การประยุกต์การจัดการสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุงผลิตภาพในอุตสาหกรรมยา กรณีศึกษา

คนิษฐา ขามผาลา

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2556

AN APPLICATION OF VALUE STREAM MANAGEMENT FOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN PHARMACEUTICAL INDUSTRY A CASE STUDY

KANITTHA KHAMPHALA

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 2013

หัวข้อสารนิพนธ์	**การประยุกต์การจัดการสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุงผลิตภาพในอุตสาหกรรมยา กรณีศึกษา**
โดย	คนิษฐา ขามผาลา
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)
วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์)

..... กรรมการ
(ดร. จักรพงษ์ ลิมปนุสสรณ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน)

คนิษฐา ขามผาลา : การประยุกต์การจัดการสายธารคุณค่า เพื่อปรับปรุงผลิตภาพในอุตสาหกรรมยา กรณีศึกษา. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน, 89 หน้า.

สารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานที่หน้างาน โดยใช้การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management) เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมภายในกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล โดยการศึกษาภาพรวมของกระบวนการทั้งหมด แล้วดำเนินการวาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน เพื่อแสดงรากเหง้าของปัญหาหรือสิ่งผิดปกติที่กระบวนการของสายการผลิต ดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางปรับปรุงด้วยการระดมสมอง ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการตามแผนการปรับปรุง และเขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต ได้กำหนดแนวทางและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นแนวคิดลีนเพื่อการปรับปรุงให้อนาคตดีขึ้นต่อไป

จากการประยุกต์การจัดการสายธารคุณค่า ทำให้เวลาทั้งหมดของกระบวนการผลิตจนกระทั่งส่งสินค้าสำเร็จรูปเข้าคลังสินค้า จากเดิมใช้เวลานำรวม 25,391.63 นาที ลดลงเหลือ 12,826.60 นาที คิดเป็น 49.48% ลดเวลากระบวนการเคลือบน้ำตาลลงจากเดิม 20,035.0 นาที ลดลงเหลือ 7,992.0 นาที คิดเป็น 60.11% ลดของเสียจากกระบวนการเคลือบน้ำตาลจากเดิม 5,740.0 กรัม ลดลงเหลือ 1,386 กรัม คิดเป็น 75.85% และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้ คิดเป็นมูลค่า 34,761.19 บาทต่อ Lot ทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนในการผลิตและสามารถส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันเวลามากขึ้น ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น ผลลัพธ์ด้านคุณภาพ ได้กำหนดมาตรฐานของกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล โดยนำไปกำหนดเป็นมาตรฐานคู่มือการปฏิบัติงานของพนักงาน ทำให้การทำงานง่ายและสะดวกมากขึ้น

บัณฑิตวิทยาลัย ลายมือชื่อนักศึกษา.....
สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2556

KANITTHA KHAMPHALA : AN APPLICATION OF VALUE STREAM MANAGEMENT FOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN PHARMACEUTICAL INDUSTRY : A CASE STUDY. ADVISOR: DR. DUMRONGKIAT RATANA-AMORNPIN, 89 PP.

This study is based on the work site process improvement by applying Value Stream Management. After studying and analyzing the whole process of sugar-coated tablet, an overall view of Value Stream Management in current state is drawn to represent occurred process for exposing root-cause problems, abnormal operations of the production process. Brainstorm is used for analysis the problems and concluding and improvement procedures. After improvements are implemented accordingly to the improvement plan, the Value Stream Management in future state is described, to define the method of continuous improvement, following ways of lean manufacturing.

The results of the application of Value Stream Management, the total production lead times of the whole process is decreased from 25,391.63 minutes to 12,826.60 minutes, declining 49.48%. The total processing time of the sugar-coated tablet is decreased from 20,035.0 minutes to 7,992.0 minutes, declining 60.11%. The defect of sugar-coated tablet is decreased from 5,740.0 gm to 1,386.0 gm, declining 75.85%. In addition, the company can save production cost to 34,761.19 baht per lot, and delivery lead time is reduced for better customer service. Finally, a Standard Operating Procedure (SOP) of the sugar-coated tablet process is standardized for sustainable quality control.

Graduate School Student's Signature.....

Field of Study Industrial Management Advisor's Signature.....

Academic Year 2013

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำสารนิพนธ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการคำแนะนำที่มีประโยชน์ในการมาปรับมาใช้ในการทำสารนิพนธ์เล่มนี้ ตลอดจนการตรวจสอบข้อบกพร่อง และแนะนำแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น อีกทั้งคณาจารย์ผู้เป็นกรรมการในการพิจารณาสารนิพนธ์ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์ และดร. จักรพงษ์ ลิมปนุสสรณ์ ที่ให้ข้อคิด และเสนอแนะข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ บุคคลสำคัญหลายท่านในบริษัท เคนยากุ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความเห็นชอบและอนุเคราะห์ จนเกิดเป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการและสามารถดำเนินการอย่างต่อเนื่องได้ อันได้แก่ ผู้บริหาร ผู้จัดการทั่วไป ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ ทีมงานทุกท่าน ที่มีส่วนทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณอย่างยิ่งสำหรับครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและให้การสนับสนุนที่ดีเสมอมา

ประโยชน์อันใดก็ตาม ที่เกี่ยวเนื่องมาจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นผลจากการช่วยเหลือและความกรุณาจากทุกท่านข้างต้น ข้าพเจ้าจะระลึกถึงอยู่เสมอ และขอกราบขอบพระคุณทุกท่านอีกครั้งมา ณ โอกาสนี้

คนิษฐา ขามผาลา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญรูป..... ฏ

บทที่

1 บทนำ..... 1

สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผลและปัญหา..... 1

วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 2

ขอบเขตของการศึกษา..... 2

ขั้นตอนการดำเนินงาน..... 3

แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน..... 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 6

คำนิยามศัพท์..... 6

2 หลักการพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 10

หลักการพื้นฐาน..... 10

แนวคิดและหลักการพื้นฐาน..... 10

ทฤษฎีและหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)..... 10

แนวคิด หลักการและคุณลักษณะการจัดการสายธารคุณค่า..... 22

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 26

สรุปผลการสำรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์.....	35
	ประวัติความเป็นมาของบริษัทกรณีศึกษา.....	35
	การค้นหา วิเคราะห์สภาพปัญหา และกำหนดแนวทางปรับปรุง.....	36
	การเก็บรวบรวม ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา.....	37
	เรียนรู้เกี่ยวกับลีน.....	43
	เขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน วิเคราะห์และปรับปรุง.....	44
4	ผลการดำเนินการศึกษา.....	47
	เขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน.....	47
	เก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการเคลือบน้ำตาล.....	50
	การวิเคราะห์ปัญหา โดย Why-Why Analysis	51
	การดำเนินการปรับปรุงการเคลือบน้ำตาล.....	53
	เขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (หลังปรับปรุง).....	59
	เปรียบเทียบแผนผังสายธารคุณค่า.....	62
	สรุปผลการศึกษา.....	62
	ข้อจำกัดของการศึกษา.....	64
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....	65
	ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม.....		67
ภาคผนวก.....		71
	ภาคผนวก ก. ตารางรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน (ขั้นตอนการผสมยา ถึง ส่งสินค้าเข้าคลัง) ก่อนปรับปรุง.....	72
	ภาคผนวก ข. แผนภูมิพาเรโตแสดงรอบเวลาแต่ละกระบวนการ ก่อนปรับปรุง.....	74
	ภาคผนวก ค. ตารางรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน (ขั้นตอนการผสมยา ถึง ส่งสินค้าเข้าคลัง) หลังปรับปรุง.....	76

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ภาคผนวก ง. แผนภูมิพาเรโตแสดงรอบเวลาแต่ละกระบวนการหลังปรับปรุง	78
	ภาคผนวก จ. บันทึกการปฏิบัติงานของพนักงาน	80
	ภาคผนวก ฉ. มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล	82
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์		89

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แผนการดำเนินงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน.....	5
2	การเปรียบเทียบการผลิตแบบต่างๆ.....	10
3	สรุปงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	31
4	ข้อมูลสรุปยอดขายสินค้ายาเคลือบน้ำตาล.....	39
5	ลำดับข้อมูลยอดขายสินค้า เรียงลำดับตามมากไปหาน้อย.....	40
6	รายการวิเคราะห์ปริมาณผลิตภัณฑ์ (Product Quantity Analysis).....	40
7	แสดงจำนวนสินค้าร้องเรียนในปี 2553-2554	42
8	ผลงานการเคลือบน้ำตาลตำรับยาเป้าหมายในปี 2554.....	50
9	การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ Why-Why Analysis.....	52
10	กำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงการเคลือบน้ำตาล.....	52
11	แผนการดำเนินการปรับปรุงการเคลือบน้ำตาล.....	54
12	แสดงเป้าหมายที่ 1 ลดเวลานำรวม (Production Lead Time).....	55
13	แสดงเป้าหมายที่ 2 ลดเวลาในการเคลือบน้ำตาล.....	56
14	แสดงเป้าหมายที่ 3 ลดจำนวนของเสีย.....	57
15	สรุปผลการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการเคลือบน้ำตาล.....	58
16	แสดงมูลค่าเงินที่สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้จากการปรับปรุง.....	58
17	เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง.....	63
18	รวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน (ขั้นตอนผสมยา ถึง ส่งสินค้าเข้าคลัง) ก่อนปรับปรุง ในภาคผนวก ก.....	75
19	รวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน (ขั้นตอนผสมยา ถึง ส่งสินค้าเข้าคลัง) หลังปรับปรุง ในภาคผนวก ข.....	77

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	4
2	ประวัติของระบบการผลิตแบบลีน.....	12
3	แนวคิดแบบลีน.....	14
4	หลักการพื้นฐานของลีน.....	15
5	แนวคิดเกี่ยวกับ Value Added.....	16
6	แผนผังสายธารคุณค่า.....	18
7	กระบวนการ PDCA.....	20
8	ความสูญเปล่า ทั้ง 7 ประการ.....	21
9	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวาดแผนผังสายธารคุณค่า.....	25
10	โครงสร้างองค์กรบริษัทกรณีศึกษา.....	36
11	ขั้นตอนการผลิตหลักของกระบวนการผลิตยาเม็ดเคลือบน้ำตาล.....	37
12	แสดงขั้นตอนการเคลือบน้ำตาล.....	38
13	แผนภูมิพาเรโตแสดงการวิเคราะห์ปริมาณผลิตภัณฑ์.....	41
14	แผนภูมิพาเรโตแสดงสินค้าร้องเรียนปี 2553-2554.....	42
15	บรรยากาศการอบรมเรื่องลีนและการเขียนแผนผังสายธารคุณค่า ภาคทฤษฎี....	43
16	บรรยากาศการอบรมเรื่องลีนและการเขียนแผนผังสายธารคุณค่า ภาคปฏิบัติ...	43
17	แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value Stream Mapping-Current State).....	45
18	แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันแสดงจุดคอขวด (Bottle-Neck).....	49
19	ผลกระทบที่เกิดจากเม็ดยาผิวขรุขระ.....	50
20	ภาพของเสียที่พบในกระบวนการเคลือบ.....	51
21	ภาพการกำหนดวิธีการปรับปรุงกระบวนการเคลือบ.....	53
22	เปรียบเทียบเม็ดยาเคลือบ Mineral ก่อนและหลังการปรับปรุง.....	56
23	แสดงการเปรียบเทียบเวลานำรวมก่อนการปรับปรุงและหลังปรับปรุง.....	56
24	แสดงการเปรียบเทียบเวลาในการเคลือบน้ำตาลก่อนการปรับปรุงและหลังปรับปรุง.....	56
25	แสดงจำนวนของเสียในการเคลือบน้ำตาลก่อนการปรับปรุงและหลังปรับปรุง....	57
26	แผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (หลังปรับปรุง).....	61
27	แผนภูมิพาเรโตแสดงรอบเวลาแต่ละกระบวนการ ก่อนปรับปรุง.....	75

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
28	แผนภูมิพาเรโตแสดงรอบเวลาแต่ละกระบวนการ หลังปรับปรุง.....	79
29	บันทึกการปฏิบัติงานของพนักงาน.....	81
30	มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (1).....	83
31	มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (2).....	84
32	มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (3).....	85
33	มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (4).....	86
34	มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (5).....	87
35	มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (6).....	88

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

บทที่ 1
บทนำ

สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผลและปัญหา

แนวโน้มอุตสาหกรรมยาคาดการณ์ว่าจะมีการขยายตัวสูงมากขึ้น สืบเนื่องจากรัฐบาลให้การสนับสนุนยาที่ผลิตในประเทศมากกว่ายาที่นำเข้า เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงยาที่ดีและมีคุณภาพดีที่ผลิตในประเทศมากกว่ายานำเข้า ซึ่งรัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการเบิกจ่ายยาให้มีความเหมาะสมและให้ใช้ยาสามัญที่ผลิตในประเทศทดแทนยานำเข้า รวมทั้งมีการอุดหนุนงบประมาณจากภาครัฐรายหัวตามโครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ที่สูงขึ้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะช่วยให้สนับสนุนการเติบโตของอุตสาหกรรมยาในประเทศ และส่งผลให้มีการจำหน่ายยาในประเทศเพิ่มมากขึ้น

ด้วยปัจจุบันสภาพการแข่งขันด้านราคาของยาสามัญนับวันก็ยิ่งรุนแรงมากขึ้น เพราะนอกจากผู้ผลิตในประเทศจะแข่งขันกันเองแล้ว ยังต้องแข่งกับยาสามัญที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งผู้ผลิตจำเป็นจะต้องพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งสิ่งที่ลูกค้าต้องการมีความหลากหลายขึ้นและมีความซับซ้อนมากขึ้น ทำให้ภาคอุตสาหกรรมผู้ผลิตยา จำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อความอยู่รอดของธุรกิจ และให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าได้โดยคำนึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ต้นทุนที่ถูกลง มีการจัดส่งที่ทันเวลาพอดี ตามความต้องการของลูกค้า

ดังนั้น การบริหารและการจัดการด้านการผลิตและการดำเนินการที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่งเพื่อที่จะทำให้ธุรกิจของอุตสาหกรรมการผลิต สามารถดำเนินเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรได้ รวมทั้งสามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นได้ ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพ ต้นทุนและราคา รวมถึงการจัดส่งที่ทันเวลา เพื่อให้เกิดความพึงพอใจของลูกค้า ดังนั้นการกำหนดหลักการการเพิ่มผลผลิตต่างๆ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากเพื่อใช้ในการพัฒนาตนเองในอุตสาหกรรมต่างๆ ในยุคปัจจุบันนี้ เพื่อสร้างความได้เปรียบทางธุรกิจของตนเอง

ผู้ศึกษาได้มุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิผลของกระบวนการผลิตยาโดยใช้การจัดการสายธารคุณค่าซึ่งเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งของระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) ถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่ง ที่มุ่งความสำคัญในการปรับปรุงผลิตภาพ (Productivity Improvement) และเป็นเครื่องที่สามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการการผลิตได้อย่างดี เนื่องจากเป็นระบบที่เน้นสร้างประสิทธิผลสูงสุด และลดการสูญเสีย อันจะเกิดในวงจรการผลิต ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) คือระบบการผลิตที่มุ่งเน้นการกำจัดความสูญเปล่า (Wastes) ในกระบวนการผลิต โดยอาศัยการวิเคราะห์กระบวนการ

เพื่อให้สามารถระบุกระบวนการที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Value Added) และกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non-Value Added) ในกระบวนการผลิต และสามารถขจัดกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มออกไปจากกระบวนการ ทำให้สามารถบริหารจัดการกระบวนให้มีประสิทธิผลมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการด้านต่างๆ ให้กับลูกค้า รวมถึงผู้ผลิตก็สามารถทำให้องค์กรบรรลุเป้าหมายและอยู่รอดต่อไป

ดังนั้น ผู้ทำการศึกษาสารนิพนธ์ จึงได้มุ่งเน้นการศึกษาและการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน โดยใช้หลักการ การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management: VSM) เป็นเครื่องมือเข้ามาช่วยการศึกษานี้ เพื่อเป็นการวิเคราะห์กระบวนการผลิตยา เพื่อค้นหาและขจัดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออกจากกระบวนการ เพื่อเพิ่มผลิตภาพให้แก่กระบวนการ โดยมุ่งขจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes or Muda) อันไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อกระบวนการ เพื่อกลายเป็นกระบวนที่มีประสิทธิผลสูงสุด ตอบสนองความต้องการของลูกค้าและองค์กร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล โดยใช้การจัดการสายธารคุณค่า ประกอบด้วย

1. ลดเวลานำรวม (Production Lead Time) ลงจากเดิม 35%
2. ลดเวลาขั้นตอนการเคลือบน้ำตาลลงจากเดิม 50%
3. ลดงานเสียลงจากเดิม 15%

สำหรับวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ได้มาจาก นโยบายจากฝ่ายบริหาร ผู้ศึกษาและทีมงานได้มีการประชุมลงความเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่สามารถทำได้

ขอบเขตของการศึกษา

ได้กำหนดขอบเขตการดำเนินการศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมผลิตยาแห่งหนึ่งซึ่งมีพนักงานทั้งหมด 100 คน เป็นกรณีศึกษา
2. ศึกษากระบวนการผลิตยา โดยผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทำการศึกษาคือ ผลิตภัณฑ์ A เพื่อเป็นตัวอย่างในการปรับปรุงสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะกระบวนการที่คล้ายกันต่อไป
3. ศึกษากระบวนการผลิตตั้งแต่การรับวัตถุดิบเข้ามากระบวนการ จนกระทั่งจัดส่งสินค้าสำเร็จรูปให้กับลูกค้า ตลอดจนการไหลของข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการจัดการผลิตและความต้องการของลูกค้า
4. ใช้การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management: VSM) และเครื่องมืออื่นๆ ของระบบการผลิตแบบลีน เพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ได้วางระบบการดำเนินงานโดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งมีผังการไหลของขั้นตอนการดำเนินงานดังรูปที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลและศึกษาระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management: VSM) เอกสารงานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2. จัดตั้งทีมงานพร้อมจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสายธารคุณค่า ให้แก่สมาชิกทีม

3. ศึกษาขั้นตอนกระบวนการมาตรฐานการผลิตยารูปแบบเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

4. ศึกษากระบวนการแต่ละขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ A อย่างละเอียด รวมทั้งปัจจัยนำเข้าที่เกี่ยวข้อง โดยการรวบรวมข้อมูลแบบเดินสำรวจ (Waste Walk) สังเกตการณ์ จับเวลา ถ่ายภาพและการจดบันทึกข้อมูล เพื่อให้ทราบถึงปัญหาต่างๆ ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ A

5. รวบรวมข้อมูล สร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน (VSM : Current State) พร้อมทำการวิเคราะห์กระบวนการและความสูญเปล่าที่อยู่ในกระบวนการผลิต

6. ประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่า ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อทำการกำจัดความสูญเปล่าที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิต

7. ออกแบบวิธีการและเสนอแนวทางการแก้ไข พร้อมดำเนินการการแก้ไขปรับปรุง

8. เปรียบเทียบผลที่ได้ก่อนและหลังการปรับปรุง สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการวางแผนปรับปรุงต่อไป

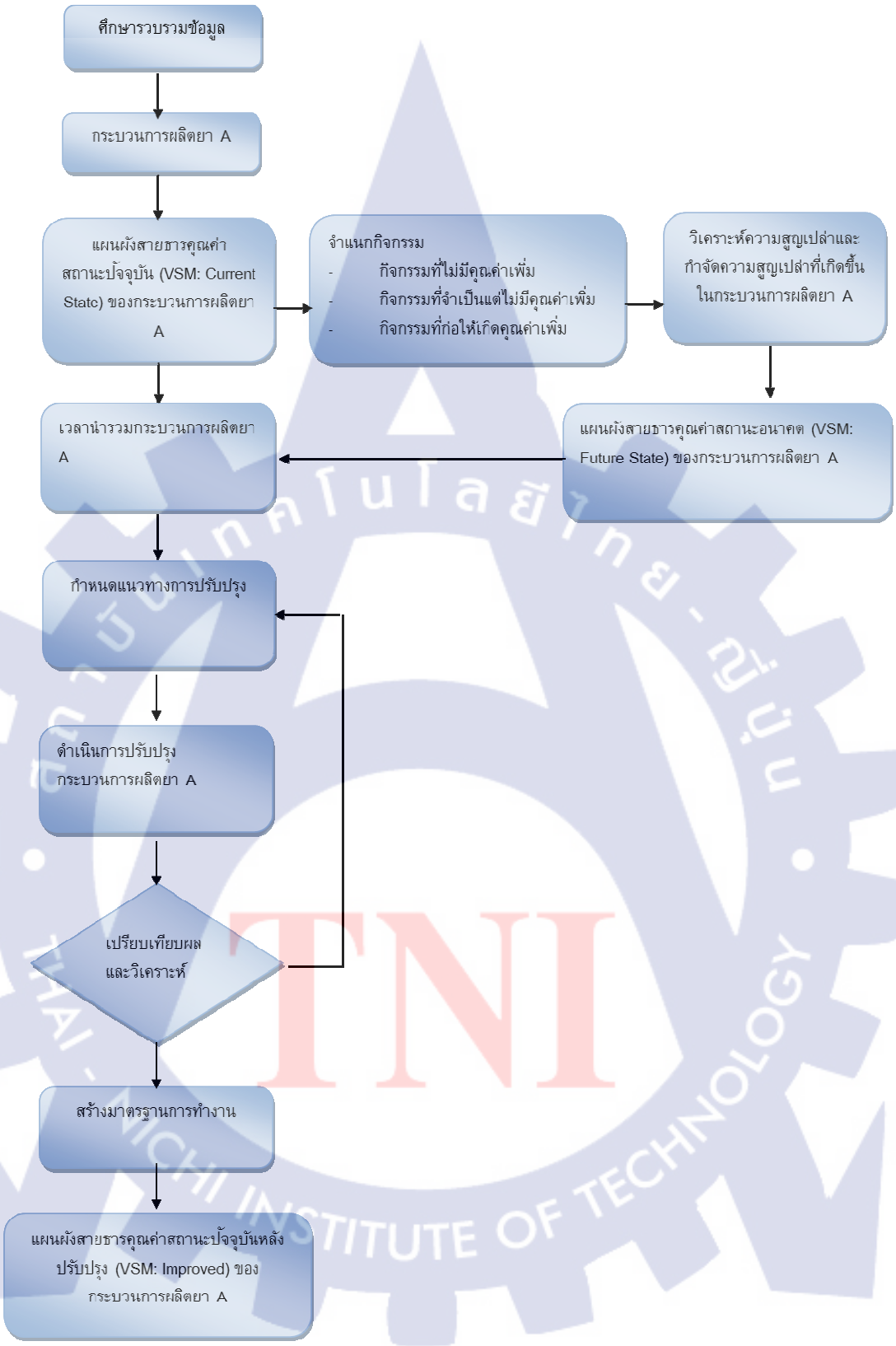
9. สร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (VSM : Future State)

10. สรุปผลการศึกษาพร้อมข้อเสนอแนะ และจัดทำรายงาน

11. จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์

แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

สำหรับการศึกษา ได้กำหนดขั้นตอนและเวลาการทำงานดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2555 และเสร็จสิ้นเดือนกรกฎาคม 2556



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

ลำดับ	หัวข้อการดำเนินการ	พ.ศ. 2555											พ.ศ. 2556						
		ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค
1	ศึกษาข้อมูลและระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management: VSM) เอกสารงานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง																		
2	จัดตั้งทีมงานพร้อมจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสายธารคุณค่าให้แก่สมาชิกทีม																		
3	ศึกษากระบวนการแต่ละขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ A อย่างละเอียด เพื่อให้ทราบถึงปัญหาต่างๆ ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ A																		
4	สร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน (VSM: Current state) พร้อมทำการวิเคราะห์กระบวนการและความสูญเปล่าที่อยู่ในกระบวนการผลิต																		
5	ออกแบบวิธีการและเสนอแนวทางการแก้ไข พร้อมดำเนินการการแก้ไขปรับปรุง																		
6	เปรียบเทียบผลที่ได้ก่อนและหลังการปรับปรุง สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการวางแผนปรับปรุงต่อไป																		
7	สร้างแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (VSM: Future state)																		
8	สรุปผลการศึกษาพร้อมข้อเสนอแนะ และจัดทำรายงาน																		
9	จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์																		

ประโยชน์ของการศึกษาที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำความรู้ด้านการจัดการอุตสาหกรรมตามหลักการและแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน มาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมการผลิตยา เพื่อให้เกิดประโยชน์ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของบริษัท โดยสามารถลดเวลานำรวม (Production Lead Time) ตลอดจนสามารถกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

2. สามารถใช้เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบในการทำการปรับปรุงสำหรับผลิตภัณฑ์อื่นที่มีกระบวนการผลิตที่เหมือนกัน หรือใกล้เคียง

3. สามารถเพิ่มประสิทธิผลของกระบวนการ เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันให้แก่องค์กรได้

4. สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสายธารคุณค่า เพื่อกำจัดความสูญเปล่าเพื่อให้สามารถปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ลดต้นทุนในการผลิต และสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ส่งทันเวลาตามความต้องการของลูกค้า ส่งผลให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด

5. เป็นการส่งเสริมและเปิดโอกาสให้บุคลากรได้แสดงความคิดเห็น ตลอดจนได้มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา เกิดความรักสามัคคีในองค์กร

6. เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิผลอย่างต่อเนื่องต่อไป

.

