

การประยุกต์หลักการบริหารโครงการในการจัดตั้งหน่วยงาน ทดลองขยายขนาดการผลิต
กรณีศึกษา บริษัท ผู้ผลิตเครื่องสำอาง

ศศิธร วีระอาชากุล

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2555

AN APPLICATION OF PROJECT MANAGEMENT FOR ESTABLISHMENT OF
EXPERIMENTAL SIZE UP SCALE PRODUCTION DEPARTMENT
A CASE STUDY OF A COSMETIC MANUFACTURER

Sasithorn Weeraarchakul

TNI

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

Graduate School

Thai – Nichi Institute of Technology

Academic Year 2012

หัวข้อสารนิพนธ์

การประยุกต์หลักการบริหารโครงการในการจัดตั้ง
หน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิตกรณีศึกษา
บริษัทผู้ผลิตเครื่องสำอาง

โดย

ศศิธร วีระอาชากุล

สาขาวิชา

การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ดร. กรกฎ เหมสถาปัติย์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่ เดือน พ.ศ.

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวดี วงษ์สุวรรณ)

..... กรรมการ

(ดร. ณรงค์พันธ์ บุญทรงไพศาล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ดร. กรกฎ เหมสถาปัติย์)

ศศิธร วีระอาชากุล : การประยุกต์หลักการบริหารโครงการในการจัดตั้งหน่วยงาน
ทดลองขยายขนาดการผลิตกรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตเครื่องสำอาง. อาจารย์ที่ปรึกษา :
ดร. กรกฎ เหมสถาปัติย์, 110 หน้า.

จุดมุ่งหมายของการทำสารนิพนธ์นี้ เพื่อ จัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานต่างๆ ที่รับผิดชอบในกระบวนการผลิต โดยตรงพร้อมทั้งกำหนดวิธีการปฏิบัติงาน ขอบเขตและการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยผ่านเครื่องมือของหลักการบริหารโครงการ (Project Management)

จากการศึกษาการทำงาน และปัญหาที่พบในบริษัทตัวอย่างทำให้ทราบว่าสิ่งที่ต้องทำการปรับปรุงคือเรื่องของปัญหาด้านคุณภาพ และเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าใหม่รวมถึงการแก้ไขงาน ซึ่งเป็นผลมาจากขาดการประสานงานที่ดีในกระบวนการผลิตอันเนื่องมาจากองค์กรมีการจัดผังองค์กรที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการประสานงานระหว่างแผนก แนวทางในการศึกษาครั้งนี้ คือ การประยุกต์หลักการบริหารโครงการเรื่องสำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) มีการจัดผังองค์กรแบบเมทริกซ์ มีการ กำหนดขอบเขตของงานด้วยเครื่องมือโครงสร้างการจัดแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS)

ผลที่ได้จากการศึกษาคือ องค์กรมีหน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิตที่เปรียบเสมือนสำนักบริหารโครงการเพื่อควบคุม จัดการในด้านการผลิตสินค้าใหม่ และผลจากการประสานงานแบบทีมโครงการทำให้สามารถลดปัญหาด้านคุณภาพ และเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าใหม่ได้

SASITHORN WEERAARCHAKUL : AN APPLICATION OF PROJECT MANAGEMENT FOR ESTABLISHMENT OF EXPERIMENTAL SIZE UP SCALE PRODUCTION DEPARTMENT: A CASE STUDY OF A COSMETIC MANUFACTURER. ADVISOR: DR. KORAKOT HEMSATHAPAT, 110 PP.

The aim of this study is to establish the department of experimental scale production (Expansion Scale) which is an important part in supporting the work of various departments in charge of the production processes. In addition, standardization of operating procedures, scope of activities, and coordination with other related departments are accomplished through project management tools.

From the study of the existing working processes and existing problems, it was found that product quality problems, and machine adjustment time for expansion scale production of new products were the major problems. These problems were the consequences of poor coordination of various departments in the organization. Furthermore, the hierarchical structure of the organization did not ease coordination among departments. Thus, the objective of this study is to apply the Project Management Office (PMO) principle with matrix organization structure. Scope of each activity is defined by Work Breakdown Structure (WBS).

As a result, the establishment of the experimental expansion scale department is successful. It is functioning like a PMO in controlling and coordinating new product launchings. Better coordination of matrix organization can decrease product quality problems, and expedite expansion scale production time.

Graduate School

Field of Study Industrial Management

Academic Year 2012

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และเป็นไปตามความมุ่งหมายทุกประการ เนื่องด้วยความกรุณาของ ดร. กรกฎ เหมสถาปัติย์ อาจารย์ซึ่งเป็นที่ปรึกษาแนวคิด และตรวจสอบความครบถ้วน รวมถึงข้อบกพร่องต่างๆ และประเด็นสำคัญในการนำเสนองานสารนิพนธ์ในครั้งนี้ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณบริษัทตัวอย่างผู้ผลิตเครื่องสำอาง ผู้สนับสนุนทุกท่าน รวมถึงผู้ให้ข้อมูลแนะนำข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และผู้มีอุปการะคุณทุกท่านที่มีส่วนสำคัญให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา และประสบความสำเร็จดังเช่นปัจจุบันนี้

ศศิธร วีระอาชากุล

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
สภาวะความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	9
ขอบเขตของการทำสารนิพนธ์.....	9
ขั้นตอนการดำเนินการทำสารนิพนธ์.....	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
แผนและระยะเวลาการดำเนินงาน.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
การจัดองค์กรประเภทโครงการ.....	12
แบบแผนในการดำเนินงาน.....	28
ระเบียบวิธีการบริหารจัดการโครงการ.....	28
พื้นฐานการผลิตเครื่องสำอาง.....	34
พื้นฐานสมการแรงเฉือน.....	40
บทสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม.....	41
3 วิธีการดำเนินงาน.....	45
ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน.....	45
ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	46
ที่มาและสาเหตุของปัญหา.....	47

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	48
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	51
	ขั้นตอนในการศึกษา.....	51
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	55
	ผลการศึกษา.....	55
	บทสรุปและอภิปรายผลการศึกษา.....	87
	ข้อเสนอแนะเพื่อการต่อยอดการศึกษา.....	88
	บรรณานุกรม.....	92
	ภาคผนวก.....	95
	ภาคผนวก ก. เอกสารสำหรับการดำเนินงานทดลองขยายขนาดการผลิต.....	96
	ภาคผนวก ข. แสดงการคำนวณความเร็วรอบไฮโมจิโนเซอร์.....	107
	ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์.....	110

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน.....	11
2	คำอธิบายงาน ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต	57
3	ใบแสดงคุณลักษณะงาน ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต	58
4	ใบแสดงบทบาทหน้าที่ ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (1)..	59
5	ใบแสดงบทบาทหน้าที่ ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (2)..	60
6	ใบแสดงสมรรถนะ ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต.....	61
7	คำอธิบายงาน ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต.....	62
8	ใบแสดงคุณลักษณะงาน ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต.....	63
9	ใบแสดงบทบาทหน้าที่ ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต (1).....	64
10	ใบแสดงบทบาทหน้าที่ ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต (2).....	65
11	ใบแสดงสมรรถนะ ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต.....	66
12	เปรียบเทียบความเร็วรอบของโอโมจิในเซอร์.....	70
13	กำหนดปริมาณการผลิตในแต่ละเครื่องมือผลิต.....	71
14	ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน กรกฎาคม- ธันวาคม 2554.....	78
15	ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน มกราคม- มิถุนายน 2555.....	80
16	สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการผลิตจำแนกตามกลุ่ม ผลิตภัณฑ์.....	83
17	สรุปลักษณะของปัญหาที่พบในผลิตภัณฑ์ใหม่.....	90
18	เอกสารบันทึกสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ - ส่วนที่ 1.....	97
19	เอกสารบันทึกสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ - ส่วนที่ 2.....	98
20	เอกสารบันทึกสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ - ส่วนที่ 3.....	99
21	เอกสารบันทึกออกแบบวิธีการผลิต - ส่วนที่ 1.....	100
22	เอกสารบันทึกออกแบบวิธีการผลิต - ส่วนที่ 2.....	101
23	เอกสารแจ้งขอทดลองขยายขนาดการผลิต.....	102
24	เอกสารบันทึกสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต.....	103
25	เอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต - ส่วนที่ 1.....	104
26	เอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต - ส่วนที่ 2.....	105
27	เอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต - ส่วนที่ 3.....	106

สารบัญตาราง (ต่อ)

28	ปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณความเร็วรอบของเครื่องมือผสมแต่ละขนาด	108
29	ผลการคำนวณความเร็วรอบไฮโมจิในเซอร์ของเครื่องมือผสมแต่ละขนาด	109



สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	โครงสร้างองค์กรบริษัทตัวอย่างที่หนึ่ง.....	2
2	โครงสร้างองค์กรบริษัทตัวอย่างที่สอง.....	3
3	เครื่องมือผลิตขนาด 1000 ลิตร.....	4
4	เครื่องมือผลิตขนาด 10 ลิตรและโฮโมจีไนเซอร์.....	4
5	โรเตอร์/สเตเตอร์ (Rotor / Stator tooth) และเชียร์แกป (Shear Gap).....	5
6	กระบวนการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์และการผลิตสินค้าใหม่.....	6
7	โครงสร้างองค์กรแบบแบ่งแยกตามหน้าที่ (Functional Organization).....	14
8	โครงสร้างองค์กรแบบแบ่งส่วนงาน (Divisional Organization).....	15
9	โครงสร้างองค์กรแบบแบ่งการจัดองค์กรแบบเมทริกซ์ (Matrix Organization)..	16
10	โครงสร้างองค์กรเมทริกซ์แบบอ่อน (Weak Matrix Organization).....	23
11	โครงสร้างองค์กรเมทริกซ์แบบสมดุลย์ (Balance Matrix Organization).....	24
12	โครงสร้างองค์กรเมทริกซ์แบบเข้มข้น (Strong Matrix Organization).....	25
13	เครื่องผสมชนิด Vertical Agitator.....	36
14	อิมัลชันชนิด O/W และการเสถียรภาพ.....	37
15	อิมัลชันชนิด W/O และการเสถียรภาพ.....	37
16	ขั้นตอนการผลิตอิมัลชันชนิด Oil in Water และ Water in Oil.....	38
17	การกำหนดขอบเขตงานโดยใช้เครื่องมือโครงสร้างการจัดแบ่งงาน (WBS).....	43
18	ขั้นตอนงานวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปจนถึงการผลิตสินค้าสำเร็จรูป.....	46
19	สรุปความสัมพันธ์ของปัญหาที่เกิดจากการขยายขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสม...	48
20	การจัดผังองค์กรสำหรับทีมโครงการเป็นแบบเมทริกซ์ (Matrix Organization)...	56
21	กระบวนการกำหนดวิธีการผลิตจากวิธีการผลิตต้นแบบ.....	69
22	กระบวนการกำหนดความพร้อมของการทดลองขยายขนาดการผลิต.....	72
23	กระบวนการดำเนินการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต.....	74
24	กระบวนการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์.....	75
25	กระบวนการกำหนดมาตรฐานของกระบวนการผลิตร่วมกัน.....	77
26	กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังการปรับปรุง (ผ่าน)....	84
27	กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังการปรับปรุง (ไม่ผ่าน)	84

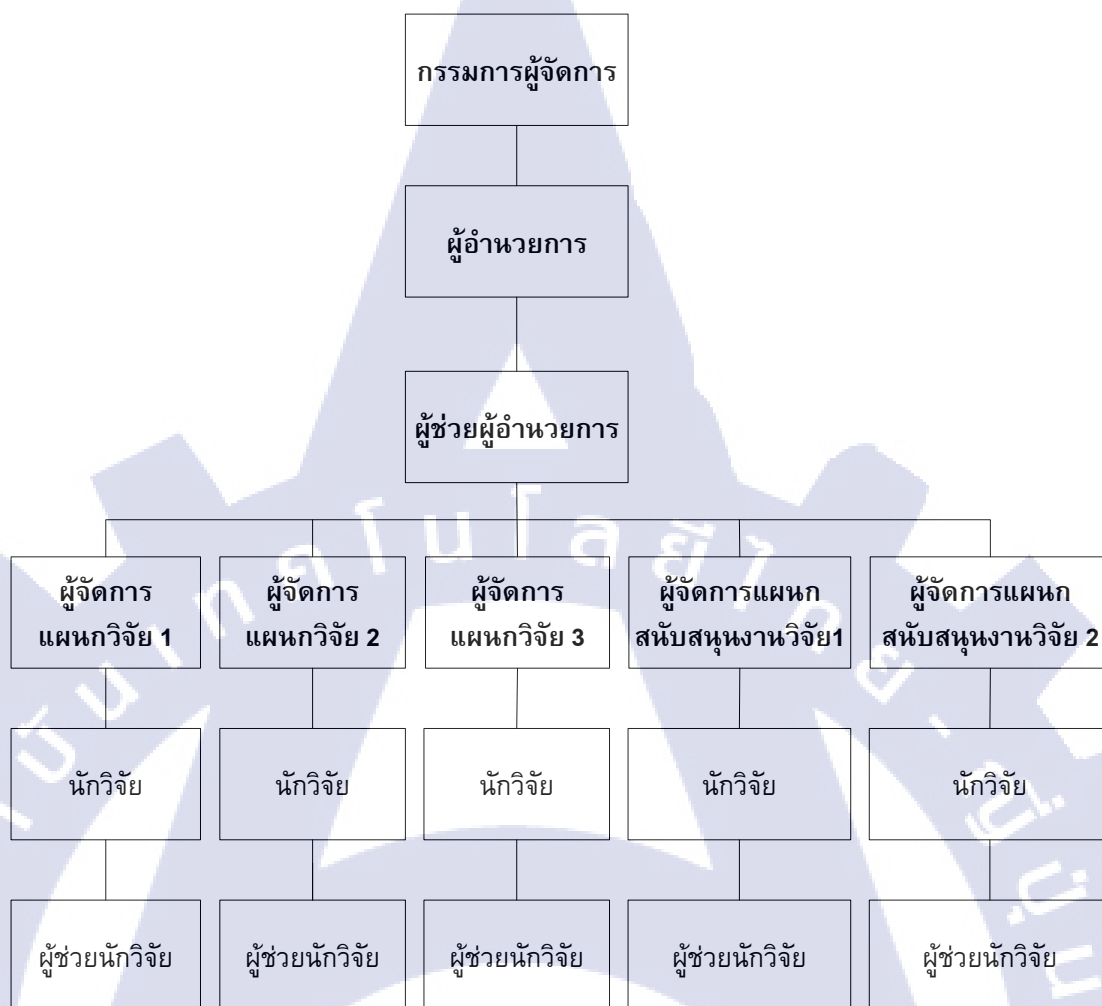
บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอางในประเทศไทย โดยเฉพาะบริษัทขนาดกลาง และขนาดเล็ก มักจะประสบปัญหาจากการขยายขนาดของการผลิตผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นผลมาจากการไม่สามารถควบคุมปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับแรงเฉือน (Shear Force) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญอันดับแรกในการผสมให้ผลิตภัณฑ์เข้าเป็นเนื้อเดียวกันและได้คุณภาพตามมาตรฐาน จึงส่งผลต่อคุณภาพการผลิต ทำให้ต้องมีการแก้ไขงานก่อน ให้เกิดความสูญเสียใน ทรัพยากร ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทั้ง วัตถุดิบ ชั่วโมงเครื่องจักร ชั่วโมงแรงงาน ต้นทุนคงที่ต่างๆ รวมถึงเสียโอกาสในการสร้างรายได้จากการขายผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป สำหรับงานวิจัยนี้ได้ใช้กรณีศึกษาของบริษัทตัวอย่างแห่งหนึ่งที่ประกอบธุรกิจวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์รวมถึงการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง กลุ่มบำรุงผิวและเส้นผม ยกตัวอย่างเช่น โลชั่นบำรุงผิว ฝอย ฝอยหน้า ฝอยกันแดด แชมพูสระผม ฝอยนวดบำรุงเส้นผม สบู่เหลวอาบน้ำ สบู่ขัดผิว ผลิตภัณฑ์ระงับกลิ่นกาย ฯลฯ ที่ประสบปัญหาเช่นเดียวกัน และยังพบว่าบริษัทมีการดำเนินงานที่ขาดการประสานงานในส่วนเชื่อมต่อการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (Research & Development) และกระบวนการผลิต (Manufacturing) เนื่องจากไม่มีระบบการถ่ายทอดงานในด้านข้อมูลการผลิตรวมถึงเทคนิควิธีการผลิตที่เป็นมาตรฐานสู่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง

เมื่อพิจารณาถึงโครงสร้างองค์กรของบริษัทตัวอย่างจะค่อนข้างมีความซับซ้อนในด้านการจัดการ และการประสานงานเนื่องจากประกอบไปด้วยสองบริษัทที่ดำเนินธุรกิจที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยบริษัทตัวอย่างที่หนึ่งดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ส่วนบริษัทตัวอย่างที่สองดำเนินธุรกิจด้านการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางซึ่งดำเนินการผลิตตามสูตรผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาจากบริษัทแรกโดยทั้งสองบริษัทมีโครงสร้างขององค์กรแบบเน้นหน้าที่ (Functional Structure) ซึ่งเป็นวิธีการออกแบบของโครงสร้างที่สุดท้ายมีลำดับการบังคับบัญชาจากระดับบนลงล่าง มีการประสานงานระหว่างแผนกไม่ดี มุมมองแคบ เน้นเฉพาะหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจึงมักทำให้เกิดปัญหาด้านการประสานงานระหว่างแผนกดังแสดงในรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



รูปที่ 1 โครงสร้างองค์กรบริษัทตัวอย่างที่หนึ่ง

TNI

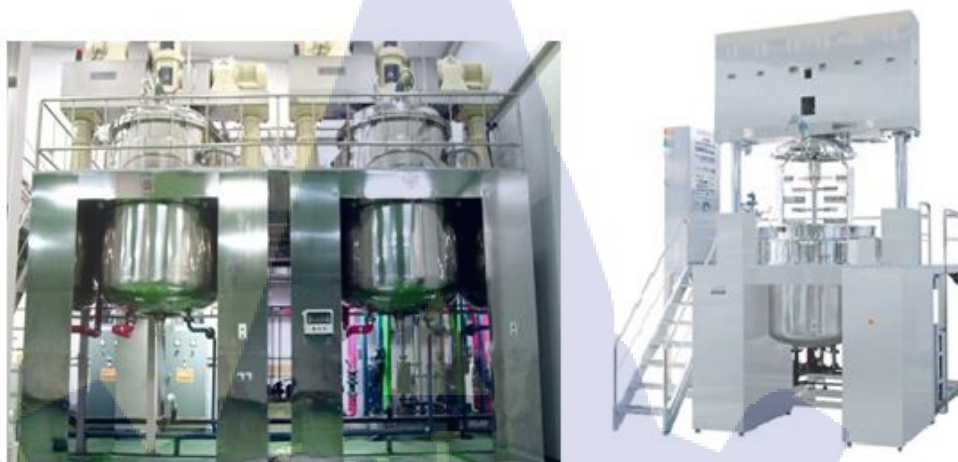
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



รูปที่ 2 โครงสร้างองค์กรบริษัทตัวอย่างที่สอง

เมื่อพิจารณาในเชิงเทคนิคจะพบว่า การขยายขนาดการผลิตจากขนาดเล็กไปขนาดใหญ่ของบริษัทตัวอย่างมักประสบกับปัญหาเนื่องจากความแตกต่างของเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตทั้งในด้านขนาดและองค์ประกอบภายใน ดังนั้นเมื่อขยายขนาดของการผลิตที่ใหญ่ขึ้น เช่น จาก 10 ลิตรเป็น 1,000 ลิตรจึงทำให้เกิดปัญหาสินค้าที่ได้มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน Product Specification (ซึ่งกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์จากการผลิตที่ขนาด 10 ลิตรในห้องปฏิบัติการของแผนกวิจัยฯ)

ในกระบวนการผลิตเครื่องสำอางของบริษัทตัวอย่างเป็นการผลิต **สินค้าในถังผลิต (Vacuum Emulsifying Mixer) ขนาด 1,000 ลิตร ดังรูปที่ 3**



รูปที่ 3 เครื่องมือผลิต (Vacuum Emulsifying Mixer) ขนาด 1,000 ลิตร

ที่มา : Woowon Machinery Co., Ltd. (n. d.). **Woowon Products**. Online.

และการผลิตสินค้าขนาด 10 ลิตร ภายในห้องปฏิบัติการของแผนกวิจัยฯ ใช้อุปกรณ์ผสม

ดังรูปที่ 4

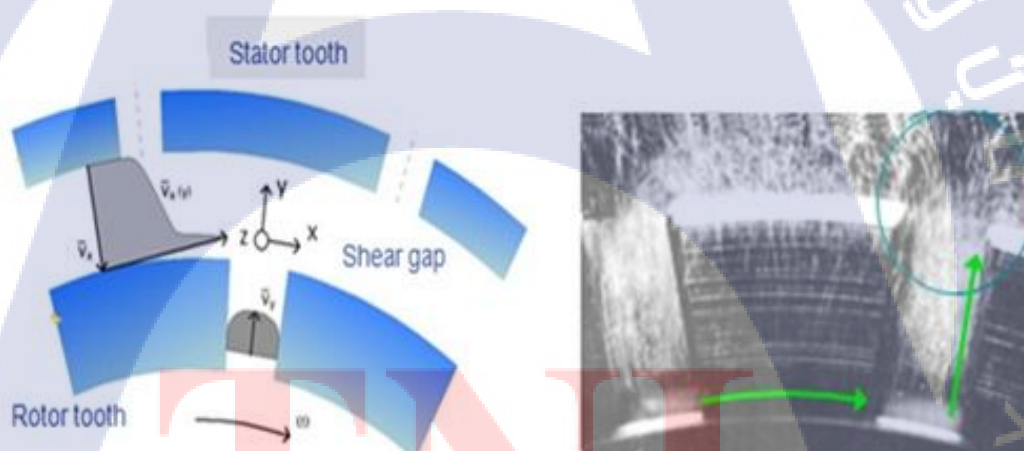


รูปที่ 4 เครื่องมือผลิต (Vacuum Emulsifying Mixer) ขนาด 10 ลิตร และไฮโมจิไนเซอร์

ที่มา : Woowon Machinery Co., Ltd. (n. d.). **Woowon Products**. Online.

จากรูปที่ 3 และ 4 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างทางด้านขนาดของเครื่องมือสำหรับผสมผลิตภัณฑ์กลุ่มอิมัลชัน (Vacuum Emulsifying Homomixer) ที่ใช้ในกระบวนการผลิตและในห้องปฏิบัติการ ซึ่งขออธิบายพอสังเขป เพื่อความเข้าใจ เครื่องมือผสมมีส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดการกวนผสมคือ โฮโมจีไนเซอร์ (Homogenizer) ใบกวน (Paddle) และใบปาด (Scraper) ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดการผสมของสารทำให้สารผสมเกิดการเปลี่ยนแปลงคือโฮโมจีไนเซอร์ (Homogenizer)

โฮโมจีไนเซอร์ คือ อุปกรณ์ที่ประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ โรเตอร์ (Rotor) กับ สเตเตอร์ (Stator) ซึ่งจะให้แรงเฉือน (Shear Force) เพื่อทำให้อนุภาคของของเหลว 2 เฟสที่ไม่สามารถละลายเข้ากันได้ (Immiscible Liquid) มีขนาดเล็กลงจนสามารถทำให้ของเหลวเฟสหนึ่งกระจายตัวเข้าไปผสมกับของเหลวอีกเฟสหนึ่งได้เป็นเนื้อเดียวกันโดยที่ผลของแรงกระทำที่มาจากทั้งโรเตอร์-สเตเตอร์ (Rotor-Stator) นั้นจะก่อให้เกิดสภาวะการผสม อย่างรุนแรง เกิดแรงเฉือนที่สูงอันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของโรเตอร์ที่มีความเร็วรอบในการหมุนรอบแกนเพลาดังแสดงในรูปที่ 5 ด้านซ้ายมือแสดงโรเตอร์-สเตเตอร์ (Rotor-Stator Tooth) และเชียร์แกป (Shear Gap) ด้านขวามือแสดงการไหลของสารผ่านเชียร์แกป

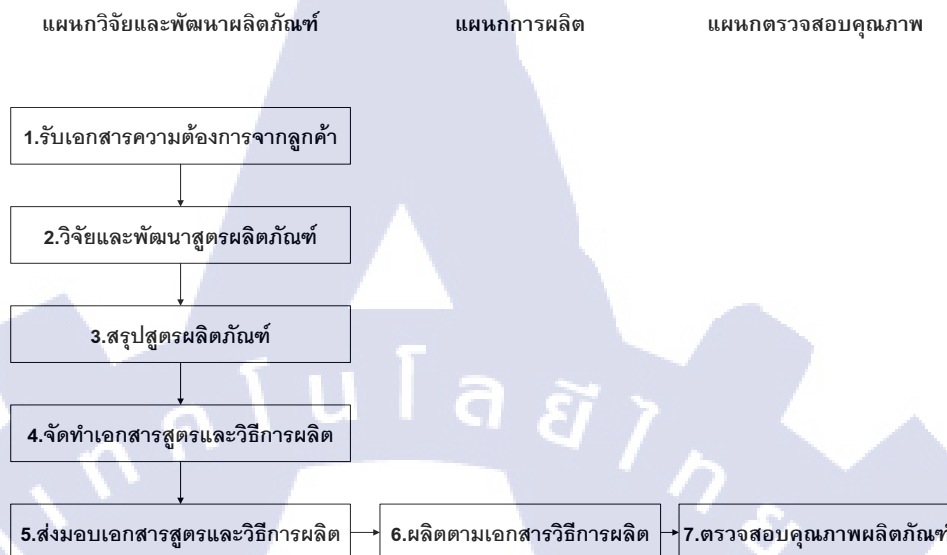


รูปที่ 5 โรเตอร์-สเตเตอร์ (Rotor-Stator Tooth) และเชียร์แกป (Shear Gap)

ที่มา : บริษัทเวิร์ลด์อินสตรูमेंท์ จำกัด. (2554). เทคโนโลยีการผลิต (Mixing Technology). หน้า 17.

ดังนั้นแรงเฉือน (Shear Force) จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ว่าจะออกมามีหน้าตาอย่างไร และมีความคงตัว (คงรูป) ดีหรือไม่

เมื่อพิจารณาถึงขั้นตอนการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์และผลิตสินค้าใหม่ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ขั้นตอนการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์และผลิตสินค้าใหม่

ทางผู้ศึกษาพบว่ากระบวนการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์และผลิตสินค้าใหม่ส่งผลให้เกิดปัญหาในการขยายขนาดการผลิตดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รับเอกสารความต้องการจากลูกค้า

ลูกค้าแจ้งความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ผ่านทางระบบเอกสารมายังแผนวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 วิจัยและพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์

นักวิจัยผู้รับผิดชอบดำเนินการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้าโดยศึกษาคุณสมบัติของวัตถุดิบ / สารเคมีตามคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ จากนั้นพัฒนาเป็นสูตรตำหรับ (Formula) มีการทดลองผลิตสูตรตำหรับในระดับห้องปฏิบัติการครั้งละ 100 กรัม จากนั้นจึงทดสอบประสิทธิภาพและผิวสัมผัส (Sensory Test) ในเบื้องต้นจนเป็นที่น่าพอใจ จึงยืนยันการผลิตอีกครั้งที่ 500 – 1,000 กรัมเพื่อเตรียมเป็นตัวอย่างส่งให้ลูกค้าพิจารณาในขั้นตอนนี้ใช้เวลาในการดำเนินงานประมาณ 1- 3 เดือน

ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการขยายขนาดการผลิตคือการทดลองผลิตของนักวิจัยไม่ได้คำนึงถึงความเป็นไปได้ในการผลิตที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของแรงเฉือน (Shear Force) และเวลา (Mixing Time) ระหว่างเครื่องมือผสมในห้องปฏิบัติการและเครื่องมือในส่วนการผลิตทำให้เกิดความแตกต่างของคุณภาพสินค้าที่ผ่านการผลิตในห้องปฏิบัติการและในส่วนการผลิต

ขั้นตอนที่ 3 สรุปสูตรผลิตภัณฑ์

ลูกค้าสรุปเลือกสูตรผลิตภัณฑ์และแจ้งอย่างเป็นทางการผ่านระบบเอกสารถึงแผนกวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ และนักวิจัยผู้รับผิดชอบ

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำเอกสารสูตรและวิธีผลิต

นักวิจัยผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดทำเอกสารสูตรผลิตภัณฑ์เรียกว่ามาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต (Master Formula) ซึ่งประกอบด้วย รายการสารเคมี (Ingredient List) และวิธีการผลิต โดยยึดสภาวะการผลิตตามที่ได้ทดลองที่ขนาดการผลิต 1-10 กิโลกรัม

ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อกรขยายขนาดการผลิตคือเนื่องจากขาดการประสานงานและแลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้านการผลิต ระหว่างแผนกวิจัยและแผนกผลิตทำให้การกำหนดสภาวะการผลิตของนักวิจัยไม่สามารถยึดเป็นวิธีการผลิตสำหรับส่วนการผลิตได้เนื่องจากความแตกต่างของเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 5 ส่งมอบเอกสารสูตรและวิธีผลิต

หน่วยงานควบคุมเอกสารดำเนินการส่งต่อเอกสารมาตรฐานสูตร และวิธีการผลิต (Master Formula) ไปยังส่วนการผลิตซึ่งเป็นบริษัทในเครือเดียวกัน ตั้งอยู่บนพื้นที่เดียวกัน

ขั้นตอนที่ 6 ผลิตตามระบุในเอกสารวิธีการผลิต

เมื่อกำหนดแผนการผลิตตามปริมาณความต้องการของลูกค้า (ขนาดการผลิตที่แผนกผลิตสามารถรองรับได้ตั้งแต่ 100 - 4,500 กิโลกรัม) แผนกผลิตดำเนินการผลิตตามขั้นตอนในเอกสารวิธีการผลิตที่ได้รับการถ่ายโอนข้อมูลมาจากแผนกวิจัย ในกรณีที่เป็นสินค้าใหม่ไม่เคยมีการผลิตมาก่อน ครั้งแรก ครั้งที่สองและสามของการผลิตนักวิจัยเจ้าของสูตรจะร่วมสังเกตการผลิตกับพนักงานผลิต ในระหว่างการผลิตร่วมกันของสองแผนก ทั้งนักวิจัยและพนักงานผลิตจะมีการปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตตามดุลพินิจ (อาศัยประสบการณ์) โดยสังเกตจากลักษณะเนื้อผลิตภัณฑ์หน้างาน (Self Control) หากได้พิจารณาแล้วว่าลักษณะหน้าตาไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่ลูกค้าได้ตกลงไว้หากวิธีการผลิตยังไม่นิ่งนักวิจัยและพนักงานผลิตจะต้องร่วมกันปรับปรุงวิธีการผลิตจนกว่าจะได้วิธีการผลิตที่แน่นอนที่สามารถผลิตสินค้าได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ายอมรับ

ปัญหาของการขยายขนาดการผลิตคือ สภาวะการผลิตที่กำหนดโดยนักวิจัยไม่สามารถยึดเป็นมาตรฐานในการทำงานผลิตได้จริงเมื่อมีการขยายขนาดการผลิตทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามมาตรฐาน สูญเสียเวลาในการทำงาน การแก้ไขงาน ผลิตงานซ้ำเพื่อทดแทน ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่สูงขึ้น

ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบคุณภาพตามเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

(Product Specification)

ในการที่จะตัดสินใจหรือสรุปว่าสินค้าที่ผลิตเสร็จเป็นตามมาตรฐานที่ลูกค้ายอมรับหรือไม่ จะถูกพิจารณาและตรวจสอบคุณภาพโดยแผนกควบคุมคุณภาพโดยยึดมาตรฐานตาม

เอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) ซึ่งกำหนดมาตรฐานโดยนักวิจัยเจ้าของสูตรและผ่านการเห็นชอบจากลูกค้าในรายละเอียดของเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) จะระบุลักษณะ เนื้อ สี กลิ่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าความหนืด (Viscosity) และค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) เป็นต้น

หากแผนกควบคุมคุณภาพตรวจสอบแล้วพบว่าลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ผลิตภัณฑ์ต้องถูกนำไปแก้ไข (Rework) โดยแผนกผลิตร่วมกับแผนกวิจัย จนกว่าจะได้คุณภาพตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์นั้นๆ จึงสามารถนำเข้าสู่กระบวนการผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปได้

หากไม่สามารถแก้ไขผลิตภัณฑ์ได้แผนกผลิตจะต้องผลิตสินค้าขึ้นมาใหม่อีกครั้งเพื่อทดแทนโดยมีการปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตใหม่จนกว่าจะได้คุณภาพตามมาตรฐานซึ่งในขั้นตอนของการแก้ไขงานและการผลิตสินค้าขึ้นมาใหม่นั้นนักวิจัยเจ้าของสูตรจะต้องร่วมแก้ไขปัญหากับแผนกผลิต

ปัญหาของการขยายขนาดการผลิตคือ ส่งผลให้แผนกควบคุมคุณภาพทำงานซ้ำหลายครั้ง สูญเสียเวลาในการทำงาน ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่สูงขึ้น

เมื่อพิจารณาบริษัทผู้ผลิตเครื่องสำอางชั้นนำของโลก เช่น พีแอนด์จี (P & G) ยูนิลีเวอร์ (Unilever) ไบเออร์สดอร์ฟ (Biersdorf) ลอรีอัล (Loreal) ชิเซโด (Shiseido) หรือจอห์นสันแอนด์จอห์นสัน (Johnson & Johnson) อาจกล่าวได้ว่า บริษัทเหล่านี้ไม่ประสบปัญหาอันเนื่องมาจากการขยายขนาดการผลิต เนื่องจากได้ให้ความสำคัญกับการทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) เพื่อป้องกัน และแก้ปัญหาความสูญเสียในทรัพยากร และเวลาดังที่ได้กล่าวไว้ในเบื้องต้น

ด้วยเหตุนี้ทางผู้บริหารของบริษัทจึงมีนโยบายในการก่อตั้งหน่วยงานใหม่ขึ้นมาเพื่อการประสานงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงอันเนื่องมาจากความสำคัญของปัญหาในเรื่องความผิดพลาดของกระบวนการผลิตสินค้าใหม่ คุณภาพไม่ได้ตามมาตรฐาน และต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้นอันเนื่องมาจากการแก้ไขงาน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงต้องจัดตั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่สร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตเมื่อมีการขยายขนาดการผลิตรวมถึงการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยแนวคิดของการทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) จำเป็นต้องใช้ความร่วมมือและการประสานงานจากบุคลากรซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับหลายฝ่ายซึ่งได้แก่ ฝ่ายวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายผลิต ฝ่ายควบคุมคุณภาพ และฝ่ายวางแผนการผลิต

แต่เนื่องจากองค์กรมีการบริหารงานแบบฟังก์ชัน จึงทำให้ความร่วมมือของฝ่ายต่างๆ ไม่ราบรื่น ผู้บริหารจึงริเริ่มการนำหลักการ การบริหารโครงการ (Project Management) มาประยุกต์ใช้ในการเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งหน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิต โดยคาดหวังที่จะใช้เครื่องมือ ความรู้ และเทคนิคต่างๆ ของการบริหารโครงการ ซึ่งครอบคลุม

องค์ประกอบที่ทางธุรกิจให้ความสำคัญ เช่น การบริหารขอบเขตการทำงานของโครงการ การบริหารเวลาของโครงการ การบริหารต้นทุนของโครงการ การบริหารทรัพยากรมนุษย์และการจัดองค์ประกอบประเภทโครงการ การบริหารคุณภาพของโครงการ รวมถึง มีเครื่องมือที่ช่วยในการบริหารการบูรณาการโครงการ เป็นต้น เพื่อแก้ปัญหาการประสานงานของทั้งสองบริษัทในเครื่องซึ่งทำให้เกิดการแก้ไขงานกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่มีจำนวนมากถึง 60% และผู้บริหารต้องการให้มีการศึกษาการจัดตั้งหน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิต เพื่อเป็นตัวกลางเชื่อมโยงการทำงานระหว่างแผนกวิจัยฯ แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ เพื่อทำให้เกิดการประสานงานที่ถูกต้องแม่นยำดีขึ้น ทำให้แต่ละแผนกทราบถึงความต้องการและข้อจำกัดของแต่ละส่วนงานได้ดียิ่งขึ้น รวมถึงต้องการให้หน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิตทำหน้าที่สะสมองค์ความรู้ในการผลิตผ่านระบบเอกสารเพื่อให้องค์กรมีความก้าวหน้าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาคุณลักษณะของหน่วยงาน ทดลองขยายขนาดการผลิต เพื่อสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานสำหรับการผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่จากเดิมที่มีการทำงานแบบแบ่งแยกตามหน้าที่รับผิดชอบ ทำให้เกิดการบูรณาการการทำงานของแผนกวิจัยฯ แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ เพื่อทำให้งานทดลองขยายขนาดการผลิตสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง
3. กำหนดขอบเขต การประสานงาน และความเชื่อมโยงกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) โดยผ่านเครื่องมือของหลักการการบริหารโครงการ (Project Management)

