



การลดของเสียในกระบวนการบรรจุ:
กรณีศึกษาโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์

Reduction of Waste in the Filling Process:
A Case Study of Medicinal Products for Humans

นางสาวมาลิษา มะกำหิน

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม

พุทธศักราช 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสยาม



ใบรับรองสารนิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ปริญญา

การจัดการงานวิศวกรรม
(สาขาวิชา)

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(หลักสูตร)

(ภาษาไทย)

การลดของเสียในกระบวนการบรรจุ:

กรณีศึกษาโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์

(ภาษาอังกฤษ)

Reduction of Waste in the Filling Process:

A Case Study of Medicinal Products for Humans

ผู้แต่ง นางสาวมาลีษา มะกำหิน

Miss. Mahrlisa Magumhin

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. วีระกาส ดอกจันทร์)

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุทธชัย บรรเทึงจิตร)

ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

วันที่... 01 ...เดือน... มกราคม... พ.ศ. 2565

บทคัดย่อ

งานค้นคว้าเรื่อง : การลดของเสียในกระบวนการบรรจุ:
 กรณีศึกษาโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์
 โดย : นางสาว มาลีษา มะคำหิน
 ชื่อปริญญา : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาวิชา : การจัดการงานวิศวกรรม
 อาจารย์ที่ปรึกษา :

(ดร.วิระกาส์ ดอกจันทร์)

03 / 01 / 2565

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดในกระบวนการบรรจุ และ 2) เพื่อหาแนวทางป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในโรงงานกรณีศึกษา โดยการประยุกต์ใช้แนวทางของซิกซ์ ซิกมา 5 ขั้นตอน (DMAIC)

การดำเนินงานมีดังนี้ คือ การนิยามปัญหา (Define) โดยการศึกษาสภาพปัญหาของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุ กำหนดเป้าหมาย ตั้งขอบเขตการปรับปรุงและจัดตั้งทีมงานร่วมระดมสมอง การวัดสภาพปัญหา (Measure) มีการเก็บข้อมูลแยกประเภทของเสีย การวิเคราะห์สาเหตุ (Analyze) โดยการระดมสมองวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดของเสียเพื่อทำแผนภูมิเหตุและผลควบคู่กับการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ ซึ่งมีการประเมินค่าความรุนแรงของผลกระทบ (FMEA) โอกาสที่จะเกิดผลกระทบและความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่อง จากนั้นคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงขึ้น (RPN) เพื่อให้ค่าลดต่ำกว่า 100 คะแนน การดำเนินการปรับปรุง (Improve) มีการเพิ่มกระบวนการตรวจสอบในกระบวนการบรรจุ ออกแบบเอกสารบันทึกการตรวจสอบขั้นตอนในการทำงาน และมีการอบรมวิธีการทำงานที่ถูกต้องแก่พนักงาน ขั้นตอนสุดท้าย คือ การควบคุม (Control) โดยการจัดทำฐานข้อมูลของเสียเพื่อใช้เป็นประวัติในการนำมาใช้แก้ไขปัญหในอนาคตที่อาจเกิดและจัดทำเอกสารควบคุมกระบวนการบรรจุ เพื่อให้การบรรจุมีประสิทธิภาพสูงสุด จากนั้นเปรียบเทียบข้อมูลของเสียก่อนและหลังการแก้ไขปรับปรุง

ผลของงานวิจัย พบว่า 1) หลังจากการดำเนินการปรับปรุงสามารถลดปริมาณของเสียจาก 73 กล่อง คิดเป็นร้อยละ 0.033 ลดลงเหลือ 3 กล่อง คิดเป็นร้อยละ 0.002 ลดจำนวนของเสียโดยเฉลี่ยจาก 7 กล่องต่อเดือน ลดลงเหลือ 1 กล่องต่อ 4 เดือนโดยเฉลี่ย และ 2) ได้แนวทางการป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยเพิ่มกระบวนการตรวจสอบในกระบวนการบรรจุ เพิ่มการออกแบบเอกสารการตรวจสอบและเอกสารการควบคุมการบรรจุ จากการปรับปรุงคุณภาพของมาตรการเชิงป้องกันในกระบวนการบรรจุ ส่งผลให้มูลค่าของเสียหลังการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการบรรจุ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในโรงงานกรณีศึกษาลดลงร้อยละ 95.891

คำสำคัญ: การลดของเสีย กระบวนการบรรจุ โรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์

ABSTRACT

Title : Reduction of Waste in the Filling Process:
A Case Study of Medicinal Products for Humans

By : Miss Mahrlisa Magumhin

Degree : Master of Engineering

Major Field : Engineering Management

Advisor : 

(Dr. Weerakarj Dokchan)

01 / 01 / 1019

The objectives of this study were to: 1) reduce the quantity of waste caused by errors in the filling process; and 2) find the methods to reduce waste in the filling process of ready-made medicines in the factory as a case of study by applying the operational approach of Six Sigma projects, including Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC) for five steps.

The process of this research were: 1) Define the waste problem which occurred from errors of filling processes, defining the goal, setting scope of modification and building a team for brainstorming; 2) Measure condition there data collection about waste sorting; 3) Analyze brainstorm the causes of waste to create cause and effect diagram, coupled with analyzing Failure Mode and Effect Analyze process by estimating the severity of effect, the probabilities of effect, and the ability of error identification. Then the Risk Priority Number was calculated to reduce their score to less than 100 points; 4) Improve by adding an examination process into filling processes, designing documents to determine work procedures, and training how to work properly; and 5) Control was performed by creating a waste database as a history for solving problems in the future, making documents about controlling filling processes to make filling have the highest efficiency and comparing waste data before and after modification.

The results of this study indicated: 1) the quantity of waste occurrence was reduced from 73 boxes (0.033%) to 3 boxes (0.002%) the average quantity of waste was reduced from 7 boxes per month to 1 box per 4 months; and 2) methods were found to prevent defects that arise by increasing design of documents about the inspection process and the control of filling process from adjustment the quality of preventive measures in filing process. As a result, value of waste after the filling-processes modification of ready-made medicines in the factory was reduced to 95.891%.

KEYWORDS: Waste Reduction, Filling Processes, Medicinal Products for Humans

Approved by


.....





กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาชี้แนะช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงศ์พัฒน์ เพ็ชรรุ่งเรือง อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท สาขาการจัดการงานวิศวกรรม และอาจารย์ ดร.วีระกาส คอกจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบ ติดตามความก้าวหน้า แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้การวิจัยมีความสมบูรณ์อย่างดียิ่ง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำสารนิพนธ์ ทำให้สารนิพนธ์นี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ อันมีผลทำให้สารนิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี

นอกจากนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ปริญญาโท สาขาการจัดการงานวิศวกรรม ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

คุณงามความดีและประโยชน์อันพึงจะเกิดจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดา มารดา ญาติพี่น้องในครอบครัวอันเป็นที่รักยิ่ง คณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ ให้ความเมตตา และเป็นกำลังใจที่สำคัญ ที่ทำให้การศึกษาวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่สนับสนุน ช่วยเหลือจนประสบความสำเร็จ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นางสาวมาลีษา มะกำหิน

มหาวิทยาลัยสยาม

พ.ศ. 2565

สารบัญ

เรื่อง	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ข้อมูลทั่วไปของกรณีศึกษา	3
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.4 สมมติฐานการวิจัย	4
1.5 ขอบเขตงานวิจัย	4
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.8 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	7
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	40
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	40
3.4 การสรุปผลและข้อเสนอแนะ	40
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผล	
4.1 การนิยามปัญหา (Define Phase)	41
4.2 การวัดสภาพปัญหา (Measure Phase)	46

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้าที่
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผล	
4.3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analysis Phase)	51
4.4 การปรับปรุงแก้ไขปัญหา (Improve Phase)	57
4.5 การควบคุมคุณภาพ (Control Phase)	61
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	65
5.2 การอภิปรายผลการวิจัย	67
5.3 ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้	68
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	69
บรรณานุกรม	70
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	73

สารบัญรูปภาพ

รูป	หน้าที่
1.1 ผลิตภัณฑ์กรณีศึกษา	3
2.1 แผนภูมิพาเรโต	14
2.2 ฟังแสดงเหตุและผล	15
2.3 กราฟ	15
2.4 ใบตรวจสอบ	16
2.5 ฟังการกระจาย	16
2.6 อีสโตแกรม	17
2.7 แผนภูมิควบคุม	17
2.8 แสดง วงจร PDCA กับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	22
4.1 แผนผังการไหลของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป	41
4.2 แผนขยายสำเร็จรูปที่ไหลมากับสายพานและพนักงานฝ่ายผลิตเริ่มบรรจุ	42
4.3 ทดสอบการรั่วของแผนขยายสำเร็จรูป	42
4.4 พนักงานฝ่ายผลิตบรรจุแผนขยายสำเร็จรูปลงกล่อง	43
4.5 พนักงานฝ่ายผลิตทำการชั่งกล่องบรรจุยาสำเร็จรูป	43
4.6 พนักงานฝ่ายผลิตบรรจุกล่องบรรจุแผนขยายสำเร็จรูปลงลัง	44
4.7 พนักงานฝ่ายผลิตทำการชั่งลังบรรจุกล่องยาสำเร็จรูป	44
4.8 การสุ่มตรวจยาสำเร็จรูปก่อนเข้าคลังสินค้า	45
4.9 มูลค่าอัตราส่วนของเสียผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปเทียบกับมูลค่าของสินค้าที่ขายได้ทั้งหมด (ก่อนปรับปรุง)	45
4.10 แผนภูมิพาเรโตสัดส่วนของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุแยกตามประเภทของเสียตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562	48
4.11 โครงสร้างของเสียของผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป	50
4.12 กระบวนการบรรจุที่จะนำมาทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการที่ 1 ถึงกระบวนการที่ 4	51
4.13 แผนผังแสดงเหตุและผลของการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปมีข้อบกพร่อง	53
4.14 การเลือกสาเหตุหลักของข้อบกพร่องจากค่า RPN (ก่อนปรับปรุง)	57

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูป	หน้าที่
4.15 ข้อมูลการเกิดของเสียของผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปก่อนการปรับปรุงและหลังการเริ่มปรับปรุง	59
4.16 การฝึกอบรมพนักงานห้องบรรจุยาเม็ด	61
4.17 บันทึกการตรวจสอบยาสำเร็จรูประหว่างการบรรจุหีบห่อ	62
4.18 บันทึกการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปขณะบรรจุก่อนการตรวจสอบเข้าคลัง	62
4.19 แผนควบคุมกระบวนการตรวจสอบการบรรจุ	63



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้าที่
1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ยา METFORMIN TABLET เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562	2
2.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของ QCC Six Sigma และ KM เทียบกับ PDCA	23
2.2 แสดงตัวอย่างของขั้นตอนการบริการกิจกรรมการเพิ่มผลิตภาพภายในองค์กรตาม แนวทางของ PDCA	24
2.3 เกณฑ์การให้ลำดับชั้นผลกระทบของความรุนแรง	29
2.4 การให้ลำดับโอกาสเกิดความผิดพลาด	30
2.5 โอกาสที่จะตรวจจับโดยการควบคุมกระบวนการ	31
4.1 ประเภทของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป	48
4.2 ข้อมูลประเภทของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562	49
4.3 หน้าที่ ข้อกำหนดของกระบวนการบรรจุความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นและผลลัพธ์ อันเนื่องมาจากความล้มเหลวของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป	53
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยา สำเร็จรูป	54
4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการในการตรวจสอบการ บรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป	55
4.6 สรุปการประเมินค่า RPN แบ่งประเภทของเสีย โดยอ้างอิงจาก FMEA ของเสียของ ผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป	56
4.7 สรุปแนวทางการดำเนินการแก้ไขสาเหตุหลักของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยา สำเร็จรูป	58
4.8 จำนวนการเกิดของเสียก่อนการปรับปรุงและหลังจากเริ่มการปรับปรุงในส่วนที่ 1	60
5.1 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุง	66

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยานับว่าเป็นหนึ่งในปัจจัย 4 ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต โดยในปัจจุบันยาเข้ามามีบทบาททางการแพทย์เป็นอย่างมากทั้งในด้านการรักษาและด้านการบำรุงสุขภาพ จากการที่มีบทบาททางการแพทย์อย่างมาก ทำให้อุตสาหกรรมยาเป็นธุรกิจที่สามารถสร้างกำไรได้อย่างมหาศาล แม้ว่าจะมีระบบคุณภาพยาตามที่กฎหมายกำหนดที่ให้อำนาจองค์การอาหารและยาและกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อควบคุมคุณภาพยาในประเทศอย่างเข้มงวด แต่ปัญหายาดี้อยู่คุณภาพก็ยังเป็นที่กังวลสำหรับผู้เกี่ยวข้องอยู่เสมอ ทั้งนี้มูลค่าตลาดยาของไทยขยายตัวต่อเนื่องในอัตราเฉลี่ยที่ร้อยละ 5.4 หรือประมาณ 161 พันล้านบาท ต่อปีระหว่างปี 2560 - 2562 มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 2 ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รองจากอินโดนีเซีย ซึ่งโรงพยาบาลของไทยมีความก้าวหน้าและมีความพร้อมด้านศูนย์การแพทย์เฉพาะทาง ประกอบกับมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับประเทศคู่แข่ง (อาทิ สิงคโปร์ มาเลเซีย และอินเดีย) ทำให้การท่องเที่ยวเชิงการแพทย์ขยายตัวมากยิ่งขึ้น จากการเจ็บป่วยที่เพิ่มขึ้นของคนไทยโดยเฉพาะจำนวนผู้ป่วยจากโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดในสมอง โรคมะเร็งและโรคเบาหวานที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และจำนวนประชากรผู้สูงอายุที่มีมากขึ้น ซึ่งการเจ็บป่วยของผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูงสัดส่วนประมาณร้อยละ 31 รองลงมาคือ โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมองตีบตัน และโรคมะเร็งตามลำดับ จากการประมาณการงบประมาณสำหรับผู้สูงอายุ พบว่ารัฐต้องใช้งบประมาณเพิ่มขึ้นถึง 2 เท่า โดยรายจ่ายสวัสดิการผู้สูงอายุในปี 2559 จะอยู่ที่ 2.81 แสนล้านบาท เพิ่มขึ้นเป็น 4.64 แสนล้านบาทในปี 2564 ทำให้คาดว่าจะมีความต้องการใช้ยาและบริการทางการแพทย์เพิ่มขึ้นต่อเนื่อง และการเข้าถึงช่องทางการรักษาที่ดีขึ้นภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ที่ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล (ค่ายาและค่ารักษา) ยังขยายตัวอย่างต่อเนื่องในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 6.6 ต่อปีในช่วงปี 2560 - 2562 โดยค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของภาคเอกชนขยายตัวเพิ่มขึ้นอยู่ในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 6.5 ต่อปี จากที่ขยายตัวร้อยละ 6.4 ในปี 2559 ส่วนค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของภาครัฐขยายตัวในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 6.7 ต่อปี (นรินทร์, 2560)

จากปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ผลประโยชน์ของผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายยามีแนวโน้มเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่การแข่งขันในอุตสาหกรรมยามีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากสถานการณ์การแข่งขันด้านราคาที่ย่ำแย่ในท้องตลาดของบริษัทผู้ผลิตยาภายในประเทศ และบริษัทผู้นำ

เข้าผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูกจากอินเดียและจีนที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า เพราะสามารถผลิตวัตถุดิบยาได้เอง ทำให้แนวโน้มการทำธุรกิจมีความยากลำบากขึ้น ทั้งการแข่งขันทางด้านราคาหรือคุณภาพของสินค้า ซึ่งส่งผลให้มีตัวเลือกในการตัดสินใจเลือกซื้อได้ หากสินค้าไม่ดีจริง คุณภาพต่ำก็ไม่สามารถจะดำเนินธุรกิจประเภทนี้ได้ ดังนั้นจึงเป็นผลให้ผู้ประกอบการธุรกิจภาคอุตสาหกรรมยาต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ คิดค้นหาแนวทางหรือเครื่องมือที่ใช้ในการลดต้นทุนการเพื่อผลกำไรที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ราคาสามารถแข่งขันได้ ซึ่งการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก็เป็นอีกหนึ่งวิธีที่จะช่วยในการลดต้นทุนของการผลิต โดยการควบคุมกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดจากความผิดปกติของกระบวนการผลิต

สำหรับโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันที่ประสบปัญหาเรื่องคุณภาพของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่วางไว้ ทั้งนี้ปัญหาของเสียดังกล่าวสามารถป้องกันได้แต่ ณ ปัจจุบันทางโรงงานผู้ผลิตยังไม่สามารถหามาตรการป้องกันและแก้ไขได้อย่างถาวร ผู้วิจัยจึงเห็นสมควรที่จะศึกษาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและดำเนินการคิดค้นวิธีการแก้ไขปัญหามาอย่างเป็นขั้นตอนและหามาตรการป้องกันเพื่อให้จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นลดลงตามเกณฑ์ โดยของเสียที่เกิดขึ้นแสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ยา METFORMIN TABLET เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562

ปี	เดือน	จำนวน ตลอด	จำนวน บรรจุ	พบมีข้อบกพร่องจากการสุ่มตรวจโดย พนักงานควบคุมคุณภาพ (กล่อง)	Customer Complain
2562	มกราคม	26	16843	10	0
	กุมภาพันธ์	21	13827	5	0
	มีนาคม	26	15003	6	0
	เมษายน	27	17641	8	1
	พฤษภาคม	27	17800	7	0
	มิถุนายน	31	20145	4	0
	กรกฎาคม	28	18629	7	0
	สิงหาคม	29	18385	4	0
	กันยายน	29	18433	4	0
	ตุลาคม	33	21612	5	1
	พฤศจิกายน	33	21857	5	0
	ธันวาคม	29	19512	6	0
รวม		339	219687	71	2
ร้อยละ			100	0.032	0.001

1.2 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานการศึกษาและผลิตภัณฑ์การศึกษา

1.2.1 ข้อมูลทั่วไปของกรณศึกษา

โรงงานกรณศึกษาตั้งอยู่ที่กรุงเทพมหานคร ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2483 ซึ่งเป็นผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย และผู้จัดหาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ที่น่าเชื่อถือ ผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับอย่างสูงจากร้านขายยาค้าปลีกและผู้ผลิตข้ามชาติ และในปี พ.ศ.2538 ได้ปรับโครงสร้างองค์กรและร่วมทุนกับบริษัทข้ามชาติ (สิงคโปร์) หนึ่งในผู้บุกเบิกการแพทย์แผนปัจจุบันของประเทศไทย ปัจจุบันมีพนักงาน 89 คน โดยผลิตยาแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์ ในรูปแบบแคปซูลแข็ง รูปแบบของเหลวสำหรับใช้ภายนอก รูปแบบของเหลวสำหรับใช้ภายใน และรูปแบบเม็ด

1.2.2 ผลิตภัณฑ์กรณศึกษา

Metformin Tablet (เมทฟอร์มิน) คือ ยาที่ใช้ในการรักษาโรคเบาหวาน มีคุณสมบัติในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด โดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้กับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งมีภาวะคืออินซูลิน โดยส่วนใหญ่จะใช้ร่วมกับอินซูลิน และการรักษาด้วยยาอื่น ๆ โดยยาเมทฟอร์มินจะเข้าไปลดกระบวนการสร้างน้ำตาลจากตับ ลดการดูดซึมกลูโคสภายในลำไส้ และกระตุ้นความไวต่ออินซูลินในร่างกายโดยทำให้มีการนำกลูโคสกลับเข้าไปในเซลล์และนำกลูโคสไปใช้เพิ่มขึ้น



รูปที่ 1.1 ผลิตภัณฑ์กรณศึกษา

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีดังนี้

1.3.1 เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปจากการผลิตยาแผนปัจจุบันในโรงงานกรณศึกษา

1.3.2 เพื่อหาแนวทางป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปในโรงงานกรณศึกษา

1.4 สมมติฐานการวิจัย

การประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพมาใช้ในการดำเนินงานในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากการผลิตยาแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์สามารถลดของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุได้

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยกำหนดขึ้นเพื่อให้งานวิจัยนั้นอยู่ในขอบเขตของการศึกษาที่แคบลงและอยู่ในวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ซึ่งมีอยู่ทั้งสิ้น 5 ประการ ดังต่อไปนี้

1.5.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ ศึกษาพื้นที่ปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อมของโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันกรณีศึกษาในกรุงเทพมหานครเท่านั้น

1.5.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปโดยใช้เครื่องมือ 3 อย่าง คือ ผังแสดงเหตุและผล ไบบันทึกข้อมูล กราฟพารेटโต จากทั้งหมด 7 อย่างในการควบคุมคุณภาพตามแนวทาง คิวซีเอสตอรี่ ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้หลักการ PDCA มาเป็นหลักในการแก้ไขสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นเท่านั้น

1.5.3 ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาดำเนินการทำวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ตั้งแต่เดือน มกราคม 2563 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2564

1.5.4 ขอบเขตด้านผลิตภัณฑ์กรณีศึกษา มุ่งศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของยา METFORMIN TABLET เท่านั้น

1.5.5 มุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพโดยตรงเท่านั้น

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถลดของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

1.6.2 ทราบแนวทางที่ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการบรรจุและป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดขึ้นอีก

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ลดต้นทุนที่ใช้ในการผลิต

1.7.2 ลดของเสียที่เกิดในกระบวนการบรรจุ

1.7.3 สามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า

1.7.4 สามารถสร้างระบบควบคุมคุณภาพให้แก่โรงงานตัวอย่างในลักษณะที่คงอยู่สืบต่อไป

1.7.5 เพิ่มความมั่นใจและความเชื่อมั่นให้กับพนักงานในทุกแผนกในโรงงาน

1.8 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.8.1 ศึกษากระบวนการบรรจุ ขั้นตอนการบรรจุ แผนผังการไหลในกระบวนการไหลในกระบวนการ (Flow Process Chart) รวมทั้งรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุ

1.8.2 ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีเกี่ยวกับแนวทางการดำเนินงานของซิกซ์ ซิกมา (DMAIC) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการ (FMEA) และการควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม รวมถึงทฤษฎีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.8.3 ระบุปัญหาที่มีความสำคัญและทำการเลือกปัญหา (Define Phase)

1.8.3.1 กำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย

1.8.3.2 จัดตั้งทีมงานกับหน่วยที่รับผิดชอบ โดยกำหนดผู้ที่เกี่ยวข้องให้เป็นผู้ที่มีความชำนาญในกระบวนการผลิต

1.8.4 ดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยใช้เทคนิคซิกซ์ ซิกมา ซึ่งแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1.8.4.1 ขั้นตอนการวัดเพื่อหาสาเหตุของปัญหา (Measure Phase) โดยหาแนวทางในการวัดและการเก็บข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลและพิจารณาสภาพปัญหาในปัจจุบันของกระบวนการผลิตเล่นเอกสารในการควบคุมคุณภาพ ลักษณะประเภทของของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด อัตราการเกิดของเสียในโรงงานตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ใช้แผนภูมิพาเรโตเพื่อทำการตัดปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลน้อยต่อการเกิดของเสียออก สรุปผลการวัดข้อมูลเบื้องต้น

1.8.4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analysis Phase) คือ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวัดด้วยการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA) และผังก้างปลา (Cause & Effect Diagram) โดยการระดมสมองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียเหล่านั้น สรุปผลจากการหาสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดงานเสีย จากนั้นทำการจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่จะนำมาทำการหาแนวทางการแก้ไข จากนั้นทำการสรุปแนวทางแก้ปัญหาและทำการวางแผนการแก้ไข

1.8.4.3 ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ (Improve Phase) คือ ระดมสมองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยทำการแก้ไขสาเหตุหลักของปัญหาที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้แล้วว่ามีความเป็นไปได้ในการดำเนินการแก้ไข รวมถึงเตรียมความพร้อมในการ

ปรับปรุง เช่น การฝึกอบรมพนักงานในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน จากนั้นจัดทำเอกสารควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิต วิเคราะห์ผลการดำเนินการแก้ไข และวิเคราะห์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำมาประชุมกันในทีมงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุและทำการแก้ไขต่อไปจนได้แนวทางที่เหมาะสม โดยสุดท้ายสรุปผลการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

1.8.4.4 ขั้นตอนการติดตามควบคุม (Control Plan) คือ เพื่อรักษาสภาพหลังการปรับปรุงแก้ไข โดยการจัดทำตัวชี้วัดความสามารถของกระบวนการในกิจกรรมการลดของเสียของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป จัดทำแผนควบคุม (Control Plan) ข้อกำหนดในการควบคุมกระบวนการ (Process Control Item) และใบตรวจสอบ (Check Sheet) เพื่อควบคุมกระบวนการให้เป็นไปตามการปรับปรุงแก้ไขที่ได้ดำเนินการไว้ จากนั้นสรุปการควบคุมกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

1.8.5 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.8.6 เรียบเรียงและจัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยมีสิ่งที่สำคัญประการหนึ่งที่ไม่สามารถขาดได้เลย คือ การศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการที่มีความสอดคล้องกับหลักการการวิจัย เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินโครงการ ดังนั้น ในบทนี้ผู้วิจัยได้กล่าวถึงทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย โดยแบ่งสาระสำคัญดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติความเป็นมา ความหมายและแนวคิดของวิธีการซิกซ์ ซิกม่า (Six Sigma)

ประเทศญี่ปุ่นพัฒนาความสามารถทางเศรษฐกิจอย่างหนัก ในปี ค.ศ. 1945 เริ่มมีนักวิชาการจากสหรัฐอเมริกาให้คำปรึกษาเพื่อการพัฒนาแก่ประเทศญี่ปุ่น วิลเลียม เอ็ดเวิร์ด เดมมิง (W. Edwards Deming) หนึ่งในนักวิชาการที่ให้คำปรึกษาที่มีชื่อเสียงที่สุดในสมัยนั้น การสัมมนาของเดมมิง (Deming) เริ่มจากให้ความรู้ทางสถิติ จนถึงการเป็นที่ปรึกษาในการปรับโฉมหน้าทางอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น ทฤษฎีการจัดการของเดมมิง ในการกำหนดนโยบายมุ่งเน้นไปในการวิเคราะห์ และจัดการกับความไม่แน่นอนต่าง ๆ ของกระบวนการ ซึ่งส่งผลไปถึงการผลิต การปรับปรุงคุณภาพ ทั้งทั้งองค์กร (Total Quality Management : TQM) จนได้รับการยกย่องเป็นอย่างมาก จนมีการตั้ง รางวัลเดมมิง (Deming Prize) เป็นรางวัลทางด้านคุณภาพที่สูงที่สุดจากความสำเร็จในการพัฒนา คุณภาพ และเศรษฐกิจในประเทศญี่ปุ่นมาถึงปี ค.ศ. 1980 มีสื่อของสหรัฐอเมริกา เสนอข้อความว่า “If Japan Can, Why Can't We” รณรงค์ให้เกิดการพัฒนาทางด้านคุณภาพมากมายในสหรัฐอเมริกา ทำให้มีการมองถึงความสำเร็จของประเทศญี่ปุ่นโดยความรู้และทฤษฎีต่างๆ มีต้นกำเนิดมาจากสหรัฐอเมริกา มีการศึกษาและพัฒนาตลอดมา ไมเคิล แฮร์รี่ (Mikel Harry) วิศวกรของบริษัทโมโตโรล่า ได้ศึกษาแนวคิดในเรื่องความแปรปรวนของเดมมิง และเสนอต่อองค์กรว่าการศึกษา ความแปรปรวนเป็นแนวทางพัฒนาประสิทธิภาพที่ดีที่สุด และเป็นจุดเริ่มต้นแนวคิดของวิธีการทาง ซิกซ์ ซิกม่า วิธีการทางซิกซ์ ซิกม่า เริ่มมีการพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1985 และภายใต้การนำของ บ็อบ เกลวิน (Bob Galvin) ผู้บริหารของโมโตโรล่าในสมัยนั้น ได้เริ่มมีการนำวิธีการทางซิกซ์ ซิกม่า มาใช้ในปี ค.ศ. 1987 มุ่งเน้นในการวิเคราะห์ความแปรปรวนในทุกสิ่งที่โมโตโรล่าทำ และดำเนินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง กำหนดเป้าหมายที่ความผิดพลาด 3.4 ชิ้นจากหนึ่งล้านชิ้น

(Part Per Million: ppm) ตามแนวคิดของ ชิกซ์ ชิกม่า จากความสำเร็จในการนำวิธีการชิกซ์ ชิกม่า ทำให้บริษัทสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ 2 พันล้านเหรียญสหรัฐ และได้รับรางวัลคุณภาพของสหรัฐ (Malcolm Baldrige Award) ในปี ค.ศ. 1988 หลังจากเรื่องราวของความสำเร็จของวิธีการชิกซ์ ชิกม่า กระจายออกไปแล้ว บริษัทยักษ์ใหญ่อย่าง เจเนอรัล อิเล็กทริก (General Electric) อัลลายด์ ซิกเนล (Allied Signal) และโมโตโรล่า (Motorola) สามารถยึดครองความสนใจจากตลาดการเงินแห่งสหรัฐอเมริกา และทำการเผยแพร่กลยุทธ์ทางธุรกิจวิธีนี้ออกไปวิธีการชิกซ์ ชิกม่านี้ เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือทางสถิติอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์และบริการมีคุณสมบัติที่ดีกว่าเร็วกว่า และมีราคาถูกกว่าในการแข่งขัน จากการที่เสียต้นทุนจำนวนมากไปกับกระบวนการทำซ้ำในการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์หรือโครงการที่ไม่สำเร็จ (กรรณิการ์, 2558)

แนวคิดพื้นฐานของ Six Sigma การพัฒนาองค์กรแบบ Six Sigma เป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศ ซึ่งได้มีการกำหนดแนวทางในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านการสื่อสาร การสร้างกลยุทธ์ และนโยบาย การกระจายนโยบาย การจูงใจ และการจัดสรรทรัพยากรในองค์กรให้เหมาะสม เพื่อให้การปรับปรุงองค์กรเป็นไปอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานที่มีความสามารถ มีความตั้งใจที่จะปรับปรุง ต้องได้รับความรู้ที่เพียงพอต่อการปรับปรุง รวมทั้งมีทีมที่มีความสามารถและมีความตั้งใจที่จะปรับปรุง มีทีมที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูงคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน เพื่อให้ความผิดพลาดในการผลิตและการบริการมีน้อยที่สุด แนวความคิดการบริหารปรับปรุงองค์กรแบบ six sigma มีความแตกต่างจากแนวความคิดในการบริหารแบบเดิม ที่เน้นการปรับปรุงการทำงานโดยเริ่มจากผู้บริหาร แล้วจึงกระจายให้หน่วยงานต่าง ๆ ในองค์กรปรับปรุง โดยขาดระบบการให้คำปรึกษาแนะนำ และการช่วยเหลือที่เหมาะสม

หลักการของ Six Sigma ตามแนวความคิดของเพนดี

1. การยึดผู้รับบริการเป็นจุดศูนย์กลาง
2. การบริหารจัดการโดยใช้ข้อมูลจริง
3. การมุ่งเน้นกระบวนการ
4. เน้นการจัดการเชิงรุก
5. เน้นการแก้ปัญหาแบบไร้พรมแดน โดยจะยึดปัญหาเป็นตัวตั้ง
6. เน้นภาวะผู้นำและมีส่วนร่วมของฝ่ายบริหาร
7. การมุ่งเน้นนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ การสร้างความพึงพอใจ
8. การมุ่งสู่ความเป็นเลิศ

หลักสำคัญของ Six Sigma นั้นสามารถจัดส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญได้เป็น 6 ประเด็น โดยที่หลักการเหล่านี้จะถูกสนับสนุนโดยเครื่องมือและวิธีการของ Six Sigma คือ

1) การมุ่งเน้นไปที่ผู้รับบริการอย่างแท้จริง ใน Six Sigma การมุ่งเน้นไปที่ผู้รับบริการนั้นจะมีลำดับความสำคัญสูงสุด เช่น การวัดผลของ Six Sigma จะเริ่มต้นจากผู้รับบริการ การปรับปรุงส่วนต่าง ๆ ของ Six Sigma นั้น จะนิยมขึ้นจากผลกระทบของการบริหารที่ขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของผู้รับบริการ และคุณค่าที่จะเกิดขึ้น

2) เป็นการจัดการที่ใช้ข้อมูลและข้อเท็จจริงเป็นตัวหลักดัน Six Sigma ใช้แนวคิดของการจัดการโดยใช้ข้อเท็จจริงไปสู่ระดับของการจัดการที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยการปรับปรุงระบบสารสนเทศ การจัดการด้านองค์ความรู้และอื่น ๆ การประยุกต์ใช้ Six Sigma จะเริ่มต้นโดยการทำความเข้าใจให้กระจ่างชัดว่าอะไรคือตัวชี้วัดที่สำคัญของสมรรถนะขององค์กร จากนั้นจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลของตัวแปรหลักเหล่านั้น ต่อจากนั้นปัญหาจะสามารถถูกกำหนด วิเคราะห์ และได้รับการแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3) กระบวนการในเชิงการปฏิบัติต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยทันที ไม่ว่าจะมุ่งเน้นไปที่การออกแบบผลิตภัณฑ์ การบริการ การวัดสมรรถนะ การปรับปรุงประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้รับบริการ หรือสิ่งใดก็ตามที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาผลดำเนินงานขององค์กร Six Sigma จะมองว่ากระบวนการเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ โดยกระบวนการที่ดีจะเป็นแนวทางในการสร้างข้อได้เปรียบคู่แข่งโดยยึดแนวคิดของการมอบสิ่งที่มีคุณค่าให้กับผู้รับบริการ