คำนิยามศัพท์

ความสูญเปล่า (Waste/Muda) หมายถึง กิจกรรมใดๆ ที่เป็นกิจกรรมที่ใช้ต้นทุนและเวลาซึ่งไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์ในมุมมองของลูกค้า ซึ่งมี 7 ประการ ได้แก่ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป (Over production) การรอคอย (Waiting/delay) การขนย้าย (Transportation) กระบวนการผลิตไม่เหมาะสม (Processing) การเคลื่อนไหว (Motion) สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Inventory/Work in-Process) และชิ้นงานเสียหรือมีข้อบกพร่อง (Defect)

ผลิตภาพ (Productivity) หมายถึง ผลผลิตต่อหน่วยของปัจจัยการผลิต การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพจะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง

หลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตยา (Good Manufacturing Practice: GMP) หมายถึง การกำหนดรายละเอียดหลักเกณฑ์ เงื่อนไขและวิธีการในการผลิตยา เพื่อเป็นมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตยาและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ให้ได้ผลิตผลยาที่มีคุณภาพปลอดภัย

การควบคุมระหว่างกระบวนการผลิต (In-process Control) หมายถึง การตรวจสอบระหว่างการดำเนินการผลิตเพื่อตรวจติดตามและปรับกระบวนการหากจำเป็น เพื่อให้แน่ใจว่า ผลิตภัณฑ์ ถูกต้องตรงตามข้อกำหนด การควบคุมสภาวะแวดล้อมหรือเครื่องมืออาจถือเป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมระหว่างกระบวนการ

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) หมายถึง ส่วนหนึ่งของหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสุ่มตัวอย่าง ข้อกำหนด และการทดสอบ มีการทำงานร่วมกับหน่วยงานอื่นภายในองค์กร ในการดำเนินการด้านเอกสารและวิธีการปฏิบัติในการปล่อยผ่าน เพื่อให้มั่นใจได้ว่าไม่มีการปล่อยผ่านวัตถุดิบ วัสดุการบรรจุเพื่อนำไปใช้ หรือไม่มีการปล่อยผ่านผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายหรือจัดส่ง จนกว่าจะผ่านการตัดสินว่ามีคุณภาพเป็นที่น่าพอใจ

กระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล (Sugar Coating) หมายถึง กระบวนการแปรรูปจากวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบตามสูตรตำรับ (Formula) และตามวิธีการหลัก (Procedure) ที่ขึ้นทะเบียน ซึ่งจะมีความแตกต่างกันในแต่ละตำรับ

ยาเม็ดเคลือบน้ำตาล (Sugar Coated Tablet) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ยาเม็ดที่ผ่านกระบวนการเคลือบน้ำตาล ซึ่งช่วยเพิ่มความสวยงามน่ารับประทาน กลบรส กลิ่น และป้องกันการเสื่อมสลายของตัวยา

เอกสารบันทึกรุ่นการผลิต (Batch Processing Record: BPR) หมายถึง เอกสารที่แสดงถึงข้อมูลสูตรตำรับ ขั้นตอนการดำเนินการผลิต เวลา ข้อควรระวัง ผู้ปฏิบัติงานและผู้ตรวจสอบ ในแต่ละขั้นตอนการผลิตยา

สายธารคุณค่า (Value Stream) หมายถึง กิจกรรมและสารสนเทศที่มีคุณค่า ไม่มีคุณค่าเพิ่มและกิจกรรมไม่มีคุณค่าเพิ่มแต่จำเป็นต้องทำในกระบวนการผลิต เริ่มตั้งแต่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า จนกระทั่งส่งสินค้าให้ลูกค้า สามารถระบุขั้นตอนที่เพิ่มคุณค่าและขั้นตอนที่ไม่เพิ่มคุณค่า ขั้นตอนที่เป็นจุดคอขวด เพื่อลดเวลาหรือกำจัดสิ่งที่ไม่มีคุณค่าออกไปจากกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล

แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) หมายถึง แผนภาพแสดงกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล ที่แสดงเส้นทางการไหลของวัตถุและการไหลของข้อมูล เพื่อให้สามารถจำแนกหรือระบุกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม และไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มหรือความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล

กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Value Added) หมายถึง กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในการดำเนินงาน เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล ตั้งแต่วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต รวมทั้งการใช้แรงงาน เครื่องจักร หรือการปฏิบัติการใดๆ ที่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในตัวผลิตภัณฑ์ จนกระทั่งขั้นตอนสุดท้ายที่ได้ผลิตภัณฑ์

กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มแต่จำเป็น (Non-Value Added but Necessary) หมายถึง กิจกรรมหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในตัวผลิตภัณฑ์ แต่มีความจำเป็นต้องทำ และเป็นขั้นตอนที่ไม่สามารถกำจัดออกไปจากกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาลได้แต่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้

กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่จำเป็น (Non-Value Added/Wastes) หมายถึง กิจกรรมหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในตัวผลิตภัณฑ์เป็นความสูญเปล่า และเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งต้องกำจัดออกไป เช่น เวลาในการรอคอย งานเสีย งานแก้ไข และงานรอระหว่างกระบวนการ

รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) หมายถึง เวลาที่ใช้ในการทำงานของแต่ละกระบวนการต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ โดยคำนวณได้ ดังสมการที่ (1)

$$\text{Cycle Time} = \frac{\text{เวลาที่ใช้สำหรับการผลิตจริงในแต่ละวัน (นาที)}}{\text{จำนวนที่ผลิตได้ในแต่ละวัน (กรัม)}} \qquad (1)$$

เวลานำ (Lead Time) หมายถึง เวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ

เวลานำรวม (Production Lead Time) หมายถึง ช่วงเวลาที่ต้องการในการผลิตสินค้าให้กับลูกค้า ตั้งแต่แรกเริ่มกระบวนการผสมยาเม็ดจนกระทั่งส่งสินค้าเข้าคลังสินค้า

เทกไทม์ (Takt Time) หมายถึง อัตราความต้องการสินค้าของลูกค้า คำนวณจากเวลาที่มีสำหรับการผลิตในแต่ละวัน หารด้วย ความต้องการลูกค้าต่อวัน

เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ (Uptime) หมายถึง เวลาที่ใช้เครื่องจักรในการปฏิบัติงานจริงในแต่ละขั้นตอนการผลิต หารด้วย เวลาที่มีสำหรับการผลิตจริง (Available Time) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังสมการที่ (2)

$$\%\ \text{UpTime} = \frac{\text{เวลาที่ใช้เครื่องจักรสำหรับการปฏิบัติงานจริง} \times 100}{\text{เวลาที่มีสำหรับการผลิตจริง (Available time)}} \qquad (2)$$

บทที่ 2
หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2 นี้ ได้ดำเนินการทางเอกสารเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของหลักการพื้นฐาน และส่วนของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่หนึ่งนั้นจะประกอบด้วย 1. แนวคิดและหลักการพื้นฐาน 2. ทฤษฎีและหลักการผลิตแบบลีน และ 3. แนวคิดหลักการและคุณลักษณะการจัดการสายธารคุณค่า สำหรับส่วนที่สอง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ทบทวนวรรณกรรมจำนวน 12 ฉบับ และได้สรุปเป็นตาราง โดยได้ประมวลทฤษฎีและหลักการของงานวิจัยทั้งหมด และได้วิเคราะห์ความเหมาะสมของหลักการ วิธีการและเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษานี้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

หลักการพื้นฐาน

การศึกษานี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดและหลักการพื้นฐาน

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตยาและการตลาดมีการแข่งขันที่มีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสินค้ายาทั่วไป (Generic Drug) หรือยากลุ่มที่หมดสิทธิบัตรแล้ว (Public Domain) และนอกจากนั้นบริษัทยาข้ามชาติก็มีบทบาทมากในระบบสาธารณสุขของประเทศไทย โดยบริษัทข้ามชาติเหล่านั้นมีสินค้ายาแผนปัจจุบัน (Original Drug) จำนวนมาก ซึ่งจะเป็นสินค้าที่มีการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาค่อนข้างสูง ทำให้สินค้าเหล่านั้นจะมีราคาที่สูงมาก ทำให้ประชาชนหรือผู้ป่วยส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเข้าถึงยาเหล่านั้นได้ จากปัจจัยดังกล่าว ทำให้บริษัทกรณีศึกษาเห็นโอกาสที่จะนำสินค้ากลุ่ม Generic Drug ซึ่งเป็นสินค้าที่คุณภาพได้มาตรฐานสากล และราคาสมเหตุสมผล ที่จะช่วยทำให้ประชาชนหรือผู้ป่วยส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงยาและการรักษาที่มีคุณภาพได้ สิ่งที่ภาคอุตสาหกรรมควรปรับปรุงเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน คือ 1.) การเพิ่มผลิตภาพ (รวมทั้งประสิทธิภาพ) 2.) การพัฒนาธุรกิจ SMEs ให้เป็นองค์กรที่มีศักยภาพและมีความสามารถ ผู้ศึกษา จึงได้นำแนวคิดและระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) โดยการใช้การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management) มาประยุกต์ใช้กับบริษัทกรณีศึกษาเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต เพิ่มประสิทธิผล เพิ่มผลิตภาพ

2. ทฤษฎีและหลักการการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

2.1 หลักการเบื้องต้น

การแข่งขันของธุรกิจที่รุนแรงขึ้นในปัจจุบัน ทำให้ภาคอุตสาหกรรมการผลิตต้องทำการปรับปรุงตัวเพื่อความอยู่รอด ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System)

เป็นระบบการผลิตที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก โดยพื้นฐานแนวคิดมาจากระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ทั่วโลกและเป็นการบูรณาการเรื่องที่แตกต่างเข้าด้วยกัน เพื่อมุ่งสู่การขจัดความสูญเปล่าและการผลิตสินค้าที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า และการมุ่งหวังสู่แนวทางที่ดีกว่า (Hines ; and Taylor. 2000) ระบบที่มุ่งเน้นที่คุณค่าของสินค้าหรือบริการ (Value) และการลดความสูญเปล่า (Waste) กล่าวคือ การผลิตแบบลีนนี้ส่งผลให้องค์กรสามารถเพิ่มมูลค่าของสินค้าหรือบริการให้สูงขึ้นได้ด้วยการลดความสูญเปล่า รวมทั้งสร้างมาตรฐานใหม่ให้เกิดขึ้นในการกระบวนการทำงาน รวมทั้งเป็นระบบที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบการผลิตแบบต่าง ๆ

ลักษณะ	การผลิตแบบงานฝีมือ	การผลิตแบบจำนวนมาก	การผลิตปัจจุบัน
ผลิตภัณฑ์	หลากหลายหรือตามความต้องการลูกค้า	แบบเดียวกัน	หลากหลายตามความต้องการของลูกค้า
การควบคุมการผลิต	ผลิตตามสั่ง	ผลิตตามการพยากรณ์	ผลิตตามความต้องการของลูกค้า
เทคโนโลยีการผลิต	ทักษะของช่างฝีมือ	ความแม่นยำของเครื่องจักร ทักษะย่อยของแรงงาน	การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ความแม่นยำของเครื่องจักรสูงทักษะย่อย ๆ ของแรงงาน
วิธีการผลิต	ด้วยมือ	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงานสายพาน	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงานหุ่นยนต์
ความต้องการของตลาด	มีอย่างจำกัด	ตลาดนำหน้าความสามารถในการผลิต	ตลาดมีความสำคัญน้อยกว่าความสามารถในการผลิต

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบการผลิตแบบต่างๆ (ต่อ)

ลักษณะ	การผลิตแบบงานฝีมือ	การผลิตแบบจำนวนมาก	การผลิตปัจจุบัน
ความต้องการของลูกค้า	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน	คุณภาพตามความต้องการของลูกค้า คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน เวลาในการส่งมอบ

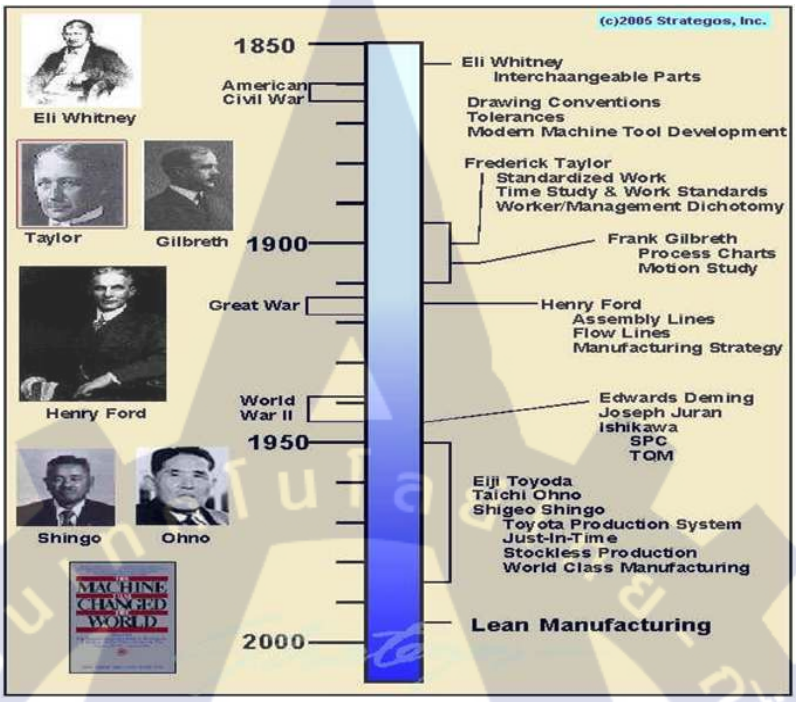
ที่มา: พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. (2548). **การประยุกต์การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง): กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ.** หน้า 7.

การผลิตแบบลีน เป็นกระบวนการที่เสริมสร้างให้ผู้ปฏิบัติงานได้ มองเห็นภาพรวมของการทำงานของแต่ละผลิตภัณฑ์ ว่าประกอบด้วยขั้นตอนอะไรบ้าง มีช่วงเวลาของแต่ละขั้นตอน รวมทั้งสามารถทราบว่ามีกระบวนการไหนบ้างที่มีความสูญเปล่าเกิดขึ้นผ่านเครื่องมือที่เรียกว่า แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) ทำให้สามารถจัดการกับความสูญเปล่าผ่านกระบวนการประเมินคุณค่าของกระบวนการว่า เป็นกระบวนที่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Value Added) หรือ ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Non-Value Added) แล้วทำการกำจัดกระบวนการที่ไม่มีคุณค่าเพิ่มนั้นออกไปจากกระบวนการ หรือลดให้เหลือน้อยที่สุด จากรูปแบบการผลิตแบบแบทช์ (Batch) ของผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ที่มุ่งเน้นในเรื่องของความประหยัดเวลาในกระบวนการผลิตแบบแบทช์ ซึ่งปัญหาและอุปสรรค เหล่านี้สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาได้โดยการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System)

2.2 วิวัฒนาการการผลิต

วิวัฒนาการผลิตเริ่มจากการผลิตแบบฝีมือแรงงาน (Craft Production) มาเป็นแบบผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) ปัจจุบันได้มีการผลิตได้มีการเปลี่ยนแปลงไปการคำนึงถึงคุณภาพ คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน เวลาในการส่งมอบและสำคัญสุด คือการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างแท้จริง (Spann; et al. 1997) ตามตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าการผลิตแบบปัจจุบัน การผลิตแบบลีนจะมีความเหมาะสมกับอุตสาหกรรมการผลิตในปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) (พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. 2548)

2.3 ประวัติของระบบการผลิตแบบลีน



รูปที่ 2 ประวัติของระบบการผลิตแบบลีน

ที่มา: Strategos Learn Briefing. (2007). **A Brief History of Lean : Just-In-Time, Toyota Production System & Lean Manufacturing.** Online.

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) เกิดครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1990 จากหนังสือชื่อ “The Machine That Changed The World” โดยศาสตราจารย์ด็อกเตอร์ เจมส์ วอแม็ก (James P. Womack) และเดเนียล รูทส์ (Daniel Roots) กล่าวถึงการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบโรงงานประกอบรถยนต์ว่าทำไมญี่ปุ่นจึงประสบความสำเร็จ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างญี่ปุ่น สหรัฐอมริกา และยุโรป ผลการศึกษาพบว่า ญี่ปุ่นมีระบบการผลิตที่เรียกว่า ”ลีน” โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาที่โรงานผลิตรถยนต์โตโยต้า ประเทศสหรัฐอเมริกา (James P. Womack ; and Daniel T. Jones. 1990)

ในช่วงปี ค.ศ.1910 Henry Ford และ Alfred Sloan จากบริษัท General Motors ได้เปลี่ยนระบบการผลิตจากการผลิตที่ต้องอาศัยเฉพาะช่างผู้ชำนาญงาน (Craft Production) ไปเป็นการผลิตจำนวนมาก (Mass Production) โดยได้จัดสายการผลิตประกอบด้วยคน เครื่องจักร เครื่องมือ และผลิตภัณฑ์ให้เป็นระบบต่อเนื่อง (Continuous System)

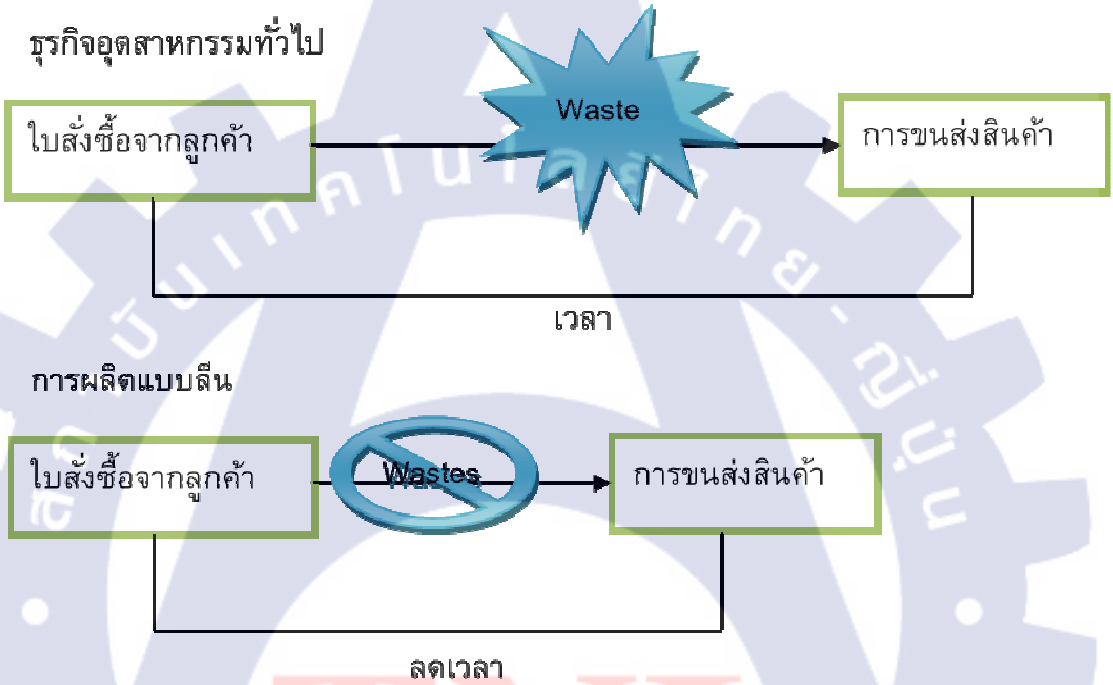
ในช่วงปี ค.ศ. 1945-1970 ไทอิจิ โอโนะ (Taiichi Ohno) วิศวกรการผลิตและอดีตรองประธานบริษัท Toyota Motor Corporation ได้คิดค้นระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) หรือระบบการผลิแบบทันเวลา (Just In Time Manufacturing) ซึ่งส่วนหนึ่งของระบบได้มาจากระบบข้อเสนอแนะของพนักงาน (Suggestion System) จึงได้นำไปสู่การพัฒนารูปแบบการผลิตโดยเน้นการผลิตต้นทุนต่ำ โดยมีผู้นำสำคัญอย่าง นายอิจิ โตโยดะ (Eiji Toyoda) และนายไทอิจิ โอโนะ จากนั้นนายอิจิ โตโยดะ มีโอกาสเยี่ยมชมโรงงานผลิตรถยนต์ Ford River Rouge เพื่อเรียนรู้วิธีการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) ทำให้รู่ว่าโรงงานผลิตรถยนต์ Ford ใช้สายการผลิตแบบต่อเนื่องสามารถผลิตรถยนต์ได้วันละ 700 คัน โดยโรงงานผลิตรถยนต์ Toyota Motor สามารถผลิตได้น้อยกว่า 270 คัน หลังจากได้เยี่ยมชมและศึกษาโรงงานของ Ford นายอิจิ โตโยดะ ได้สรุปว่าระบบวิธีการผลิตแบบจำนวนมาก ไม่เหมาะสมกับรูปแบบการผลิตของโรงงานผลิตรถยนต์ Toyota ที่มีความต้องการที่จะผลิตรถยนต์ที่มีรูปแบบที่หลากหลายภายในโรงงาน ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการผลิตของโรงงานผลิตรถยนต์ Ford อย่างสิ้นเชิงและยังขาดความพร้อมด้านเงินลงทุน จึงไม่สามารถพัฒนาด้านเทคโนโลยีชั้นสูงได้ เมื่อกลับมาโรงงานผลิตรถยนต์ Toyota ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบการผลิตร่วมกับนายไทอิจิ โอโนะ โดยได้ศึกษาแนวทางของการผลิตแบบจำนวนมาก พบข้อจำกัดหลายประการ ดังนั้นจึงได้ออกแบบระบบการผลิตใหม่เพื่อลดความสูญเปล่าและเน้นประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าและมีความยืดหยุ่นมากกว่าแนวทางการผลิตแบบจำนวนมาก ที่มีชื่อว่า ระบบการผลิตแบบโตโยต้าและเป็นต้นแบบของการผลิตแบบทันเวลาพอดี หรือการผลิตแบบลีน

2.4 นิยามของลีน

American Society For Quality (ASQ) ให้คำจำกัดความของระบบการผลิตแบบลีน เป็นการเริ่มพิจารณาการกำจัดของเสียทั้งหมดในกระบวนการผลิต รวมไปถึงเวลารอคอยเป็นศูนย์ (Zero Idle Time) สินค้าคงคลังเป็นศูนย์ (Zero Inventory) ตารางเวลาการผลิต (Scheduling) การไหลของผลิตภัณฑ์ การปรับสมดุลการผลิตและลดเวลาการผลิต (Monden R; et al. 1998)

การผลิตแบบ Lean เป็นมากกว่าชุดของเครื่องมือและเทคนิค การผลิตแบบ Lean คือ วัฒนธรรมที่พนักงานทุกคน มองหาวิธีการในการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง เป็นปรัชญาการบริหารจัดการและระบบการจัดการ เพื่อกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าทั้งหมดหรือความสูญเปล่าในระบบตั้งแต่มีคำสั่งซื้อจนถึงส่งมอบสินค้าขององค์กร เป้าหมายสำคัญของการผลิตแบบลีนเป็นการบีบอัดเวลาตั้งแต่จากได้รับใบการสั่งซื้อไปจนถึงการได้รับการชำระเงิน ผลของการบีบอัดเวลาคือผลิตภาพที่ดีกว่า เวลาการส่งมอบที่สั้น ค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า คุณภาพที่ดีขึ้น และความพึงพอใจของลูกค้าเพิ่มขึ้น (Spann; et al. 1997)

Allen ได้ให้ความหมายของการผลิตแบบลีน เป็นการติดตามความสูญเปล่า เพื่อกำจัดออกให้หมดไปจากระบบอย่างไม่มีที่สิ้นสุด โดยความสูญเปล่าคือทุกๆ สิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อผลิตภัณฑ์ การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นปรัชญาการผลิต ที่มีพื้นฐานความแตกต่างของแนวคิดในการผลิต จากการไหลในการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ และตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์จนถึงการบริการลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดความสูญเปล่า (Waste/Muda) และผลิตสินค้าให้ตรงความต้องการของลูกค้า (Allen J.; Robinson C.; and Stewart D. 2001) ดังรูป 3



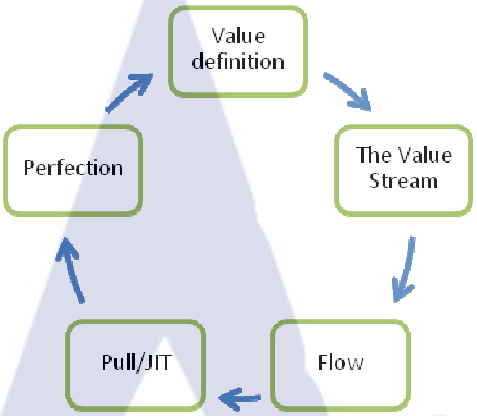
รูปที่ 3 แนวคิดแบบลีน

ที่มา: พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. (2548). **การประยุกต์การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง): กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ.** หน้า 11.

2.5 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

แนวคิดเรื่องลีน ที่กล่าวในหนังสือ Lean Thinking ของศาสตราจารย์ด็อกเตอร์เจมส์ วอแม็ก (James P. Womack; and Daniel T. Jones. 2003) มีหลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีนมี 5 ประการคือ การนิยามคุณค่า การวิเคราะห์สายธารคุณค่า การไหล การดึง/

ทันเวลาพอดี และความสมบูรณ์ รวมทั้งการคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 หลักการพื้นฐานของลีน

ที่มา: LSS & PMP Consultants. (n.d.). **Lss and PMP Pro.** Online.