ขอบเขตของของการศึกษา

โครงการ ศึกษาการจัดตั้งหน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิต จะทำเฉพาะในส่วนผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง กลุ่มบำรุง ทำความสะอาด ผิว และเส้นผม (Personal Care) เท่านั้น โดยจะทำการศึกษาเฉพาะส่วนการเชื่อมโยงการทำงานของแผนกวิจัยฯ แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ ซึ่งจะใช้เครื่องมือโครงสร้างการจัดแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS) เป็นกรอบในการเชื่อมโยงงานของทั้งสามแผนก โดยเริ่มตั้งแต่ เฟสเริ่มต้น เฟสวางแผน เฟสดำเนินการ เฟสติดตาม และเฟสปิดโครงการรวมถึงศึกษาการไหลของเนื้องาน (Work Flow) ในแต่ละวิธีการปฏิบัติ โดยศึกษาในรายละเอียดของการทำงาน และศึกษาการไหลของเอกสาร ในแต่ละวิธีการปฏิบัติการ

ขั้นตอนการดำเนินงานสารนิพนธ์

1. ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ดำเนินการส่วนเริ่มต้นโครงการ
 - 2.1 การสัมภาษณ์ผู้สนับสนุนโครงการ รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อหาวัตถุประสงค์ของโครงการ และขอบเขตของโครงการ
 - 2.2 การจัดทำข้อเสนอโครงการ
3. ดำเนินการวางแผนโครงการ ให้ครอบคลุม การวางแผนโครงการ การเตรียมความพร้อมในการดำเนินงาน และการวางแผนการควบคุมการทำงานของโครงการ
 - 3.1 การจัดตั้งทีมงานหลัก และกำหนด บทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ ในการจัดการบริหารโครงการ
 - 3.2 การกำหนดนโยบายของโครงการ
 - 3.3 การศึกษารายละเอียดของงาน โดยใช้เครื่องมือ Work Breakdown Structure
 - 3.4 การศึกษารายละเอียดของกิจกรรมในแต่ละชุดงาน (Work Package)
 - 3.5 การกำหนดวัตถุประสงค์คุณภาพของแต่ละชุดงาน (Work Package) และกำหนดกิจกรรมที่ต้องดำเนินการ
 - 3.6 การบูรณาการ รายละเอียดของกิจกรรม ให้เข้ากับ กิจกรรมด้านคุณภาพ ในแต่ละชุดงาน (Work Package)
 - 3.7 การกำหนดวิธีการสื่อสารในแต่ละกิจกรรม
4. ดำเนินการวางแผน ส่วนการติดตาม ควบคุมความคืบหน้าโครงการ
5. ดำเนินการวางแผน การส่งมอบโครงการให้กับ ทีมปฏิบัติการประจำวันของบริษัท
6. ออกแบบเอกสาร เพื่อใช้ในการดำเนินการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อจัดทำมาตรฐานในการดำเนินการจัดตั้งหน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale)
2. เพื่อลดความผิดพลาดของกระบวนการผลิตจากการขยายปริมาณการผลิต
3. เพื่อลดความสูญเสียทรัพยากร (วัตถุดิบ แรงงาน และพลังงานที่ใช้ในการผลิต) จากความผิดพลาดในกระบวนการผลิต
4. เพื่อให้เกิดการบูรณาการการจัดการ ในด้านต่างๆ เช่น เวลาที่ใช้ การจัดการต้นทุน การจัดการคุณภาพ การจัดการทรัพยากรมนุษย์ และการจัดการด้านการสื่อสาร ระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เป็นสมาชิกในทีมโครงการมีความราบรื่นมากขึ้น

แผน และระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 แผน และระยะเวลาการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน 1-2	เดือน 3-4	เดือน 5-6	เดือน 7-8	เดือน 9-10	เดือน 11-12
ขั้นตอนที่ 1 : ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย						
ขั้นตอนที่ 2 : ดำเนินการส่วนเริ่มต้นโครงการ						
ขั้นตอนที่ 3 : ดำเนินการวางแผนโครงการ ให้ครอบคลุม การวางแผนโครงการ การเตรียมความพร้อมในการดำเนินงาน และการวางแผนการควบคุมการทำงานของโครงการ						
ขั้นตอนที่ 4 : ดำเนินการตามวางแผนและเก็บข้อมูลผลการดำเนินการ						
ขั้นตอนที่ 5 : ดำเนินการสรุปผลการดำเนินการ และส่งมอบโครงการ						

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดองค์กรประเภทโครงการ (Project Organization)

ลันดิน และโซเดอร์โฮม (Lundin, R.A; and Soderholm, A. 1995 : 437-455) ได้กล่าวถึงองค์กรที่มีลักษณะแบบชั่วคราวจะมีลักษณะมาตรฐานประกอบ ด้วย 4 ประเด็นดังนี้ คือ

1.1 เวลา (Time) จะเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้ทราบถึงการมีลักษณะเป็นองค์กรชั่วคราวมากที่สุด เนื่องจากมีการกำหนดการสิ้นสุดขององค์กร

1.2 งาน (Task) เนื่องจากจะมีความสัมพันธ์กับกิจกรรม ซึ่งมีความสำคัญต่อการออกแบบลักษณะขององค์กรชั่วคราว สำหรับจุดแบ่งแยกการมีลักษณะชั่วคราวหรือถาวรนั้นสามารถพิจารณาได้จาก ภารกิจที่มีการทำซ้ำ (Repetitive) จะเป็นลักษณะขององค์กรที่ถาวร ส่วนงานที่มีลักษณะเฉพาะ (Unique) จะเป็นลักษณะขององค์กรชั่วคราว

1.3 ทีมงาน (Team) มีแนวคิดที่ใช้ในการแยกองค์กรชั่วคราวกับถาวร สามารถพิจารณาจาก 2 ประเด็นดังนี้ คือ

1.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทีมงาน ซึ่งองค์กรชั่วคราวจะมีความคาดหวังในตัวบุคคลที่มาร่วมองค์กรสูง และสมาชิกขององค์กรชั่วคราวส่วนใหญ่จะมีประสบการณ์ที่แตกต่างกันมารวมกันเพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร

1.3.2 สภาพแวดล้อมของทีมงานองค์กรชั่วคราวจะมีสภาพแวดล้อมที่มีลักษณะเฉพาะตามประเภทของงาน แต่โดยส่วนใหญ่สภาพแวดล้อมของทีมงานจะมีลักษณะที่พร้อมกับการแข่งขันคู่แข่งจากภายนอก

1.4 ช่วงเปลี่ยนผ่าน (Transition) เป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการระบุว่าเป็นองค์กรชั่วคราว องค์กรชั่วคราวจะให้ความสำคัญกับการนำส่งความคืบหน้า (Progression) และความสำเร็จ (Achievement) ซึ่งความหมายโดยนัย คือ หากความคืบหน้าต่ำกว่าที่คาดหมายไว้ องค์กรจะมีการปรับเปลี่ยนลำดับการทำงาน หรือ อาจถึงขั้นมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์กร เพื่อให้ทำงานบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

เทอเนอร์ เจ อาร์ และมุลเลอร์ อาร์ (Turner, J. R; and Muller, R. 2003 : 15-28) ได้กล่าวถึงนิยามของ โครงการ (Project) ว่าเป็นความพยายามที่จะจัดการทรัพยากร มนุษย์ วัสดุ และทรัพยากรทางการเงิน เพื่อให้ดำเนินการได้ในขอบเขตของงาน ภายใต้ข้อจำกัดของต้นทุนและเวลา และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ซึ่งจากนิยามดังกล่าวจะทำให้เห็นคุณลักษณะพิเศษของโครงการ มีดังนี้ คือ

- โครงการมีลักษณะเฉพาะของตัวเอง แม้โครงการอาจจะมีลักษณะของขอบเขตงานใกล้เคียงกัน แต่เมื่อลงรายละเอียดก็จะพบความแตกต่างกัน

- กระบวนการดำเนินงานโครงการ มีความคล้ายคลึงกัน
- โครงการมีลักษณะเกิดขึ้นเป็นการชั่วคราว มีจุดเริ่มต้น และ จุดสิ้นสุดของโครงการ

เทอเนอร์ (Turner) ยังได้กล่าวอีกว่า งานที่เหมาะสมที่จะกำหนดให้เป็นโครงการ จะต้องมีความสอดคล้องดังนี้

- ต้องเป็นงานที่มีความไม่แน่นอน มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ
- ต้องเป็นงานที่จะต้องใช้ ทรัพยากร และความร่วมมือกันจากหลายๆส่วนงาน
- ต้องมีสิ่งที่จะส่งมอบภายใต้เวลาที่ชัดเจน

เทอเนอร์ (Turner) มีมุมมองว่าองค์กรแบบโครงการ (Project Organization) จะมีความเหมาะสมกับงานที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงบ่อย มีความไม่แน่นอนสูง ส่วนองค์กรแบบกำหนดหน้าที่ (Functional Organization) จะเหมาะสมกับการที่มีลักษณะเป็นงานประจำ ที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ

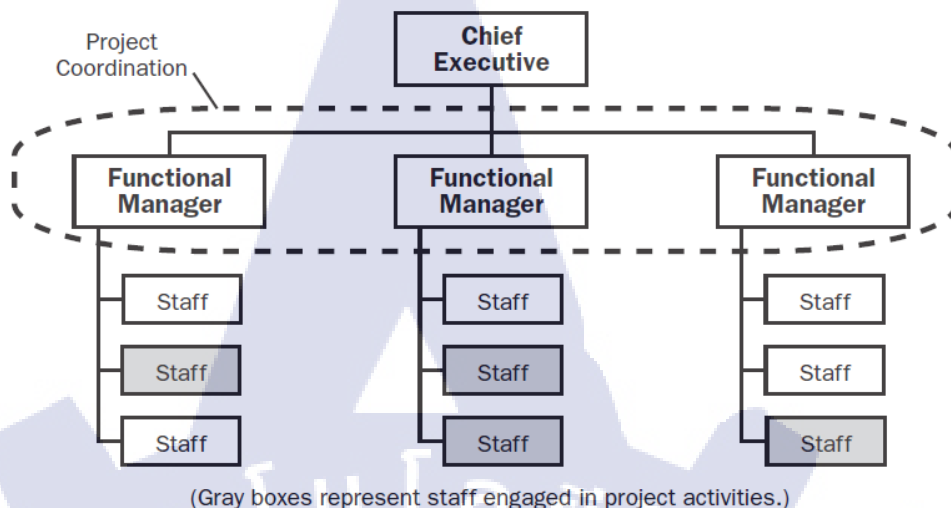
โรบินสัน (Robbins, S. P. 1987) ได้กล่าวถึงการกำหนดโครงสร้างองค์กรจะต้องมีการระบุเนื้อหาของพนักงาน ต้องมีการสร้างระบบการรายงานผล (Reporting System) ต้องมีกลไกการประสานงาน และการปฏิสัมพันธ์ของบุคคลที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นทางการ

คิม แอล (Kim, L. 1980 : 225-245) ได้กล่าวว่า การกำหนดโครงสร้างองค์กรจำเป็นต้องพิจารณา ประเด็นเกี่ยวกับความเชี่ยวชาญ (Specialization) ความเป็นมาตรฐาน (Standardization) ความเป็นระเบียบแบบแผน (Formalization) การรวมอำนาจเข้าสู่ศูนย์กลาง (Centralization) องค์กรประกอบพื้นฐาน (Configuration) ความยืดหยุ่น (Flexibility)

อนัน เอ็น และดาฟ อาร์แอล (Anand, N; and Daft, R. L. 2007 : 329-344) ได้สรุปแนวคิดในการจัดองค์กรแบ่งได้เป็น 3 ยุค คือ

1. ยุคการออกแบบองค์กรด้วยตนเอง (Self-Contained Organizations Designs) ลักษณะของการออกแบบองค์กรแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1.1 การจัดองค์กรแบบแบ่งตามหน้าที่ (Functional Organization) เป็นการแบ่งเป็นกลุ่มตามหน้าที่ จะมีการจัดแบ่งส่วนงานโดยถือเอาหน้าที่ในการทำงานต่าง ๆ หรือใช้ลักษณะของงาน เป็นหลักเกณฑ์ในการแบ่งแยก โดยจะพิจารณา ประเด็น การใช้ความถนัดทักษะ และทรัพยากรที่คล้ายคลึงกันจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น ฝ่ายงานการผลิต ฝ่ายการตลาด ฝ่ายการเงิน และการบัญชี ฝ่ายการบริหารทรัพยากรมนุษย์ เป็นต้น



รูปที่ 7 โครงสร้างองค์กรแบบแบ่งแยกตามหน้าที่ (Functional Organization)

ที่มา : Project Management Institute. (2008). **A Guild to the Project Management Body of Knowledge**. p. 29.

ข้อดี

- สามารถสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Performance Standard) ได้สามารถฝึกอบรมให้มีความชำนาญ (Specialized Training) และเป็นการพัฒนาทักษะในการทำงานให้มีความเชี่ยวชาญเพิ่มมากขึ้น
 - สามารถสร้างความผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคในการทำงานได้
 - การตัดสินใจ (Decision Making) และการสื่อสารในสายการบังคับบัญชา (Lines of Communication) ทำได้ง่ายและเข้าใจได้อย่างชัดเจน
 - ได้ ประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน การประสานงานในหน่วยงานดี และผู้ปฏิบัติงานมีความเชี่ยวชาญในงานที่รับผิดชอบสูง

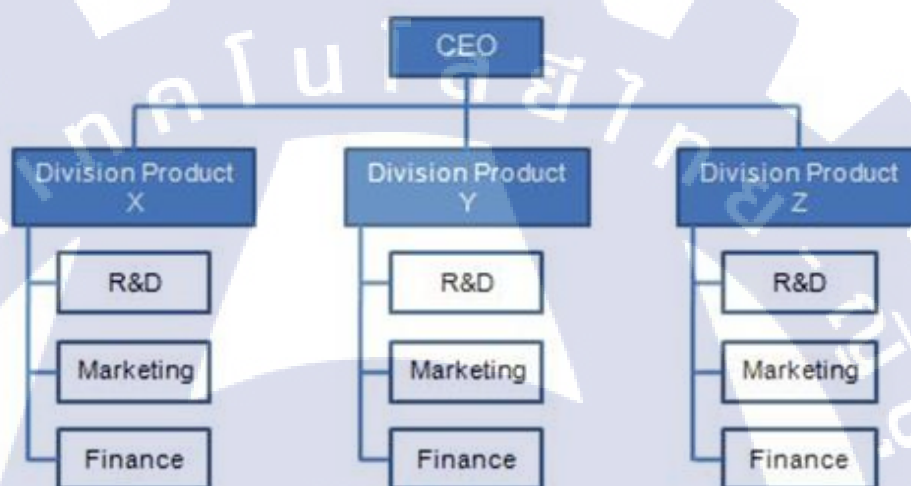
ข้อเสีย

- พนักงานก็จะให้ความสนใจเฉพาะงานในหน้าที่ของตนเองมากกว่างานขององค์กรทั้งหมด
 - ผู้จัดการแต่ละคนก็จะรู้แต่งานในหน้าที่ของตัวเองและไม่มีการพัฒนาความรู้ในงานอื่นๆของธุรกิจจะทำให้เป็น ผู้เชี่ยวชาญ (Specialists) มากกว่าที่จะเป็น ผู้จัดการทั่วไป (Generalists)
 - จะมีความขัดแย้งเกิดขึ้นในการทำงานและการสื่อสารที่ไม่ชัดเจนที่ตีพ้อ

- ผู้ปฏิบัติงานมีความคิดหรือวิสัยทัศน์ที่แคบมองไม่เห็นถึงความสำคัญของ

องค์กร

1.2 การจัดองค์กรแบบแบ่งส่วนงาน (Divisional Organization) เป็นการจัดโครงสร้างองค์กรแบบแบ่งส่วนงานออกเป็น ส่วน ๆ โดยเน้นไปที่เอาท์พุทขององค์กร เช่น การองค์กรเป็นไปตามกลุ่มสินค้าขององค์กร เป็นต้น หน่วยงานจะมีอิสระในการบริหารงานในหน่วยนั้นตามที่ได้รับมอบหมาย สำหรับ การจัดโครงสร้างแบบนี้จะมีประโยชน์ในการฝึกฝนและพัฒนาผู้บริหาร ทำให้ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายขององค์กรและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และการให้บริการต่อลูกค้าได้



รูปที่ 8 โครงสร้างองค์กรแบบแบ่งส่วนงาน (Divisional Organization)

ที่มา : Tutorialspoint. (n. d.). **Organizational Structures**. Online.

ข้อดี

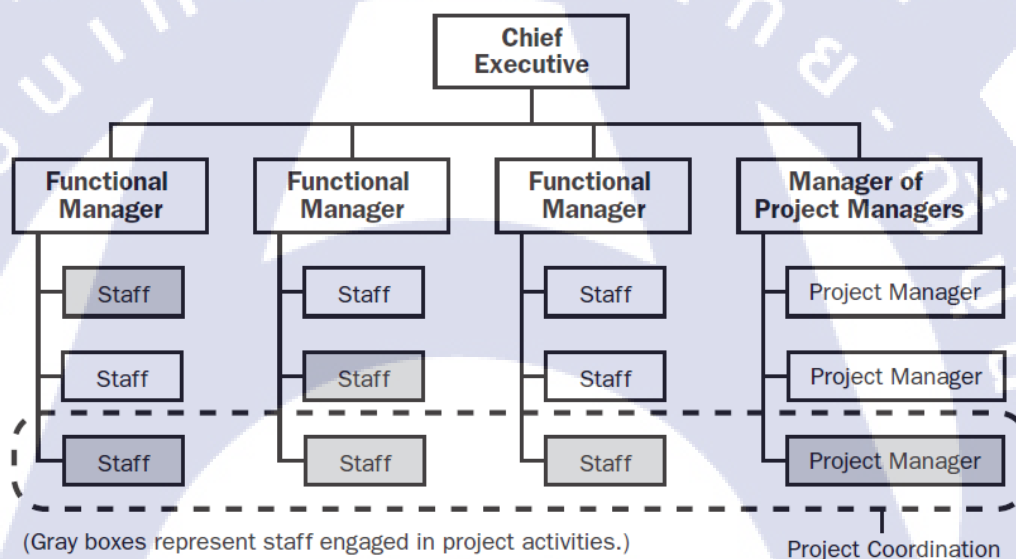
- การทำงานมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันต่อเวลา และเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้า พนักงานมีหลายทักษะ

ข้อเสีย

- เกิดความซ้ำซ้อนในการทำงานไม่มีการมองในภาพรวมขององค์กร
- ผู้บริหารจะต้องทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับผลกำไรขององค์กรแต่เพียงผู้เดียว เพราะแต่ละแผนกก็จะทำหน้าที่ของตนเอง

1.3 การจัดองค์กร แบบเมทริกซ์ (Matrix Organization) เป็นการจัดองค์กรที่ผสมผสานการจัดองค์กรแบบแบ่งตามหน้าที่ (Functional Organization) กับ การจัดองค์กรแบบ

แบ่งส่วน (Divisional Organization) เพื่อให้การสื่อสารระหว่างฝ่ายมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เนื่องจากการประสานงานทำได้ง่ายขึ้น และยังมีส่วนในการพัฒนาความสัมพันธ์ของพนักงานในองค์กรดีขึ้น การจัดโครงสร้างองค์กรตามวิธีนี้จะเป็นการจัดที่กระทำการขึ้นชั่วคราว เพื่อให้มีโครงสร้างพิเศษเกิดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของงานโครงการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมา และไม่มีหน่วยงานถาวรรับผิดชอบเมื่อเสร็จสิ้นโครงการนั้นแล้ว โครงสร้างส่วนที่จัดตามโครงการก็จะถูกยกเลิกไป การยอมให้มีโครงสร้างที่จัดขึ้นตามโครงการสำหรับใช้ชั่วคราวนี้ มีจุดมุ่งหมายสำคัญที่จะให้มีการเน้นให้ความสนใจตามวัตถุประสงค์ของโครงการต่างๆ มากกว่าที่จะให้มาทำงานร่วมกันเป็นประจำ ซึ่งในแต่ละโครงการ จะมีการแต่งตั้งผู้จัดการโครงการขึ้นมา เพื่อให้รับผิดชอบโครงการ จากนั้นก็ทำการแบ่งส่วนเอาผู้เชี่ยวชาญและคนทำงานจากแผนกต่าง ๆ ให้เข้ามาปฏิบัติงานตามโครงการ และให้ปฏิบัติอยู่ภายใต้ผู้จัดการโครงการนั้น ๆ จนกว่างานตามโครงการจะเสร็จลง



รูปที่ 9 โครงสร้างองค์กรแบบแบ่งการจัดองค์กรแบบเมทริกซ์ (Matrix Organization)

ที่มา : Project Management Institute. (2008). **A Guild to the Project Management Body of Knowledge**. p. 29.

ข้อดี

- มีความยืดหยุ่น และการเปลี่ยนแปลงที่สูงกว่า
- มุ่งผลงานและเกิดการประหยัด

- องค์การสมารถที่จะนำพนักงานที่มีความรู้ ความสามารถเฉพาะด้านมาช่วยทำงาน
- ผลงานมีประสิทธิภาพเนื่องจากพนักงานมีความรู้ ความชำนาญเฉพาะด้าน
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ โดยไม่ต้องรับพนักงานเพิ่มทำให้พนักงานทำงานเต็มที่

ข้อเสีย

- มีความรุนแรงหรือความขัดแย้งในหลักการของเอกภาพในการบังคับบัญชาสูง (Unity of Command Principle)
- เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้บังคับบัญชา เนื่องจาก พนักงานต้องรับผิดชอบงานมากเกินไป
- การรายงานต่อผู้บังคับบัญชาที่เหนือกว่า 2 ระดับสามารถสร้างความสับสนได้
- พนักงานสับสนว่าตนเองมีสายการบังคับบัญชา 2 สาย

2. การออกแบบองค์กรในแนวนอนกับการทำงานเป็นทีม และเน้นที่พื้นฐานการทำงานเป็นกระบวนการ (Horizontal Organization Design with Team and Process Based Emphasis) สำหรับยุคนี้การจตุองค์การมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากบริษัทมีการเติบโตมากขึ้น ลำดับชั้นการบังคับบัญชายาวขึ้น ทำให้มีปัญหาการรายงานผลการดำเนินงานในแนวตั้งเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อการสร้างคุณค่าให้กับลูกค้า ดังนั้นจึงมีแนวคิดการรื้อปรับระบบ (Re-Engineering) เกิดขึ้นมาเพื่อจัดวางระบบการไหลของงานตั้งแต่ผู้ขาย (Suppliers) จนถึงลูกค้า เพื่อลดความซ้ำซ้อนของการทำงาน และตัดกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าให้กับองค์กรออกไป สำหรับหลักการออกแบบมีแนวทางดังนี้ คือ

- 2.1 การจัดระเบียบการไหลของกระบวนการเวิร์กโฟลว์เสร็จสมบูรณ์มากกว่ามุ่งไปที่เนื้องาน
- 2.2 ปรับเรียบลำดับชั้นและใช้การทำงานเป็นทีมในการจัดการงานทุกอย่าง
- 2.3 แต่งตั้งผู้นำทีมกระบวนการ เพื่อการจัดการกระบวนการภายในทีม
- 2.4 จัดให้มีการติดต่อจากซัพพลายเออร์และลูกค้ามากขึ้น เพื่อผลักดันให้มีการเพิ่มประสิทธิภาพ
- 2.5 ยอมให้มีผู้เชี่ยวชาญที่จำเป็นจากภายนอกเข้ามาให้ช่วยเหลือตามที่ต้องการ

ข้อดี

- การสื่อสารอย่างรวดเร็ว และลดรอบเวลาของงานที่ทำ
- บุคคลที่ทำงานร่วมกันในทีมพัฒนามุมมองที่กว้างขึ้น มีความยืดหยุ่น และมีการให้อำนาจกับพนักงานมากขึ้น
- การเรียนรู้ขององค์กรสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว และง่ายขึ้น

- ปรับปรุงการตอบสนองต่อลูกค้าได้ดีขึ้น

ข้อเสีย

- การแยกจากกิจกรรมทางธุรกิจให้เป็นการทำงานแบบกระบวนการและอาจจะ เป็นปัญหากับกิจกรรมที่มีการทำงานที่ไม่ใช่กระบวนการ
- กิจกรรมที่ไม่มีการทำงานแบบกระบวนการ หรือ การทำงานเป็นทีมจะรู้สึก ว่า ถูกทอดทิ้ง
- ความเชี่ยวชาญในการทำงาน ก็ยังคงเป็นผลของการจัดองค์กรแบบแยกตามหน้าที่เช่นเดิม
- การที่ยังคงไว้ซึ่งการจัดองค์กรแบบแยกตามหน้าที่ อาจนำไปสู่การกระตุ้นให้ เกิดการสร้างอิทธิพลในส่วนงานได้

3. การออกแบบองค์กรโดยการเปิดขอบเขตขององค์กร (Organizational Boundaries Open Up) หรือ เรียกอีกรูปแบบว่า “องค์กรกลวง” (Hollow Organization) ซึ่งลักษณะของการ จัดองค์กรในลักษณะนี้จะเน้นไปที่การเอาท์ซอร์ส ซึ่งจะเป็นการใช้ความสามารถของคู่ค้าเป็น หลัก สำหรับหลักการออกแบบองค์กรมีแนวทางดังนี้ คือ

3.1 กำหนดกระบวนการที่ไม่ใช่ธุรกิจหลักซึ่งไม่ใช่สิ่งดังต่อไปนี้ คือ มีความสำคัญ ต่อการดำเนินธุรกิจ เป็นกระบวนการสร้างความได้เปรียบทางธุรกิจในปัจจุบัน เป็นกระบวนการ ที่มีแนวโน้มที่จะใช้เป็นตัวผลักดันการเติบโตหรือฟื้นฟูธุรกิจ

3.2 กระบวนการที่ไม่ใช่ธุรกิจหลักหากต้องจัดซื้อจัดจ้างจากภายนอกก็ต้องใช้คู่ค้า ที่มีการจัดการกระบวนการดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 ต้องมีการสร้างช่องทางการติดต่อที่มีประสิทธิภาพและมีความยืดหยุ่นผ่าน การทำสัญญาจ้างและจำเป็นต้องมีการพิจารณาความสอดคล้องและการสร้างแรงจูงใจให้แก่นัก และกันด้วย

ข้อดี

- เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากไม่ต้องมีการใช้จ่ายเงินทุน
 - เข้าถึงแหล่งที่มีความเชี่ยวชาญและเทคโนโลยีที่ดีที่สุดได้
- มีความยืดหยุ่นในการลดต้นทุนให้ต่ำลง และยังได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพสูงกว่าที่ตัวเอง

ข้อเสีย

- ทำให้ขาดการพัฒนาทักษะของตนเอง เกิดความเสี่ยงได้หากคู่ค้าเปลี่ยนแปลง การบริหาร
- นวัตกรรมภายในองค์กรจะลดน้อยลง เพราะหวังพึ่งผู้อื่นมากขึ้น
- มีต้นทุนเกิดขึ้นในระหว่างที่มีการปรับการทำงานระหว่างองค์กรกับคู่ค้า
- คู่ค้าอาจกลายมาเป็นคู่แข่งขึ้นได้ในอนาคต

ไมล์ส (Miles, R. E. 2010) ได้กล่าวถึง การออกแบบองค์กรสมัยใหม่ จำเป็น ต้องมีการรวมกลุ่มบุคคลที่มีความสามารถในการจัดการตัวเองและสามารถวางแผนการทำงานร่วมกันได้ ให้มีลักษณะของการเป็นชุมชน ซึ่งส่วนผสมหลักของการออกแบบดังกล่าวจะรวมถึงความสามารถในการทำงานร่วมกัน ค่านิยมและสิ่งอำนวยความสะดวกในโครงสร้างพื้นฐานและทรัพยากรพื้นฐานเพื่อการพัฒนาความร่วมมือที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งคุณสมบัติของการออกแบบองค์กรประเภทชุมชนแห่งความร่วมมือ จำเป็นต้องมีคุณสมบัติสำคัญดังต่อไปนี้คือ

1. การแบ่งปันความสนใจร่วมกัน (Share Interest) ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การมีเป้าหมายร่วมกัน หรือ การใช้ทรัพยากรพื้นฐานร่วมกัน
2. คุณค่าแห่งการร่วมมือ (Collaborative Values) ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ความเต็มใจที่จะแบ่งปันความรู้ ต่อเพื่อนสมาชิกในชุมชนและแสวงหาความเป็นธรรมในผลงานของชุมชน รวมถึงการกระจายของผลตอบแทนต่อสมาชิกในชุมชน
3. การเป็นผู้นำชุมชนแบบมุ่งเน้น (Community-Oriented Leadership) ซึ่งจะมุ่งเน้นกับการอำนวยความสะดวกในการเจริญเติบโตของชุมชนและความยั่งยืนของการทำงานร่วมกันของสมาชิก รวมถึงการยกระดับของคุณค่าแห่งความร่วมมือและการนำไปปฏิบัติ
4. โครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งสนับสนุนการร่วมมือกัน (Infrastructure that Support Member Collaboration) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการและบรรทัดฐานที่สนับสนุนในการชี้นำและการรวมตัวกันเพื่อการทำงานร่วมกันระหว่างสมาชิก
5. การแผ่ขยายสิ่งที่เป็นพื้นฐาน (Expandable Commons) สิ่งที่เป็นพื้นฐานจะเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้และทรัพยากรอื่นๆที่ใช้ร่วมกัน ซึ่งเกิดจากการอุทิศตนของเหล่าสมาชิกในชุมชนที่ช่วยกันสร้างขึ้น และชุมชนจะต้องไม่หยุดนิ่ง จะต้องมีการดำเนินการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง

ควาค วาย เอช และยี ดาย เอ็ช (Kwak, Y. H; and YI, DAI X. 2000 : 17-32) ได้กล่าวถึง สำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) คือ องค์กรที่มีบุคลากรที่ทำงานเต็มเวลาซึ่งมีหน้าที่ในการให้บริการ การฝึกอบรม การให้คำปรึกษาทั้งทางด้านการบริหาร และทางด้านเทคนิค สำหรับองค์กรที่มีการขับเคลื่อนด้วยโครงการ หน้าที่ของสำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) ได้มีการสรุปกว้างๆ ดังนี้

1. สนับสนุนโครงการ ซึ่งเน้นไปที่การถ่ายภาระการบริหารเช่นการรายงานและการดำเนินงานซอฟต์แวร์จากผู้จัดการโครงการ
2. การให้คำปรึกษารวมถึงการพัฒนาข้อเสนอโครงการและการวางแผนโครงการที่จะใช้ร่วมกันได้ตามต้องการทั่วทั้งองค์กร
3. กำหนดมาตรฐานและวิธีการทำงาน มีการพัฒนาและบังคับใช้เพื่อยกระดับการปฏิบัติที่ดีที่สุด เพื่อให้มั่นใจว่าสมาชิกขององค์กรทุกคนสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ทำการจัดฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างทักษะส่วนบุคคลและสนับสนุนส่งเสริมให้บุคลากรได้รับการรับรองในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการโครงการ
5. สรรหาและเลือกใช้เทคโนโลยี เพื่อการสนับสนุนโครงการ
6. เน้นการเก็บประวัติสำหรับทุกประเภทของโครงการ
7. ทำการประเมินความเสี่ยงของโครงการ
8. การให้บริการการประเมินผลหลังโครงการ

อิสฟาฮานี เค (Isfahani, K. 2012 : 25-40) ได้กล่าวถึงสำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) เป็นองค์กรที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางธุรกิจ เพื่อช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานและลดความเสี่ยงขององค์กร แต่การจัดตั้งสำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) ให้มีประสิทธิภาพจนสามารถเป็นองค์กรที่เป็นแรงขับเคลื่อนนวัตกรรมมีขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างวัฒนธรรมของนวัตกรรม (Create a Culture of Innovation) จำเป็นต้องเริ่มต้นจากคัดเลือกผู้นำที่เป็นวิศวกรที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เข้ามาดำเนินการสร้างวัฒนธรรม
2. รักษาวิสัยทัศน์ (Maintain Vision) การจัดตั้ง สำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) จะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ขององค์กร ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับการสร้างคุณค่าให้กับองค์กร ดังนั้นการดำเนินการต่างๆจึงต้องมีการนำเสนอผลงาน รวมถึงการบริหารงบประมาณจะต้องกระทำอย่างโปร่งใส
3. พูดจาภาษาธุรกิจ (Speak the Language of Business) กระบวนการทางนวัตกรรมจะต้องดำเนินการไปในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อธุรกิจ และสอดคล้องกับสถานะทางการตลาด ดังนั้นผู้นำองค์กร กับผู้นำกระบวนการทางนวัตกรรม จำเป็นต้องมีการสื่อสารเกี่ยวกับประเด็นวัตถุประสงค์และมุมมองที่มีต่อนวัตกรรมกันให้ชัดเจน
4. การจับจองเขตแดน และการขยายผล (Land and Expand) กระบวนการทางนวัตกรรมควรเริ่มต้นทางฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งก่อน เมื่อประสบความสำเร็จ จึงค่อยทำการขยายผลไปยังฝ่ายที่เกี่ยวข้องกัน เพื่อให้ทั่วทั้งองค์กรเป็นองค์กรนวัตกรรม
5. ให้ความร่วมมือและการติดต่อสื่อสาร (Collaborate and Communicate) การสร้างความคิดที่ดีที่สุดในตลาด เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสร้างสภาพแวดล้อมในที่มิให้สามารถทำงานร่วมกันได้ ซึ่งการเลือกเครื่องมือในการสื่อสารจึงสำคัญต่อการสร้างทีมงานและการทำงานร่วมกัน
6. การวางแผน และการกำกับให้เข้ากัน (Plan, Align & Govern) การกำหนดแนวคิด การกำหนดนิยามโครงการ การศึกษาความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมถึงการศึกษาข้อจำกัดต่างๆ มีความจำเป็นต่อการสร้างนวัตกรรมขององค์กร ซึ่งสามารถ ทำให้เครื่องมือทางด้านการบริการโครงการ ช่วยในการวางแผนงาน การดำเนินการ ติดตามและควบคุม

โครงการให้เป็นไปตามทิศทางของโครงการ สำหรับ เครื่องมือหลัก ที่ใช้ในการบริหารโครงการ ประกอบไปด้วย

- การวิเคราะห์ขอบเขต กระบวนการในการดำเนินโครงการ (Project Flow)
- การวิเคราะห์ผลผลิต ผลลัพธ์ และตัวชี้วัดของโครงการ
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และเชื่อมโยงระหว่างโครงการกับยุทธศาสตร์ในระดับ

ต่างๆ

- การวิเคราะห์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ (Stakeholder Analysis)
- การประมาณการกระแสเงินสดของโครงการ (Cashflow Projection)
- การวิเคราะห์ประโยชน์ที่จะได้รับ (Cost / Benefit Analysis)
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับโครงการอื่น
- การวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สำคัญ (Risk Analysis)

ยัง เอ็ม แอล (Young, M. L. 2009) ได้กล่าวว่า สำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) จะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ ขนาดขององค์กร ประสบการณ์ ระดับความสำเร็จของโครงการ ระดับความเชี่ยวชาญ และระดับของการสนับสนุนของผู้บริหาร ระดับสูง แต่การเตรียมความพร้อมในการจัดตั้ง สำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) มีขั้นตอนสำคัญที่เหมือนกันดังนี้

1. การกำหนดบทบาท ขอบเขตของงาน และผลที่คาดว่าจะได้รับ (Establish the Role, Scope and Outcomes) จำเป็นต้องมีการเปิดประชุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อระดมสมอง หรือกัน ในการ กำหนดบทบาท ขอบเขตของงาน ของสำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) เพื่อให้สามารถดำเนินการสนับสนุนให้ได้ในสิ่งที่องค์กร ต้องการ