4) การจัดการแบบเชิงรุก โดยหมายถึง การลงมือกระทำก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะเกิดขึ้นมา แทนที่จะเป็นการตอบโต้กลับไป การจัดการเชิงรุกจะหมายถึงการสร้างให้เกิดความเคยชินในการกำหนดเป้าหมาย การพิจารณาถึงผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ การสร้างระดับความสำคัญของสิ่งต่างๆ ที่ชัดเจน การมุ่งเน้นไปที่การป้องกันปัญหามากกว่าการแก้ไขปัญหา และการตั้งคำถามว่าทำไมเราถึงต้องทำสิ่งนี้แทนที่จะตอบโต้ไปอย่างไม่ลืมหูลืมตา การป้องกันเชิงรุกจะเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการสร้างสรรค์และการเปลี่ยนแปลงอย่างมีประสิทธิภาพของ Six Sigma จะรวมเอาเครื่องมือและหลักการต่างๆ ที่จะเข้ามาแทนที่ความเคยชินที่มุ่งจะตอบโต้ต่อปัญหาที่เกิดขึ้น ด้วยลักษณะของการจัดการแบบเชิงรุก

5) การร่วมมือกันโดยปราศจากขอบเขต การปราศจากขอบเขต (Boundary Lessens) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของความสำเร็จ พยายามที่จะร่วมกันจัดอุปสรรคต่างๆ และปรับปรุงการทำงานเป็นทีมทั่วทั้งโครงสร้างขององค์กรในทุกๆ โอกาส เพื่อสร้างคุณค่าให้เกิดขึ้นให้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ

6) การผลักดันไปสู่ความสมบูรณ์แบบหรือการทนต่อความล้มเหลว จะทำอย่างไรให้บรรลุถึงระดับของการทำงานที่ปราศจากความบกพร่องหรือทนต่อความล้มเหลวที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งทั้งสองแนวคิดนั้น

เป็นส่วนที่ต้องประกอบเข้าด้วยกัน ไม่มีองค์การใดที่จะเข้าใจระดับของ Six Sigma ได้โดยปราศจากการสร้างแนวความคิดและแนวทางใหม่ ๆ ซึ่งจะต้องรวมความเสี่ยงต่างๆ ที่เกิดขึ้นเข้าไปด้วย ดังนั้นผู้บริหารจะต้องมีวิธีการบริหารความเสี่ยงให้อยู่ในขอบเขตที่จำกัด

กระบวนการแก้ไขปัญหของทีม Six Sigma ทีมงานการพัฒนา การแก้ไขปัญห และ การออกแบบกระบวนการประมาณทีมละ 5-6 คน ที่เป็นตัวแทนส่วนงานต่างๆ ในกระบวนการทำงานจะเข้ามาร่วมกันทำงานเป็นทีม โดยกระบวนการจะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การบ่งชี้และเลือกโครงการ การเลือกโครงการควรจะอยู่บนพื้นฐานของ 2M คือ การมีความหมาย (Meaningful) และมีความสามารถในการจัดการได้ (Management Able) โครงการจะต้องมีประโยชน์อย่างแท้จริงต่อองค์กรและผู้รับบริการ และเป็นสิ่งที่ทีมจะสามารถทำให้สำเร็จได้

ขั้นที่ 2 การสร้างทีม เมื่อทราบถึงปัญหาแล้วขั้นต่อไปจะเป็นการเลือกทีมและผู้นำทีม โดยต้องเลือกสมาชิกที่มีความรู้และความสามารถในการทำงานที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องนั้นๆ

ขั้นที่ 3 การพัฒนาชาร์เตอร์ (Charter) ซึ่งเป็นเอกสารสำคัญที่เป็นลายลักษณ์อักษรในการบอกแนวทางให้กับปัญหาหรือโครงการ โดยจะรวมถึงเหตุผลสำหรับการดำเนินการตามโครงการ วัตถุประสงค์ แผนการทำงาน กิจกรรมต่างๆ ขอบเขตและข้อพิจารณาอื่น ๆ การทบทวนบทบาทและความรับผิดชอบของทีม

ขั้นที่ 4 การฝึกอบรม การฝึกอบรมถือเป็นสิ่งสำคัญอันดับต้นๆ ของ Six Sigma โดยจะเน้นถึงกระบวนการ DMAIC และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ โดยทั่วไปจะใช้เวลาประมาณ 1-4 สัปดาห์

ขั้นที่ 5 การทำ DMAIC จะรับผิดชอบต่อการปฏิบัติการแก้ไขปัญหของทีม ไม่ได้มองถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอื่น ทีมต้องทำการพัฒนาแผนของโครงการ การฝึกอบรม การทำการนำร่อง และดำเนินการตามแนวทางแก้ไขปัญหของทีม แล้วค่อยตรวจสอบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 6 ส่งผลของการแก้ปัญหา เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจและสมาชิกจะกลับไปสู่การทำงานตามปกติหรือทำโครงการถัดไป โดยปกติจะมีการจัดพิธีการอย่างเป็นทางการ ซึ่งเจ้าของกระบวนการจะรับผิดชอบในการคงไว้ของวิธีการที่ประสบความสำเร็จ

แบบจำลองการแก้ไขปัญหของทีม Six Sigma จะประกอบด้วยวัฏจักรอยู่ 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (D : Define) จะเป็นการกำหนดขั้นตอนสำหรับโครงการ ถือได้ว่าเป็นความท้าทายที่ยากที่สุดของทีม ต้องคิดคำถามต่างๆ เช่น เราทำงานเกี่ยวกับอะไร ทำไมเราจึงทำงานเกี่ยวกับปัญหานี้ ใครคือผู้รับบริการ อะไรคือความต้องการของผู้รับบริการ ตอนนี้งานถูกทำอย่างไร และอะไรคือประโยชน์ของการทำการพัฒนา โดยหลังจากวิเคราะห์ปัญหาอย่างนี้แล้ว Charter ของทีมจะถูกกำหนดขึ้นได้

ขั้นที่ 2 การจัด (M : Measurement) การจัดเป็นสิ่งที่ตามมาเป็นตรรกะ (Logic) เพื่อกำหนดและเป็นสะพานไปสู่ขั้นตอนต่อไป คือ การวิเคราะห์ โดยการวัดจะมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 2 ประการ คือ

1) รวบรวมข้อมูลเพื่อสามารถนำมาใช้ตรวจสอบ (Validate) และวัดปริมาณ (Quantify) ของปัญหาหรือโอกาส ปกติสิ่งนี้ คือข้อมูลที่สำคัญต่อการปรับปรุงและทำให้ Charter ของโครงการเสร็จสมบูรณ์

2) เริ่มแยกแยะข้อเท็จจริงและตัวเลข ซึ่งอาจจะให้ข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ (A : Analysis) ในขั้นนี้ทีมจะลงลึกในรายละเอียดและขยายความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการและปัญหา ทั้งนี้จะวิเคราะห์ครอบคลุมถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

- 1) วิธีการ (Method) : กระบวนการหรือเทคนิคที่ใช้ในการทำงาน
- 2) เครื่องจักร (Machines) : เทคโนโลยีต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร หรือ เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตที่ถูกใช้ในกระบวนการ
- 3) วัตถุดิบ (Materials) : ข้อมูล วิธีการทำ จำนวนข้อเท็จจริง แบบฟอร์ม และเพิ่มข้อมูล
- 4) การวัด (Measures) : ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจะเกิดจากการวัดกระบวนการ หรือการเปลี่ยนการกระทำของบุคคลโดยมีอคติเกี่ยวกับสิ่งที่วัดสูง รวมถึงวิธีการที่ใช้ในการนั้นๆ
- 5) คน (People) : ภาวะที่หลากหลายในวิธีการที่องค์ประกอบอื่น ๆ จะผสมผสานเพื่อให้เกิดผลลัพธ์

ขั้นที่ 4 การปรับปรุง (I : Improve) การนำไปปรับปรุง ปฏิบัติจริงจะต้องได้รับการบริหารอย่างรอบคอบและได้รับการตรวจสอบ โดยจะต้องมีการทำโครงการนำร่อง ทีมจะดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาอย่างระมัดระวังเพื่อพิจารณาว่าสิ่งใดอาจเกิดความผิดพลาด และเตรียมที่จะป้องกันหรือจัดการกับความยุ่งยากที่อาจเกิดขึ้น

ขั้นที่ 5 การควบคุม (C : Control) งานที่เกี่ยวกับการควบคุมที่ Black Belt คือ

- 1) พัฒนาระบบการติดตามเพื่อรักษาการเปลี่ยนแปลงที่ดำเนินการไว้ให้คงอยู่
- 2) สร้างแผนการตอบสนองสำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น
- 3) ทำการช่วยให้ฝ่ายบริหารสนใจตัวชี้วัดที่สำคัญจำนวนหนึ่งซึ่งจะทำให้พวกเขาได้รับข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของโครงการ และการวัดปัจจัยของกระบวนการ
- 4) ถ่ายทอดโครงการโดยการนำเสนอผลงานและการสาธิต
- 5) ส่งมอบความรับผิดชอบในโครงการให้กับคนที่ทำงานตามปกติ
- 6) ทำให้มั่นใจว่าจะมีการสนับสนุนจากฝ่ายบริหารสำหรับวัตถุประสงค์ระยะยาว

โครงสร้างและหน้าที่รับผิดชอบ ของ Six sigma ประกอบด้วย

- 1) Champion เป็นชื่อเรียกผู้ที่มีความรับผิดชอบสูงสุดต่อผลสำเร็จในงาน หรือผู้บริหารระดับสูง (Executive-Level Management) สนับสนุนให้เป้าหมายของงานสำคัญประสบความสำเร็จ ธารรงค์ และผลักดันให้เกิดองค์การ six sigma และเกิดกระบวนการปรับปรุงองค์การอย่างต่อเนื่อง จัดอุปสรรคให้รางวัลหรือค่าตอบแทน ตอบปัญหา อนุมัติโครงการ กำหนดวิสัยทัศน์โครงการ สนับสนุนทรัพยากรในด้านบุคลากร งบประมาณ เวลา สถานที่ กำลังใจ และความชัดเจนในหน้าที่ ผลักดันให้มีจำนวน Black Belt และ Green Belt ที่เหมาะสมในองค์การ มีหน้าที่ติดตามความก้าวหน้าของโครงการปรับปรุง ให้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์การ ส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างวัฒนธรรมในการปรับปรุงให้เกิดขึ้นในองค์การ โดยอาศัยการสื่อสาร การตั้งคำถามเพื่อทำให้เกิดแนวความคิดแบบ six sigma มีการชมเชยและการให้ประกาศนียบัตรแก่พนักงานในองค์การ มีการคัดเลือกโครงการปรับปรุงที่ดีเยี่ยมและการให้รางวัลเมื่อพนักงานปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ
- 2) Six sigma Director มีหน้าที่นำและบริหารองค์การให้สำเร็จบรรลุแนวทาง six sigma ภายในหน่วยงานทางธุรกิจของตนเอง เป็นผู้กำหนดแนวทางในการปฏิบัติและนโยบายการดำเนินงานของ six sigma สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ที่สำคัญในการกระจายนโยบายให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง
- 3) Master Black Belt คือ ผู้ชำนาญการด้านเทคนิค และเครื่องมือสถิติ เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญในการทำงานเป็นอย่างดี สามารถถ่ายทอดและให้การอบรมเพื่อสร้างทีม Black Belt และ Green Belt ตลอดจนการปรับปรุงได้ดี เป็นผู้ช่วยเลือกโครงการปรับปรุงให้แก่ Champion และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ในการคัดเลือกโครงการปรับปรุง โดยมองในภาพรวมใหญ่ขององค์การ ได้แก่ การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน และการเสนอโครงการปรับปรุงที่เชื่อมโยงกันระหว่างหน่วยงานต่าง เป็นต้น
- 4) Black belt คือ ผู้บริหาร โครงการ (Project Manager) และผู้ประสานงาน (Facilitator) ได้รับการรับรองว่าเป็นสายดำชั้นครู Black belt เป็นการบ่งบอกถึงระดับความสามารถสูงสุดของนักกีฬายูโด จะทำหน้าที่เป็นหัวหน้าโครงการ บริหารลูกทีมที่มีลักษณะข้ามสายงาน ซึ่งในการบริหาร six sigma จะประกอบไปด้วยการทำโครงการย่อยที่คัดเลือกจากปัญหาที่มีอยู่ในกระบวนการต่าง ๆ ขององค์การ กระจายกลยุทธ์และนโยบายของบริษัทไปยังระดับปฏิบัติการ ผลักดันความคิดของ Champion ให้เกิดขึ้นและให้ความช่วยเหลือ Master Black Belt six sigma Director และ Champion นอกจากนี้ยังเป็นผู้ค้นหาปัญหาและอุปสรรคที่อยู่ในองค์การ และวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีความจำเป็นในการทำให้องค์การบรรลุความพึงพอใจของลูกค้า เป็นผู้บริหารโครงการในแต่ละขั้นตอนตามแนวทาง six sigma ประกอบด้วย กระบวนการวัด การวิเคราะห์ การปรับปรุง และการควบคุม โดยให้เกิดการกระจายผลการปรับปรุงไปสู่การปฏิบัติ รายงานความก้าวหน้าของโครงการให้ผู้บริหารระดับสูงทราบ Black Belt จะต้องทำหน้าที่ในการโน้มน้าวทีมงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ คัดเลือกเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงได้อย่างเหมาะสม เก็บรวบรวม

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการปรับปรุงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ภายในองค์กร ทั้งจากพนักงานจนถึงระดับผู้จัดการ สร้างความมั่นใจว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงสามารถคงอยู่ได้ตลอดไป Black Belt ต้องได้รับการฝึกอบรมเพื่อให้มีความรู้ที่สำคัญในการปรับปรุงการทำงาน ซึ่งความรู้หลัก ๆ ของ Black Belt เพื่อการทำโครงการปรับปรุงที่จะได้รับประกอบด้วย

- a) ความรู้ทางสถิติ
- b) ความรู้ทางด้านการบริหารโครงการ
- c) ความรู้ทางด้านการสื่อสารและการเป็นผู้นำโครงการ
- d) ความรู้เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอื่น ๆ

5) Green belt คือพนักงานที่ทำหน้าที่โครงการ เป็นผู้ที่ได้รับการรับรองว่ามีความสามารถเทียบเท่ากับนักกีฬาในในระดับสายเขียว ซึ่งในการบริหาร six sigma นั้น ผู้ที่ทำหน้าที่เป็น Green belt จะเป็นผู้ช่วยของ Black belt ในการทำงาน ทำหน้าที่ในการปรับปรุงโดยใช้เวลาส่วนหนึ่งของการทำงานปกติ นำวิธีการปรับปรุงตามแนวทาง six sigma ไปใช้ในโครงการได้ สามารถนำเอาแนวความคิดและวิธีการปรับปรุงไปขยายผลต่อในหน่วยงานของตนเองได้

6) Team Member ในโครงการทุกโครงการจะต้องมีสมาชิกทำงาน 4-6 คน โดยเป็นตัวแทนของคนทำงานในกระบวนการที่อยู่ในขอบข่ายของโครงการส่วนสำคัญที่สุดในการทำ Six sigma คือ โปรเจกต์แชนเจียน ซึ่งจะมีหน้าที่ในการดูแลให้การสนับสนุน และจัดหางบประมาณที่เพียงพอให้แก่ Six sigma และยังคงคอยสนับสนุน แบบลึกลับ

ประโยชน์ในการนำ Six Sigma ไปใช้ในองค์กร

- 1) สามารถแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ และเสริมสร้างกลยุทธ์ใหม่ให้ธุรกิจ
- 2) บริหารจัดการและพัฒนาองค์กร โดยใช้ข้อมูลจริง และใช้หลักการทางสถิติซึ่งเป็นที่ยอมรับ
- 3) สร้างทีมงานในองค์กรให้แข็งแกร่ง โดยประสานความร่วมมือของพนักงานแต่ละส่วนซึ่งมีผลการปฏิบัติงานโดดเด่น และสามารถวัดผลได้
- 4) เพิ่มผลประกอบการด้านการเงินจากโครงการประหยัดต้นทุน เพิ่มผลกำไรจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์และขยายการดำเนินงานเพื่อเพิ่มผลกำไร พร้อมทั้งมุ่งเน้นการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า
- 5) พัฒนานุคลากรให้มีศักยภาพสูงขึ้น ปรับองค์กรให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (สทสร, 2560)

2. เครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ (QC 7 Tools)

เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด นับได้ว่าเป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือเหล่านี้เป็นการรวบรวมและประยุกต์ใช้วิธีการทางสถิติ การใช้หลักการทางด้านเหตุผล และศาสตร์ความรู้ในด้านต่าง ๆ มารวบรวม และเลือกใช้ในการจัดการกับปัญหาแต่

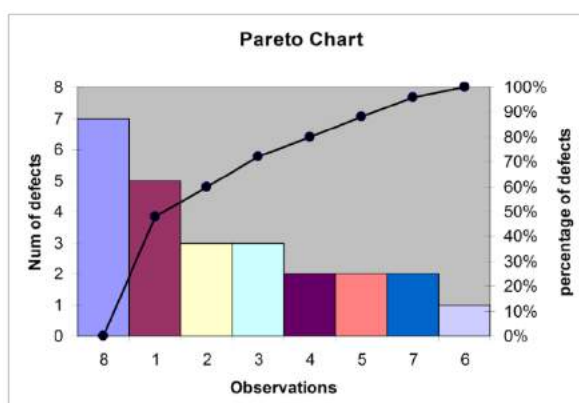
ละชนิด เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิดนี้ มีที่มาจากองค์กรหนึ่งในประเทศญี่ปุ่น ชื่อว่า Union of Japanese Scientists and Engineers และกลุ่ม Quality Control Research Group ซึ่งได้ถูกจัดตั้งขึ้น ในปี ค.ศ. 1946 เพื่อค้นคว้าและทำการศึกษา ตลอดจนเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบการควบคุมคุณภาพให้กับอุตสาหกรรมภายในประเทศของญี่ปุ่น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคุณภาพสินค้าของญี่ปุ่นให้สามารถเข้าสู่การแข่งขันในตลาดโลกได้อย่างทัดเทียมประเทศผู้นำทางเศรษฐกิจในสมัยนั้นอย่างอเมริกา และกลุ่มประเทศยุโรปตะวันตก

จากนั้นได้มีการกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น (Japanese Industrial Standards) หรือ JIS marking system ได้นำมาบังคับใช้เป็นกฎหมายในปี ค.ศ. 1950 และยังสามารถเปิดสัมมนาทางวิชาการด้านการควบคุมคุณภาพให้แก่ผู้บริหารระดับต่าง ๆ และวิศวกรในประเทศ โดยมีผู้เชี่ยวชาญระดับโลกอย่าง Dr. W. E. Deming เป็นผู้นำในโครงการ นับเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาคุณภาพ ซึ่งต่อมาก็ได้มีการตั้งรางวัล Deming Prize อันมีชื่อเสียงทั่วโลก เพื่อมอบให้กับองค์กรอุตสาหกรรมหรือโรงงาน ที่มีการพัฒนาด้านคุณภาพดีเด่นของญี่ปุ่น

ต่อมาในปี ค.ศ. 1954 ทางญี่ปุ่นได้เชิญ Dr. J. M. Juran มาทำการฝึกอบรมเกี่ยวกับหลักการควบคุมคุณภาพ เพื่อสร้างรากฐานความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหารระดับสูงขององค์กรในการนำเทคนิคเหล่านี้มาใช้งาน โดยได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกฝ่าย นับเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาและรวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ ทั้ง 7 ชนิด ที่เรียกกันว่า 7 QC Tools มาใช้อย่างแพร่หลายจนทุกวันนี้

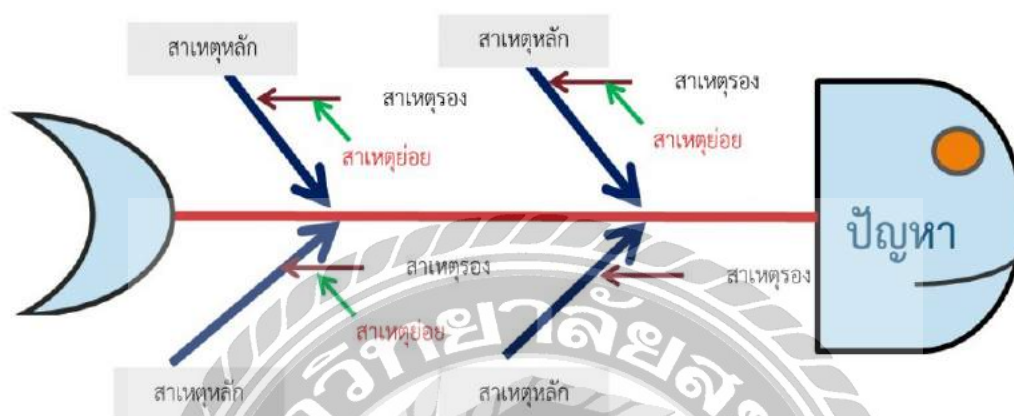
เครื่องมือคุณภาพทั้ง 7 ชนิดที่ได้รับการยอมรับและนิยมใช้ทั่วโลกนั้น มีดังต่อไปนี้

1) แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) คือแผนภูมิแบบหนึ่งที่น่าสนใจในการแสดงให้เห็นขนาดของปัญหาและเพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ชื่อแผนภูมิที่มาจากชื่อของนักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลีชื่อ Vilfredo Federico Damaso Pareto ซึ่งเป็นผู้คิดค้นหลักการนี้



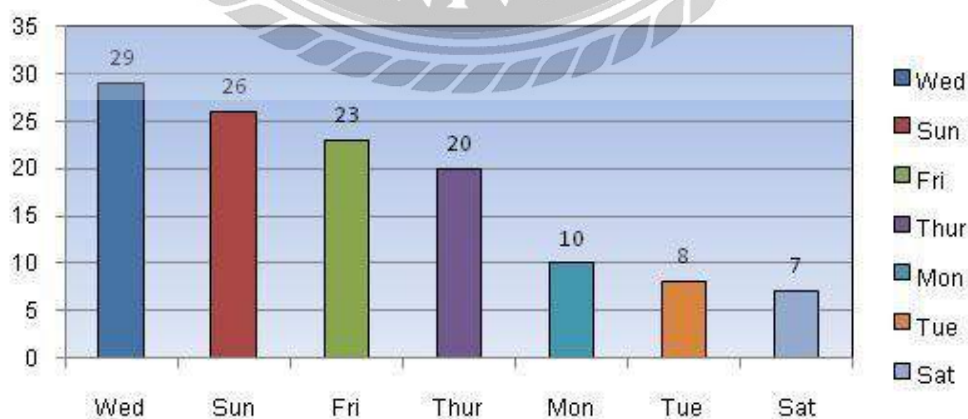
รูปที่ 2.1 แผนภูมิพาเรโต (วันเฉลิม, 2559)

2) ผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram) หรือผังก้างปลา (Fishbone Diagram) บางครั้งเรียกว่า Ishikawa Diagram ซึ่งเรียกตามชื่อของ Kaoru Ishikawa ผู้ซึ่งเริ่มนำผังก้างปลาใช้ในปี ค.ศ. 1953 เป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 2.2 ผังแสดงเหตุและผล (วันเฉลิม วรรณสถิตย์, 2559)

3) กราฟ (Graph) คือ แผนภาพประเภทใดประเภทหนึ่งที่ใช้การนำเสนอข้อมูลเป็นรูปภาพ แทนคำบรรยาย โดยมีเป้าหมายหลักคือ ต้องทำให้ผู้ที่ดูกราฟสามารถเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วที่สุด



รูปที่ 2.3 กราฟ (วันเฉลิม, 2559)

4) ใบตรวจสอบ (Check sheet) หรือที่นิยมเรียกกันว่า Check Sheet เป็นแผ่นงานที่ได้ ออกแบบมาอย่างเฉพาะเจาะจงต่องานนั้น ๆ โดยมีจุดประสงค์ที่จะเก็บข้อมูลสำคัญ ๆ ได้ง่ายและ เป็นระบบ

บริษัท ก อุศนากรรมอาหาร จำกัด
ใบตรวจสอบข้อบกพร่องการบรรจุแลไม่กระป๋อง

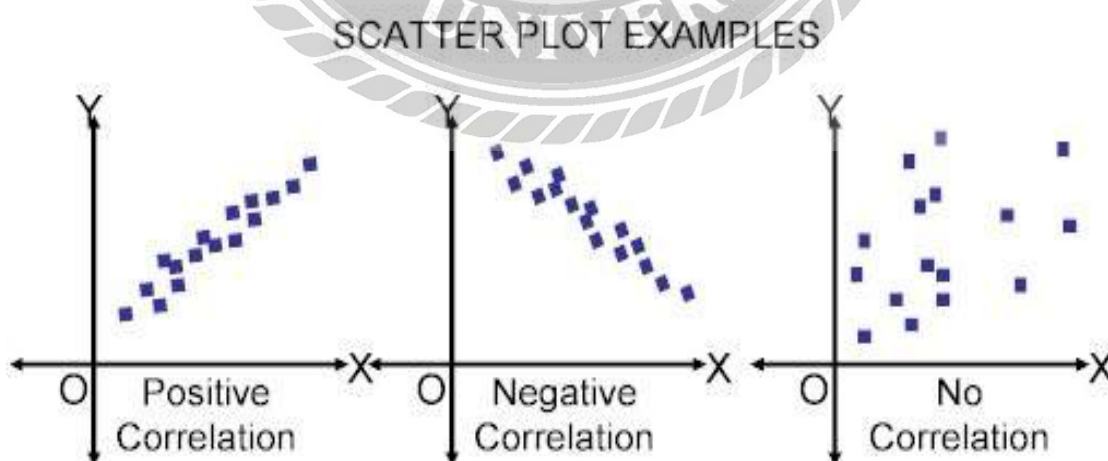
ชื่อผลิตภัณฑ์: ไส้ไก่ไข่เจียว ผู้ตรวจสอบ: วิไลณี
ข้อกำหนดเฉพาะ: 565 ± 10 กรัม ช่วงเวลา: 18-22 เมษายน 39

เครื่องจักร	พนักงาน	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์	
		เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย
# 01	ก	●	△	△	△	△	△	△	△		△
	ข	△		●	△			○	●		
# 02	ค	○		○		○	○		○		●
	ง		○			●	○		○	○	●

หมายเหตุ: △ น้ำหนักผลิตภัณฑ์หนักเกินไป ● กระป๋องบรรจุวัสดุอื่น ๆ
○ พิมพ์ผิด

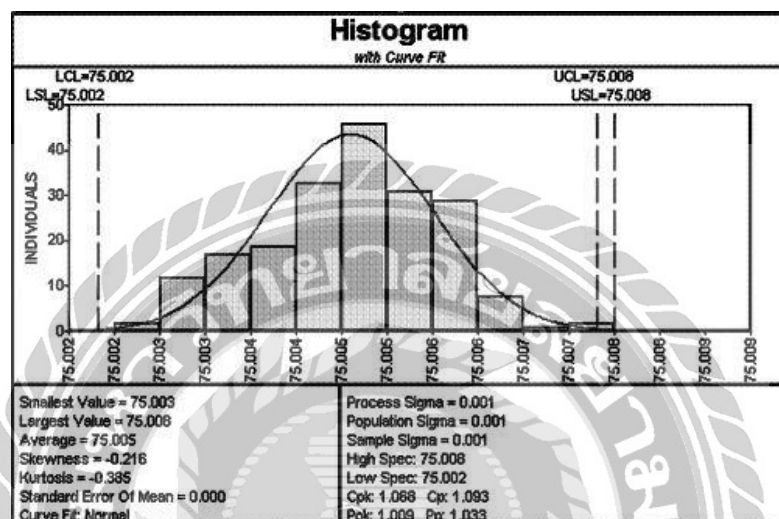
รูปที่ 2.4 ใบตรวจสอบ (วันเฉลิม, 2559)

5) พังการกระจาย (Scatter Diagram) คือ พังที่ใช้แสดงค่าของข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ว่ามีแนวโน้มไปในทางใด เพื่อที่จะใช้หาความสัมพันธ์ที่แท้จริง



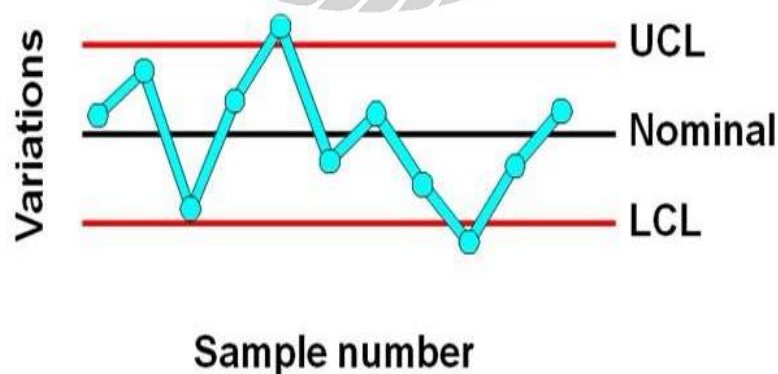
รูปที่ 2.5 พังการกระจาย (วันเฉลิม, 2559)

6) ฮิสโตแกรม (Histogram) เป็นแผนภูมิแท่งที่บอกถึงความถี่ที่เกิดขึ้นในแต่ละชั้นความถี่นั้น ๆ โดยแต่ละแท่งจะวางเรียงติดกัน แกนนอนจะกำกับด้วยค่าขอบบนและขอบล่างของชั้นนั้น หรือใช้ค่ากลาง (Midpoint) ส่วนแกนตั้งเป็นค่าความถี่ในแต่ละชั้น ความสูงของแต่ละแท่งจะขึ้นอยู่กับความถี่ที่เกิดขึ้นนั้น



รูปที่ 2.6 ฮิสโตแกรม (วันเฉลิม, 2559)

7) แผนภูมิควบคุม (Control Chart) คือแผนภูมิที่มีการแสดงค่าที่ยอมรับได้ตาม (ข้อกำหนดทางเทคนิค : Specification) เพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการ โดยการติดตามผลของข้อมูลที่เกิดขึ้น เทียบกับ Spec. และขีดจำกัดบน – ล่าง (Control limit) ที่ได้ทำการคำนวณไว้ตามวิธีการทางสถิติ



รูปที่ 2.7 แผนภูมิควบคุม (วันเฉลิม, 2559)

3. ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes)

ในกระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเสียต่างๆ แฝงอยู่ไม่มากนักซึ่งเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เช่น ใช้เวลานานในการผลิตสินค้าคุณภาพต่ำ ต้นทุนสูง ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นมากมาย แนวคิดหนึ่งที่คิดค้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota production system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่

1) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Over production)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินไปความต้องการการใช้งานในขณะนั้น หรือผลิตไว้นานกว่าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้นิ่งถึงจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

a) ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

- i) เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
- ii) เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP
- iii) เกิดการขนย้าย
- iv) ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
- v) ต้นทุนจม
- vi) ปิดบังปัญหาการผลิต

b) การปรับปรุง

- i) บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา
- ii) ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร

(1) จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง

(2) แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่

ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น

(3) จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม

(4) กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรองาน

(5) จัดหาหรือทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว

iii) ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-neck) ในกระบวนการเพื่อลดรอบเวลา

การผลิต

iv) ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น

v) ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

2) ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) การซื้อวัสดุคราวละมากๆ เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ

a) ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

i) ใช้พื้นที่จัดเก็บมากต้นทุนจม

ii) วัสดุเสื่อมคุณภาพ (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)

iii) สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

iv) ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

b) การปรับปรุง

i) กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน

ii) ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย

iii) ใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน

iv) วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

3) ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

a) ปัญหาจากการขนส่ง

i) ต้นทุนในการขนส่งได้แก่เชื้อเพลิง แรงงาน

ii) เสียเวลาในการผลิต

iii) วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม

iv) เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

b) การปรับปรุง

i) วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน

ii) ลดการขนส่งซ้ำซ้อน

iii) ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม

iv) ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

4) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) ทำางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกาย และทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

a) ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

i) เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต

ii) เกิดความล้าและความเครียด

iii) อุบัติเหตุ

iv) เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

b) การปรับปรุง

i) ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้

ii) จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม

iii) ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

iv) ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

v) ออกกำลังกาย

5) ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing) เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆกัน ในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็น เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

a) ปัญหาจากกระบวนการผลิต

i) เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน

ii) สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้นๆ

iii) ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

b) การปรับปรุง

- i) วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart
- ii) ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ
- iii) หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

6) ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay) การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือ พนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

a) ปัญหาจากการรอคอย

- i) ต้นทุนที่สูงของแรงงาน เครื่องจักร และค่าโสหุ้ย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
- ii) เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
- iii) เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

b) การปรับปรุง

- i) จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี
- ii) จัดสรรงานให้มีความสมดุล
- iii) วางแผนขั้นตอนปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม
- iv) เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดเครื่อง
- v) ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

7) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect) เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

a) ปัญหาจากการผลิตของเสีย

- i) ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
- ii) สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
- iii) เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
- iv) เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

b) การปรับปรุง

- i) มีมาตรฐานของงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
- ii) พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
- iii) พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)

iv) ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ

v) ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต

(Quick response system) (สุชาติสินี, 2560)

4. วงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA : Plan-Do-Check-Act)

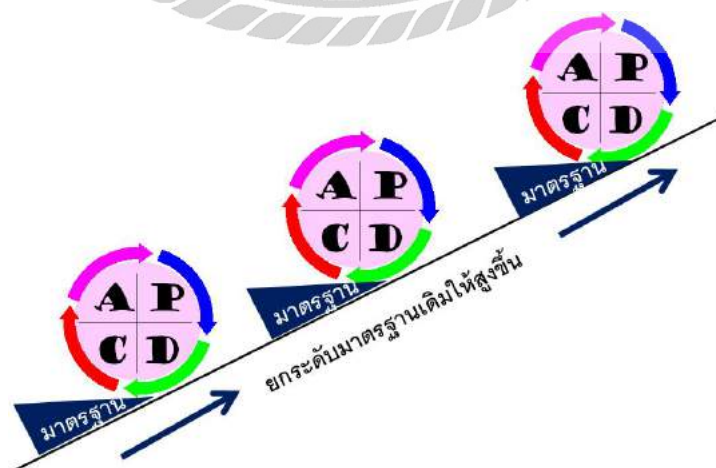
PDCA เป็นแนวคิดหนึ่งที่ไม่ได้ให้ความสำคัญเพียงแก่การวางแผน แต่แนวคิดนี้เน้นให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบ โดยมีเป้าหมายให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แนวคิด PDCA ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกโดย Walter Shewhart ซึ่งถือเป็นผู้บุกเบิกการใช้สถิติสำหรับวงการอุตสาหกรรม และต่อมาวงจร PDCA ได้เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย มากขึ้น เมื่อ W.Edwards Deming ได้นำมาเผยแพร่ ให้เป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุงกระบวนการ วงจรนี้จึงมีอีกชื่อหนึ่งว่า Deming Cycle ในแวดวงของการทำงาน มักจะมีการนำ PDCA เข้ามาประยุกต์ใช้ทั้งการทำงานประจำและการปรับปรุงงาน

โครงสร้างของ PDCA ประกอบด้วย

- 1) Plan คือ การวางแผน
- 2) DO คือ การปฏิบัติตามแผน
- 3) Check คือ การตรวจสอบ
- 4) Act คือ การปรับปรุงการดำเนินการอย่างเหมาะสม หรือ การจัดทำมาตรฐานใหม่' ซึ่งถือเป็นพื้นฐานของการยกระดับคุณภาพ

เป็นพื้นฐานของการยกระดับคุณภาพ

ทุกครั้งที่การดำเนินงานตามวงจร PDCA หมุนครบรอบ ก็จะเป็นแรงส่งสำหรับการดำเนินงานในรอบต่อไป และก่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แสดง วงจร PDCA กับ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (สุชาติสินี, 2558)

จากหลักการของวงจร PDCA หากพิจารณาเทียบกับหลายๆ เครื่องมือ หรือเทคนิคการปรับปรุงงานต่างๆ ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็น เครื่องมือด้านคุณภาพอย่าง QCC เครื่องมือที่ต้องใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติขั้นสูงอย่าง Six Sigma แม้แต่เครื่องมือที่เน้นเรื่องของการจัดการความรู้อย่าง KM พบว่า ล้วนมีพื้นฐานของแนวคิด PDCA ทั้งสิ้น ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของ QCC Six Sigma และ KM เทียบกับ PDCA (สุทธาสินี, 2558)

QC Story : QCC			DMAIC : Six Sigma			KM Process : KM		
P	1)	กำหนดหัวข้อปัญหา	P	Define :	ระบุหัวข้อในการดำเนินการ	P	1)	บ่งชี้ความรู้
	2)	สำรวจสภาพปัจจุบันและตั้งเป้าหมาย		Measure :	วัดสภาพปัจจุบันของกระบวนการ			
	3)	วางแผนดำเนินงาน		Analyze :	วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยหลักการทางสถิติเพื่อหาตัวแปรที่เป็นสาเหตุของปัญหา			
	4)	วิเคราะห์สาเหตุและกำหนดแนวทางแก้ไข						
D	5)	ลงมือปฏิบัติแก้ไข	D	Improve :	ปรับปรุงหรือออกแบบกระบวนการใหม่เพื่อควบคุมตัวแปรที่เป็นสาเหตุของปัญหา	D	2)	สร้างและแสวงหาความรู้
C	6)	ติดตามผลการแก้ไข	C	Control :	ออกแบบระบบควบคุมกระบวนการเพื่อให้มั่นใจว่าตัวแปรที่เป็นสาเหตุหลักของปัญหาได้ถูกควบคุมหรือกำจัดออก ทำให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วไม่กลับมาเกิดซ้ำ	C	4)	ประมวลและกลั่นกรองความรู้
							5)	เข้าถึงความรู้
A	7)	ทำให้เป็นมาตรฐาน	A			A	6)	แบ่งปันแลกเปลี่ยนและเรียนรู้

ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือพื้นฐานหรือเครื่องมือระดับสูงที่มีเป้าหมายมุ่งเน้นให้เกิดการยกระดับคุณภาพ ปรับปรุงและพัฒนาต่อยอดล้วนจำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินงานอย่างครบถ้วน ตั้งแต่ การวางแผน การปฏิบัติการตรวจสอบ และการทำให้เป็นมาตรฐานทั้งสิ้นเหตุผลก็เพราะจะทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบ ถูกทิศทาง และหากพบปัญหาหรืออุปสรรคระหว่างทางก็จะรู้ตัวได้ก่อน สามารถปรับแก้และหาทางรับมือได้ทัน เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายได้ตามต้องการและเป็นพื้นฐานที่ดีของการต่อยอดการปรับปรุง การทำกิจกรรมการเพิ่มผลิตภาพหรือกิจกรรมปรับปรุงงานเพื่อยกระดับคุณภาพงานภายในองค์กรนั้น ไม่ว่าจะใช้เครื่องมือระดับพื้นฐาน หรือระดับสูงก็ตาม ปัญหาส่วนใหญ่คือการขาดการมีส่วนร่วมของคนในองค์กร หรือเป็นการทำที่ยังไม่ลงถึงระดับ

ปฏิบัติการ และในหลายองค์กร มักพบว่า การดำเนินงานขาดความต่อเนื่อง ซึ่งแนวทางหนึ่งที่จะจัดปัญหาที่กล่าวมานี้ให้หมดไปได้ คือ การวางระบบบริหารกิจกรรมอย่างเหมาะสม ซึ่งแน่นอนที่สุดว่าควรที่จะมีการดำเนินงานตามแนวทางของ PDCA ให้ครบวงจร เพราะจะทำให้การดำเนินงานตอบโจทย์ขององค์กรได้ตรงจุด ส่งผลให้การดำเนินงานสอดคล้องกับธรรมชาติของคนในองค์กร จากการวางแผนอย่างเหมาะสมด้วยการใช้ข้อมูลของสถานการณ์จริง และที่สำคัญ การดำเนินการได้รับการเฝ้าติดตามอย่างเป็นระยะ ซึ่งก็จะทำให้สามารถปรับแผน ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ รวมถึงมีการสรุปบทเรียนที่ได้หลังจากจบโครงการ ทำให้สามารถเรียนรู้รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับองค์กร และนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินงานรอบใหม่ ซึ่งจะทำให้กิจกรรมการเพิ่มผลผลิตภาพได้รับการพัฒนาและยกระดับได้อย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างของขั้นตอนการบริหารกิจกรรมการเพิ่มผลผลิตภายในองค์กรตามแนวทางของ PDCA (สุธาสินี, 2558)

การบริหารกิจการเพิ่มผลผลิตภายในองค์กร	
Plan	1) กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตการดำเนินงาน 2) กำหนดโครงสร้างทีมงานและมอบหมายความรับผิดชอบ 3) กำหนดตัวชี้วัดและตั้งเป้าหมาย 4) สำรวจสถานการณ์ปัจจุบันขององค์กร - ด้านการผลิต อาทิ ประสิทธิภาพการผลิต อัตราของเสีย เป็นต้น - ด้านบุคลากร อาทิ ทักษะคิของพนักงาน ความรู้ความเข้าใจ ช่องทางการสื่อสาร เป็นต้น 5) วางแผนดำเนินการทั้งในส่วนของการปรับปรุงและการจัดกิจกรรมรณรงค์ส่งเสริม
Do	1) ดำเนินกิจกรรมการเพิ่มผลผลิตตามแผนงาน - การปรับปรุงงานผ่านเครื่องมือและเทคนิคที่เลือกใช้ - การรณรงค์ส่งเสริมให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางการสื่อสารที่เหมาะสม
Check	1) ติดตามผลการดำเนินงานรายกิจกรรมและเทียบกับเป้าหมาย 2) สรุปผลการดำเนินงาน
Act	1) วิเคราะห์ผลสำเร็จของกิจกรรม 2) นำเสนอผลงานต่อผู้บริหาร 3) จัดทำแผนขยายผลเพื่อต่อยอดการปรับปรุง

การดำเนินการที่สอดคล้องกับแผนจะเป็นเส้นทางที่นำไปสู่ ความสำเร็จ และบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ ขั้นตอนการบริหารกิจกรรมการเพิ่มผลผลิตที่ดำเนินการสอดคล้องกับแนวทางของ PDCA นั้น จะเป็นไปอย่างมีระบบ และครบถ้วน ซึ่งก็จะทำให้กิจกรรมการเพิ่มผลผลิตมีความเหมาะสมกับองค์กร จากการที่มีการสำรวจสถานการณ์ขององค์กรในประเด็นต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิตหรือด้านบุคลากร เพื่อมาใช้เป็นข้อมูลป้อนเข้าสำหรับการวางแผนและกำหนดแนวทางการดำเนินงาน มีการตรวจสอบประเมินผลเป็นระยะทำให้สามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ อีกทั้งยังมีการวิเคราะห์ผลสำเร็จของโครงการทำให้รู้ถึงจุดอ่อน จุดแข็งของการดำเนินงาน และถือเป็นบทเรียนสำหรับการดำเนินงานต่อไป และตรงจุดนี้เองที่จะทำให้สามารถยกระดับการปรับปรุงและพัฒนาได้จริง จึงมีโอกาสด้านการพัฒนาต่อๆไปจะเหมาะสมและถูกทิศทาง การดำเนินงานไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงผ่านเครื่องมือการเพิ่มผลผลิต หรือการปรับปรุงคุณภาพ หรือแม้แต่การบริหารกิจกรรมภายในองค์กร การวางแผนงานอย่างเหมาะสมจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องรอบด้าน ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี และการดำเนินการที่สอดคล้องกับแผนจะเป็นเส้นทางที่นำไปสู่ความสำเร็จ และบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ แต่ก็จะต้องมีการตรวจสอบความคืบหน้า หรือปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นระยะ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ และที่สำคัญ เมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นแต่ละครั้ง บทเรียนต่างๆ ที่ได้รับ ก็ถือเป็นสิ่งสำคัญ หากได้มีการนำมาทบทวน และสรุปข้อดี ข้อด้อย หรือ หาจุดปรับปรุง เพื่อให้การดำเนินงานในรอบต่อไปทำได้ง่ายขึ้น ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น และที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ก็คือการดำเนินงานอย่างครบถ้วนตามแนวคิดของวงจร PDCA ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

5. การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น (FMEA : Failure Modes and Effects Analysis)

FMEA เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์และป้องกันความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ของกระบวนการไม่เป็นไปตามเป้าหมาย หากมองในระดับที่ใกล้ตัวมากขึ้นการออกแบบกระบวนการที่ป้องกันความเสี่ยง โดยสมมุติฐานก็อาจนึกถึงสถานการณ์ที่เมื่อเราไม่คาดเข็มขัดนิรภัยก็จะมีเสียงสัญญาณดังขึ้นในรถยนต์ของเราเพื่อเตือนให้เราเร่งรีบคาดเข็มขัดนิรภัย ระบบลอคอัตโนมัติเมื่อรถยนต์มีความเร็วถึงระดับที่กำหนดไว้เพื่อป้องกันการลื่นล้อรถยนต์ เป็นต้น FMEA จึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ได้กับกระบวนการทุกประเภท และจริงๆ แล้ว FMEA ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในระดับกระบวนการ กระบวนการย่อย

หรือระดับผลิตภัณฑ์ก็ได้ โดยใช้ได้ทั้งกระบวนการผลิตสินค้าหรือกระบวนการให้บริการก็ได้ และเมื่อไรที่ควรจะนำ FMEA มาใช้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) เมื่อมีการออกแบบกระบวนการใหม่ (Design) หรือนำกระบวนการเดิมมาออกแบบใหม่ (Redesign) เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะต้องเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการแปลงความต้องการของลูกค้าไปกำหนดเป็นคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการของกระบวนการแล้ว

2) เมื่อกระบวนการที่มีอยู่ จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงด้วยเหตุผลบางอย่าง เช่น การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากวัตถุดิบ เครื่องจักร เทคโนโลยี กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง หรืออื่น ๆ

3) เมื่อมีการปรับปรุงเป้าหมายของกระบวนการให้มีความท้าทายมากขึ้น

4) เมื่อมีการวิเคราะห์สาเหตุของความล้มเหลว หรือข้อผิดพลาดของกระบวนการ ซึ่งเราอาจค้นพบเองหรือเป็นข้อร้องเรียนจากลูกค้า

5) เมื่อทบทวนประสิทธิภาพของกระบวนการ หลังจากที่ได้ดำเนินการไปจนสิ้นสุดกระบวนการแล้ว ซึ่งอาจทำเป็นวาระที่แน่นอนว่าจะทบทวนเมื่อใด

วิเคราะห์กระบวนการด้วย FMEA อาจมีการแต่งตั้งทีมงานซึ่งต้องมาจากทีมข้ามสายงาน (Cross Functional Team) ที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการนั้นหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดนั่นเอง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าจะมีการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมและครบถ้วนทุกมุมมอง เช่น หากเราต้องการวิเคราะห์กระบวนการผลิต ทีมงานโดยทั่วไปจะประกอบด้วย ฝ่ายออกแบบ ผลิต ควบคุมคุณภาพ คิวซี บำรุงรักษาเครื่องจักร จัดซื้อ ขาย การตลาด รวมทั้งฝ่ายบริการลูกค้า

1) กำหนดขอบเขตของกระบวนการให้ชัดเจนว่ามีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดตรงจุดใด ซึ่งสามารถใช้เอกสารต่าง ๆ ที่เรามีอยู่เช่น Procedure, Flowchart, Work instruction เป็นเอกสารหลักในการอ้างอิง แต่ถ้าหากเป็นการออกแบบกระบวนการใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อนก็จำเป็นต้องร่าง Flowchart ตั้งต้นที่แสดงขอบเขตของกระบวนการให้ชัดเจนเพื่อให้มั่นใจว่าทีมงานทุกคนเข้าใจตรงกัน อย่างไรก็ตาม Flowchart หรือการออกแบบขั้นตอนในเบื้องต้นนี้ก็สามารถมาปรับเปลี่ยนได้ในภายหลังเมื่อวิเคราะห์ FMEA เสร็จสิ้นแล้ว

2) เลือกหัวข้อของตาราง FMEA ที่องค์กรต้องการ แม้ว่าจะมีตารางมาตรฐานอยู่แต่ก็สามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับความต้องการใช้ของแต่ละองค์กรได้

3) ระบุขั้นตอนย่อยของกระบวนการ (Process steps) โดยให้ขึ้นต้นด้วยคำกริยาและตามด้วยคำนาม โดยในขั้นตอนนี้ต้องพึงระลึกอยู่เสมอว่าเป้าหมายของกระบวนการนี้คืออะไรและลูกค้าคาดหวังอะไรจากกระบวนการนี้ และในแต่ละขั้นตอนย่อยนี้ให้ระบุลักษณะงานหรือส่วนประกอบ (Function) ของแต่ละขั้นตอนย่อย