2.5.1 การนิยามคุณค่า (Value Definition)

จุดเริ่มต้นที่สำคัญ ของลีน คือ คุณค่า (Value) ซึ่งคุณค่านี้สามารถกำหนดขึ้นได้โดยลูกค้าคนสุดท้ายเท่านั้น และมีความหมายก็ต่อเมื่อผลิตภัณฑ์นั้นอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดเท่านั้น การระบุคุณค่าอย่างแม่นยำ นับเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในแนวคิดแบบลีน ส่วนการผลิตสินค้าหรือการให้บริการที่ไม่ถูกต้อง แม้ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง ก็ถือว่าเป็นความสูญเปล่า (Waste/Muda) ดังนั้นการค้นหาและการวิจัยความต้องการลูกค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญ และควรใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Quality Function Deployment : QFD

เทคนิค QFD เป็นเทคนิคที่นำความต้องการของลูกค้ามาวิเคราะห์ โดยการนำข้อมูลที่ได้รับจากลูกค้ามาทำการเปรียบเทียบความสามารถของตนเองและคู่แข่ง เพื่อหาแนวทางในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า คือการนำความต้องการของลูกค้ามากำหนดสิ่งที่ผู้ผลิตต้องทำ ดังนั้นการทราบความต้องการของลูกค้าจึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

2.5.2 การวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis)

เป็นการวิเคราะห์สายธารคุณค่า เริ่มต้นด้วยแผนผังกระบวนการ (Process Mapping) โดยเขียนแผนผังของกระบวนการ ดังรูปที่ 6 เพื่อแสดงให้เห็นถึงการไหลของวัตถุและข้อมูล แผนผังสายธารคุณค่าจะเป็นตัวบอกกิจกรรมหรืองานทั้งหมด เพื่อแจกแจงว่ากิจกรรมใดที่สร้างคุณค่าเพิ่ม และกิจกรรมใดไม่สร้างคุณค่าเพิ่ม ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อสามารถกำจัดกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าเพิ่มออกไปจากกระบวนการ

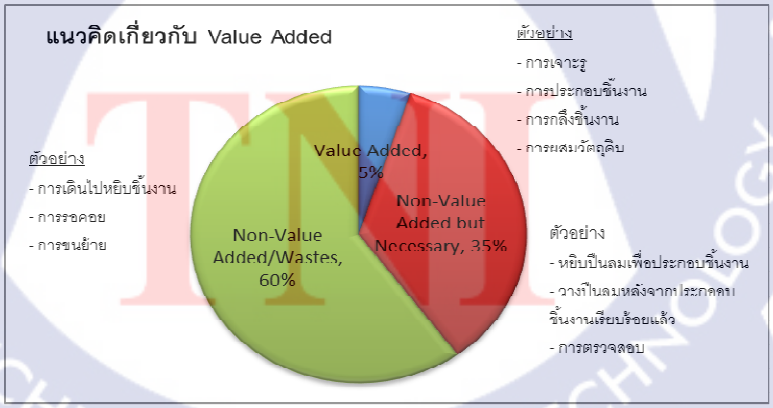
การค้นหาเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการสร้าง Value Stream Mapping กำหนดให้สายธารคุณค่า (Value Stream) คือกิจกรรมทั้งหมดของกระบวนการที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ โดยผ่านไปตามงานที่เกี่ยวกับการจัดการหลัก 3 สิ่ง ได้แก่ งานแก้ไขปัญหา (Problem solving Task) งานการจัดการสารสนเทศ (Information Management Task) และงานแปลงสภาพเชิงกายภาพ (Physical Transformation Task) (วูแมกซ์, เจมส์ ที และ โจนส์, ดาเนียล ที. 2550) เมื่อวิเคราะห์สายธารคุณค่าทั้งสายแล้ว จะพบกับกิจกรรม 3 ประเภท ดังนี้

กิจกรรมในกระบวนการมีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท ดังนี้

1. กิจกรรมที่สร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Added) คือ กิจกรรมที่ทำหน้าที่เปลี่ยนรูปร่างของวัตถุดิบ หรือเปลี่ยนคุณสมบัติของชิ้นงาน หรือเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า

2. กิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าเพิ่มแต่จำเป็น (Non-Value Added but Necessary) คือ กิจกรรมที่ใช้เวลา ทรัพยากร หรือพื้นที่ แต่ไม่ได้ทำรูปร่าง หรือคุณสมบัติของชิ้นงานเปลี่ยนแปลงไป หรือไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับตัวผลิตภัณฑ์ แต่ถ้าไม่ทำก็มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ได้หรือถ้าไม่ทำก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นไม่เสร็จสมบูรณ์ได้

3. กิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าและไม่จำเป็น (Non-Value Added/Wastes) คือ กิจกรรมที่ใช้เวลา ทรัพยากร หรือพื้นที่ แต่ไม่ได้ทำรูปร่าง หรือคุณสมบัติของชิ้นงานเปลี่ยนแปลงไป หรือไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับตัวผลิตภัณฑ์ ถ้าไม่ทำก็ไม่ก่อให้เกิดผลเสียหาย เป็นกระบวนการที่สามารถกำจัดออกจากกระบวนการได้



รูปที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับ Value Added

ที่มา : นิพนธ์ บัวแก้ว. (2547). **รู้จักระบบการผลิตแบบลีน..** หน้า 5.

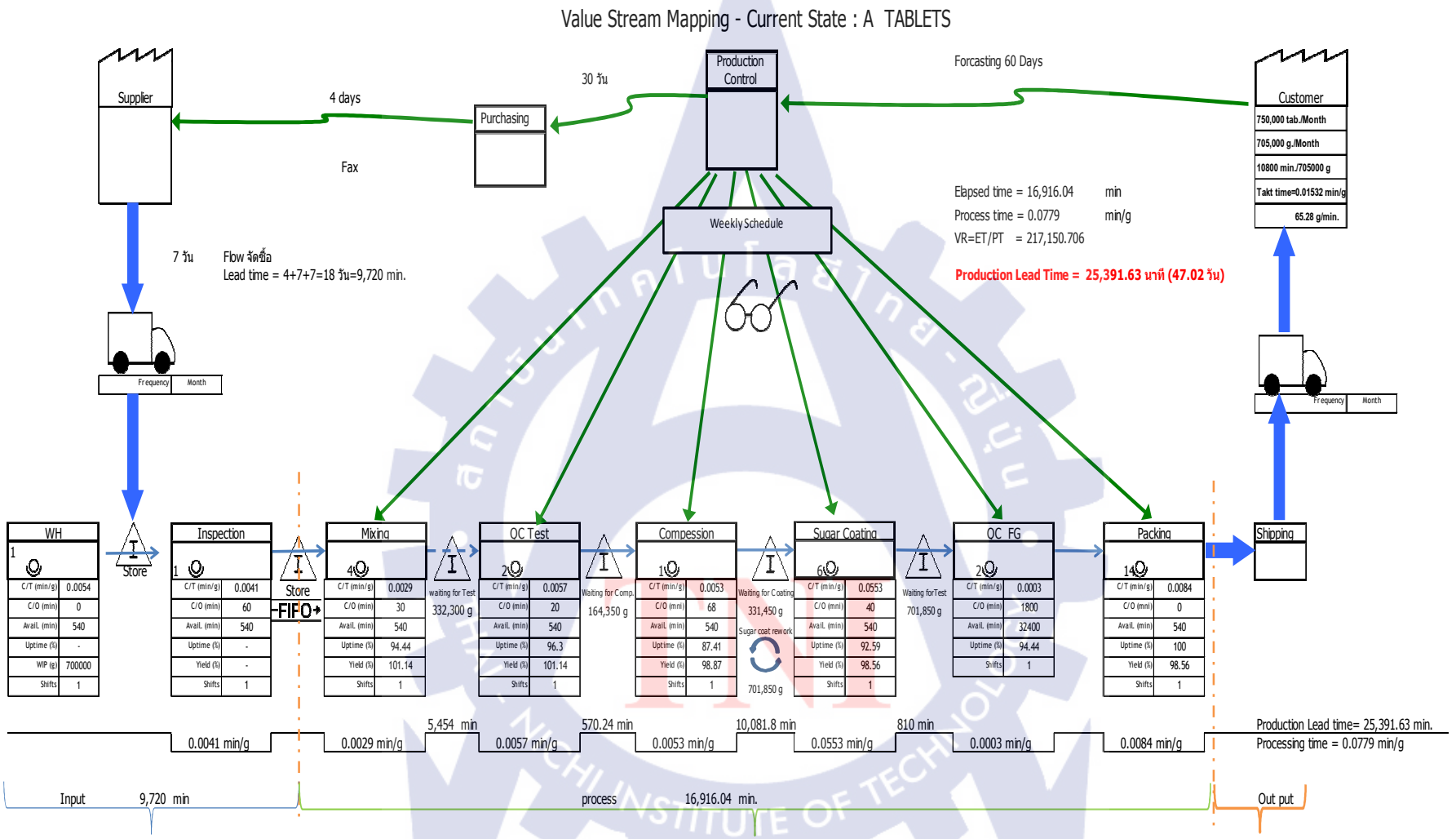
2.5.3 การไหล (Flow)

ผลิตภัณฑ์มีการไหลผ่านกระบวนการเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ปราศจากการรอคอยซึ่งจะนำไปสู่การมีระดับสินค้าคงคลังเป็นศูนย์ องค์กรต่างๆ จำเป็นต้องมีการสนับสนุนและมุ่งเน้นเรื่องการไหลของผลิตภัณฑ์แบบรวดเร็ว (Rapid Product Flow) โดยการกำจัดอุปสรรคต่างๆ หรือความสูญเปล่า และระยะทางที่อยู่ระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานทั่วไป ทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวกับการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย หลักการสำหรับการไหลมีเครื่องมือที่ใช้ในการวางโครงสร้างและการดำเนินการผลิตคือ

2.5.3.1 การไหลแบบต่อเนื่อง (Continuous Flow)

ผลิตภัณฑ์ไหลผ่านกระบวนการก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Value Added) อย่างต่อเนื่องปราศจากการรอคอย หรือปราศจากการขัดขวางหรือหยุดสายการผลิตสามารถทำได้โดย

1. เครื่องจักรต้องไม่ว่างงาน (Idle)
2. เมื่อมีเครื่องจักรเสีย (Breakdown) หรือนอกเหนือการควบคุม (Out of Control) ต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้กลับสู่สภาวะปกติโดยเร็ว
3. การทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) ใช้เวลาน้อยที่สุด
4. จัดกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการให้มีความสมดุล (Line Balancing) ซึ่งจะทำให้ไม่มีงานรอระหว่างกระบวนการ (Work In Process: WIP) หรือเกิดคอขวด (Bottleneck) ขึ้น
5. ลดปริมาณการขนย้าย
6. ลดการเก็บงานรอเพื่อการผลิต (Waiting)
7. จัดผังโรงงาน (Line Layout) ให้มีความเหมาะสม



รูปที่ 6 แผนผังสายธารคุณค่า

2.5.3.2 การปรับเรียบการผลิต (Heijunka)

การผลิตผลิตภัณฑ์ใน Product Mix ตามปริมาณความต้องการในแต่ละช่วงเวลาการไหลแบบต่อเนื่องจะทำให้การผลิตมีช่วงเวลานำ (Lead time) สั้น ทำให้สามารถวางแผนการผลิตแบบ Make – To – Stock และการควบคุมการปรับเรียบการผลิตทำให้ปริมาณการผลิตกับปริมาณความต้องการของลูกค้าใกล้เคียงกัน เป็นการป้องกันความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) การไหลแบบต่อเนื่องปราศจากการรอคอย ซึ่งจะนำไปสู่การมีระดับสินค้าคงคลังเป็นศูนย์ การกำจัดความสูญเปล่าจากการเก็บสินค้าคงคลังและการปรับเรียบการผลิตที่เหมาะสม ทำให้สามารถสลับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ได้ง่าย เกิดความยืดหยุ่นภายในกระบวนการ

2.5.4 การดึง (Pull) /ทันเวลาพอดี (Just In Time)

การผลิตสินค้าตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการในช่วงเวลาที่ต้องการ เพื่อเป็นการกำจัดสินค้าคงคลัง ในแนวคิดแบบลีน สินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกพิจารณาเป็นเรื่องของการสูญเปล่า ฉะนั้นการผลิตสินค้าใดๆ ที่ขายไม่ได้จะเป็นการสูญเปล่า ดังนั้นสิ่งสำคัญก็คือทำตามความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง โดยการดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ เริ่มจาก 3 หลักการแรกในการปรับปรุง หลักการนี้เป็นการผลิตตามปริมาณที่เพียงพอในช่วงเวลาที่ต้องการ วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือการสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการเพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่มากเกินไป แต่ในการปฏิบัติความต้องการมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จึงได้นำ Takt Time มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลการไหล ซึ่งหลักการนี้มีความสำคัญมาก เพราะการกำจัดความสูญเปล่านี้จะทำในขั้นตอนโดยการเคลื่อนย้ายวัสดุคงคลังเหล่านี้ออกไป

2.5.5 ความสมบูรณ์แบบ (Perfection)

หลังจากที่เข้าใจความต้องการของลูกค้า และรู้คุณค่าของตัวผลิตภัณฑ์ จัดทำแผนผังสายธารคุณค่า ขั้นต่อมาคือ การพยายามเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่องรวมถึงการค้นหาความสูญเปล่า (Wastes) และทำการกำจัดออกไปจากกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ตามกระบวนการ PDCA (Plan-Do-Check-Action)

รูปที่ 7 กระบวนการ PDCA

ที่มา: สกล เลี่ยมประวัติ. (ม.ป.ป.) **วงจรคุณภาพ.** ออนไลน์.

2.6 มุมมองของลีน

การจะรักษากำไรไว้ได้คือ การกำจัดความสูญเปล่าออกจากสายธารคุณค่า ซึ่งก็คือหลักการในการลดต้นทุน (Cost Reduction) การกำหนดราคาที่ลูกค้ายินดีที่จะจ่าย และหักด้วยต้นทุน (กำไร = ราคา – ต้นทุน) ลูกค้าไม่เพียงเป็นผู้กำหนดราคา แต่ยังเรียกร้องให้ทำการลดราคาสินค้าด้วย จึงเป็นเหตุผลว่า การกำจัดความสูญเปล่าจึงมีความสำคัญ เพราะเป็นวิธีการพื้นฐานในการทำให้ได้รับผลกำไรสูงสุด

การนำระบบลีนมาใช้จึงเป็นกลยุทธ์ที่ทำให้สามารถอยู่รอดได้ จึงควรให้ความสนใจกับการจัดทำระบบที่เหมาะสมให้กับทรัพยากรขององค์กร เพื่อให้สามารถบรรลุผลในการลดต้นทุน สร้างมาตรฐานด้านคุณภาพและการส่งมอบตรงเวลาให้มากที่สุดได้ การจัดการสายธารคุณค่าสามารถช่วยสร้างผลลัพธ์เหล่านั้นได้

เป้าหมายสูงสุดของลีน คือการกำจัดความสูญเปล่าทั้งหมด ที่เพิ่มต้นทุนหรือเวลาโดยปราศจากการเพิ่มคุณค่า ความสูญเปล่าจำแนกออกเป็น 7 ประการ ดังนี้ (แทปปิ้ง, ดอน ; และคณะ. 2550)

1. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) คือการผลิตชิ้นงานที่ไม่ได้วางแผนไว้ใช้หรือขายในทันที

2. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย (Waiting) คือเวลาว่าง (Idle Time) ระหว่างจุดปฏิบัติงานต่างๆ หรือระหว่างการปฏิบัติการ ซึ่งอาจเกิดจากการขาดวัตถุดิบ สายการผลิตไม่สมดุล การวางแผนเกิดผิดพลาด

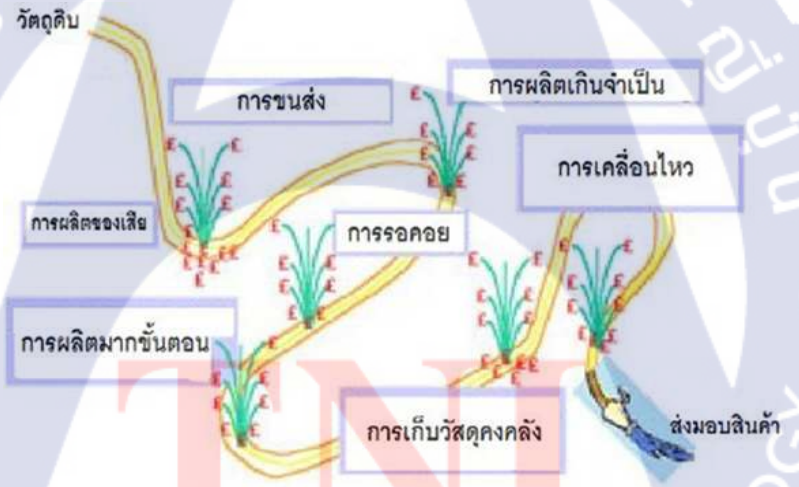
3. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการขนส่ง (Transportation) คือการขนย้ายวัสดุมากเกินความจำเป็น ซึ่งเกิดจากการวางผังโรงงานที่ไม่ดี

4. ความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการผลิต (Processing) คือมีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์มากเกินความจำเป็น ซึ่งความสูญเปล่าที่เกิดจากการดำเนินการผลิตนี้เป็นความสูญเปล่าที่บ่งชี้และกำจัดออกยากที่สุด

5. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการสินค้าคงคลัง (Inventory) คือสินค้าคงคลังที่มากเกินไปที่อยู่ในรูปแบบของวัตถุดิบ ชิ้นงานระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป

6. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว (Motion) คือการเคลื่อนไหวใดๆ ที่ไม่มีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานให้เสร็จสมบูรณ์ เช่นการเดินไป เดินมา การขยับตัวอยู่ภายใต้จุดศูนย์ถ่วง (Center of Gravity) ของพนักงาน ดังนั้น ไม่ว่าเวลาที่พนักงานมีการเอื้อม ก้ม หรือบิดตัว หมายถึงความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว

7. ความสูญเปล่าที่เกิดจากชิ้นงานบกพร่อง (Defect) และของเสีย (Spoilage) คือการผลิตสินค้าที่มีข้อบกพร่อง หรือมีการใช้วัสดุผิดพลาด ซึ่งรวมทั้งความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากการที่จะต้องแก้ไขชิ้นงานที่ไม่สามารถผลิตได้ถูกต้องตั้งแต่การผลิตครั้งแรก (First Time Through) และรวมถึงผลิตภาพ (Productivity) ที่ต้องสูญเสียไป



รูปที่ 8 ความสูญเปล่า ทั้ง 7 ประการ

ที่มา: พรรณี หอมทอง. (2556). **ความสูญเสีย 7 ประการ.** ออนไลน์.

2.7 เครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีน

กรีนนี่ (Greene. 2006) ได้พัฒนา Toolkit ของการผลิตแบบลีน มีทั้งหมด 27 ชนิด และจำแนกออกเป็น 4 ประเภทตามผลที่ได้จากการใช้เครื่องมือ ดังนี้

1. เครื่องมือปรับปรุงอัตราการไหล (Flow) ได้แก่ ระบบผลิตแบบดึง (Pull) คัมบัง (Kanban) การไหลชิ้นเดียว (One Piece Flow) 5ส. การจัดทำมาตรฐานการทำงาน

ตารางวิธีการทำงาน การควบคุมด้วยสายตา การบำรุงรักษาทวีผล การบำรุงรักษาที่มุ่งความน่าเชื่อถือ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์

2. เครื่องมือที่ช่วยให้เกิดความยืดหยุ่น (Flexibility) ได้แก่ การลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร การผลิตแบบผสมรุ่น การผลิตแบบปรับเรียบ และ Cross Trained Workforce

3. เครื่องมือลดเวลาในการทำงาน ได้แก่ Flow Cell, Point of Used Storage ระบบการผลิตอัตโนมัติ Mistake Proofing การตรวจด้วยตนเอง Successive Check Inspection การหยุดสายการผลิต

4. เครื่องที่ใช้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ Kaizen การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์รากเหง้าของปัญหา ใช้สถิติควบคุมกระบวนการ และการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นทีม

นอกจากเครื่องมือดังกล่าวข้างต้นแล้ว เครื่องมือที่สำคัญอีกเครื่องมือหนึ่ง เป้าหมายเพื่อแสดงภาพรวมกิจกรรมของกระบวนการทั้งหมด เป็นแผนภาพที่แสดงกิจกรรมแสดงการไหลของกระบวนการคือ Value Stream Mapping: VSM เป็นการสร้างภาพแสดงกิจกรรมทั้งหมดของกระบวนการด้วย Cycle Time เวลาที่หยุดกระบวนการ (Down Time) วัสดุคงคลังในกระบวนการ (Work In-Process) การเคลื่อนย้าย เส้นทางการไหลของข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เห็นแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Current State) ของกระบวนและช่วยนำทางให้เห็นถึงสถานะที่ต้องการในอนาคต เป็นเครื่องมือที่สามารถแสดงให้มองเห็นว่าแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันมีปัญหาหรือโอกาสในการปรับปรุงอยู่ที่ไหน (นิพนธ์ บัวแก้ว. 2547)

3. แนวคิด หลักการและคุณลักษณะการจัดการสายธารคุณค่า

3.1 แนวคิด หลักการของการจัดการสายธารคุณค่า

การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management) (แทปปิ้ง, ดอน ; และคณะ. 2550) การจัดการสายธารคุณค่า คือกระบวนการในการวางแผนและการเชื่อมโยงโครงการ “ลีน” ที่ผ่านการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ มุ่งเน้นการพัฒนาทุกๆ กระบวนการผลิตและการจัดการ ซึ่งก่อให้เกิดผลการพัฒนาและประสิทธิภาพดีขึ้น การจัดการสายธารคุณค่า คือการสังเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice)ซึ่งไม่เพียงแต่สามารถนำการผลิตแบบลีนไปปฏิบัติอย่างประสบผลสำเร็จ แต่ยังสามารถรักษาการปฏิบัตินั้นไว้ได้ด้วย

3.2 คุณลักษณะของการจัดการสายธารคุณค่า

กระบวนการจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management) (แทปปิ้ง, ดอน; และคณะ. 2550) จะสนับสนุนการแปลงสภาพไปสู่การเป็นวิสาหกิจแบบลีน โดยการให้โครงสร้างเพื่อให้ทีมนำแนวคิดแบบลีนไปใช้ปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิผล ทำให้เห็นภาพได้ด้วยแผนภาพลำดับเรื่อง การให้ภาพที่ชัดเจนและกระชับได้ใจความ รวมถึงการไหลของวัสดุและข้อมูลสารสนเทศที่เป็นอยู่จริง และการจัดการสายธารคุณค่า มิใช่วิธีการบอกกล่าวกับ

บรรดาบุคลากรว่าจะทำงานให้มีประสิทธิผลขึ้นได้อย่างไร การจัดการสายธารคุณค่า คือ แนวทางที่เป็นระบบ ให้อำนาจบุคลากรในการวางแผนว่าจะนำระบบการปรับปรุงที่ช่วยให้รับมือกับปริมาณความต้องการของลูกค้าได้ง่ายขึ้น การทำงานได้เร็วขึ้นหรือหนักขึ้น แต่เกี่ยวกับการวางระบบให้เข้าที่เพื่อให้วัสดุไหลผ่านกระบวนการการผลิตได้ตามจังหวะความต้องการของลูกค้า การจัดการสายธารคุณค่า ทำหน้าที่รวบรวมความสัมพันธ์ทั้งด้านหน้าที่ (Function) และด้านการปฏิบัติการ (Operation) ที่มีอยู่ในสายธารคุณค่าเข้าไว้ด้วยกันทั้งหมด การจัดการสายธารคุณค่าไม่ได้มุ่งเน้นเฉพาะการประยุกต์ใช้ระบบลีนทางด้านกายภาพเท่านั้น แต่มุ่งเน้นไปที่บุคลากรด้วย

3.3 กระบวนการการจัดการสายธารคุณค่า

กระบวนการจัดการสายธารคุณค่าประกอบด้วย 8 ขั้นตอน (แทปปิ้ง, ดอน; และคณะ. 2550)

ขั้นตอนที่ 1 การมุ่งมั่นสู่ ลีน

การมุ่งมั่นสู่องค์กรระดับโลก หมายถึงองค์กรที่ปฏิบัติงานบนหลักการลดต้นทุน องค์กรที่ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพในภาคธุรกิจ มีอัตราข้อบกพร่องหรือของเสียเป็นศูนย์ องค์กรที่ปฏิบัติได้ตามข้อกำหนดในด้านคุณภาพ ต้นทุนและการส่งมอบสินค้า หรือองค์กรที่กำจัดความสูญเปล่าทุกชนิดออกจากสายธารคุณค่าของลูกค้า โตโยต้าเรียกแนวทางนี้ว่า True North

ขั้นตอนที่ 2 เลือกสายธารคุณค่า

ส่วนใหญ่ลูกค้ามักจะเป็นผู้กำหนดสายธารคุณค่าให้ แต่หากลูกค้าไม่ได้กำหนดให้ก็มี 2 วิธีการที่น่าเชื่อถือที่สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจว่า สายธารคุณค่าใดจะเป็นเป้าหมายเพื่อการปรับปรุง ได้แก่

1. การวิเคราะห์ปริมาณของผลิตภัณฑ์ (Product-Quantity Analysis) การวิเคราะห์แบบ PQ (Product Quantity) ต้องพิจารณาถึงว่าชิ้นส่วนใดที่มีการใช้มากพอที่จะเป็นทางเลือก การวิเคราะห์แบบ PQ จะแสดง Product Mix ออกมาในรูปของแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) หรือที่รู้จักในนาม กฎ 20:80

2. การวิเคราะห์เส้นทางของผลิตภัณฑ์ (Product-Routing Analysis) ในกรณีที่การวิเคราะห์อัตราส่วน PQ ไม่สามารถสรุปผลที่ชัดเจนได้ ต้องใช้การวิเคราะห์เส้นทางผลิตภัณฑ์มาช่วยในการเลือกสายธารคุณค่า

ขั้นตอนที่ 3 เรียนรู้เรื่องลีน

ต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับลีน ซึ่งวัตถุประสงค์ของขั้นตอนที่ 3 คือ ให้ความมั่นใจว่าทุกคนเข้าใจหลักการของลีน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้โดยการบ่งชี้สภาวะที่ไม่ได้เป็นลีน ในสถานะปัจจุบันและเติมสภาวะเหล่านั้นลงในแผนภาพได้

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนวาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน

การวาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Current State) เป็นการแสดงให้เห็นถึงการไหลของวัตถุและข้อมูลสารสนเทศ ถือว่าแผนผังสายธารคุณค่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการการปรับปรุงกระบวนการด้วยสายตาที่ขาดไม่ได้ ซึ่งในการปรับปรุงกระบวนการ ต้องมีความความรู้และความเข้าใจในกระบวนการนั้นๆ ก่อน จึงทำการวาดแผนผังกกระบวนการ ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นภาพจริงของความสูญเปล่าที่ขัดขวางการไหล การกำจัดความสูญเปล่าช่วยให้สามารถลด Lead time ในการผลิตลงได้และช่วยให้สามารถผลิตได้ทันตามความต้องการลูกค้าได้

ขณะทำการวาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน เป็นการช่วยส่งเสริมการจัดการด้วยสายตาที่เป็นประโยชน์ต่อพื้นที่ปฏิบัติงาน และการอบรมให้ความรู้ถึงความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวาดแผนผังสายธารคุณค่า ดังรูปที่ 9 ก็จะทำให้คนที่ดูสามารถที่จะมองเห็นข้อมูลสารสนเทศในการไหลของวัสดุและการไหลของข้อมูลที่แท้จริงได้

ขั้นตอนที่ 5 บ่งชี้มาตรวัดแบบลีน

หลังจากที่วาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน จะทำการระบุมาตรวัด ที่จะช่วยให้เราบรรลุเป้าหมายในแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคตได้

วิธีการที่ดีที่สุดที่จะทำให้บุคลากรได้มีส่วนร่วมในการทำลีนคือ การให้แต่ละหน้างานมีส่วนร่วมและเป็นวิธีการง่ายๆ ที่ทำให้พนักงานเข้าใจถึงผลกระทบที่ได้รับจากการพยายามของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนกิจกรรมปรับปรุง การดำเนินการ การตรวจสอบผลลัพธ์และปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม

มาตรวัดแบบลีนที่เหมาะสมกับองค์กรที่สุดต้องขึ้นอยู่กับสภาวะของแต่ละองค์กรเป็นส่วนใหญ่ และมาตรวัดพื้นฐานที่บริษัทส่วนใหญ่นำไปใช้มีดังนี้

- รอบการหมุนของสินค้าคงคลัง (Inventory Turns)
- จำนวนวันที่จัดเก็บสินค้าคงคลัง (Days of Inventory On-hand)
- ปริมาณข้อบกพร่องต่อ 1 ล้านชิ้น (Defect Part per Million: DPPM) หรือระดับซิกม่า (Sigma Level)
- รอบเวลาในการผลิตรวม (Total Cycle Time) หรือเวลาที่ใช้ในการเพิ่มคุณค่ารวม (Total Value Adding Time: VAT)
- เวลานำรวม (Production Lead Time)
- ช่วงเวลาที่เครื่องจักรใช้งานได้ (Uptime)
- การส่งมอบสินค้าตรงเวลา (On-time Delivery)
- ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE)

- ความสามารถในการผลิตครั้งแรกแล้วได้คุณภาพตามความต้องการ (First-Time-through Capability)

รูปที่ 9 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวาดแผนผังสายธารคุณค่า

ที่มา: แทปปิ้ง, ดอน ; และคณะ. (2550). **มุ่งสู่ลีนด้วยการจัดการสายธารคุณค่า**. หน้า 132.

