัดผลจากการดำเนินงาน การวัดค่าจากประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบทางด้านต้นทุนของเสีย (Scorecard Lean) ต้นทุนแรงงาน และการประเมินผลจาก Lean Scorecard Module การวัดการดำเนินการเหล่านี้เพื่อช่วยในการคำนวณผลการลงทุน (ROI) และงบประมาณต่างๆ โดยตั้งมาตรฐานในการวัดไว้ทั้งหมด 17 ตัวชี้วัดเพื่อการประเมิน

ประสิทธิภาพ กรอบการวางแผนการผลิตเริ่มต้นด้วย 7 กระบวนการด้วยกัน เริ่มตั้งแต่การประเมินและรวบรวมข้อมูลการวัดระดับประสิทธิภาพของ Lean Manufacturing Metrics จากนั้นประมาณการ Cost of Waste การวิเคราะห์ตัวชี้วัดเชิงปริมาณสำหรับการพัฒนา Lean Scorecard และเพื่อปรับปรุงการดำเนินการวางแผนแบบลีนสามารถเลือกจากมาตรฐานของ Lean นอกจากนี้คาดว่าจะการปรับปรุงสำหรับ Lean Metrics จะมีงบประมาณตามระดับของการวางแผนจากการดำเนินการ

เจ.เบน นายอร์; โมแฮม เอ็ม เนียม; และ แดนนี่ เบอริ (J. Ben Naylor; Mohamed M. Naim; and Danny Berry. 1999) ได้กล่าวถึงหลักการและเทคนิคการบริหารอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นถึง Integrating the Lean and Agile Manufacturing Paradigms In the Total Supply Chain การบริหารเพื่อเวลา และความสามารถในการตอบสนองต่อตลาด (Ability to Respond) หลักการและเทคนิคใหม่ๆ ได้ถือกำเนิดขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมในการปรับปรุงหลักการเหล่านี้ ได้แก่ การแข่งขันด้วยเวลา (Time-based Competition) การผลิตแบบมีความคล่องตัวสูง (Agile Manufacturing), Lean Manufacturing การผลิตแบบการตอบสนองอย่างรวดเร็ว Manufacturing, Responsiveness เป็นต้น บทบาทของหลักการเหล่านี้ต่ออุตสาหกรรมต่างชนิดกันไป รวมถึงเทคนิคที่จะบริหารหลักการเหล่านี้ให้เหมาะสมกับสภาพที่ต่างกันของอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริหารห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) หลักการที่ใช้ คือ การแข่งขันโดยเวลา (Time-Based Competition) ความไวในการตอบสนอง (Agile Manufacturing Quick Response Manufacturing) และ Leagility (การผสมผสานกันระหว่างหลักการ Lean Manufacturing และ Agile Manufacturing) กรณีและผู้ผลิตพีซี (Electronic) ซึ่งมีความหลากหลายของห่วงโซ่อุปทานขนาดใหญ่ซึ่งได้นำ Series of Supply Chain Reengineering มาใช้เริ่มต้นด้วยนาระบบ Just In Time มาใช้และมุ่งเน้นกลยุทธ์เพื่อลดความสูญเปล่า ลดเวลานำในการผลิตจาก 280-150 วัน หลังจากทำการปรับปรุง เวลาแลกเปลี่ยนข้อมูลทาง Electronic (EDI) สามารถลดเวลาจาก 45-8 วัน แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนของการผสมผสาน สองกระบวนการที่ดำเนินภายในห่วงโซ่อุปทานเดียวกัน จุด Decoupling ทำหน้าที่เป็น Variable ระหว่างความต้องการสำหรับตัวแปรที่หลากหลายของผลิตภัณฑ์และตารางการผลิตระดับหลากหลายขนาดเล็กพอที่จะใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงในความต้องการของตลาด คือ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนจากกรณี Boeing Case กรณีนี้ยังแสดงให้เห็นความถูกต้อง แสดงให้เห็นถึงความเร็วของข้อมูลตลาดดังนั้นข้อมูลที่รวดเร็วและ การแข่งขันโดยเวลานำวัสดุ (Material Lead Time Compression)

กรีน และ โอเรอิกี (Greene and O'Rourke. 2006) เป็นการศึกษาเบื้องต้นการผลิตลีนของในภาคเภสัชกรรม บทความนี้พยายามเปรียบเทียบระหว่าง 2 สภาพการผลิตคือเปรียบเทียบ cGMP และลีน ซึ่งการผลิตของ cGMP วัตถุประสงค์เพื่อเน้นคุณภาพของ

ผลิตภัณฑ์ และการตรวจสอบเพื่อป้องกันอันตราย ส่วนลีนวัตอุปกรณ์เพื่อลดของเสียกำจัด ความสูญเปล่าและการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์

Lean Pharma เป็นการมองลีนผ่านมุมมองของ cGMP ซึ่ง Spear and Bowen ได้ จำแนกกฎ 4 ข้อเพื่ออธิบายถึงลีน

1. Standard Work งานทั้งหมดต้องระบุเนื้อหา เวลา และผล
2. Clear Relationships and Communications มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อลูกค้าภายใน และภายนอก
3. Simple Flow สำหรับการไหลของผลิตภัณฑ์ และบริการต้องง่ายและตรงตามความต้องการ
4. Scientific Method การปรับปรุงควรทำโดยวิธีวิทยาศาสตร์ วิธีแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์ของกฎ 4 ข้อนี้เพื่อที่จะสันนิษฐานว่าจะสามารถเปลี่ยนแปลงไปเป็นการผลิตแบบลีนได้หรือไม่ วิธีของลีนเป็นวิธีการปรับให้เข้ากับลูกค้า ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถทำให้ปรับปรุงวิธีการและความยอดเยี่ยมของธุรกิจได้

เจอร์รี คิลพาทริก (Jerry Kilpatrick. 2003) บทความนี้ได้กล่าวถึงการนำลีนมาใช้ในองค์กร ซึ่งประโยชน์ในการนำลีนมาใช้ในองค์กรสามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้านใหญ่ได้แก่

1. Operational Improvements The NIST Manufacturing ได้ทำการสำรวจกับ Partnership 40 รายมีผล คือ เวลาลดลง 90% ผลผลิตเพิ่มขึ้น 50% คุณภาพดีขึ้น 80% เป็นต้น

2. Administrative Improvement เป็นตัวอย่างประโยชน์ในปรับปรุงเฉพาะการบริหาร คือ การลดข้อผิดพลาดในการสั่งซื้อ ลดเอกสารและลดพื้นที่ในการทำงาน ลดด้านความต้องการทางด้านแรงงาน

3. Strategic Improvements ประโยชน์ในด้านกลยุทธ์ คือ สามารถประมาณการขายเพิ่มขึ้น 20% สามารถเพิ่มแคมเปญใหม่ทางการตลาดได้ 10% เพิ่มรายได้เกือบ 40% และสามารถเก็บเงินลูกค้าได้เร็วขึ้น

และจากบทความนี้ ลีน เป็นเครื่องมือตัวถัดไปสำหรับ E-Business ที่มีคุณภาพคือสามารถเข้าตลาดใหม่ได้ง่ายขึ้น และสามารถตอบสนองความต้องการลูกค้าได้เร็วขึ้น และสามารถใช้เป็นประโยชน์ในหลายอุตสาหกรรมอีกด้วย

โรตารู อนา (Rotaru Ana. 2008) ได้เขียนหนังสือซึ่งได้แสดงการสอนแนวคิดแบบลีน ซึ่งธุรกิจในปัจจุบันค่อนข้างแข่งขันกันอย่างรวดเร็ว และรุนแรงมากขึ้นดังนั้นผู้ผลิตที่จะสามารถแข่งขันในสภาวะแบบนี้ได้ต้องอาศัย ต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ลดลง กำลังการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ลดอัตราดอกเบี้ย และเพิ่มปริมาณการขาย ดังนั้นการผลิตแบบลีนจึงเป็นเครื่องมือ

ที่เหมาะสมที่สามารถช่วยผู้ผลิตและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันในปัจจุบันได้ หนังสือเล่มนี้ยังกล่าวถึงแนวคิดแบบลีนซึ่งเป็นแนวคิดหรือเครื่องมือหนึ่งที่ครบวงจรที่มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อกำจัดความสูญเปล่า พร้อมทั้งยังอธิบายถึงการพัฒนาลีนอย่างไรให้ยั่งยืนในองค์กร กล่าวถึงความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการและสุดท้ายได้อธิบายการดำเนินการผลิตแบบลีน โดยมี 5 ข้อใหญ่ คือ พนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุง 5ส. Quick Changeover TPM การผลิตแบบเซลล์



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานสารนิพนธ์

วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา
 - 1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์
 - 1.2 ส่วนประกอบของโรงงาน
 - 1.3 ศึกษากระบวนการและขั้นตอนของแต่ละกระบวนการ
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล
 - 2.1 เก็บข้อมูลเวลาการผลิตการ์ดอวยพร จากกระบวนการพิมพ์ กระบวนการปั๊มฟอลส์ ปั๊มนูน และปั๊มไดคัท
 - 2.2 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)
 - 2.3 ใช้หลักการ ECRS ออกแบบปรับปรุงกระบวนการเพื่อกำจัดความสูญเปล่าทั้งหมดที่เป็นสาเหตุออกจากกระบวนการ
 - 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงานสภาพปัจจุบันโดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา กำหนดแนวทางที่เหมาะสม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) ใช้สำหรับวิเคราะห์และเปรียบเทียบเวลาแต่ละกระบวนการของการผลิต
2. กราฟแท่ง (Graph) แสดงเวลาการผลิตของแต่ละกระบวนการ
3. แผนภาพก้างปลา (Fish Bone Diagram) วิเคราะห์หาสาเหตุรากของปัญหา
4. แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) ใช้วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน
5. แผนผัง Lay Out การเดิน
6. 5 ส. และ ไคเซ็น (Kai Zen) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน
7. การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน

อุปกรณ์การเก็บข้อมูล

1. นาฬิกาจับเวลา
2. กล้องถ่ายภาพนิ่ง และถ่ายภาพเคลื่อนไหว
3. คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Microsoft Office

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ เป็นการนำหลักการแนวคิดแบบลีนและเครื่องมือของลีนนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ โดยจะศึกษากระบวนการผลิตการตัดอวยพรเป็นกรณีศึกษา โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูลเวลาของแต่ละกระบวนการผลิต เพื่อนำมาวิเคราะห์กระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ จากนั้นนำแนวความคิดแบบลีนและเครื่องมือของลีนมาปรับปรุงใหม่ เพื่อกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นเมื่อทำการปรับปรุงแล้วจะจัดทำเวลามาตรฐานของแต่ละกระบวนการไว้เพื่อนำไปกำหนดเป็นมาตรฐานในการผลิตต่อไป

จากสภาพสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันที่เกิดจากสินค้าทดแทน รวมถึงคู่แข่งที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้กำลังซื้อของลูกค้ามีทางเลือกเพิ่มขึ้น ดังนั้นปัจจัยที่จะทำให้ลูกค้าพึงพอใจคือเรื่องของความเร็วในการขายและราคาที่เหมาะสม ดังนั้นจึงเหมาะกับการผลิตแบบลีน ซึ่งการผลิตแบบลีนสามารถลดความสูญเปล่าที่ไม่จำเป็นไปได้ นั่นก็หมายถึงองค์กรนั้นสามารถลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนการผลิต เพื่อเพิ่มความมั่นใจด้านคุณภาพและเวลากำหนดส่งกับทางลูกค้าได้อย่างมาก

ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษา เป็นโรงงานผลิตสื่อสิ่งพิมพ์เป็นผู้นำทางด้านผลิตบัตรอวยพรปฏิทิน และหนังสือวิชาการ ชั้นนำของประเทศไทย โดยมีสินค้าหลักคือการตัดอวยพร (ดังรูปที่ 8) มีทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาท และส่งออกไปจำหน่ายในสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป สแกนดิเนเวีย และอีกหลายประเทศ โรงงานได้จัดตั้งเมื่อปี พ.ศ.2528 ด้วยบุคลากรกว่า 300 คน ผลิตภัณฑ์ของบริษัทได้รับการดูแลเอาใจใส่ทางด้านออกแบบและการผลิต มีประสบการณ์มากกว่า 20 ปี มีเครื่องพิมพ์ 5 สี ขนาดตัด 4 เครื่องพิมพ์ 4 สี ขนาดตัด 5 เครื่องปั๊มทองเค เครื่องปั๊มหนุน เครื่องไต่คัท และเสริมด้วยเทคโนโลยีต่างๆ พร้อมทั้งงานที่ชำนาญการเพื่อการบริการและกระจายสินค้าที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการของลูกค้า