4) สำหรับแต่ละ Function ให้ระบุโอกาสของข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ (Failure modes) เมื่อวิเคราะห์ถึงขั้นตอนนี้อาจทำให้เห็นว่าการระบุ Function ตามข้อ 4 อาจไม่ละเอียดเพียงพอที่สามารถกลับไปแก้ไขเพิ่มเติมได้

5) สำหรับแต่ละข้อผิดพลาดให้ระบุผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทั้งหมด ทั้งผลกระทบต่อกระบวนการ ผลิตภัณฑ์ การบริการ และลูกค้า โดยการระดมความคิดเห็นและตั้งคำถามประมาณว่าลูกค้าจะรู้สึกอย่างไรหากเกิดเหตุการณ์นี้ขึ้น อะไรจะเกิดขึ้นหากเกิดข้อผิดพลาดนี้ เป็นต้น

6) ประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบแต่ละอย่าง ซึ่งโดยปกติระดับความรุนแรง (Severity: S) ให้มีค่าตั้งแต่ 1-10 โดย 1 หมายถึงไม่มีผลกระทบ ขณะที่ 10 หมายถึงผลกระทบรุนแรงมากหรือเรียกได้ว่าหาชนมาเยือนกันเลยทีเดียว

7) สรุปเป็นระดับความรุนแรงต่อข้อผิดพลาดแต่ละเรื่อง โดยหากข้อผิดพลาด 1 เรื่องเกิดผลกระทบมากกว่า 1 อย่างให้เลือกระดับความรุนแรงสูงสุดให้เป็นผลการวิเคราะห์หลังในตาราง FMEA

8) สำหรับแต่ละข้อผิดพลาดให้ระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ โดยอาจใช้ตัวช่วยเช่น ผังก้างปลา ผังพาเรโต ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ของแต่ละทีม โดยให้ระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดในตาราง FMEA

9) สำหรับแต่ละสาเหตุให้ระบุความเป็นไปได้ของการเกิดสาเหตุนั้น ๆ (Occurrence: O) ลงในตาราง FMEA โดยระบุเป็นระดับตั้งแต่ 1-10 ซึ่ง 1 หมายถึง ไม่น่าจะเกิดขึ้นได้ และ 10 หมายถึง เกิดขึ้นอย่างแน่นอนไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

10) สำหรับแต่ละสาเหตุให้ระบุจุดควบคุม (Control) ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น การสุ่มตรวจ หรือกลไกป้องกันต่าง ๆ เพื่อไม่ให้ลูกค้าได้รับสินค้าหรือบริการที่ผิดพลาด ซึ่งวิธีการควบคุมที่ระบุในส่วนนี้อาจเป็นได้ทั้งการลดหรือกำจัดสาเหตุของข้อผิดพลาดต่าง ๆ หรือการตรวจพบผลิตภัณฑ์ที่ผิดพลาดก่อนที่จะถึงมือลูกค้าก็ได้

11) สำหรับแต่ละจุดควบคุมให้ระบุความเป็นไปได้ของการตรวจสอบพบ (Detection: D) ซึ่งแสดงว่าจุดควบคุมแต่ละจุดมีประสิทธิผลมากน้อยเพียงไร โดยระบุเป็นระดับตั้งแต่ 1-10 ซึ่ง 1 หมายถึง จุดควบคุมสามารถค้นพบข้อผิดพลาดได้อย่างแน่นอน และ 10 หมายถึง ไม่สามารถตรวจสอบพบข้อผิดพลาดนั้น หรือในปัจจุบันยังไม่มีกำหนดจุดควบคุม โดยในตาราง FMEA ให้ใส่ค่าความเป็นไปได้ของการตรวจสอบพบ กำกับสำหรับทุกสาเหตุที่ระบุไว้

12) วิเคราะห์ว่าแต่ละสาเหตุที่ระบุไว้นั้น ส่งผลต่อตัวชี้วัดหรือมาตรฐานด้านความปลอดภัยหรือมาตรฐานอื่น ๆ ตามที่กฎหมายกำหนดไว้หรือไม่ แล้วใส่ไว้ในคอลัมน์ ประเภท

(Classification) เพื่อแสดงให้เห็นว่าสาเหตุนี้ต้องการการควบคุมเป็นพิเศษหรือไม่ โดยทั่วไปสาเหตุเหล่านี้จะมีระดับความรุนแรง 9-10 และมีความเป็นไปได้ในการตรวจสอบพบมากกว่า 3

13) สำหรับแต่ละสาเหตุให้คำนวณค่าลำดับความสำคัญของความเสี่ยง (Risk priority number: RPN) ซึ่งเท่ากับ $S \times O \times D$ ซึ่งค่าที่สูงจะแสดงให้เห็นว่ามีความเสี่ยงมาก

โดยที่ S = Severity คือ เกณฑ์การให้ลำดับชั้นผลกระทบของความรุนแรง

O = Occurrence คือ การให้ลำดับ โอกาสเกิดความผิดพลาด

D = Detection คือ โอกาสที่จะตรวจจับโดยการควบคุมกระบวนการ

ค่า S, O และ D นิยมใช้เป็นตัวเลขจำนวนเต็มมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 10 ดังนั้น เมื่อค่าระดับความเสี่ยงต่ำสุดของการเกิดปัญหา คือ ค่า $RPN=1$ ซึ่งมาจาก $1 \times 1 \times 1$ หมายความว่า ความถี่ของการเกิดปัญหานี้นี้น้อยมาก และความรุนแรงของผลกระทบเมื่อเกิดปัญหานี้นี้น้อยมากเช่นกันและสามารถตรวจจับปัญหานี้ได้ก่อนส่งมอบให้แก่ลูกค้าอย่างสมบูรณ์ ส่วนค่าระดับความเสี่ยงสูงสุดของการเกิดปัญหา คือ ค่า $RPN=1000$ ซึ่งมาจาก $10 \times 10 \times 10$ หมายความว่า ความถี่ของการเกิดปัญหานี้มีมาก เช่น พบทุกวันและระดับความรุนแรงของผลกระทบเมื่อเกิดปัญหานี้ก็มีมาก เช่น กระบวนการผลิตต้องหยุดทั้งหมด หรือลูกค้าต้องยกเลิกสัญญาสั่งซื้อ เป็นต้น และยังไม่มีวิธีการตรวจจับปัญหานี้ได้ก่อนส่งมอบให้แก่ลูกค้าเลย

14) กำหนดวิธีการแก้ไขป้องกัน ซึ่งอาจจะนำไปสู่การนำกระบวนการเดิมมาออกแบบใหม่ (Redesign) เพื่อลดความรุนแรงหรือลดโอกาสในการเกิดข้อผิดพลาดต่าง ๆ โดยอาจเป็นการเพิ่มจุดควบคุมเพื่อให้ตรวจสอบพบข้อผิดพลาดต่าง ๆ ได้มากขึ้น การปรับเปลี่ยนขั้นตอนและวิธีการทำงาน หรืออื่น ๆ ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องระบุผู้รับผิดชอบและกำหนดเป้าหมายว่าจะดำเนินการเสร็จสิ้นเมื่อใด โดยควรระบุลงไปในตาราง FMEA

15) หลังจากที่ได้ดำเนินการแก้ไขป้องกันแล้ว จะต้องมีการประเมินค่า S, O, D และคำนวณค่า RPN ใหม่ เพื่อพิจารณาว่าจำเป็นต้องกำหนดวิธีการแก้ไขป้องกันเพิ่มเติมหรือไม่ และบันทึกแก้ไขลงในตาราง FMEA รวมทั้งระบุวันที่ และเมื่อมีเหตุการณ์ใดที่ส่งผลกระทบต่อค่า S, O, D ก็จำเป็นต้องกลับมาประเมินใหม่เพื่อให้ตาราง FMEA มีความทันสมัยอยู่เสมอ ทั้งนี้การให้คะแนนค่า S, O และ D ซึ่งประเมินค่าโดยมีการลำดับความสำคัญ (ปริญธร, 2558) ดังตัวอย่างตารางที่ 2.3 ตารางที่ 2.4 และ ตารางที่ 2.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การให้ลำดับชั้นผลกระทบของความรุนแรง (สมพร, 2554)

เกณฑ์ (ผลกระทบของระดับความรุนแรง)	ลำดับที่ (Rank)
อาจทำให้เกิดอันตรายกับเครื่องจักรอื่นหรือกับผู้ปฏิบัติงานอย่างสูง	10
อาจทำให้เกิดอันตรายกับเครื่องจักรอื่นหรือกับผู้ปฏิบัติงาน	9
ทำให้การผลิตหยุดชะงักอย่างมาก และผลิตจำนวน 100% อาจจะต้องกลายเป็นผลิตภัณฑ์เสีย (Scrapped 100%)	8
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์อาจจะต้องมีการนำมาเลือกบางส่วนที่เสียออก (<100% เป็นผลิตภัณฑ์เสีย)	7
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์มีเสีย <100% แต่อาจไม่ต้องนำมาเลือกบางส่วนออก	6
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์จำนวน <100% อาจจะต้องมาผลิตอีกครั้ง (Reworked 100%)	5
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์อาจจะต้องมีการนำมาเลือกบางส่วนที่เสียออก แล้วนำส่วนที่เหลือมาทำอีกครั้ง (Reworked <100%)	4
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์จำนวนน้อยกว่า 100% อาจจะต้องนำมาทำใหม่ในสายการผลิต แต่นอกสถานประกอบการ	3
ทำให้การผลิตหยุดชะงักบ้าง ผลิตภัณฑ์จำนวนน้อยกว่า 100% อาจจะต้องนำมาทำใหม่ในสายการผลิต และภายในสถานประกอบการ	2
ไม่มีผลกระทบ	1

ตารางที่ 2.4 การให้ลำดับโอกาสเกิดความผิดพลาด (สมพร, 2554)

โอกาสในการเกิดความผิดพลาด (Occurrence Opportunity of Failure)	อัตราความเป็นไปได้ในการเกิดความ ผิดพลาด (Possible Failure Rate)	ลำดับที่ (Rank)
สูงมาก (ความผิดพลาดเกิดขึ้นเกือบ แน่นอน)	มากกว่าหรือเท่ากับ 1 ใน 2	10
	1 ใน 3 ถึง 1 ใน 2	9
สูง (ความผิดพลาดมีบ่อยครั้ง)	1 ใน 8 ถึง 1 ใน 3	8
	1 ใน 20 ถึง 1 ใน 8	7
ปานกลาง (ความผิดพลาดเกิดขึ้นบ้าง)	1 ใน 80 ถึง 1 ใน 20	6
	1 ใน 400 ถึง 1 ใน 80	5
	1 ใน 2,000 ถึง 1 ใน 400	4
ต่ำ (ความผิดพลาดเกิดขึ้นน้อยครั้ง)	1 ใน 15,000 ถึง 1 ใน 2,000	3
	1 ใน 150,000 ถึง 1 ใน 15,000	2
ต่ำมาก (ความผิดพลาดมีโอกาสดังกล่าว น้อยมาก)	มากกว่า 1 ใน 1,500,000 ถึง 1 ใน 150,000	1

ตารางที่ 2.5 โอกาสที่จะตรวจจับโดยการควบคุมกระบวนการ (สมพร, 2554)

โอกาสการตรวจ (Detection Opportunity)	โอกาสที่จะตรวจจับโดยการควบคุมกระบวนการ (Opportunity of Detection by Process Control)	ลำดับที่ (Rank)
ไม่สามารถตรวจจับได้อย่างแน่นอน	การควบคุมการออกแบบไม่สามารถตรวจจับโอกาสที่จะเป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาด (หรือไม่มี การควบคุมการออกแบบเลย)	10
มีโอกาสดตรวจจับได้เล็กน้อยที่สุด	การควบคุมการออกแบบมีโอกาสดตรวจจับที่จะเป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาดได้เล็กน้อยที่สุด	9
มีโอกาสดตรวจจับได้เล็กน้อยมาก	การควบคุมการออกแบบมีโอกาสดตรวจจับโอกาสที่เป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาดได้เล็กน้อยมาก	8
มีโอกาสดตรวจจับได้ต่ำมาก	การควบคุมการออกแบบมีโอกาสดตรวจจับโอกาสที่เป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาดได้ต่ำมาก	7
มีโอกาสดตรวจจับได้ต่ำ	การควบคุมการออกแบบมีโอกาสดตรวจจับโอกาสที่เป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาดได้ต่ำ	6
มีโอกาสดตรวจจับได้ปานกลาง	การควบคุมการออกแบบมีโอกาสดตรวจจับโอกาสที่เป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาดได้ปานกลาง	5
มีโอกาสดตรวจจับได้ค่อนข้างสูง	การควบคุมการออกแบบมีโอกาสดตรวจจับโอกาสที่เป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาดได้ค่อนข้างสูง	4
มีโอกาสดตรวจจับได้สูง	การควบคุมการออกแบบมีโอกาสดตรวจจับโอกาสที่เป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาดได้สูง	3
มีโอกาสดตรวจจับได้สูงมาก	การควบคุมการออกแบบมีโอกาสดตรวจจับโอกาสที่เป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาดได้สูงมาก	2
มีโอกาสดตรวจจับได้ค่อนข้างแน่นอน	การควบคุมการออกแบบมีโอกาสดตรวจจับโอกาสที่เป็นสาเหตุหรือกลไกการเกิดความผิดพลาดได้ค่อนข้างแน่นอน	1

การวิเคราะห์ FMEA จะต้องใช้การวิเคราะห์อย่างรอบด้านและละเอียดถี่ถ้วน อย่างไรก็ตาม แม้จะมีความยุ่งยากซับซ้อนอยู่บ้าง โดยใช้ทั้งเวลาและทรัพยากร โดยเฉพาะทรัพยากรบุคคลค่อนข้างมาก แต่หากทำได้สำเร็จก็จะให้ผลที่คุ้มค่าซึ่งหมายถึงความสำเร็จของกระบวนการและขององค์กรเอง ดังนั้น จึงต้องพิจารณาจัดลำดับความสำคัญว่าควรเลือกกระบวนการใดมาวิเคราะห์ด้วย FMEA เพื่อให้เป็นกระบวนการที่การันตีความสำเร็จอย่างแท้จริง และเมื่อกระบวนการหลัก ๆ ขององค์กรสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างดีเยี่ยม หมายความว่า องค์กรจะก้าวล้ำนำหน้าและเติบโตอย่างมั่นคงแข็งแรงต่อไป

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรณีการ เบญจรัฐพงศ์ (2558) ได้ประยุกต์ใช้วิธี ชิกม่าในกระบวนการผลิตไฟวอด งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้วิธี ชิกม่าเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาเป็นผู้ผลิตไฟวอดโดยใช้ Height jig ในการประกอบ งานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการ โดยการประยุกต์ตามหลักแนวคิดชิกซ์ ชิกม่า ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนของ DMAIC เริ่มจากขั้นตอน การกำหนดปัญหา (Define, D) ซึ่งพบว่า ปัญหาหลัก คือ ค่า ความสูงของ ชิ้นงานเกินกำหนด โดยมีสัดส่วนของเสียของผลิตภัณฑ์ A เท่ากับ 1.14 เปอร์เซ็นต์ ก่อให้เกิดความสูญเสียเฉลี่ย 215,460 บาทต่อเดือน ในขั้นตอนการวัด (Measure, M) ได้ทำการ วิเคราะห์ระบบการวัดโดยใช้ GR&R (Gauge Reputability and Reproducibility) ซึ่งพบว่า ระบบวัดมีความน่าเชื่อถือ หลังจากนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์ (Analyze, A) โดยใช้แผนภาพแสดงเหตุ และผล และการวิเคราะห์ ความผิดพลาดในกระบวนการ ซึ่งพบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าความสูงของ ชิ้นงาน คือ ค่าความ ขนานของ Height jig ค่าความสูงของ Height jig และเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของสลีฟ สำหรับ ขั้นตอนของการปรับปรุงพัฒนา (Improve, I) ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการทดลอง เพื่อปรับปรุง กระบวนการ และพบว่า ค่าความขนานของ Height jig ไม่เกิน 3 ไมครอน เป็นปัจจัยที่ ส่งผลต่อค่าสูง ของไฟวอดอย่างมีนัยสำคัญ และค่าความสูงของ Height jig และเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของสลีฟ ไม่ส่งผลกระทบบ่อย่างมีนัยสำคัญต่อค่าความสูงของการผลิตไฟวอด โดยใช้ Height jig ใน การ ประกอบ สุดท้ายขั้นตอนการควบคุม (Control, C) เป็นขั้นตอนของการสร้างระบบเพื่อใช้ในการ ควบคุม ซึ่งในส่วนนี้ได้มีการพัฒนาระบบเอกสารประกอบการทำงานเพื่อควบคุมค่าความขนาน ของ Height jig ซึ่งจากกระบวนการตรวจสอบคุณภาพค่าความสูงของการผลิตไฟวอด โดยใช้ Height jig ในการประกอบ พบว่า สัดส่วนของเสียลดลงเหลือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ (คิดเป็น 71.05 เปอร์เซ็นต์)