- รายงานเกี่ยวกับสุขภาพและความปลอดภัย รวมทั้งเหตุการณ์ที่ได้รับรายงานและได้บันทึกตามมาตรฐานของ OSHA ด้วย (OSHA หรือ Occupational Safety and Health Administration คือ องค์กรมาตรฐานเพื่อสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงาน)

มาตรวัดที่เลือกควรแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ได้ง่าย เพื่อให้สามารถให้การวัดที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานแต่ละจุดและการวัดรวมตลอดทั้งสายธารคุณค่าได้ ก่อนจะดำเนินการขั้นการวาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต จำเป็นต้องบ่งชี้ความสูญเปล่าในสายธารคุณค่าให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การประเมินระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Assessment) ก่อนจะเริ่มวางแผนและดำเนินการปรับปรุงเพื่อไปสู่สายธารคุณค่าเป้าหมาย การประเมินนี้เรียกว่าการวิเคราะห์ความแตกต่าง (Gap Analysis)

ขั้นตอนที่ 6 วาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต

ขั้นตอนต่อไปคือ การใช้การสร้างสรรค์ของพนักงานและทีมดำเนินงานในการออกแบบแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต

แผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคตคือ การบ่งชี้โอกาส เพื่อจะได้ออกแบบแผนผังสายธารคุณค่าที่ปราศจากความสูญเปล่าและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กระบวนการวาดแผนผังสถานะอนาคตเกิดขึ้นใน 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นความต้องการของลูกค้า คือ ทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งคุณลักษณะด้านคุณภาพ เวลานำ และราคา

2. ขั้นการไหล คือ การนำระบบการผลิตแบบมีการไหลอย่างต่อเนื่องเข้ามาใช้อย่างทั่วถึงทั้งโรงงาน เพื่อให้ลูกค้าภายในและภายนอกได้รับผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้อง ในเวลาที่ถูกต้อง และในปริมาณที่ถูกต้อง

3. ขั้นตอนการปรับเรียบการผลิต คือ การกระจายงานให้มีปริมาณและความหลากหลายเท่าๆ กัน เพื่อลดสินค้าคงคลังและชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต (WIP) และเพื่อตอบรับกับปริมาณการสั่งซื้อที่มีขนาดเล็กลงของลูกค้า

ขั้นตอนที่ 7 จัดทำแผน Kaizen

การดำเนินการทำ Kaizen ในแผนผังสายธารคุณค่าประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ทบทวนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคตและสร้างแผนงาน Kaizen ประจำเดือน

2. กำหนดหมุดหมายสำหรับแต่ละกิจกรรมไคเซ็นหลักๆ และสร้างหมุดหมายแผนภูมิหมุดหมายไคเซ็น (Kaizen Milestone Chart)

3. จัดทำแผนภาพลำดับเรื่องของการจัดการสายธารคุณค่าให้เสร็จสมบูรณ์

4. ขออนุมัติแผนงานไคเซ็นจากฝ่ายบริหาร

ขั้นตอนที่ 8 นำแผนงาน Kaizen ไปใช้

เป็นการดำเนินงาน (Implementation Phase) ในการทำการผลิตแบบลีน ให้สมบูรณ์นั้นต้องมีการปรับปรุงสายธารคุณค่าอย่างต่อเนื่อง กิจกรรม Kaizen จะมีผลกระทบต่อทุกๆ คนที่เสมือนว่าจะเชื่อมต่อกับสายธารคุณค่าเป้าหมายด้วย

การจัดการสายธารคุณค่ามิได้เป็นเพียงแค่เครื่องมือในการจัดการเท่านั้น ยังเป็นกระบวนการในการวางแผนเพื่อปรับปรุง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อิทธิพล เนคมานุรักษ์ (2552) การศึกษาเพื่อหาแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิตปลานิลแช่แข็ง โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการระบุปัญหาและกิจกรรมสูญเปล่าที่เกิดขึ้น เพื่อดำเนินการหาแนวทางแก้ไขโดยการนำเทคนิคการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อจำลองการทำงานของสายการผลิตจริง จากนั้นทำการทดลองแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพต่างๆ ผ่านแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ผลจากการศึกษาสามารถผลิตได้มากขึ้นเป็น 4.04 ตันต่อวัน จากเดิมได้ 2.02 ตันต่อวัน

อิงอร เทศประสิทธิ์ (2552) เป็นการประยุกต์ใช้แนวความคิดแบบลีนเพื่อปรับปรุงการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนโคมเพดานแก้ว จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้คือ ช่วยเป็นแนวทางการประยุกต์ใช้แนวความคิดแบบลีนในส่วนกระบวนการผลิต โดยใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีน ได้แก่ แผนผังสายธารคุณค่าซึ่งจะช่วยจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิต

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ (2548) ประยุกต์การใช้การผลลิตแบบลีนและแผนผังสายธารคุณค่า อุตสาหกรรมผสม (การผลิตแบบต่อเนื่องและแบบช่วง) ของอุตสาหกรรมผลิตเหล็กรูปพรรณ ช่วยให้สามารถจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิต สามารถวิเคราะห์ทางเลือกประเมินและปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยรวมได้ สามารถขจัดความสูญเปล่าและลดเวลาผลิตรวมลง จาก 16.24 วัน เป็น 8.56 วัน คิดเป็น 47.30 % และลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิตลงจาก 96.35 ตันต่อวัน เป็น 10.62 ตันต่อวัน คิดเป็น 88.98%

กัลยกร เกษกมล (2552) การประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่าในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการบริหารจัดการคำสั่งซื้อ ของผู้ผลิตแผ่นวางจรอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสร้างแผนภาพการจัดการสายธารคุณค่าของกระบวนการปัจจุบัน ทำการประเมินและระบุความสูญเปล่า และทำการปรับปรุงด้วยหลักการ Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify (ECRS) ผลที่ได้รับคือสามารถลดเวลาทำงานรวมตลอดกระบวนการได้ 64%

กณิศา ธีระวัฒนานันท์ (2554) ศึกษาและปรับปรุงกระบวนการบริการโดยใช้เทคนิคแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อทำการวิเคราะห์กิจกรรมภายในกระบวนการหาจุดที่ทำให้เกิดความล่าช้า แล้วทำการปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น หลังการปรับปรุงสามารถลดเวลาลงจาก 11.4 วัน เหลือ 5.2 วัน และลดต้นทุนโดยการลดจำนวนพนักงานงานลงจากเดิมใช้ 7 คน ลดลงเหลือ 5 คน

ไอบอน เซอราโน ลาซ่า; คาร์ลอส โอเชา ลาบูรู; และ โรดอฟ เดอ แคสโทร วิลา (Ibon Serrano Lasa; Carlos Ochoa Laburu; and Rodolfo de Castro Vila. 2008) ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ VSM ในอุตสาหกรรมผลิตกรอบโทรศัพท์มือถือ สามารถลด Lead time จาก 26 วันเหลือ 22 วัน ภายในเวลาใน 6 เดือน และแสดงให้เห็นว่า VSM เป็นเครื่องมือที่นำมาปรับเปลี่ยนและพัฒนากระบวนการผลิตให้ได้ดีนั้น จำเป็นต้องมีการออกแบบสายการผลิตให้มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบการผลิตและต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเวลา และค่าใช้จ่ายของทรัพยากรที่จ่ายไป และกุญแจสำคัญในการนำ VSM ไปประยุกต์ใช้ให้ประสบความสำเร็จคือ 1) ต้องมีทีมงานที่พร้อมในการให้คำแนะนำ และกำหนดบทบาทตามเทคนิค VSM 2) จำเป็นต้องแสดงให้องค์กรเห็นถึงความสำคัญในการใช้เครื่องมือในการจัดการการตัดสินใจ 3) การตรวจสอบขั้นตอนของ VSM ซึ่งตอนนี้มีความสำคัญมาก เนื่องจากต้องการเสียสละเวลา ความทุ่มเทในการนำไปประยุกต์ใช้ 4) การให้ความสำคัญของระบบสารสนเทศ 5) การฝึกอบรมทีมงานให้มีความรู้ความสามารถ เพื่อให้ทำงานได้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

ยาง ฮัว เลน ; และเฮนดริก แวน แลนเบิร์กเฮม (Yang-Hua Lain; and Hendrik Van Lanbeghem. 2002) ได้ทำการปรับปรุงแผนผังของโรงงานที่มีโครงสร้างของห่วงโซ่อุปทานที่มีค่าใช้จ่ายสูง โดยการนำเครื่องมือการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) และ Value Stream Mapping มาใช้เพื่อให้เห็นภาพใกล้เคียงกับความเป็นจริงก่อนจะทำการเปลี่ยนแปลงองค์กร โดยมีตัวชี้วัดที่สำคัญ ได้แก่ Throughput Rate, Work In Process, และ Lead Time จากการศึกษาพบว่า VSM มีข้อจำกัดดังนี้ 1) VSM เป็นเทคนิคที่ใช้เพียงการขีดเขียนเพื่อใช้งานเอกสารที่แสดงแผนผังในการไหลของกิจกรรมในการผลิต โดยการเดินไปตามการไหลและทำการจดบันทึกว่าอะไรเกิดขึ้นที่หน้างานจริง ซึ่งจะมีข้อจำกัดทั้งระดับความละเอียดและจำนวนที่มีความแตกต่างกันที่จะสามารถจัดการได้ 2) ในสถานการณ์ของโลกแห่งความเป็นจริง หลายบริษัทมีความหลากหลายสูง หมายความว่า มีสายธารคุณค่า จำนวนมาก ได้ประกอบขึ้นมาจากชิ้นส่วนหลายสิบหรือร้อยชิ้นส่วน ของอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์ เป็นการเพิ่มระดับของความซับซ้อน และแปรปรวน ไม่สามารถอยู่ได้ด้วยวิธีทั่วไป 3) มีหลายคนล้มเหลว ในการแปลความหมายที่แท้จริงจาก VSM ดังนั้น VSM จึงกลายเป็นเพียงโปสเตอร์ ดีๆ อันหนึ่ง โดยไม่มีการการนำไปใช้อย่างที่ควรเป็น

กรีนนี ; และ โอโรกเกอร์ (Greene ; and O'Rourke. 2006) กล่าวถึงการศึกษาการผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมยา โดยได้ทำการเปรียบเทียบสภาพการผลิตแบบลีนและ Current Good Manufacturing Practice: cGMP การผลิตตามหลักเกณฑ์ cGMP วัตถุประสงค์เพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และความเสี่ยงต่างๆ ที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค เน้นการพัฒนากระบวนการและการประกันคุณภาพ มีการตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการผลิต ส่วนลีนมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าและการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ เน้นสายธารคุณค่า

Lean Pharma เป็นการมองลีนผ่านมุมมองของ cGMP เพื่อให้เข้าใจ ลีนได้ง่ายขึ้นซึ่งสเพีย; และ โบเว่น (Spear; and Bowen. 1999) ได้มีการจำแนกเป็นกฎ 4 ข้อเพื่ออธิบายลีนดังนี้

1. Standard Work งานทั้งหมดจะต้องมีการระบุเนื้อหางาน ลำดับ เวลาและผลที่ได้

2. Clear Relationships and Communications ต้องมีความสัมพันธ์อันดีและโปร่งใสกับลูกค้าทั้งภายในและภายนอกรวมถึงผู้จัดจำหน่าย

3. Simple Flow การไหลของทุกผลิตภัณฑ์และบริการจะต้องง่ายและตรงความต้องการของลูกค้า

4. Scientific Method การปรับปรุงควรใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอยู่ในระดับต่ำสุดในองค์กร

สำหรับวัตถุประสงค์ของกฎทั้ง 4 ข้อนี้เพื่อจะสันนิษฐานว่ากฎ 4 ข้อนี้จะถูกนำไปปฏิบัติกับโรงงานผลิตแบบเดิมเพื่อที่จะค้นหาแนวทางปรับเปลี่ยนเพื่อมุ่งสู่การผลิตแบบลีน

ในการผลิตแบบ Lean Pharma ทั้ง cGMP และ ลีน จะต้องเท่ากัน มาตรฐานตาม cGMP ต้องไปพร้อมกันกับลีนเพื่อปลูกฝังให้กลายเป็นวัฒนธรรมองค์กรรวมถึงกลยุทธ์ทางธุรกิจก็จะต้องสะท้อนให้เห็น เป็นความท้าทายที่สร้างปัญหาเล็กน้อยเนื่องจากเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ความคิด หลักเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (Food and Drug Administration: FDA) เริ่มที่จะเห็นด้วยกับการผลิตแบบลีน ทำให้มองเห็นภาพที่เป็นบวกของ Lean Pharma

วิลเลี่ยม เอ็ม โกริวอนโด ; แซมซัน มลางก้า ; อัลโฟน มาเรคช่า (William M. Goriwondo ; Samson Mhlanga ; and Alphonce Marecha. 2011) การประยุกต์สายธารคุณค่าในอุตสาหกรรมผลิตขนมปัง เพื่อลดความสูญเปล่า โดยใช้ Kaizen Blitz ที่ได้จากการระดมสมองร่วมกับพนักงานหน้างาน สามารถลดของเสียลงได้ 20% ลดสินค้าคงคลังได้ 18% และลดการเคลื่อนไหวลงได้ 37%

บฮิม สิงห์ ; ซูเรส เค กราง ; ซูเรนเดอร์ เค ชาร์มา (Bhim Singh ; Suresh K. Garg ; and Surender K. Sharma. 2010) ได้ทำการรวบรวมและ Literature review จากนั้นได้จำแนกประเภทงานวิจัยเกี่ยวกับ VSM ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) Case Study 38% 2) Conceptual work 32% 3) Empirical/Modeling work 24% 4) Survey Articles 6%

งานวิจัยนี้ได้มีการประยุกต์ใช้ VSM โดยใช้กรณีศึกษาในอุตสาหกรรมขนาดเล็กในประเทศอินเดีย จากผลการศึกษาพบว่า VSM เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการระบุและลดความหลากหลายของความสูญเปล่า สามารถลด WIP ลงได้ 80.09% ลดสินค้าคงคลังลง 50%, Production Lead Time 82.12%, Station Cycle Time 3.75%, Change Over Time 6.75% และลดกำลังคนได้ 16.66%

แดเนียล เจ อัลลิซัน (Daniel J. Allison. 2004) กล่าวว่าสายธารคุณค่าเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นมากในการดำเนินธุรกิจปัจจุบันและสามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน องค์กรต้องมีการเรียนรู้และนำเครื่องมือของลีนไปใช้ การจัดการพื้นฐานและวิธีการของผู้นำ เป็นสิ่งสำคัญที่สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงในระดับพื้นฐานได้อย่างยั่งยืน ผู้จัดการสายธารคุณค่าเป็นผู้นำและรับผิดชอบในการเพิ่มอัตราส่วนของงานที่มีคุณค่ากับงานที่ไม่มีคุณค่า โดยการกำจัดความสูญเปล่าในทุกๆ ส่วนของสายธารคุณค่าตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด ความรับผิดชอบของผู้จัดการสายธารคุณค่า มี 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนแรกเป็นการปรับปรุงสายธารคุณค่าทั้ง 4 ด้านของโรงงานตั้งแต่การขนส่งนำเข้าจนถึงการส่งออกจากโรงงาน และส่วนที่สองคือ การพิจารณาสายธารคุณค่าในระดับองค์กร จะรับผิดชอบในการกำจัดความสูญเปล่าตลอดทั้งสายธารคุณค่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดตั้งแต่ผู้จัดจำหน่ายจนถึงลูกค้า

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองกับโรงงานผลิตสายเคเบิ้ลเป็นเวลา 6 เดือนครึ่ง โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วม พบว่าสามารถลด WIP และสินค้าสำเร็จรูปได้ต่ำกว่าที่เคยทำได้ มีของเสียต่ำกว่า

4% และเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้ 30% โดยการมุ่งเน้นผ่านกระบวนการไหลตลอดทั้งโรงงานด้วยกันลดการทำงานล่วงเวลา หยุดการสูญเสียเงินของการดำเนินธุรกิจ

สาธิต กูมาร์ ชาร์มา ; และคณะ (Satish Kumar Sharma; et al. 2011) กล่าวถึงการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนเป็นแนวคิดที่สำคัญมากในการช่วยให้องค์กรมีความได้เปรียบทางการแข่งขันในตลาดโลก ผู้จัดจำหน่าย (Supplier) เป็นตัวแปรสำคัญในการจะก้าวสู่ลีนได้สำเร็จ งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผู้จัดจำหน่ายในอุตสาหกรรมขนาดย่อม (SMEs) ในประเทศอินเดีย โดยทำการแบ่งผู้จัดจำหน่ายและให้น้ำหนักตามหลักการของลีนไปใช้งาน ซึ่งสามารถแบ่งหัวข้อที่เกี่ยวข้องได้ 21 หัวข้อ ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากการ Literature Review และแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลยุทธ์การจัดการผู้จัดจำหน่าย การแบ่งปันข้อมูลกับผู้จัดจำหน่าย การบูรณาการผู้จัดจำหน่าย ความสามารถในการจัดการกับความไม่แน่นอน ทั้งหมดเกิดจากการรวบรวมข้อมูลจาก 33 บริษัท ผลจากการจัดกลุ่ม อันดับหนึ่งคือ ความสามารถในการจัดการกับความไม่แน่นอน และอันดับต่ำสุดคือ กลยุทธ์การจัดการผู้จัดจำหน่าย จากการศึกษาดังกล่าวจะช่วยตรวจสอบแนวคิดของผู้จัดจำหน่ายช่วยในเรื่องของการวิเคราะห์ปัจจัย ใช้ในการระบุสถานะของผู้จัดจำหน่ายในการนำลีนไปใช้ องค์กรสามารถค้นพบและปรับปรุงประสิทธิภาพซึ่งจะช่วยให้ผู้จัดจำหน่ายมีส่วนร่วมมากขึ้นและสร้างความสัมพันธ์อันดีและได้ประโยชน์ร่วมกันทั้งสองฝ่าย

สรุปผลการสำรวจงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัยดังกล่าว เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคแผนผังสายธารคุณค่า (VSM) มาใช้จะพบว่าสิ่งสำคัญในการนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงได้นั้น คือ การให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานให้มีความเข้าใจระบบลีนรวมถึงเครื่องมือของลีน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง จากแผนผังสายธารคุณค่า ทำให้สามารถมองเห็นภาพการไหลและกิจกรรมทั้งหมดได้อย่างชัดเจน และทำให้สารมารถระบุกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม ทำให้พนักงานมีความเข้าใจกระบวนการและมองเห็นปัญหาได้ง่าย ช่วยในการแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด

การจัดการสายธารคุณค่า เป็นเครื่องมือการจัดการที่ช่วยให้เกิดการร่วมมือในการปรับปรุงกระบวนการทำงานและเกิดการทำงานเป็นทีม ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อวางแผนและหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา เพื่อปรับปรุงกระบวนให้เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ

ผู้ศึกษาได้นำงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ด้วยการปรับใช้กับบริษัทกรณีศึกษา ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปงานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ชื่อผู้วิจัย	ปี	ชื่องานวิจัย	สรุปเนื้อหา	สิ่งที่นำมาใช้
Ibon Serrano Lasa; Carlos Ochoa Laburu; and Rodolfo de Castro Vila	2008	An Evaluation of The Value Stream Mapping Tool	สิ่งสำคัญในการนำ VSM ไปประยุกต์ใช้ให้ประสบความสำเร็จคือ ต้องมีทีมงานที่พร้อมในการให้คำแนะนำ และกำหนดบทบาทตามเทคนิค VSM และการให้การฝึกอบรมพนักงานเพื่อให้เข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายที่วางไว้	การจัดตั้งทีมและการฝึกอบรม
Yang-Hua Lain; and Hendrik Van Lanbeghem	2002	An Application of Simulation and Value Stream Mapping in Lean Manufacturing	การใช้ VSM และการสร้างแบบจำลอง เพื่อช่วยในการปรับปรุงออกแบบแผนผังโรงงาน สามารถช่วยในการตัดสินใจได้ขึ้น	การเขียนแผนผังสายธารคุณค่า
Greene ; and O'Rourke	2006	Lean Manufacturing Practice in cGMP Environment	เปรียบเทียบสภาพการผลิตแบบลีนและ cGMP Lean Pharma ทั้ง cGMP และ ลีน จะต้องเท่ากัน มาตรฐานตาม cGMP ต้องไปพร้อมกันกับลีนเพื่อปลูกฝังให้กลายเป็นวัฒนธรรมองค์กรรวมถึงกลยุทธ์ทางธุรกิจ	แนวทางการปรับปรุงกระบวนการโดยใช้หลักการของลีนและอยู่ภายใต้ความถูกต้องของ GMP และปลูกฝังให้กลายเป็นวัฒนธรรม

ตารางที่ 3 สรุปงานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ชื่อผู้วิจัย	ปี	ชื่องานวิจัย	สรุปเนื้อหา	สิ่งที่นำมาใช้
William M. Goriwondo; Samson Mhlanga; and Alphonce Marecha	2011	Use of the Value Stream Mapping Tool for Waste Reduction in Manufacturing Case Study for Bread Manufacturing in Zimbabwe	การประยุกต์สายธารคุณค่าในอุตสาหกรรมผลิตขนมปัง เพื่อลดความสูญเปล่า โดยใช้ Kaizen Blitz ที่ได้จากการระดมสมองร่วมกับพนักงานหน้างาน	การระดมสมองและKaizen Blitz
Bhim Singh; Suresh K. Garg; and Surender K. Sharma	2010	Value Stream Mapping: Literature Review and Implications for Indian Industry	ทำการรวบรวมและ Literature review จากนั้นได้จำแนกประเภทงานวิจัยเกี่ยวกับ VSM ออกเป็น 4 ประเภท และการประยุกต์ใช้ VSM โดยใช้กรณีศึกษาในอุตสาหกรรมขนาดเล็กในประเทศอินเดีย พบว่า VSM เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการระบุและลดความหลากหลายของความสูญเปล่า	เทคนิค VSM เพื่อใช้ในการระบุกิจกรรมในบริษัท กรณีศึกษา

ตารางที่ 3 สรุปงานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ชื่อผู้วิจัย	ปี	ชื่องานวิจัย	สรุปเนื้อหา	สิ่งที่นำมาใช้
Daniel J. Allison	2004	The Application of Value Stream Management Principles In Batch Production Environment	สายธารคุณค่าเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นในธุรกิจปัจจุบันและสามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน และความรับผิดชอบของผู้จัดการสายธารคุณค่า	หน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกทีมเพื่อให้ปฏิบัติได้ตามแผนที่กำหนดและเพื่อให้เกิดความยั่งยืน
Satish Kumar Sharma; et al	2011	Supplier Issues for Lean Implementation	เป็นการรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับบริษัทผู้จัดจำหน่ายใน SMEs ประเทศอินเดีย เพื่อทำการสรุปหัวข้อการนำลีนมาใช้ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลยุทธ์การจัดการผู้จัดจำหน่าย 2) การแบ่งปันข้อมูลกับผู้จัดจำหน่าย 3) การบูรณาการผู้จัดจำหน่าย 4) ความสามารถในการจัดการกับความไม่แน่นอน	แนวคิดของลีน

ตารางที่ 3 สรุปงานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ชื่อผู้วิจัย	ปี	ชื่องานวิจัย	สรุปเนื้อหา	สิ่งที่นำมาใช้
กัลยกร เกษกมล	2552	การประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่าในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการบริหารจัดการคำสั่งซื้อ ของผู้ผลิตแผ่นวางจรอิเล็กทรอนิกส์	การสร้างแผนผังการจัดการสายธารคุณค่าของกระบวนการปัจจุบัน ทำการประเมินและระบุความสูญเปล่า และทำการปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS	การสร้างแผนผังสายธารคุณค่า
กณิศา ธีระวัฒนานันท์	2554	การปรับปรุงกระบวนการบริการโดยใช้เทคนิค VSM	ใช้เทคนิคแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อทำการวิเคราะห์กิจกรรมภายในกระบวนการหาจุดที่ทำให้เกิดความล่าช้า แล้วทำการปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น	แผนผังสายธารคุณค่า เพื่อหาจุดคอขวด (Bottleneck)

TNI
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

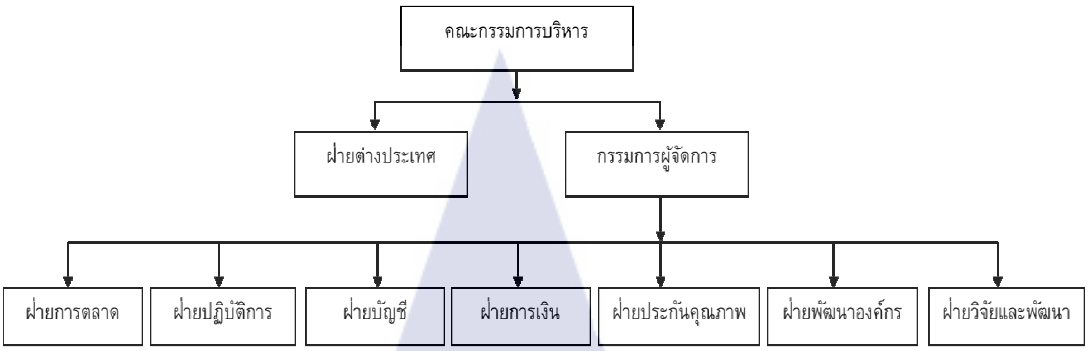
บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

กรณีศึกษานี้ผู้ศึกษา ได้ทำการศึกษาภายในโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบัน ซึ่งกระบวนการผลิตกรณีศึกษามีหลายขั้นตอนและได้ใช้เครื่องจักรในการผลิตเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้เลือกมาเพื่อเป็นต้นแบบเพื่อการปรับปรุงการผลิต โดยลดความสูญเปล่าในแผนผังสายธารคุณค่า ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตบ่อยและมีขั้นตอนที่ซับซ้อน จากกระบวนการผลิตพบว่ามีกระบวนการทีไม่เหมาะสม และปัญหาการรอคอยระหว่างการผลิต รวมถึงพบปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ผู้ศึกษาได้นำหลักการวิเคราะห์และปรับปรุงในรูปแบบของการประยุกต์นำการจัดการแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Management: VSM) เพื่อมาวิเคราะห์กระบวนการและปรับปรุงระบบการผลิตยาเคลือบน้ำตาล เพื่อยกระดับกระบวนการผลิต โดยเริ่มจากการเขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แล้วนำมาวิเคราะห์หากระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า จุดคอขวด เพื่อกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ให้มีผลิตภาพเพิ่มขึ้น เมื่อทำการปรับปรุงแล้วได้แผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต โดยจะแสดงในรูปแบบของกระบวนการผลิตหลัก การไหลของวัตถุและการไหลของข้อมูล แสดงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันของแต่ละขั้นตอน ของกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล

ประวัติความเป็นมาของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษา ตั้งอยู่ถนนลาดพร้าว แขวงคลองเจ้าคุณสิงห์ เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ ทุนจดทะเบียน 20,000,000 บาท ก่อตั้งเมื่อวันที่ 27 เมษายน 2522 โดยความร่วมมือระหว่างผู้ถือหุ้นชาวไทยและชาวญี่ปุ่น บริษัทเป็นผู้ผลิตยาแผนปัจจุบันและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ได้รับการรับรองมาตรฐานตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตยา (Good Manufacturing Practice: GMP) จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข และได้รับการรับรอง HALAL จากคณะกรรมการกลางอิสลามแห่งประเทศไทย

ปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีพนักงานทั้งหมด 100 คน อยู่ภายใต้การบริหารงานของคณะกรรมการบริหาร ตามรูปที่ 10 โครงสร้างองค์กร ซึ่งประกอบด้วยฝ่ายต่างๆ ตามสายงานขององค์กร



รูปที่ 10 โครงสร้างองค์กรบริษัทกรณีศึกษา

การค้นหา วิเคราะห์สภาพปัญหาและกำหนดแนวทางปรับปรุง

ระเบียบการศึกษานี้ใช้เครื่องมือการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) คือ การวิจัยแบบที่มีการเก็บข้อมูลหลักเป็นตัวเลข โดยการเก็บข้อมูลมีการเก็บข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลประวัติของกระบวนการผลิต และเก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิ (Primary Data) ประกอบด้วยการสังเกตและปฏิบัติจริง (Observation and Action) เป็นการเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานของกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล เพื่อทำการวาดแผนผังสายธารคุณค่า และการสัมภาษณ์พนักงานประจำหน้างาน ในกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล ผู้ควบคุมดูแลคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อขอข้อมูล วิธีการดำเนินงาน และเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ ค้นหาสาเหตุและสรุปผล

การวิเคราะห์ปัญหานี้จะช่วยให้เห็นจุดบกพร่องและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตที่ชัดจนมากขึ้น และนำไปสู่การหามาตรการปรับปรุงเชิงป้องกัน และเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการผลิต โดยดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

1. การค้นหาและวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้หลักการการบริหารอย่างมีคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management: TQM) โดยการประยุกต์เครื่องมือ QC 7 อันได้แก่ แผนภูมิการวิเคราะห์พาเรโต และ Why-Why Analysis

2. ศึกษาทฤษฎีต่างๆ และผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการที่ผลิตจริง เพื่อศึกษาตั้งแต่หลักการพื้นฐานของการสังเกตปรากฏการณ์จริง การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ศึกษากระบวนการผลิตเพื่อนำมากำหนดเครื่องมือที่ใช้สำหรับการแก้ไขและปรับปรุง

4. กำหนดแนวทางการปฏิบัติ โดยนำผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาจัดกลุ่มเพื่อแยกประเภทของปัญหา เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ตามหลักการของ Why-

Why Analysis และใช้วิธีการระดมสมองของสมาชิกทีมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ ก่อนนำไปสู่การกำหนดมาตรการการแก้ไขเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป

การกำหนดแนวทางการปรับปรุงกระบวนการ

เทคนิคที่เลือกใช้ คือ การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management) และ Why-Why Analysis เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่สำคัญตามแนวคิดการผลิตแบบลีนและเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการ

การเก็บรวบรวม ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา

การเก็บรวมรวบ ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตยาเคลือบน้ำตาล ของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ปฏิบัติ และสัมภาษณ์พนักงานของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือขั้นตอนการผลิตเม็ดยาเคลือบน้ำตาล

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล รายงานการผลิตยาเคลือบน้ำตาล ประกอบด้วยข้อมูลรายงานการผลิตประจำวัน ดังรูปที่ 27 ภาคผนวก ค ทำให้ทราบข้อมูลการผลิตของแต่ละขั้นตอน รายงานสรุปยอดขายประจำปี สรุปข้อร้องเรียนของลูกค้า เพื่อนำไปวิเคราะห์หาผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

จากการเก็บข้อมูลด้านวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานและเวลาของแต่ละกระบวนการ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแผนผังสายธารคุณค่า

รูปที่ 11 ขั้นตอนการผลิตหลักของกระบวนการผลิตยาเม็ดเคลือบน้ำตาล

ขั้นตอนการผลิตของยาเม็ดเคลือบน้ำตาล

กระบวนการผลิตยาเม็ดเคลือบน้ำตาล ประกอบด้วยขั้นตอนการผลิตหลัก ทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังรูปที่ 11 ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

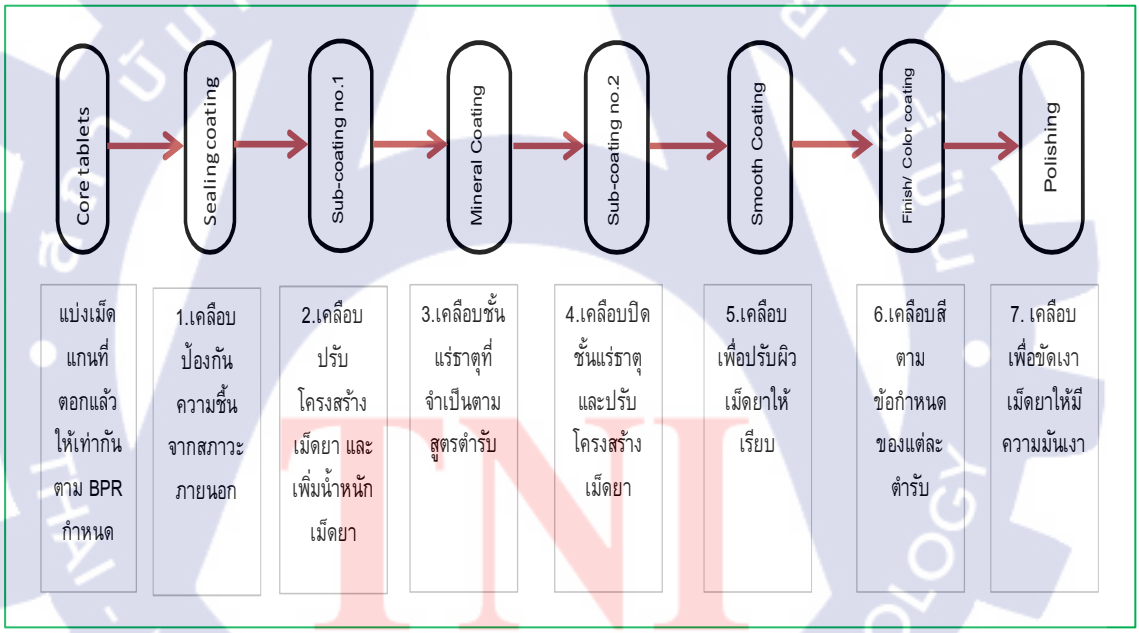
1. ขั้นตอนการผสม (Mixing) เป็นกระบวนการนำวัตถุดิบตามสูตรตำรับ (Formula) เป็นวัตถุดิบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากฝ่ายควบคุมคุณภาพเรียบร้อยแล้ว มาทำการผสม

ตามกระบวนการที่กำหนดไว้ในเอกสารบันทึกรุ่นการผลิต (Batch Processing Record: BPR) จนได้เป็นผงยาที่มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ (Granular) พร้อมสำหรับกระบวนการตอกเม็ดยา

2. ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ (QC Inspection) หลังจากผ่านขั้นตอนการผสม จะได้ผงยาที่มีส่วนผสมตามสูตรตำรับ แล้วต้องนำไปทำการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนดของผลิตภัณฑ์

3. ขั้นตอนการตอกเม็ดยา (Compression) เป็นกระบวนการที่นำเม็ดเล็กๆ ที่ได้จากการผสม และผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว มาทำการตอกเป็นเม็ดยา ซึ่งลักษณะของเม็ดยาที่ทำการตอกจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์แต่ละตำรับ ระหว่างการตอกเม็ดยา จะมีการควบคุมคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต (In Process Control)

4. ขั้นตอนการเคลือบน้ำตาล (Sugar Coating) เป็นกระบวนการที่นำเม็ดยาที่ตอกเม็ดแล้ว ซึ่งเรียกว่า เม็ดแกน (Core Tablets) มาทำการเคลือบน้ำตาล ขั้นตอนการเคลือบน้ำตาลมีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 แสดงขั้นตอนการเคลือบน้ำตาล

ขั้นตอนที่ 1 เคลือบป้องกัน (Sealing Coat) เป็นขั้นตอนการเคลือบเม็ดแกนเพื่อป้องกันความชื้นเข้าสู่เม็ดยาขณะเคลือบ และเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เม็ดแกน

ขั้นตอนที่ 2 Sub-Coating No.1 เป็นการเคลือบเพื่อปรับโครงร่างเม็ดยา และกลบขอบเม็ดยาให้มีความโค้งมน

ขั้นตอนที่ 3 Mineral Coating เป็นการเคลือบเพื่อเพิ่มตัวยาสำคัญที่เป็นสารจำพวกแร่ธาตุตามทะเบียนตำรับ

ขั้นตอนที่ 4 Sub-coating No.2 เป็นการเคลือบเพื่อกลบชั้นแร่ธาตุและกลบขอบเม็ดยาให้มีความโค้งมน

ขั้นตอนที่ 5 Smooth Coating เป็นขั้นตอนการเคลือบเพื่อให้เม็ดยามีผิวหน้าที่เรียบขึ้นและขาวขึ้น ซึ่งขั้นตอนนี้จำเป็นต้องทำให้เม็ดยามีผิวที่เรียบมาก

ขั้นตอนที่ 6 Finishing/Color Coating เป็นขั้นตอนเคลือบเพื่อให้เกิดสีบนเม็ดยาตามทะเบียนตำรับ

ขั้นตอนที่ 7 Polishing เป็นขั้นตอนการเคลือบเงาเม็ดยาเพื่อให้เกิดความเงาและสวยงาม

5. ขั้นตอนการบรรจุ (Packing) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต โดยจะนำยาที่ผ่านการเคลือบน้ำตาลและผ่านการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว มาทำการบรรจุลงภาชนะบรรจุตามลูกค้าต้องการ

<u>การวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์</u>

โดยทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญ ด้วยการวิเคราะห์จากปริมาณของผลิตภัณฑ์ (Product Quantity Analysis) หรือ PQ Analysis เพื่อเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายสำหรับการปรับปรุง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมข้อมูลปริมาณความต้องการองลูกค้าโดยใช้ข้อมูลการผลิตยาในกลุ่มสินค้าที่เป็นยาเคลือบน้ำตาล ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2554 – 31 ธันวาคม 2554 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ข้อมูลสรุปยอดขายสินค้ายาเคลือบน้ำตาล

ลำดับที่	ชื่อสินค้า	จำนวนเม็ด
1	B TABLETS	2,864,800
2	C TABLETS	1,255,800
3	H TABLETS	706,000
4	NA TABLETS	8,673,410
5	NE TABLETS	2,356,000
6	P TABLETS	983,410
7	V TABLETS	1,444,710
8	A TABLETS	4,123,410
	Total	22,407,540.00

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเรียงข้อมูลโดยเรียงลำดับข้อมูลจากมากไปหาน้อย ได้ผลตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ลำดับข้อมูลยอดขายสินค้า เรียงลำดับตามมากไปหาน้อย

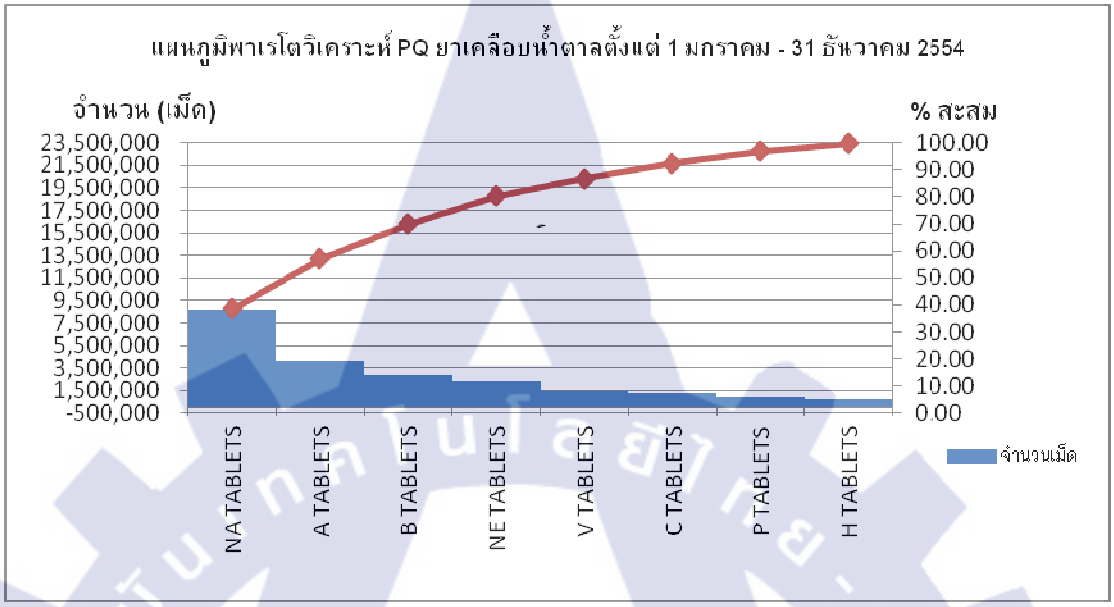
ลำดับที่	ชื่อสินค้า	จำนวนเม็ด
1	NA TABLETS	8,673,410
2	A TABLETS	4,123,410
3	B TABLETS	2,864,800
4	NE TABLETS	2,356,000
5	V TABLETS	1,444,710
6	C TABLETS	1,255,800
7	P TABLETS	983,410
8	H TABLETS	706,000
	Total	22,407,540.00

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลข้างต้นทำการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการ (Product Quantity Analysis) โดยการหาปริมาณสะสม เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์สะสม ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รายการวิเคราะห์ปริมาณผลิตภัณฑ์ (Product Quantity Analysis)

PQ Analysis					
ลำดับที่	ชื่อสินค้า	จำนวนเม็ด	ปริมาณสะสม	%	% สะสม
1	NA TABLETS	8,673,410	8673410	38.71	38.71
2	A TABLETS	4,123,410	12796820	18.4	57.11
3	B TABLETS	2,864,800	15661620	12.78	69.89
4	NE TABLETS	2,356,000	18017620	10.51	80.41
5	V TABLETS	1,444,710	19462330	6.45	86.86
6	C TABLETS	1,255,800	20718130	5.6	92.46
7	P TABLETS	983,410	21701540	4.39	96.85
8	H TABLETS	706,000	22,407,540	3.15	100
	Total	22,407,540.00		100	

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำแผนภูมิพาเรโต แสดงการวิเคราะห์ปริมาณผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนที่ 3 ดังแสดงในรูปที่ 13

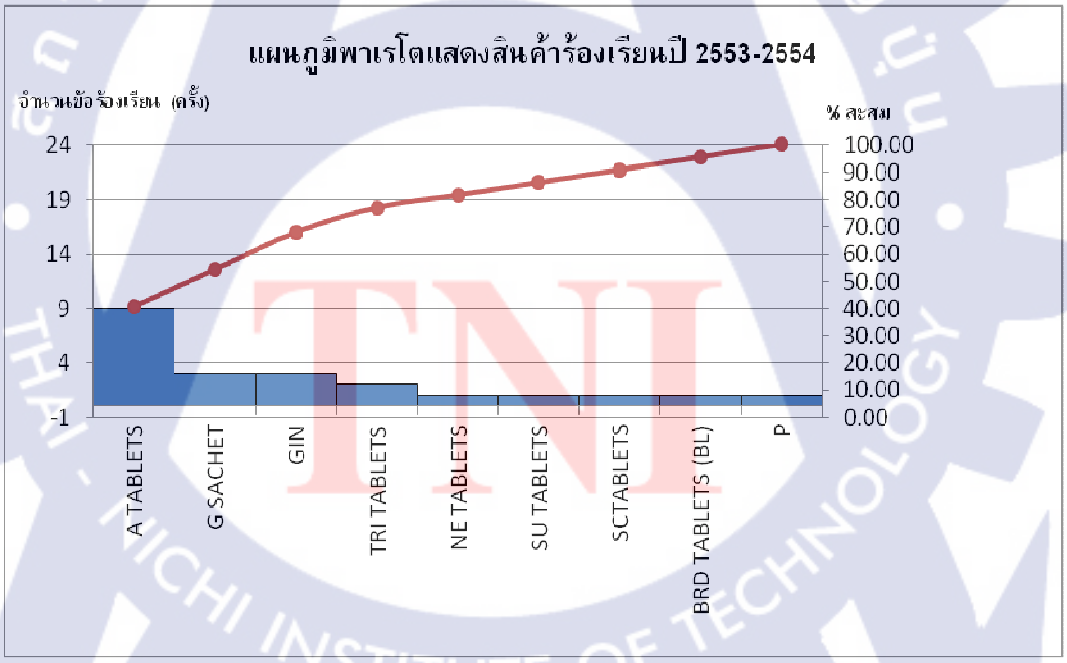


รูปที่ 13 แผนภูมิพาเรโตแสดงการวิเคราะห์ปริมาณผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณการผลิตสูงสุดคือ NA ลำดับรองคือ A ดังนั้นจึงทำการรวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการร้องเรียนจากลูกค้ามาประกอบการพิจารณา เนื่องจากผลิตภัณฑ์ยาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายของผู้บริโภคโดยตรง จึงเป็นเหตุผลสำคัญในการนำข้อร้องเรียนมาประกอบการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้ผลดังแสดงในตารางที่ 7 และทำการวิเคราะห์สินค้าที่มีข้อร้องเรียงได้ตาม รูปที่ 14

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนสินค้าร้องเรียนในปี 2553 – 2554

จำนวนสินค้าร้องเรียนปี 2553 - 2554			
ชื่อสินค้า	จำนวนครั้ง	%	% สะสม
A TABLETS	9	40.91	40.91
G SACHET	3	13.64	54.55
GIN	3	13.64	68.18
TRI TABLETS	2	9.09	77.27
NE TABLETS	1	4.55	81.82
SU TABLETS	1	4.55	86.36
SC TABLETS	1	4.55	90.91
BRD TABLETS (BL)	1	4.55	95.45
P	1	4.55	100
Total	22	100	



รูปที่ 14 แผนภูมิพาเรโตแสดงสินค้าร้องเรียนปี 2553 - 2554

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าสินค้า A เป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมายในการปรับปรุงโดยใช้การจัดการสายธารคุณค่า

เรียนรู้เกี่ยวกับลีน

เนื่องด้วยบริษัทกรณีศึกษาได้เคยเข้าร่วมโครงการร่วมพัฒนาผลิตภาพ (Productivity) ของผู้ประกอบการผลิตยา เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน จัดโดยสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ ซึ่งได้ผ่านการอบรมความรู้เกี่ยวกับลีนและได้ใช้แนวคิดของลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน จึงจัดให้มีการอบรมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า ซึ่งบรรยากาศภายในห้องฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ แสดงใน รูปที่ 15 และ รูปที่ 16 เพื่อให้สมาชิกทีมมีความรู้ความเข้าใจการจัดการสายธารคุณค่าและสามารถประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้อง

รูปที่ 15 บรรยากาศการฝึกอบรมเรื่องลีนและการเขียนแผนผังสายธารคุณค่า ภาคทฤษฎี

รูปที่ 16 บรรยากาศการอบรมเรื่องลีนและการเขียนแผนผังสายธารคุณค่า ภาคปฏิบัติ

เขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน วิเคราะห์และปรับปรุง

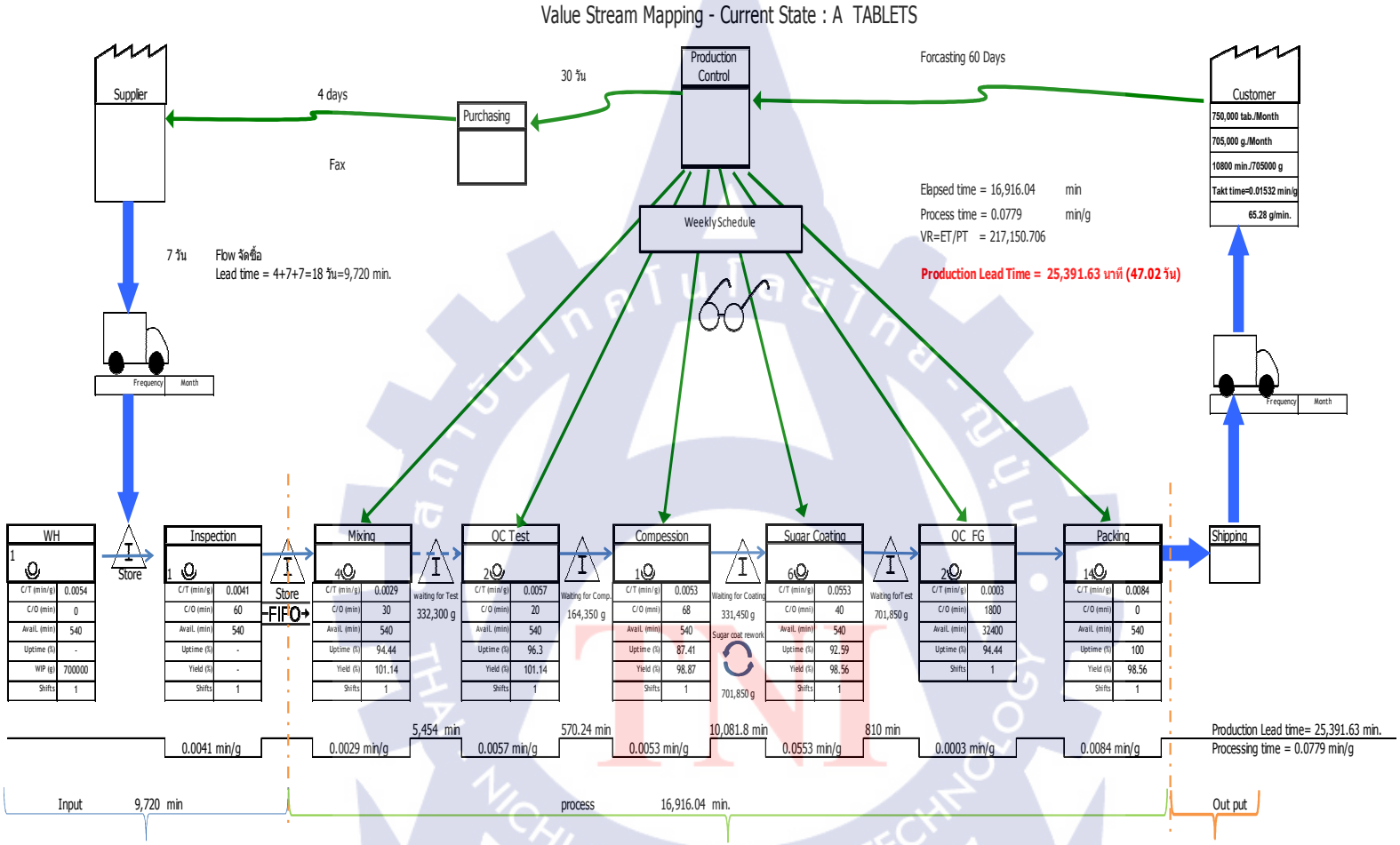
ในขั้นตอนนี้ผู้ศึกษาและทีมงานได้ร่วมกันเขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการที่จะทำการศึกษา เพื่อให้มองเห็นภาพและมีความเข้าใจกระบวนการเป็นแนวทางเดียวกันและชัดเจนมากยิ่งขึ้น มี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การวาดแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อให้เห็นกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการผลิตสินค้า เพื่อสามารถเห็นทั้งการไหลของข้อมูลและการไหลของวัตถุที่ใช้ในกระบวนการผลิต ในการศึกษาครั้งนี้ได้ให้ความสนใจตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจนกระทั่งการจัดส่งสินค้า การสั่งซื้อเริ่มดำเนินการตั้งแต่ได้รับคำสั่งผลิตจากฝ่ายขาย โดยใช้เวลาดำเนินการจนกระทั่งถึงการตระเตรียมวัตถุดิบพร้อมสำหรับการผลิต ใช้เวลาทั้งหมด 9,720 นาที (18 วัน) ต่อมาก็เข้าสู่กระบวนการในโรงงานซึ่งสามารถสรุปข้อมูลได้ดัง ภาคผนวก ก ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลการผลิตยาเคลือบน้ำตาล ในปี พ.ศ. 2554 จำนวน 4 Lot

จากภาคผนวก ก ตารางที่ 18 ตารางรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุง (ขั้นตอนผสมยา ถึงส่งสินค้าเข้าคลัง) จะประกอบด้วย กระบวนการผสมยา มีรอบเวลา 0.0029 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 30 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 94.44 % กระบวนการควบคุมคุณภาพ (Quality Control: QC) มีรอบเวลา 0.0057 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 20 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 96.30 % กระบวนการตอกเม็ดยา มีรอบเวลา 0.0053 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 68 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 87.41 % กระบวนการเคลือบน้ำตาล มีรอบเวลา 0.0553 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 40 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 92.59 % กระบวนการควบคุมคุณภาพสินค้าสำเร็จรูป (Quality Control: QC) มีรอบเวลา 0.0003 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 120 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 77.78 % กระบวนการบรรจุ มีรอบเวลา 0.0084 นาที/กรัม เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 100 %

จากข้อมูลข้างต้นสามารถเขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน ดังรูปที่ 17 และสามารถแสดงกระบวนการผลิตยาโดยเริ่มตั้งแต่รับปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้า เข้าสู่การวางแผนการผลิต เข้าสู่การสั่งซื้อวัตถุดิบ เข้าสู่กระบวนการผลิตในโรงงานจนกระทั่งส่งสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่งการไหลของข้อมูลและวัตถุ จะช่วยในการวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง

2. การวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน ในกระบวนการไหลของวัตถุและการไหลของข้อมูลต่างๆ ในกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล แผนผังสายธารคุณค่า จะแสดงให้เห็นความสูญเปล่า ทั้ง 7 ประการ เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์กิจกรรมที่อยู่ในกระบวนการผลิต เพื่อแยกกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าออกจากกระบวนการ



รูปที่ 17 แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value Stream Mapping – Current State)