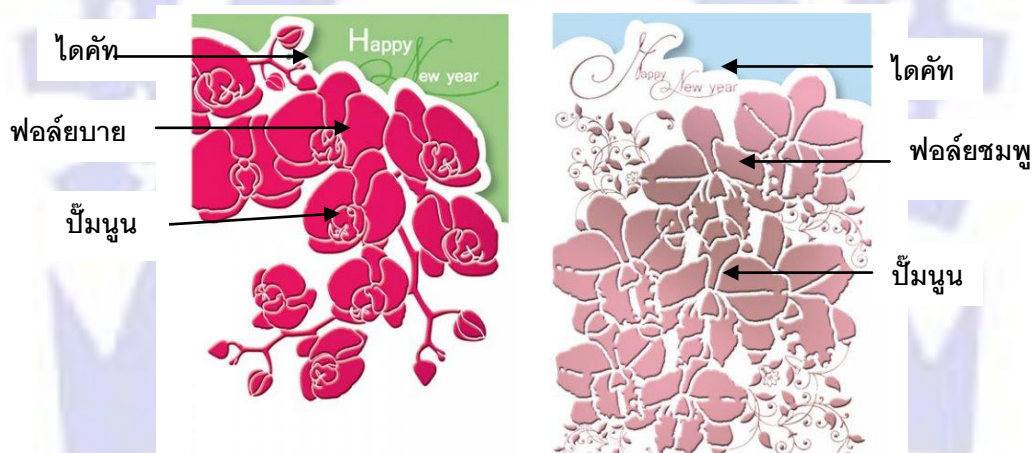
ลักษณะธุรกิจหลักของบริษัทกรณีศึกษา คือผลิตเพื่อจำหน่ายเองและฝากขายกระจายไปยังห้างสรรพสินค้า โมเดิร์นเทรด ร้านค้า และหน้าร้านโชว์รูมทั้ง 5 สาขา ผลิตและส่งออกไปยังยุโรป อเมริกาใต้ รับจ้างออกแบบและผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น แฟ้ม แผ่นพับ กล่อง ถุง กระดาษห่อของขวัญ บัตรอวยพรอื่นๆ ให้บริษัทชั้นนำของประเทศไทย เช่น TOYOTA, HONDA, YANMA, KUBOTA, BJC, CANON และบริษัทชั้นนำของเมืองไทย เป็นต้น พร้อมทั้งผลิตหนังสือวิชาการ และหนังสือท่องเที่ยว



รูปที่ 8 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ข้อมูลผลิตภัณฑ์

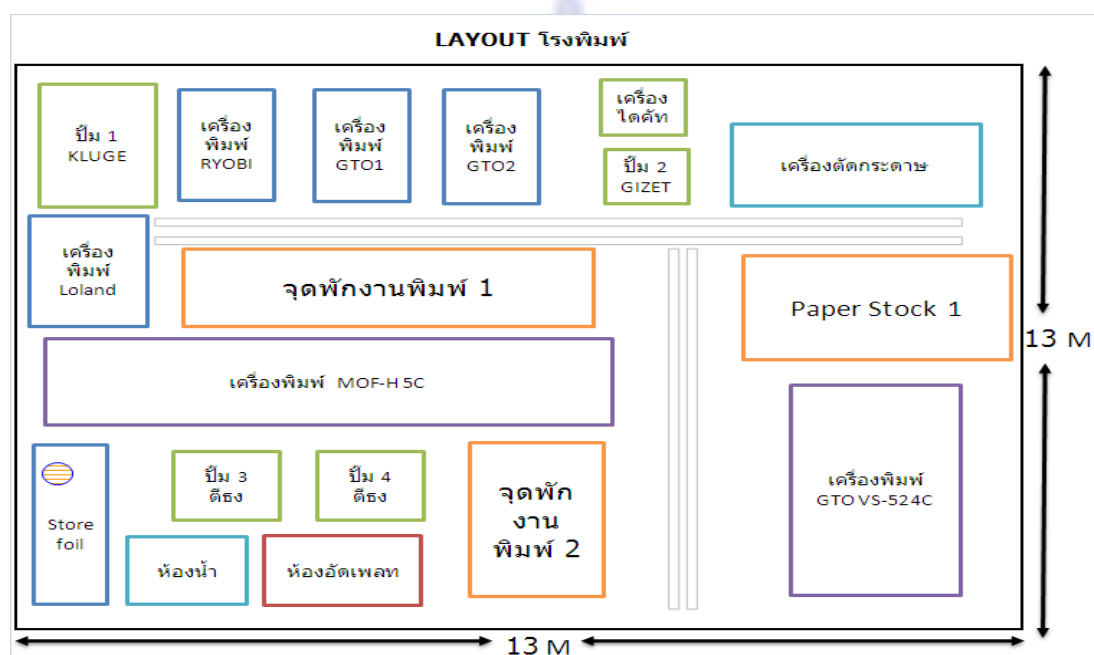
ในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษานี้ จะทำการศึกษากระบวนการผลิตของการ์ดอวยพรใช้กระดาษการ์ดอาร์ต 230 แกรม ที่มีการพิมพ์ด้วย 1 สี หน้าเดียว ทำเทคนิคที่หน้าบัตรอวยพรเทคนิคคือการปั้มฟอลล์ย การปั้มนูน และปั้มไค้ท ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ตัวอย่างการ์ดอวยพร

รายละเอียดของส่วนประกอบของโรงงานเฉพาะพื้นที่ ที่ใช้ในการศึกษา

พื้นที่ภายในโรงพิมพ์ ประกอบด้วยเครื่องพิมพ์ 6 เครื่อง เครื่องปั๊ม 5 เครื่อง เครื่องตัดกระดาษ 1 เครื่อง ซึ่งไม่ได้ขีดเส้นพื้นที่ยังไม่ชัดเจน ยังไม่มีป้ายบ่งบอกสถานะ ดังรูปที่ 10 และพื้นที่ทำงานในโรงพิมพ์ปัจจุบันและวิธีเก็บรักษาสีกระป๋อง ดังรูปที่ 11 และ 12



รูปที่ 10 ผังโรงพิมพ์ และโรงทำเทคนิค



รูปที่ 11 พื้นที่ทำงานภายในโรงพิมพ์



ภาพที่ 12 สีกระป๋องสำหรับงานพิมพ์

โต๊ะสำหรับเขียนเอกสาร เพื่อทำการจัดเตรียมอุปกรณ์ อาร์ตเวิร์ค บล็อกเพื่อใช้สำหรับเตรียมป๊มงาน และรวมถึงพื้นที่จัดเก็บฟอลย์สำหรับงานเทคนิคป๊มฟอลย์ ดังรูปที่ 13 และรูปที่ 14



รูปที่ 13 โต๊ะสำหรับทำงาน



รูปที่ 14 พื้นที่จัดเก็บฟอลย์

จุดสต็อกกระดาษซึ่งรอไปตัดเพื่อสำหรับงานพิมพ์ ตรงจุดนี้ซึ่งเป็นจุดที่ต้องหมุนใช้พื้นที่เป็นประจำแต่ก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาเรื่องสต็อกได้ และยังไม่ได้จัดทำป้ายเพื่อบ่งชี้ให้ชัดเจน ดังรูปที่ 15



ภาพที่ 15 ภาพสต็อกกระดาษสำหรับพิมพ์

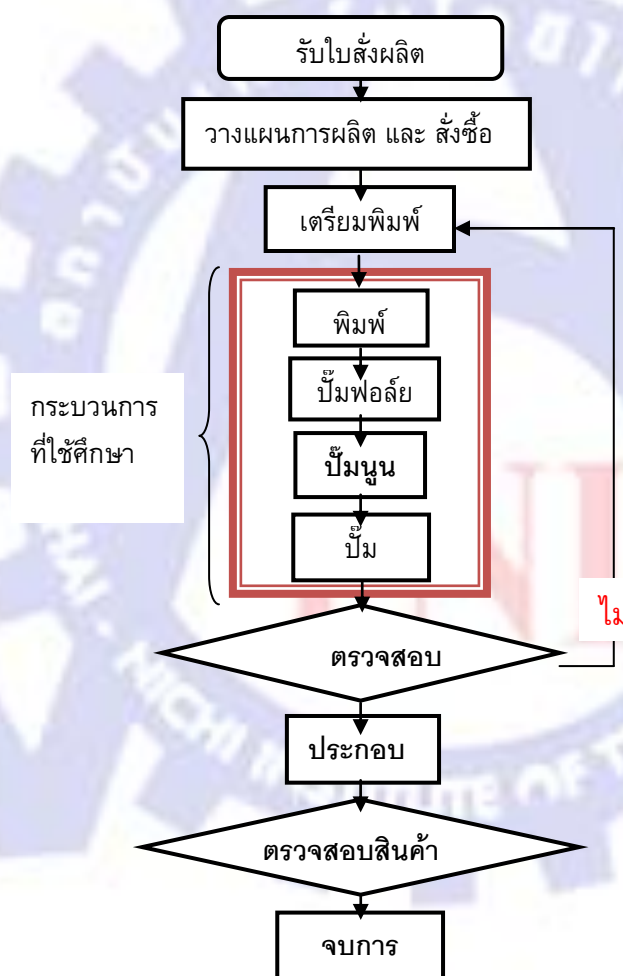
กระบวนการผลิตบัตรอวยพรของโรงงานกรณีศึกษา

การผลิตสำหรับเป็นกรณีศึกษาครั้งนี้จะแบ่งเป็น 4 กระบวนการดังนี้

1. กระบวนการพิมพ์ (Press)
2. กระบวนการปั๊มฟอล์ย (Stamping Foil)
3. กระบวนการปั๊มนูน (Emboss)
4. กระบวนการปั๊มไดคัท (Die Cutting)

กระบวนการผลิตของกรณีศึกษาการผลิตการ์ดอวยพร

กระบวนการผลิตของโรงงานสามารถแสดงเป็นผังกระบวนการตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มรับการสั่งผลิตจากลูกค้าหรือจากคำสั่งผลิตเพื่อขาย จนถึงกระบวนการส่งมอบจึงได้เขียนแผนผังเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 แผนผังการไหลแสดงขั้นตอนการผลิตการ์ดสำเร็จรูป

ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงาน

กระบวนการพิมพ์ (Press)

กระบวนการผลิตบัตรอวยพรจะพิมพ์บนกระดาษการ์ดอาร์ต 230 แกรมพิมพ์ 1 สีโดยระบบพิมพ์แบบออฟเซต โดยเริ่มจากนำกระดาษไปตัดตามขนาดที่วางแผนไว้แล้ว โดยใช้เครื่องตัดขนาดใหญ่ตัดตามขนาดที่ต้องการพิมพ์ หลังจากนั้นพนักงานพิมพ์นำเพลท ที่อัดแล้ว (ถ่ายด้วยฟิล์ม) นำเพลทเข้าโมลทำการปรับตั้งค่าที่เครื่อง สั่งการเดินเครื่องพิมพ์ หลังจากนั้นพนักงานที่พิมพ์ แบ่งวางบนแท่นรับงานพิมพ์แบ่งการวางเป็น Lot เล็กเพื่อไม่ให้กระดาษเกิดการซับหลังหลังจากที่พิมพ์จบแล้วรอสีให้แห้งเพื่อรอไปทำเทคนิคปั๊มฟอลล์

การพิมพ์ออฟเซต (Offset Printing) เป็นการพิมพ์พื้นราบ (Planographic Printing) ที่ใช้หลักการนำกับน้ำมันไม่รวมตัวกัน ในขั้นแรกจะผ่านลูกกลิ้งน้ำเพื่อสร้างเยื่อหน้าไปเกาะอยู่บนบริเวณไร้ภาพของแผ่นแม่พิมพ์ หลังจากนั้นจะผ่านลูกกลิ้งหมึกเพื่อรับหมึก หมึกจะไม่เกาะน้ำ แต่จะไปเกาะบริเวณที่เป็นภาพ ภาพหมึกบนแม่พิมพ์จะถูกถ่ายลงบนผ้ายางที่ไปกดทับแม่พิมพ์ แล้วจึงถูกถ่ายลงบนกระดาษพิมพ์อีกครั้ง โดยกระดาษพิมพ์จะไปกดทับผ้ายาง การพิมพ์ออฟเซตในปัจจุบันมีความทันสมัยมาก เครื่องพิมพ์ออฟเซตสามารถผลิตงานพิมพ์ที่มีคุณภาพสูงจนถึงสูงมาก เครื่องพิมพ์ออฟเซตเหล่านี้มีหลายขนาด อีกทั้งมีเครื่องพิมพ์ที่พิมพ์เดี่ยวละ 1 สี 2 สี 4 สี 5 สี หรือมากกว่านั้น เช่น เครื่องพิมพ์ในรูปที่ 17 ตัวอย่างงานพิมพ์ออฟเซตที่พบบ่อยๆ มักเป็นงานพิมพ์บนกระดาษ เช่น พิมพ์แผ่นพับ พิมพ์ใบปลิว พิมพ์หนังสือ พิมพ์วารสาร พิมพ์นิตยสาร พิมพ์โบรชัวร์ พิมพ์แคตตาล็อก บรรจุภัณฑ์กระดาษ งานพิมพ์ใช้ในสำนักงาน ฯลฯ ทั้งนี้โรงพิมพ์ที่ให้บริการในเมืองไทยที่มีจำนวนมากเป็นโรงพิมพ์กระดาษระบบออฟเซต (Paper Offset Printing House)



รูปที่ 17 เครื่องพิมพ์ออฟเซต 1 สี ยี่ห้อ Heidelberg รุ่น GTO-Z 52

ขั้นตอนการพิมพ์

1. ตรวจเช็คลูกกวาดและทำความสะอาดโดยล้างเครื่องด้วยการฉีดน้ำมัน
2. นำหมึกที่จะพิมพ์ตักใส่ที่รางหมึก (ก่อนตักใส่ที่รางให้ตักหมึกในกระป๋องที่ผิวหน้าชั้นบน ให้ตักทั้งก่อน) ดังแสดงในรูปที่ 18