2. การทบทวนโครงการดำเนินการอยู่และระดับของทักษะที่เป็นที่ต้องการ (Review Existing Projects and Skill Levels to Identify Needs) การทบทวนโครงการในอดีตที่เคยล้มเหลว ค้นหาสาเหตุที่ทำให้โครงการล้มเหลว ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์มากในการ ระดับของทักษะที่ต้องการ

3. การวางแผนดำเนินการตามที่ต้องการ (Plan the Implementation According to Needs) สิ่งสำคัญอันดับแรกของการวางแผน คือ ต้องกำหนดสิ่งที่สำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) จะต้องดำเนินการให้บรรลุผลตามที่โครงการต้องการ ก่อนที่จะมีการวางแผนงานของสำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO)

4. การกำหนดวิธีการ และกระบวนการ (Establish Procedures and Processes) ขึ้นอยู่กับขอบเขตของการดำเนินงาน ซึ่งจำเป็นต้องสร้างระบบเอกสารขึ้นมา โดยการสร้าง แม่แบบ (Template) และพัฒนากลไกการทำงานของส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ส่วนงานการ

ฝึกอบรม สรรหา รวมถึงหน่วยงานการจัดหาทุน เป็นต้น และกำหนดรอบเวลาในการรายงานผลการดำเนินงานของโครงการ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องกับโครงการรับทราบถึงสถานะของโครงการ

5. การทบทวนเกี่ยวกับสำนักงานบริหารโครงการ (Review The PMO) บางองค์กรมีการจัดตั้ง สำนักงานบริหารโครงการ มาอย่างยาวนาน แต่เมื่อเวลาผ่านไป ลักษณะของโครงการอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ดังนั้นการทบทวนลักษณะการทำงาน เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงขององค์กร

ฮ็อค ซินเทีย (Hauck, Cynthia. 2005) ได้กล่าวว่าการกำหนดโครงสร้างของสำนักงานบริหารโครงการ เกี่ยวข้องกับ

- การแบ่งงาน (Division of Work) ที่แสดงว่าแต่ละตำแหน่งในผังโครงสร้างต่างก็จะเป็นหน่วยย่อยที่ซึ่งรับผิดชอบงานเฉพาะอย่าง
- สายการบังคับบัญชา (Chain of Command) คือ เส้นด้ายที่ลากในผังโครงสร้าง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าใครต้องรายงานขึ้นตรงต่อใคร
- ชนิดของงานที่ทำ (Type of Work Performed) คือ การบรรยายทำให้ทราบถึงตำแหน่งต่าง ๆ ในผังองค์กรว่า แต่ละตำแหน่งเหล่านั้นมีขอบเขตงานในความรับผิดชอบตามหน้าที่อะไรบ้าง
- การจัดกลุ่มงาน (Grouping of Work) คือ ชื่อตำแหน่งองค์กรที่ปรากฏในผังที่ซึ่งระบุให้เห็นถึงวิธีการจัดกลุ่มต่างๆ เช่น การจัดตามหน้าที่งานตามผลิตภัณฑ์ ตามกระบวนการตามพื้นที่ หรืออื่นๆ
- ระดับของการจัดการ คือ การแบ่งระดับโครงสร้างผังขององค์กร ซึ่งแบ่งออกเป็นระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ ซึ่งที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จะมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัย สำคัญที่ควรตระหนักดังนี้

1. มีทรัพยากรอะไรบ้างที่สามารถจัดสรรให้กับสำนักงานบริหารโครงการ ซึ่งทรัพยากรที่สามารถจัดสรรนั้นจะทำให้เห็นขอบเขตโครงสร้างของสำนักงานบริหารโครงการที่สามารถครอบคลุม

2. สำนักงานบริหารโครงการ ได้มีการดำเนินงาน ตามแบบแผนการจัดการโครงการหรือไม่ ซึ่งในแต่ละเฟสของการบริหารโครงการ จะมีผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการแตกต่างกันไป ทำให้ต้องมีการขยายขอบเขต และขยายโครงสร้างของสำนักงานบริหารโครงการออกไปให้ครอบคลุมการทำงานทั้งหมด

3. วิธีการอะไรที่ทำให้หน่วยงานต่างๆทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี การทำงานร่วมกันระหว่างฝ่าย หากองค์กรมีบุคลากรที่เปิดใจยอมรับ โครงสร้างองค์กรก็ใช้เพียง พนักงาน เข้ามาเกี่ยวข้องก็เพียงพอ แต่หากไม่ใช่ การเลือกผู้จัดการของแต่ละฝ่ายรวมถึงการเลือกผู้จัดการโครงการ จำเป็นต้องเลือกโดยมีการคำนึงถึง การยอมรับจากทุกฝ่ายด้วย

4. จำนวนโครงการมีมากน้อยเท่าใดในแต่ละปี และขนาดของโครงการมีขนาดเท่าใด จำนวนโครงการและขนาดของโครงการมักจะตรงกันข้ามกัน หากมีจำนวนโครงการมาก ขนาดของโครงการมักจะเล็ก และสมาชิกทีมโครงการก็ไม่จำเป็นต้องเป็นถึงระดับผู้จัดการ ในทางตรงข้าม หากเป็นโครงการขนาดใหญ่ จะต้องเลือกผู้ที่มีตำแหน่งและบทบาทสูงเข้ามาเกี่ยวข้อง

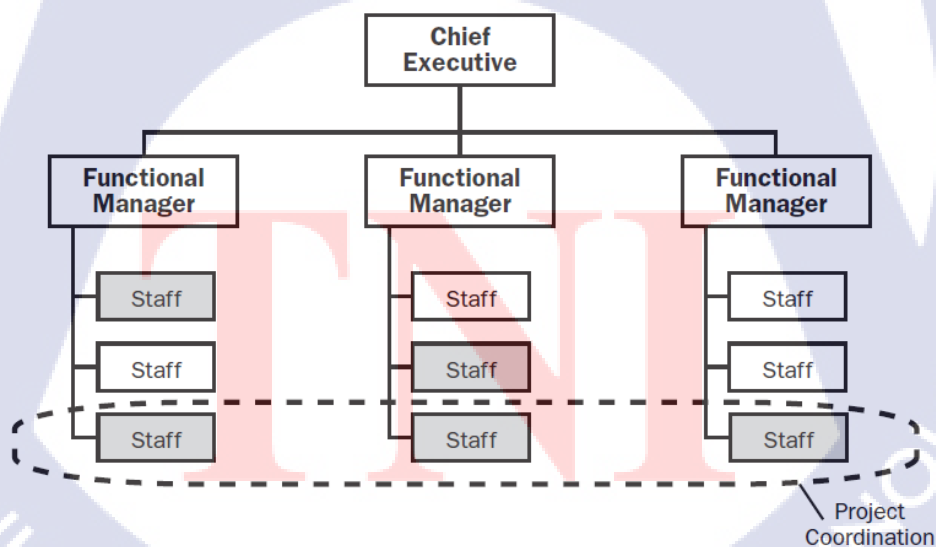
5. มีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้างเมื่อต้องมีการจัดการโครงการ และสิ่งที่เป็นปัญหาเหล่านี้เป็นต้นทุนขององค์กรหรือไม่ หากปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้อง กับต้นทุนขององค์กร ผู้จัดการระดับต่างๆ จะต้องเข้ามามีบทบาทมากในการบริหารโครงการ

สำหรับปัจจัยตามที่ได้กล่าวมาทั้งหมด จะมีปัจจัยอื่นๆ และการจัดการที่ เกี่ยวข้องคือ

1. การเลือกประเภทของโครงสร้างองค์กรแบบ เมทริกซ์ (Matrix Organization) ซึ่งมี 3 ประเภท คือ แบบอ่อน (Weak Matrix Organization) แบบสมดุล (Balance Matrix Organization) และแบบเข้มข้น (Strong Matrix Organization)

2. การรวมอำนาจ (Centralization) และการกระจายอำนาจ (De-Centralization) โครงสร้างองค์กรแบบเมทริกซ์แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

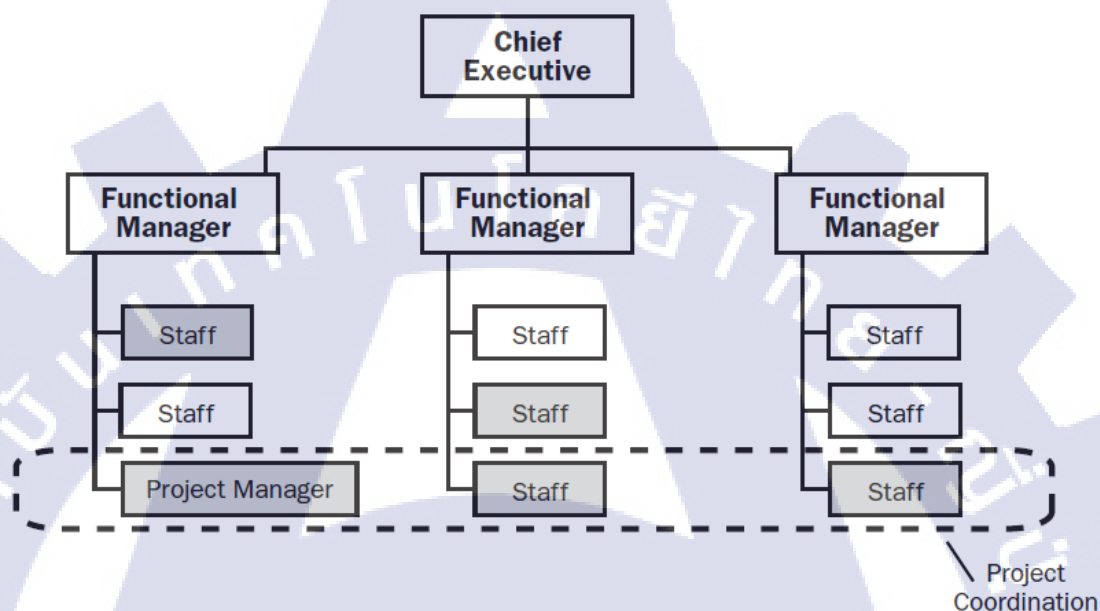
1. โครงสร้างเมทริกซ์แบบอ่อน (Weak Matrix Organization) ผังองค์กรประเภทนี้ ยังมีลักษณะของการบริหารคล้ายแบบแบ่งตามหน้าที่ โดยผู้จัดการโครงการ จะมีบทบาทเพียงเป็นผู้ประสานงานในฐานะผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น ส่วนอำนาจสั่งการยังคงเป็นของผู้จัดการในแต่ละฝ่าย แสดงตามรูปที่ 10



รูปที่ 10 โครงสร้างองค์กรเมทริกซ์แบบอ่อน (Weak Matrix Organization)

ที่มา : Project Management Institute. (2008). **A Guild to the Project Management Body of Knowledge.** p. 29.

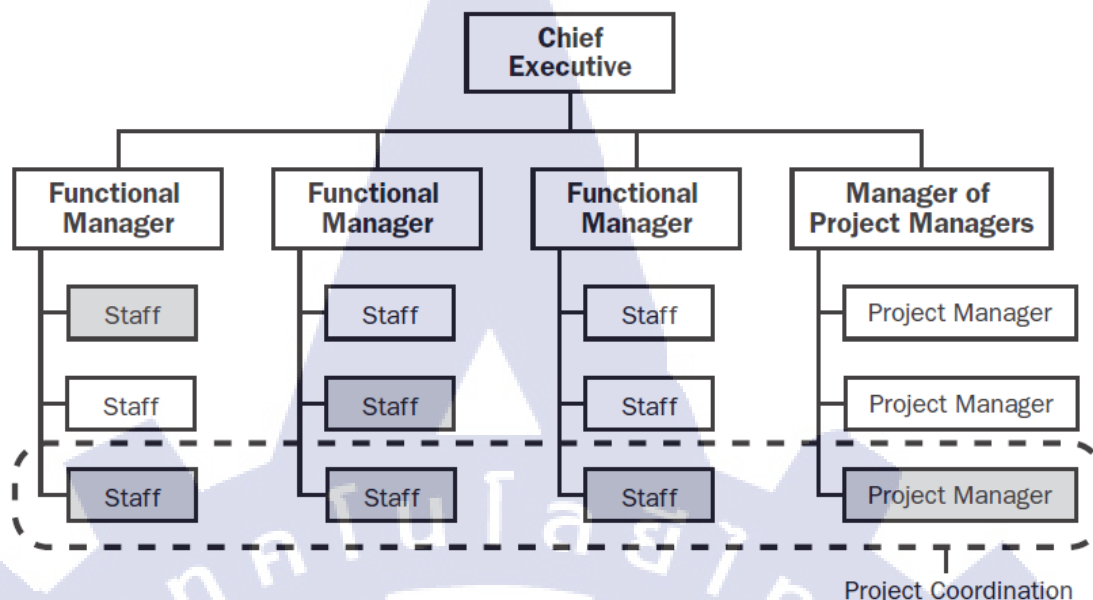
2. โครงสร้างเมทริกซ์แบบสมดุลย์ (Balance Matrix Organization) องค์กรประเภทนี้จะกำหนดให้ผู้จัดการฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง มีบทบาทเป็นผู้จัดการโครงการ ซึ่งจะทำให้มีอำนาจในการควบคุมสมาชิกทีมโครงการได้ดีขึ้น และยังสามารถเจรจากับผู้จัดการฝ่ายต่างๆ ได้ง่ายขึ้น แต่อย่างไรก็ตามอำนาจในการสั่งการยังคงมีข้อจำกัดต้องมีลำดับการสั่งการโดยตำแหน่งที่สูงกว่าแสดงตามรูปที่ 11



รูปที่ 11 โครงสร้างองค์กรเมทริกซ์แบบสมดุลย์ (Balance Matrix Organization)

ที่มา : Project Management Institute. (2008). **A Guild to the Project Management Body of Knowledge.** p. 30.

3. โครงสร้างเมทริกซ์แบบเข้มข้น (Strong Matrix Organization) เป็นประเภทที่มีการมอบหมายให้ผู้จัดการโครงการอยู่เต็มเวลา มีหน้าที่ติดตาม กำกับ ควบคุมคืบหน้าของโครงการอย่างเต็มที่ และเมื่อได้รับการจัดสรรทรัพยากรหรือบุคคลมาจากแต่ละหน่วยงานแล้ว ผู้จัดการโครงการมีอำนาจหน้าที่สั่งการได้อย่างเต็มที่ แสดงตามรูปที่ 12



รูปที่ 12 โครงสร้างองค์กรเมทริกซ์แบบเข้มข้น (Strong Matrix Organization)

ที่มา : Project Management Institute. (2008). **A Guild to the Project Management Body of Knowledge**. p. 30.

วิลคินสัน ไซมอน (Wilkinson, Simon. 2012) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการจัดตั้งสำนักงานบริหารโครงการดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายของสำนักงานบริหารโครงการ เป้าหมายเป็นสิ่งสำคัญต่อการกำหนดขอบเขตของการทำงาน รวมทั้งยังเป็นการให้คำมั่นกับผู้มีส่วนสนับสนุนการก่อตั้งสำนักงานบริหารโครงการ
2. ต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการในการบริหารสำนักงานโครงการ การสื่อสารจะเป็นวิธีที่นำไปสู่การได้รับการสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ ดังนั้นการรายงานในสิ่งที่ผู้เกี่ยวข้อง ต้องการทราบรวมถึงการติดตามความคืบหน้าของโครงการ เป็นสิ่งที่ต้องมีวาระดำเนินการอย่างเป็นทางการ
3. กำหนดเครื่องมือ และกระบวนการของสำนักงานบริหารโครงการ สำนักงานบริหารโครงการจำเป็น จะต้องเขียนรายละเอียดของสิ่งที่ต้องสนับสนุนโครงการ โดยให้กำหนดเป็นหมวดหมู่โดยรวบรวมก่อนที่จะทำการแตกรายละเอียดย่อยลงมา เพื่อขอรับความเห็นชอบ จากผู้สนับสนุนโครงการ

4. กำหนดโครงสร้างองค์กรของสำนักงานบริหารโครงการ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการที่กำหนดขึ้นในขั้นตอนที่ 3 หากกำหนดโครงสร้างไม่สัมพันธ์กับกระบวนการ จะนำไปสู่การไม่ได้รับความร่วมมือกับส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งโดยปกติแล้ว องค์กรต่างๆ มักจะมีการจัดตั้งองค์กรในลักษณะเป็นโครงสร้างแบบ แบ่งตามหน้าที่ ดังนั้นการกำหนดบุคคลที่จะเข้าร่วมในสำนักงานบริหารโครงการควรมีอาวุโส หรือ มีบทบาทหน้าที่ มีอำนาจหน้าที่ระดับหนึ่ง เพื่อที่จะสามารถผลักดันให้บุคคลในแต่ละหน่วยงานสามารถสนับสนุนการทำงานของสำนักงานบริหารโครงการได้

5. การให้คำมั่น และการสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ การสื่อสารจำเป็นต้องมีการกำหนดขอบเขตเนื่องจากผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการมีหลายระดับ ดังนั้นการหาข้อสรุปในการกำหนดขอบเขตที่จะต้องสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง การจัดทำแบบฟอร์มเพื่อการสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อคอย ย้ำเตือนให้เห็นถึงขอบเขตของการสื่อสาร และในการสื่อสารจะต้องมีการตกลง ในเรื่องของ ความถี่ และช่องทาง การสื่อสารอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการด้วย

6. ทำให้กระบวนการทำงานเป็นงานประจำ การจะทำให้กระบวนการทำงานเป็นงานประจำ จำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานการทำงาน และดำเนินงานตามมาตรฐาน

7. จัดทำคู่มือการทำงานของสำนักงานบริหารโครงการ เมื่อการทำงานของสำนักงานบริหารโครงการเริ่มมีความชัดเจนแล้ว สำนักงานบริหารโครงการจึงจำเป็นต้องมีการจัดทำคู่มือการบริหารสำนักงานบริหารโครงการ เพื่อใช้เป็นคู่มืออ้างอิงสำหรับการปฏิบัติงาน

กูด เอ็ม แคมเบล เอ และ อเล็กซานเดอร์ เอ็ม (Good, M; Campbell, A; and Alexander, M. 2001 : 55-75) ได้เสนอกรอบแนวคิดในการประเมินประสิทธิผลของการออกแบบองค์กร ซึ่งคณะทำงานของเขาได้ใช้การทดสอบการออกแบบองค์กร 9 ด้านดังนี้ คือ

1. การทดสอบคน (People Test) เป็นการทดสอบเพื่อพิจารณาประเด็นโครงสร้างองค์กรมีผลกระทบกับแรงจูงใจของพนักงานอย่างไร
2. การทดสอบความเป็นไปได้ (The Feasibility Test) เป็นการทดสอบเพื่อการค้นหาข้อจำกัดของการนำไปใช้
3. การทดสอบความได้เปรียบทางการตลาด (The Market Advantage Test) เป็นการทดสอบลำดับความสำคัญของการจัดสรรทรัพยากรได้เหมาะสมกับสภาวะการแข่งขัน
4. การทดสอบการได้ประโยชน์ในการปกครอง (The Parenting Advantage Test) เป็นการทดสอบโดยให้ความสนใจไปที่ความคิดริเริ่มของพนักงานที่จะเป็นประโยชน์ในการกำหนดยุทธศาสตร์ขององค์กร
5. การทดสอบวัฒนธรรมที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษ (The Specialist Cultures Test) เป็นการทดสอบเพื่อหาวัฒนธรรมที่โดดเด่นของแต่ละหน่วยงาน หรือ แต่ละลำดับชั้น

6. การทดสอบการเชื่อมโยงสิ่งที่ยาก (The Difficult Links Test) เป็นการทดสอบโดยให้ความสนใจไปที่การประสานของพนักงานในองค์กร

7. การทดสอบสำนึกในความรับผิดชอบ (The Accountability Test) เป็นการทดสอบกระบวนการควบคุมที่เหมาะสมกับแต่ละหน่วยงาน และยังพิจารณาระบบที่ดีจะต้องสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริหารให้มีจิตสำนึกที่ดีในการรับผิดชอบต่อผลประโยชน์ขององค์กร

8. การทดสอบความซ้ำซ้อนของลำดับชั้น (The Redundant Hierarchy Test) เป็นการทดสอบที่สนใจในประเด็นองค์ความรู้และความสามารถในการแข่งขันของพนักงานระดับชั้นล่างจะต้องได้รับจากระดับชั้นที่สูงกว่า

9. การทดสอบความยืดหยุ่น (The Flexibility Test) เป็นการทดสอบเพื่อศึกษาความยืดหยุ่นในการพัฒนากลยุทธ์ใหม่ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

บาร์เคลย์ บรูซ ที่ (Barkley, Bruce T. 2008) ได้กล่าวถึง 9 องค์ประกอบของการนำการบริหารโครงการไปใช้กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ดังนี้

1. ศึกษาวงจรชีวิตโครงการ และขั้นตอนการส่งมอบโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งขั้นตอนนี้จะให้ความสำคัญกับการสร้างแนวคิด และการสร้างความคิดใหม่

2. ศึกษาความต้องการ และรายละเอียดของโครงการ กำหนดขอบเขตการทำงานโดยใช้เครื่องมือ โครงสร้างการจัดแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS) ช่วยในการกำหนดรายละเอียดของโครงการเท่าที่จะทำได้

3. กำหนดบทบาทของสมาชิกทีมโครงการ และสร้างระบบเอกสารเพื่อใช้ในการสื่อสารให้ครอบคลุมตลอดวงจรชีวิตโครงการ

4. ทำการวางแผนงาน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ภายใต้งบประมาณที่กำหนด ซึ่งความสำคัญของขั้นตอนนี้ คือ จะต้องมีความเข้าใจในตลาด และต้องมีการวางแผนงบประมาณ กรณีที่ต้องมีการทดสอบตลาดด้วย

5. กำหนดเป้าหมายและวิธีการวัดคุณภาพของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

6. สร้างกระบวนการควบคุมการเปลี่ยนแปลงโครงการ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ การทบทวนการประเมินผล การเปลี่ยนแปลงวิธีการประเมินผลรวมถึงการเปลี่ยนแปลงอำนาจหน้าที่ของทีมงาน

7. ติดตาม และวิเคราะห์ผลของการดำเนินงานโดยเฉพาะการควบคุมงบประมาณให้เป็นไปตามที่วางแผนไว้

8. ดำเนินการการจัดการความเสี่ยงตลอดวงจรชีวิตโครงการต้องมีการประเมินความเสี่ยงเป็นระยะๆ และกำหนดแนวทางป้องกันความเสี่ยง

9. สรุปผลการทดสอบตลาด และต้องสร้างกระบวนการตัดสินใจแก้ไขกรณีที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหมายไว้

2. แบบแผนในการดำเนินงาน (Methodology)

ชาร์วิท เจสัน (Charvat, Jason. 2003) นิยามทั่วไปของแบบแผนในการดำเนินงาน (Methodology) คือ ชุดของแนวปฏิบัติ หรือ หลักเกณฑ์ ในการดำเนินงาน ที่สามารถตัดแบ่ง ส่วนงานได้ออกมาเป็นส่วนๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ได้ แต่สำหรับ สภาพแวดล้อมในการบริหารโครงการ ระเบียบวิธีการบริหารจัดการโครงการ จะเน้นไปที่ ตัวแบบ (Template) แบบฟอร์ม (Forms) และเช็คลิสต์ (Checklist) ต่างๆ

แบบแผนในการดำเนินงาน (Methodology) ยังสามารถกล่าวถึงในรูปแบบอื่นๆ ได้ เช่น

1. การจัดทำเอกสารให้เป็นขั้นเป็นตอนเป็นลำดับงานตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ
2. การระบุขั้นตอนกระบวนการตั้งแต่ต้น จนถึงสิ้นสุด
3. การรวบรวม วิธีการ ขั้นตอน และมาตรฐานการทำงาน รวมถึงวิธีการจัดการ ที่ จัดทำขึ้นเพื่อให้สามารถดำเนินการส่งมอบสินค้าหรือ บริการได้สำเร็จ
4. การบูรณาการ เทคนิค เครื่องมือต่างๆ บทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ และการ กำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานในแต่ละส่วน โดยครอบคลุมตั้งแต่ต้น จนถึงสามารถดำเนินการ ส่งมอบสินค้าหรือ บริการได้สำเร็จ เป็นต้น

3. ระเบียบวิธีการบริหารจัดการโครงการ (Project Management Methodology)

ชาร์วิท เจสัน (Charvat, Jason. 2003) ได้กล่าวว่า ระเบียบวิธีการบริหารจัดการ โครงการ (Project Management Methodology) ของแต่ละโครงการมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ สินค้าหรือบริการ และคุณภาพในมุมมองที่ลูกค้าต้องการ แต่ในเชิงกลยุทธ์ทางธุรกิจ ระเบียบวิธีการบริหารจัดการโครงการ จะเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการที่สร้างมูลค่าเพิ่ม สูงสุด ให้กับองค์กร โดยสิ่งต่างๆที่จะดำเนินการจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปตามทิศทางที่สอดคล้อง กับทิศทางขององค์กร

เบนท์ลี และเทรเวอร์ (Bentley, Trevor. 1992 : 14) ได้กล่าวถึง 6 ขั้นตอนสำคัญใน การกำหนดระเบียบวิธีการบริหารจัดการโครงการให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การวางแผน และการเตรียมความพร้อม (Plan and Prepare) เกี่ยวข้องกับการ กำหนดขอบเขตงานให้มีการแบ่งแยก แยกย่อยงาน ให้มีความเหมาะสมมากขึ้น เนื่องจากว่า งานแต่ละงาน จำเป็นต้องมีการจัดสรรทรัพยากรให้มีความเหมาะสมกับงาน โดยเฉพาะทีมงานที่ จะต้องมอบหมายงาน ให้ถูกต้องเหมาะสมกับคุณสมบัติของแต่ละบุคคล
2. กำหนดกิจกรรมสำคัญที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ (Establish Milestone) ซึ่ง งานเหล่านี้จะต้องมีนัยสำคัญต่อความคืบหน้าของโครงการ มีความสำคัญต่อการควบคุมการใช้ ทรัพยากรของโครงการ การกำหนดกิจกรรมสำคัญเหล่านี้ให้มีวาระการติดตามอย่างใกล้ชิด จะ ช่วยลดความเสี่ยงต่อการดำเนินงานโครงการล้มเหลว

3. กำหนดงานให้เป็นแบบขั้นบันได (Define Stepping Stone Tasks) การแบ่งงานให้มีขนาดเล็กลง จะช่วยในการควบคุมกิจกรรมได้ดียิ่งขึ้น และทำให้ทราบถึงความคืบหน้าของโครงการได้เป็นอย่างดี รวมถึงทำให้สามารถระบุวากิจกรรมใด เป็นกิจกรรมวิกฤตของโครงการได้

4. ระบุปัญหาที่คาดว่าจะพบ (Identify Anticipated Problem) ปัญหา มักจะนำไปสู่การดำเนินงานที่ไม่ได้เป็นไปตามแผนงาน จึงทำให้ความเสี่ยงของโครงการสูงขึ้น หากมีการคาดการณ์ปัญหาไว้ล่วงหน้า การจัดสรรทรัพยากร การวางแผนการแก้ไข ตอบโต้ กับปัญหาเหล่านั้นจะทำให้ดีขึ้น

5. ทบทวนความคืบหน้าและติดตามสถานการณ์ (Review Progress and Situation) จะทำให้การพยากรณ์ความสำเร็จของโครงการได้แม่นยำขึ้น และยังทำให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นกับโครงการได้เร็วขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการปรับแผนงานให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์

6. ปรับปรุงแผนงานใหม่ให้มีความชัดเจน (Re-Define and Re-Plan) เมื่อมีเหตุการณ์ที่สร้างความเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ในการดำเนินงานโครงการ การปรับแผนงานจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการ โดยจะต้องมีการปรับแผนการจัดสรรทรัพยากรใหม่ หรือ อาจถึงขั้นต้องมีการกำหนดขอบเขตงานใหม่ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น เป็นต้น

พินโต เจ เค และเพรสคอตต์ เจ อี (Pinto, J. K; and Prescott, J. E. 1988 : 5-18) ได้มีการกล่าวอ้างถึง แนวทางในการเลือกระเบียบวิธีการบริหารจัดการโครงการ ที่นิยมใช้กับองค์กรที่มีการเน้นการวิจัย และพัฒนา ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาในประเด็นหลักๆดังนี้ คือ เงินลงทุนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการวิจัย และพัฒนา ข้อจำกัดของทรัพยากรและเทคโนโลยีที่เลือกใช้ จะต้องคาดหวังประโยชน์สูงสุด และวิเคราะห์ ประเมินผลของทางเลือกต่างๆ ซึ่งอาจดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการโดย ประเด็นที่จะต้องศึกษาก่อนการเลือก ระเบียบวิธีการบริหารจัดการโครงการสามารถสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. กำหนดความคาดหวัง และการยอมรับได้ขององค์กร โดยเกี่ยวข้องกับ การพิจารณาในเชิงกลยุทธ์ขององค์กรและผลตอบแทนที่ยอมรับได้ ซึ่งผลตอบแทนจะเกี่ยวข้องกับรายได้ และต้นทุน ซึ่งต้นทุนหลักมักเกี่ยวข้องการลงทุนในเทคโนโลยี

2. กำหนดมโนภาพในการดำเนินการ ซึ่งเทคโนโลยีจะมีส่วนสำคัญในการกำหนดมโนภาพในการดำเนินงาน แต่ก็ยังมีความสัมพันธ์กับ กระบวนการ ความเชี่ยวชาญขององค์กร และยังคงสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ขององค์กรด้วย รวมถึงการพิจารณาเรื่องของความเสี่ยงตลอดจนแผนการรับมือกับความเสี่ยง

3. การวางแผนและการดำเนินการตรวจสอบ เกี่ยวข้องกับการตั้งสมมติฐาน คาดการณ์สิ่งที่ควรจะเป็น ทำการทดสอบสถานการณ์ วางแผนการเก็บข้อมูล และวางแผนการทดลอง

4. การวิเคราะห์ผลลัพธ์ เป็นการตรวจสอบผลประโยชน์ ความซ้ำซ้อนของ กระบวนการ และการจัดสรรทรัพยากรขององค์กรให้เป็นไปอย่างเหมาะสม

พินโต เจ เค และเพรสคอตต์ เจ อี (Pinto, J. K; and Prescott, J. E. 1988 : 5-18) ได้ ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการบริหารโครงการ ซึ่งจำเป็นต้อง พิจารณาเป็นเฟสดังนี้

เฟส 1 : แนวคิดโครงการ (Project Concept) ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ โครงการคือ การเข้าใจเป้าหมายของโครงการ และ การให้คำปรึกษาที่ดีกับ ผู้สนับสนุนโครงการ เพื่อเป็นการปรับความคิดให้ตรงกันกับผู้จัดการโครงการ

เฟส 2 : การวางแผนโครงการ (Project Planning) ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ โครงการคือ การเข้าใจเป้าหมายของโครงการ การสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง และการ ยอมรับจากลูกค้า

เฟส 3 : การดำเนินโครงการ (Project Execution) ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ โครงการคือ การเข้าใจเป้าหมายของโครงการ การแก้ไขปัญหา การจัดการตารางทำงานได้ดี ความสามารถในการทำงานด้านเทคนิค และการสื่อสารที่ดีกับ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ

เฟส 4 : การปิดโครงการ (Project Termination) ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ โครงการ คือ การเข้าใจเป้าหมายของโครงการ ความสามารถในการทำงานด้านเทคนิค และการ สื่อสารที่ดีกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ

ซิมเมอร์ และไบรอัน ที (Zimmer, Brian T. 1999 : 25-38) ได้กล่าวถึงการศึกษา ขั้นตอนการกำหนดระเบียบวิธีการบริหารจัดการโครงการของบริษัท แม็คอินเนส สตีล (McInes Steel) ซึ่งมีประเด็นสำคัญ 12 ประเด็นดังนี้ คือ

ประเด็นที่ 1 กำหนดทีมบริหารโครงการ โดยมีแนวทางการคัดเลือกทีมงาน ดังนี้

- พิจารณาจากความรู้ในระบบงานต้องมีความเข้าใจระบบงานพื้นฐานของบริษัท
- ต้องเต็มใจที่จะเข้าร่วมโครงการ
- ทีมงานเหล่านี้จะต้องมีการประชุมแผนงาน เพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารระดับสูง หาก

ผู้บริหารระดับสูงยอมรับจึงจะเริ่มดำเนินการ

ประเด็นที่ 2 กำหนดกฎระเบียบพื้นฐานในการบริหารโครงการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการ สื่อสารภายในสมาชิกทีมโครงการดังนี้

- มีการกำหนดการ ติดตามการดำเนินงานเป็นรายสัปดาห์ชัดเจน
- มีเบอร์ ติดต่อ สมาชิกในทีมงานชัดเจน
- มีห้องประชุมงาน หรือ ห้องทำงานของสมาชิกทีมงานโครงการ เพื่อให้ทำงาน

ร่วมกัน สื่อสารกัน ได้มากขึ้น

ประเด็นที่ 3 มีการประเมินผลงานตนเอง ซึ่งมีการกำหนดคำถาม หรือ จัดทำเช็คลิสต์ ไว้ล่วงหน้า ของกิจกรรมที่มีความสำคัญ ซึ่งผู้รับผิดชอบจะต้องทำการกรอกแบบฟอร์มคำถาม

หรือ ทำการตรวจสอบตนเองโดยใช้เช็คลิสต์ ตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมาย เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้จัดการโครงการ

ประเด็นที่ 4 กำหนด รายชื่อผู้ขาย หรือ แหล่งซื้อ ไว้อย่างชัดเจน ซึ่งผู้ขายเหล่านี้จะผ่านการตรวจสอบประวัติ คุณภาพสินค้า และอื่นๆตามที่บริษัทสนใจ ซึ่งทีมโครงการจะต้องเสนอซื้อสิ่งต่างๆตามรายชื่อผู้ขายที่กำหนดไว้เท่านั้น ยกเว้นกรณีที่เป็นผู้ขายสินค้าเฉพาะ ที่อยู่นอกรายการ ก็สามารถนำเสนอขออนุมัติสั่งซื้อเป็นกรณีๆไป

ประเด็นที่ 5 จัดลำดับ รายชื่อผู้ขาย ที่มีความสำคัญ รายชื่อผู้ขาย ที่ขายสินค้าสิ่งเดียวกัน อาจมีหลายสิบราย ดังนั้นเพื่อที่บริษัทจะได้ควบคุมคุณภาพ และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ขาย จึงอาจมีการจำกัดการซื้อ-ขาย กับรายชื่อผู้ขาย เพียง 1-5 ลำดับแรกก่อน ซึ่งหาก 5 ลำดับแรกไม่มีจึงพิจารณาจากรายชื่อผู้ขายที่เหลืออยู่

ประเด็นที่ 6 เปรียบเทียบราคา ก่อนซื้อเสมอ ทุกๆครั้งที่มีการซื้อสิ่งต่างๆที่มีมูลค่าสูง ตามเกณฑ์ของบริษัท จะต้องมีการเจรจา คุณสมบัติของสินค้า ราคาเงื่อนไขต่างๆ เพื่อลดความเสี่ยง และต้นทุนของบริษัท

ประเด็นที่ 7 ประเมินการตอบสนอง ในแต่ละปีบริษัทจะทำการประเมินการตอบสนองต่อผู้ขาย โดยมีการจัดทำเป็นเช็คลิสต์ เพื่อนำไปสู่การจัดลำดับความสำคัญของผู้ขายต่อไป

ประเด็นที่ 8 ทำการสร้างแบบจำลอง หรือ การจำลองสถานการณ์ ก่อนการดำเนินงานจริง ทีมงานโครงการจำเป็นต้อง สร้างแบบจำลอง หรือ การจำลองสถานการณ์ เพื่อให้ผู้บริหารเห็นชอบก่อนการดำเนินการจริง เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงต่อความล้มเหลวของโครงการ

ประเด็นที่ 9 พัฒนาแผนการดำเนินการ จะต้องทำการดำเนินการแต่งงาน แบ่งแยกงานให้มีความเหมาะสม และต้องตรวจสอบว่า กิจกรรมดังกล่าวสอดคล้องต่อ ทิศทางขององค์กรหรือไม่ พร้อมทั้งกำหนดรายชื่อผู้รับผิดชอบงานในแต่ละงานด้วย

ประเด็นที่ 10 ฝึกอบรม เมื่อทราบผู้รับผิดชอบ ผู้จัดการโครงการ ซึ่งเป็นคนที่รู้พื้นฐานความสามารถของทีมงานมากที่สุด จะต้องเป็นผู้กำหนดประเด็นที่ต้องอบรมแก่สมาชิกทีมงานหลักอย่างเหมาะสม