3. ทำการปรับปรุงกระบวนการหลังจากทำการวิเคราะห์ และระบุกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า และทำการวาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (หลังการปรับปรุง)

4. ทำการเปรียบเทียบแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันและแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (หลังปรับปรุง) โดยใช้ตัวชี้วัดด้านเวลานำรวม (Production Lead Time) ของกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล

ขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนหลังนี้จะได้วิเคราะห์และดำเนินการในบทที่ 4 ต่อไป

บทที่ 4
ผลดำเนินการศึกษา

การศึกษานี้ เพื่อศึกษาแนวทางปรับปรุงผลิตภาพของกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาลของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยา โดยการประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่า ทำให้สมาชิกทุกคนมองภาพรวมเดียวกัน เข้าใจกระบวนการได้ง่าย โดยเริ่มจากทำการศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์และเขียนแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) แล้วนำแผนผังสายธารคุณค่ามาแสดงการไหลของข้อมูลและวัตถุ เพื่อระบุกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในแต่ละจุดของการไหลพร้อมระบุจุดคอขวด (Bottleneck) จากนั้นดำเนินการปรับปรุงจุดคอขวด และเขียนแผนผังสายธารคุณค่าหลังการปรับปรุง ตัวชี้วัดคือ เวลานำรวม (Production Lead Time) เปอร์เซ็นต์ของเสีย ซึ่งมีผลการดำเนินการศึกษาดังนี้

เขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน

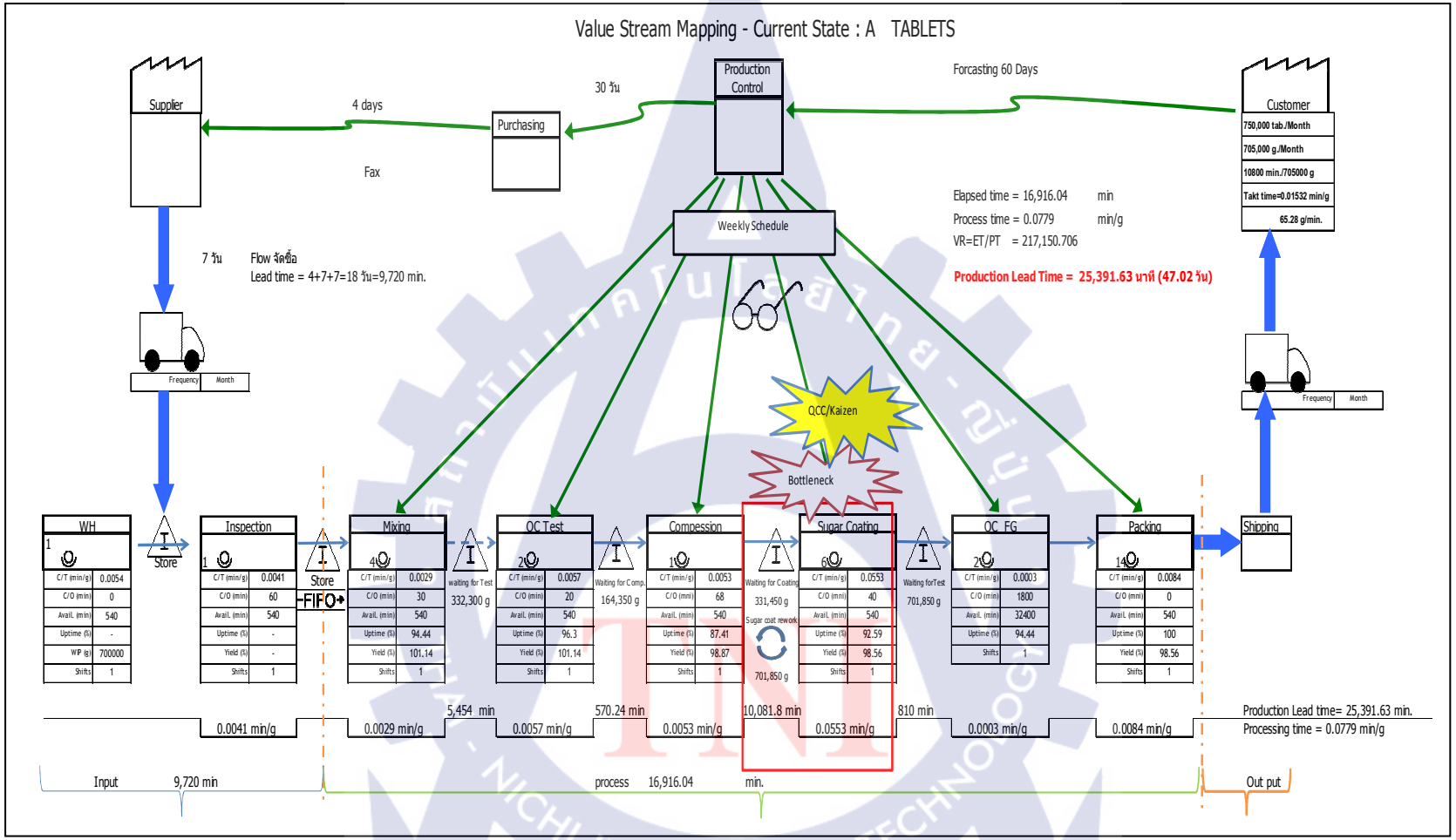
การวาดแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อให้เห็นกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการผลิตสินค้า ให้สามารถเห็นทั้งการไหลของข้อมูลและการไหลของวัตถุที่ใช้ในกระบวนการผลิต การศึกษาครั้งนี้ได้ให้ความสนใจตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจนกระทั่งการจัดส่งสินค้า การสั่งซื้อเริ่มดำเนินการตั้งแต่ได้รับคำสั่งผลิตจากฝ่ายขาย โดยใช้เวลาดำเนินการจนกระทั่งถึงได้รับวัตถุดิบพร้อม ใช้เวลาทั้งหมด 9,720 นาที (18 วัน) ต่อมาก็เข้าสู่กระบวนการในโรงงาน ประกอบด้วย การผสม Cycle time = 0.0029 นาที/กรัม ควบคุมคุณภาพ Cycle time = 0.0057 นาที/กรัม ตอกเม็ดยา Cycle time = 0.0053 นาที/กรัม เคลือบน้ำตาล Cycle time = 0.0553 นาที/กรัม ควบคุมคุณภาพสินค้าสำเร็จรูป Cycle time = 0.0003 นาที/กรัม และการบรรจุ Cycle time = 0.0084 นาที/กรัม รวม Total Cycle Time = 0.0779 นาที/กรัม ดังรายละเอียดใน ตารางที่ 18 ภาคผนวก ก หลังจากนั้นก็จัดส่งสินค้าสำเร็จรูปให้กับลูกค้า

จากข้อมูลข้างต้นสามารถเขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันได้ สามารถแสดงกระบวนการผลิตยาโดยเริ่มตั้งแต่รับการสั่งซื้อของลูกค้า เข้าสู่การวางแผนการผลิต เข้าสู่การสั่งซื้อวัตถุดิบ เข้าสู่กระบวนการผลิตในโรงงานจนกระทั่งสินค้าส่งให้กับลูกค้า ซึ่งการไหลของข้อมูลและวัตถุ จะช่วยในการวิเคราะห์การปรับปรุง ดังรูปที่ 17 ดังได้กล่าวแล้วในบทที่ 3

จากรูปที่ 17 ทำการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าความต้องการของลูกค้าคือ 750,000 เม็ดต่อเดือน หรือ 705,000 กรัมต่อเดือน คำนวณ Takt Time ได้เท่ากับ 0.01532 นาที/กรัม ซึ่งการผลิตปัจจุบันใช้เวลาดำเนินงาน มี Total Cycle Time เท่ากับ 0.0779 นาที/กรัม หรือ 25,391.63 นาที (47.02 วัน) ซึ่งไม่ทันต่อความต้องการลูกค้า จากการวาดแผนผังสายธารคุณค่า ทำให้ทีมมองภาพรวมทั้งหมดและร่วมกันระบุจุดที่เป็น

คอขวด ดังรูปที่ 18 แผนผังสายธารคุณค่าจะพบว่าขั้นตอนการเคลือบน้ำตาลซึ่งมี Cycle Time เท่ากับ 0.0553 นาที/กรัม เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุด เป็นจุดคอขวด (Bottle-Neck) และจากรูปที่ 27 แผนภูมิพาเรโตแสดงรอบเวลาแต่ละกระบวนการ ก่อนปรับปรุง ในภาคผนวก ก แสดงให้เห็นว่ากระบวนการเคลือบเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน อีกทั้งยังพบว่ามีงานแก้ไข (Rework) และมีงานรอระหว่างกระบวนการ (Work In Process: WIP) เป็นจำนวนมาก เป็นจุดที่ต้องรีบดำเนินการปรับปรุงอย่างเร่งเด่น จากแผนผังสายธารคุณค่าทีมงานจึงเลือกเป็นจุดปรับปรุง

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI



รูปที่ 18 แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันแสดงจุดคอขวด (Bottle-Neck)

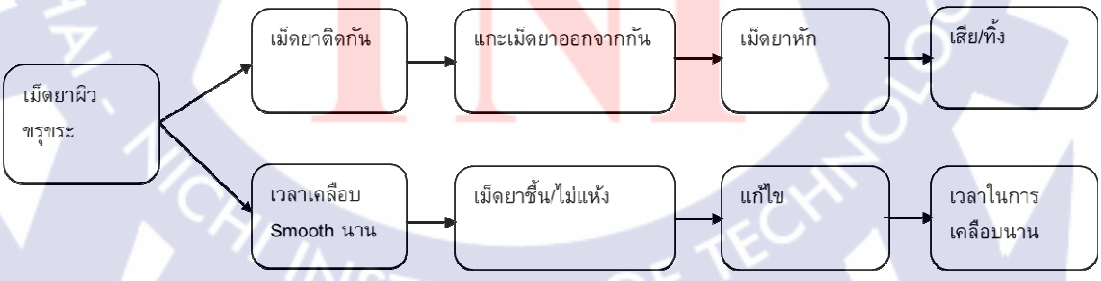
เก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการเคลือบน้ำตาล

ผู้ศึกษาเก็บข้อมูลผลการเคลือบน้ำตาลของยาเป้าหมาย และได้ผลงานการเคลือบยาได้และได้ทำการศึกษากระบวนการเคลือบน้ำตาล ตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลงานการเคลือบน้ำตาลตำรับยาเป้าหมายในปี 2554

Lot No.	Batch Size	Actual yield	%Yield	Loss	%Loss	Rework	เวลาที่มีสำหรับผลิต	เวลาที่ใช้สำหรับการผลิต	รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time)	จำนวนคนงาน	Break Down (นาที)	Change Over (นาที)
	กรัม	กรัม	%	กรัม	%	กรัม	นาที	นาที	นาที /กรัม	คน	นาที	นาที
1	352,500	345,500	98.3	-6,000	-1.7	346,500	540	17,250	0.0498	7	0	40
2	352,500	334,400	94.87	-18,100	-5.13	348,232	540	27,900	0.0834	7	0	40
3	352,500	361,400	102.52	8,900	2.52	361,400	540	12,315	0.0341	7	0	40
4	352,500	367,900	104.37	15,400	4.37	367,900	540	19,890	0.0541	7	0	40
เฉลี่ย	352,500	352,550	100.59			356,008	540	20,035	0.0553	7	0	40

จากตารางที่ 8 พบว่าความสูญเปล่าที่พบในกระบวนการได้แก่ งานเสียและงานแก้ไข (Defect and Rework) งานรอระหว่างกระบวนการ (Work In Process) และใช้เวลาในการเคลือบนาน ผู้ศึกษาได้เข้าไปศึกษา ณ สถานที่จริงและทำการสัมภาษณ์เพื่อขอข้อมูลจากพนักงานหน้างาน เกี่ยวกับประเด็นปัญหาของเสียและงานแก้ไขที่เกิดขึ้นในกระบวนการเคลือบ พบว่าปัญหาเกิดจากเม็ดยาหลังจากการเคลือบขั้นตอนที่ 3 เกิดเป็นผิวขรุขระซึ่งผลกระทบจากการเคลือบแล้วเม็ดยามีผิวขรุขระ ดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 ผลกระทบที่เกิดจากเม็ดยาผิวขรุขระ

ผลกระทบที่เกิดจากเม็ดยาผิวขรุขระทำให้เม็ดยาติดกัน ในระหว่างการเคลือบเม็ดยา ส่งผลให้ต้องเสียเวลาในการแกะเม็ดยา และการแกะเม็ดยาบางครั้งก็เกิดการหักทำให้ต้องทิ้งกลายเป็นของเสีย ดังรูปที่ 20 และทำให้การเคลือบในขั้นตอนต่อไปต้องใช้เวลานานในการเคลือบ เนื่องจากเม็ดยาที่เป็นผิวขรุขระนั้นต้องทำการเคลือบ เพื่อทำให้ผิวเรียบนั้นทำได้ยากและใช้เวลานาน หรือบางครั้งเม็ดยาก็ไม่แห้งเนื่องจากต้องใช้น้ำยาเคลือบในปริมาณที่สูงเพื่อจะทำให้ผิวเม็ดยาเรียบ

รูปที่ 20 ภาพของเสียที่พบในกระบวนการเคลือบ

การวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดผิวขรุขระของเม็ดยาในกระบวนการเคลือบน้ำตาลของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ผู้ศึกษาและทีมงานได้ร่วมกับพนักงานที่รับผิดชอบหน้างานที่ได้ผ่านการฝึกอบรมในเรื่องเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริง ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ Why-Why Analysis เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา

การวิเคราะห์ปัญหาโดย Why-Why Analysis

จากการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ Why-Why Analysis จะพบสาเหตุของปัญหาเบื้องต้นคือไม่มีมาตรฐานการเคลือบยา หลังจากได้รวบรวมสาเหตุของปัญหา ทีมงานได้กำหนดเป้าหมายในการปรับปรุง ดังตารางที่ 10 โดยการระดมสมอง จากบุคคลากรที่เกี่ยวข้องช่วยกันกำหนดวิธีการปรับปรุงแก้ไข ดังรูปที่ 21 และจัดทำแผนการดำเนินงาน ดังตารางที่ 11

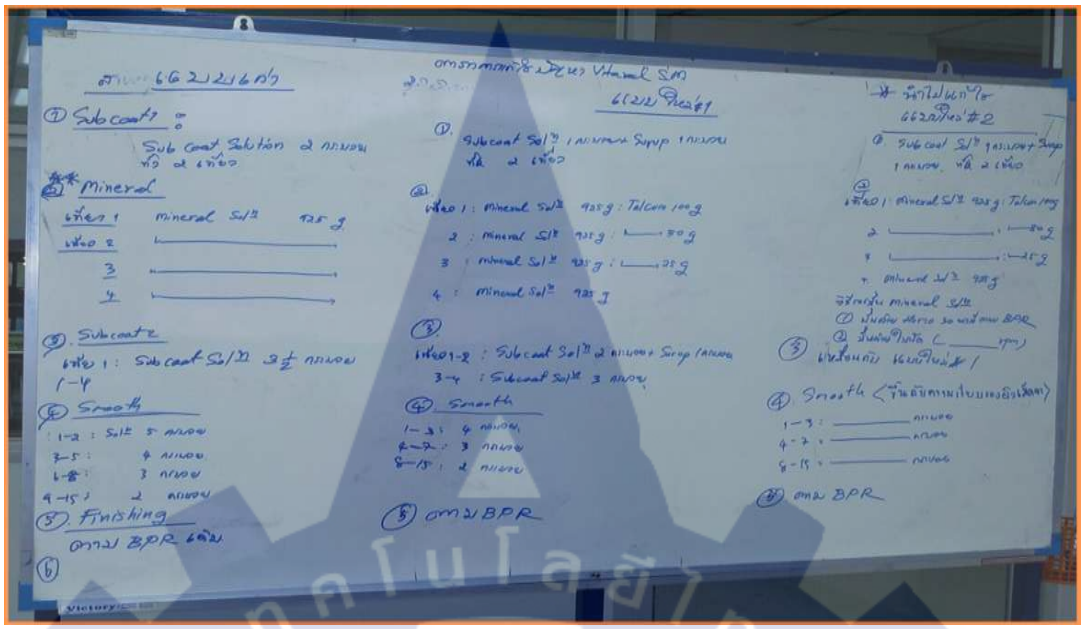
ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ Why-Why Analysis

ปัญหา	หัวข้อ	Why 1	Why2	Why3	Why4	Why5
ผิวเม็ดยาเคลือบMineral ผิวขรุขระ	Man		1.1ไม่อยากเคลือบ ยา	1.1.a ท้อ	1.1.b ทำแล้วแก้งาน	1.1.c ไม่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน
		1.คนไม่ทำตาม (ไม่ใส่ใจ) เอกสารบันทึกรุ่นการผลิต	1.2 คิดว่าวิธีของตนเองดีกว่า	1.2.a มั่นใจในตนเองสูง	1.2.b ไม่รับฟังความคิดเห็นเพื่อน	
		2.ขาดทักษะในการดูชิ้นงาน	ประสบการณ์เคลือบน้ำตาลยา A น้อย	ไม่อยากทำการเคลือบยา A	ทำแล้วแก้งานบ่อย	
	Machine	3.Speed ไม่เท่ากัน	3.1ตัวเลขที่ตั้งค่าไม่	3.1.a ไม่มีมาตรฐาน		
	Material	4.น้ำยาเคลือบ Mineral หนืดเกิน	4.1 PVP K-90 % Excess สูง	ไม่มีมาตรฐานการทำงาน		
			4.2 ACACIA % Excess สูง			
			4.3 เตรียมน้ำยาไว้นานเกิน 25 นาที			
			4.4 ขาดเทคนิคในการผสมน้ำยา Mineral			
	Method	5. ไม่มีวิธีการเคลือบที่เป็นมาตรฐาน	5.1 ยังไม่ได้กำหนดมาตรฐาน			

ตารางที่ 10 กำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงการเคลือบน้ำตาล

หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง	เป้าหมาย
1. ลดเวลานำรวม (Production Lead Time) ลงจากเดิมอย่างน้อย 35% ภายในเดือนกรกฎาคม 2555	25,391.6 นาที	16,504.54 นาที
2. ลดเวลาในการเคลือบน้ำตาลลงจากเดิมลงอย่างน้อย 50% ภายในเดือนกรกฎาคม 2555	20,035.0 นาที	10,017.5 นาที
3. ลดจำนวนของเสียลงจากเดิมอย่างน้อย 15 % ภายในเดือนกรกฎาคม 2555	5,740.0 กรัม	4,879.0 กรัม

การกำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงการเคลือบน้ำตาล เป็นเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ โดยเป็นการกำหนดมาจากฝ่ายบริหาร ผู้ศึกษาและทีมงานได้มีการประชุมลงความเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่สามารถทำได้



รูปที่ 21 ภาพการกำหนดวิธีการปรับปรุงกระบวนการเคลือบเม็ดยา

จากรูปที่ 21 เป็นผลจากการระดมสมองของสมาชิกทีม ได้กำหนดแนวทางและวิธีการปรับปรุงกระบวนการเคลือบน้ำตาล และได้กำหนดเป็นเป้าหมายการปรับปรุง แผนการปรับปรุงต่อไปนี้

การดำเนินการปรับปรุงการเคลือบน้ำตาล

หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุแล้ว ทางทีมงานได้ดำเนินการกำหนดมาตรการแก้ไขพร้อมจัดทำแผนงานการดำเนินการตามตารางที่ 11 และดำเนินการเข้าสู่ขั้นตอนการดำเนินการปฏิบัติ (Implementation)

เนื่องจาก เป็นรายละเอียดของความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานหน้างาน เช่น เป้าหมายการปรับปรุง วิธีการแก้ไข การควบคุมเวลาแล้วเสร็จ ผู้รับผิดชอบ สามารถดำเนินได้อย่างราบรื่น เนื่องจากการมีส่วนร่วมของทุกคน

ตารางที่ 11 แผนการดำเนินการปรับปรุงการเคลือบน้ำตาล

ตารางแก้ไขปัญหา เม็ดยาผิวขรุขระ

กิจกรรมลดเม็ดยาผิวขรุขระ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการ	ระยะเวลา												ผลที่ได้รับ
			พ.ค.				มิ.ย.				ก.ค.				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. น้ำยาเคลือบ Mineral solution หนืด	ประยูร,คนิษฐา กิตติพงษ์	**<u>แก้ไขครั้งที่ 1</u>** 1.Sub coat1 Sub coating no.1,2 1 กระบวย :Syrup 1 กระบวย ทั้ง 2 เที่ยว 2. Mineral coating 2.1 mineral solution 925 g:Talcum 100 g 2.2 mineral solution 925 g:Talcum 50 g 2.3 mineral solution 925 g:Talcum 25 g 2.4 mineral solution 925 g โดยปั่นด้วย Homo 30 นาทีตาม BPR 3. Sub coat 3 3.1 Subcoat solution 400 g (2 กระบวย): syrup 120 g (1 กระบวย) 3.1 Subcoat solution 400 g (2 กระบวย): syrup 120 g (1 กระบวย) 3.3 Subcoat solution 600 g (3 กระบวย) 3.3 Subcoat solution 600 g (3 กระบวย)					←	→							1. ได้เม็ดยาที่เคลือบแล้วมีความเรียบ 2. เวลาในการทำงาน 3. ได้มาตรฐานการทำงานใหม่
		<u>แก้ไขครั้งที่ 2</u> 1.Sub coat1 Sub coating no.1,2 200 g (1 กระบวย) : Syrup 120 g (1 กระบวย) ทั้ง 2 เที่ยว 2. Mineral coating Mineral solution ยกเว้น PVP-K90 เตรียมแล้วแบ่ง ออกสำหรับแต่ละเที่ยว ทั้ง 4 เที่ยว เหมือนกัน 2.1 Mineral solution 842 g:PVP K-90 83 g โดยก่อนเติมให้ผสมทั้ง 2 ส่วนเข้ากัน คนด้วยมือ 1 นาที 2.2 Mineral Powder 1,200 g ** เทคนิค การกวน - ปล่อยให้กลิ้ง 30 วินาที - 20 ครั้ง ดังนี้ 1. กวนฝั่งด้านใน (ขวา) 5 ครั้ง 2. กวนฝั่งด้านนอก (ซ้าย) 5 ครั้ง 3. กวนฝั่งด้านกลาง 5 ครั้ง 4. กวนฝั่งด้านใน (ขวา) 5 ครั้ง						←	→						1. ได้เม็ดยาที่เคลือบแล้วผิวเรียบ
2. ไม่มีวิธีการเคลือบที่เป็นมาตรฐาน	ประยูร, สราวุธ,ปิยะ	1. ทดลองแก้ไขการในขั้นตอนการเคลือบ 2. ตรวจสอบกระบวนการโดยทำซ้ำ 3. ปรับปรุงการทำงาน 4. จัดทำมาตรฐาน 5. สอนงานให้เพื่อนร่วมงานที่เกี่ยวข้อง										←	→		ได้มาตรฐานการทำงาน

ผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงตามแผนงาน

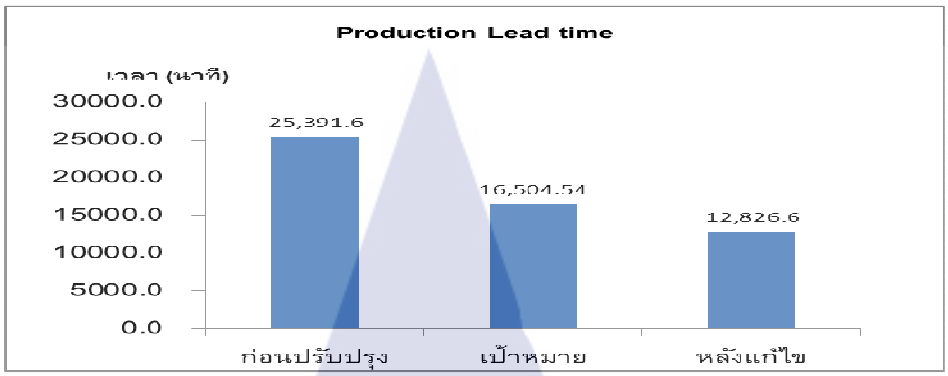
รูปที่ 22 เปรียบเทียบเม็ดยาเคลือบ Mineral ก่อนและหลังปรับปรุง

หลังจากทีมงานได้กำหนดแผนการดำเนินการและวิธีการปรับปรุงรวมทั้งกำหนดผู้รับผิดชอบแล้ว จากนั้นทีมงานได้ร่วมกันแก้ไขตามวิธีการที่วางแผนไว้ โดยดำเนินการแก้ ด้วยวิธีการแก้ไขครั้งที่ 1 หลังจากได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ทางทีมได้ประชุมเพื่อสรุปผลจากการปรับปรุงวิธีการแก้ไขครั้งที่ 1 และปรับปรุงวิธีการแก้ไขครั้งที่ 2 ตามตารางที่ 11 ซึ่งผลการดำเนินการแก้ไขตามเป้าหมาย สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ โดยแบ่งออกตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 12 13 และ 14 รูปที่ 23 24 และ 25 ตามลำดับ และคำนวณหามูลค่า ที่ทีมงานสามารถลดต้นทุนลงได้ เป็นผลให้บริษัทมีกำไรเพิ่มมากขึ้น

หลังจากได้ดำเนินการปรับปรุง มีการจัดทำมาตรฐานของเม็ดยาหลังการเคลือบน้ำตาล ดังรูปที่ 22 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานไว้เปรียบเทียบและช่วยในการตัดสินใจ ก่อนดำเนินการเคลือบน้ำตาลขั้นต่อไป

ตารางที่ 12 แสดงเป้าหมายที่ 1 ลดเวลานำรวม (Production Lead Time)

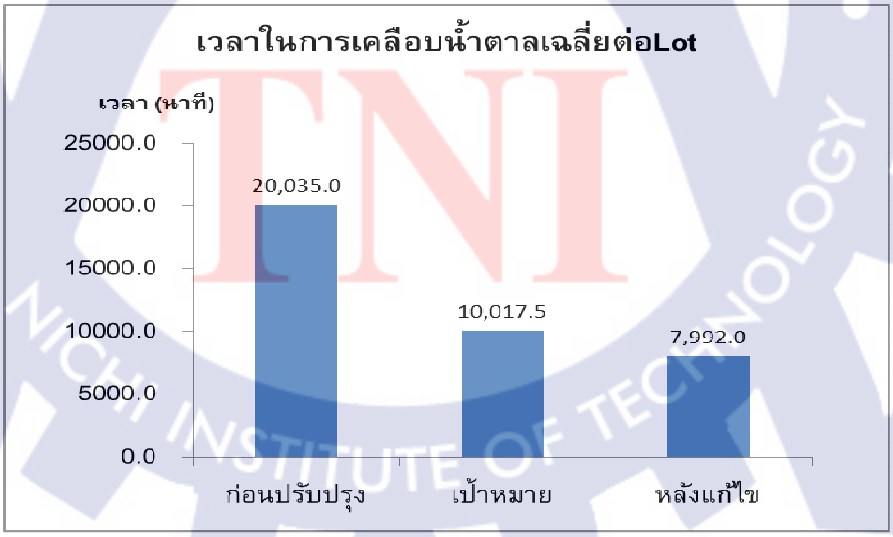
Production lead time		
	เวลา (นาที)	**คิดเป็น %**
ก่อนปรับปรุง	25,391.63	-
เป้าหมาย	16,504.54	35.00
หลังแก้ไข	12,826.6	49.48