รูปที่ 18 ตรวจเช็ครางหมึกและล้างเครื่อง

3. ทำการปรับสกรูรับหมึกให้ได้ตำแหน่งบริเวณภาพหรือบริเวณงานที่พิมพ์
4. ทำการเดินเครื่องเพื่อให้หมึกลงลูกกวาดให้ทั่ว ประมาณ 5 –10 นาที
5. ผสมน้ำยาฟาร์นเทนกับน้ำให้ได้ค่า pH 4.5 – 5.5 แล้วเทใส่ในรางน้ำ (อัตราส่วนแต่ละยี่ห้อมีส่วนผสมไม่เท่ากัน)
6. นำเพลทมาใส่ที่โมแม่พิมพ์ (รูปที่ 19) เวลาใส่นั้นต้องใส่เพลทให้ตรงและแน่น
7. ใส่เพลทเสร็จแล้วก็เช็ดเพลทด้วยน้ำเพื่อเอาสก็มออกจากเพลท แล้วทำความสะอาดโมยางและโมกดพิมพ์ให้สะอาด
8. นำกระดาษที่จะพิมพ์มาขึ้นกระดาษที่หน่วยป้อน พร้อมทำการปรับตั้งฉากข้างและหน่วยป้อนกระดาษให้ได้ตามขนาดของกระดาษ
9. ทำการทดลองเดินกระดาษ พร้อมปรับตั้งแรงลมดูดให้เหมาะสมกับกระดาษแล้วปรับฉากตบให้ได้ตามขนาดกระดาษที่ส่งไปยังหน่วยรองรับกระดาษ
10. ทำการพิมพ์จริงโดยใช้กระดาษลองพิมพ์ที่มีขนาดกระดาษเท่ากัน และแกรมเท่ากันมาทดลองพิมพ์เพื่อทำการปรับตั้งฉากบนงานพิมพ์ได้ตำแหน่งตาม Art Work และควบคุมน้ำหนักสีและรอบหมึกให้ได้เหมาะสมกับพื้นที่พิมพ์

11. เมื่อนำกระดาษลงพิมพ์มาพิมพ์จริงแล้วก็ทำการพิมพ์ลงบนกระดาษของงานจริงตามใบงานที่กำหนด ทำการพิมพ์เป็นตัวอย่างเพื่อให้เจ้าของงานอนุมัติงานเพื่อที่จะพิมพ์งานจริงให้เสร็จ



รูปที่ 19 ภาพโมสำหรับใส่เพลท

กระบวนการปั๊มฟอลล์ย (Hot Stamping)

การปั๊มฟอลล์ย เป็นอีกหนึ่งที่เป็นงานหลังงานพิมพ์ทางเลือก สำหรับการเพิ่มความสวยงามให้แก่การ์ดอวยพร โดยส่วนใหญ่ใช้ปั๊มลงดลลายบนการ์ดอวยพร โลโก้ ชื่อบริษัท หรือจุดที่ต้องการให้เกิดฟอลล์ย หรือข้อความเรียนเชิญ สีที่นิยมใช้ส่วนใหญ่จะเป็นสีทอง สีเงิน สีทองแดง ดังรูปที่ 19 ซึ่งการปั๊มฟอลล์ยจะเป็นการใช้ความร้อนของบล็อก หรือเรียกว่าแม่พิมพ์ทองเค ดังรูปที่ 20 กดทับลงบนฟอลล์ยที่ต้องการแล้วรองด้วยกระดาษงานพิมพ์ที่พิมพ์เสร็จแล้ว ขั้นตอนคือนำงานที่พิมพ์ที่แห้งเสร็จหยิบชิ้นงานมา 1 แผ่นเพื่อเทียบกับอาร์ตเวิร์ค (รูปแบบที่ต้องการปั๊ม) เพื่อเทียบติดกับบล็อกทองเค ทากาวที่เตรียมไว้แล้วนำไปติดหน้าแท่นเครื่องปั๊ม ทำการติดตัวจับกระดาษทั้ง 4 ด้านของกระดาษทำการกดปั๊มและปรับเครื่องอุณหภูมิความร้อนให้เหมาะสม เพื่อให้เหมาะกับงานแต่ละชนิด เมื่อทำการตั้งเครื่องให้ได้ตำแหน่งปั๊มแล้วส่งปั๊มงานทั้งหมดด้วยระบบอัตโนมัติ ระหว่างเครื่องปั๊มอยู่ต้องคอยตรวจสอบอยู่ตลอดเวลาเพื่อป้องกันการเสื่อมของชิ้นงาน

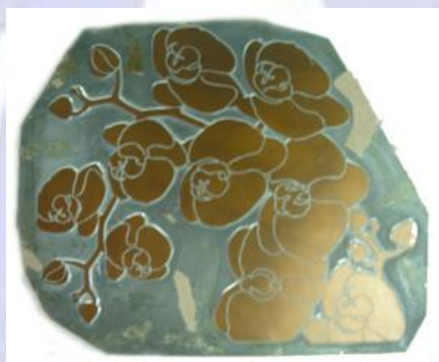
ด้านหลังของ



ด้านหน้าของ



รูปที่ 20 ภาพม้วนฟอยล์ต่างๆ



รูปที่ 21 ภาพบล็อกทองเค (แม่พิมพ์งานปั๊มฟอยล์)

ขั้นตอนการปั๊มฟอยล์

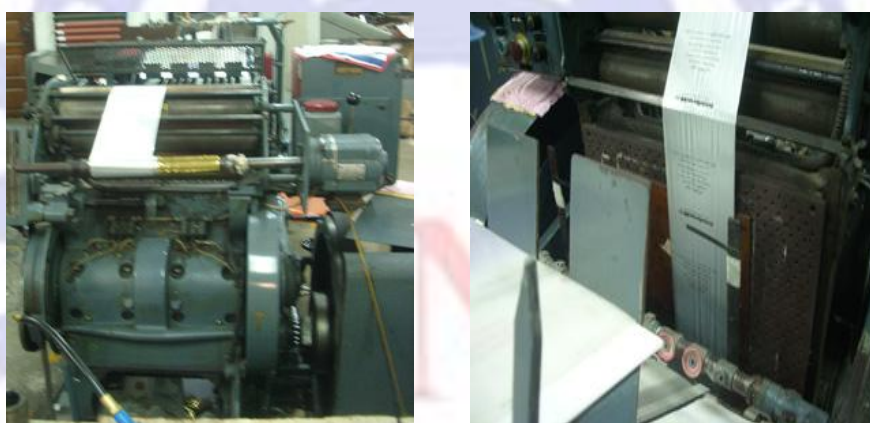
1. เปิดสวิตช์ที่ตู้ไฟเพื่อให้ระบบจ่ายไฟเข้าเครื่อง และตัวปั๊มลมอย่างสมบูรณ์ เพื่อเตรียมพร้อมก่อนทำงาน
2. เปิดลมเข้าเครื่องซึ่งอยู่ที่ด้านล่างของเครื่อง จากนั้นเปิดตัวทำความร้อนและตั้งค่าตัวเลขของอุณหภูมิตามลักษณะงานและชนิดฟอยล์
3. จากนั้นเปิดตัวทำความร้อนและตั้งค่าตัวเลขของอุณหภูมิตามลักษณะงานและชนิดฟอยล์ เช่น งานลายเส้น ใช้อุณหภูมิประมาณ 250 – 270 °F งานปั๊มพื้นใช้อุณหภูมิประมาณ 270 285 °F

4. นำบล็อกปั๊มฟอลซ์มาทากาวด้านหลังแล้วนำไปติดบนแผ่นทองเหลือง ดังรูปที่ 22
5. เมื่อติดบล็อกปั๊มฟอลซ์แล้วก็นำม้วนฟอลซ์ที่จะปั๊มมาทำการตัดให้ได้ขนาดตามพื้นที่งานหรือพื้นที่จะปั๊ม ดังรูปที่ 22



รูปที่ 22 รังผึ้งสำหรับติดบล็อกโลหะ

6. เมื่อตัดม้วนฟอลซ์แล้วก็นำมาใส่ที่สแกนฟอลซ์บนเครื่อง จากนั้นก็ดึงปลายของม้วนฟอลซ์ลงมาตามรูปเส้นสุดที่แกนเก็บฟอลซ์ ดังรูปที่ 23



รูปที่ 23 แสดงลักษณะการใส่ฟอลซ์ที่เครื่อง

7. เมื่อใส่ม้วนฟอลซ์แล้วก็ทำการปรับระยะของการม้วนฟอลซ์เก็บให้เหมาะสมกับพื้นที่งานปั๊ม รูปแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 23

กระบวนการปั๊มหนู (Emboss) สำหรับงานปั๊มหนูจะตั้งเครื่องและวิธีการ ขั้นตอนการทำงานจะคล้ายการปั๊มฟอลซ์ คือ นำงานที่ปั๊มฟอลซ์เสร็จเรียบร้อยแล้วมา 1 แผ่นเพื่อเทียบกับ

อาร์ตเวิร์ค (รูปแบบที่ต้องการปั๊ม) เพื่อเทียบติดกับบล็อกโลหะคู่ (ดังรูปที่ 24) ทากาวทั้งบล็อกตัวเมียและตัวผู้เตรียมไว้แล้ว นำไปติดหน้าแท่นเครื่องปั๊ม ทำการติดตัวจับกระดาดทั้ง 4 ด้านของกระดาดทำการกดปั๊ม และปรับเครื่องอุณหภูมิความร้อนให้เหมาะสม เพื่อให้เหมาะกับงานแต่ละชนิด เมื่อทำการตั้งเครื่องให้ได้ตำแหน่งปั๊มแล้วส่งปั๊มงานทั้งหมดโดยให้วิ่งอัตโนมัติ และตรวจสอบชิ้นงานอยู่เสมอ เพื่อเตรียมงานไปได้ทันทีต่อไป



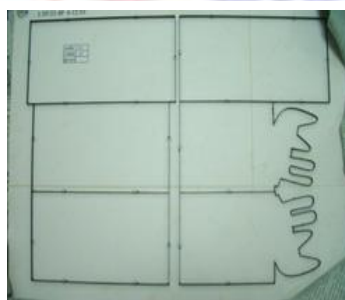
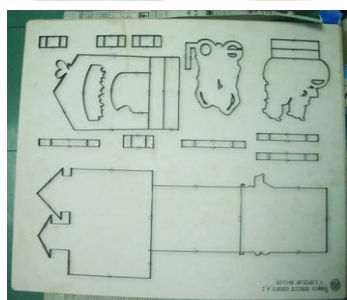
รูปที่ 24 บล็อกนูน (แม่พิมพ์งานปั๊มนูน)

กระบวนการได้คัท (Die Cutting)

ขั้นตอนนี้ คือ ขั้นตอนการตัดขอบให้เป็นรูปการ์ตูนน่ารัก และตีเส้นพับตรงกลางการดอวยพรเพื่อให้สามารถพับได้ ซึ่งประกอบด้วยคมตัด จะใช้สำหรับตัดขอบชิ้นงานที่ต้องการให้ขาดออกจากกัน ส่วนใบมีดที่ไม่คมนั้นเพื่อใช้สำหรับตีเส้นพับโดยไม่ทำให้ชิ้นงานนั้นเสียหาย

ขั้นตอนการปั๊มได้คัทมีลำดับขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. นำงานพิมพ์ออฟเซตที่พิมพ์และแห้งเรียบร้อยแล้วมายังเครื่องปั๊มได้คัท
2. เตรียมแม่พิมพ์ได้คัท (ดังรูปที่ 25) และตรวจสอบใบมีดให้ตรงกับอาร์ตเวิร์คที่ตีไว้นในสเปกงานให้เรียบร้อย



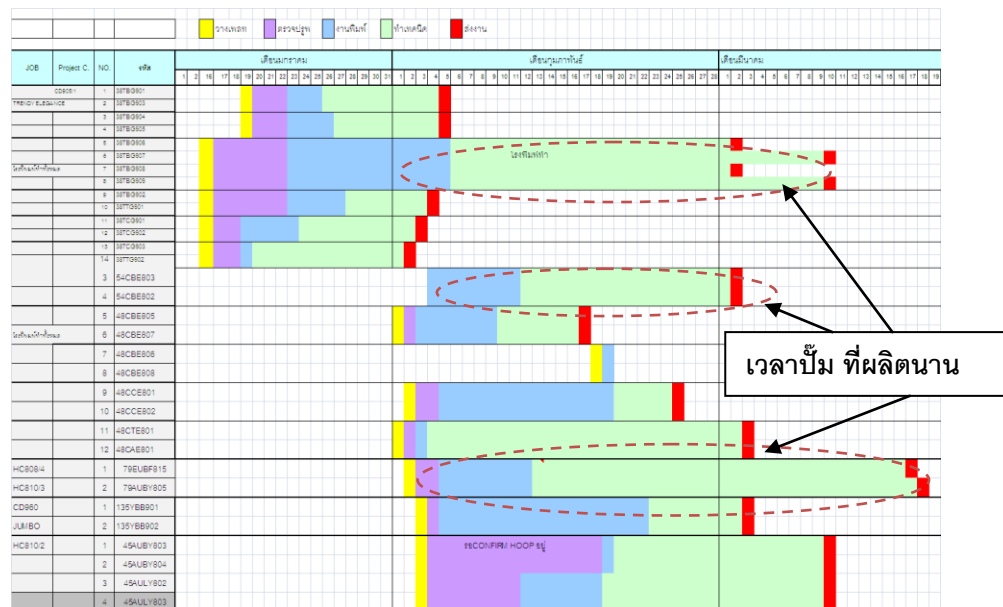
รูปที่ 25 แสดงแม่พิมพ์ได้คัท ซึ่งประกอบไปด้วยใบมีดที่ฝังลงในแผ่นไม้