ประเด็นที่ 11 ทำการลด / บูรณาการ กิจกรรม หลังจากมีการดำเนินงานได้ระยะหนึ่งแล้วพบว่า งานมีความล่าช้า ไม่เป็นตามแผนงาน ผู้จัดการโครงการ จำเป็นต้องนำเสนอแผนงานใหม่ โดยทำการตัดกิจกรรม หรือ บูรณาการกิจกรรม เพื่อให้สามารถทำงานพร้อมๆกันได้ ก่อนที่จะนำเสนอแผนการเพิ่มทรัพยากร เพื่อการเร่งโครงการ

ประเด็นที่ 12 ถ่ายทอดวัฒนธรรมการทำงานของบริษัท เข้าสู่ทีมการบริหารโครงการ หลายครั้งที่สมาชิกทีมโครงการเป็นพนักงานใหม่ ที่รับเข้ามาเพื่อโครงการใหม่ๆโดยตรง จึงยังไม่คุ้นเคยกับวัฒนธรรมการทำงานของบริษัท ดังนั้น ผู้จัดการโครงการ หรือ หัวหน้างานที่เป็น

คนในบริษัทมาก่อน จึงต้องมีหน้าที่ในการถ่ายทอดวัฒนธรรมการทำงานของบริษัทให้กับพนักงานใหม่ เพื่อช่วยให้พนักงานใหม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับองค์กรได้ง่ายขึ้น

โปรเจ็ค แมเนจเม้นท์ อินสติตูด (Project Management Institute. 2008) ได้กล่าวถึง 5 เฟส ในการบริหารโครงการ ดังนี้

เฟส 1 การริเริ่มโครงการ (Project Initiating) คือ กระบวนการที่ดำเนินการเพื่อกำหนดโครงการใหม่หรือเฟสใหม่ของโครงการที่มีอยู่โดยได้รับสิทธิในการเริ่มต้นโครงการหรือเฟส

เฟส 2 การวางแผนโครงการ (Project Planning) คือ กระบวนการวางแผนการจัดกิจกรรม โดยประกอบไปด้วยกระบวนการที่ดำเนินการเพื่อสร้างขอบเขตรวมของความพยายามและทำการกำหนดและปรับปรุงวัตถุประสงค์และพัฒนาแนวทางการดำเนินการที่จำเป็นในการบรรลุวัตถุประสงค์เหล่านั้น

เฟส 3 การดำเนินการโครงการ (Project Executing) คือ กระบวนการที่ดำเนินการเพื่อกำหนดการทำงานไว้ในแผนบริหารจัดการโครงการ เพื่อตอบสนองข้อกำหนดของโครงการ

เฟส 4 การติดตามและควบคุมโครงการ (Project Monitoring and Controlling) คือ กระบวนการที่จำเป็นต่อการติดตามตรวจสอบและควบคุมความคืบหน้าและการปฏิบัติงานของโครงการ; โดยเฉพาะพื้นที่ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงที่มีการระบุตามแผน

เฟส 5 การปิดโครงการ (Project Closing) คือกระบวนการจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อจบการดำเนินการกิจกรรมทั้งหมดในทุกกระบวนการอย่างเป็นทางการ โดยจะเริ่มกระบวนการนี้เมื่อเสร็จสิ้นโครงการตามระยะเวลาที่กำหนด หรือตามข้อปฏิบัติของสัญญา

สำหรับในแต่ละเฟสของการบริหารโครงการ จะเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ 9 ด้านดังนี้ คือ

1. การบูรณาการการจัดการโครงการ (Project Integration Management) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อให้มีการวางแผนและดำเนินการในชิ้นงานที่จำเป็นต้องทำงานร่วมกัน หรือ เพื่อให้งานแต่ละชิ้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน
2. การจัดการขอบเขตโครงการ (Project Scope Management) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อให้แน่ใจว่า ได้มีการระบุขอบเขตการทำงานทั้งหมดที่ต้องทำ เพื่อให้โครงการดำเนินการให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ
3. การจัดการเวลาที่ใช้ในโครงการ (Project Time Management) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ การพัฒนาและการควบคุมกำหนดการของโครงการ
4. การจัดการต้นทุนของโครงการ (Project Cost Management) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ การประมาณการต้นทุนและบริหารโครงการให้สำเร็จภายใต้งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ โดยจะต้องดำเนินการจัดทำงบประมาณ ติดตามผลการใช้งบประมาณ วิเคราะห์ผลต่างของการ

ใช้งบประมาณ รวมถึงแนวทางแก้ไขเมื่อพบว่าใช้งบประมาณเกินกว่ากำหนดไว้ และจะต้องสรุปรายงานการใช้งบประมาณให้อยู่ในรูปของรายงานด้วย

5. การจัดการคุณภาพโครงการ (Project Quality Management) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ การกำหนดนโยบายคุณภาพ วัตถุประสงค์และหน้าที่ความรับผิดชอบเพื่อที่โครงการจะตอบสนองความต้องการที่จำเป็นต้องดำเนินการ โดยจะดำเนินระบบการจัดการคุณภาพผ่านนโยบายและวิธีการที่มีกิจกรรมการปรับปรุงกระบวนการดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดตามความเหมาะสม

6. การจัดการทรัพยากรมนุษย์ของโครงการ (Project Human Resource Management) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อพัฒนาและบริหารจัดการทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินงานของโครงการได้

7. ด้าน การจัดการการสื่อสารของโครงการ (Project Communication Management) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการดำเนินงาน และกระจายข้อมูลให้ทันเวลา

8. การจัดการความเสี่ยงโครงการ (Project Risk Management) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ การระบุความเสี่ยง การจัดลำดับความเสี่ยง และการวางแผนกำหนดมาตรการตอบโต้ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

9. การจัดการการจัดซื้อ จัดจ้างของโครงการ (Project Procurement Management) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ การจัดการการซื้อผลิตภัณฑ์จากภายนอกทีมงานโครงการเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินงานได้อย่างลุล่วง

โดซีเออร์ อาร์ (Dozier, R. 2005) ได้กล่าวว่าโครงการต่างๆ ได้มีการดำเนินการตามกระบวนการของการบริหารโครงการ ตั้งแต่การริเริ่มโครงการ การวางแผนโครงการ การติดตามและควบคุมการดำเนินการ จนถึงการดำเนินการปิดโครงการตามรูปแบบที่กำหนด แต่ก็ไม่ได้ทำให้ผลลัพธ์ของโครงการเป็นไปตามที่คาดหวังของผู้มีส่วนได้เสียกับองค์กร จึงได้เสนอ แนวคิด ไอเดีย โรดแมป (The Idea Roadmap) ซึ่งวิธีนี้ ประกอบด้วย การกำหนดวิธีการของกระบวนการ (Process Methods) และวิธีการปฏิบัติ (Practice Methods) โดยที่

1. การกำหนด วิธีการของกระบวนการ (Process Method) จะต้องทำการกำหนดขั้นตอน (Procedure) และ โครงสร้างสนับสนุน ที่สอดคล้องกับเป้าหมายโครงการ

2. การกำหนด วิธีการปฏิบัติ (Practice Methods) จะต้องกำหนดวิธีการปฏิบัติการ กำหนดสเป็คเครื่องมือ กำหนดระยะเวลา กำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งวิธีการปฏิบัติจะขึ้นอยู่กับไอเดียของผู้ปฏิบัติงานด้วยวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practices) ที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปอุตสาหกรรม และยังรวมถึงการกำหนดขั้นตอนในแต่ละเฟส รวมถึงการประสานงานให้แต่ละขั้นตอนมีความสอดคล้องกันด้วย

4. พื้นฐานการผลิตเครื่องสำอาง

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ (2540 : 157-171) ได้กล่าวถึง การเกิดอิมัลชันอาศัยกระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ การทำให้ของเหลวที่เป็นวัฏภาคภายในแตกกระจายเป็นหยดเล็กๆ โดยการให้พลังงานและการทำให้หยดเล็กๆ ที่กระจายตัวคงสภาพอยู่ได้โดยอาศัยตัวทำอิมัลชันเพื่อเกิดฟิล์มแข็งแรงหุ้มรอบหยดอนุภาค การผลิตอิมัลชันจึงต้องอาศัยพลังงานความร้อนหรือพลังงานกล ซึ่งขึ้นกับส่วนประกอบของสูตรและชนิดของตัวทำอิมัลชันที่ใช้ ถ้าสูตรตำรับในส่วนของวัฏภาคน้ำมันมีเฉพาะน้ำมัน และใช้ตัวทำอิมัลชันที่เป็นคอลลอยด์ที่ชอบน้ำ จะใช้เฉพาะพลังงานกล แต่ถ้าสูตรตำรับมีสารที่เป็นไขแข็งหรือไขมันต้องใช้พลังงานความร้อนร่วมกับพลังงานกล การผลิตอิมัลชันในระดับอุตสาหกรรม มี 2 วิธี

วิธีที่ 1 วิธีไม่ใช้ความร้อน (Cold Process) เป็นการผลิตที่อุณหภูมิห้องโดยอาศัยพลังงานกล เช่น การกวนผสม

วิธีที่ 2 วิธีใช้ความร้อน (Conventional Hot Process) เป็นการผลิตที่อาศัยทั้งพลังงานความร้อน และพลังงานกล โดยการให้ความร้อนในแต่ละวัฏภาค(น้ำกับน้ำมัน)ที่อุณหภูมิประมาณ 70-90 c จากนั้นคนผสมวัฏภาคทั้งสองเข้าด้วยกันโดยอาศัยพลังงานกล เช่น เครื่องปั่นผสม เพื่อให้ตัวทำอิมัลชันมีโอกาสแทรกอยู่ระหว่างวัฏภาคทั้งสองได้ดี เมื่อเกิดอิมัลชันที่สมบูรณ์แล้วจึงลดอุณหภูมิลงมาถึงอุณหภูมิห้องโดยมีการกวนผสมตลอดเวลา และมีการหล่อด้วยน้ำเย็นเพื่อให้อุณหภูมิลดลงได้ดีขึ้น โดยอัตราเร็วในการทำเย็นมีผลต่อคุณภาพของอิมัลชันดังนั้นต้องมีการศึกษาและควบคุมเป็นอย่างดี

4.1 การเตรียมหรือการผลิตอิมัลชันทางเครื่องสำอาง มีหลักการคือสารที่ละลายน้ำได้ดีและทนความร้อนจะอุ่นผสมในวัฏภาคน้ำ สารใดที่ละลายในน้ำมันได้ดี และทนความร้อนจะอุ่นผสมในวัฏภาคน้ำมัน โดยอุณหภูมิในแต่ละวัฏภาคต้องใกล้เคียงกัน (ต่างกันไม่เกิน 2-3 c) จึงมีการให้แรงกวนผสมจนเกิดอิมัลชันที่สมบูรณ์ จากนั้นทำอิมัลชันให้เย็นตัวลงที่ประมาณ 45-55 c เติมสารสำคัญที่ไม่ทนความร้อนเช่น น้ำหอม หรือสารสกัดต่างๆ พร้อมกับคนผสมจนเข้ากันดี และเย็นลงใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้องหรือ 30-35c จึงถ่ายเก็บในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม

4.2 เทคนิคและข้อพิจารณาบางประการที่ควรทราบในการผลิตอิมัลชันทางเครื่องสำอาง

4.2.1 วัตถุดิบ ควรใช้ชนิดที่เรียกว่า คุณภาพระดับเครื่องสำอาง (Cosmetic Grade)

4.2.2 เครื่องมือเครื่องใช้ การเปลี่ยนแปลงเครื่องมือกวนผสม ความเร็วรอบของการกวนผสมและอัตราการทำเย็นหรือขั้นตอนการผลิตอื่นๆจะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

4.2.3 การกวนผสม เวลาในการกวนผสมต้องไม่มากหรือน้อยเกินไปเพราะอาจทำให้อิมัลชันไม่เสถียรเกิดการแยกตัวได้

4.2.4 อัตราในการทำให้อิมัลชันเย็นตัวลง โดยทั่วไปภายหลังการเกิดอิมัลชันที่สมบูรณ์จะทำให้อิมัลชันเย็นตัวลงอย่างช้าๆ เพื่อป้องกันการเกิดสภาวะการหล่อเย็นอย่างกะทันหัน (Shock Cool) ซึ่งทำให้ได้เนื้อหยาบหรือแยกชั้น ซึ่งอัตราการทำให้เย็นในอิมัลชันแต่ละตำรับอาจไม่เท่ากันต้องมีการทดลองเพื่อหาอัตราทำให้เย็นที่เหมาะสม การทำให้เย็นอย่างรวดเร็วอาจทำได้ อิมัลชันที่มีอนุภาคเล็กแต่ต้องใช้รอบในการกวนผสมอย่างรวดเร็วและตัวทำอิมัลชันต้องมีปริมาณเพียงพอมีฉะนั้นจะได้อิมัลชันเนื้อหยาบเนื่องจากสภาวะการหล่อเย็นอย่างกะทันหัน (Shock Cool)

4.2.5 ลำดับการผสม กรณีของอิมัลชันชนิด วัฏภาคน้ำมันในวัฏภาคน้ำ (Oil in Water : O / W) ที่ใช้ตัวทำอิมัลชันชนิดประจุลบหรือบวก ควรเติมวัฏภาคน้ำมันลงในน้ำ แต่ถ้าใช้ตัวทำอิมัลชันชนิดไม่มีประจุ ควรเติมน้ำลงในน้ำมัน (เทคนิคการกลับวัฏภาค) ถ้าตัวทำอิมัลชันเป็นชนิดบู่ ควรเติมต่างในวัฏภาคน้ำและกรดไขมันในวัฏภาคน้ำมันเพื่อให้เกิดสบู่ กรณีของอิมัลชันชนิดวัฏภาคน้ำในวัฏภาคน้ำมัน (Water in Oil : W / O) ควรเติมวัฏภาคน้ำลงในวัฏภาคน้ำมันซึ่งมีตัวทำอิมัลชันผสม กันอย่างช้าๆ ยกเว้นตำรับที่มีปริมาณวัฏภาคน้ำมันน้อย อาจต้องเติมวัฏภาคน้ำมันลงในน้ำแทน

4.3 เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตอิมัลชันในขั้นอุตสาหกรรม สำหรับการผลิตอิมัลชันในระดับอุตสาหกรรม ควรเริ่มต้นด้วยการทดลองในห้องปฏิบัติการ (Pilot Study) เพื่อเตรียมสูตรตำรับที่ได้สร้างขึ้นมาแล้วประเมินผลผลิตที่เกิดขึ้นของความสวยงามน่าใช้ ความคงตัว ประสิทธิภาพในการใช้ การทดสอบการแพ้ และการทดสอบอื่นๆ ตามความจำเป็น เมื่อได้ผลเป็นที่น่าพอใจแล้ว ขั้นต่อไปคือการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือเครื่องใช้เฉพาะในการผลิต ดังนี้

4.3.1 ถังผสม (Mixing Tank) เป็นถังสแตนเลส 2 ชั้นมีช่องให้น้ำผ่านเข้าไปเมื่อต้องการให้ความร้อน และถ่ายโอนน้ำออกเพื่อให้น้ำเย็นเข้าไปแทนที่เพื่อทำให้อิมัลชันเย็นตัวลง ที่ก้นถังอาจมีใบพัดเพื่อให้ของเหลวในถังมีการผสมกัน หรือมีใบพัดแยกต่างหากจากถังก็ได้ ดังแสดงตามรูปที่ 3 ของบทที่ 1

4.3.2 เครื่องผสม (Agitator) ใช้เพื่อช่วยให้วัฏภาคภายในแตกกระจายปะปนกับวัฏภาคภายนอกได้ดีขึ้น ทำให้อิมัลชันมีอนุภาคเล็กลง การผลิตอิมัลชันควรเลือกเครื่องผสมที่ทำให้เกิดการไหลวน (Turbulent Flow) ของของเหลวมากที่สุดเพื่อให้เกิดการผสมที่เข้ากันทั่วถึงดียิ่งขึ้น ดังแสดงตามรูปที่ 13



รูปที่ 13 เครื่องผสมชนิด Vertical Agitator

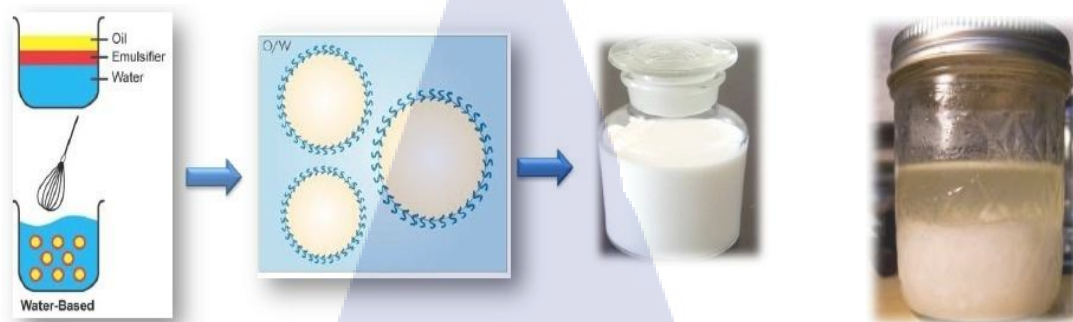
ที่มา : Nosen Technology Co.,Ltd. (n. d.). **Vertical Agitator (RNE-20-RNE).**

Online.

4.3.3 เครื่องผสมแบบ Homogenizing Mixer เป็นเครื่องผสมที่มีการออกแบบหัวหมุนให้เกิดการ ลดขนาดของวัตถุดิบ น้ำ น้ำมัน และสารลดแรงตึงผิว ไปพร้อมกับการผสม ทั้งสามวัตถุดิบให้เข้ากันมีความเหมาะสมสำหรับการเตรียมอิมัลชันมากที่สุดเนื่องจากจะได้อิมัลชันที่มีขนาดอนุภาคเล็กละเอียดและการกระจายขนาดมีความสม่ำเสมอ โดยอาศัยความดันในการผลักอิมัลชันให้ผ่านรูเล็กๆ (Orifice) ซึ่งสามารถกำหนดขนาดอนุภาคอิมัลชันให้สม่ำเสมอและเล็กละเอียด แสดงตามรูปที่ 4 ของบทที่ 1

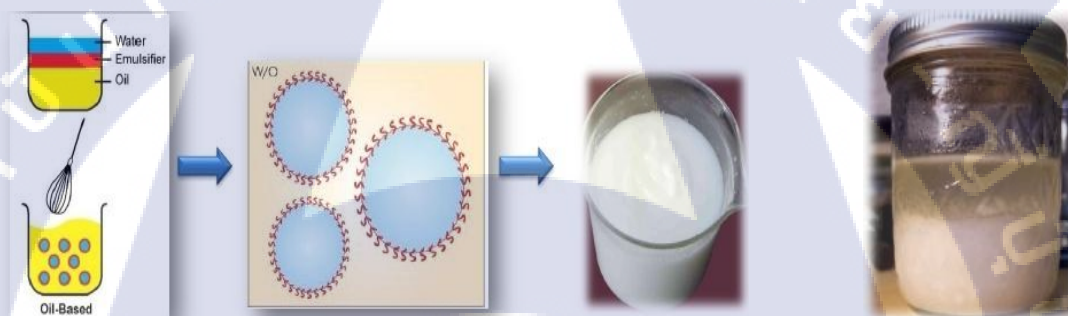
4.4 การเสถียรภาพของอิมัลชัน โดยทั่วไปอิมัลชันชนิด O / W และ W / O มักจะมีสาเหตุของการเสถียรภาพมาจากปัจจัยหลักๆ 7 ปัจจัยคือ

- โครงสร้างของสูตรตำหรับ
 - สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของสูตรไม่เหมาะสม
 - วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม
 - สภาพการณ์จัดเก็บไม่เหมาะสม
 - บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ไม่เหมาะสม
 - การขนส่งที่ไม่เหมาะสม
 - การเสถียรภาพตามธรรมชาติ (ตามวันหมดอายุ - Shelf Life) ลักษณะการเสถียรภาพของอิมัลชันทั้งสองแบบแสดงได้ดังรูป 14 และ 15 ตามลำดับ



รูปที่ 14 อิมัลชันชนิด O / W และการเสถียรภาพ

ที่มา : Dr-Spiller. (n. d.). **The Two Traditional Types of Skincare are Oil & Water – Based.** Online.

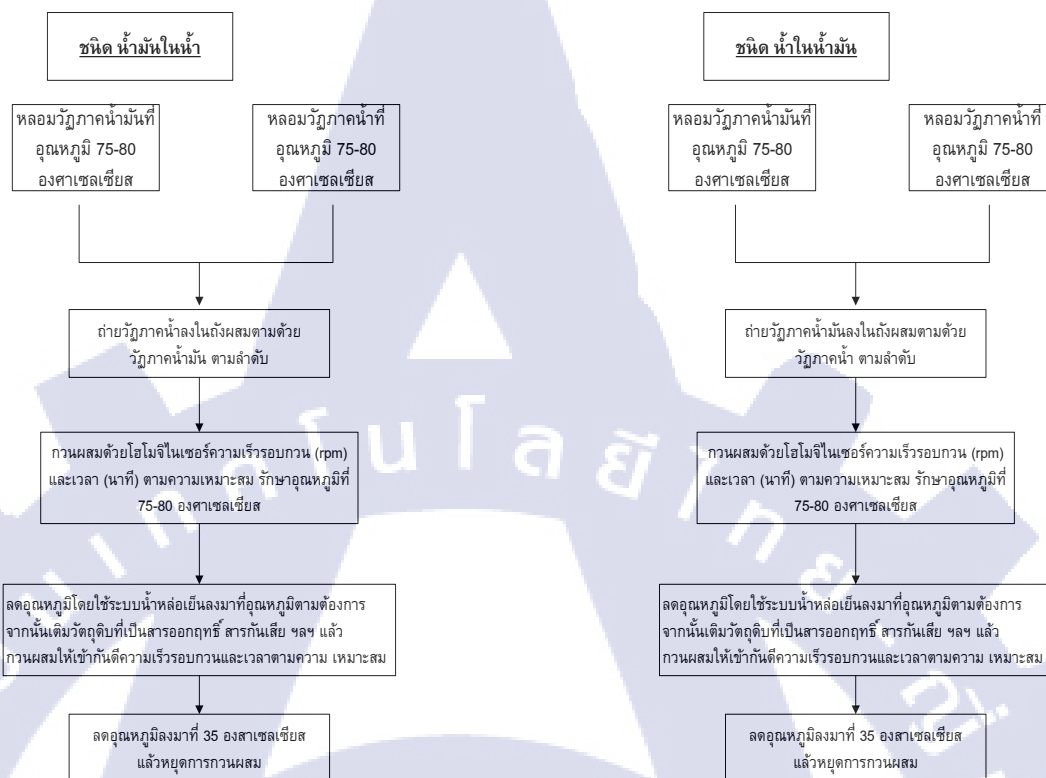


รูปที่ 15 อิมัลชันชนิด W / O และการเสถียรภาพ

ที่มา : Dr-Spiller. (n. d.). **The Two Traditional Types of Skincare are Oil & Water – Based.** Online.

4.5 ขั้นตอนการผลิตอิมัลชัน การผลิตอิมัลชันโดยทั่วไปทั้งชนิด วัฏภาคน้ำมันในน้ำ (Oil in Water) และวัฏภาคน้ำในน้ำมัน (Water in Oil) มีรูปแบบของการผลิตที่คล้ายคลึงกันตามรูปที่ 16

ขั้นตอนการผลิตอิมัลชันในถังผลิต



รูปที่ 16 ขั้นตอนการผลิตอิมัลชันชนิด Oil in Water และ Water in Oil

4.6 การขยายขนาดการผลิต หัวใจของการออกแบบวิธีการผลิตหรือการขยายขนาด

การผลิต (Paul, Edward L; Atimo-Obeng Victor A; and Kresta Suzanne M. 2004) ประกอบไปด้วย

- ความเข้ากันดีของเนื้อผลิตภัณฑ์
 - การกระจายตัวของสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปอย่างสม่ำเสมอ เช่น Gas - Liquid, Solid - Liquid, Liquid - Liquid
 - การถ่ายผ่านความร้อน
 - การเกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์
 - การผสม (Mixing) คือการลดความไม่เข้ากันของวัตถุดิบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปให้น้อยลงมากที่สุด หรือกระบวนการที่ทำให้ได้ผลลัพธ์ของการผสมวัตถุดิบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป
- ปัญหาของการผสมคือการกำหนดกระบวนการหรือขั้นตอน การผสมคือหัวใจสำคัญ ความสำเร็จในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ ถ้าการขยายส่วนการผลิต (Expansion Scale) เกิดความผิดพลาดจะส่งผลอย่างมากต่อ ผลผลิต คุณภาพ ต้นทุนการผลิต และที่สำคัญคือโอกาส

ทางการตลาดในการขายผลิตภัณฑ์ต้องล่าช้าไปหรือแม้แต่ถูกยกเลิกคำสั่งซื้อซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของกิจการอย่างมหาศาล ดังนั้นปัญหาจากการขยายส่วนการผลิต (Expansion Scale) จึงเป็นปัญหาใหญ่ที่ทุกโรงงานผลิตให้ความสำคัญและเป็นปัญหาเร่งด่วนอันดับหนึ่งของโรงงานที่ต้องได้รับการแก้ไข ปรับปรุงหรือหาแนวทางป้องกัน สามารถพิจารณาถึงความสำคัญของการขยายส่วนการผลิตได้จากตัวอย่างดังนี้

- Chemical Industries : ในปีคศ.1989 บริษัทผู้ผลิตสารเคมีในสหรัฐอเมริกาเกิดความสูญเสียเป็นจำนวนมากถึง 10 พันล้านเหรียญสหรัฐ เนื่องจากกระบวนการผลิตไม่มีคุณภาพ

- ในปี 1993 บริษัทผู้ผลิตสารเคมีรายใหญ่เกิดความสูญเสียอย่างมากกว่า 100 ล้านเหรียญสหรัฐ ผลผลิตลดลงถึง 5% เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ไม่ได้คุณภาพ

- Pharmaceutical Industries : ได้แบ่งการสูญเสียออกเป็น 3 ส่วนคือ

- การสูญเสียเนื่องจากผลผลิตลดน้อยลง มีมูลค่า 100 ล้านเหรียญสหรัฐ

- การสูญเสียเนื่องจากการขยายส่วนการผลิตที่ผิดพลาด 50 ล้านเหรียญสหรัฐ

- การสูญเสียเนื่องจากเสียโอกาสทางการตลาดประเมินค่าไม่ได้

- Pulp and Paper Industries : ในปี 1980 สํารวจพบว่ามีการลดต้นทุนในการผลิตได้มากถึง 10-15% ในอุตสาหกรรมผลิตกระดาษ จากการขยายส่วนการผลิตที่มีคุณภาพ

- กระบวนการผสมที่เพียงพอ การจะบอกได้ว่ากระบวนการผสมเพียงพอหรือไม่ หรือมากเกินไปจนจำเป็นและกำลังส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือผลผลิต ขึ้นอยู่กับการกำหนดหรือเลือกวิธีการผลิต ความคงตัวของสูตรผลิตภัณฑ์ และเวลาที่ใช้ในการผลิต

วิธีการที่สามารถตอบคำถามในหัวข้อนี้ได้คือต้องมีการทดลองขยายขนาดการผลิต ซึ่งได้มีการพัฒนา ปรับปรุงกระบวนการทดลองขยายส่วนการผลิตมาเป็นเวลาหลายสิบปี วัตถุประสงค์เพื่อการสร้างแบบจำลองของการขยายส่วนการผลิต (Expansion Scale) เพื่อป้องกันและสามารถทำนายปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดจากความผิดพลาดของวิธีการผลิต

การจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกวันของการผลิต เริ่มต้นจากคำถาม “ทำไม” และ “อย่างไร” ซึ่งการที่จะตอบทั้ง 2 คำถามนี้ได้จากการร่วมประชุมหารือระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการผลิตและนักเคมีเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ และควรจะจดจ่ออยู่กับคำถามที่ว่า “จะขยายส่วนการผลิตและลดส่วนการผลิตอย่างไร” ซึ่งการขยายหรือลดส่วนการผลิต (Expansion Scale and Scale Down) จะทำได้โดยการจำลองเครื่องมือที่ใช้ในการผสมในห้องทดลองและในโรงงานผลิตให้มีคุณภาพเหมือนหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด

การออกแบบวิธีการผลิตที่เหมาะสมและมีความคงที่ เป็นหัวใจสำคัญสำหรับการขยายหรือลดส่วนการผลิตวิศวกรที่ปฏิเสธความรู้พื้นฐานเหล่านี้จะต้องประสบกับปัญหาในการผลิตอย่างมหาศาลซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างมากต่อโรงงานผลิต พื้นฐานความรู้ที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการขยายส่วนการผลิต (Expansion Scale) ประกอบไปด้วย

- ช่วงเวลาที่ใช้ในการกระจายตัวของของไหล (Residence Time Distribution)
- การกวนผสมแบบปั่นป่วน (Turbulence)
- การกวนผสมของของไหลอย่างทั่วถึงสม่ำเสมอ (Laminar Blending and Flow)
- การนำส่งความร้อนระหว่างการผสม (Heat Transfer)
- เทคนิคการตรวจวัดการทดลอง (Experimental Measurement Technics)
- การคำนวณพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics)
- เครื่องมือผสม เช่น ถังผสม โรเตอร์ - สเตเตอร์ การผสมโดยผ่านระบบท่อ (Mixing Equipment: Vessel, Rotor-Stator, Pipeline Mixers)
- การทำงานของเครื่องมือผสมเชิงกล (Mechanical Aspects of Mixing Equipment)

5. พื้นฐานสมการแรงเฉือน (Shear Force)

ในการผลิตเครื่องสำอางกลุ่มอิมัลชันปัจจัยสำคัญในการผลิตที่นอกเหนือจาก อุณหภูมิ เวลาในการผสม และอัตราในการทำเย็นคือ แรงเฉือน อิมัลชันแต่ละชนิดมีความต้องการขนาดของแรงจำนวนหนึ่งที่สามารถกระทำต่ออิมัลชัน น้ำมัน และสารลดแรงตึงผิว (Emulsifying Agents) เพื่อให้เกิดการลดขนาดของอนุภาคและเกิดโครงสร้างที่แข็งแรง การที่จะใส่แรงเฉือนขนาดต่างๆให้กับผลิตภัณฑ์ในทางปฏิบัติสามารถคำนวณได้จากอัตราเฉือน (Shear Rate) เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดรอบกวนผสมของโฮโมจีไนเซอร์ (เอกสารประกอบการสัมมนาของบริษัทเวิร์ลด์อินสตรูเมนต์ เรื่อง Mixing Technology 2554) โดยสามารถหาอัตราเฉือน (Shear Rate) ได้จากสมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$V = \pi \times d_r \times N \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$Sr = \frac{V}{g} \quad \dots\dots\dots (2)$$

เมื่อ;

- V = Tip Speed, m/s
- d_r = Rotor Diameter
- N = Rotational Speed of The Rotor, rps
- π = 3.14
- Sr = Shear Rate, m^2/s
- g = Gap or Distance Between The Rotor and Stator

โดยปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบของไฮโมจิโนเซอร์ที่ต้องทราบเพื่อใช้ในการคำนวณ คือ

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Rotor (Diameter of the Rotor)
- จำนวนรอบการหมุนของ Rotor (Rotational Speed of the Rotor, RPM)
- ระยะห่างระหว่าง Rotor และ Stator หรือระยะ Gap (Distance, or Gap, between the Rotor and Stator)
- ลักษณะการออกแบบของ Rotor และ Stator ในอุปกรณ์ผสม (Geometry of the Rotor and Stator Teeth) ประกอบไปด้วย :
 - จำนวนแถวของ Teeth (Number of Rows of Teeth)
 - ระยะห่างระหว่าง Teeth (Width of Openings between Teeth)
 - การทำมุมระหว่าง Teeth (Angle of Openings between Teeth)
 - ความสูงของ Teeth (Height of Teeth)
 - เวลาที่ใช้ในการผสม (Residence Time)
 - จำนวนการติดตั้งอุปกรณ์ผสม (Number of Generators in Series)

6.บทสรุปจากการทบทวนวรรณกรรม

ดังที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้ผู้ศึกษาได้เล็งเห็นถึงความสัมพันธ์ของแนวคิดของการบริหารโครงการซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ใน อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอาง ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเป็นทางเลือกของผู้บริโภคตลอดเวลา แม้จะมีการพัฒนาสินค้าประเภทเดิม แต่ก็อาจมีการ เพิ่มเติมหรืออ้างสรรพคุณของ วัตถุดิบ ชนิดใหม่ๆ ในสูตรตำหรับ เช่น

- มีการเปลี่ยนกลิ่นน้ำหอม
- การเปลี่ยน สารออกฤทธิ์
- การเปลี่ยนชนิดของอิมัลชัน
- การลดเรื้อนริ้วรอย
- การทำให้ขาวกระจ่างใส
- การกระชับรูขุมขน
- การเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวแห้ง
- การปกป้องผิวจากรังสียูวี

ซึ่งสารเคมีแต่ละชนิดที่เพิ่มเข้าไปในสูตรผลิตภัณฑ์มักจะส่งผลต่อโครงสร้างทางเคมี และกระทบต่อคุณภาพ และความคงตัวของสูตรผลิตภัณฑ์เสมอ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้การผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางในแต่ละประเภทมีขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกัน และประกอบกับปัญหาในเรื่องของประสิทธิภาพของเครื่องมือผลิตทางห้องปฏิบัติการทดลอง กับสายการผลิตใน

โรงงาน ก็มักจะมีความสามารถที่แตกต่างกันเช่นกัน จึงทำให้บริษัทขนาดใหญ่ในอุตสาหกรรมนี้จำเป็นต้องสร้างหน่วยงานทดลองขยายขนาดของการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาคุณภาพของผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสูตรที่ใช้ในการผลิต และปัญหาความแตกต่างของเครื่องมือผลิตในห้องปฏิบัติการทดลองกับโรงงาน ดังนั้นหน่วยงานทดลองขยายขนาดของการผลิต จึงมีรูปแบบของการดำเนินงานในลักษณะแบบโครงการ ตามเงื่อนไขดังนี้ คือ

- สินค้าที่ผลิตไม่เหมือนเดิม มีการเปลี่ยนแปลงตามสูตรผลิตภัณฑ์
 - มีระยะเวลาเริ่มต้น และสิ้นสุดของโครงการ โดยเริ่มต้นเมื่อได้รับคำสั่งผลิต และจะสิ้นสุดก็ต่อเมื่อสามารถผลิตสินค้าและส่งมอบได้ตามคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ
 - การประสานงานของทีมงานในกระบวนการผลิตหรือการทดลองขยายขนาดการผลิตในสินค้าหนึ่งๆ มีผู้รับผิดชอบหลักคือฝ่ายทดลองขยายขนาดของการผลิตและมีฝ่ายที่รับผิดชอบร่วมกันคือฝ่ายวิจัยพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ ฝ่ายผลิต และฝ่ายควบคุมคุณภาพซึ่งทุกฝ่ายดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงรายละเอียดในการปฏิบัติงานตามการเปลี่ยนแปลงในรายละเอียดของสูตรผลิตภัณฑ์ตามความเหมาะสม

เมื่อพิจารณาจากเงื่อนไข ข้างต้นแล้ว จึงพบว่า ลักษณะของหน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) มีบทบาทคล้ายคลึงกับสำนักงานบริหารโครงการ (Project Management Office : PMO) แต่สำหรับหน่วยงานนี้มีความจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญจากฝ่ายวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายผลิต และฝ่ายควบคุมคุณภาพ ร่วมกันดำเนินงานในการทดลองขยายขนาดการผลิตด้วย ดังนั้นการทำงานในลักษณะดังกล่าว จึงเสมือนเป็นการทำงานขององค์กรที่มีโครงสร้างองค์กรแบบเมทริกซ์ ดังนั้นการก่อตั้งหน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิตจึงจำเป็นต้องมีการดำเนินการดังต่อไปนี้ คือ