ธนภัทร สุวณิช (2559) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคเพื่อการปรับปรุงกระบวนการสังเคราะห์สีย้อมผ้ารีแอคทีฟโดยใช้หลักการซิกซ์ ซิกมา งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการสังเคราะห์สีย้อมผ้าสำหรับบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นบริษัทข้ามชาติที่เข้ามาตั้งและดำเนินธุรกิจในประเทศไทย โดยมุ่งเน้นในการปรับปรุงผลผลิตที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สีย้อมผ้ารีแอคทีฟประเภท REACTIVE-A Blue Base ซึ่งไม่เพียงแต่ลดความผันแปรของผลผลิตที่ได้เท่านั้น งานวิจัยนี้ยังมุ่งเน้นถึงการเพิ่มผลผลิตที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สีย้อมผ้ารีแอคทีฟร่วมด้วย โดยการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการสังเคราะห์มีการนำแนวทางซิกซ์ ซิกมา มาประยุกต์ใช้ จากกระบวนการสังเคราะห์สีย้อมผ้ารีแอคทีฟประเภท REACTIVE-A Blue Base ในปัจจุบันให้ผลผลิตที่มีความผันแปรสูง โดยให้ค่าผลผลิตอยู่ระหว่าง 90.4% - 99.1% (S.D. = 2.405 และ Cpk = -0.08) รวมถึงค่าเฉลี่ยของผลผลิตที่ได้มีค่าเท่ากับ 94.5% ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าผลผลิตคาดหวังที่ 95% ตามที่บริษัทตั้งไว้ใน การดำเนินงานวิจัยนี้ดำเนินตามขั้นตอนของซิกซ์ ซิกมา ทั้ง 5 ขั้นตอน (DMAIC) เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยและค่าสถานะที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการสังเคราะห์สีย้อมผ้ารีแอคทีฟในแต่ละขั้นตอนและทั้งหมดของกระบวนการ ซึ่งจากการวิเคราะห์ตามหลักการของซิกซ์ ซิกมา ให้ผลหลังปรับปรุงกระบวนการพบว่าค่าความผันแปรของผลผลิตที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์สีย้อมผ้ารีแอคทีฟมีค่าลดลง ซึ่งให้ค่าระหว่าง 96.2% - 98.9% (S.D. = 0.630% และ Cpk = 1.56) รวมถึงค่าเฉลี่ยของผลผลิตที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 97.5% ซึ่งมากกว่าค่าผลผลิตคาดหวัง

ภิธาน ทองศรีพงษ์ (2550) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคเพื่อการลดของเสียในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาโดยใช้แนวคิดซิกซ์ ซิกมา งานวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอแนวทางการควบคุมคุณภาพโดยใช้แนวทางของซิกซ์ ซิกมาเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตา โดยประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีการซิกซ์ ซิกมาในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเลนส์มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการนิยามปัญหา ขั้นตอนการวัดเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอนการปรับปรุง และขั้นตอนการควบคุมกระบวนการผลิต ในขั้นตอนแรกได้ศึกษาสภาพปัญหา กำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการปรับปรุง โดยจะมุ่งเน้นไปที่ของเสียที่เกิดขึ้นเกิดมาจากข้อบกพร่องหลัก 2 เรื่อง คือ ปัญหาเลนส์เสียที่เกิดจากข้อบกพร่อง US และปัญหาเลนส์เสียที่เกิดจากข้อบกพร่อง PIT ในขั้นตอนการวัด ได้ทำการศึกษาความแม่นยำและความถูกต้องของระบบการวัด จากนั้นวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยการระดมสมองและใช้แผนภูมิแก๊งปลา จากนั้นจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุโดยประยุกต์ใช้ตารางความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลและการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ เมื่อสามารถระบุถึงสาเหตุหลักของปัญหาได้แล้วขั้นตอนต่อไป คือ การทดสอบความมีนัยสำคัญของสาเหตุและปรับปรุงเพื่อลดของเสียจากกระบวนการผลิตโดย

การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดค่าที่เหมาะสมของปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญ โดยการปรับปรุงปัญหาเลนส์เสียที่เกิดจากข้อบกพร่อง US สามารถกำหนดระดับที่เหมาะสมของปัจจัยนำเข้า 2 ปัจจัย คือ ระดับอุณหภูมิของ NMP และระยะเวลาการล้างด้วย Raptex ได้เป็น 47.9 องศาเซลเซียส และ 16 นาที ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับการปรับปรุงปัญหาเลนส์เสียที่เกิดจากข้อบกพร่อง PIT สามารถกำหนดระดับที่เหมาะสมของปัจจัยปัจจัยนำเข้า 2 ปัจจัย คือ Dew Point และระยะเวลาการล้างเลนส์ ได้เป็น 5.6 องศาเซลเซียส และ 167 วินาที ตามลำดับในขั้นตอนการควบคุมได้เก็บข้อมูลเพื่อการยืนยันผลการทดลอง และจัดทำมาตรการควบคุมและป้องกันปัญหาจากการกำหนดระดับที่เหมาะสมและการควบคุมของปัจจัยนำเข้า พบว่า การปรับปรุงปัญหาเลนส์เสียที่เกิดจากข้อบกพร่อง US สามารถที่จะลดสัดส่วนเลนส์เสียในกระบวนการขึ้นรูปเลนส์จาก 73,974 PPM เป็น 51,163 PPM ซึ่งลดลง 30.83 เปอร์เซ็นต์ โดยจะลดค่าใช้จ่ายที่เสียไปเมื่อเกิดเลนส์เสียลงได้ประมาณ 844,026 บาท ต่อปี หรือเมื่อเปรียบเทียบในระดับ สามารถปรับปรุงจากระดับ 2.95 เป็นที่ระดับ 3.13 และในการปรับปรุงปัญหาเลนส์เสียที่เกิดจากข้อบกพร่อง PIT สามารถที่จะลดสัดส่วนเลนส์เสียในกระบวนการเคลือบเลนส์ลงจาก 40,627 PPM เป็น 22,655 PPM ซึ่งลดลง 44.23 เปอร์เซ็นต์ โดยจะลดค่าใช้จ่ายที่เสียไปเมื่อเกิดเลนส์เสียลงได้ประมาณ 904,434 บาท ต่อปี หรือเมื่อเปรียบเทียบในระดับ สามารถปรับปรุงจากระดับ 3.24 เป็นที่ระดับ 3.50

ยศวิน ศรีศักดิ์สรชาติ (2557) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคซิกซ์ ซิกมาเพื่อการลดของเสียประเภทจุดสีในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดปริมาณของเสียที่เกิดจากข้อบกพร่องประเภทจุดสีของกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก โดยหาค่าปรับตั้งปัจจัยนำเข้าที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ค่าคะแนนจุดสีต่ำที่สุด ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางของ ซิกซ์ ซิกมา โดยเริ่มจากระยะการนิยามปัญหาในการศึกษาสภาพปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์และ ขอบเขตในการปรับปรุง ต่อมาในระยะการวัดเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา ได้วิเคราะห์ระบบการวัดของข้อมูลตามลักษณะในการตรวจสอบข้อบกพร่องประเภทจุดสี โดยทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของระบบการวัด จากนั้นจึงระดมสมองในการวิเคราะห์แผนผังสาเหตุและผล เพื่อหาสาเหตุของข้อบกพร่องและประเมินความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผล จากนั้นจึงทำการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ลักษณะของข้อบกพร่องและผลกระทบเพื่อหาปัจจัยนำเข้าที่สำคัญ ที่จะนำมาทดสอบความมีนัยสำคัญด้วยการออกแบบการทดลองแบบเชิงแฟกทอเรียล 2k แบบ 2 เรพลิเคต หลังจากนั้นระยะการปรับปรุงกระบวนการจึงนำปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อค่าตัวแปรตอบสนองมาทำการทดลองแบบพื้นผิวผลตอบแบบ บ็อกซ์-เบห์นเคน ทำให้ได้ระดับของปัจจัยที่เหมาะสมคือ อัตราการป้อนวัตถุดิบที่ 10 เฮิร์ตซ์ ความเร็วในการนวดที่ 400 รอบต่อนาที และอุณหภูมิที่ใช้ในการนวดที่

78 องศาเซลเซียส และสุดท้ายระยะการควบคุมกระบวนการได้ทำการทดลองยืนยันผลการปรับปรุง จากนั้นจัดทำแผนภูมิควบคุมเพื่อทำการควบคุมกระบวนการผลิตให้อยู่ในค่าควบคุมและจัดทำเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่องซ้ำอีก ผลหลังการปรับปรุงพบว่า มีสัดส่วนของเสียก่อนปรับปรุงที่ร้อยละ 4.47 และมีค่าลดลงเหลือเพียงร้อยละ 0.50 โดยการพยากรณ์ ปริมาณการผลิตคาดว่ามูลค่าความสูญเสียจะลดลงได้ถึง 1,639,547 บาทต่อปี

สมพร วงษ์เพ็ง (2554) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค ชิกซ์ ชิกม่า เพื่อลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการฉีดพลาสติก และปรับปรุงคุณภาพของชิ้นงาน โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคชิกซ์ ชิกม่า จากข้อมูลในอดีต พบว่า มีของเสีย 19,041 ดีพีพีเอ็ม หรือ ร้อยละ 1.9 ซึ่งไม่เป็นไปตามเป้าหมายขององค์กรที่ตั้งไว้ คือ ของเสียจากการผลิตต้องไม่เกินร้อยละ 0.5 หรือ 5,000 ดีพีพีเอ็ม และค่าความสามารถของกระบวนการเท่ากับ 1.14 ซึ่งมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานทั่วไปต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 1.33 วิธีการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยเริ่มจากขั้นตอนการกำหนดปัญหา คือ การฉีดไม่เต็มชิ้นงาน หรือ ประมาณร้อยละ 64 ของของเสียทั้งหมด และหาค่าความสามารถ กระบวนการฉีดพลาสติก ขั้นตอนที่สองการวัดกำหนดสาเหตุปัญหา โดยการสร้างแผนภูมิกระบวนการ ทำให้ทราบความสัมพันธ์ของกระบวนการ จากนั้นหาสาเหตุของปัญหา โดยการสร้าง แผนภูมิสาเหตุและผล ซึ่งจะนำไปเชื่อมโยงกับค่าระดับความเสี่ยงที่ได้มาจากการวิเคราะห์ผลกระทบ อันเนื่องมาจากความผิดพลาดของกระบวนการ เพื่อหาสาเหตุที่มีผลกระทบต่อปัญหามากที่สุด จากนั้นศึกษากระบวนการวัดของพนักงานตรวจสอบชิ้นงาน เพื่อให้ระบบการวัดถูกต้องและแม่นยำ ขั้นตอนที่สามวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่แท้จริงด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงที่มี ผลกระทบกับปัญหา ขั้นตอนที่สุดท้ายคือการปรับปรุงตัวแปรต่างๆ ด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง และ ขั้นตอนสุดท้ายคือการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้จากการปรับปรุงด้วยเทคนิคการควบคุมเชิงสถิติให้ ชำรงรักษาไว้ ผลการวิจัยตามแนวทางเทคนิคชิกซ์ ชิกม่าสามารถลดปัญหาของเสีย จากกระบวนการฉีด พลาสติก เหลือ 4,064 ดีพีพีเอ็ม หรือ ร้อยละ 0.41 ซึ่งสามารถลดลงได้ร้อยละ 78.66 จึงสามารถบรรลุเป้าหมายขององค์กร และยังสามารถเพิ่มความสามารถของกระบวนการให้เป็น 1.94 ซึ่งเป็นไปตาม มาตรฐานทั่วไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการนำทฤษฎีการบริหารคุณภาพด้วยเทคนิคซิกซ์ ซิกมา โดยนำเอาหลักการมาประยุกต์ใช้ในการลดความสูญเสียรวมถึงการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยเนื้อหาจะเน้นหลักการต่าง ๆ เป็นลักษณะภาพรวมและเหตุการณ์การนำมาใช้เพื่อความเข้าใจในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม ซึ่งทั้งหมดนี้มีเป้าหมาย คือ การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการ การตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าให้สูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนและกระบวนการการดำเนินงานตามแนวความคิดของ ซิกซ์ ซิกมา โดยมีการกำหนดขั้นตอนและกระบวนการวิจัยดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 การสรุปผลและข้อเสนอแนะ

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยจะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบรรจุแพคเกจข้อมูลการชักตัวอย่างของฝ่ายควบคุมคุณภาพและข้อร้องเรียนจากลูกค้าเช่น จำนวนผลิตของแต่ละเดือน รายการของเสียแต่ละเดือน ระยะเวลาการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2563 ถึง กุมภาพันธ์ 2564

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงได้กำหนดขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย โดยประยุกต์ใช้แนวทางการแก้ไขปัญหาดตามเทคนิคซิกซ์ ซิกมา ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา (Define) การประเมินวิธีวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การดำเนินการปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) เพื่อให้รักษาไว้ซึ่งผลของการปรับปรุง โดยจะมุ่งเน้นการใช้เครื่องมือทางสถิติของซิกซ์ ซิกมา (Six Sigma) มาใช้ในการหาปัจจัยและแก้ไขปัญหของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 การนิยามปัญหา (Define Phase)

ระยะการ นิยามปัญหาเป็นระยะที่มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากเป็นระยะที่จะกำหนดปัญหาว่าจะเป็นไปในทิศทางใด โดยจะเริ่มต้นจากการทำการศึกษาระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป จากนั้นทำการศึกษาข้อมูลของเสียเบื้องต้นของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปลงกล่องบรรจุ เมื่อได้ข้อมูลของเสียเบื้องต้นแล้วทำการกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ เป้าหมาย ตัวชี้วัด จากนั้นทางผู้วิจัยจึงได้จัดตั้งทีมงานเพื่อช่วยกันระดมสมองในขั้นตอนถัดไป คือ การวัดสภาพปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ไขปรับปรุง และการควบคุมกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

1) ศึกษากระบวนการบรรจุแพคเกจสำเร็จรูป ขั้นตอนนี้จะทำการศึกษาระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในโรงงานกรณีศึกษา โดยจะศึกษาผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต ขั้นตอนการทำงาน รวมถึงกระบวนการทำงานแต่ละกระบวนการทั้งหมด เริ่มตั้งแต่กระบวนการบรรจุจนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและกระบวนการตรวจสอบ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานของทีมงานให้มีความเข้าใจก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและดำเนินการปรับปรุงต่อไป โดยรวบรวมข้อมูลจากเอกสารในระบบคุณภาพของแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมได้จะใช้ตารางและกราฟในการแสดงข้อมูล ถ้าเป็นขั้นตอนต่าง ๆ จะใช้แผนภูมิการไหลในการแสดงขั้นตอนการดำเนินการ เพราะสามารถทำให้ทีมงานสามารถทำความเข้าใจได้โดยง่ายมากขึ้น

2) กำหนดปัญหา วัตถุประสงค์และเป้าหมาย เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษามีการใช้เครื่องจักรที่เป็นลักษณะกึ่งอัตโนมัติเป็นส่วนใหญ่ โดยพนักงานฝ่ายผลิตจะทำหน้าที่ในการนำยาเข้าเครื่องจักร จากนั้นเครื่องจักรจะทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งค่าไว้ และเมื่อจบกระบวนการของเครื่องจักรแล้ว พนักงานฝ่ายผลิตจะเป็นผู้ทำการบรรจุแพคเกจลงกล่องและลงลังทั้งหมด

3) การจัดตั้งทีมงาน เมื่อทำการศึกษาระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปพร้อมทั้งได้หัวข้อที่จะทำการศึกษารวมถึงเป้าหมายในการปรับปรุงแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การจัดตั้งทีมงานที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เป็นการคัดเลือกทีมงานที่มีจากหลายหน่วยงานที่มาร่วมกันแก้ไขปัญหให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางเอาไว้

3.1.2 การวัดสภาพปัญหา (Measure Phase)

หลังจากทำการนิยามปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อมา คือ การวัดสภาพปัญหาของการเกิดของเสีย กระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุ โดยเริ่มจากการสำรวจสภาพปัญหาการเกิดของเสีย ได้แก่ อัตราการเกิดของเสีย การแยกประเภทของเสีย โดยวิธีที่ใช้ในการสำรวจ คือ การนำเครื่องมือคุณภาพเข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูล ไปตรวจสอบรายการ