3. ติดฟองน้ำตรึงรองโบริดเพื่อป้องกันไม่ให้กระแทกบนชิ้นงาน
4. ทำการติดจากเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งในการใส่กระดาษเข้าไปในเครื่องปั๊มไดคัทให้ตรงกับแม่พิมพ์ปั๊มไดคัท
5. วางเส้นแนวให้ตรงตามตำแหน่งที่จะให้โบริดคมและโบริดเส้นพับปั๊มลงไป เพื่อช่วยให้สามารถเห็นแนวในการปั๊มได้
6. ประกอบแม่พิมพ์ไดคัทเข้ากับเครื่องปั๊มไดคัท
7. ทำการทดลองปั๊มไดคัทชิ้นงานโดนชิ้นที่ผ่านการปั๊มที่ดีนั้นบริเวณที่ต้องการให้ขาดจะต้องขาดออกจากกัน และส่วนบริเวณที่ต้องการพับนั้นเมื่อลองพับแล้วจะต้องพับได้ง่ายและไม่ทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหาย
8. จัดชิ้นงานที่ผ่านเครื่องไดคัทแล้ว ตรวจสอบแล้วนำไปวางที่พาเลทเพื่อเตรียมสู่ขั้นตอนต่อไป

ศึกษา รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บข้อมูลเวลาในการผลิตการดอวยพร

เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษายังไม่มีระบบที่จัดทำขั้นตอนการทำงานที่มีปัญหา จึงไม่สามารถระบุปัญหาที่ชัดเจนได้ และไม่สามารถมองภาพรวมของกระบวนการทั้งหมดได้ ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Tools) ในการศึกษาเพื่อให้เห็นภาพรวมของการทำงานนั้นๆ ตลอดตั้งแต่ต้นจนจบ และวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้นต่อไปได้ ผู้ศึกษาใช้ข้อมูลในการบันทึกการทำงานมาทำการวิเคราะห์ปัญหาใน Excel มาจัดทำแผนภูมิ Gantt Chart เพื่อหากระบวนการที่ใช้เวลานานที่สุด เพื่อนำไปวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิแกงปลาต่อไป โดยใช้เวลาทั้งหมด 3 เดือน นับตั้งแต่ เดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม 2553 โดยนับเวลาจริงตั้งแต่กระบวนการเตรียมพิมพ์ จนถึงกระบวนการส่งงานให้ QC ตรวจสอบ และยังใช้แผนภูมิเดียวกันนี้



รูปที่ 26 Gantt Chat แสดงเวลาในการผลิตจริงซึ่งแสดงถึงเวลาที่ปั๊มเทคนิคที่ใช้เวลานานที่สุด

จากรูปที่ 26 เป็นการใชแผนภูมิ Gantt Chart ในการเก็บข้อมูลผลิตจริงในทุกกระบวนการผลิต จะเห็นว่ากระบวนการที่ใช้เวลาผลิตนานที่สุดคือ กระบวนการเทคนิค ซึ่งประกอบไปด้วย งานปั๊มหนู ปั๊มฟอลส์ และปั๊มไดคัท ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องวิเคราะห์กระบวนการให้ละเอียดกว่านี้จึงใช้ วิธีการจับเวลาให้ละเอียดขึ้นโดยใช้นาฬิกาจับเวลาทั้ง 4 กระบวนการ จึงได้เวลาทั้งหมดดังรูปที่ 33 ดังนั้น จากใน Gantt Chart จะเห็นได้ว่าการเก็บข้อมูลจริงจึงเห็นได้ว่ากระบวนการในโรงพิมพ์ที่เป็นกระบวนการที่ในเวลานานที่สุดจึงได้จัดทำ ตารางจับเวลา โดยพร้อมจับเวลาด้วยเครื่องมือคือ นาฬิกาจับเวลาในแต่ละขั้นตอน โดยให้หัวหน้าโรงพิมพ์เป็นผู้จับเวลา จับเวลาทั้งหมด 10 ครั้งแล้วหาค่า Average แล้วบันทึกในตารางที่ 4 และผลสรุปทั้งหมดจะอยู่ที่ ตารางที่ 5

ตารางที่ 4 แสดงการจับเวลาทั้ง 4 กระบวนการผลิต

Station Part Name : Bookmark 1											
Seq	Job Element	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
1	กระบวนการพิมพ์	87.36	85.00	92.43	81.53	83.40	80.00	95.00	78.00	83.00	73.00
2	กระบวนการปั๊มฟอลล์	137.00	120.30	118.80	123.00	134.53	125.78	128.00	122.48	127.22	132.84
3	กระบวนการปั๊มหนู	97.40	98.78	94.93	88.20	99.00	81.00	106.00	108.30	106.83	99.54
4	กระบวนการปั๊มไดคัท	79.50	86.50	75.00	92.00	89.20	84.00	75.30	85.00	88.50	95.00
	รวม	313.90	305.58	288.73	303.20	322.73	290.78	309.30	315.78	322.55	327.38

หลังจากที่จับเวลาทั้ง 10 กระบวนการดังตารางที่ 4 แล้วจึงได้จัดทำสรุปเวลาทั้ง 4 กระบวนการ ดังรูปที่ 5 ประกอบไปด้วย ค่า MAX (ค่ามากที่สุด) ค่า MIN (ค่าน้อยที่สุด) ค่า Range (ค่าแตกต่างระหว่างตัวแปรที่น้อยที่สุดกับมากที่สุด) และค่า Average (ค่าเฉลี่ย) ดังตารางที่ 5 และได้ทำการสรุป ค่า Average และได้คิดเป็นอัตราส่วน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 สรุปเวลาการผลิตของแต่ละกระบวนการ

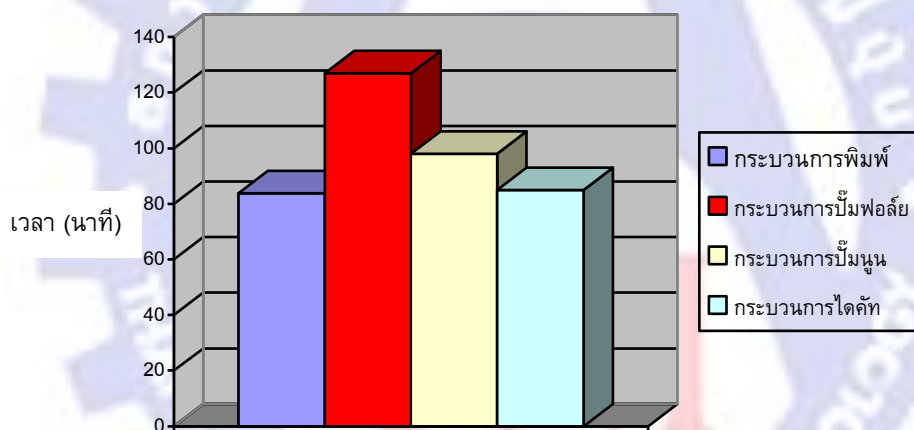
Seq.	Job Element	Max	Min	Range	Average
1	กระบวนการพิมพ์	73.00	95.00	22.00	83.87
2	กระบวนการปั๊มฟอลล์	118.80	137.00	18.20	127.00
3	กระบวนการปั๊มหนู	81.00	108.30	27.30	98.00
4	กระบวนการปั๊มไดคัท	75.00	95.00	20.00	85.00
	รวม				393.87

นอกจากนี้เรายังใช้แผนภูมิเดียวกันนี้ (รูปที่ 26) เพื่อเปรียบเทียบแสดงผลก่อนมีกระบวนการทั้งหมดดังนี้ กระบวนการพิมพ์ กระบวนการปั๊มฟอลล์ กระบวนการปั๊มหนู กระบวนการไดคัท ของการผลิตการ์ดอวยพร มาเปรียบเทียบกันใน ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รอบเวลาของกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ

Process	เวลา (นาที)	อัตราส่วน
กระบวนการพิมพ์	83.87	25.38%
กระบวนการปั๊มฟอลล์	127	32.24%
กระบวนการปั๊มหนู	98	23.5%
กระบวนการไคคัท	85	27.19%
เวลารวม (Cycle Time)	393.87	100%

เมื่อเรานำข้อมูลในตารางที่ 6 มาเปรียบเทียบกันจะพบว่า เวลาที่ยาวที่สุดจะเป็นกระบวนการปั๊มฟอลล์ คือใช้เวลา 127 นาทีต่อรอบการผลิต คิดเป็น 32.24% ของกระบวนการทั้งหมด 4 กระบวนการด้วยกัน ดังรูปที่ 27

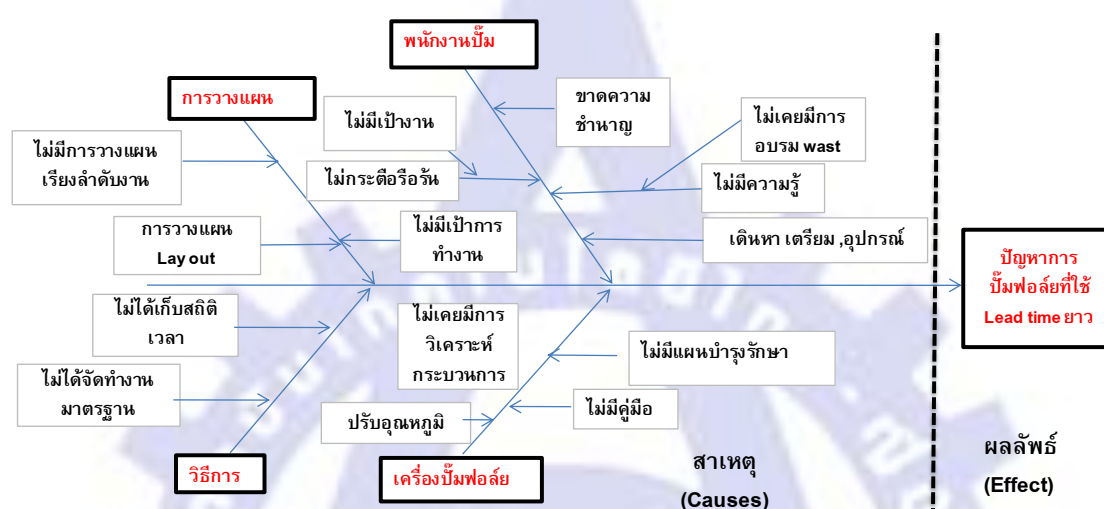


รูปที่ 27 รอบเวลาของการผลิตแยกตามกระบวนการ

ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องใช้ เครื่องมือของลีน โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) และจัดทำผัง Lay Out การเดินของขั้นตอนการปั๊มฟอลล์เพื่อหาช่วงขั้นตอนที่ยาวที่สุด หรือหาจุดคอขวดของในกระบวนการนี้ เพื่อหาขั้นตอนที่เป็นขั้นตอนที่สูญเสียต่อไป ศึกษาที่มาของปัญหา สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

ใช้แผนผังก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียด้านเวลาในกระบวนการ

หลังจากที่ได้ทำการจับเวลาแต่ละกระบวนการจะเห็นได้ว่ากระบวนการที่พบปัญหาการใช้เวลาการผลิตยาวที่สุดก็คือ กระบวนการปั๊มฟอล์ย ผู้ศึกษาได้นำเอาเทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) มาสำรวจสภาพปัญหาด้วยเพื่อเป็นแนวทางในการตรวจพิจารณาปัญหาอย่างรอบคอบ และนำไปสู่การค้นหาวิธีแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อการปรับปรุงงาน ดังรูปที่ 28



รูปที่ 28 แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) แสดงการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

การศึกษาวิธีการทำงานทำให้พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียด้านเวลาในการตั้งเครื่องและการเคลื่อนย้าย โดยรวมเกิดจากการจากสภาพต่างๆ ต่อไปนี้

1. พิจารณาจากแผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) พบว่ามีกระบวนการที่ใช้เวลานานที่สุด คือ ขั้นตอนการปั๊มฟอล์ย สิ่งที่พบคือ มีการเดินหรือเคลื่อนย้ายมากเกินไปใช้ระยะทางทั้งหมดคือ 119 เมตร เวลาในการเดินเครื่องปั๊มจริงจะอยู่ที่ 45 นาที แต่ส่วนที่เหลือเป็นส่วนที่เตรียมและตั้งเครื่อง ใช้เวลาทั้งหมดคือ 82.02