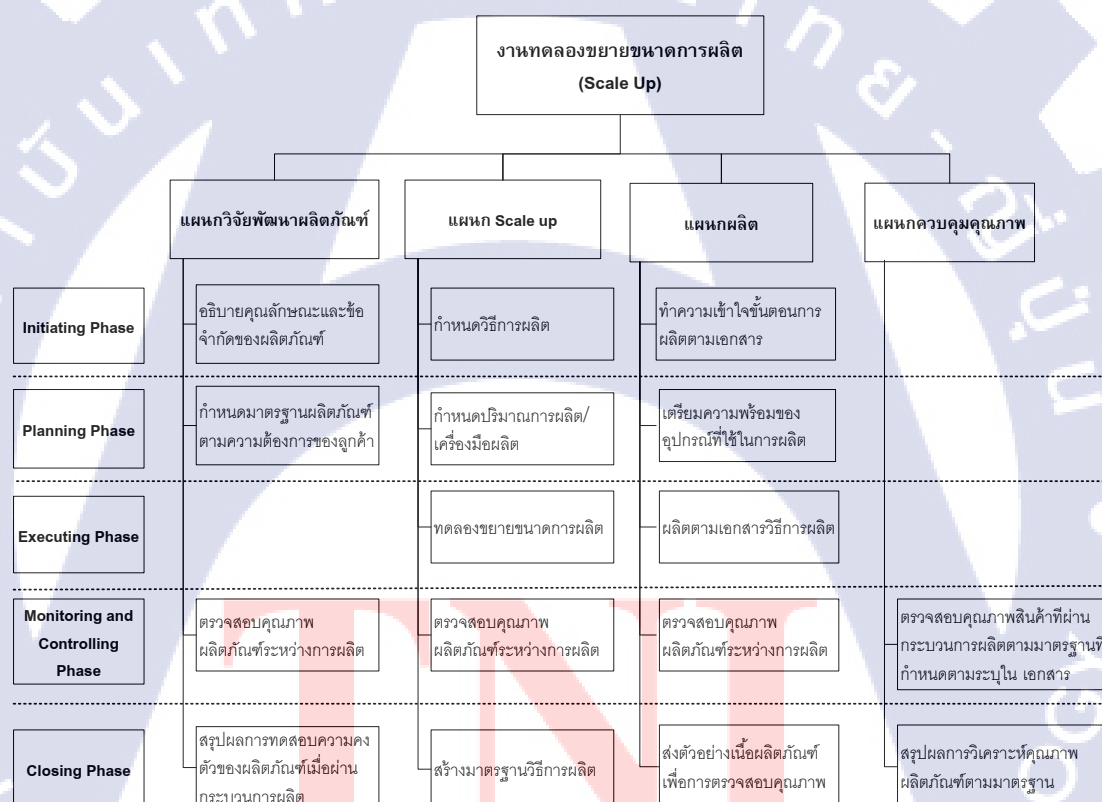
- มีการกำหนดคุณสมบัติ ทักษะของบุคลากรของฝ่ายการทดลองขยายขนาดการผลิต
 - มี การกำหนดผังองค์กรของหน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิต
 - มีการกำหนด บทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบ ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองขยายขนาดการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดคุณลักษณะงาน (Job Specification) มีการเขียนคำอธิบายงาน (Job Description)
 - กำหนด ขอบเขตของงาน ซึ่งเมื่อใช้เครื่องมือโครงสร้างการจัดแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS) มาจำแนกขอบเขตงานจะได้ดังนี้
 - มีการกำหนดวิธีการ (Procedure) และกระบวนการ (Process) ที่จำเป็นโดยต้องมีการประสานความร่วมมือกันระหว่างฝ่ายในการดำเนินการทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) ให้เป็นมาตรฐาน พิจารณาแยกเป็นเฟส โดยเริ่มต้นพิจารณาดังนี้
 - ช่วงเริ่มต้น (Initiating Phase) มีวิธีการ (Procedure) ที่สำคัญดังนี้คือ วิธีการออกแบบวิธีการผลิต (Process Design) ของฝ่าย Expansion Scale

- ช่วงวางแผน (Planning Phase) มีวิธีการ (Procedure) ที่สำคัญดังนี้ คือ วิธีการกำหนดการเตรียมความพร้อมการผลิต

- ช่วงดำเนินการ (Executing Phase) มีวิธีการ (Procedure) ที่สำคัญดังนี้ คือ วิธีการจัดการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต

- ช่วงติดตาม และควบคุม (Monitoring & Controlling Phase) มีวิธีการ (Procedure) ที่สำคัญดังนี้คือ วิธีการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการผลิต

- ช่วงปิดโครงการ (Closing Phase) มีวิธีการ (Procedure) ที่สำคัญดังนี้คือ วิธีการกำหนดมาตรฐานของวิธีการผลิต มีการสร้างระบบการจัดการเอกสารที่ใช้ในการควบคุมมาตรฐานการทำงานของแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต ตั้งแต่เฟสเริ่มต้น จนถึงปิดโครงการ



รูปที่ 17 การกำหนดขอบเขตงานโดยใช้เครื่องมือโครงสร้างการจัดแบ่งงาน (WBS)

ดังนั้นในการดำเนินงานวิจัย จำเป็นที่จะต้องมีความรู้ถึง บทบาทของสมาชิกทีมโครงการที่รวมตัวกันขึ้นมาเพื่อร่วมกันทดลองขยายขนาดการผลิตรวมถึงการกำหนดบทบาทหน้าที่ของหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตซึ่งจะมีบทบาทในการเป็นผู้จัดการโครงการย่อยแต่ละโครงการเพื่อดูแลรับผิดชอบการทดลองขยายขนาดการผลิตโดยตรง และในงานวิจัย

จำเป็นต้องมีการการศึกษารายละเอียด และเอกสารที่เกี่ยวข้องภายใต้วิธีการ (Procedure) ของแต่ละช่วงการดำเนินงานด้วย เพื่อที่จะได้สามารถสร้างมาตรฐานการผลิตได้ต่อไป



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน

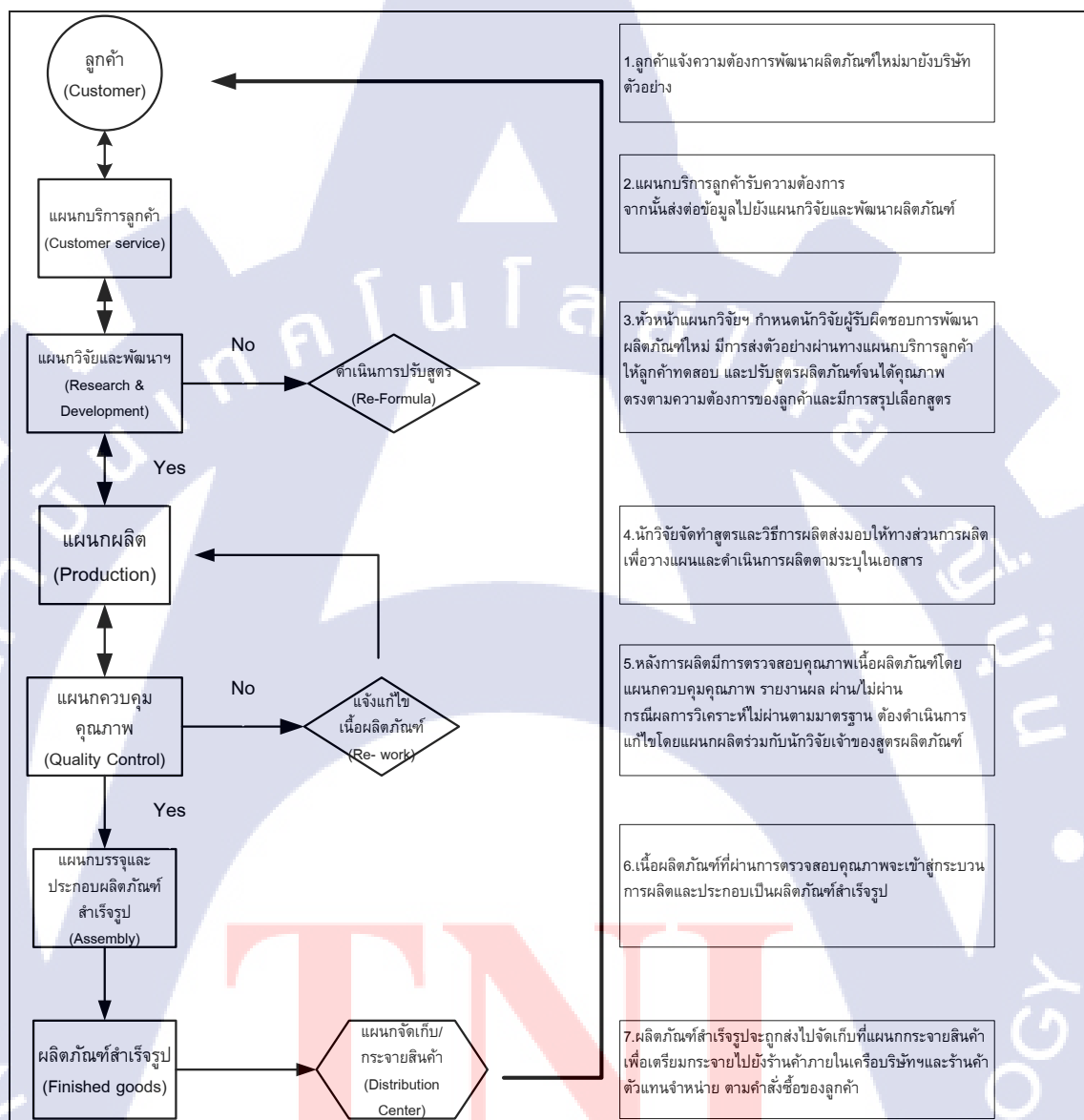
บริษัทตัวอย่างประกอบธุรกิจวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์รวมถึงการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง กลุ่มบำรุงทำความสะอาดผิวและเส้นผม (Personal Care Products) เช่น โลชั่นบำรุงผิวกาย ครีมบำรุงผิวหน้า ครีมกันแดด แชมพูสระผม ครีมนวดบำรุงเส้นผม สบู่เหลวอาบน้ำ สครับขัดผิว ผลิตภัณฑ์ระงับกลิ่นกาย ฯลฯ ได้ประสบปัญหาการจากการขยายขนาดการผลิต (เช่นขยายจากขนาด 10 ลิตรเป็น 1,000 ลิตร) ซึ่งเป็นผลมาจากการไม่สามารถควบคุมปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับแรงเฉือน (Shear Force) และเวลา (Time) ทำให้ทางฝ่ายผลิตมีการแก้ไขงานในสินค้าตัวเดิมซ้ำหลายครั้งจนกว่าจะได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด เมื่อพิจารณาปัญหาในเชิงเทคนิคพบว่าความแตกต่างของเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตทั้งในด้านขนาดและองค์ประกอบภายใน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สินค้าที่ผลิตได้มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) ซึ่งกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์จากการผลิตที่ขนาด 10 ลิตรในห้องปฏิบัติการของแผนกวิจัยฯ และยังพบว่าบริษัทมีการดำเนินงานที่ขาดการประสานงานในส่วนเชื่อมต่อระหว่างการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (Research & Development) และกระบวนการผลิต (Manufacturing) เนื่องจากไม่มีระบบการถ่ายทอดงานในด้านข้อมูลการผลิตรวมถึงเทคนิควิธีการผลิตจากฝ่ายวิจัยฯ สู່ฝ่ายผลิตโดยตรง

เมื่อพิจารณาถึงโครงสร้างองค์กรของบริษัทตัวอย่างในด้านการจัดการและการประสานงานพบว่าประกอบไปด้วยสองบริษัทที่ดำเนินธุรกิจที่มีความเกี่ยวเนื่องกันโดยบริษัทตัวอย่างที่หนึ่งดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการวิจัย และพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ส่วนบริษัทตัวอย่างที่สองดำเนินธุรกิจด้านการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางโดยดำเนินการผลิตตามสูตรผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาจากบริษัทแรก

ทั้งสองบริษัทมีโครงสร้างขององค์กรแบบเน้นหน้าที่ (Functional Structure) ซึ่งเป็นวิธีการออกแบบองค์กรแบบธรรมดาที่สุดมีลำดับการบังคับบัญชาจากระดับบนลงล่าง โดยลักษณะขององค์กรแบบนี้พบว่าการประสานงานระหว่างแผนกไม่ดี มุมมองในการปฏิบัติงานแคบรู้สึกแต่ไม่รู้จักกว้างทำให้ไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของการดำเนินงานระหว่างแผนก เน้นการปฏิบัติงานเฉพาะหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจึงก่อให้เกิดปัญหาด้านการประสานงานระหว่างแผนก ลักษณะโครงสร้างองค์กรของบริษัทตัวอย่างทั้งสองบริษัท ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1 และ 2 ในบทที่ 1

ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนการดำเนินงานในภาพรวมของบริษัทตัวอย่างเริ่มต้นตั้งแต่งานวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปจนถึงการผลิตสินค้าสำเร็จรูปดังแสดงในรูปที่ 18



รูปที่ 18 ขั้นตอนงานวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปจนถึงการผลิตสินค้าสำเร็จรูป

การดำเนินงานของบริษัทตัวอย่างเริ่มต้นจากการรับความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements) ผ่านแผนกบริการลูกค้า (Customer Service) มายังแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Research & Development) เพื่อกำหนดนักวิจัยผู้รับผิดชอบการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ใหม่ จากนั้นมีการส่งตัวอย่างให้ลูกค้าทดสอบจนกว่าลูกค้าจะมีการสรุปเลือกสูตร และ

กำหนดมาตรฐานของเนื้อผลิตภัณฑ์ หลังจากที่ถูกคำสรุปเลือกสูตรผลิตภัณฑ์นักวิจัยดำเนินการจัดทำและส่งมอบข้อมูลผลิตภัณฑ์รวมถึงวิธีการผลิตให้กับฝ่ายผลิต (Production) เพื่อดำเนินการผลิตสินค้าสำเร็จรูปตามแผนการขายของลูกค้าในกระบวนการผลิตมีการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Control) ของเนื้อผลิตภัณฑ์โดยเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ กรณีที่ผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามคุณภาพที่กำหนดพนักงานผลิตจะต้องดำเนินการแก้ไขเนื้อผลิตภัณฑ์ร่วมกับนักวิจัยเจ้าของสูตรจนกว่าจะได้คุณภาพตรงตามมาตรฐาน จากนั้นเนื้อผลิตภัณฑ์จะถูกส่งต่อไปยังแผนกบรรจุและประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Assembly) ตามแผนการผลิตเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finished Goods) ส่งไปจัดเก็บที่คลังสินค้า (Distribution Center) รอการกระจายสินค้าไปยังร้านค้าภายในเครือข่ายตัวอย่างและตัวแทนจำหน่ายตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Customer) ต่อไป

ที่มา และสาเหตุของปัญหา

พิจารณาจากขั้นตอนการดำเนินงานของฝ่ายวิจัยที่ส่งข้อมูลการผลิตมายังฝ่ายผลิต และตรวจสอบคุณภาพโดยฝ่ายควบคุมคุณภาพ พบว่าในบริษัทตัวอย่างมีการแจ้งแก้ไขงานจากฝ่ายควบคุมคุณภาพไปยังฝ่ายผลิตเนื่องมาจากเนื้อผลิตภัณฑ์จากการขยายขนาดการผลิตไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ซึ่งจากการแก้ไขงานโดยฝ่ายผลิตหากไม่สามารถแก้ไขให้ได้ตามมาตรฐาน จะต้องมีการจัดแผนผลิตใหม่เพื่อทดแทนเนื้อผลิตภัณฑ์ที่เสียไป จากปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต และโอกาสในการขายผลิตภัณฑ์ของบริษัทตัวอย่างมาเป็นเวลานาน ผู้ศึกษาจึงได้แบ่งปัญหาของการขยายขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสมในบริษัทตัวอย่างไว้ดังนี้ (เพื่อให้เข้าใจภาพของปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น พิจารณาตามแผนภาพแสดงการทำงานตามรูปที่ 6 ในบทที่ 1)

1. ปัญหาทางด้านการขยายขนาดการผลิตเนื่องจากขาดการประสานงานที่ดี

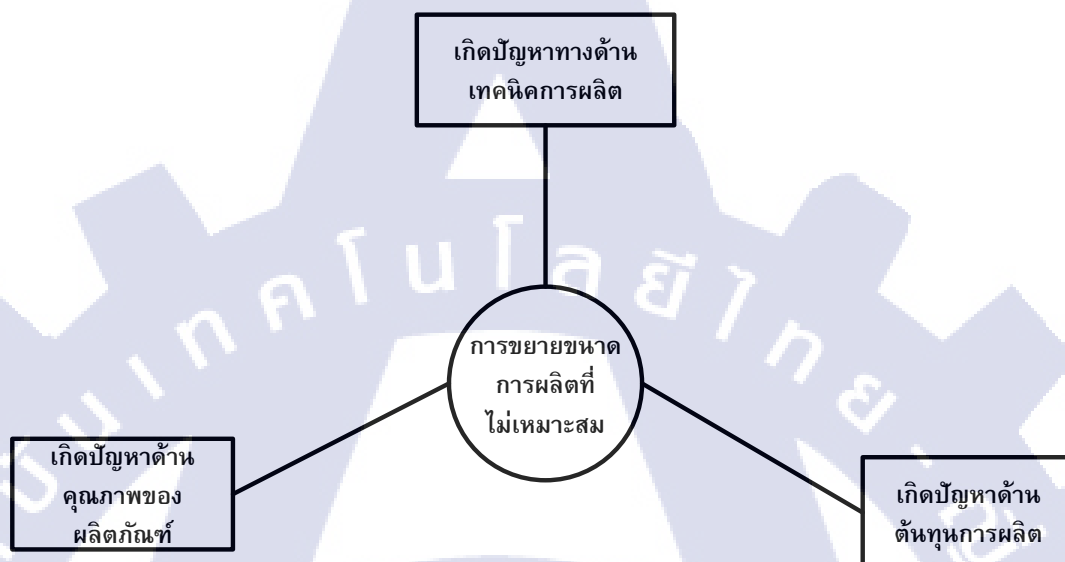
การทดลองผลิตของนักวิจัยไม่ได้คำนึงถึงความเป็นไปได้ในการผลิตที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของแรงเฉือน (Shear Force) และเวลา (Mixing Time) ระหว่างเครื่องมือผสมในห้องปฏิบัติการและเครื่องมือในส่วนการผลิตทำให้เกิดความแตกต่างของคุณภาพสินค้าที่ผ่านการผลิตในห้องปฏิบัติการและในส่วนการผลิต รวมถึงขาดการประสานงานและแลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้านการผลิต ทำให้การกำหนดสภาวะการผลิตของนักวิจัยไม่สามารถยึดเป็นวิธีการผลิตสำหรับส่วนการผลิตได้เนื่อง จากความแตกต่างของเครื่องมือ

2. ปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์

สภาวะการผลิตที่ไม่เหมาะสมสำหรับการขยายขนาดการผลิตทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน สูญเสียเวลาทำงาน เกิดการแก้ไขงาน ผลิตงานซ้ำเพื่อทดแทน

3. ปัญหาด้านต้นทุนการผลิต

การแก้ไขงานซ้ำหลายๆ ครั้งหรือการผลิตใหม่เพื่อทดแทนเนื้อผลิตภัณฑ์ที่เสียไป ส่งผลให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต สูญเสียเวลาในการทำงาน ต้นทุนผันแปร และ ต้นทุนคงที่สูงขึ้นรวมถึงสูญเสียโอกาสในการขายสินค้า



รูปที่ 19 สรุปความสัมพันธ์ของปัญหาที่เกิดจากการขยายขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสม

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดจากการขยายขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสมโดยการพัฒนาโครงการจัดตั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่ขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) เพื่อเป็นตัวกลางคอยประสานงานระหว่างบริษัทตัวอย่างสองบริษัททั้งในด้านเทคนิคการผลิต การประสานงานระหว่างฝ่ายต่างๆ และการแก้ไขปัญหาการผลิตที่เกิดขึ้น โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นตอนในการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยจะพิจารณาเป็นช่วงของโครงการดังนี้

1.1 การจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต มี 7 ขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย โดยจัดประชุมในระดับผู้บริหารเพื่อกำหนดเป้าหมายร่วมกันตามเจตนารมณ์ของคณะกรรมการบริหาร (ที่ต้องการให้มีการจัดตั้งแผนกทดลองขยาย

ขนาดการผลิตเพื่อช่วยแก้ปัญหาการสูญเสียเนื่องมาจากผลิตภัณฑ์ใหม่ในกระบวนการผลิตไม่ได้คุณภาพ รวมถึงการประสานงานด้านการผลิตระหว่างสองบริษัทตัวอย่างให้มีความราบรื่น)

ขั้นที่ 2 การสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยจัดการประชุมร่วมกันเพื่อให้เกิดความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้อง มีการรายงานผลการปฏิบัติงาน ในรูปแบบอย่างเป็นทางการเพื่อรับทราบและปฏิบัติร่วมกัน

ขั้นที่ 3 กำหนดเครื่องมือ และกระบวนการโดยผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Manager of Project Managers) เขียนรายละเอียดของวิธีการดำเนินงานตามลำดับขั้นตอน จัดให้เป็นเป็นกลุ่มงาน กำหนดผู้รับผิดชอบ แตรายละเอียดโดยใช้โครงสร้างการจัดแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS) จากนั้นจัดการประชุมเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 4 กำหนดโครงสร้างองค์กรของ ทีมบริหารโครงการ (สำนักงานบริหารโครงการ) โดยผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Manager of Project Managers) กำหนดให้สอดคล้องกับขั้นตอนที่ 3 บุคคลที่จะเข้าร่วมในสำนักงานบริหารโครงการ กำหนดจากอาวุโส บทบาทหน้าที่ มีอำนาจหน้าที่ระดับหนึ่ง เพื่อที่จะสามารถผลักดันให้บุคคลในแต่ละหน่วยงานสามารถสนับสนุนการทำงานของสำนักงานบริหารโครงการได้ จากนั้นจัดการประชุมเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 5 การให้คำมั่น และการสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยกำหนดการสื่อสารเนื่องจากผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการมีหลายระดับ การจัดทำแบบฟอร์มการสื่อสารเพื่อคอย ย้ำเตือนให้เห็นถึงขอบเขตของการสื่อสาร มีการตกลงในเรื่องของ ความถี่ ช่องทางการสื่อสารอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Manager of Project Managers) จากนั้นจัดการประชุมเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 6 ทำให้กระบวนการทำงานเป็นงานประจำ โดยการกำหนดมาตรฐานการทำงาน และดำเนินงานตามมาตรฐาน จัดทำโดยผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Manager of Project Managers) จากนั้นจัดการประชุมเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 7 จัดทำคู่มือการทำงานของการทดลองขยายขนาดการผลิต โดยผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Manager of Project Managers) เมื่อการทำงานเริ่มมีความชัดเจนแล้วจึงจำเป็นต้องมีการจัดทำคู่มือการ ปฏิบัติงาน เพื่อใช้อ้างอิงสำหรับ การปฏิบัติงาน จากนั้นจัดการประชุมเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้เกี่ยวข้อง

1.2 ช่วงเริ่มต้น (Initiating Phase) มีการกำหนดวิธีการ และจัดทำเอกสารรวม 4 รายการ โดยจัดการประชุมเพื่อถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันระหว่างนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ และหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต

1.2.1 วิธีการผลิตต้นแบบ (Prototype Process) วิธีการผลิตต้นแบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการกำหนดวิธีการผลิตในส่วนของการขยายขนาดการผลิต กำหนด และจัดทำ

โดยหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต โดยได้รับการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากนักวิจัยเจ้าของสูตร จากนั้นทดลองผลิตในระดับห้องปฏิบัติการ คำนวณแรงเหวี่ยง (อัตราเหวี่ยง) ที่ผลิตภัณฑ์ต้องการ นำผลิตภัณฑ์เข้าทดสอบความคงตัวที่สภาวะเร่ง และสรุปผลการทดสอบร่วมกัน เพื่อยืนยันว่าสามารถนำไปใช้เป็นวิธีการผลิตได้

1.2.2 ตารางเปรียบเทียบแรงเหวี่ยง ตารางที่กำหนดความเร็วรอบของโฮโมจีไนเซอร์ เปรียบเทียบระหว่างเครื่องมือผลิตในระดับห้องปฏิบัติการและในส่วนการผลิต กำหนดและจัดทำโดยหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต คำนวณได้จากสมการที่ 1 และ 2 ตามระบุในบทที่ 2

1.2.3 เอกสารบันทึกวิธีการผลิตต้นแบบ (Prototype Process Record) จัดทำโดยนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ เพื่อระบุรายละเอียดของวัตถุดิบและวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยภาพกว้างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษา และออกแบบวิธีการผลิตของหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต

1.2.4 เอกสารบันทึกออกแบบวิธีการผลิต (Process Design Record) หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตเป็นผู้จัดเตรียม และใช้บันทึกการกำหนดวิธีการผลิตรวมถึงผลของการผลิตทางเคมีและกายภาพ

1.3 ช่วงวางแผน (Planning Phase) มีการกำหนดวิธีการ และจัดทำเอกสารรวม 2 รายการ โดยจัดการประชุมเพื่อถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันระหว่างนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ

1.3.1 เอกสารกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) จัดทำโดยนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์เพื่อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า เพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการผลิต

1.3.2 ใบแจ้งการขอจัดทำทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) เป็นเอกสารที่ใช้สื่อสารกับแผนกที่เกี่ยวข้องและทีมโครงการเพื่อกำหนดวันทดลองขยายขนาดการผลิตรวมถึงการเตรียมความพร้อมสำหรับการผลิต จัดทำโดยหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต

1.4 ช่วงดำเนินการ (Executing Phase) มีการกำหนดวิธีการ และจัดทำเอกสาร 1 รายการ โดยจัดการประชุมเพื่อถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันระหว่างนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ

1.4.1 วิธีปฏิบัติในการดำเนินการจัดการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต จัดทำร่วมกันโดยทีมโครงการเพื่อใช้เป็นมาตรฐานการดำเนินการจัดการกับความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการทดลองขยายขนาดการผลิต

1.5 ช่วงติดตามและควบคุม (Monitoring & Controlling Phase) มีการกำหนดวิธีการ และจัดทำเอกสาร 1 รายการ โดยจัดการประชุมเพื่อถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกัน

ระหว่างนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ

1.5.1 วิธีการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ จัดทำร่วมกันโดยทีมโครงการเพื่อกำหนดวิธีการในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต และหลังจากจบกระบวนการผลิต

1.6 ช่วงปิดโครงการ (Closing Phase) กำหนดวิธีการโดยจัดการประชุมเพื่อถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันระหว่างนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ

1.6.1 จัดการประชุม (Brain Storming) เพื่อสรุปแนวทางในการกำหนดมาตรฐานวิธีการผลิตร่วมกันระหว่าง แผนกทดลองขยายขนาดการผลิต แผนกวิจัยฯ แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ชนิดของข้อมูลที่ต้องมีการเก็บรวบรวมวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินความสำเร็จของการทดลองขยายขนาดการผลิตคือ จำนวนความถี่ของการผลิตสินค้ากลุ่มเป้าหมาย (Personal Care Products) ผลการผลิตจากแผนกควบคุมคุณภาพ (ผ่าน/ไม่ผ่านตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์) โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังมีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต โดยช่วงระยะเวลาของการเก็บข้อมูลแบ่งเป็นสองช่วงคือ

2.1.1 กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 สำหรับชุดข้อมูลผลิตก่อนมีโครงการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต

2.1.2 มกราคม - มิถุนายน 2555 สำหรับชุดข้อมูลการผลิตที่ผ่านกระบวนการทดลองขยายขนาดการผลิต

3. ขั้นตอนในการศึกษา

3.1 การจัดตั้งหน่วยงาน Expansion Scale มีขั้นตอนการศึกษาดังนี้ คือ

3.1.1 ผังองค์กร ในการศึกษาจะเป็น การจัดองค์กร แบบเมทริกซ์ (Matrix Organization) ซึ่งเป็นการจัดองค์กรที่ผสมผสานการจัดองค์กรแบบแบ่งตามหน้าที่ (Functional Organization) กับ การจัดองค์กรแบบแบ่งส่วน (Divisional Organization) เพื่อให้การสื่อสารระหว่างฝ่ายมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เนื่องจากการประสานงานทำได้ง่ายขึ้น

3.1.2 กำหนดคำอธิบายงาน (Job Description) เพื่อกำหนดบุคคลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และกำหนดหน้าที่ของสมาชิกในทีม

3.2 ช่วงเริ่มต้น (Initiating Phase) มีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

3.2.1 วิธีการผลิตต้นแบบ (Prototype Process) ได้รับการถ่ายทอดข้อมูลจากนักวิจัยเจ้าของสูตรเป็นการกำหนดรูปแบบและรายละเอียดที่จำเป็นเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทดลองขยายขนาดการผลิตมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้คือ

- รายการวัตถุดิบในสูตรผลิตภัณฑ์
- วิธีการผลิตต้นแบบ (Prototype Process) จากระดับการผลิตปริมาณน้อยในห้องปฏิบัติการ

รายละเอียดที่ได้จะถูกบันทึกลงในระบบเอกสาร เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานของแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานกำหนดวิธีการผลิตสำหรับการขยายขนาดการผลิต

3.2.2 ตารางเปรียบเทียบแรงเฉือน กำหนดความเร็วรอบของไฮโมจิในเซอร์เปรียบเทียบกับระหว่างเครื่องมือผลิตในระดับห้องปฏิบัติการและในส่วนการผลิตโดยคำนวณแรงเฉือนตามสมการของแรงเฉือน ดังแสดงไว้ในบทที่ 2

จากข้อมูลที่ได้จะถูกจัดทำเป็นรูปแบบตาราง และบันทึกลงในระบบเอกสาร เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานของแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานกำหนดวิธีการผลิตสำหรับการขยายขนาดการผลิต และมีการถ่ายทอดข้อมูลการผลิตนี้ไปยังแผนกผลิตเพื่อเรียนรู้และทำความเข้าใจก่อนที่จะมีการทดลองผลิต

3.3 ช่วงวางแผน (Planning Phase) มีขั้นตอนในการศึกษาเพื่อเป็นกรอบในการกำหนดวิธีการและกระบวนการรวมถึงเอกสารที่จำเป็นต้องออกแบบเพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการ ดังนี้

3.3.1 ระบบเอกสารเพื่อการประสานงานเป็นการสร้างเอกสารเพื่อส่งสัญญาณให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องเตรียมความพร้อมสำหรับการเตรียมการขยายขนาดการผลิตโดยหัวข้อในเอกสารประกอบด้วย

- วันที่ผลิตและฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิต
- ปริมาณการผลิต
- เครื่องมือที่ใช้ผลิต
- เอกสารมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (Standard Product Specification) สำหรับการ

วิเคราะห์ของฝ่ายควบคุมคุณภาพ

เอกสารที่กำหนดจะถูกส่งมาถึงฝ่ายที่เกี่ยวข้องคือ ฝ่ายวิจัย ฝ่ายผลิต ฝ่ายควบคุมคุณภาพ เพื่อส่งสัญญาณว่าจะมีการทดลองขยายขนาดการผลิตและทุกฝ่ายต้องเตรียมการในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบ สำหรับการผลิตครั้งนี้

3.4 ช่วงดำเนินการ (Executing Phase) เป็นช่วงของการผลิตแล้วโดยทุกแผนกที่เกี่ยวข้องร่วมกันปฏิบัติงาน ณ พื้นที่ของการผลิตตามเอกสารวิธีการผลิต ดังนั้นในขั้นตอนนี้จึง

ต้องมีการกำหนดวิธีการจัดการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต ณ จุดปฏิบัติงานร่วมกันมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

3.4.1 การจัดการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต ขั้นตอนดังนี้

- การวิเคราะห์ความผิดปกติที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต จาก 4M (Man, Machine, Material, Method)

- กำหนดวิธีการในการจัดการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต

จากรูปแบบ และรายละเอียดที่ได้จะถูกจัดทำลงในระบบเอกสาร เพื่อให้ทุกแผนกที่เกี่ยวข้องคือแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต แผนกวิจัย แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพใช้เป็นแนวทางในการจัดการกับความผิดปกติที่เกิดระหว่างการทดลองขยายขนาดการผลิต

3.5 ช่วงติดตามและควบคุม (Monitoring & Controlling Phase) มีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

3.5.1 การกำหนดวิธีการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต ดังนี้

- กำหนดลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องพิจารณาคือ เนื้อ สี กลิ่น

- กำหนดวิธีการตรวจสอบระหว่างการผลิตของ เนื้อ สี กลิ่น ของผลิตภัณฑ์

รายละเอียดที่ได้จะถูกจัดทำลงในระบบเอกสาร เพื่อให้ทุกแผนกที่เกี่ยวข้องคือแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต แผนกวิจัย แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างการทดลองขยายขนาดการผลิต

3.6 ช่วงปิดโครงการ (Closing Phase) มีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

3.6.1 การจัดทำมาตรฐานวิธีการผลิตร่วมกัน ดังนี้

- จัดการประชุมร่วมกันระหว่าง แผนกทดลองขยายขนาดการผลิต แผนกวิจัย แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ เพื่อสรุปผลการผลิตและผลวิเคราะห์

- แผนกทดลองขยายขนาดการผลิตรายงานวิธีการผลิตที่ได้ดำเนินการ

- ทุกแผนกร่วมกัน วิจารณ์ เปลี่ยนแปลง แก้ไข วิธีการตามความเหมาะสม

- บันทึกการเปลี่ยนแปลงแก้ไขของวิธีการผลิต

รายละเอียดที่ได้จะถูกจัดทำลงในระบบเอกสารเพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานวิธีการผลิต โดยแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตและแผนกวิจัย จากนั้นเอกสารจะถูกถ่ายทอดไปตามระบบเอกสารสำหรับใช้เป็นมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานของแผนกผลิตต่อไป

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้ คือ

3.7.1 การวิเคราะห์ความสำเร็จในการผลิต โดยการคำนวณเปอร์เซ็นต์ (%)

ความสำเร็จของผลิตภัณฑ์วัดจากจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ยึดตามมาตรฐานข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) และนำมาทำการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังจากที่มีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต

3.7.2 การวิเคราะห์เวลาในการผลิตโดยการคำนวณเวลารวมที่ใช้ในการผลิตจริง และเวลาที่กำหนดตามเอกสารวิธีการผลิตคำนวณออกมาในรูปของเปอร์เซ็นต์ ตามสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\frac{\sum_1^n (\text{เวลาผลิตจริง} - \text{เวลาผลิตมาตรฐาน})}{\sum_1^n (\text{เวลาผลิตมาตรฐาน})} \dots\dots\dots(3)$$

n = จำนวนตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เก็บข้อมูล

จากนั้นนำมาทำการเปรียบเทียบผลก่อน และหลังจากที่มีการจัดตั้งแผนกทดลอง ขยายขนาดการผลิต

TNI

บทที่ 4

บทสรุป และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่องการประยุกต์หลักการ การบริหารโครงการ ในการจัดตั้งหน่วยงาน การทดลองขยายขนาดการผลิต ในบริษัทตัวอย่าง ผู้ศึกษาได้นำเสนอผลการศึกษาดังกล่าว การศึกษาตามบทที่ 3 โดยสามารถแบ่งผลของการศึกษาได้เป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ผังโครงสร้างองค์กร (Project Management Organization) การกำหนด หน้าที่งาน (Job Description) และคุณสมบัติประจำตำแหน่งงาน (Job Specification) ของบุคลากรแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต

ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของวิธีการทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) รวมถึงขอบเขต หน้าที่ความรับผิดชอบของแผนกที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน ทดลองขยายขนาดการผลิตตาม เครื่องมือโครงสร้างการจัดแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS.)