รูปที่ 23 แสดงการเปรียบเทียบเวลานำรวมก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 13 แสดงเป้าหมายที่ 2 ลดเวลาในการเคลือบน้ำตาล

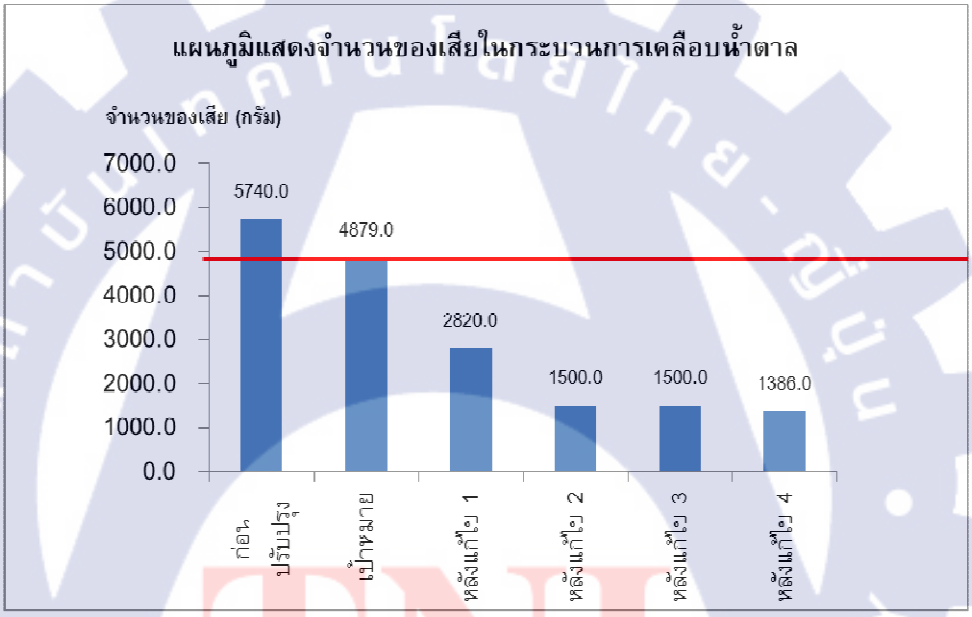
สรุปเวลาในการผลิตการเคลือบน้ำตาลต่อ Lot		
	เวลา (นาที)	คิดเป็น %
ก่อนปรับปรุง	20,035.0	-
เป้าหมาย	10,017.5	50.00
หลังแก้ไข	7,992.0	60.11



รูปที่ 24 แสดงการเปรียบเทียบเวลาในการเคลือบน้ำตาลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 14 ตารางแสดงเป้าหมายที่ 3 ลดจำนวนของเสีย

สรุปของเสียในการเคลือบน้ำตาลต่อ Lot		
	ของเสีย (g)	คิดเป็น %
ก่อนปรับปรุง	5,740.00	-
เป้าหมาย	4,879.00	15
หลังแก้ไข 1	2,820.00	50.87
หลังแก้ไข 2	1,500.00	73.87
หลังแก้ไข 3	1,500.00	73.87
หลังแก้ไข 4	1,386.00	75.85



รูปที่ 25 แสดงจำนวนของเสียในการเคลือบน้ำตาลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

หลังจากดำเนินการปรับปรุงตามแผนงานการแก้ไขครั้งที่ 2 ตามที่กำหนดไว้ สามารถสรุปผลการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการเคลือบน้ำตาล ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 สรุปผลการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการเคลือบน้ำตาล

หัวข้อ	ก่อนปรับปรุง	เป้าหมาย	หลังการปรับปรุง
1. ลดเวลานำรวม (Production Lead Time) ลงจากเดิมอย่างน้อย 35% ภายในเดือนกรกฎาคม 2555	25,391.63 นาที	16,504.54 นาที (35%)	12,826.6 นาที (49.48%)
2. ลดเวลาในการเคลือบน้ำตาลลงจากเดิมลงอย่างน้อย 50% ภายในเดือนกรกฎาคม 2555	20,035.0 นาที	10,017.5 นาที (50%)	7,992 นาที (60.11%)
3. ลดจำนวนของเสียลงจากเดิมอย่างน้อย 15 % ภายในเดือนกรกฎาคม 2555	5,740.0 กรัม	4,879.0 กรัม (15%)	1,386 กรัม (75.85%)

ตารางที่ 16 แสดงมูลค่าเงินที่สามารถลดต้นทุนในการผลิตลงได้จากการปรับปรุง

เป้าหมาย	หลังการปรับปรุง
1. ลดเวลานำรวม (Production Lead Time) ลงจากเดิมอย่างน้อย 35% ภายในเดือนกรกฎาคม 2555	สามารถลด Production time ลงได้ 49.48% ดีกว่าเป้าหมายที่กำหนดเท่ากับ 14.48% - ส่งผลให้บริษัทสามารถเพิ่มการผลิต A ได้อีกจำนวน 2 Lot ต่อเดือน
2. ลดเวลาในการเคลือบน้ำตาลลงจากเดิมลงอย่างน้อย 50% ภายในเดือนกรกฎาคม 2555	สามารถลดเวลาการเคลือบยา ลงได้ 60.11 % ดีกว่าเป้าหมายที่กำหนดเท่ากับ 10.11 % - ส่งผลให้บริษัทสามารถเพิ่มการผลิต A ได้อีกจำนวน 2 Lot ต่อเดือน - สามารถลดต้นทุนในการดำเนินงานการเคลือบเม็ดยาลงได้ ดังนี้ เดิม = (20,035/60) ชั่วโมง x 100บาท/ชั่วโมง = 33,391.67 บาท หลังปรับปรุง = (7,992/60)ชั่วโมง x 100 บาท/ชั่วโมง = 13,320 บาท ต้นทุนด้านแรงงานทางตรงในการเคลือบยาลดลง = 33,391.67-13,320 = 20,071.67 บาทต่อ Lot

ตารางที่ 16 แสดงมูลค่าเงินที่สามารถลดต้นทุนในการผลิตลงได้จากการปรับปรุง (ต่อ)

เป้าหมาย	หลังการปรับปรุง
3. ลดจำนวนของเสียลงจากเดิมอย่างน้อย 15 % ภายในเดือนกรกฎาคม 2555	สามารถลดของเสียจากการเคลือบยาลงได้ 75.85 % ดีกว่าเป้าหมายที่กำหนดเท่ากับ 60.85% - ก่อนปรับปรุงของเสีย 5,740 กรัม คิดเป็นค่าวัตถุดิบ = 5,740 กรัม x 0.2509 บาท = 1,440.17 บาทต่อ Lot - หลังปรับปรุงของเสีย 1,386 กรัม คิดเป็น ค่าวัตถุดิบ = 1,386 กรัม x 0.2509 บาท = 347.75 บาท ต่อ Lot - ลดต้นทุนที่เกิดจากของเสียได้ = 1,440,17- 347.75 = 1,092.42 บาท ต่อ Lot - ก่อนปรับปรุงมีงานแก้ไข คิดเป็นมูลค่าวัตถุดิบที่ใช้สำหรับแก้ไขงาน = 13,597.10 บาท - หลังปรับปรุงไม่มีการแก้ไข ทำให้ไม่มีค่าใช้จ่าย - สรุปจากการปรับปรุงสามารถลดต้นการผลิตได้ทั้งหมด 34,761.19 บาท ต่อ Lot

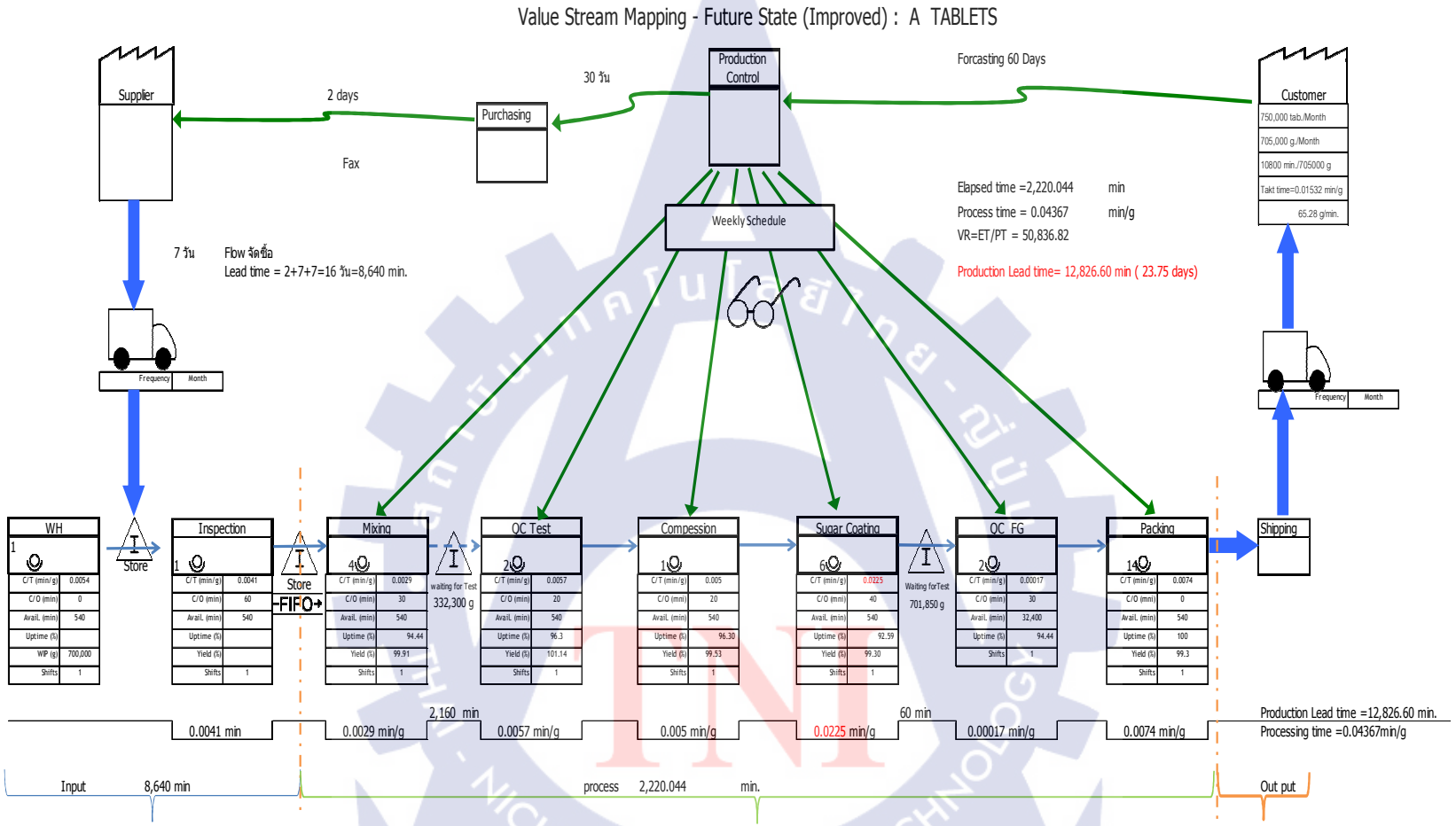
ผลจากประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่า เพื่อดำเนินวางแผนการปรับปรุงกระบวนการเคลือบน้ำตาล นอกจากผลที่ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดแล้ว ผลที่ได้อีกเรื่องหนึ่งคือ งานแก้ไข เป็นความสูญเปล่า 1 ใน 7 ความสูญเปล่า ซึ่งผลที่ได้คือ สามารถลดงานแก้ไข (Rework) ได้ 100% หมายความว่าทีมสามารถขจัดความสูญเปล่า ออกจากกระบวนการเคลือบน้ำตาลได้

เขียนแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (หลังการปรับปรุง)

ผลจากการปรับปรุง สามารถสรุปได้ตารางที่ 19 ในภาคผนวก ข ตารางรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน (ขั้นตอนผสมยา ถึงส่งสินค้าเข้าคลัง) หลังการปรับปรุง จะประกอบด้วย กระบวนการผสมยา มีรอบเวลา 0.0029 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 30 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 94.44 % กระบวนการควบคุมคุณภาพ (Quality Control: QC) มีรอบเวลา 0.0058 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 20 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงาน

ได้ปกติ 96.30 % กระบวนการตอกเม็ดยา มีรอบเวลา 0.0050 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 20 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 96.30 % เวลาในการปรับเครื่องจักรในกระบวนการตอกเม็ดยาลดลง เนื่องมาจากพนักงานหน้างานมีการจัดลำดับการทำงานใหม่เพื่อให้เกิดความสะดวกและง่ายมากขึ้น กระบวนการเคลือบน้ำตาล มีรอบเวลา 0.0225 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 40 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 92.59 % กระบวนการควบคุมคุณภาพสินค้าสำเร็จรูป (Quality Control: QC) มีรอบเวลา 0.0002 นาที/กรัม เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร 30 นาที เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 94.44 % เวลาในการปรับเครื่องจักรในกระบวนการควบคุมคุณภาพสินค้าสำเร็จรูปลดลง เนื่องจากมีการเตรียมงานไว้ล่วงหน้า กระบวนการบรรจุ มีรอบเวลา 0.0074 นาที/กรัม เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ 100 %

ผลจากการปรับปรุงจะพบว่าเวลาในการเคลือบน้ำตาล มี Cycle Time เท่ากับ 0.0225 นาที/กรัม เวลานำรวม (Production Lead Time) ลดลงเหลือ 12,826.60 นาที (23.75 วัน) ซึ่งส่วนหนึ่งมีการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ เนื่องจากกระบวนการจัดซื้อพบว่า มีกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non-Value Added) ได้แก่ การรอผู้จัดการเซ็นอนุมัติเอกสาร และขั้นตอนการตรวจสอบวัตถุดิบ ซึ่งก่อนปรับปรุงขั้นตอนดังกล่าวใช้เวลา 4 วัน แต่หลังจากปรับปรุงจะเหลือเวลา 2 วัน ดังแสดงในรูปที่ 26



รูปที่ 26 แผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (หลังการปรับปรุง)

เปรียบเทียบแผนผังสายธารคุณค่า

หลังจากดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล ทำการเปรียบเทียบผลตัวชี้วัด ของแผนผังสายธารคุณค่าทั้งก่อนปรับปรุง (รูปที่ 17) และหลังการปรับปรุง (รูปที่ 26) ได้ผลดังนี้

1. ก่อนปรับปรุง เวลานำรวม (Production Lead Time) เท่ากับ 25,391.63 นาที การเคลือบน้ำตาล มี Cycle Time เท่ากับ 0.0553 นาที/กรัม มีของเสีย 5,740 กรัม และมีงานแก้ไข

2. หลังปรับปรุง เวลานำรวม (Production Lead Time) เท่ากับ 12,826.6 นาที การเคลือบน้ำตาล มี Cycle time เท่ากับ 0.0225 นาที/กรัม มีของเสีย 1,386 กรัม และมีงานแก้ไขน้อยลง

สรุปผลการศึกษา

<u>บทสรุป</u>

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาแนวทางปรับปรุงผลิตภาพการผลิต ลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล โดยการประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management) ซึ่งเครื่องมือในการวิเคราะห์ คือ Product Quantity Analysis, Pareto Chart และ Why-Why Analysis เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า ขอบเขตของการศึกษานี้กำหนดไว้เฉพาะตำรับยาเคลือบน้ำตาล A Tablets เท่านั้น ซึ่งเป็นตำรับที่มีความสำคัญลำดับแรกที่ต้องดำเนินการปรับปรุง วิธีการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อการวิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเคลือบน้ำตาล เพื่อลดปัญหาและความสูญเปล่า เพิ่มผลิตภาพกระบวนการผลิต ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามความต้องการของลูกค้า และสร้างความคิดริเริ่มและกล้าแสดงออกของพนักงาน เกิดความร่วมมือร่วมใจและทำให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) ในองค์กร เป็นวัฒนธรรมที่ดีขององค์กร

<u>สรุปผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน</u>

จากการประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่ากับบริษัทกรณีศึกษา วิเคราะห์กิจกรรมในกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล ผลการปฏิบัติงาน เวลาของแต่ละกิจกรรม เพื่อนำมาวาดแผนผังสายธารคุณค่า พบว่า เวลานำรวม ที่ใช้ไปทั้งสิ้นคือ 25,391.63 นาที (47.02 วัน) และการเคลือบน้ำตาล มี Cycle time เท่ากับ 0.0553 นาที/กรัม เป็นขั้นตอนที่เป็นจุดคอขวด สามารถสรุปภาพรวมการผลิตยาเคลือบน้ำตาลก่อนปรับปรุง มีความสูญเปล่าประเภทการรอคอยระหว่างกระบวนการ ความสูญเปล่าที่เกิดจากงานเสียและงานแก้ไข ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการไม่เหมาะสมเกิดขึ้น แผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน มีความสูญเปล่าเกิดขึ้นในกระบวนการ จึงทำการลดหรือขจัดออกจากกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล

จากการศึกษาทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่ามาใช้ในอุตสาหกรรมยา สามารถสรุปเพื่อให้เห็นส่วนสำคัญต่างๆ ให้มีความชัดเจนมากขึ้นของการเปลี่ยนแปลงก่อนปรับปรุง และหลังการปรับปรุง ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 17

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุง

เป้าหมาย	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ที่ลดลง
เวลานำรวม (Production Lead Time)	25,391.6 นาที	12,826.6 นาที	49.48%
เวลาเคลือบน้ำตาลต่อ Lot	20,035 นาที	7,992 นาที	60.11%
Cycle Time การเคลือบน้ำตาล	0.0553นาที/กรัม	0.0225 นาที/กรัม	59.31%
ของเสียจากการเคลือบน้ำตาล	5,740 กรัม	1,386 กรัม	75.85%
งานแก้ไข	356,008 กรัม	0 กรัม	100.00%

จากตารางที่ 17 จะเห็นว่า เวลานำรวม ลดลงจากเดิม 25,391.6 นาที ลดลงเหลือ 12,826.6 นาที คิดเป็น 49.48% เวลาเคลือบน้ำตาล ลดลงจากเดิม 20,035 นาที ลดลงเหลือ 7,992 นาที คิดเป็น 60.11% Cycle Time การเคลือบน้ำตาล ลดลงจากเดิม 0.0553 นาที/กรัม ลดลงเหลือ 0.0225 นาที/กรัม คิดเป็น 59.31% ของเสียจากการเคลือบน้ำตาล ลดลงจากเดิม 5,740 กรัม ลดลงเหลือ 1,386 กรัม คิดเป็น 75.85% ซึ่งของที่เกิดขึ้นในกระบวนการเคลือบยาน้ำตาล มีโอกาสเกิดขึ้นได้เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ใช้ทักษะความชำนาญและฝีมือของพนักงานที่รับผิดชอบ ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุงอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ งานแก้ไขลดลงจากเดิม 356,008 กรัม เหลือ 0 กรัม คิดเป็น 100% งานแก้ไขที่ลดลงได้ทำให้สามารถลดเวลาในการเคลือบน้ำตาลลงได้ และลดต้นทุนในการเคลือบน้ำตาลลงได้ เนื่องจากการแก้ไขงานเคลือบน้ำตาล ต้องการใช้สารเคลือบใหม่และเสียเวลาในการทำการเคลือบยาใหม่อีก

<u>สรุปผลการวิเคราะห์</u>

สรุปผลการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าในสถานะปัจจุบัน (ก่อนการปรับปรุง) และแผนผังสายธารคุณค่าในสถานะอนาคต (หลังการปรับปรุง) (รูปที่ 17 และ รูปที่ 26 ตามลำดับ) จะเห็นว่าการเมื่อทำการปรับปรุงกระบวนการโดยการลดและขจัดกิจกรรมเหล่านี้ออกจากกระบวนการเคลือบน้ำตาล ทำให้ได้แผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (หลังปรับปรุง) ส่งผลให้เวลานำรวม (Production Lead Time) คือ 12,826.6 นาที (23.75 วัน) การเคลือบน้ำตาล มี Cycle Time = 0.0225 นาที ของเสียลดลง 75.85% และงานแก้ไขเป็นศูนย์

สรุปผลการศึกษาการประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่า

หลังจากได้ดำเนินการศึกษาและประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management) กับบริษัทกรณีศึกษา สามารถลดและขจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม ออกจากกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาล ส่งผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานของกระบวนการผลิตยาเคลือบน้ำตาลดีขึ้น ดังนี้

1. ด้านเป้าหมายการปรับปรุงในการศึกษา

1.1 สามารถลดเวลานำรวม ลงได้ 49.48% ดีกว่าเป้าหมายที่กำหนด 14.48%

1.2 ลดเวลาในกระบวนการเคลือบลงได้ 60.11% ดีกว่าเป้าหมายที่กำหนด 10.11%

1.3 ลดจำนวนของเสียลงได้ 75.85% ดีกว่าเป้าหมายที่กำหนด 60.85%

2. ด้านต้นทุน สามารถลดต้นทุนในกระบวนการเคลือบน้ำตาลลงได้ 34,761.19 บาท ต่อ Lot ส่งผลให้บริษัทมีผลกำไรเพิ่มมากขึ้น

3. ด้านผลดีต่อพนักงานในองค์กรคือ ได้ฝึกอบรมและให้ความรู้ ทำให้พนักงานมีทักษะในการแก้ไขปัญหา มีแรงกระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อการปรับปรุงงานให้ดีขึ้น ได้มาตรฐานในการทำงาน ดังรูปที่ 28 – 33 ในภาคผนวก ง ที่เกิดจากความร่วมมือร่วมใจกันในการพัฒนาขึ้นมา เกิดวัฒนธรรม Kaizen ขึ้น ทำให้เป็นการวิธีการประยุกต์ใช้ที่ยั่งยืนต่อไป

4. ด้านการส่งมอบ สามารถลดเวลานำรวมลงได้ ทำให้สามารถส่งสินค้าได้ทันตามกำหนดเวลา

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษาใช้วิธีการเชิงปฏิบัติ (Action Research) โดยการประยุกต์ใช้การจัดการแผนผังสายธารคุณค่า ตามข้อกำหนดขอบเขตการศึกษา ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ใช้หลักการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยตลอดการดำเนินการศึกษาที่กล่าวมาพบว่ามีข้อจำกัดในการประยุกต์และปฏิบัติงานดังนี้

1. บริษัทกรณีศึกษา เป็นองค์กรที่เพิ่งมีกิจกรรมส่งเสริมการปรับปรุงกระบวนการเมื่อปี พ.ศ. 2553 ทำให้พนักงานส่วนใหญ่ขาดทักษะการแก้ไขปัญหา ส่งผลให้มีพนักงานบางกลุ่มเท่านั้นที่ให้ความสนใจและให้ความร่วมมือในการปรับปรุง ทำให้ผลการศึกษาเป็นเพียงเฉพาะกลุ่มงานที่เกี่ยวข้องหรือในขอบเขตของการศึกษาเท่านั้น ซึ่งจำเป็นต้องนำไปเป็นรูปแบบเพื่อขยายผลทั่วทั้งองค์กรและพนักงานทุกคน มีส่วนร่วมก็นับว่าเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ผลักดันให้เกิดการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) และยั่งยืน

2. ทุกกิจกรรมในกระบวนผลิตยังไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงการนำมาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา จึงจำเป็นจะต้องกำหนดรายละเอียดในเรื่องนี้ และดำเนินการทดลอง เพื่อหาข้อสรุปที่ชัดเจนยิ่งขึ้นในการแก้ไขปัญหา

3. ในการดำเนินงานปรับปรุงต้องรอแผนการผลิต เนื่องจากบางช่วงเวลาไม่มีการผลิตยาตำรับเป้าหมาย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่า สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ส่วนด้วยกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประโยชน์ที่ได้รับต่อองค์กร

1. เพิ่มโอกาสในการขาย เนื่องจากอัตราของเสียลดลง ทำให้เปอร์เซ็นต์ Yield สูงขึ้น และเวลาปฏิบัติงานลดลงทำให้บริษัทสามารถรับปริมาณการสั่งซื้อจากลูกค้าได้เพิ่มขึ้น เพิ่มความสามารถในการแข่งขันในธุรกิจ

2. ช่วยให้ต้นทุนการผลิตลดลง ส่งผลให้บริษัทมีผลกำไรขั้นต้นเพิ่มมากขึ้น

3. องค์กรมีบุคลากรที่มีความสามารถและมีศักยภาพ ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น

4. องค์กรเปิดโอกาสให้พนักงานได้แสดงความสามารถในการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงงานด้วยความสามารถตนเอง ทำให้องค์กรสามารถรักษาคนเก่งและมีความสามารถให้อยู่กับองค์กรได้ดี

ประโยชน์ได้รับต่อพนักงาน

1. พนักงานได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการทำงาน

2. พนักงานมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าแสดงความคิดเห็น ความภาคภูมิใจและรักในงานที่รับผิดชอบ

3. พนักงานสามารถนำความรู้และทักษะการแก้ไขปัญหา ขยายสู่งานอื่น เพื่อให้เกิดการพัฒนาขยายผลในวงกว้าง

4. พนักงานทำงานได้สะดวกรวดเร็วขึ้น สภาพการทำงานดีขึ้น มีขวัญกำลังใจในการงานที่ดี เนื่องจากผลงานที่ได้มีคุณภาพและได้รับความชื่นชมจากผู้บริหาร มีความภาคภูมิใจเพิ่มขวัญและกำลังใจ

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดการสายธารคุณค่า เป็นเครื่องมือที่ทำให้เห็นภาพโดยรวมของกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และเครื่องมือที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือบางตัวของระบบลีนเท่านั้นไม่ได้ครอบคลุมทั้งหมด ดังนั้นเครื่องมือชนิดอื่นก็สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการได้

2. การศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ยาเม็ดเคลือบน้ำตาล ที่มีขั้นตอนการทำงานและวิธีการทำงานที่คล้ายกันได้

3. การศึกษาครั้งเป็นการริเริ่มการศึกษาเพื่อปรับปรุงกระบวนการและขจัดความสูญเปล่าออกไป เพียงบางส่วนที่เกี่ยวกับยาเคลือบน้ำตาลเท่านั้น อนาคตสามารถขยายให้เกิดการปรับปรุงในผลิตภัณฑ์อื่น หน่วยงานอื่นทั่วทั้งองค์กรได้

4. การรักษามาตรฐานหลังการปรับปรุงเป็นสิ่งสำคัญและจะควรยึดถือปฏิบัติตามและควรมีปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) และการเสนอแนะ (Suggestion) ซึ่งผู้บริหารระดับสูงควรให้การสนับสนุนและควรติดตามผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืนทั่วทั้งองค์กร

5. การปรับปรุงกระบวนการ ประเด็นเกี่ยวกับจำนวนพนักงานควรจะนำมาพิจารณาด้วย แต่เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีเงื่อนไขเรื่องระยะเวลาการดำเนินการปรับปรุง ดังนั้นสำหรับการต่อยอดงานต่อไปควรจะมีการพิจารณาเรื่องจำนวนพนักงานด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กัลยกร เกษกมล. (2552). **การประยุกต์ใช้การจัดการสายธารคุณค่าในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการบริหารจัดการคำสั่งซื้อ: กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

กณิศา ธีระวัฒนานันท์. (2554). **การปรับปรุงกระบวนการบริการโดยใช้เทคนิค VSM: กรณีศึกษา**. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). **Lean วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศโดยระบบการผลิตแบบลีน**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

แทปปิ้ง, ดอน ; และคณะ. (2550). **มุ่งสู่ลีนด้วยการจัดการสายธารคุณค่า**. แปลโดย วิทยา สุหฤทดำรง ; ยุพา กลอนกลาง ; และสุนทร ศรีลังกา. กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์.