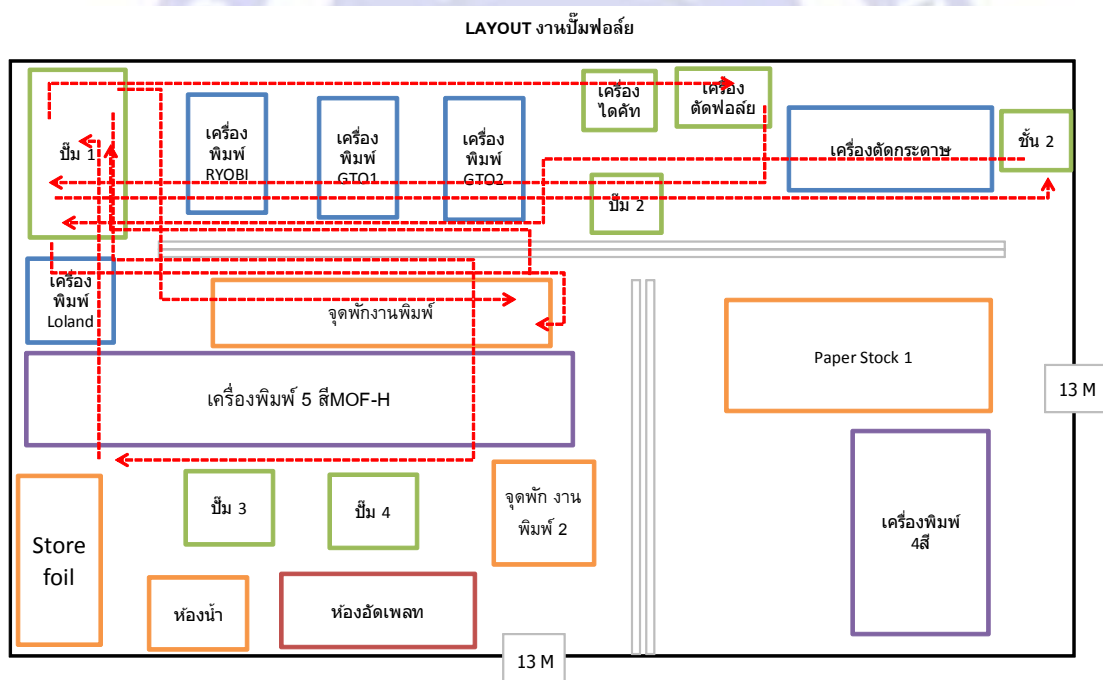
2. เมื่อค้นหาสาเหตุโดยใช้การวิเคราะห์จากแผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram) จากแผนภูมิก้างปลาใน รูปที่ 28 ได้พบสาเหตุดังนี้ และผลการวิเคราะห์ดัง ตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงการสรุปผลการวิเคราะห์หาสาเหตุจากการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแก๊งปลา

สาเหตุ	ผลการวิเคราะห์
พนักงานปั๊มฟอล์ย -เดินหางานและการเตรียมอุปกรณ์ -ขาดทักษะในการปรับตั้งเครื่อง	- เนื่องจากบริษัทไม่เคยวิเคราะห์หรือมองข้ามปัญหาความสูญเสียในการผลิต เช่นเรื่อง 5 ส. - เนื่องจากพนักงานเป็นพนักงานใหม่ไม่มีคนสอนและไม่ได้จัดทำเอกสารคู่มือที่ละเอียดไว้ศึกษาเรื่อง - เทคนิคเชิงลึกและไม่มีการจัดอบรมความสูญเสียในกระบวนการผลิต ไม่มีการจัดการอบรมด้านไคเซ็น (Kaizen)
การวางแผนงาน -ไม่ได้เรียงลำดับงานก่อนหลัง -ไม่ได้กำหนดเป้าหมายในการกำหนดเสร็จงาน	- ไม่ได้ทำแผนงานประจำวัน - ไม่ได้กำหนดเป้าหมายในการผลิตแต่ละวันต้องได้จำนวนเท่าไรจึงทำให้พนักงานไม่กระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน
เครื่องปั๊มฟอล์ย -ไม่มีแผนในการบำรุงรักษาเครื่องจักร -ไม่มีเครื่องมือที่แสดงขั้นตอนแบบละเอียดที่เข้าใจง่าย	- ขาดพนักงานขาดความเข้าใจ เนื่องจากไม่เคยมีการอบรมพนักงานในเรื่องบำรุงรักษา - ไม่มีการจัดทำหรือขั้นตอนการทำงานแบบละเอียดและเทคนิคเชิงลึก
วิธีการ - ไม่เคยวิเคราะห์กระบวนการ - ไม่ได้จัดทำมาตรฐานของงาน - ไม่ได้เก็บข้อมูลในการผลิต	- ยังขาดความรู้เรื่องการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและยังไม่เคยส่งหัวหน้างานไปอบรม หรือ ให้ความรู้เรื่องนี้ - ขาดบุคคลที่จะจัดทำมาตรฐาน ผู้บริหารยังไม่เล็งเห็นถึงปัญหานี้ - ไม่เล็งเห็นความสำคัญของข้อมูล

หลังจากการวิเคราะห์จากแผนผังก้างปลา สาเหตุหลักก็คือเกิดจากความสูญเปล่าทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นจากในวิธีการทำงาน เกิดจากเครื่องจักร กระบวนการ พื้นที่ทำงานที่ไม่สะดวก ล้วนแล้วเป็นปัญหาที่ควรจะต้องแก้ไขต่อไป ดังนั้นจึงได้จัดทำการปรับปรุง ที่กระบวนการด้วยการจัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) จัดทำการปรับปรุงเรื่อง 5ส. 5ไคเซ็น และการควบคุมด้วยการมองเห็น จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เชิงป้องกัน และสุดท้ายทำการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน

จัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน ขึ้นมาก่อนการปรับปรุง กระบวนการที่เลือกทำการปรับปรุงก็คือ กระบวนการปั๊มฟอล์ย ซึ่งเป็นกระบวนการที่ยาวที่สุด จึงกระบวนการนี้มาทำการปรับปรุงก่อน รวมกระบวนการทั้งหมดจะได้ 26 ขั้นตอน รวมเวลาแล้ว ใช้เวลาในการผลิตทั้งหมดคือ 7,620 วินาที คิดเป็น 127 นาที มีการปฏิบัติการ ทั้งหมด 14 ขั้นตอน การเคลื่อนย้าย 10 ขั้นตอน การตรวจสอบ 2 ขั้นตอน และผู้จัดทำจึงได้จัดทำแผนผังการเคลื่อนย้าย Lay Out จากแผนผัง Lay Out ดังรูปที่ 29 จากแผนภูมิกระบวนการ ดังรูปที่ 30 เห็นได้อย่างชัดเจน ทำให้ทราบว่า กระบวนการที่เป็นกระบวนการที่สูญเปล่าและไม่ก่อให้เกิดมูลค่าก็คือ กระบวนการเคลื่อนย้าย และขั้นตอนการปฏิบัติงานซ้ำซ้อน ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีนช่วยในการขจัดความสูญเปล่าขึ้นมา



รูปที่ 29 ผังแสดงการเดินของกระบวนการปั๊มฟอล์ยก่อนการปรับปรุง

วิเคราะห์การปฏิบัติงานโดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการ : ปั้นฟอส (Hot Stamping) ปั้นหน้าฟอสหน้าการ์ด 1 ลิ แผนก : โรงพิมพ์ (Press) ฝ่าย : ผลิต (Production) กระบวนการก่อนปรับปรุง ☒ กระบวนการหลังปรับปรุง ☐		สรุปผล							
		สัญลักษณ์							
		การปฏิบัติการ การเคลื่อนย้าย การตรวจสอบ การรอคอย การเก็บรักษา ○→□◇▽	14						
				10					
					2				
						0			0
		ระยะทาง (เมตร)		198					
เวลา (วินาที)		127.00							
ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน คน	ระยะ ทาง/เมตร	เวลา วินาที	สัญลักษณ์				
					○	→	□	◇	▽
1	ศึกษาใบสั่งงานเทคนิค	1		178	●	→	□	◇	▽
2	ไปยกงานที่ต้องการปั้นมาประจำหน้าเครื่อง	1	8	178	○	→	□	◇	▽
3	เดินไปหยิบฟอส	1	23	32	○	→	□	◇	▽
4	ทำการหยิบฟอสเลือกม้วนที่ต้องการ	1		59	●	→	□	◇	▽
5	เดินกลับมายังเครื่อง	1	23	34	○	→	□	◇	▽
6	วัดขนาดงาน	1		52	●	→	□	◇	▽
7	เดินไปตัดม้วนฟอส	1	15	18	○	→	□	◇	▽
8	ตัดม้วนฟอส	1		167	●	→	□	◇	▽
9	เดินกลับไปที่เครื่อง	1	15	19	○	→	□	◇	▽
10	ใส่ม้วนฟอสที่เครื่อง	1		312	●	→	□	◇	▽
11	ทำการเตรียมบล็อดทองเคเพื่อเตรียมติดเครื่อง	1		472	●	→	□	◇	▽
12	ติดก๊ิปเปอร์จับกระดาษทั้ง 4 มุมและติดแผ่นรอง	1		416	●	→	□	◇	▽
13	ทากาว ปาดบล็อดทองเค ติดที่รังผึ้ง	1		325	●	→	□	◇	▽
14	นำกระดาษมาลองให้ได้ตำแหน่งที่ต้องการ	1		174	●	→	□	◇	▽
15	เดินไปปรับอุณหภูมิให้ได้ระดับ	1	4	15	○	→	□	◇	▽
16	ปรับตั้งอุณหภูมิ	1		124	●	→	□	◇	▽
17	เดินกลับไปที่หน้าเครื่อง	1	4	15	○	→	□	◇	▽
18	ปรับตั้งเครื่อง ปั้นทดลองฟอสให้ติด	1		1,200	●	→	□	◇	▽
19	ยกงานจริงเข้าเครื่อง	1		35	●	→	□	◇	▽
20	ทำการปั้น First Off	1		238	●	→	□	◇	▽
21	นำงานตรวจสอบกับผู้หมายมอบงาน	1	53	56	○	→	□	◇	▽
22	ทำการตรวจสอบ	1		116	○	→	■	◇	▽
23	เดินกลับ	1	53	56	○	→	□	◇	▽
24	ทำการปั้นงานจริง 1,000 แผ่น	1		2,700	●	→	□	◇	▽
25	ตรวจสอบงานจริงเทียบกับอาร์เวิร์ก	1		554	○	→	■	◇	▽
26	นำชิ้นงานไปวางที่พาเลท	1		75	○	→	□	◇	▽
สรุป		1	198	7,620	13	10	3	0	0

ภาพที่ 30 แผนภูมิกระบวนการผลิต ขั้นตอนการปั้นฟอส

จากการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการผลิต ขั้นตอนการปั๊มฟอล์ย สิ่งที่พบคือ มีการเดินหรือเคลื่อนย้ายมากเกินไปใช้ระยะทางทั้งหมดคือ 119 เมตร เวลาในการเดินเครื่องปั๊มจริงจะอยู่ที่ 45 นาที แต่ส่วนที่เหลือเป็นส่วนที่เตรียม และตั้งเครื่อง ใช้เวลาทั้งหมดคือ 82.02 นาที ซึ่งเป็นกระบวนการที่สูญเสียที่สามารถปรับปรุงให้เวลาสั้นลงได้

ออกแบบวิธีการที่จะแก้ปัญหา กำหนดแนวทางที่เหมาะสม

1. หลักการเบื้องต้นในการออกแบบวิธีการที่จะแก้ปัญหา

นำหลักการ ECRS มาปรับปรุงกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าออกจากกระบวนการ โดยนำกระบวนการที่สูญเสียไปจาก แผนภูมิกระบวนการผลิต ขั้นตอนการปั๊มฟอล์ย ซึ่ง E หมายถึง การกำจัด (Eliminate) C หมายถึง การรวมกัน (Combine) R หมายถึง การจัดใหม่ (Rearrange) และ S หมายถึง การทำให้ง่าย (Simplify)

ตารางที่ 8 แสดงวิธีแก้ปัญหาด้วยหลักการ ECRS

ขั้นตอนกระบวนการ	กระบวนการ ECRS				หมายเหตุ
	E	C	R	S	
ไปยกงานมาประจำหน้าเครื่อง	X				เปลี่ยนให้พนักงานตัดกระดาษนำชิ้นงานมาประจำที่หน้าเครื่องให้โดยวางไว้บนถาดรองที่มีล้อเลื่อน
เดินไปหยิบฟอล์ยแล้วเดินกลับ				X	ทำการเตรียมและหยิบฟอล์ย 1 ครั้ง ก่อนเลิกงานแต่ละวันเพื่อเตรียมม้วนฟอล์ยทั้งหมดของวันต่อไป
เดินไปตัดฟอล์ย		X			รวมกับกระบวนการตัดฟอล์ย
ทำการตัดฟอล์ย	X				เปลี่ยนให้พนักงานตัดกระดาษซึ่งเป็นคนที่มีจำนวนงานน้อยที่สุดทำการตัดฟอล์ยเตรียมไว้ให้ระหว่างการตั้งเครื่อง

ตารางที่ 8 แสดงวิธีแก้ปัญหาด้วยหลักการ ECRS (ต่อ)

ขั้นตอนกระบวนการ	กระบวนการ ECRS				หมายเหตุ
	E	C	R	S	
เดินกลับไปยังเครื่อง		X			รวมกับกระบวนการตัดฟอล์ย
ทำการเตรียมบล็อกทองเคเพื่อติดตั้งเครื่อง				X	ทำ 5 ส. จัดทำที่วางเครื่องมือและอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ และสะสางพื้นที่ทำงานให้สะอาด
ปรับตั้งเครื่องติดก๊ิปเปอร์				X	จัดทำสูตรการปั๊ม และคู่มือในการทำงานติดไว้ที่ข้างเครื่องพิมพ์
นางานไปตรวจสอบกับผู้มอบหมายงาน				X	เปลี่ยนการส่งงานไปส่งให้หัวหน้าโรงพิมพ์ที่ประจำอยู่ที่โรงพิมพ์ตรวจแทน (เนื่องจากเจ้าของผู้มอบงานอยู่บนตึกชั้นที่ 2 ซึ่งต้องใช้ระยะเส้นทาง 31 เมตร)
ตรวจงานจริง	X				เปลี่ยนการตรวจหลังงานพิมพ์เป็นการตรวจระหว่างพิมพ์ 5 นาทีสุ่มตรวจ 1 ครั้งจนกว่างานจะเสร็จ