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลการผลิตสินค้าก่อน และหลังที่จะมีการ จัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต

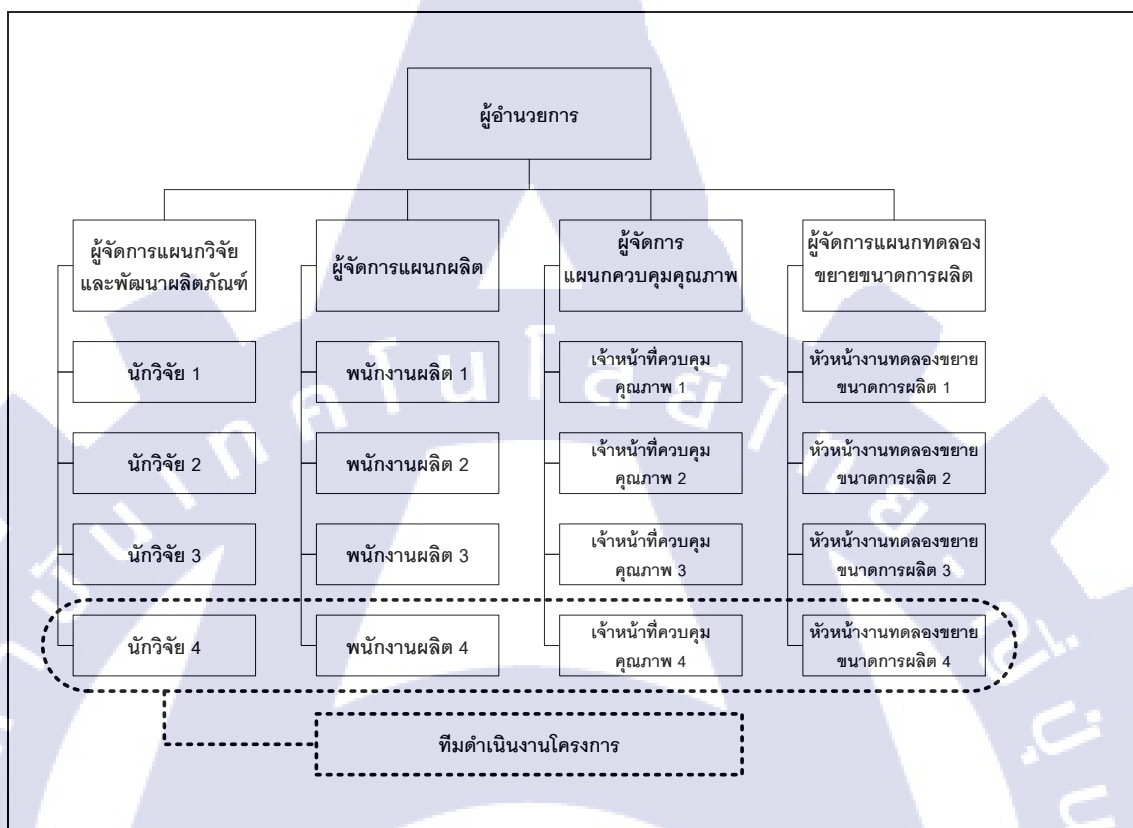
ส่วนที่ 1 ผังองค์กร (Project Management Organization) การกำหนดหน้าที่งาน (Job Description) และคุณสมบัติประจำตำแหน่งงาน (Job Specification) ของบุคลากรแผนก ทดลองขยายขนาดการผลิต

1.1 การจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale)

1.1.1 การกำหนดผังองค์กรแบบเมทริกซ์ (Matrix Organization)

โดยรูปแบบของการทำงานหรือการประสานงานร่วมกันระหว่างแผนกวิจัย แผนกผลิต แผนกควบคุมคุณภาพและแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตจะเกิดขึ้นเมื่อลูกค้ามี การสรุปสูตรผลิตภัณฑ์ใหม่ การจัดรูปแบบการทำงาน (ทีมงาน) เป็นการระดมทรัพยากรเมื่อมี งานผลิตสินค้าใหม่ของบริษัท ตามคำสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ของลูกค้า การดำเนินงานเริ่มจากเมื่อ ได้รับคำสั่งซื้อสินค้าใหม่จากลูกค้าซึ่งกำหนดแผนการผลิตโดยแผนกวางแผนการผลิต ผู้จัดการของ ผู้จัดการโครงการหรือในที่นี้คือผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale Manager) มอบหมายงาน (เปรียบได้กับโครงการ 1 โครงการ) ให้กับ Expansion Scale supervisor (เปรียบได้กับผู้จัดการโครงการ) เพื่อให้รับผิดชอบงาน (โครงการ) จากนั้นก็ทำการแบ่งส่วน โดย ดึงคนทำงานจากแผนกวิจัย แผนกผลิต และ แผนกควบคุมคุณภาพ (การกำหนดผู้รับผิดชอบ ของแต่ละแผนกดังที่ได้กล่าวมาจะเป็นดุลพินิจของผู้จัดการแผนกเป็นผู้กำหนดเองตามความ

เหมาะสม) ให้เข้ามาปฏิบัติงานตามโครงการ และปฏิบัติงานร่วมกันกับ ผู้จัดการโครงการนั้นๆ (Expansion Scale Supervisor) จนจบงาน



รูปที่ 20 การจัดผังองค์กรสำหรับทีมโครงการเป็นแบบเมทริกซ์ (Matrix Organization)

1.1.2 การกำหนดหน้าที่งาน (Job Description) และคุณสมบัติประจำตำแหน่งงาน (Job Specification) ของผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale Manager) และหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale Supervisor) ได้ดังนี้

ตารางที่ 2 คำอธิบายงาน ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต

Job Description					
ชื่อตำแหน่งงาน : Expansion Scale Manager					
แผนก : Expansion Scale					
ผู้บังคับบัญชา : Director					
วัตถุประสงค์ : รับผิดชอบการบริหารงานภายในแผนกรวมถึงการควบคุม ดูแล และพัฒนา งานขยายขนาดการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด					
เนื้อหาของงาน :					
Time Allocation (100%)					
เวลา %	งานด้านการขยายขนาดการผลิต	เวลา %	การจัดการทั่วไป	เวลา %	งานอื่นๆ
5	-ควบคุมการผลิตให้เป็นไปด้วยความปกติ	15	-จัดเตรียมและจัดหาเครื่องมือให้เพียงพอ	5	-เข้าร่วมกิจกรรมของบริษัทตามที่ได้รับมอบหมาย
5	-ตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต	20	-บริหารจัดการพนักงานใต้บังคับบัญชาและดูแลให้เป็นไปตามนโยบายของบริษัท	5	-งานอื่นๆตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา
5	-สรุปรายงานการผลิต	15	-พัฒนาความสามารถของพนักงาน		
10	-วิเคราะห์และวินิจฉัยปัญหาการผลิต	15	-ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต		
ความต้องการความสามารถของตำแหน่งงาน (Job competencies)					
ความรู้ (Knowledge)		ทักษะ (Skill)		คุณลักษณะ (Attribute)	
1.ด้านวิศวกรรมเคมี / เคมีอุตสาหกรรม 2.ด้านเครื่องมือผลิต 3.ด้านการจัดการอุตสาหกรรม		1.การใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือ 2.การแก้ปัญหา 3.ปรับปรุงกระบวนการทำงาน		1.ภาวะผู้นำ 2.ความใฝ่รู้ 3.ความรับผิดชอบในงาน 4.การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า	
มาตรฐาน / ตัวชี้วัดผลงาน (KPI)					
1.เปอร์เซ็นต์ความเข้าใจจริงของวิธีการผลิตที่กำหนด 2.เปอร์เซ็นต์การลดลงของการแก้ไขงาน 3.เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการแก้ไขปัญหา					
ขอบเขตงานของผู้ใต้บังคับบัญชา					
ตำแหน่งงาน			ขอบเขตงานโดยย่อ		
1. Expansion Scale Supervisor			รับผิดชอบในการทดลองขยายขนาดผลิต/การแก้ไขปัญหา		

ตารางที่ 3 ใบแสดงคุณลักษณะงาน ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต

<u>Job Specification</u> <u>วุฒิการศึกษา</u> วศ.บ. / วท.บ. เคมี เคมีอุตสาหกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
<u>ปริญญาบัตร /ใบรับรองทางวิชาชีพ/ ใบอนุญาต (certification / Licensing)</u> ตามสายงานที่เกี่ยวข้อง <u>ประสบการณ์</u> มีประสบการณ์ทำงานด้านการผลิตเครื่องสำอางหรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี <u>คุณสมบัติอื่นๆ</u> มีความรู้ความสามารถด้าน การบริหารจัดการ การบริหารโครงการ เครื่องมือผลิต และการใช้คอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4 ใบแสดงบทบาทหน้าที่ ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (1)

<u>Role Profile (1)</u> ชื่อตำแหน่งงาน : Expansion Scale Manager แผนก : Expansion Scale ผู้บังคับบัญชา : Director
<u>ลักษณะงานโดยรวม (Role Propose) :</u> รับผิดชอบการบริหารงานภายในแผนกรวมถึงการควบคุม ดูแล และพัฒนา งานขยายขนาดการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
<u>ความรับผิดชอบหลัก (Key Responsibility)</u> ด้านการขยายขนาดผลิต ● ควบคุมการผลิตให้เป็นไปด้วยความปกติ ● ตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต ● สรุปรายงานการผลิต ● วิเคราะห์ และวินิจฉัยปัญหาการผลิต ด้านการจัดการทั่วไป ● จัดเตรียม และจัดหาเครื่องมือให้เพียงพอ ● บริหารจัดการพนักงานได้บังคับบัญชาและดูแลให้เป็นไปตามนโยบายของบริษัทฯ ● พัฒนาความสามารถของพนักงาน ● ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต งานด้านอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย ● เข้าร่วมกิจกรรมของบริษัทตามที่ได้รับมอบหมาย ● งานอื่นๆตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา ด้านการบริหารบุคลากร ● อบรมด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา ● ควบคุม และตรวจสอบการทำงาน ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำงานแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา

ตารางที่ 5 ใบแสดงบทบาทหน้าที่ ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (2)

Role Profile (2)		
<u>การทำงานร่วมกับหน่วยงานอื่น</u> ภายในองค์กร		
หน่วยงาน / ตำแหน่งที่ติดต่อ	เรื่องที่ติดต่อ	ความถี่
Researcher- Development	1.รายละเอียด/ข้อมูลสูตรผลิตภัณฑ์ 2.มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ใหม่ตาม ความต้องการของลูกค้า	ตามแผนความต้องการพัฒนาสินค้า ของลูกค้า
Production	1.การผลิตสินค้าใหม่ 2.ปัญหาด้านกระบวนการผลิตสินค้า	ตามแผนการผลิต
QC	1.ร่วมปฏิบัติงานในการทดลองขยาย ขนาดการผลิต 2.ร่วมแก้ไขปัญหาต่างๆในกระบวนการ 3.ประสานงานการตรวจสอบคุณภาพ ผลิตภัณฑ์	ตามแผนการผลิต
Planning	1.แผนผลิตสินค้า	ตามแผนการผลิต
ภายนอกองค์กร		
หน่วยงาน / ตำแหน่งที่ติดต่อ	เรื่องที่ติดต่อ	ความถี่
Suppliers	1.ข้อมูลทางเทคนิคเครื่องมือผสม และที่ เกี่ยวข้อง 2.งานประชุมสัมมนา	ตามความเหมาะสม

ตารางที่ 6 ใบแสดงสมรรถนะ ตำแหน่งผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต

Role Holder Specification	
ชื่อตำแหน่งงาน : Expansion Scale Manager แผนก : Expansion Scale ผู้บังคับบัญชา : Director ผู้ใต้บังคับบัญชา : Expansion Scale – Supervisor	
ระดับการศึกษา : วศ.บ วิศวกรรมเคมี วท.บ เคมีอุตสาหกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ : มีประสบการณ์ทำงานด้านการผลิตหรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี	
ความสามารถด้านการบริหาร (Managerial Competencies)	
ความรู้ 1. ด้านการจัดการเกี่ยวกับโครงการ 2. ความรู้ และความเข้าใจในธุรกิจ 3. ความเข้าใจในองค์กร 4. ความรู้ด้านการบริหารงานทีมงาน ทักษะต่างๆ 1. การตัดสินใจ 2. การติดตามงาน 3. การจัดการ 4. การวางแผนและแก้ไขปัญหา การปฏิสัมพันธ์ 1. การสอน / ถ่ายทอดงาน และพัฒนาผู้อื่น 2. การมอบหมายงาน 3. การเจรจาต่อรอง 4. การสื่อสาร	
ความสามารถในงาน (Functional Competencies)	
ความรู้ 1. ความรู้ด้านการผลิต 2. ความรู้ด้านวิศวกรรมเคมี หรือวิทยาศาสตร์เคมี ทักษะต่างๆ 1. ทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ 2. การจัดการเอกสารและรายงาน 3. คอมพิวเตอร์ บุคลิกภาพและการปฏิสัมพันธ์ 1. ความรับผิดชอบในงาน ความละเอียดรอบคอบ เป็นผู้นำที่ดี 2. การประสานงาน ความร่วมมือ มนุษยสัมพันธ์ ลักษณะงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน 1. ทำงานประจำในสำนักงาน และโรงงาน 2. งานที่ต้องประสานงานกับแผนกต่างๆต้องใช้การปฏิบัติ และวิเคราะห์ปัญหาอย่างรอบคอบ	

ตารางที่ 7 คำอธิบายงาน ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต

Job Description					
ชื่อตำแหน่งงาน : Expansion Scale -Supervisor					
แผนก : Expansion Scale					
ผู้บังคับบัญชา : Expansion Scale Manager					
วัตถุประสงค์ : รับผิดชอบการทดลองออกแบบวิธีการผลิต ควบคุม ดูแล และพัฒนางานให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด					
เนื้อหาของงาน : Time Allocation (100%)					
เวลา %	งานด้านการขยายขนาดการผลิต	เวลา %	การจัดการทั่วไป	เวลา %	งานอื่นๆ
20	- ควบคุมงานให้เป็นไปด้วยความปกติ	5	- จัดเตรียมและจัดหาเครื่องมือให้เพียงพอ	5	- เข้าร่วมกิจกรรมของบริษัทตามที่
20	- ตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต	5	- บริหารจัดการพนักงานได้บังคับบัญชาและดูแลให้เป็นไปตาม	5	ได้รับมอบหมาย
20	- สรุปรายงานการผลิต	5	- พัฒนาความสามารถของพนักงาน		- งานอื่นๆตามที่
10	- วิเคราะห์และวินิจฉัยปัญหาการผลิต	5	- ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต		ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา
ความต้องการความสามารถของตำแหน่งงาน (Job Competencies)					
ความรู้ (Knowledge)		ทักษะ (Skill)		คุณลักษณะ (Attribute)	
1.ด้านวิศวกรรมเคมี / เคมีอุตสาหกรรม 2.ด้านเครื่องมือผลิต 3.ด้านการจัดการอุตสาหกรรม		1.การใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือ 2.การแก้ปัญหา 3.ปรับปรุงกระบวนการทำงาน		1.ภาวะผู้นำ 2.ความใฝ่รู้ 3.ความรับผิดชอบในงาน 4.การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า	
มาตรฐาน / ตัวชี้วัดผลงาน (KPI)					
1.เปอร์เซ็นต์ความใช้ได้จริงของวิธีการผลิตที่กำหนด 2.เปอร์เซ็นต์การลดลงของการแก้ไขงาน 3.เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการแก้ไขปัญหา					
ขอบเขตงานของผู้บังคับบัญชา					
ตำแหน่งงาน			ขอบเขตงานโดยย่อ		
1.พนักงานผู้ช่วย			รับผิดชอบในส่วนสนับสนุนการทำงาน /การผลิต		

ตารางที่ 8 ใบแสดงคุณลักษณะงาน ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต

<u>Job Specification</u> <u>วุฒิการศึกษา</u> วศ.บ. / วท.บ. เคมี เคมีอุตสาหกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
<u>ปริญญาบัตร / ใบรับรองทางวิชาชีพ/ ใบอนุญาต (Certification / Licensing)</u> ตามสายงานที่เกี่ยวข้อง <u>ประสบการณ์</u> มีประสบการณ์ทำงานด้านการผลิตเครื่องสำอางหรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปี <u>คุณสมบัติอื่นๆ</u> มีความรู้ความสามารถด้านเครื่องมือผลิต และการใช้คอมพิวเตอร์

ตารางที่ 9 ใบแสดงบทบาทหน้าที่ ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต (1)

<u>Role Profile (1)</u> ชื่อตำแหน่งงาน : Expansion Scale - Supervisor แผนก : Expansion Scale ผู้บังคับบัญชา : Expansion Scale Manager
ลักษณะงานโดยรวม (Role Propose) : รับผิดชอบการทดลองออกแบบวิธีการผลิต ควบคุม ดูแล และพัฒนางานให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
ความรับผิดชอบหลัก(Key Responsibility) ด้านการขยายขนาดผลิต • ควบคุม และปฏิบัติงานทดลองขยายขนาดการผลิตให้เป็นไปด้วยความปกติ • ตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต • สรุปรายงานการผลิต • วิเคราะห์ และวินิจฉัยปัญหาการผลิต ด้านการจัดการทั่วไป • จัดเตรียม และจัดหาเครื่องมือให้เพียงพอ • บริหารจัดการพนักงานได้บังคับบัญชา และดูแลให้เป็นไปตามนโยบายของบริษัทฯ • พัฒนาความสามารถของพนักงาน • ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต งานด้านอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย • เข้าร่วมกิจกรรมของบริษัทตามที่ได้รับมอบหมาย • งานอื่นๆตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา ด้านการบริหารบุคลากร • อบรมด้านความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา • ควบคุมและตรวจสอบการทำงาน ให้คำปรึกษา และคำแนะนำในการทำงานแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา

ตารางที่ 10 ใบแสดงบทบาทหน้าที่ ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต (2)

Role Profile (2) <u>การทำงานร่วมกับหน่วยงานอื่น</u> <u>ภายในองค์กร</u>		
หน่วยงาน / ตำแหน่งที่ติดต่อ	เรื่องที่ติดต่อ	ความถี่
Researcher- Development	1. รายละเอียด/ข้อมูลสูตรผลิตภัณฑ์ 2. มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ใหม่ตามความต้องการของลูกค้า	ตามที่ได้รับมอบหมายจาก Expansion Scale Manager
Production	1. การผลิตสินค้าใหม่ 2. ปัญหาด้านกระบวนการผลิตสินค้า	ตามที่ได้รับมอบหมายจาก Expansion Scale Manager
QC	1. ร่วมปฏิบัติงานในการทดลองขยายขนาดการผลิต 2. ร่วมแก้ไขปัญหาต่างๆในกระบวนการ 3. ประสานงานการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์	ตามที่ได้รับมอบหมายจาก Expansion Scale Manager
Planning	1. แผนผลิตสินค้า	ตามที่ได้รับมอบหมายจาก Expansion Scale Manager
ภายนอกองค์กร		
หน่วยงาน / ตำแหน่งที่ติดต่อ	เรื่องที่ติดต่อ	ความถี่
Suppliers	1. ข้อมูลทางเทคนิคเครื่องมือผสมและที่เกี่ยวข้อง 2. งานประชุมสัมมนา	ตามที่ได้รับมอบหมายจาก Expansion Scale Manager

ตารางที่ 11 ใบแสดงสมรรถนะ ตำแหน่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต

<u>Role Holder Specification</u>	
ชื่อตำแหน่งงาน : Expansion Scale - Supervisor แผนก : Expansion Scale ผู้บังคับบัญชา : Expansion Scale Manager ผู้ใต้บังคับบัญชา : พนักงานผู้ช่วย	
ระดับการศึกษา : วศ.บ วิศวกรรมเคมี วท.บ เคมีอุตสาหกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ : มีประสบการณ์ทำงานด้านการผลิตหรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปี	
ความสามารถด้านการบริหาร (Managerial Competencies)	
ความรู้ 1. ความรู้ และความเข้าใจในธุรกิจ 2. ความเข้าใจในองค์กร 3. ความรู้ด้านการบริหารงานทีมงาน ทักษะต่างๆ 1. การติดตามงาน 2. การตัดสินใจ 3. การวางแผน และแก้ไขปัญหา การปฏิสัมพันธ์ 1. การสอน / ถ่ายทอดงาน 2. การมอบหมายงาน 3. การสื่อสาร	
ความสามารถในงาน (Functional Competencies)	
ความรู้ 1. ความรู้ด้านการผลิต 2. ความรู้ด้านวิศวกรรมเคมี หรือวิทยาศาสตร์เคมี ทักษะต่างๆ 1. ทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ 2. การจัดการเอกสารและรายงาน 3. คอมพิวเตอร์ บุคลิกภาพและการปฏิสัมพันธ์ 1. ความรับผิดชอบในงาน ความละเอียดรอบคอบ 2. การประสานงาน ความร่วมมือ มนุษยสัมพันธ์ ลักษณะงานและสภาพแวดล้อมในการทำงาน 1. ทำงานประจำในสำนักงาน และโรงงาน 2. งานที่ต้องประสานงานกับแผนกต่างๆ 3. งานที่ต้องใช้การปฏิบัติอย่างละเอียดรอบคอบ	

ส่วนที่ 2 ขั้นตอนมาตรฐานของการดำเนินการทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) รวมถึงขอบเขต หน้าที่ ความรับผิดชอบของแผนกที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทดลองขยายขนาดการผลิตตาม เครื่องมือโครงสร้างการจัดแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS)

2.1 ช่วงเริ่มต้น (Initiating Phase)

2.1.1 แสดง ขอบเขต หน้าที่ ความรับผิดชอบของแผนกที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทดลองขยายขนาดการผลิตโดยเครื่องมือโครงสร้างการจัดแบ่งงานแสดงในแผนภาพ ดังรูปที่ 17 ในบทที่ 1

จากแผนภาพที่แสดงในรูปที่ 17 สามารถอธิบายได้ดังนี้คือ การปฏิบัติงานทดลองขยายขนาดการผลิตเริ่มขึ้นหลังจากที่นักวิจัยในแผนกวิจัย และพัฒนาได้พัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ส่งตัวอย่างให้ลูกค้าพิจารณาจนตรงตามความต้องการ และลูกค้าสรุปเลือกสูตรผลิตภัณฑ์เพื่อผลิต และจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หลังจากนั้นนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์แจ้งความประสงค์เพื่อขอทดลองขยายขนาดการผลิตสินค้าใหม่มายังแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต โดยอธิบายคุณลักษณะทางเคมี และกายภาพของสูตรผลิตภัณฑ์ให้กับหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตผู้รับผิดชอบเพื่อกำหนดวิธีการผลิตตามกระบวนการออกแบบวิธีการผลิต และถ่ายทอดข้อมูล ขั้นตอนการผลิตให้กับพนักงานผลิตผู้รับผิดชอบให้เกิดความเข้าใจ ผ่านระบบเอกสารรวมถึงจัดการประชุมเพื่อถ่ายทอดข้อมูลการผลิต หลังจากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนที่สองคือนักวิจัยจัดทำเอกสารเพื่อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) ตามมาตรฐานที่ลูกค้าต้องการ ในส่วนของหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตก็มีการกำหนดปริมาณการผลิต / เครื่องมือผลิต เพื่อให้พนักงานผลิตเตรียมความพร้อมของเครื่องมือผลิตก่อนการปฏิบัติงาน เมื่อถึงวันผลิต (แผนการผลิตถูกกำหนดโดยแผนกวางแผนการผลิต) ทุกคนในทีมปฏิบัติงานซึ่งประกอบด้วย นักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต พนักงานผลิต และเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ต้องอยู่ร่วมปฏิบัติงานตลอดการผลิต โดยในระหว่างการผลิตจะมีการตรวจสอบคุณภาพเนื้อผลิตภัณฑ์ร่วมกัน และร่วมพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตร่วมกัน หลังเสร็จสิ้นขั้นตอนการผลิต เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพตรวจสอบคุณภาพสินค้าตามระบุในเอกสารกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) เพื่อการพิจารณาคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ว่าผลการตรวจสอบผ่าน หรือไม่ผ่านตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ ในขั้นตอนสุดท้ายของการดำเนินงานซึ่งคือ ขั้นตอนของการปิดโครงการหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตจัดการประชุมทีมงานเพื่อสรุปผลการผลิตทั้งในด้านวิธีการผลิต คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต แนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงข้อจำกัดของเครื่องมือผลิตโดยมี

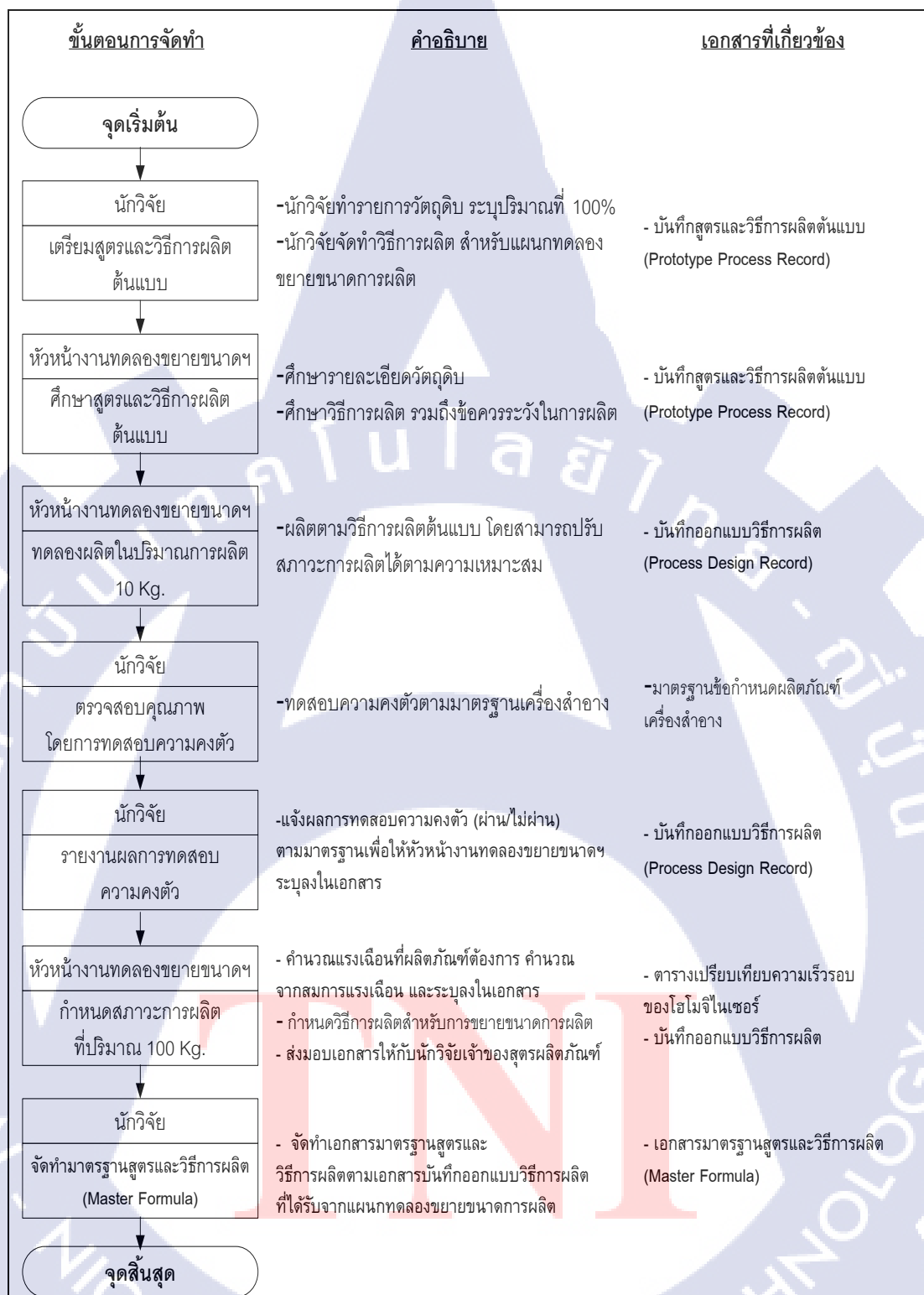
ผู้เข้าร่วมการประชุมคือ นักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ พนักงานผลิตผู้ปฏิบัติงาน และเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ซึ่งในขั้นตอนของการปิดโครงการนี้หลังจากที่มีการสรุปผลในเรื่องความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ผลการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการสร้างเอกสารมาตรฐานของวิธีการผลิตเพื่อใช้เป็นวิธีการผลิตสำหรับแผนกผลิตต่อไป โดยในแต่ละหัวข้อของการสรุปจะกำหนดผู้รับผิดชอบตามโครงสร้างการจัดแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS) ไว้แล้ว การจัดเตรียม และแก้ไขเอกสารจะต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด (ประมาณ 7 วันทำการ) เพื่อหัวหน้าทีมโครงการมีการส่งมอบงานให้กับแผนกที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเพื่อใช้เป็นวิธีมาตรฐานในการปฏิบัติงานต่อไป

ลักษณะของการจัดตั้งทีมปฏิบัติงานเช่นนี้จะเกิดขึ้นในทุกครั้งที่มีความต้องการพัฒนาสินค้าใหม่จากลูกค้า และได้มีการกำหนดแผนการผลิตสินค้าใหม่อย่างเป็นทางการของบริษัท ตัวอย่าง

2.1.2 ขั้นตอนกระบวนการ (Procedure) ของการกำหนดวิธีการผลิตจากวิธีการผลิตต้นแบบ (Prototype Process)

เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตในการกำหนดวิธีการผลิตดังนี้

TNI



รูปที่ 21 กระบวนการกำหนดวิธีการผลิตจากวิธีการผลิตต้นแบบ

2.1.3 อธิบายการไหลของระบบเอกสารในขั้นตอนของการจัดทำวิธีการผลิตต้นแบบดังนี้

นักวิจัยเตรียมและส่งเอกสารบันทึกวิธีการผลิตต้นแบบ (Prototype Process Record) มายังหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale Supervisor) เพื่อศึกษารายละเอียด หลังการทดลองขยายขนาดการผลิตที่ 10 ลิตรในระดับห้องปฏิบัติการ หัวหน้างานทดลอง บันทึกวิธีการทดลองผลิตลงในบันทึกออกแบบวิธีการผลิต (Process Design Record) ส่งมอบให้กับนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์เพื่อร่วมกันพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของวิธีการ หลังการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่ปริมาณการผลิต 10 ลิตร นักวิจัย แจ้งผลการทดสอบลงในบันทึกออกแบบวิธีการผลิต (Process Design Record) เพื่อให้หัวหน้างานทดลองเตรียมจัดทำสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ (Master Formula) มีการคำนวณสภาวะการผลิตด้วยสมการแรงเฉือน จากนั้นส่งต่อไปยังแผนกผลิตเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานทดลองขยายขนาดการผลิตด้วยเครื่องมือผลิตขนาดใหญ่

2.1.4 อธิบายวิธีการใช้ตารางเปรียบเทียบความเร็วรอบของไฮโมจิในเซอร์

จากสมการคำนวณแรงเฉือนที่ผลิตภัณฑ์ต้องการคือ $Sr = V/g = (\pi \times dr \times N)/g$ ซึ่งได้อธิบายรายละเอียดในบทที่ 3 สามารถนำขนาดของแรงเฉือนที่คำนวณได้มาสร้างเป็นความสัมพันธ์ของความเร็วรอบไฮโมจิในเซอร์ระหว่างเครื่องมือผลิตในห้องปฏิบัติการ และในแผนกผลิตได้ตามตาราง ซึ่งจากผลิตภัณฑ์ที่บริษัทตัวอย่างได้ผลิตนั้นสามารถนำมาจัดกลุ่มขนาดของแรงเฉือนและสร้างเป็นความสัมพันธ์ของค่ามาตรฐานความเร็วรอบไฮโมจิในเซอร์ ได้ 3 กลุ่มคือ 1,000, 2,000 และ 3,000 rpm (ตารางคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก) ได้ตามลำดับ

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบความเร็วรอบของไฮโมจิในเซอร์

ค่ามาตรฐานความเร็วรอบไฮโมจิในเซอร์ ที่ผลิตภัณฑ์ต้องการ (หน่วย : rpm)	เครื่องมือผลิต			
	V-10L (หน่วย : rpm)	V-200L (หน่วย : rpm)	V-450L (หน่วย : rpm)	V-1000L (หน่วย : rpm)
1,000	250	1,000	1,200	700
2,000	450	2,000	2,500	1,500
3,000	700	3,000	3,500	2,000

สภาวะการผลิตที่ทางหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตได้รับมอบหมายให้เป็นผู้กำหนดสามารถปรับเปลี่ยนสภาวะความเร็วรอบของไฮโมจิในเซอร์ได้ตามตารางฯซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมขนาดของแรงเฉือนที่ผลิตภัณฑ์ต้องการให้ได้นขนาดเท่าๆกันในทุกเครื่องมือผลิต การควบคุมขนาดของแรงเฉือนให้เท่ากันส่งผลให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผ่าน

กระบวนการผลิตในแต่ละเครื่องมือผลิตนั้นมีคุณภาพเหมือนกัน ถือได้ว่าเป็นการควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตไม่ว่าจะเปลี่ยนขนาดการผลิตที่ขนาดใดๆหรือที่เครื่องมือผสมใดๆก็ตามของบริษัทตัวอย่าง ก็ยังคงได้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเหมือนกัน ยังมีปัจจัยที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการผลิตซึ่งจำเป็นต้องมีการควบคุมสภาวะให้มีความเหมาะสมเช่นกันคือ อุณหภูมิ (Temperature) อัตราการทำความเย็น (Cooling Rate) และเวลาที่ใช้ในการผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน (Time) ที่หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตจะต้องกำหนดให้เหมาะสมตามคุณสมบัติของวัตถุดิบที่ใช้ในแต่ละผลิตภัณฑ์ซึ่งตรงส่วนนี้ได้มีการรับการถ่ายทอดข้อมูลจากนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ในช่วงเริ่มต้นโครงการ (Initial Phase) ได้แสดงตัวอย่างวิธีการใช้ตารางเปรียบเทียบความเร็วรอบของไฮโมจิในเซอร์ดังนี้

ตัวอย่าง การขยายขนาดการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทาผิวเริ่มต้นตั้งแต่ปริมาณการผลิต 10ลิตร ขยายขนาดเป็น 100 ลิตร ดังนี้

ตารางที่ 13 กำหนดปริมาณการผลิตในแต่ละเครื่องมือผลิต

เครื่องมือผลิต	ปริมาณการผลิตที่กำหนด (ลิตร)
V-10L	5-10
V-200L	100-150
V-450L	150-250
V-1000L	500-600

ขั้นตอน 1 ขนาดการผลิต 10 ลิตร

ผลิตด้วยเครื่องมือผลิต V-10L สภาวะการผลิต ใช้ความเร็วรอบของไฮโมจิในเซอร์

450 rpm (round per minute) ให้ความเร็วรอบเท่ากับมาตรฐาน **2,000 rpm**

ขั้นตอน 2 เมื่อต้องการขยายขนาดการผลิตในเครื่องมือผลิต V-200L ให้เปิดตารางเพื่อเปรียบเทียบความเร็วรอบไฮโมจิในเซอร์

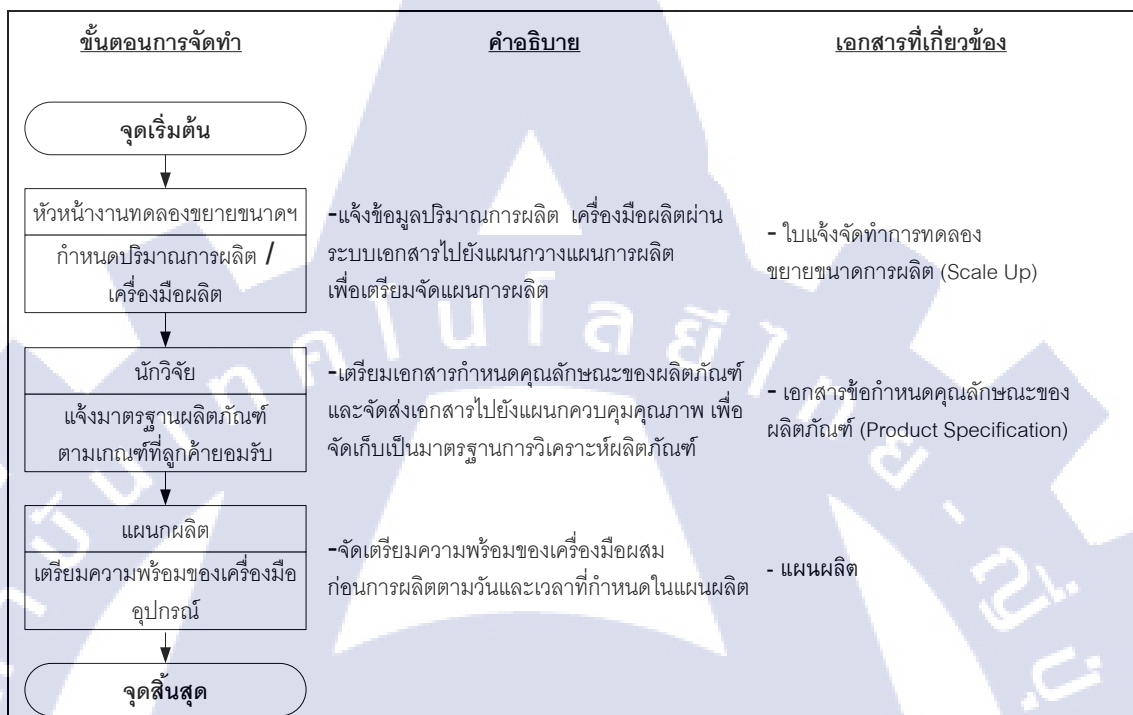
ขั้นตอน 3 ขยายขนาดการผลิตเป็น 100 ลิตร

ผลิตด้วยเครื่องมือผลิต V-200L สภาวะการผลิต ต้องใช้ความเร็วรอบของไฮโมจิในเซอร์ **2000 rpm** (round per minute) เพื่อให้ความเร็วรอบเท่ากับมาตรฐาน **2,000 rpm**