วูแมกซ์, เจมส์ ที ; และ โจนส์, ดาเนียล ที. (2550). **แนวคิดแบบลีน: Lean Thinking ทำได้หากขึ้นด้วยทรัพยากรน้อยลง**. แปลโดย วิทยา สุหฤทดำรง ; และ ยุพา กลอนกลาง. กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์.

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. (2548). **การประยุกต์การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง): กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

พรรณี หอมทอง. (2556). ความสูญเสีย 7 ประการ. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2556, จาก http://thailandindustry.com/guru/view.php?id=19136&section=9

นิพนธ์ บัวแก้ว. (2547). **รู้จักระบบการผลิตแบบลีน**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

สกล เลี่ยมประวัติ. (ม.ป.ป.) **วงจรคุณภาพ.** สืบค้นเมื่อ 30 มิถุนายน 2556, จาก http://www.ams.cmu.ac.th/research/article/circle6.htm

อิงอร เทศประสิทธิ์. (2552). **การปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนโคมเพดานแก้ว**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อิทธิพล เนคมานุรักษ์. (2552). **การประยุกต์ใช้ผังงานสายธารคุณค่าและการจำลองสถานการณ์เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษา: โรงงานผลิตปลานิลแช่แข็ง**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Allen J.; Robinson C.; and Stewart D. (2001). **Lean Manufacturing: A Plant Floor Guide.** Michigan: Society of Manufacturing Engineers.

Bhim Singh; Suresh K. Garg; and Surender K. Sharma. (2010). Value Stream Mapping: Literature Review and Implications for Indian Industry. **International Journal Manufacturing Technology.** 53 : 799-809.

Daniel J. Allison. (2004). **The Application of Value Stream Management Principles in a Batch Production Environment**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

Greene; O'Rourke. (2006). **Lean Manufacturing Practice in a cGMP Environment**. Ireland: Dublin Institute of Technology.

Hines ; and Taylor. (2000). **Going Lean**. UK : Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School.

Ibon Serrano Lasa; Carlos Ochoa Labura; and Roddfo de Castro Vila. (2008). An Evaluation of the Value Stream Mapping Tool. **Business Process Management Journal.** 14 (1) : 39 – 52.

James P. Womack ; and Daniel T. Jones. (1990). **The Machine that Change the World.** New York: Rawson Associates.

----------. (2003). **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.** New York : Productivity Press.

LSS & PMP Consultants. (n.d.). **Lss and PMP Pro.** Retrieved June 30, 2013, from http://lsspmp.com/lean.html

Monden R; et al. (1998). **Transferring Lean Manufacturing to Small Manufacturers: The Rule of NIST-MEP**. USA: University of Alabama in Huntsville.

Satish Kumar; et al. (2011). Supplier Issues for Lean Implementation. **International Journal of Engineering Science and Technology**. 3 (5) : 3,900-3,905.

Spann; et al. (1997). **Transferring Lean Manufacturing to Small Manufacturers**. Alabama: University of Alabama.

Spear; and Bowen. (1999). **Decoding the DNA of the Toyota Production System.** USA : Harvard Business Review.

William M. Goriwondo; Samson Mhlanga; and Alphonce Marcha. (2011). **Use of the Value Stream Mapping Tool For Waste Reduction In Manufacturing: Case Study for Bread Manufacturing in Zimbabwe**. Malaysia: National University of Science and Technology.

Yang-Hua Lain; and Hendrik Van Lanbeghem. (2002). **An Application of Simulation and Value Stream Mapping in Lean Manufacturing**. New York: Taylor & Francis.

Yasuhiro Moden. (1993). **The Toyota Production System**. Atlanta: Institute of Industrial Engineers.

Strategos Learn Briefing. (2007). **A Brief History of Lean : Just-In-Time, Toyota Production System & Lean Manufacturing**. Retrieved June 30, 2013, from http://www.strategosinc.com/just_in_time.htm

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
ตารางรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน (ขั้นตอนผสมยา ถึง ส่งสินค้าเข้าคลัง) ก่อนปรับปรุง

ตารางที่ 18 รวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน (ขั้นตอนผสมยา ถึง ส่งสินค้าเข้าคลัง) ก่อนปรับปรุง

ข้อมูล	กระบวนการ							หน่วย
	ผสม	QC	ตอก	เคลือบ	QC: FG	บรรจุ	รวม	
จำนวนพนักงาน	4.00	2.00	1.00	7.00	1.00	14.00	29.00	คน
เวลานำในกระบวนการ (Lead Time: LT)	487.50	960.00	862.50	20,035.00	120.00	2,926.63	25,391.63	นาที
รอบเวลาในกระบวนการ(Cycle time:C/T)	0.0029	0.0057	0.0053	0.0553	0.0003	0.0084	0.0779	นาที/กรัม
เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่อง(Changeover time:C/O)	30.00	20.00	68.00	40.00	120.00	0.00	278.00	นาที/วัน
เวลาที่เครื่องจักรชำรุด (Breakdown Time:B/T)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	นาที/วัน
รวมเวลาหยุดเครื่อง (C/O + B/T)	30.00	20.00	68.00	40.00	120.00	0.00	278.00	นาที/วัน
เวลาที่มีสำหรับการผลิต(Available time: A/T)	540.00	540.00	540.00	540.00	540.00	540.00	3240.00	นาที/วัน
ระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ (%Up time)	94.44	96.30	87.41	92.59	77.78	100.00	91.42	%

ความต้องการของลูกค้า 750,000 เม็ด/เดือน เท่ากับ 705,000 กรัม/เดือน จำนวนวันทำงาน 20 วัน/เดือน มีเวลาทำงานวันละ 540 นาที

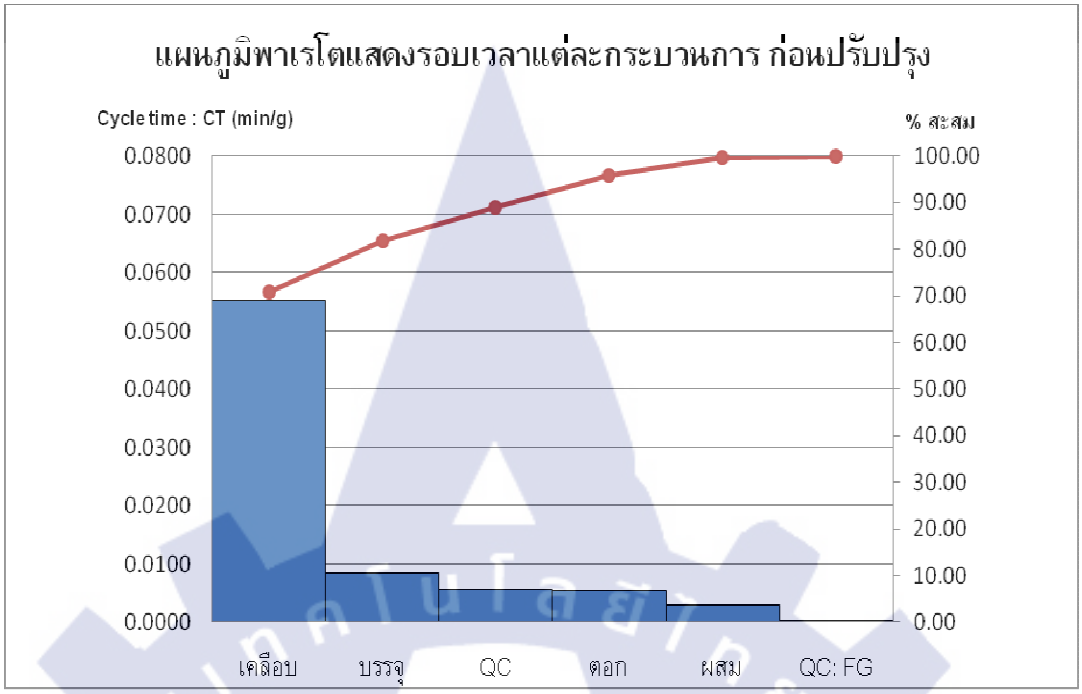
$$Takt\ Time = \frac{540\ \text{นาที}\ x\ 20\ \text{วัน}}{705{,}000\ \text{กรัม}} = 0.01532 \frac{\text{นาที}}{\text{กรัม}}$$

Total Cycle Time = 0.0779 นาที/กรัม

เคลือบน้ำตาล มี Cycle Time = 0.0553 นาที/กรัม

ภาคผนวก ข.

แผนภูมิพาเรโตแสดงรอบเวลาแต่ละกระบวนการ ก่อนปรับปรุง



รูปที่ 27 แผนภูมิพาเรโตแสดงรอบเวลาแต่ละกระบวนการ ก่อนปรับปรุง

จากแผนภูมิพาเรโต จะเห็นได้ว่ากระบวนการเคลือบเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอันดับ 1 ที่ต้องดำเนินการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน

ภาคผนวก ค.

ตารางรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน (ขั้นตอนผสมยา ถึง ส่งสินค้าเข้าคลัง)

หลังปรับปรุง

ตารางที่ 19 รวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน (ขั้นตอนผสมยา ถึง ส่งสินค้าเข้าคลัง) หลังปรับปรุง

ข้อมูล	กระบวนการ							หน่วย
	ผสม	QC	ตอก	เคลือบ	QC: FG	บรรจุ	รวม	
จำนวนพนักงาน	4	2	1	7	1	14	29	คน
เวลานำในกระบวนการ (Lead Time: LT)	475	960	830	7,992.00	60	2,509.60	12,826.60	นาที
รอบเวลาในการเคลือบ(Cycle time:C/T)	0.0029	0.0058	0.0050	0.0225	0.0002	0.0074	0.0437	นาที/กรัม
เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่อง(Changeover time:C/O)	30	20	20	40	30	0	140.0	นาที/วัน
เวลาที่เครื่องจักรชำรุด (Breakdown Time:B/T)	0	0	0	0	0	0	0.0	นาที/วัน
รวมเวลาหยุดเครื่อง (C/O + B/T)	30	20	20	40	30	0	140.0	นาที/วัน
เวลาที่มีสำหรับการผลิต(Available time: A/T)	540	540	540	540	540	540	3,240.00	นาที/วัน
ระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ (%Up time)	94.44	96.30	96.30	92.59	94.44	100.00	95.68	%

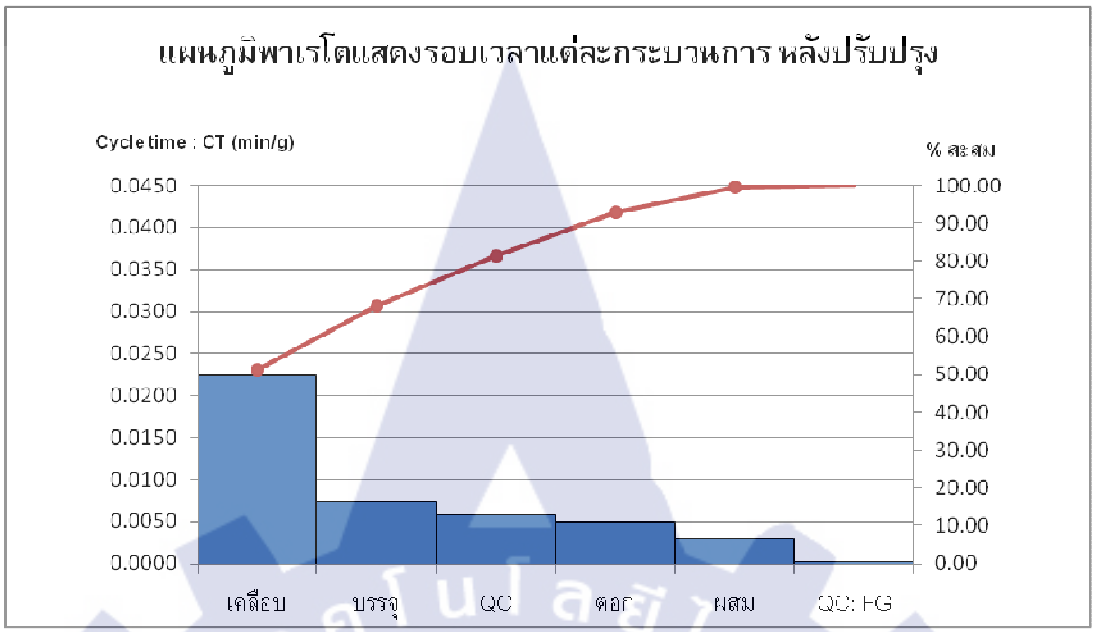
Takt Time = 0.01532 นาที/กรัม

Total Cycle Time = 0.0437 นาที/กรัม

เคลือบน้ำตาล มี Cycle Time = 0.0225 นาที/กรัม

ภาคผนวก ง.

แผนภูมิพาเรโตแสดงรอบเวลาแต่ละกระบวนการ หลังปรับปรุง



รูปที่ 28 แผนภูมิพาเรโตแสดงรอบเวลาแต่ละกระบวนการ หลังปรับปรุง

ภาคผนวก จ.

บันทึกการปฏิบัติงานของพนักงาน

ชื่อยา A TABLETS BATCH NO. xxxxx THEORETICAL YIELD 375,000 TABLETS หน้า 18

สรุป YIELD = 89 x 50 x 10'S 300 x 1,000'S LAB. = 70 'S (3 x 10'S) 100 'S (1 x 100'S)

348 x 3 x 10'S 100 x 100'S 30 'S (1 x 3 x 10'S) 100 'S (1 x100'S)

	100'S(เขมร)	1,000'S	100'S	30'S	1 x 10'S	3 x 10'S	50 x 10'S	รวม	
ผสม	0.000	13.564	0.452	0.000	0.000	0.472	2.012	16.500	ผลิต
ตอกยา	0.000	12.742	0.425	0.000	0.000	0.443	1.890	15.500	*เวลาผลิตและบรรจุมากกว่าปกติ
ผสมตัวยาสำหรับเคลือบ	0.000	12.331	0.411	0.000	0.000	0.429	1.829	15.000	เพราะยามีปัญหาในขั้นตอนเคลือบSMOOTH
เคลือบ	0.000	129.268	4.309	0.000	0.000	4.499	19.175	157.250	ต้องแก้ไขและเลือกยานาน
รวมเวลาผลิต	0.000	167.904	5.597	0.000	0.000	5.843	24.906	204.250	

รูปที่ 29 บันทึกการปฏิบัติงานของพนักงาน

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

ภาคผนวก ฉ.
มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล

การควบคุมคุณภาพระหว่างการเคลือบน้ำตาล

	PRODUCT NAME : A TABLET
	LOT NO. .....
	PROCESS : SHELLAC COATING & SUBCOATING 1
	COATING PAN NO.
WEIGHT/TAB. = 440 MG	ปริมาณเม็ดยาต่อแพน 62,500 เม็ด(27.5กิโลกรัม)

ความเร็วรอบของแพนเคลือบ ____ รอบ/นาที

DATE	SHELLAC SOLUTION (GM)	เป่าลมร้อน 50°C	บันทึกเวลา
	500 (2 กระบวย)	60 นาที	เริ่ม____น. ถึง _____น.

ความเร็วรอบของแพนเคลือบ ____ รอบ/นาที

ว.ด.ป.	NO	ปริมาณ SUBCOATING SOLUTION NO.12	ปริมาณ SUBCOATING POWDER NO.1	อุณหภูมิที่ใช้ Dry ยา 50-60° C		
				เวลาเริ่มต้น	เวลา Dry	เวลาสิ้นสุด
	1	425 กรัม (2กระบวย)	1000 กรัม	น.	20 นาที	น.
	2	425 กรัม (2กระบวย)	1000 กรัม	น.	20 นาที	น.
น้ำหนักเม็ดยา 100 เม็ด ควรหนัก			51.0 GM	ชั่งน้ำหนักจริง เม็ดยา100 เม็ด		กรัม
ผู้ปฏิบัติงาน :						

รูปที่ 30 มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (1)

การควบคุมคุณภาพระหว่างการเคลือบน้ำตาล

	PRODUCT NAME : A TABLET
	LOT NO. .....
	PROCESS : SUBCOATING 2 (MINERAL COATING)
	COATING PAN NO.
น้ำหนักยา/เม็ด 510 มิลลิกรัม	ปริมาณเม็ดยาต่อแพน 62,500 เม็ด (27.5 กิโลกรัม)

ความเร็วรอบของแพนเคลือบ ___ รอบ/นาที

ว.ด.ป.	NO	ปริมาณ MINERAL COATING SOLUTION	ปริมาณ MINERAL COATING POWDER	อุณหภูมิที่ใช้ Dry ยา 60°C		เวลา (นาที)		
				เวลาเริ่ม	เวลาสิ้นสุด	กวนยา	เม็ดยากลิ้ง	เป่าลมร้อน
	1	925 กรัม	1200 กรัม	น.	น.	1	1	25
	2	925 กรัม	1200 กรัม	น.	น.	2	1	25
	3	925 กรัม	1200 กรัม	น.	น.	3	1	25
	4	925 กรัม	1200 กรัม	น.	น.	3	1	25
น้ำหนักเม็ดยา 100 เม็ด ควรหนัก			63.5 กรัม	ชั่งน้ำหนักจริง เม็ดยา 100 เม็ด				กรัม
ผู้ปฏิบัติงาน :								

การอบยาก่อนเสร็จงาน

ลำดับ	อบโดยใช้ตู้อบ	อุณหภูมิ	เวลา	ผล
		ที่ตั้ง °C	ที่ใช้(นาที)	สภาพเม็ดยา
1	เกลี่ยเม็ดยาที่เคลือบMINERAL แล้วใส่ถาดนำไปอบ	50	240	

รูปที่ 31 มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (2)

การควบคุมคุณภาพระหว่างการเคลือบน้ำตาล

	PRODUCT NAME : A . TABLET
	LOT NO. .....
	PROCESS : SUBCOATING 3
	COATING PAN NO.
WEIGHT/TAB. = 635 MG	AMOUNT OF TABLETS 62,500 TABLETS

ความเร็วรอบของแพนเคลือบ ___รอบ/นาที

ว.ด.ป.	NO	ปริมาณ SUBCOATING SOLUTION NO.12	ปริมาณ SUBCOATING POWDER NO. 2	อุณหภูมิที่ใช้ Dry ยา 50°C		
				เวลาเริ่มต้น	เวลา Dry	เวลาสิ้นสุด
	1	700 กรัม(3.5 กระบวย)	2000 กรัม	น.	40 นาที	น.
	2	700 กรัม(3.5 กระบวย)	2000 กรัม	น.	40 นาที	น.
	3	700 กรัม(3.5 กระบวย)	2000 กรัม	น.	40 นาที	น.
	4	700 กรัม(3.5 กระบวย)	2000 กรัม	น.	40 นาที	น.
น้ำหนักเม็ดยา 100 เม็ด ควรหนัก			74.5	ชั่งน้ำหนักจริง เม็ดยา100 เม็ด		กรัม
ผู้ปฏิบัติงาน :						

รูปที่ 32 มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (3)

การควบคุมคุณภาพระหว่างการเคลือบน้ำตาล

	PRODUCT NAME : A TA3 LET
	LOT NO. .....
	PROCESS : SMOOTH COATING
	COATING PAN NO.
น้ำหนักยา/เม็ด 745 มิลลิกรัม	ปริมาณเม็ดยาต่อแพน 62,500 เม็ด

ความเร็วรอบของแพนเคลือบ _____ รอบ/นาที

อ.ต.ป.	NO	ปริมาณ SMOOTH COATING SOLUTON	อุณหภูมิที่ใช้ Dry ยา 55-60°C เวลา (นาที)					
			กวน	กลิ้ง	เป่าลม	ชั่ง,มีดยา ล้างแพน	เพิ่มเวลา	ลดเวลา
	1	1125 กรัม(5 กระบวย)	1	5	5		1	
	2	1125 กรัม(5 กระบวย)	1	5	5		1	
	3	900กรัม(4กระบวย)	1	5	5		1	
	4	900กรัม(4กระบวย)	1	5	5		1	
	5	900กรัม(4กระบวย)	1	5	10	น.น.=	1	
	6	675กรัม(3กระบวย)	1	5	5		1	
	7	675กรัม(3กระบวย)	1	5	5		1	
	8	675กรัม(3กระบวย)	1	5	5		1	
	9	450กรัม(2กระบวย)	1	5	5		1	
	10	450กรัม(2กระบวย)	1	5	5	น.น.= 20	1	
	11	450กรัม(2กระบวย)	1	5	5		1	
	12	450กรัม(2กระบวย)	1	5	5		1	
	13	450กรัม(2กระบวย)	1	5	5		1	
	14	450กรัม(2กระบวย)	1	5	5		1	
	15	450กรัม(2กระบวย)	1	5	10	น.น.=	1	
ใส่น้ำยา 450 กรัม (2 กระบวย) คนให้ทั่วปิดฝา 15 นาที แล้วเปิดฝา DRY 10 นาที						ปิดฝา เริ่ม_____น. ถึง_____น. เปิดฝาDRY เริ่ม_____น. ถึง_____น.		
น้ำหนักเม็ดยา 100 เม็ด ควรหนัก		86.0			ชั่งน้ำหนักจริง เม็ดยา 100 เม็ด			กรัม
ผู้ปฏิบัติงาน :								

รูปที่ 33 มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (4)

การควบคุมคุณภาพระหว่างการเคลือบน้ำตาล

PRODUCT NAME : A TABLET

LOT NO. .....

PROCESS : FINISH COATING Page 1 OF 2

COATING PAN NO.

น้ำหนักยา/เม็ด 860 มิลลิกรัม ปริมาณเม็ดยาต่อแพน 62,500 เม็ด

ว.ด.ป.	NO	ปริมาณ FINISHING COATING SOLUTION	อุณหภูมิที่ใช้ Dry ยา 50°C เวลา(นาที)						
			กวน	กลิ้ง	เป่าลม	ชั่ง.เม็ดยา	ล้างแพน	เผื่อเวลา	ลงเวลา
	1	300 กรัม	1	3	3			1	
	2	300 กรัม	1	3	3			1	
	3	300 กรัม	1	3	3			1	
	4	300 กรัม	1	3	3			1	
	5	300 กรัม	1	3	5	น.น.=		1	
	6	250 กรัม	1	3	3			1	
	7	250 กรัม	1	3	3			1	
	8	250 กรัม	1	3	3			1	
	9	250 กรัม	1	3	3			1	
	10	250 กรัม	1	3	5	น.น.=		1	
	11	200 กรัม	1	2	2			1	
	12	200 กรัม	1	2	2			1	
	13	200 กรัม	1	2	2			1	
	14	200 กรัม	1	2	2			1	
	15	200 กรัม	1	2	5	น.น.=		1	
	16	200 กรัม	1	2	2			1	
	17	200 กรัม	1	2	2			1	
	18	200 กรัม	1	2	2			1	
	19	200 กรัม	1	2	2			1	
	20	200 กรัม	1	2	5	น.น.=		1	
	21	200 กรัม	1	2	2			1	
	22	200 กรัม	1	2	2			1	
	23	200 กรัม	1	2	2			1	
	24	200 กรัม	1	2	2			1	
	25	200 กรัม	1	2	2			1	

น้ำหนักเม็ดยา 100 เม็ด ควรหนัก 94.0 ชั่งน้ำหนักจริง เม็ดยา100 เม็ด กรัม

ผู้ปฏิบัติงาน :

รูปที่ 34 มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (5)

การควบคุมคุณภาพระหว่างการเคลือบน้ำตาล

	PRODUCT NAME : A TABLET
	LOT NO. .....
	PROCESS : FINISH COATING Page 2 OF 2
	COATING PAN NO.
น้ำหนักยา/เม็ด 940 มิลลิกรัม	ปริมาณเม็ดยาต่อแพน 62,500 เม็ด

ว.ด.ป.	NO	ปริมาณ SYRUP		อุณหภูมิที่ใช้ Dry ยา 50°C						
				เวลา(นาที)						
				กวน	กลิ้ง	เป่าลม	ชั่งเม็ดยา	ล้างแพน	เผื่อเวลา	ลงเวลา
	1	100	กรัม	1	1	1			1	
	2	120	กรัม	1	1	1			1	
	3	120	กรัม	1	1	1			1	
	4	120	กรัม	1	1	1			1	
	5	120	กรัม	กวนให้ทั่วจนแห้ง อบ 5 นาที DRY 1 นาที						
	6	120	กรัม	กวนให้ทั่วจนแห้ง อบ 5 นาที DRY 1 นาที						
	7	120	กรัม	กวนให้หมาด ปิดฝา อบ 50 วินาที						
				หยุดแพน Jog ทุกๆ 1 นาที เป็นเวลา 10 นาที						
				เปิดฝา Dryลม 35°C 60 นาที Jog ทุกๆ 5 นาที						
				เริ่ม _____น. ถึง _____ น.						
น้ำหนักเม็ดยา 100 เม็ด ควรหนัก				940.0 กรัม		ชั่งน้ำหนักจริง เม็ดยา100 เม็ด			กรัม	
ผู้ปฏิบัติงาน :										

Polishing

ราด	กวน	ปล่อยให้แห้ง(นาที)	เป่าลม 30°C	ขัดเงา (นาที)	ลงเวลาขัดเงา	ผู้ตรวจสอบ	ผู้ตรวจสอบ
ให้หมด	5	5	จนแห้ง	30	เริ่ม _____น. ถึง _____ น.		

ผู้ปฏิบัติงาน :

รูปที่ 35 มาตรฐานและการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเคลือบน้ำตาล (6)