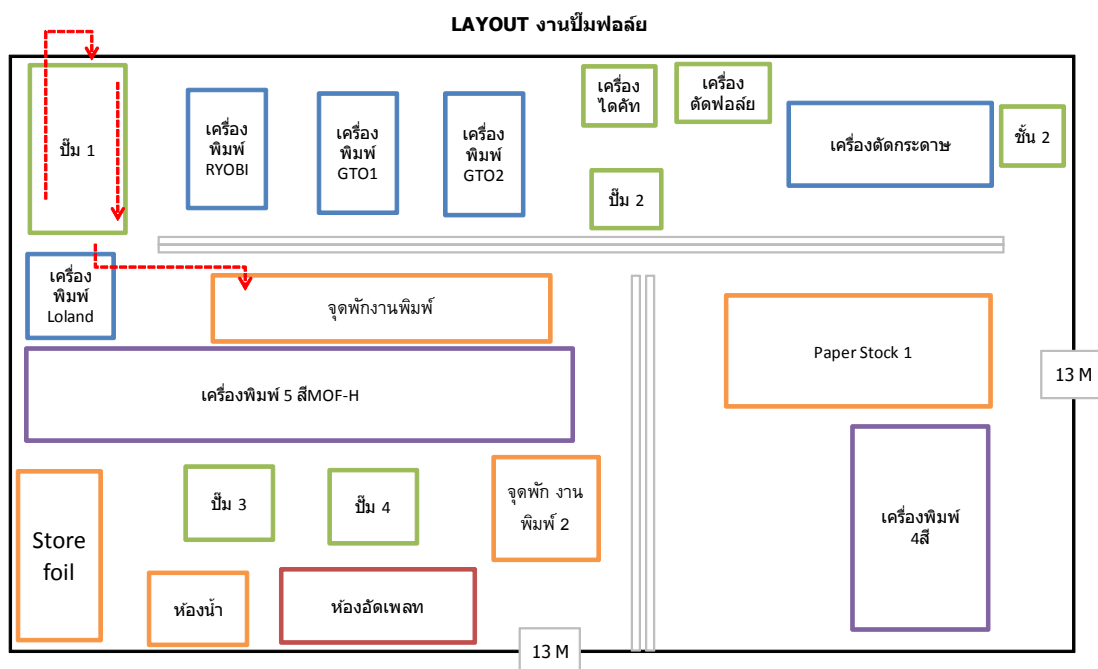
ผลที่ได้จากการจัดความสูญเสียเปล่าออกจากกระบวนการ จากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการแล้วขั้นตอนการเดินลดลงได้ทั้งหมด 9 ขั้นตอน (รูปที่ 31) ระยะทางลดทั้งหมด 180 เมตร ดังนั้นจึงได้จัดทำแผนภาพการเคลื่อนไหว หรือเส้นทางการเดิน (Lay Out) ใหม่ซึ่งการจัดทำแผนผังการเดินเพื่อง่ายสำหรับการมองเห็น หลังจากที่มีการปรับปรุงแล้ว ก็จะเป็นดังรูปที่

การปฏิบัติงานหลังการปรับปรุงโดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิต (FLOW PROCESS CHART)

แผนภูมิกระบวนการ : ปั้นฟอลล์ย (Hot Stamping) 	
--	--

รูปที่ 31 วิเคราะห์กระบวนการปั้นฟอลส์หลังการปรับปรุง



รูปที่ 32 แสดงการเดินทางของกระบวนการปั๊มฟอล์ยหลังการปรับปรุง

จัดทำกร อบรมให้ความรู้เรื่อง ไคเซ็น 5ส. Visual Control และจัดทำกรปรับปรุง

จากผ้งการวิเคราะห์ด้วยผ้งก้างปลา จึงพบว่าเครื่องมือที่ช่วยในการจัดความ
สูญเปล่าหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการไปแล้ว ดังนั้นจึงได้จัดทำกรปรับปรุง เรื่อง
ไคเซ็น 5ส. Visual Control เป็นลำดับต่อมา ดังตารางที่ 9

ขั้นแรก เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษายังไม่เคยมีการจัดอบรมเรื่องเหล่านี้ที่มงานจึงได้
จัดสมาชิกรวม 5 คนที่มีความรู้เรื่องเหล่านี้ พร้อมกับผ้งปฏิบัติงานในพื้นที่เป้าหมายคือใน
โรงพิมพ์ (Target Area) ของการปรับปรุงเพื่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างกันในการกำหนด
แนวทางการปรับปรุง เพื่อขจัดความสูญเปล่า โดยมีการกำหนดความรับผิดชอบของทีมงานแต่ละ
คนอย่างชัดเจน

ขั้นที่สอง การสนับสนุนจากผู้บริหารอย่างต่อเนื่อง และแต่งตั้งที่ปรึกษาให้กับทีมงาน
(Team Adviser) เพื่อร่วมสนับสนุนให้การดำเนินการวิจัยประสบความสำเร็จ

ขั้นที่สาม การเตรียมการล่วงหน้า โดยจัดเก็บข้อมูลที่มีความสำคัญ (Meaningful
Information) และเกี่ยวเนื่องกับกระบวนการที่ดำเนินปัจจุบัน ไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นการ
ประหยัดเวลาสำหรับทำการวิจัย

ขั้นที่สี่ กำหนดช่วงเวลาโดยกำหนดช่วงเวลาที่สะดวกและเหมาะสมซึ่งใช้เวลา
หลังจากการเลิกงานผ้งอบรมด้านเทคนิค และแนวทางในการดำเนินงาน

สุดท้าย การติดตามวัดผล โดยมีการติดตามวัดผลจากปัจจัยหลักที่มีผลต่อการปรับปรุงสมรรถนะต่อผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการเพื่อทำการแก้ไขอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ไคเซ็น 5ส. Visual Control

Before	After
	
ปัญหา เนื่องจากวางม้วนฟอล์ยไม่เป็นระเบียบและสีฟอล์ยที่วางไม่ตรงกับสีที่เขียนไว้ทำให้ยากต่อการหยิบ	วิธีแก้ไข จัดเรียงม้วนฟอล์ยใหม่โดยแยกสีที่ใกล้เคียงไว้ในระดับสายตาและติดป้ายบ่งชี้ สี และรหัสวัตถุดิบ
ประโยชน์ 1. ง่ายต่อการมองเห็น ชัดเจน ทำให้ทราบสต็อกคงเหลือด้วยสายตา 2. ม้วนฟอล์ยไม่สลับสีกัน 3. ง่ายต่อการค้นหาหรือหยิบ	
	

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ๕ส. Visual Control (ต่อ)

Before	After
ปัญหา โต๊ะทำงานที่รกไม่มีพื้นที่ทำงาน ซึ่งทำให้ไม่สะดวกในการเขียนงาน	วิธีแก้ไข สะสางเก็บของไม่จำเป็นออกจากพื้นที่โต๊ะ และจัดเก็บให้เรียบร้อย แบ่งสัดส่วนไว้ในลิ้นชักให้เรียบร้อยพร้อมใช้งานตลอดเวลา
ประโยชน์ 1. มีพื้นที่ในการทำงานมากขึ้น 2. ง่ายต่อการค้นหาอุปกรณ์	
	
ปัญหา วางสีกระป๋องที่พื้นของข้างแต่ละเครื่อง ทำให้ไม่เป็นระเบียบยากในการหยิบ และยากต่อการควบคุม	วิธีแก้ไข หาชั้นวางสีวางไว้ที่จุดตรงกลางของโรงพิมพ์เพื่อ เป็นจุดศูนย์กลางและสต็อกให้พนักงานประจำเครื่องพิมพ์มาหยิบ เพื่อง่ายต่อการมองเห็น
ประโยชน์ 1. มีป้ายบ่งชี้ชัดเจนง่ายต่อการค้นหาที่เก็บ 2. มีชั้นวางที่เป็นระเบียบ 3. ป้องกันการสูญหาย	

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ไซเคิน 5ส. Visual Control (ต่อ)

Before	After
<u>ยังไม่เคยมีการจัดทำ</u>	
<u>ปัญหา</u> ยังไม่เคยจัดทำกำลังการผลิตของแต่ละเครื่องพิมพ์และเครื่องปั๊มทำให้พนักงานไม่ทราบว่าเครื่องใดมีงานมากหรือน้อย	<u>วิธีแก้ไข</u> จัดทำแผนกำลังการผลิตของแต่ละเครื่องซึ่งสามารถบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของแต่ละเครื่องได้และง่ายต่อการมองเห็น
<u>ประโยชน์</u> 1. ทำให้ทราบกำลังการผลิตของแต่ละเดือนและผลหลังการทำงานของแต่ละ เครื่องจักร 2. ง่ายต่อการการบริหารกำลังพล 3. ทำให้สามารถวางแผนกำลังการผลิตได้ล่วงหน้าและทำให้ทราบผลงานที่พนักงานทุกคนทำแต่ละวัน	
	

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ไลน์ 5ส. Visual Control (ต่อ)

Before	After
<u>ปัญหา</u> เครื่องจักรต่างๆไม่ทราบชื่อเครื่องจักร และ ไม่ทราบเงื่อนไขการใช้งาน+ความพร้อมการ ใช้งาน	<u>วิธีแก้ไข</u> ชี้บ่งเครื่องจักรต่างๆ + กำหนดเงื่อนไข การใช้งาน + การตรวจสอบความพร้อมใช้ งานเครื่องจักร และวิธีการปฏิบัติงาน
<u>ประโยชน์</u> 1. มีมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจนมองเห็นง่าย 2. สามารถเก็บเป็นความรู้ในองค์กรได้ 3. เครื่องจักรมีการบำรุงรักษาอยู่ตลอดเวลาป้องกันการเครื่อง	
	 ยังไม่ได้จัดทำเนื่องจากยังไม่ได้ขอ งบประมาณ
<u>ปัญหา</u> วางชิ้นงานไม่เป็นระเบียบและทำให้เกิดขวาง ทางเดิน	<u>วิธีแก้ไข</u> ขีดเส้นใหม่ให้ชัดเจน และกำหนดขอบเขต ในการวางชิ้นงานแต่ละชนิดโดยบ่งชี้ให้ ชัดเจน
<u>ประโยชน์</u> 1. ทราบถึงสถานะของงานกองนั้นๆ 2. ทำให้หมุนพื้นที่ใช้งานได้ง่าย 3. ทำให้หาผู้รับผิดชอบพื้นที่นั้นๆได้	

3. จัดทำเอกสารแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน

(Work Instruction)

การจัดทำเอกสารแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จากการวิเคราะห์แผนผังก้างปลา อ้างอิงถึงรูปที่ 28 ยังมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานเพราะถ้าหากขาดแผนในการซ่อมบำรุงทำให้การซ่อมบำรุงเครื่องจักรจะทำต่อเมื่อเครื่องมือเสีย หรืออุปกรณ์ชิ้นส่วนชำรุดเสียหายไปมากแล้ว และเพราะเนื่องจากมีปัญหที่พบ ก็คือมีการ Break Down เครื่องจักรบ่อยครั้งซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เวลาการผลิตยาว ดังนั้นจะต้องเสียเวลาในการบำรุงรักษาค่อนข้างมาก จึงได้ทำการออกแบบตารางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ดังตารางที่ 10 และสร้างตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักรขึ้น เพื่อให้พนักงานประจำเครื่องจักรนำไปปฏิบัติ และสามารถตรวจพบ พร้อมทั้งแก้ไขปัญหา ให้เรียบร้อยก่อนการปฏิบัติงานได้

ตารางที่ 10 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน 1

ขั้นตอน		รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
1. จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร	1.1 Daily Preventive Maintenance	1.1.1 กำหนดจุดสำคัญ ๆ ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องสำหรับการบำรุงรักษา เช่น หยอดน้ำมันอัดจาระบี และทำความสะอาด แล้วรวบรวมจัดทำเป็นตารางการบำรุงรักษาเครื่องปั๊มฟอล์ย	หัวหน้าแผนกโรงพิมพ์
	1.2 Preventive Maintenance	1.2.1 รวบรวมรายละเอียด ส่วนประกอบ ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องและกำหนดระยะเวลา สำหรับการตรวจเช็ค/ปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนต่าง ๆ	หัวหน้าแผนกโรงพิมพ์
2. ดำเนินการตามแผนที่กำหนด	2.1 Daily Preventive Maintenance	2.1.1 ทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามตารางการบำรุงรักษาเครื่อง เป็นประจำทุกวัน 2.1.2 บันทึกผลการบำรุงรักษา	พนักงานประจำเครื่องจักร
	2. Preventive Maintenance	2.2.1 ตรวจเช็ค/ปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องตามรายการส่วนประกอบ และตามระยะเวลาที่กำหนด 2.2.2 บันทึกผลการบำรุงรักษา	พนักงานประจำเครื่องจักร
3. ตรวจสอบผลการดำเนินการ	3.1 Daily Preventive Maintenance	3.1.1 ตรวจสอบบันทึกผลการบำรุงรักษาของแต่ละเครื่องจักรทุกสัปดาห์	หัวหน้าแผนกโรงพิมพ์

ตารางที่ 10 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน 1 (ต่อ)

ขั้นตอน		รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
	32 Preventive Maintenance	3.2.1 ตรวจสอบและทบทวนบันทึกผลการบำรุงรักษาของแต่ละเครื่องจักรทุก 3 เดือน	หัวหน้าแผนก โรงพิมพ์
4. ทบทวนผลการดำเนินการ		4.1 วิเคราะห์ผลการดำเนินงานทั้งระบบ Daily Preventive Maintenance และ Preventive Maintenance รวมทั้งทำการปรับเปลี่ยนรายการตรวจเช็ค และระยะเวลาให้มีความเหมาะสม	หัวหน้าแผนก โรงพิมพ์

การซ่อมเครื่องจักร (Break Down Maintenance)

1. จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในกรณีเกิดความเสียหาย ดังตารางที่ 11 เมื่อพนักงานประจำเครื่องจักรพบปัญหาความเสียหายที่เครื่องจักรในขณะปฏิบัติงาน ต้องตรวจสอบสาเหตุเบื้องต้น หากสามารถซ่อมแซมได้ ให้ทำการแก้ไขด้วยตัวเอง หากทำการแก้ไขด้วยตัวเองไม่ได้ให้พนักงานประจำเครื่องจักร เขียนใบแจ้งซ่อม แจ้งกับหัวหน้าแผนกโรงพิมพ์
2. หัวหน้าแผนกโรงพิมพ์ตรวจสอบความเสียหาย และประเมินความรุนแรงของความเสียหาย

ตารางที่ 11 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน 2 กรณีเกิดความเสียหาย

ลักษณะความเสียหาย	การปฏิบัติ	ผู้รับผิดชอบ
1) ความเสียหายสามารถซ่อมเองได้	- พิจารณาดำเนินการในการซ่อมเครื่องจักร - กรณีต้องสั่งซื้ออะไหล่ให้ขอซื้อผ่านฝ่ายจัดซื้อและจัดจ้าง - บันทึกการซ่อมบำรุงในใบบันทึกการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เพื่อเก็บเป็นข้อมูลพิจารณาระยะเวลาตรวจเช็ค	หัวหน้าแผนก โรงพิมพ์

ตารางที่ 11 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน 2 กรณีเกิดความเสียหาย (ต่อ)

ลักษณะความเสียหาย	การปฏิบัติ	ผู้รับผิดชอบ
2) ความเสียหายไม่สามารถซ่อมเองได้	- ติดต่อ Subcontractor เพื่อมาซ่อมเครื่อง โดยขอใบเสนอราคาก่อน - กรณีที่งบประมาณในการจัดจ้างไม่เกิน 10,000 บาท ขออนุมัติต่อ ผู้จัดการฝ่ายผลิต - กรณีงบประมาณในการจัดจ้างเกินกว่า 10,000 บาท ต้องนำเสนอและขออนุมัติต่อ ผู้จัดการส่วนการผลิต - ติดตามผลการซ่อม เพื่อทำบันทึกจัดจ้างให้ผู้จัดการฝ่ายผลิตอนุมัติ	หัวหน้าแผนกโรงพิมพ์

กรณีความเสียหายที่เกิดขึ้นเป็นประจำให้หัวหน้าแผนกโรงพิมพ์พิจารณาใส่ในแผนการบำรุงรักษาตามความเหมาะสม

3. มีการจัดเก็บส่วนประกอบของเครื่องจักรบางชิ้นไว้เป็น Stock เพื่อเตรียมไว้สำหรับการเปลี่ยนในทันทีเมื่อเกิดการชำรุด

4. กำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน (จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน)

จากแนวทางเพื่อสร้างความเข้าใจและทำให้เป็นงานมาตรฐาน อ้างถึงรูปแบบภูมิกำแพง อ้างถึงรูปที่ 28 จึงได้สรุปขั้นตอน (Work Instruction) เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันไม่ให้สับสนในขั้นตอนการปฏิบัติงานและเพื่อเพิ่มความเร็วในการผลิตอีกด้วย ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานปั๊มฟอล์ย

เครื่องปั๊ม : KLUGE ตำแหน่ง : ช่างปั๊มมือ 1 ของเครื่องปั๊ม ผู้บังคับบัญชา : หัวหน้าแผนกโรงพิมพ์ หน้า 1/1
การเตรียมตัวก่อนการปฏิบัติงาน 1. ตรวจสอบเช็ครายละเอียดงานตามใบบันทึกการส่งงาน Prepress & Press เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานก่อนหลัง ตลอดจนวัตถุดิบ และการควบคุมคุณภาพงาน 2. ทำการเบิกวัสดุและวัตถุดิบที่ใช้จากคลังวัตถุดิบ วิธีการปฏิบัติงาน 1. พนักงานประจำเครื่องจักรบำรุงรักษาเครื่องจักรตามกำหนดเวลา และหัวข้อการบำรุงรักษาในแบบฟอร์มตารางการบำรุงรักษาเครื่องปั๊มฟอล์ย 2. เปิดสวิตช์ไฟจ่ายไฟเข้าเครื่อง สำหรับงานปั๊ม Foil โดยทั่วไปตั้งค่าความร้อนไว้ประมาณ 200-250 °C หาก Foil ไม่ติดจะตั้งค่าความร้อนสูงและหากผิวงานขึ้นเป็นสีรุ้ง แสดงว่าตั้งอุณหภูมิสูงไป (หากเป็นงาน ปั๊มหมุน หรือ เครื่องพิมพ์ Letterpress ไม่ต้องเปิดสวิตช์ไฟก่อนทำงาน) 3. การตั้งบล็อกงานปั๊มหรืองานพิมพ์ ต้องจะทำการยึดบล็อกติดกับการ์ดให้ตรงตำแหน่งตาม A/W และติดกาว 2 หน้า ที่บล็อกสำหรับเครื่องพิมพ์สีตรง และทาการวางที่บล็อกสำหรับบล็อกเครื่องปั๊ม แล้วให้ ให้เดินเครื่องช้า ๆ บล็อกก็จะติดกับหน้าแท่นปั๊ม 4. ปรับตั้งระยะให้ตรงตาม A/W ที่กำหนดมา โดยการปรับที่สกรูแท่นเครื่องสำหรับปรับซ้าย-ขวาตำแหน่งงาน และปรับที่ลิฟท์ ส่งกระดาษในตำแหน่งขึ้น-ลงตำแหน่งงาน จนได้ระยะที่ต้องการวิ่งงานในอัตราความเร็วที่เหมาะสมตามลักษณะงานและแรง Speed ที่สูงสุด เท่าที่จะทำได้ 4.1 พนักงานปฏิบัติงานเทคนิคตามที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าแผนกโรงงานพิมพ์ 4.2 ตรวจสอบคุณภาพงานที่ทำในขณะที่เครื่องวิ่ง สุ่มตรวจชิ้นต่ำ 5 นาทีต่อ 1 ครั้ง 4.3 หลังเสร็จงาน ปิดสวิตช์ไฟทำความสะอาดเครื่องและบริเวณที่ทำงานให้เรียบร้อย 4.4 รายงานผลการปฏิบัติงานใน ใบรายงานผลการปฏิบัติงานให้หัวหน้างานโรงงานและหัวหน้าแผนกโรงงานรับทราบพร้อมแนบตัวอย่างงานที่ทำไปกับใบบันทึกการส่งงาน

บทที่ 4

บทสรุป ข้อเสนอแนะ

บทสรุป

จากการสำรวจสภาพปัญหาพบว่าจากกระบวนการทั้งหมด คือ กระบวนการพิมพ์ กระบวนการปั๊มฟอล์ย กระบวนการปั๊มหนูน กระบวนการไดคัท จะพบว่า กระบวนการที่ใช้เวลาในการผลิตนานที่สุด คือ กระบวนการปั๊มฟอล์ย จากการเก็บข้อมูลพบว่าปัญหาที่ทำให้กระบวนการปั๊มฟอล์ยใช้เวลานานเกิดขึ้นเกิดจากสาเหตุต่างๆมากมาย ดังนั้นจึงทำการการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแก๊งปลา (Fish Bone Diagram) หลังจากที่เราทราบสาเหตุจึงทำการขจัดความสูญเสียในกระบวนการด้วย ผังกระบวนการ (Flow Process Chart) และจึงทำการขจัดความสูญเสียด้วยการวิเคราะห์และทำการปรับปรุงกระบวนการใหม่ด้วย การใช้หลักการ ECRS ในกระบวนการปั๊มฟอล์ย ส่วนเรื่องเครื่องจักรที่มีปัญหาจึงได้จัดทำแผนการบำรุงรักษา และพื้นที่ทำงานในโรงพิมพ์ก็ได้ใช้เครื่องมือ 5ส. ไคเซ็น การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) ในการขจัดความสูญเสีย จึงได้วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีระบบจึงพบว่าสาเหตุที่ทำให้เวลาในการผลิตนานดังนี้

1. เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต

- ความสูญเสียเกิดจากการเคลื่อนไหวมากเกินไป (Motion)
- เกิดจากการทำงานซ้ำซ้อน
- ขั้นตอนทำงานมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น

2. พื้นที่การทำงานและมาตรฐานการทำงาน

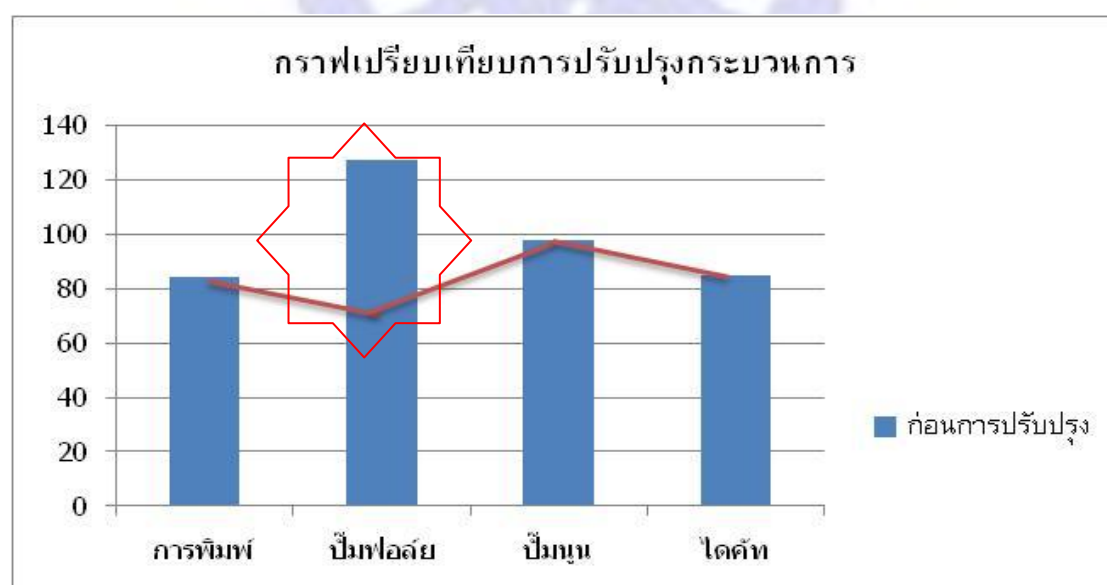
- ขาดการวิเคราะห์กระบวนการที่ดี (Process Analysis)
- ไม่ได้จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน และเอกสารเพื่อการเก็บข้อมูล
- ขาดการอบรม และให้ความรู้พนักงานเรื่อง 5ส. ไคเซ็น การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control)

ดังนั้นจากปัญหาที่พบเลยสรุปได้ว่าควรจะมีการปรับปรุงโดยการขจัดความสูญเสียออกจากกระบวนการด้วยเครื่องมือแบบลีนก็คือ 5 ส. ไคเซ็น และ 7 ความสูญเสีย

จากการทดลองการปรับปรุงจริงจากกระบวนการที่ปรับปรุง และทำการขจัดความสูญเสียออกด้วยเครื่องมือของลีน แล้วจะพบว่า เวลาในการปั๊มฟอล์ยได้ลดลงไปเดิมที่ใช้เวลา 127 นาที ลดเหลือ 74.3 นาที ดังนั้นจากเวลารวม (Cycle Time) ทั้งหมดเดิมที่ใช้เวลา 393.87 เหลือเพียง 340.9 นาทีคิดเป็น 58.29% เวลาสรุปรวมดังตารางที่ 13 และกราฟแท่งรูปที่ 41

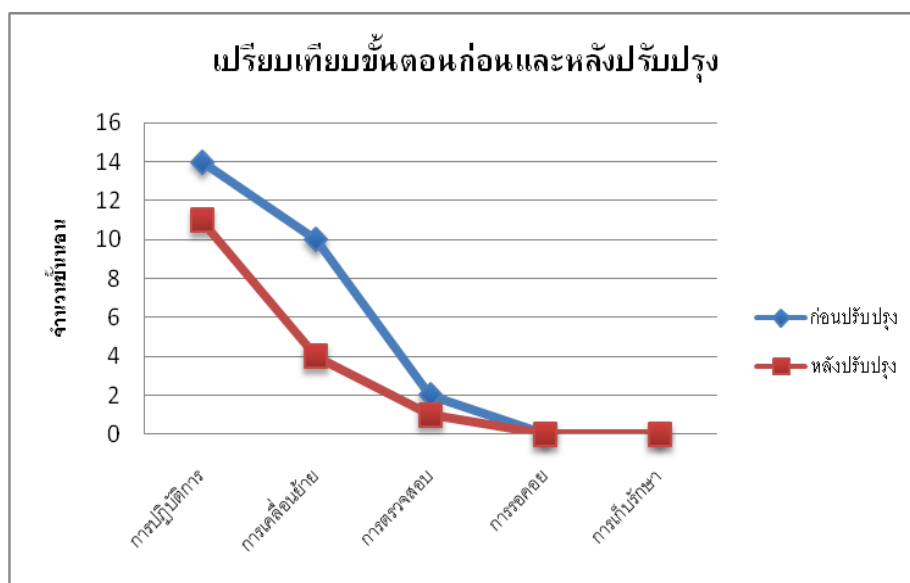
ตารางที่ 13 สรุปผลเปรียบเทียบการปรับปรุงกระบวนการผลิตทั้ง 4 กระบวนการ