ดังนั้นสภาวะการผลิตที่หัวหน้างานทดลองจะต้องระบุสำหรับการผลิตด้วยเครื่องมือผลิต V-200L คือ 2,000 rpm เป็นต้น สรุปเพื่อความเข้าใจได้ตามตารางที่ 2 (พิจารณาที่มาตรฐานความเร็วรอบ 2,000 rpm)

2.2 ช่วงวางแผนโครงการ (Planning Phase)

2.2.1 ขั้นตอนกระบวนการ (Procedure) กำหนดความพร้อมของการทดลองขยายขนาดการผลิตดังนี้



รูปที่ 22 กระบวนการกำหนดความพร้อมของการทดลองขยายขนาดการผลิต

2.2.2 อธิบายการไหลของระบบเอกสารในขั้นตอนกำหนดความพร้อมของการทดลองขยายขนาดการผลิตได้ดังนี้

เริ่มต้นจากหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตแจ้งข้อมูลเพื่อกำหนดปริมาณการผลิต เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต ไปยังแผนกวางแผนการผลิตเพื่อวางแผนการผลิตตามกรอบเวลาที่ลูกค้าต้องการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์โดยแผนผลิตจะถูกแจ้งให้ทราบล่วงหน้า 1 สัปดาห์เพื่อการเตรียมพร้อมของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต (ในกรณีของบริษัทตัวอย่างมีนโยบายกำหนดให้สินค้าสำเร็จรูปต้องถูกผลิตและเตรียมรอการกระจายสินค้าไปยังร้านค้าและตัวแทนจำหน่ายล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือนก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการจัดส่งและกระจายสินค้า) ผ่านเอกสารใบแจ้งขอทดลองผลิตสินค้าในแผนกผลิตหรือที่เรียกว่าใบแจ้งจัดทำ การทดลองขยายขนาดการผลิตและในขณะเดียวกันนักวิจัยเจ้าของสูตรเตรียมเอกสาร ข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) ส่งต่อไปยังแผนกควบคุมคุณภาพเพื่อลงบันทึก จัดเก็บเป็นข้อมูลสำหรับการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการผลิต

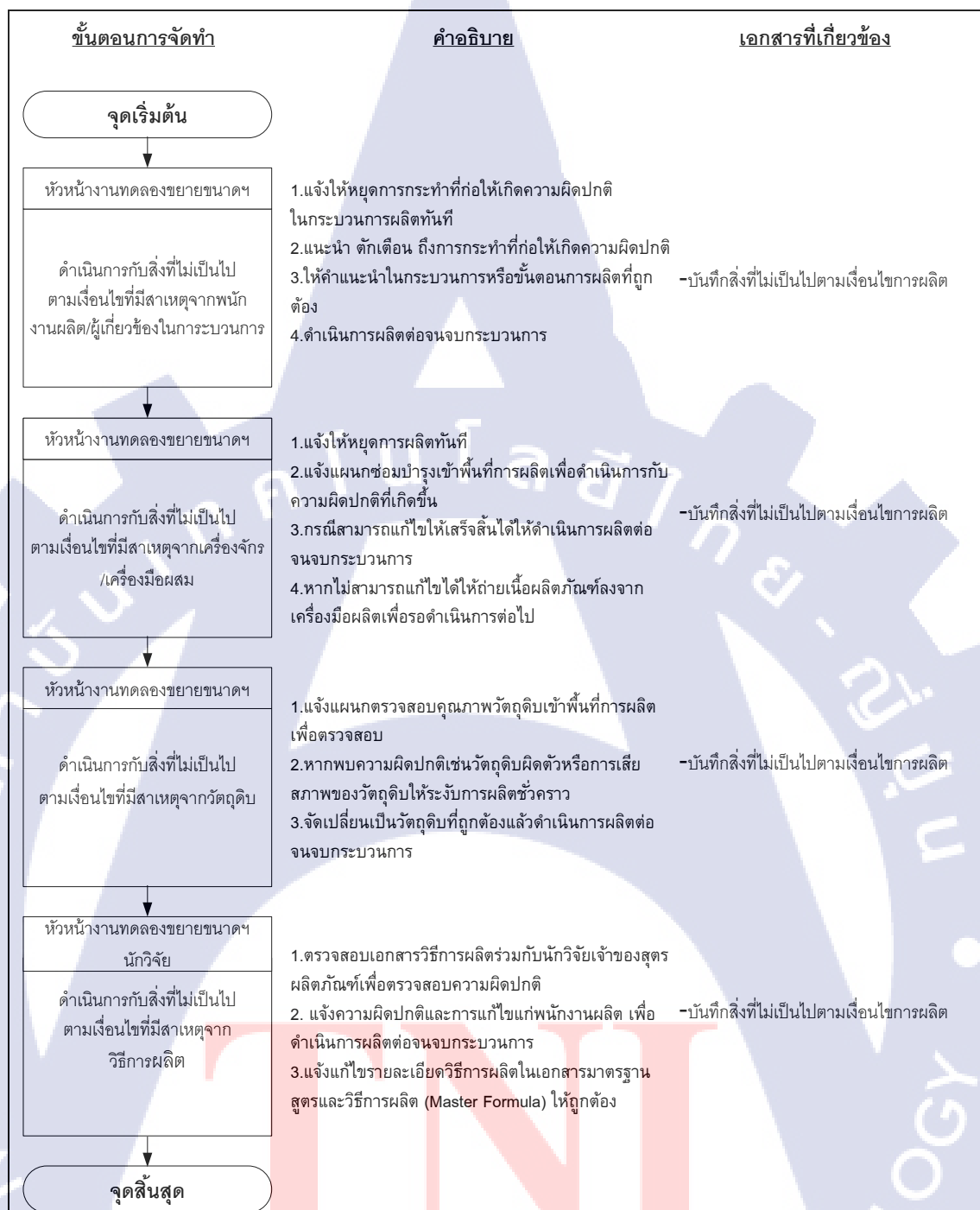
ในส่วนของแผนการผลิต พนักงานผลิตจะเตรียมความพร้อมของการผลิตและเครื่องมือผสมในตอนเช้าก่อนที่จะมีการผลิตตามแผนที่กำหนด

2.3 ช่วงดำเนินการ (Executing Phase)

2.3.1 ขั้นตอนกระบวนการ (Procedure) การดำเนินการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต

เนื่องจากในระหว่างการทดลองผลิตร่วมกัน อาจพบความผิดปกติซึ่งไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่ได้เตรียมการไว้ ทั้งในเรื่องของกระบวนการ วัตถุดิบ เครื่องมือผลิต ความผิดพลาดของพนักงานผลิต หรือระบบที่สนับสนุนการผลิตอื่นๆ ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดขั้นตอนการจัดการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของการผลิตดังนี้

TNI



รูปที่ 23 กระบวนการดำเนินการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต

2.3.2 อธิบายการไหลของระบบเอกสารในขั้นตอนดำเนินการกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต

ในขั้นตอนนี้เป็นการแก้ไขปัญหาน้ำงานผลิต ลักษณะการดำเนินการจะเป็นรูปแบบของการพิจารณาปัญหาร่วมกันของทีมงานแล้วจัดการกับความผิดปกติทันที ส่วนของเอกสารที่เกี่ยวข้องจะมีเอกสารบันทึกสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งจะต้องมีการบันทึกความผิดปกติที่เกิดขึ้นทุกครั้งโดยหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตเพื่อใช้สำหรับบันทึกการพิจารณาและสรุปแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นร่วมกันกับทีมงานในโครงการ และเอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต (Master Formula) ซึ่งในการทดลองขยายขนาดการผลิต นักวิจัยและหัวหน้างานทดลอง จะต้องเตรียมมาทุกครั้งที่มีการผลิตเพื่อใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของรายการวัตถุดิบ น้ำหนักของวัตถุดิบแต่ละรายการ และวิธีการผลิต

2.4 ช่วงติดตามและควบคุมกระบวนการ (Monitoring & Controlling Phase)

2.4.1 ขั้นตอนกระบวนการ (Procedure) ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์



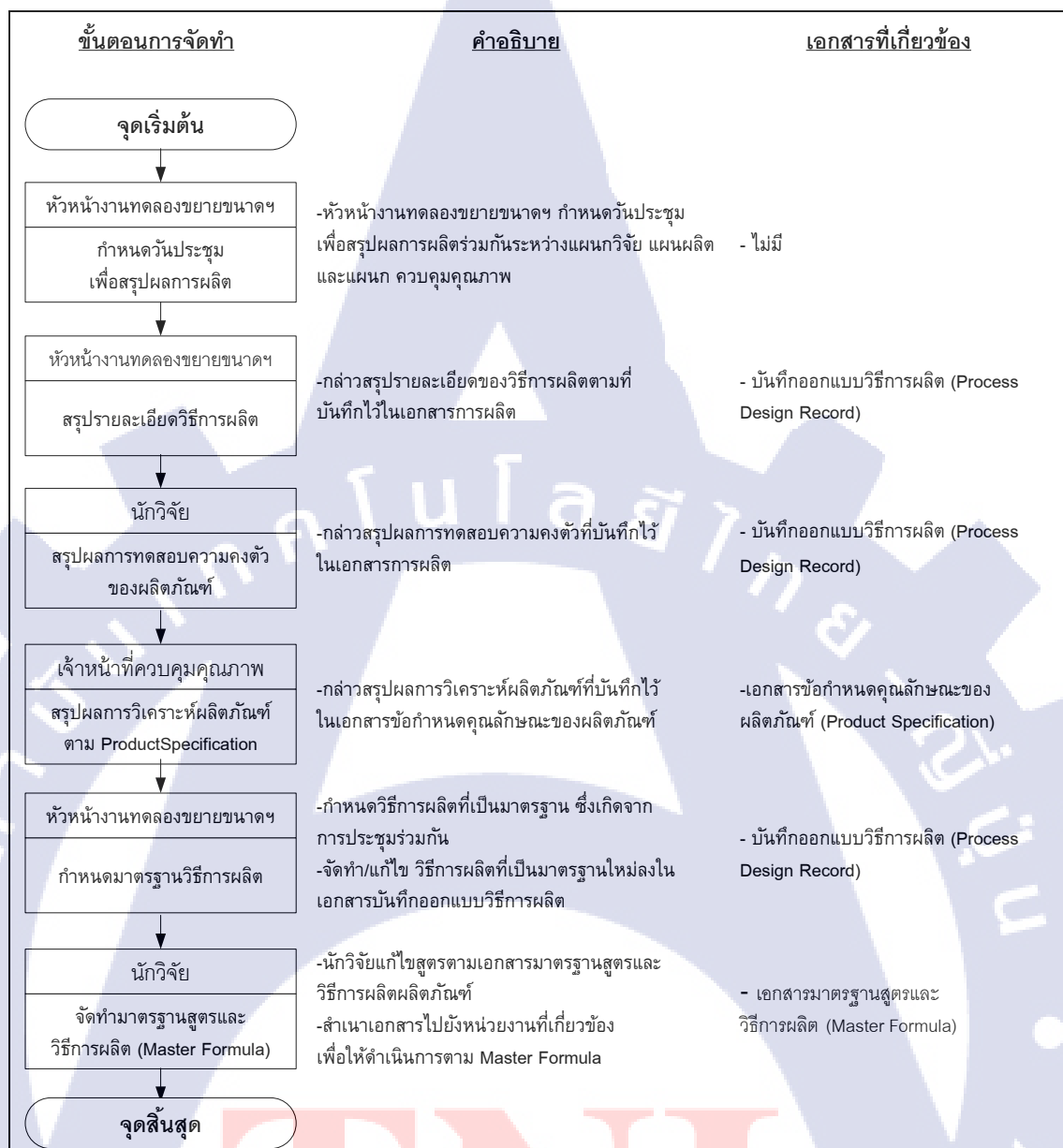
รูปที่ 24 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

2.4.2 อธิบายการไหลของระบบเอกสารในขั้นตอนตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์
 ในขั้นตอนนี้เป็นการควบคุมคุณภาพระหว่างการผลิตมีการสุ่มเนื้อผลิตภัณฑ์
 ระหว่างการผลิตในถึงผลิตทุกขั้นตอนเพื่อดูความเข้ากันดีโดยนักวิจัยจะเป็นผู้พิจารณาหลัก
 เนื่องจากคุ้นเคยกับลักษณะ คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์มากที่สุดร่วมกับหัวหน้างานทดลองขยาย
 ขนาดการผลิต วิธีการสุ่มโดยการแจ้งให้พนักงานผลิตเปิดฝาถังผสมทุกครั้งในช่วงที่สิ้นสุดการ
 ผลิตในแต่ละขั้นตอนของการผลิต จากนั้นใช้กระบวยตักสารขึ้นมา ปาดและเกลี่ยบนจานสีดำ
 เพื่อพิจารณาความเนียนเข้ากันดีของเนื้อผลิตภัณฑ์ หากพิจารณาแล้วพบว่าเนื้อยังไม่เข้ากันดี
 หัวหน้างานทดลองขยายขนาดฯ แจ้งพนักงานผลิตดำเนินการกวนผสมต่อโดยเพิ่มเวลาในการ
 กวนผสมหรือปรับเพิ่มความเร็วยรอบในการกวนผสมให้นานขึ้นเพื่อให้เนื้อผลิตภัณฑ์มี
 คุณลักษณะตามมาตรฐานตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ส่วนของเอกสารที่เกี่ยวข้องจะมีเพียงข้อกำหนด
 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Specification) ซึ่งเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพจะใช้เป็น
 เอกสารมาตรฐานในการปฏิบัติงานเพื่อวิเคราะห์ด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการผลิต

2.5 ช่วงปิดโครงการ (Closing Phase)

2.5.1 ขั้นตอนกระบวนการ (Procedure) การสรุปผลการผลิตร่วมกันระหว่าง 4
 แผนกคือ แผนกวิจัยฯ แผนกทดลองขยายขนาดฯ แผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพเพื่อ
 กำหนดมาตรฐานของกระบวนการผลิตร่วมกัน ดังนี้

TNI



รูปที่ 25 กระบวนการกำหนดมาตรฐานของกระบวนการผลิตร่วมกัน

2.5.2 อธิบายการไหลของระบบเอกสารในขั้นตอนการสรุปผลการผลิตร่วมกันเพื่อ

กำหนดมาตรฐานของกระบวนการผลิต ดังนี้

ในขั้นตอนการประชุมสรุปเพื่อกำหนดมาตรฐานของวิธีการผลิตร่วมกันเริ่มต้นจากหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตนัดวัน/เวลา เพื่อประชุมสรุปผลของการทดลองผลิต ทั้งในด้านวิธีการผลิต (สรุปผลโดยหัวหน้างานทดลองขยายขนาดฯ) ค่าวิเคราะห์ตามข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (สรุปผลโดยเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ) ผลการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ (สรุปผลโดยนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์) และ จัดทำเป็นมาตรฐานสูตรและ

วิธีการผลิต (โดยนักวิจัยเจ้าของสูตรผลิตภัณฑ์) โดยเอกสารที่ใช้ในการสรุปผลการผลิตจะใช้บันทึกออกแบบวิธีการผลิต (Process Design Record) ซึ่งหัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิตเป็นผู้จัดเตรียมความพร้อมของเอกสาร มีการบันทึก/แก้ไขผลการสรุปร่วมกันลงในเอกสาร จากนั้น ส่งมอบเอกสารให้กับนักวิจัยเจ้าของสูตรเพื่อจัดทำเป็นเอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต (Master Formula) เพื่อใช้เป็นวิธีการมาตรฐานในการผลิตของแผนกผลิตต่อไปถือเป็นการสิ้นสุดโครงการ

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลการผลิตสินค้ากลุ่มสุขอนามัยส่วนบุคคล (Personal Care) ก่อนและหลังที่จะมีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการผลิต

3.1.1 ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 ก่อนการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 14 ตารางข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2554

ลำดับ ที่	รหัส สินค้า	กลุ่มสินค้า	ผลการ วิเคราะห์ คุณภาพ จาก QC	เครื่องมือผสม			เครื่องมือผสม	
				V-1000L (kg.)	V-450L (kg.)	V-200L (kg.)	เวลาผลิต ที่กำหนด ตาม เอกสาร	เวลาผลิต ที่ทำได้ จริง
1	180539	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		230		180	480
2	580461	ครีมขวดผสม	ผ่าน	600			150	190
3	580530	ครีมขวดผสม	ผ่าน	550			150	185
4	580390	ครีมขวดผสม	ผ่าน	550			150	200
5	180541	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	240
6	180579	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	500			180	240
7	180582	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	500			180	220
8	180634	ดีโอโตแรนท์	ไม่ผ่าน	500			90	360
9	180623	โลชั่น/มือ	ผ่าน		250		180	240
10	180529	โลชั่น/ตัว	ผ่าน		230		180	240
11	580462	ครีมขวดผสม	ผ่าน	500			150	210
12	580511	ครีมขวดผสม	ผ่าน	500			150	210
13	580414	ครีมขวดผสม	ผ่าน	500			150	210
14	580390	ครีมขวดผสม	ผ่าน	500			150	210
15	180631	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน		250		180	420

ตารางที่ 14 ตารางข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รหัส สินค้า	กลุ่มสินค้า	ผลการ วิเคราะห์ คุณภาพ จาก QC	เครื่องมือผสม			เครื่องมือผสม	
				V-1000L (kg.)	V-450L (kg.)	V-200L (kg.)	เวลาผลิต ที่กำหนด ตาม เอกสาร	เวลาผลิตที่ ทำได้จริง
16	180519	โลชั่น/ตัว	ผ่าน		250		180	240
17	180518	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		230		180	200
18	180545	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน			100	180	480
19	180517	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			120	180	210
20	180489	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน	550			180	480
21	180490	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		230		180	460
22	180523	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน	550			180	360
23	180633	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน	550			180	420
24	180464	โลชั่น/เท้า	ไม่ผ่าน			100	180	480
25	180470	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน		250		180	360
26	180586	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน	500			180	440
27	180683	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	500			180	240
28	180502	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน	500			180	390
29	180684	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน	500			180	480
30	180431	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน	500			180	430
31	180666	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน	500			180	360
32	180458	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		230		180	480
33	180653	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		230		180	400
34	180654	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		250		180	400
35	180651	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		250		180	390
36	580378	ครีมขวดผสม	ผ่าน			100	150	210
37	580490	ครีมขวดผสม	ไม่ผ่าน			100	150	480
38	180653	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน			100	180	480
39	180479	ครีมกันแดด	ไม่ผ่าน		230		180	600
40	180489	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		250		180	390
41	180542	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		250		180	480
42	580395	ครีมขวดผสม	ผ่าน	600			150	210
43	580524	ครีมขวดผสม	ผ่าน	600			150	210
44	180497	ดีโอโดแรนท์	ไม่ผ่าน	550			90	150
45	180594	ดีโอโดแรนท์	ไม่ผ่าน	550			90	420
46	180607	ดีโอโดแรนท์	ไม่ผ่าน	550			90	480
47	180661	ดีโอโดแรนท์	ไม่ผ่าน	550			90	360
48	180605	สครับ/หน้า	ไม่ผ่าน			100	180	380
49	180554	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน			100	180	360

ตารางที่ 14 ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รหัส สินค้า	กลุ่มสินค้า	ผลการ วิเคราะห์ คุณภาพ จาก QC	เครื่องมือผสม			เครื่องมือผสม	
				V-1000L (kg.)	V-450L (kg.)	V-200L (kg.)	เวลาผลิต ที่กำหนด ตาม เอกสาร	เวลาผลิต ที่ได้จริง
50	180546	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	220
51	180555	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	220
52	180549	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	240
53	180685	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน	500			180	400
54	180674	โลชั่น/เท้า	ไม่ผ่าน		230		180	480
55	180673	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		250		180	480
56	180504	โลชั่น/ตัว	ผ่าน		250		180	240
57	180584	โลชั่น/ตัว	ผ่าน		250		180	240
58	580368	ครีมขวดผม	ไม่ผ่าน			100	150	480
59	580475	ครีมขวดผม	ไม่ผ่าน			100	150	360
60	580442	ครีมขวดผม	ไม่ผ่าน			100	150	480
61	180578	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			120	180	240
62	180614	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		230		180	480
63	180492	โลชั่น/มือ	ไม่ผ่าน		230		180	480
64	180578	โลชั่น/ตัว	ผ่าน		250		180	240
65	180626	โลชั่น/ตัว	ไม่ผ่าน		250		180	360

3.1.2 ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน มกราคม - มิถุนายน 2555 ระหว่าง
การดำเนินการและหลังการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตดังนี้

ตารางที่ 15 ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน มกราคม - มิถุนายน 2555

ลำดับ ที่	รหัส สินค้า	กลุ่มสินค้า	ผลการ วิเคราะห์ คุณภาพ จาก QC	เครื่องมือผสม			เครื่องมือผสม	
				V-1000L (kg.)	V-450L (kg.)	V-200L (kg.)	เวลาผลิต ที่กำหนด ตาม เอกสาร	เวลาผลิตที่ ทำได้จริง
1	190509	ครีมกันแดด	ผ่าน	500			180	210
2	190518	ดีโอโดแรนท์	ผ่าน	500			90	120
3	190460	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		230		180	240
4	190512	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	500			180	180
5	190435	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	180
6	190498	ครีมกันแดด	ไม่ผ่าน	600			180	600
7	190502	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		250		180	240

ตารางที่ 15 ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน มกราคม - มิถุนายน 2555 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รหัส สินค้า	กลุ่มสินค้า	ผลการ วิเคราะห์ คุณภาพ จาก QC	เครื่องมือผสม			เครื่องมือผสม	
				V-1000L (kg.)	V-450L (kg.)	V-200L (kg.)	เวลาผลิต ที่กำหนด ตาม เอกสาร	เวลาผลิตที่ ทำได้จริง
8	190416	ครีมกันแดด	ผ่าน		250		180	240
9	190504	โลชั่น/ตัว	ผ่าน		230		180	240
10	190424	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	500			180	220
11	190515	โลชั่น/ตัว	ผ่าน			100	180	220
12	590440	ครีมนวดผสม	ผ่าน			100	150	210
13	190519	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	240
14	190417	โลชั่น/มือ	ผ่าน			100	180	240
15	190430	โลชั่น/เท้า	ผ่าน			100	180	220
16	190446	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		250		180	240
17	190470	โลชั่น/หน้า	ไม่ผ่าน		250		180	360
18	190481	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		250		180	240
19	190482	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		250		180	210
20	190427	สครับ/หน้า	ผ่าน		230		180	210
21	190448	ดีโอโดแรนท์	ผ่าน	500			90	150
22	190432	โลชั่น/หน้า	ผ่าน	550			180	240
23	190438	ดีโอโดแรนท์	ผ่าน	500			90	120
24	190429	ครีมพอกหน้า	ผ่าน	500			180	240
25	590452	ครีมนวดผสม	ผ่าน	600			150	210
26	190426	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	500			180	240
27	190494	ครีมกันแดด	ไม่ผ่าน	500			180	480
28	190513	ดีโอโดแรนท์	ผ่าน			100	90	150
29	590443	ครีมนวดผสม	ผ่าน	500			150	210
30	190477	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		230		180	240
31	190517	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	500			180	240
32	590452	ครีมนวดผสม	ผ่าน	500			150	210
33	190520	ดีโอโดแรนท์	ผ่าน			100	90	150
34	190501	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		230		180	200
35	190484	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		230		180	240
36	190516	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	500			180	240
37	190455	โลชั่น/หน้า	ผ่าน	500			180	220
38	590454	สครับ/ตัว	ไม่ผ่าน		250		180	330
39	190447	ดีโอโดแรนท์	ไม่ผ่าน			100	90	360
40	190460	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		230		180	200

ตารางที่ 15 ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่ช่วงเดือน มกราคม - มิถุนายน 2555 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รหัส สินค้า	กลุ่มสินค้า	ผลการ วิเคราะห์ คุณภาพ จาก QC	เครื่องมือผสม			เครื่องมือผสม	
				V-1000L (kg.)	V-450L (kg.)	V-200L (kg.)	เวลาผลิต ที่กำหนด ตาม เอกสาร	เวลาผลิตที่ ทำได้จริง
41	590395	ครีมนวดผม	ผ่าน	500			150	210
42	190451	ดีโอโตแรนท์	ผ่าน	500			90	130
43	190458	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	220
44	190497	ครีมกันแดด	ผ่าน	600			180	240
45	190428	ครีมพอกหน้า	ไม่ผ่าน		250		180	480
46	190444	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		250		180	240
47	190490	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	500			180	210
48	190492	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	210
49	190493	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	240
50	590453	สครับ/ตัว	ผ่าน			100	180	240
51	190507	โลชั่น/ตัว	ผ่าน	550			180	240
52	190522	ครีมกันแดด	ผ่าน	550			180	240
53	190523	ครีมกันแดด	ผ่าน	550			180	240
54	190511	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	200
55	190521	โลชั่น/หน้า	ผ่าน			100	180	220
56	190513	ดีโอโตแรนท์	ไม่ผ่าน		230		90	400
57	590222	ครีมนวดผม	ผ่าน			100	150	210
58	590199	ครีมนวดผม	ผ่าน			100	150	210
59	190677	โลชั่น/หน้า	ผ่าน	500			180	210
60	190560	โลชั่น/มือ	ผ่าน		230		180	240
61	190344	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		250		180	240
62	190569	โลชั่น/หน้า	ผ่าน		250		180	230
63	190331	โลชั่น/มือ	ผ่าน		230		180	240
64	190763	โลชั่น/ตัว	ผ่าน			100	180	220
65	190764	โลชั่น/ตัว	ผ่าน			100	180	220
66	590600	ครีมนวดผม	ผ่าน		250		150	210
67	590612	ครีมนวดผม	ผ่าน		250		150	210

ข้อมูลทั้งหมดสามารถนำมาจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ประมวลผลได้ตามตารางที่ 6

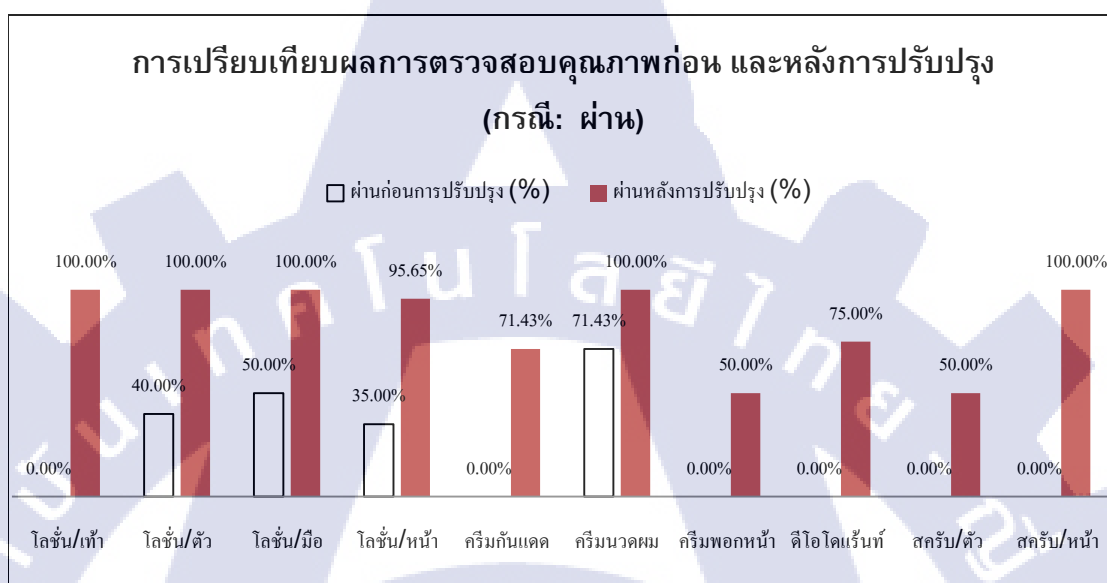
ตารางที่ 16 สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการผลิตจำแนกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ผลการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หลังการผลิตโดยเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ (ผล : ผ่าน/ไม่ผ่าน)	
	ก่อนการปรับปรุง (%)	หลังการปรับปรุง (%)
เฉพาะส่วนที่ผ่านการตรวจสอบ		
โลชั่น/เท้า	0.00%	100.00%
โลชั่น/ตัว	40.00%	100.00%
โลชั่น/มือ	50.00%	100.00%
โลชั่น/หน้า	35.00%	95.65%
ครีมกันแดด	0.00%	71.43%
ครีมนวดผม	71.43%	100.00%
ครีมพอกหน้า	-	50.00%
ดีโอโดแรนท์	0.00%	75.00%
สครับ/ตัว	-	50.00%
สครับ/หน้า	0.00%	100.00%
เฉพาะส่วนที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ		
กลุ่มผลิตภัณฑ์	ก่อนการปรับปรุง (%)	หลังการปรับปรุง (%)
โลชั่น/เท้า	100.00%	0.00%
โลชั่น/ตัว	60.00%	0.00%
โลชั่น/มือ	50.00%	0.00%
โลชั่น/หน้า	65.00%	4.35%
ครีมกันแดด	100.00%	28.57%
ครีมนวดผม	28.57%	0.00%
ครีมพอกหน้า	-	50.00%
ดีโอโดแรนท์	100.00%	25.00%
สครับ/ตัว	-	50.00%
สครับ/หน้า	100.00%	0.00%

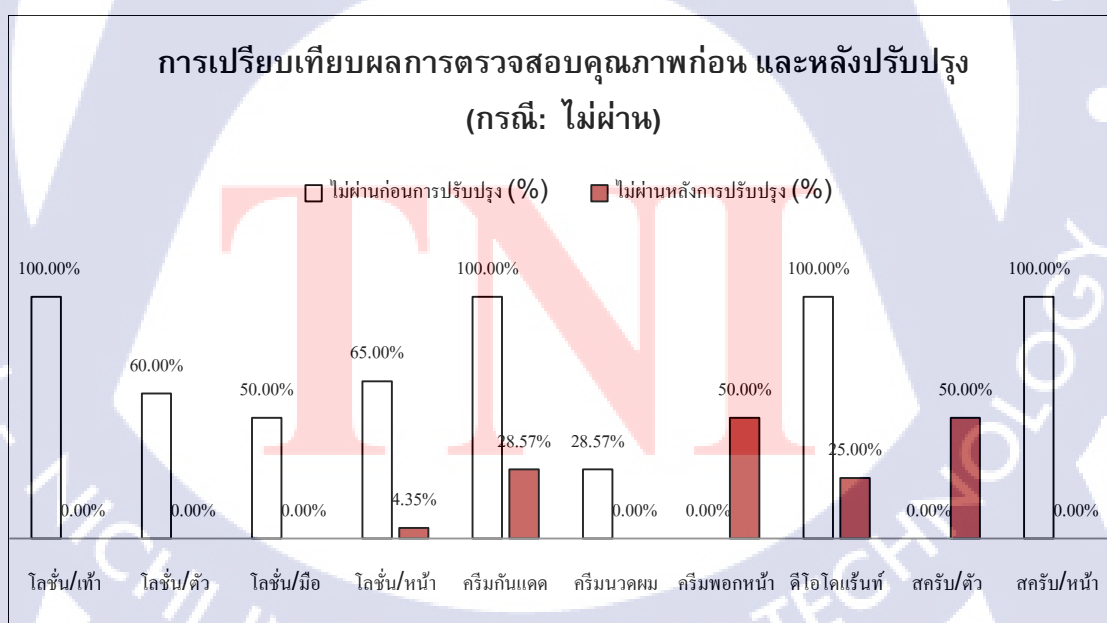
หมายเหตุ : 1. การปรับปรุงหมายถึง มีการจัดตั้งทีมบริหารโครงการเพื่อร่วมกันทดลองขยาย
ขนาดการผลิตในกลุ่มผลิตภัณฑ์ใหม่

2. - หมายถึง ไม่มีข้อมูลการผลิต

จากนั้นได้จัดทำเป็นกราฟแท่งเพื่อเปรียบเทียบผลของการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพโดยแสดงผลผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการจัดตั้งทีมบริหารโครงการที่มีการร่วมกันทดลองขยายขนาดการผลิตดังแสดงในรูปที่ 26 และ 27 ตามลำดับ



รูปที่ 26 กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจสอบคุณภาพก่อน และหลังการปรับปรุง (กรณี: ผ่าน)



รูปที่ 27 กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจสอบคุณภาพก่อน และหลังการปรับปรุง (กรณี: ไม่ผ่าน)

จากกราฟสามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลคือ ผลผลิตทั้งหมด 10 กลุ่ม สามารถผลิตได้คุณภาพตามมาตรฐานโดยมีจำนวนที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนมีการตั้งทีมบริหารโครงการ แต่พบว่ามี 2 กลุ่มผลิตภัณฑ์คือ ครีมพอกหน้า และสครับขัดตัวที่ไม่มีข้อมูลการผลิตในช่วงก่อนมีการจัดตั้งทีมบริหารโครงการ จึงไม่สามารถเปรียบเทียบผลก่อนและหลังได้ แต่ทั้งสองกลุ่มนี้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของงานที่ทีมบริหารโครงการ ได้ดูแลรับผิดชอบเนื่องจากได้ผ่านการดำเนินงานตามขั้นตอนการทดลองขยายขนาดการผลิตที่ทีมได้วางแนวทางไว้

3.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิต

ผลของความสำเร็จในการผลิตซึ่งได้จากการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบมาตรฐานโดยเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ และทำการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ก่อนและหลังจากที่มีการริเริ่มการทดลองขยายขนาดการผลิตโดยแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

3.1.3.1 จากข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ช่วงเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 ก่อนการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตพบว่ามีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เข้าสู่กระบวนการผลิตทั้งหมด 65 รายการ เป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มดูแลส่วนบุคคล (Personal Care) ทั้งหมด พบว่าได้คุณภาพผ่านตามมาตรฐาน 26 รายการคิดเป็น 40% ของจำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ไม่ผ่าน 39 รายการคิดเป็น 60% ของจำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

3.1.3.2 จากข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ช่วงเดือน มกราคม-มิถุนายน 2555 ซึ่งเป็นช่วงระหว่างและหลังการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตพบว่ามีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เข้าสู่กระบวนการผลิตทั้งหมด 67 รายการ เป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มดูแลส่วนบุคคล (Personal Care) ทั้งหมด พบว่าได้คุณภาพผ่านตามมาตรฐาน 60 รายการคิดเป็น 89.55% ของจำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ไม่ผ่าน 7 รายการคิดเป็น 10.45% ของจำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

3.1.3.3 ผลการวิเคราะห์เวลาในการผลิตคำนวณจากเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิต และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง จากข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ 65 รายการ ช่วงเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2554 ก่อนการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตคำนวณจากสูตรอ้างอิงตามสมการที่ 3 ในบทที่ 3 ได้ดังนี้

$$\frac{\sum_1^n (\text{เวลาผลิตจริง} - \text{เวลาผลิตมาตรฐาน})}{\sum_1^n (\text{เวลาผลิตมาตรฐาน})}$$

n = จำนวนตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เก็บข้อมูล

เวลาผลิตจริง = 22,405 นาที เวลาผลิตมาตรฐาน = 10,830 นาที n = 65

แทนค่าในสูตร

$$\frac{\sum_1^n (22,405 - 10,830)}{\sum_1^n (10,830)} = 106.88\%$$

จากข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด 65 รายการ มีเวลามาตรฐานรวมทั้งหมด 10,830 นาที และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงรวมทั้งหมด 22,405 นาที ผลจากการคำนวณพบว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงมีค่ามากกว่าเวลามาตรฐานที่กำหนดในกระบวนการผลิตถึง 106.88% สรุปเพื่อความเข้าใจก็คือ เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงสูงกว่าเวลามาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ 2 เท่า

4.7.3.4 ผลการวิเคราะห์เวลาในการผลิตคำนวณจากเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิต และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง จากข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ 67 รายการ ช่วงเดือน มกราคม-มิถุนายน 2555 ระหว่างและหลังจากที่มีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตคำนวณจากสูตรได้ดังนี้

$$\frac{\sum_1^n (\text{เวลาผลิตจริง} - \text{เวลาผลิตมาตรฐาน})}{\sum_1^n (\text{เวลาผลิตมาตรฐาน})}$$

n = จำนวนตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เก็บข้อมูล

เวลาผลิตจริง = 15,930 นาที เวลาผลิตมาตรฐาน = 11,070 นาที n = 67

แทนค่าในสูตร

$$\frac{\sum_1^n (15,930 - 11,070)}{\sum_1^n (11,070)} = 43.90\%$$

จากข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด 67 รายการ มีเวลามาตรฐานรวมทั้งหมด 11,070 นาที และเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงรวมทั้งหมด 15,930 นาที ผลจากการคำนวณพบว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงมีค่ามากกว่าเวลามาตรฐานที่กำหนดในกระบวนการผลิต 43.90%