Process	ก่อนการปรับปรุง	อัตราส่วน
การพิมพ์	83.87	21.29%
ปั๊มฟอล์ย	127	32.24%
ปั๊มหนู	98	24.88%
ไต่คัท	85	21.58%
เวลารวม (cycle time)	393.87	100%



รูปที่ 33 กราฟเปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงในกระบวนการปั๊มฟอล์ย

จากการปรับปรุงกระบวนการด้วย Flow Process Chart สรุปได้ว่าเวลาในการผลิตของกระบวนการปั๊มฟอล์ยลดลง ดังนี้ การปฏิบัติการ ลดลง 3 กระบวนการ การเคลื่อนย้าย ลดลง 6 กระบวนการ การตรวจสอบ ลดลง 1 กระบวนการ



รูปที่ 34 การเปรียบเทียบขั้นตอนก่อนและหลังการปรับปรุงในกระบวนการปั๊มฟอล์ย

จากผลการวิจัยกระบวนการปั๊มฟอล์ยซึ่งเปรียบเทียบกับกระบวนการอื่นดังตารางที่ 13 จะเห็นได้ว่าเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาในการผลิตยาวกว่ากระบวนการอื่น ดังนั้นจึงได้วิเคราะห์ถึงกระบวนการปั๊มฟอล์ยโดยการหาปัญหาและใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีนมาปรับปรุง จึงได้กระบวนการที่กระชับและสามารถลดเวลาในการผลิตได้จากเดิม ใช้เวลาการผลิต 127 นาที ปัจจุบันสามารถผลิตได้ 74.3 นาที เดิมที่มีกระบวนการทั้งสิ้น 26 กระบวนการสามารถลดกระบวนการเหลือเพียง 16 กระบวนการ ดังรูปที่ 34 ดังนั้นกระบวนการในการผลิตการ์ดวัตถุดิบทั้งกระบวนการเดิมใช้เวลาการผลิต 393.87 หลังทำการปรับปรุงกระบวนการปั๊มฟอล์ยจะเหลือเวลาเพียง 340.9 นาที ทั้งนี้ได้ทำการสรุปสาเหตุและการปรับปรุงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบสาเหตุ ผลการวิเคราะห์และผลหลังการปรับปรุง

สาเหตุ	ผลการวิเคราะห์	หลังปรับปรุง
พนักงานปั๊มฟอล์ย -เดินหางานและ การตระเตรียมอุปกรณ์ -ขาดทักษะในการ ปรับตั้งเครื่อง	เนื่องจากบริษัทไม่เคยวิเคราะห์ หรือมองข้ามปัญหาความสูญเสีย ในการผลิต เช่นเรื่อง 5 ส. ไม่ได้จัดทำเอกสารคู่มือไว้ศึกษา เรื่องเทคนิคและไม่มีการจัดอบรม ความสูญเสียในกระบวนการผลิต ไม่มีการจัดการอบรมด้านใดเซ็น	หาอุปกรณ์ง่ายขึ้น เคลื่อนไหวน้อยลง สะดวก ในการปฏิบัติงานมากขึ้น ง่ายต่อการปรับตั้งเครื่อง เพราะได้ทำจัดสูตรการ ปรับตั้งไว้

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบสาเหตุ ผลการวิเคราะห์และผลหลังการปรับปรุง (ต่อ)

สาเหตุ	ผลการวิเคราะห์	หลังปรับปรุง
การวางแผนงาน -ไม่ได้เรียงลำดับงานก่อนหลัง -ไม่ได้กำหนดเป้าหมายในการกำหนดเสร็จงาน	ไม่ได้ทำแผนงานประจำวัน ไม่ได้กำหนดเป้าหมายในการผลิตแต่ละวันต้องได้จำนวนเท่าไรจึงทำให้พนักงานไม่กระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน	มีแผนการทำงานไว้เพื่อให้พนักงานได้ทราบแผน และงานล่วงหน้า
เครื่องปั๊มฟอล์ย -ไม่มีแผนในการบำรุงรักษาเครื่องจักร -ไม่มีเครื่องมือที่แสดงขั้นตอนปฏิบัติงาน	ไม่เคยมีการอบรมพนักงานในเรื่องบำรุงรักษา ไม่มีการจัดทำหรือขั้นตอนการทำงานแบบละเอียดและเทคนิคเชิงลึก	มีแผนในการบันทึกข้อมูลของการบำรุงเครื่อง มีขั้นตอนการปฏิบัติงานติดไว้ที่ข้างเครื่องง่ายต่อการดู
วิธีการ - ไม่เคยวิเคราะห์กระบวนการ - ไม่ได้จัดทำมาตรฐานของงาน - ไม่ได้เก็บข้อมูลในการผลิต	ยังขาดความรู้เรื่องการวิเคราะห์กระบวนการผลิต ผู้บริหารยังไม่เล็งเห็นปัญหาจุดนี้ ขาดบุคคลที่จะจัดทำมาตรฐาน ไม่เล็งเห็นความสำคัญของข้อมูล	กระบวนการทำงานลดลงและทำงานได้ง่ายขึ้น มีขั้นตอนที่ชัดเจนเข้าใจง่าย ได้ทราบผลปฏิบัติการ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการลดเวลาในการปั๊มฟอล์ยการ์ดอวยพร โดยได้จัดทำกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง โดยเห็นปัญหาที่ชัดเจนก็คือมีความสูญเปล่าแฝงอยู่ในกระบวนการผลิตหลังจากที่ได้ขจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการปั๊มฟอล์ยแล้ว จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าเวลาในการปั๊มฟอล์ยลดลง แต่ก็มิได้หายไปทั้งหมดเนื่องจากข้อจำกัดก็คือมีพนักงานปั๊มเพียง 1 คน และเวลา ณ ปัจจุบันที่นานที่สุดก็คือ เวลาการปั๊มงานจริง ไม่ได้ลดลงเพราะเนื่องจากเป็นข้อจำกัดความเร็วของเครื่องปั๊มฟอล์ย

ในปัจจุบันฝ่ายผลิตได้นำแนวคิดและวิธีการดังกล่าวมากำหนดเป็นระเบียบการทำงาน ของแผนกและได้จัดทำเป็นคู่มือปฏิบัติงานออกมาใช้งาน นอกจากนี้ยังได้ทำการอบรมแก่

พนักงานรวมถึงเจ้าหน้าที่ทุกส่วนในฝ่ายให้เข้าใจในแนวคิดและวิธีการดังกล่าว และได้จัดทำการศึกษาดังกล่าวกำหนดเป็นงานมาตรฐาน และจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน จัดทำเอกสารเพื่อจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบ

1. ข้อมูลทางด้านเวลาในการผลิตของทุกกระบวนการ และเวลาการผลิตรวมของทุกชนิด ควรมีการเก็บรวบรวมเพิ่มขึ้นและจัดทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือที่เพิ่มขึ้น เพื่อจะได้จัดทำมาตรฐานการทำงานให้ครบทุกกระบวนการ

2. การศึกษานี้เสนอแนะวิธีการปรับปรุงด้วยเครื่องมือของการผลิตแบบลีนแบบเบื้องต้นเท่านั้น หลังจากที่มีการจัดทำมาตรฐานการทำงานและใช้อย่างต่อเนื่องแล้วต่อไปคือการจัดทำงานมาตรฐาน (Standardized Work) ให้ชัดเจนมากขึ้น

3. การนำวิธีการในงานการศึกษานี้ไปปฏิบัติ ควรมีการจัดตั้งทีมงานเพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิต ด้วยแนวคิดแบบลีนไว้เฉพาะ และมีการฝึกอบรมทีมงานและพนักงานให้เข้าใจถึงแนวคิดแบบลีนก่อนดำเนินการปรับปรุงต่อไป

4. การที่จะคงไว้ซึ่งระบบการผลิตแบบลีนที่ ผู้บริหารจำเป็นต้องเน้นที่บุคลากรเป็นหลัก ให้อำนาจรับผิดชอบ ให้ความอิสระในแนวคิดเพื่อการปรับปรุงพัฒนาให้การฝึกอบรมแก่พนักงานที่เกี่ยวข้องเน้นระบบเสนอแนะข้อคิดเห็นและจัดตั้งทีมงานเพื่อปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง สิ่งที่สำคัญไม่ได้คือการสนับสนุน และความมุ่งมั่นของผู้บริหารสูงสุด และกำลังใจที่ให้แก่พนักงานทุกคนในแง่การฝึกอบรม

5. การศึกษางานวิจัยเพิ่มเติมในอนาคต ควรมีการศึกษาในด้านการปรับปรุงคุณภาพงานพิมพ์ และงานประกอบเพื่อไม่ให้มีข้อเสีย

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2548). การแก้ไขปัญหาธุรกิจด้วยวิธีทางสถิติ (SPS).
 กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). **LEAN** วิธีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศโดย
 ระบบการผลิตแบบลีน. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- โกศล ดีศีลธรรม. (2545). **Lean Management**. สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2553, จาก
[www.med.cmu.ac.th/hospital/opd/Lean_present_opd_2551 .System.www.m
 ed.cmu. ac.th/hospital/opd/Lean_present_opd_2551.ppt](http://www.med.cmu.ac.th/hospital/opd/Lean_present_opd_2551_System.www.med.cmu.ac.th/hospital/opd/Lean_present_opd_2551.ppt)
- ดวงมณี โกมารทัต; และดรุณา คุณพนิชกิจ. (2550). **Lean Thinking Lean Accounting**.
 กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง; และคนอื่นๆ. (2552). **1-2-3 ก้าวสู่ลีน Lean in Action**. พิมพ์ครั้งที่ 2.
 กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ประเสริฐ อัครประมพงค์. (2548). การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS. สืบค้นเมื่อ
 12 ตุลาคม 2553, จาก <http://www.ismed.or.th/SME>)
- พาสคอร์ด เต็นนิส. (2550). **เซ็นเซกับผม วิฤตในโรงงานและการเดินทางสู่ ลีน**. แปลโดย
 ดร. วิทยา สุหฤทธดำรง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: อี. ไอ. สแควร์.
- เพ็ญจันทร์ แสนประสาน. (2553). **Lean Management System**. สืบค้นเมื่อ 24 กันยายน
 2553, จาก info@lsspmp.com <http://lsspmp.com/lean.html> 2010
- มูลนิธิส่งเสริมทีคิวเอ็มในประเทศไทย. (2550). **Processdings of 8th Symposium on
 TQM Best Practices in Thailand**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: จิราวัฒน์ เอ็กเพรส
 จำกัด.
- ยุพา กลอนกลาง. (2548). การผลิตแบบลีนในระดับกลยุทธ์และการจำลองสถานการณ์
 กรณีศึกษา : บริษัท บางกอกอีเกิลวิง จำกัด. วิทยานิพนธ์ วศ. บ. (วิศวกรรม
 อุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 พระนครเหนือ.
- วิชัย อุตสาหจิต; ภัทราวดี ศรีสมรักษ์ ยามาซิตะ. (2553). **ไคเซ็น คนปรับแต่ง DNA
 คนทำงาน**. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2554, จาก [http://business.ea st.spu. ac.th
 /admin/knowledge/A133Kaizen.pdf](http://business.ea.st.spu.ac.th/admin/knowledge/A133Kaizen.pdf)
- Alukal, George. (2006). **Lean Kaizen a Simplified Approach to Process
 Improvenement**. USA : American Society for Quality Press.

- Asbjorn M. Bonvik; Stanley B. Gershwin. (1996). **Beyond Kanban: Creating and Analyzing Lean Shop Floor Control Policies.** Cambridge : Operations Research Center, MIT, Cambridge.
- Bizmanualz. (2010). **Present State Value Stream Map.** Retrieved October 8, 2010, from http://bizmanualz.com/artices/diagrams/valuestrem_map.html.
- Greene; O'Rourke. (2006). **Lean Manufacturing Practice in a cGMP Environment.** Ireland : Dublin Institute of Technology.
- J. Ben Naylor; Mohamed M Naim; and Danny Berry. (1999). **Leagility: Integrating the Lean and Agile Manufacturing Paradigms In the Total Supply Chain.** UK : University of Wales Cardiff.
- James P. Womack; Daniel T. Jones and Daniel Roos. (2007). **The Machine That Changed the World.** New York : Free Press.
- Jame P. Womack; and Danie T. Jones. (1996). **Lean Thinking.** New York : Rowson Associates.
- Jerry Kilpatrick. (2003). **Lean Principles.** Utah: University Parkway.
- Lean Pathways. (2007). **House of Lean Production.** Retrieved September 9, 2010, from <http://www.leansystems.org/cart.php?page=glossary>.
- Miguel Afonso Sellitto; Miriam Borchardt Borchardt Miriam; and Giancarlo MedeirosPereira. (2003). **Aessing the Degreeof Promptness of a Service Industry to ADOPT Lean Thinking.** Brazil : Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos.
- Olugbenga O. Mejabi. (2008?). **Framework for a Lean Manufacturing Planning System.** Michigan : Wayne State University.
- Rotaru Ana. (2008). **Teaching Lean Manufacturing Concept.** Romania : Annals of the Oradea University of Pitesti.
- The Corporate Training System. (2008). **Lean.** Retrieved September 8, 2010, from <http://www.thecorporatetrainingsystem.com/lean.html>
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roots, D. (1990). **The Story of Lean Production.** New York: Rawson and Associates.
- Yasuhiro Monden; Norcross; Georgia. (1983). **Toyota Production System: Practical Approach to Production Management; Industrial Engineering.** Georgia : Industrial Engineering and Mgnt Press.