3.2 บทสรุป และอภิปรายผลการศึกษา

จากวัตถุประสงค์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษามีความมุ่งหวังในการ จัดตั้งหน่วยงานทดลองขยายขนาดการผลิตเพื่อสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตสินค้ากลุ่มสุขอนามัยส่วนบุคคล (Personal Care) ของบริษัทตัวอย่างรวมถึงการกำหนดมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานของการทดลองขยายขนาดการผลิต และกำหนดขอบเขตการประสานงาน ความเชื่อมโยงกับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานขยายขนาดการผลิตโดยผ่านเครื่องมือของการบริหารโครงการ (Project Management) ซึ่งจากการดำเนินการศึกษาตามหัวข้อสารนิพนธ์ในครั้งนี้สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาโดยมีผลจากการดำเนินการดัง 4.8.1 – 4.8.5 ดังนี้

3.2.1 การจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต (Expansion Scale) มีการกำหนดรูปแบบผังองค์กรแบบเมทริกซ์ (Matrix Organization) เป็นลักษณะของการทำงานแบบประสานงานร่วมกันระหว่างแผนกวิจัย แผนกผลิต แผนกควบคุมคุณภาพและแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตโดยมีการกำหนดมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานทดลองขยายขนาดการผลิต ขอบเขตการประสานงาน ความเชื่อมโยงกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามเครื่องมือโครงสร้างการจัดแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS) 5 เฟสโดยเริ่มตั้งแต่ช่วงเริ่มต้น (Initiating Phase) ช่วงวางแผนโครงการ (Planning Phase) ช่วงดำเนินการ (Executing Phase) ช่วงติดตามและควบคุมกระบวนการ (Monitoring & Controlling Phase) และเฟสสุดท้ายคือช่วงปิดโครงการ (Closing Phase) เป็นการสรุปผลจากการทดลองขยายขนาดการผลิตร่วมกันเพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานของวิธีการผลิตต่อไป

3.2.2 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่เปรียบเทียบก่อนและหลังที่จะมีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตพบว่า หลังจากที่มีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตมีการทำงานเป็นทีมโครงการเพื่อร่วมกันปฏิบัติงานทดลองผลิตสินค้าใหม่ตามที่ได้รับมอบหมายส่งผลให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ได้คุณภาพมาตรฐานตามที่ลูกค้าต้องการ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จได้ 89.55% ของจำนวนผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด ซึ่งก่อนที่จะมีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตความสำเร็จของการผลิตทำได้เพียง 40% ของจำนวนผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด

3.2.3 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตสินค้าใหม่เปรียบเทียบก่อนและหลังที่จะมีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตพบว่า หลังจากที่มีการจัดตั้งแผนกทดลองขยาย

ขนาดการผลิต มีการทำงานเป็นทีมโครงการเพื่อร่วมกันปฏิบัติงานทดลองผลิตสินค้าใหม่ตามที่ได้รับมอบหมาย ส่งผลให้สามารถปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงเมื่อเปรียบเทียบกับเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตได้ดีขึ้นซึ่งจากเดิมใช้เวลาในการผลิตจริงที่มากกว่าเวลามาตรฐานสูงถึง 106.88% (เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงมากกว่าเวลามาตรฐาน 2 เท่า) หลังจากที่มีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตใช้เวลาในการผลิตจริงมากกว่าเวลามาตรฐาน ลดลงเหลือ 43.90%

3.2.4 การที่สามารถปรับปรุงความสำเร็จในการผลิตสินค้าใหม่และสามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงลงได้เป็นผลมาจากบริษัทตัวอย่างมีการดำเนินงานในรูปแบบของทีมโครงการเพื่อระดมความรู้ความสามารถของบุคลากรแต่ละส่วนงานมาใช้ในการดำเนินงานและรับผิดชอบในงานร่วมกัน ลดระยะเวลาในการรอคอย การตัดสินใจเชิงเทคนิค และการหาผู้รับผิดชอบหลักในการดำเนินงานรวมทั้งการแก้ปัญหาหน้างานได้ ทีมโครงการมีการประสานความร่วมมือ โดยมีการวางแผนการทำงาน/มีการเตรียมความพร้อมของเอกสารหรืออุปกรณ์สำหรับการทำงานร่วมกัน มีการติดต่อสื่อสารเพื่อถ่ายทอดข้อมูลทางเทคนิคที่เข้าถึงผู้ปฏิบัติงานทุกคนในทีมโครงการ มีการระดมความคิดในการตัดสินใจในเชิงเทคนิครวมถึงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าร่วมกัน

3.2.5 ในส่วนของเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงที่ลดลงยังถือว่าไม่เป็นไปตามเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตที่กำหนดไว้โดยสูงกว่าเวลามาตรฐาน 43.90% เนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในกระบวนการผลิตสินค้าใหม่ของบริษัทตัวอย่างที่ไม่เคยผลิตมาก่อนดังนั้นในขั้นตอนของการผลิตจึงมีการหยุดกระบวนการผลิตชั่วคราวเพื่อตรวจสอบคุณลักษณะของเนื้อผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตอย่างละเอียดเพื่อให้มั่นใจว่าวิธีการผลิตที่ได้กำหนดขึ้นมานั้นสามารถใช้เป็นมาตรฐานวิธีการผลิตและสามารถผลิตเนื้อผลิตภัณฑ์ได้เหมือนกับมาตรฐานที่ลูกค้าต้องการได้จริง จากเหตุผลนี้จึงส่งผลให้เวลารวมที่ใช้ในการผลิตจริงจึงมีค่าสูงกว่าเวลามาตรฐานของวิธีการผลิตที่ได้กำหนด ซึ่งตรงจุดนี้ในส่วนของผู้บริหารระดับสูงของบริษัทตัวอย่างสามารถยอมรับได้เนื่องจากไม่ได้ส่งผลกระทบต่อกำหนดการจัดเก็บสินค้าเข้าคลังสินค้า (On Stock) เหตุผลเพราะในส่วนของกระบวนการผลิตได้เผื่อระยะเวลาสำหรับการทดลองผลิตและทำความเข้าใจกับลูกค้าไว้ล่วงหน้าแล้ว หลังจากสิ้นสุดโครงการและได้มีการกำหนดมาตรฐานของสูตรและวิธีการผลิตแล้ว การผลิตผลิตภัณฑ์ก็จะสามารถผลิตได้ตามเวลามาตรฐานที่กำหนดเนื่องจากพนักงานผลิตไม่ต้องสูญเสียเวลากับการสุ่มตรวจสอบเนื้อผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการอีกต่อไป

3.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการต่อยอดการศึกษา

3.3.1 ควรมีการต่อยอดผลของการศึกษาโดยพัฒนาการทดลองขยายขนาดการผลิตรวมถึงการจัดตั้งทีมโครงการเพื่อดำเนินงาน ในส่วนการผลิตผลิตภัณฑ์กลุ่มอื่นๆซึ่งปริมาณ

การผลิตน้อยแต่มีมูลค่าสูง อันได้แก่ กลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอม/โคโลญจน์ กลุ่มผลิตภัณฑ์ลิปสติก กลุ่มผลิตภัณฑ์แป้งฝุ่น/ แป้งอัดแข็ง กลุ่มผลิตภัณฑ์แต่งแต้มสีสรรบนใบหน้าเช่น บรัชออน (ปัดแก้ม) อายแชโดว์ อายไลเนอร์ มาสคารา เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์กลุ่มแต่งแต้มสีสรรบนใบหน้า เหล่านี้มักจะมีวิธีการผลิตไม่ซับซ้อนใช้เครื่องมือผสมที่ไม่ต้องคำนึงถึงแรงเหวี่ยงมากนัก แต่ความยากจะอยู่ที่การปรับโทนสีของผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้าต้องการซึ่งตรงจุดนี้ถือว่าเป็นปัญหาสำคัญที่สุดในการผลิต เนื่องจากความยากของการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบกลุ่มสี ที่มาจากแหล่งธรรมชาติ ทำให้ช่วงการยอมรับตามเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะของวัตถุดิบ (Product Specification /Certification Of Analysis) ค่อนข้างกว้าง ส่งผลให้วัตถุดิบที่รับเข้า ส่วนการผลิตและในระดับห้องปฏิบัติการในแต่ละครั้งมักจะมีโทนสีที่แตกต่างกัน ทำให้ส่วนการผลิตต้องใช้ความชำนาญและความสามารถส่วนบุคคลในการปรับโทนสีเพื่อให้ได้ตามมาตรฐานของลูกค้า จึงส่งผลให้การกำหนดมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิตเป็นไปได้ยาก

3.3.2 เนื่องจากการจัดองค์กรเป็นแบบเมทริกซ์ (Matrix Organization) มักเกิดปัญหาในด้านการสั่งการของผู้จัดการโครงการ (หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต) โดยคนทำงานในทีมโครงการที่มาจากแผนกวิจัยฯ แผนกผลิต และแผนกตรวจสอบคุณภาพ จะอยู่ในสถานะที่มีหัวหน้างาน 2 คนในช่วงการดำเนินงานโครงการ ซึ่งในบางครั้งเกิดปัญหาในเรื่องการประสานงานหรือการหาข้อสรุปสุดท้ายภายในทีมโครงการ เช่น กรณีที่ตำแหน่งงานรวมทั้งวิทยุของสมาชิกในทีมโครงการสูงกว่าผู้จัดการโครงการ ทำให้การสั่งการเป็นไปได้ยาก เกิดความเกรงใจ หรือการไม่ยอมรับในบางคำสั่งหรือในเรื่องที่ตัดสินใจ ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้เสนอแนวทางเพื่อการแก้ปัญหาและควรศึกษาต่อยอดในเรื่องของการสั่งการ ภาวะผู้นำและสถานภาพของผู้จัดการโครงการ ในแนวทางเบื้องต้นนี้ตามความคิดเห็นของผู้ศึกษาคือ ให้ผู้จัดการโครงการรายงานปัญหาด้านการประสานงานที่เกิดขึ้นหรือความคิดเห็นที่ไม่ตรงกันและยังหาข้อสรุปร่วมกันไม่ได้ ต่อผู้จัดการของผู้จัดการโครงการเพื่อตัดสินใจและหากยังไม่เป็นเอกฉันท์ให้ส่งเรื่องไปยังผู้อำนวยการซึ่งมีอำนาจสั่งการสูงสุดในองค์กรเป็นผู้ตัดสินใจลำดับสุดท้าย

3.3.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ใหม่ในช่วงก่อนการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตปี 2554 มีผลิตภัณฑ์จำนวนทั้งหมด 65 รายการ ไม่ผ่านตามมาตรฐาน 39 รายการเนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด สาเหตุมาจากขาดการประสานงานระหว่างแผนกทั้งหมด โดยแบ่งเป็น ขาดการประสานงานด้านวิธีการผลิต ระหว่างแผนกวิจัยฯและแผนกผลิต 28 รายการ (72%) ขาดการประสานงานด้านการตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรการผลิตระหว่างแผนกผลิต แผนกซังวัตถุดิบ แผนกควบคุมคุณภาพวัตถุดิบและแผนกวิจัยฯ ทำให้ใช้วัตถุดิบผิดรายการในสูตรการผลิต 7 รายการ (18%) ขาดการประสานงานด้านระบบการบำรุงรักษาระหว่างแผนกผลิตและแผนกช่างซ่อมบำรุงทำให้เกิดความผิดปกติของเครื่องมือผลิตและระบบหล่อเย็น 4 รายการ (10%)

หลังจากมีการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตช่วงครึ่งปีแรก 2555 มีผลิตภัณฑ์จำนวน 7 รายการจากทั้งหมด 67 รายการ ที่ไม่ผ่านตามมาตรฐาน สาเหตุมาจากขาดการประสานงานระหว่างแผนกผลิต และแผนกช่างซ่อมบำรุงทำให้เกิดความผิดปกติของระบบหล่อเย็น 4 รายการ (57%) ปัญหาของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการตัดจ่ายวัตถุดิบในสูตรการผลิตทำให้ใช้วัตถุดิบผิดรายการในสูตรการผลิต 2 รายการ (28.70%) และปัญหาของระบบไฟฟ้าจากส่วนกลางขัดข้องทำให้เครื่องจักรหยุดทำงานเป็นเวลาประมาณ 20 นาที (โรงงานไม่มีระบบสำรองไฟสำหรับการผลิตเนื่องจากงบประมาณที่ใช้ในการลงทุนสูงซึ่งยังอยู่ในขั้นตอนของการพิจารณาติดตั้งจากผู้บริหารระดับสูง) 1 รายการ (14.30%) สรุปได้ตามตารางที่ 7

ตารางที่ 17 สรุปลักษณะของปัญหาที่พบในผลิตภัณฑ์ใหม่

ลักษณะของปัญหา	ก่อนการจัดตั้งทีม บริหารโครงการ (จำนวนงาน)	(%)	หลังการจัดตั้งทีม บริหารโครงการ (จำนวนงาน)	(%)
1.ขาดการประสานงาน ด้านวิธีการผลิต	28	72	0	0
2.ขาดการประสานงาน ด้านการตรวจสอบความ ถูกต้องของวัตถุดิบที่ใช้ใน สูตรการผลิต	7	18	0	0
3.ขาดการประสานงาน ด้านระบบการบำรุงรักษา	4	10	4	57
4.ปัญหาของระบบ คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการ ตัดจ่ายวัตถุดิบ	0	0	2	28.7
5.ระบบไฟฟ้าจาก ส่วนกลางขัดข้อง	0	0	1	14.3
จำนวนรวม	39	100	7	100

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการจัดตั้งแผนกทดลองขยายขนาดการผลิตพบว่าหลังการจัดตั้งไม่พบปัญหาในด้านการประสานงานระหว่างแผนกในทีมโครงการ แต่ยังคงพบปัญหาในเรื่องของระบบการชั่ง/เตรียมวัตถุดิบ (Weighing) สำหรับการผลิต และระบบการซ่อมบำรุง (Maintenance) ดังนั้นเป็นจุดที่น่าสนใจที่อาจมีการศึกษาต่อใน

เรื่องของการจัดการระบบการซัพพลายเชนวัตถุดิบและการซ่อมบำรุงภายในระบบการผลิตของบริษัทตัวอย่าง

3.3.4 ควรกำหนดเกณฑ์การประเมินผลงาน (KPI) สำหรับทีมโครงการ ซึ่งรวมถึงสมาชิกในทีมโครงการ เพื่อประเมินความสำเร็จ และการให้ผลตอบแทนแก่สมาชิกในทีมทุกคน ยกตัวอย่างเช่น ฝ่ายบริหารได้กำหนดเกณฑ์ประเมินผลงานวัดจากจำนวนผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ผ่านมาตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนงานใหม่ทั้งหมด จะได้รับเงินรางวัลที่ 70,000 บาท (มีการเก็บบันทึกข้อมูล และประเมินผลโดยผู้จัดการโครงการ) เมื่อทีมบริหารโครงการสามารถทำได้บรรลุตาม KPI ทุกคนในทีมจะได้รับผลตอบแทนปลายปีถือเป็นโบนัสพิเศษโดยเฉลี่ยเท่าๆกัน กรณีที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด จะได้รับผลตอบแทนลดลงเฉลี่ยตามเปอร์เซ็นต์ที่ทำได้

TNI

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

บรรณานุกรม

TNI

THAI - JAPANESE INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บรรณานุกรม

- บริษัท เวิลด์อินสตรูमेंท์ จำกัด . (2554). **เทคโนโลยีการผลิต (Mixing Technology).**
 กรุงเทพฯ : บริษัท เวิลด์อินสตรูमेंท์ จำกัด.
- พิมพ์ร ลีลาพรพิสิฐ . (2540). **อิมัลชันทางเครื่องสำอาง .** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ.
 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Anand, N; and Daft, R. L. (2007). What is The Right Organization Design.
Organizational Dynamics. 36 (4) : 329–344.
- Barkley, Bruce T. (2008). **Project Management In New Product Development.** New
 York : McgrawHill.
- Bentley, Trevor. (1992, March). Financial Management. **ABI / INFORM Complete.**
 70 (3) : 14.
- Charvat, Jason. (2003). **Project Management Methodologies.** Retrieved July 12,
 2012, from [http://andradeivan.com/wp-content/uploads/2012/04/Project-
 Management-Methodologies.pdf](http://andradeivan.com/wp-content/uploads/2012/04/Project-Management-Methodologies.pdf)
- Dozier, R. (2005). **Project Methodology : Critical Element in Project Success.**
 Retrieved July 12, 2012, from [http://www.gisdevelopment.net/proceedings/
 gita/2005/ Papers/42.pdf](http://www.gisdevelopment.net/proceedings/gita/2005/Papers/42.pdf)
- Dr-Spiller. (n. d.). **The Two Traditional Types of Skincare are Oil & Water – Based.**
 Retrieved September 11, 2012, from. [http://www.dr-spiller.com.au/your-
 skin/how-other-ranges-work](http://www.dr-spiller.com.au/your-skin/how-other-ranges-work)
- Good, M; Campbell, A; and Alexander, M. (2001). Redefining the Corporate Centre.
European Management Journal. 30 (2) : 55-75.
- Hauck, Cynthia. (2005). **How to Choose the Right Project Management Office
 Structure for Your Organization’s Culture.** Retrieved September 11, 2012,
 from <http://www.collegiateproject.com/articles/PMO.asp>
- Isfahani, K. (2012). Leveraging the Project Management Office as a Partner in
 Innovation. **PM World Today.** 14 (3) : 25-40.
- Kwak, Y. H; and YI, DAI X. (2000). Assessing The Value of Project Management
 Office (PMO). **PM World Today.** 12 (1) : 17-32.

- Kim, L. (1980). Organizational Innovation and Structure. **Journal of Business Research.** 8 (2) : 225-245.
- Lundin, R. A; and Soderholm, A. (1995). A Theory of The Temporary Organization. **Scand. J. Management.** 2 (4) : 437-455.
- Miles, R. E. (2010). **Designing Organizations to Meet 21st-Century Opportunities and Challenges.** Retrieved September 11, 2012, from http://www.wu.ac.at/academicstaff/institutes/entrep/downloads/publikationen/miles_et_al_od_2010.pdf
- Nosen Technology Co.,Ltd. (n. d.). **Vertical Agitator (RNE-20-RNE).** Retrieved September 11, 2012, from <http://screwjack.en.ecplaza.net/vertical-agitator--166047-1955927.html>
- Paul, Edward L; Atimo-Obeng Victor A; and Kresta Suzanne M. (2004). **Handbook of Industrial Mixing.** New Jersey : John Wiley & Sons, Inc.
- Pinto, J. K; and Prescott, J. E. (1988). Variations in Critical Success Factors Over The Stages in The Project Life Cycle. **Journal of Management.** 14 (1) : 5–18.
- Project Management Institute. (2008). **A Guild to The Project Management Body of Knowledge.** 4th ed. Pennsylvania : Project Management Institute, Inc.
- Robbins, S. P. (1987). **Organization Theory : Structure, Design, and Applications.** New Delhi : Prentice Hall.
- Turner, J. R; and Muller, R. (2003). On The Nature of The Project as A Temporary Organization. **Journal of Management.** 29 (1) : 15–28.
- Tutorialspoint. (n. d.). **Organizational Structure.** Retrieved September 11, 2012, from http://www.tutorialspoint.com/organizational_structures.htm
- Wilkinson, Simon. (2012). **7 Steps to Set-Up a PMO.** Retrieved September 11, 2012, from <http://practicalpmo.com>
- Woowon Machinery Co., Ltd. (n. d.). **Woowon Products.** Retrieved September 11, 2012, from http://www.woowon.co.kr/english/product/product_m1_4.asp
- Young, M. L. (2009). **Key Steps to Implement a Project Management Office.** Retrieved August 22, 2012, from <http://www.transformed.com.au/LiteratureRetrieve.aspx?ID=58384>
- Zimmer, Brian T. (1999, November). Project Management: A Methodology for Success. **Hospital Material Management Quarterly.** 12 (1) : 25–38.

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ภาคผนวก

TNI

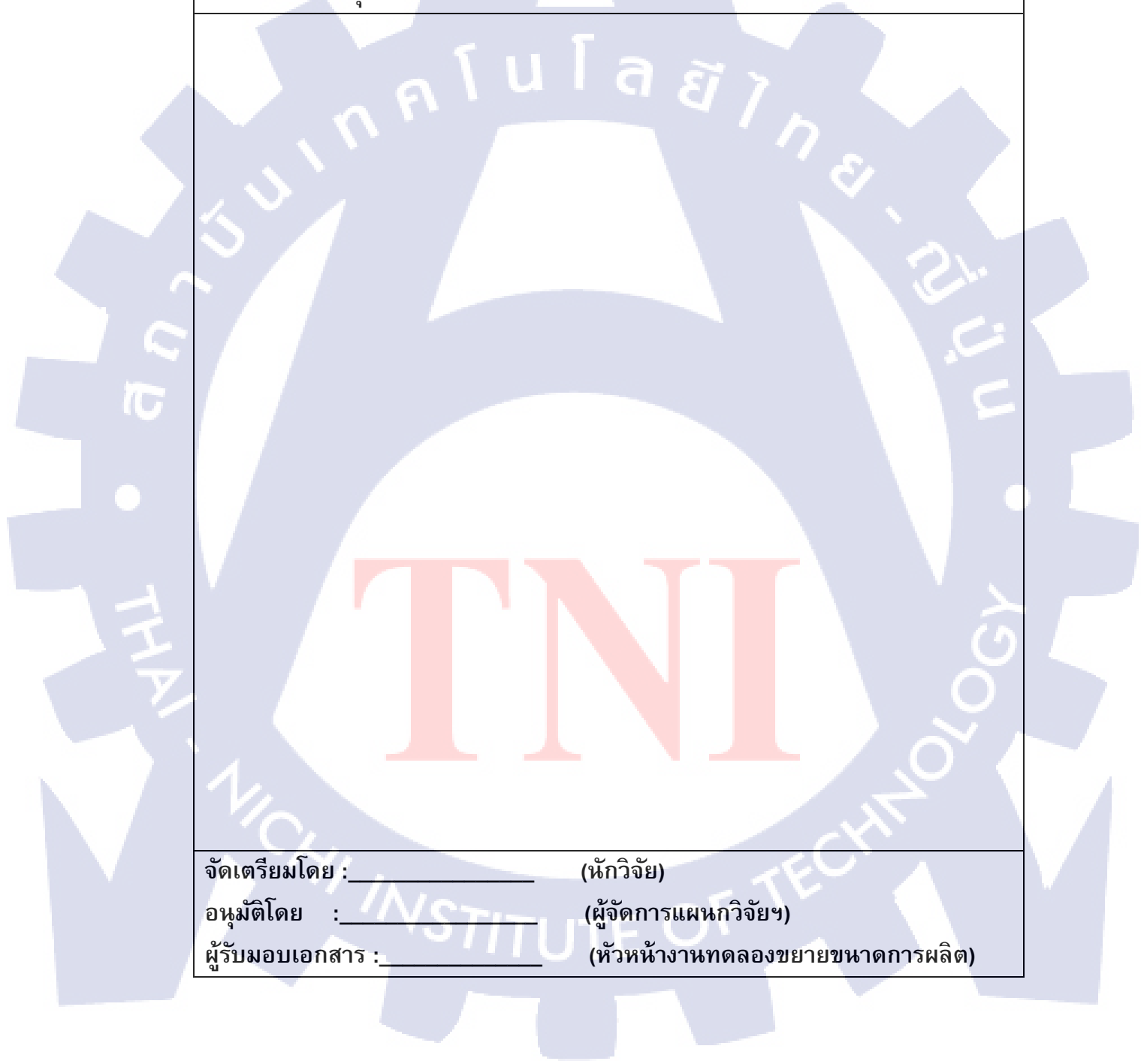
THAI - JAPANESE INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ภาคผนวก ก.

แบบฟอร์มเอกสารสำหรับการดำเนินงานทดลองขยายขนาดการผลิต

TNI

ตารางที่ 18 เอกสารบันทึกสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ - ส่วนที่ 1

บันทึกสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ (Prototype Process Record)	
ส่วนที่ 1 : สูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	
ชื่อสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รหัสสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รายละเอียดวัตถุดิบ : ปริมาณคำนวณที่ 100%	
	
จัดเตรียมโดย : _____	(นักวิจัย)
อนุมัติโดย : _____	(ผู้จัดการแผนกวิจัยฯ)
ผู้รับมอบเอกสาร : _____	(หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)

ตารางที่ 19 เอกสารบันทึกสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ - ส่วนที่ 2

บันทึกสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ (Prototype Process Record)	
ส่วนที่ 2 : วิธีการผลิตต้นแบบ	
ชื่อสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รหัสสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รายละเอียดวิธีการผลิต :	
	
จัดเตรียมโดย :	(นักวิจัย)
อนุมัติโดย :	(ผู้จัดการแผนกวิจัยฯ)
ผู้รับมอบเอกสาร :	(หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)

ตารางที่ 20 เอกสารบันทึกสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ - ส่วนที่ 3

บันทึกสูตรและวิธีการผลิตต้นแบบ (Prototype Process Record)	
ส่วนที่ 3 : ข้อกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	
ชื่อสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รหัสสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รายละเอียดที่ตรวจสอบ/วิเคราะห์ :	
1. คุณสมบัติทางกายภาพ • เนื้อผลิตภัณฑ์ : • สีผลิตภัณฑ์ : • กลิ่นผลิตภัณฑ์ : • ความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์ : • ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2. คุณสมบัติทางเคมี • ค่าความเป็นกรด/ด่าง • เปอร์เซ็นต์สารกันแดดที่ตรวจพบ 3. คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา • จำนวนจุลินทรีย์รวมที่ยอมรับได้ 4. อายุการจัดเก็บของผลิตภัณฑ์ • 6 เดือน – 2 ปี 5. ระยะเวลาการสุ่มตรวจสอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ • ทุก 3 เดือน	
จัดเตรียมโดย :	(นักวิจัย)
อนุมัติโดย :	(ผู้จัดการแผนกวิจัยฯ)
ผู้รับมอบเอกสาร :	(หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)

ตารางที่ 21 เอกสารบันทึกออกแบบวิธีการผลิต – ส่วนที่ 1

บันทึกออกแบบวิธีการผลิต (Process Design Record)	
ส่วนที่ 1 : บันทึกวิธีการผลิต	
ชื่อสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รหัสสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รายละเอียดวิธีการผลิต :	
	
จัดเตรียมโดย : _____	(หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)
อนุมัติโดย : _____	(ผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต)
ผู้รับมอบเอกสาร : _____	(นักวิจัย)

ตารางที่ 22 เอกสารบันทึกออกแบบวิธีการผลิต – ส่วนที่ 2

บันทึกออกแบบวิธีการผลิต (Process Design Record)	
ส่วนที่ 2 : คำวิเคราะห์คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	
ชื่อสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รหัสสูตรผลิตภัณฑ์ :	
ผลการตรวจสอบ/วิเคราะห์ :	
1. คุณสมบัติทางกายภาพ • เนื้อผลิตภัณฑ์ : • สีผลิตภัณฑ์ : • กลิ่นผลิตภัณฑ์ : • ความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์ : • ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2. คุณสมบัติทางเคมี • ค่าความเป็นกรด/ด่าง • เปอร์เซนต์สารกันแดดที่ตรวจพบ 3. ผลการทดสอบความคงตัวผลิตภัณฑ์ที่สภาวะเร่ง • อุณหภูมิห้อง • 50 องศาเซลเซียส • 4 องศาเซลเซียส • ถูกแสงแดดโดยตรง	
จัดเตรียมโดย : _____	(หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)
อนุมัติโดย : _____	(ผู้จัดการแผนกทดลองขยายขนาดการผลิต)
ผู้รับมอบเอกสาร : _____	(นักวิจัย)

ตารางที่ 23 เอกสารแจ้งขอทดลองขยายขนาดการผลิต

เอกสารแจ้งขอทดลองขยายขนาดการผลิต (Scale Up Notification)	
ส่วนที่ 1 : แผนวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์	
นักวิจัย : _____ แผนกต้นสังกัด: _____ ชื่อสูตรผลิตภัณฑ์ : _____ รหัสสูตรผลิตภัณฑ์ : _____ รายละเอียดผลิตภัณฑ์ : • กลุ่มผลิตภัณฑ์ _____ • ชนิดของอิมัลชัน _____ • ข้อจำกัดของสูตรผลิตภัณฑ์ _____ รายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม : _____ _____ ผู้อนุมัติ : _____ (ผู้จัดการแผนกต้นสังกัด)	
ส่วนที่ 2 : แผนทดลองขยายขนาดการผลิต	
หัวหน้างานผู้รับผิดชอบ : _____ ปริมาณการผลิต : _____ เครื่องมือผลิต : _____ ผู้อนุมัติ : _____ (ผู้จัดการแผนกฯ)	
ส่วนที่ 3 : แผนการผลิต	
พนักงานผลิตผู้รับผิดชอบ : _____ ผู้อนุมัติ : _____ (ผู้จัดการแผนกฯ)	
ส่วนที่ 4 : แผนควบคุมคุณภาพ	
เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพผู้รับผิดชอบ : _____ ผู้อนุมัติ : _____ (ผู้จัดการแผนกฯ)	
ส่วนที่ 5 : แผนวางแผนการผลิต	
วันที่ผลิตตามแผน : _____ ปริมาณการผลิต : _____ เครื่องมือผลิต : _____ วันที่แจ้งแผนการผลิตผ่านระบบอีเมลภายในบริษัทฯ : _____ ผู้กำหนดแผนการผลิต : _____	

ตารางที่ 24 เอกสารบันทึกสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต

บันทึกสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต (Non Conforming Record)	
ส่วนที่ 1 : สิ่งที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการผลิต	
1. ผู้ปฏิบัติงาน (Man) ความผิดปกติที่ตรวจพบ	
2. เครื่องมือผลิต (Machine) ความผิดปกติที่ตรวจพบ	
3. วัตถุดิบ (Material) ความผิดปกติที่ตรวจพบ	
4. วิธีการผลิต (Method) ความผิดปกติที่ตรวจพบ	
ส่วนที่ 2 : การแก้ไขปัญหา/ ความผิดปกติ	
สาเหตุของปัญหา 	
แนวทางในการแก้ไขปัญหา 	
ผู้รับผิดชอบ : _____ (หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)	
ส่วนที่ 3 : ผลการแก้ไขปัญหา/ ความผิดปกติ	
ผลการแก้ไขปัญหา 	
ผู้ตรวจสอบ : _____ (หัวหน้างานทดลองฯ/ นักวิจัย/ พนักงานผลิต/ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ)	
ผู้อนุมัติ : _____ (หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)	

ตารางที่ 25 เอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต - ส่วนที่ 1

เอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต (Master Formula)	
ส่วนที่ 1 : สูตรผลิตภัณฑ์มาตรฐาน	
ชื่อสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รหัสสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รายละเอียดวัตถุดิบ : ปริมาณคำนวณที่ 100%	
	
จัดเตรียมโดย :	(นักวิจัย)
อนุมัติโดย :	(ผู้จัดการแผนกวิจัยฯ)
ผู้ตรวจสอบเอกสาร :	(หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)

ตารางที่ 26 เอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต – ส่วนที่ 2

เอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต (Master Formula)	
ส่วนที่ 2 : มาตรฐานวิธีการผลิต	
ชื่อสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รหัสสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รายละเอียดวิธีการผลิต :	
	
จัดเตรียมโดย :	(นักวิจัย)
อนุมัติโดย :	(ผู้จัดการแผนกวิจัยฯ)
ผู้ตรวจสอบเอกสาร :	(หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)

ตารางที่ 27 เอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต – ส่วนที่ 3

เอกสารมาตรฐานสูตรและวิธีการผลิต (Master Formula)	
ส่วนที่ 3 : มาตรฐานข้อกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์	
ชื่อสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รหัสสูตรผลิตภัณฑ์ :	
รายละเอียดที่ตรวจสอบ/วิเคราะห์ :	
1. คุณสมบัติทางกายภาพ • เนื้อผลิตภัณฑ์ : • สีผลิตภัณฑ์ : • กลิ่นผลิตภัณฑ์ : • ความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์ : • ค่าความถ่วงจำเพาะ : 2. คุณสมบัติทางเคมี • ค่าความเป็นกรด/ด่าง • เปอร์เซนต์สารกันแดดที่ตรวจพบ 3. คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา • จำนวนจุลินทรีย์รวมที่ยอมรับได้ 4. อายุการจัดเก็บของผลิตภัณฑ์ • 6 เดือน – 2 ปี 5. ระยะเวลาการสุ่มตรวจสอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ • ทุก 3 เดือน	
จัดเตรียมโดย : _____	(นักวิจัย)
อนุมัติโดย : _____	(ผู้จัดการแผนกวิจัยฯ)
ผู้ตรวจสอบเอกสาร : _____	(หัวหน้างานทดลองขยายขนาดการผลิต)

ภาคผนวก ข.

ตารางแสดงการคำนวณความเร็วรอบไฮโมจิไนเซอร์

TNI

ตารางที่ 28 แสดงปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณความเร็วรอบของเครื่องมือผสมแต่ละขนาด

โฮโมจิไนเซอร์ (Homogenizer) : ปัจจัยที่ใช้ในการคำนวณ (Parameters)	เครื่องมือผสม			
	V-200L	V-450L	V-1000L	F-10L
Stator Diameter (mm)	101	126.4	146	74
Rotor Diameter (mm)	98	122	143	73.3
Gap (mm)	1.5	2.2	1.5	0.25
Number of Blade	4	4	4	4
Rotational Speed (rps)*	50	50	50	50
Tip Speed (m/s)	15.39	19.15	22.45	11.54
Shear Rate (s ⁻¹)	10,260	8,706	14,967	46,032

* Rotational Speed (rps) คำนวณจากความเร็วรอบ 3,000 rpm / 60 วินาที
ตัวอย่างการคำนวณ : อ้างอิงจากสมการที่ 1 และ 2 ในบทที่ 2
เครื่องมือผสม V-200L;

Tip Speed:

$$V_{V-200L} = \pi \times dr_{V-200L} \times N$$

$$V_{V-200L} = 3.14 \times 98 \times 50 \quad ; \text{mm/s}$$

$$V_{V-200L} = \frac{15,386}{1,000} = 15.39 \quad ; \text{m/s}$$

Shear Rate:

$$Sr_{V-200L} = \frac{V}{g}$$

$$Sr_{V-200L} = \frac{15.39}{\left(\frac{1.5}{1000}\right)} = 10,260$$

ตารางที่ 29 แสดงผลการคำนวณความเร็วรอบไฮโมจิในเซอร์ของเครื่องมือผสมแต่ละขนาด

ความเร็วรอบ (RPM)	V-200L	V-450L	ปรับตัว เลข สำหรับ การผลิต	V-1000L	ปรับตัว เลข สำหรับ การผลิต	F-10L	ปรับตัว เลข สำหรับ การผลิต
1,000	1,000	1,178.14	1,200	685.31	700	222.22	250
2,000	2,000	2,356.28	2,500	1,370.63	1,500	444.44	450
3,000	3,000	3,534.43	3,500	2,055.94	2,000	666.67	700

ตัวอย่างการคำนวณ : ใช้เครื่องมือผสม V-200L เป็นเครื่องมือผสมอ้างอิง
 เครื่องมือผสม V-200L กับ V-450L : ที่รอบความเร็ว 3,000 rpm (V-200L) ต้องปรับ
 รอบความเร็วเครื่องมือผสม V-450L เป็นเท่าใด เพื่อให้ Shear rate เท่ากันกับเครื่องมือผสม V-200L

$$Sr_{V-200L} = Sr_{V-450L}$$

$$\frac{\pi \times dr_{V-200L} \times N_{V-200L}}{g_{V-200L}} = \frac{\pi \times dr_{V-450L} \times N_{V-450L}}{g_{V-450L}}$$

$$N_{V-450L} = \left[\frac{dr_{V-200L} \times N_{V-200L}}{g_{V-200L}} \right] \times \frac{g_{V-450L}}{dr_{V-450L}}$$

$$N_{V-450L} = \left[\frac{98 \times 50}{1.5} \right] \times \frac{2.2}{122}$$

$$N_{V-450L} = 58.90 \text{ rps} \times 60 = 3534.43 \text{ rpm}$$