(Check Sheet) กราฟ (Graph) แผนภูมิพาเรโต (Pareto) เป็นต้น จากการเก็บข้อมูลดังกล่าวนี้ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ในขั้นตอนการวัดและการเก็บข้อมูลการทำให้เกิดของเสียของกระบวนการบรรจุสำเร็จรูปนั้น ได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของการเกิดของเสีย โดยแยกออกเป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

- 1) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบรรจุสำเร็จรูป
- 2) ข้อมูลเกี่ยวกับของเสียของกระบวนการบรรจุสำเร็จรูป

หลังจากนั้นทำการศึกษาเกี่ยวกับของเสียประเภทใดมีมูลค่าการทิ้งของเสียมากที่สุดจะถูกเลือกนำมาแก้ไข โดยการเลือกนั้นจะใช้แผนภูมิพาเรโต ในการเลือกปัญหาเพื่อนำมาแก้ไข จากนั้นทำการแตกรายละเอียดย่อยของการเกิดของเสียผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ทำการรวบรวมข้อมูลจากอัตรามูลค่าของเสียของผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปที่เกิดความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุ จากการรวบรวมข้อมูลสามารถแบ่งประเภทของเสียที่เกิดขึ้นหลัก ๆ จากนั้นนำเอามูลค่าของเสียของผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปที่เกิดความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุมาทำการคำนวณหาสัดส่วน แบ่งตามประเภทของเสีย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562 แล้วนำข้อมูลนั้นมาทำการเรียงลำดับความสำคัญ โดยใช้แผนภูมิพาเรโต ในการวัดว่าประเภทของเสียใดเกิดมากที่สุด เพื่อนำมาวิเคราะห์การแก้ไขปรับปรุง สามารถสรุปผลจากการหาข้อมูลในช่วงเวลาดังกล่าว แล้วนำไปเขียนเป็นโครงสร้างของเสียผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป

3.1.3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analysis Phase)

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุ ซึ่งทำการวิเคราะห์ในเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562 โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการวัดสภาพปัญหาทำการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ลักษณะ ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) และเครื่องมือคุณภาพต่างๆ มาช่วยในการวิเคราะห์ เช่น กราฟ (Graph) พาเรโต (Pareto) และแผนผังเหตุและผล (Cause and effect diagram) เป็นต้น ผลที่ได้รับ คือ สาเหตุหลักที่จะนำมาแก้ไขปัญหาการเกิดของเสียจากข้อบกพร่อง โดยทำการระดมสมองกันเพื่อหาแนวทางในการแก้ไข และทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป (FMEA) เพื่อเป็นการทวนสอบความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป นอกจากเป็นการทวนสอบความถูกต้องของเอกสารแล้ว ยังช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียต่าง ๆ ในการหาสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลวของแต่ละกระบวนการบรรจุ ทางทีมงานจะทำการ

ระดมสมองเพื่อนำเอาสาเหตุที่แสดงการหาไปแล้วในแต่ละกระบวนการ มาหาสาเหตุของการเกิดของเสียแต่ละประเภทโดยการให้แผนผังก้างปลา หลังจากได้สาเหตุของการเกิดของเสียแต่ละประเภทแล้วทำการคำนวณค่า RPN เพื่อเลือกสาเหตุข้อบกพร่องที่มีค่า RPN สูงกว่า 100 คะแนน (อ้างอิงจากวิธีการคัดเลือกสาเหตุของปัญหาเพื่อนำมาแก้ไขของโรงงานกรณีศึกษา) มาทำการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ค่า RPN ลดลง หลังจากได้ผลการประเมินค่าดัชนีความเสี่ยงขึ้น (RPN) ก่อนการปรับปรุงที่เป็นของเสียของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแล้ว นำค่าที่ได้มาทำการเลือกหัวข้อที่ค่า RPN มากกว่า 100 คะแนน โดยเรียงลำดับจากค่า RPN มากที่สุดไปน้อยที่สุด

3.1.4 การปรับปรุงแก้ไขปัญหา (Improve Phase)

การปรับปรุงแก้ไขปัญหา จะเป็นผลจากการระดมความคิดเห็นจากทีมงานที่ได้จัดตั้งขึ้น เพื่อหาแนวทางการแก้ไข และทำการแก้ไขตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นตรวจสอบผลจากการแก้ไข ว่ายังมีข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดใดๆ แฝงอยู่หรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น โดยการปรับปรุงจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การแก้ไขสาเหตุของเสียที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่อง หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ได้ทำการวิเคราะห์ความล้มเหลวและข้อบกพร่อง (FMEA) แล้ว หลังจากนั้นจะทำการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุเหล่านั้น โดยเลือกสาเหตุหลักของข้อบกพร่องจากค่า RPN (ก่อนปรับปรุง) ที่มีค่า RPN มากกว่า 100 คะแนนและหาแนวทางในการแก้ไขได้ปัญหา

ส่วนที่ 2 จัดทำเอกสารคู่มือการควบคุมคุณภาพ โดยเอกสารคู่มือควบคุมคุณภาพจะทำการจัดทำขึ้นเพื่อแจกจ่ายไปพนักงานห้องบรรจุและทำการฝึกอบรมพนักงานในกระบวนการที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ปฏิบัติตามวิธีการตรวจสอบที่ได้ระบุไว้ในคู่มือควบคุมคุณภาพได้อย่างถูกต้องที่สุด

3.1.5 การควบคุมคุณภาพ (Control Phase)

โดยในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงระยะสุดท้ายของการดำเนินงานตามแบบซิกซ์ ซิกมา คือ ขั้นตอนการควบคุมเพื่อรักษาสภาพหลังการปรับปรุงในการควบคุมการผลิต และสามารถวัดติดตามผลภายหลังการปรับปรุงแก้ไขได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งหากเกิดความผิดปกติขึ้นก็จะสามารถทำการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขได้อย่างทันทั่วทั้งที่และถูกต้อง โดยมีการดำเนินการควบคุมกระบวนการ 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 จัดทำฐานข้อมูลของเสียเพื่อเป็นประวัติในการนำมาใช้แก้ไขปัญหาในอนาคต

ส่วนที่ 2 จัดทำเอกสารการควบคุมกระบวนการเพื่อช่วยในการควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามที่ทีมงานได้ทำการแก้ไขปรับปรุงขึ้นโดยรายละเอียด

การควบคุมคุณภาพดังกล่าวไว้ข้างต้นนี้อาจจะช่วยให้ควบคุมกระบวนการการบรรจุให้มีประสิทธิภาพสูงสุดแล้ว ยังช่วยให้เกิดของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปน้อยที่สุด ซึ่งผลจากการวิจัยทั้งหมดสามารถรายละเอียดการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทำการปรับปรุงตั้งแต่เริ่มต้นทำวิจัยในเดือนมกราคม 2563 ถึง มกราคม 2564 ดังที่จะกล่าวในบทที่ 4 ต่อไป

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ศึกษาวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปโดยใช้เครื่องมือ 3 อย่าง คือ ผังแสดงเหตุและผล ใบบันทึกข้อมูล และกราฟพารेटโต ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้หลักการ PDCA มาเป็นหลักในการแก้ไขสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นเท่านั้น

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณของของเสีย

3.4 การสรุปผลและข้อเสนอแนะ

ภายหลังจากการทำการศึกษาเรื่องการลดของเสียในกระบวนการบรรจุ กรณีศึกษาโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์แล้วเสร็จ จะทำให้สามารถสรุปผลที่ได้รับจากการดำเนินงานวิจัยรวมทั้งประโยชน์ของการดำเนินการวิจัย โดยการปรับปรุงกระบวนการซึ่งใช้แนวทางเทคนิคของชิกส ชิกมา ร่วมกับการวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอนของงานวิจัยตั้งแต่ต้นจนถึงภาพรวมของการดำเนินการในครั้งนี้ โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นการสรุปปัญหา แนวทาง การแก้ไขปัญหา และสิ่งที่ได้รับจากงานวิจัย พร้อมทั้งจะได้นำเสนอข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องว่าจะได้รับประโยชน์จากงานวิจัยนี้หรือมีแนวทางสำหรับการวิจัยต่อเนื่องอย่างไรบ้าง

บทที่ 4

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผล

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงได้กำหนดขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย โดยประยุกต์ใช้แนวทางการแก้ไขปัญหาตามเทคนิคซิกซ์ ซิกมา ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา (Define) การประเมินวิธีวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การดำเนินการปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) เพื่อให้รักษาไว้ซึ่งผลของการปรับปรุง โดยจะมุ่งเน้นการใช้เครื่องมือทางสถิติของซิกซ์ ซิกมา (Six Sigma) มาใช้ในการหาปัจจัยและแก้ไขปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การนิยามปัญหา (Define Phase)

4.1.1 ศึกษากระบวนการบรรจุแผงยาสำเร็จรูป

โดยทำการศึกษากระบวนการบรรจุยาสำเร็จรูปจากแผนกควบคุมการผลิต (Control plan) และแผนผังการไหลของกระบวนการบรรจุยาสำเร็จรูป (Partial Process Control) โดยกระบวนการบรรจุยาสำเร็จรูปก่อนการแก้ไขมีทั้งสิ้น 10 ขั้นตอน ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แผนผังการไหลของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป

โดยกระบวนการบรรจุสำเร็จรูปก่อนการแก้ไขมีทั้งสิ้น 10 ขั้นตอน มีดังนี้

4.1.1.1 กระบวนการเบิกของเพื่อเตรียมบรรจุผลิตภัณฑ์

4.1.1.2 กระบวนการทดสอบการรั่วก่อนเปิดสายพาน เพื่อทดสอบแพคเกจว่ามีการ
รั่วซึมหรือไม่ ก่อนการปล่อยบรรจุ

4.1.1.3 เปิดสายพานบรรจุเมื่อทำการทดสอบรั่วผ่าน



รูปที่ 4.2 แพคเกจสำเร็จรูปที่ไหลมากับสายพานและพนักงานฝ่ายผลิตเริ่มบรรจุ

4.1.1.4 กระบวนการทดสอบการรั่วโดย Vacuum Leak Test การตรวจสอบการรั่วซึม
แบบสุญญากาศ ทดสอบทุก 30 นาที ฝ่ายผลิตจะทำการทดสอบครั้งละ 5 นาที และพนักงานฝ่าย
ควบคุมคุณภาพจะทำการทดสอบตลอด 2 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที



รูปที่ 4.3 ทดสอบการรั่วของแพคเกจสำเร็จรูป

4.1.1.5 พนักงานฝ่ายผลิตบรรจุแผงยาสำเร็จรูปลงกล่อง โดยทำการบรรจุให้ครบตามที่ระบุไว้



รูปที่ 4.4 พนักงานฝ่ายผลิตบรรจุแผงยาสำเร็จรูปลงกล่อง

4.1.1.6 พนักงานฝ่ายผลิตทำการชั่งกล่องบรรจุแผงยาสำเร็จรูป เพื่อตรวจสอบว่าปริมาณน้ำหนักเกิดการเปลี่ยนหรือไม่ แล้วเพื่อบรรจุเอกสารกำกับยา



รูปที่ 4.5 พนักงานฝ่ายผลิตทำการชั่งกล่องบรรจุยาสำเร็จรูป

4.1.1.7 พนักงานฝ่ายผลิตบรรจุกล่องบรรจุแผงยาสำเร็จรูปลงลัง โดยทำการบรรจุให้ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้



รูปที่ 4.6 พนักงานฝ่ายผลิตบรรจุกล่องบรรจุแผงยาสำเร็จรูปลงลัง

4.1.1.8 พนักงานฝ่ายผลิตชั่งถ่วงบรรจุกล่องยาสำเร็จรูป เพื่อเป็นการบันทึกผลผลิตทันทีที่เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.7 พนักงานฝ่ายผลิตทำการชั่งถ่วงบรรจุกล่องยาสำเร็จรูป

4.1.1.9 ตรวจสอบยาสำเร็จรูปก่อนเข้าคลังสินค้าโดยพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพ
 เพื่อทำการตรวจสอบว่าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีข้อบกพร่องหรือไม่ โดยใช้การสุ่มตรวจมาตรฐาน 105
 อี แบบพิเศษ ที่ระดับ 4 (ISO 2859-1)

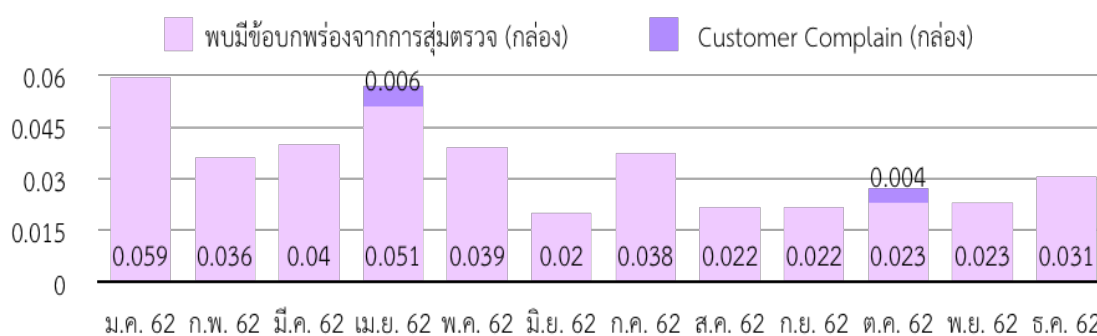


รูปที่ 4.8 การสุ่มตรวจยาสำเร็จรูปก่อนเข้าคลังสินค้า

4.1.1.10 จัดส่งลูกค้า

4.1.2 กำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย

จากการศึกษากระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป พบว่าอัตราส่วนมูลค่าของเสียของ
 ผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปเทียบกับมูลค่าของสินค้าทั้งหมดที่โรงงานกรณีศึกษาขายได้ จากรูปที่ 4.9
 พบว่าข้อมูลในเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562 ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่โรงงานกรณีศึกษาตั้ง
 ไว้ คือ Customer Complain เป็น 0 % ได้



รูปที่ 4.9 มูลค่าอัตราส่วนของเสียผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปเทียบกับมูลค่าของสินค้าที่ขายได้ทั้งหมด
 (ก่อนปรับปรุง)

โดยอัตราส่วนมูลค่าของเสีย ณ ช่วงเวลาดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 0.033 โดยคิดเป็นของเสียที่ตรวจพบโดยพนักงานควบคุมคุณภาพร้อยละ 0.032 และลูกค้าร้องเรียนร้อยละ 0.001 ด้วยเหตุนี้ทางผู้วิจัยจึงเลือกปัญหาการเกิดของเสียของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมาทำการวิจัย โดยจะทำการลดของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุสำเร็จรูปมาแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้อัตราส่วนการเกิดของเสียของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปลดลง

4.1.3 การจัดตั้งทีมงาน

โดยทีมงานที่จัดตั้งขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาในกระบวนการบรรจุสำเร็จรูปนี้ จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ เป็นอย่างดีในกระบวนการบรรจุสำเร็จรูป ดังนั้นคณะทำงานดังกล่าวจึงต้องเป็นบุคคลที่มาจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับกระบวนการบรรจุสำเร็จรูป โดยการคัดเลือกจากแผนกการผลิตและแผนกควบคุมคุณภาพ

4.2 การวัดสภาพปัญหา (Measure Phase)

4.2.1 แนวทางการวัดและเก็บข้อมูลเบื้องต้น

ในขั้นตอนการวัดและการเก็บข้อมูลการทำให้เกิดของเสียของกระบวนการบรรจุสำเร็จรูปนั้น ทางทีมงานวิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของการเกิดของเสีย โดยแยกออกเป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

4.2.1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบรรจุสำเร็จรูป โดยจะทำการศึกษาข้อมูลของเอกสารต่างๆ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์กระบวนการบรรจุ อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารดังกล่าวด้วยว่าเหมาะสมกับกระบวนการบรรจุในขณะนั้น (ก่อนการปรับปรุง) หรือไม่ โดยเอกสารดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

a) ผังการไหลของกระบวนการบรรจุสำเร็จรูป (Partial Process Chart)
b) ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุสำเร็จรูป (FMEA)

c) แผนควบคุมกระบวนการบรรจุ (Control Plan)

d) ใบตรวจสอบกระบวนการบรรจุ (Check Sheet)

4.2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับของเสียของกระบวนการบรรจุสำเร็จรูป โดยศึกษาเกี่ยวกับของเสียประเภทใดมีมูลค่าการทิ้งของเสียมากที่สุดจะถูกเลือกนำมาแก้ไข โดยการเลือกนั้นจะใช้แผนภูมิ

พาเรโตเพื่อนำมาแก้ไขปัญหา จากนั้นทำการแตกรายละเอียดย่อยของการเกิดของเสียผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

4.2.2 สภาพปัญหาของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบรรจุ จากเอกสารดังที่กล่าวไว้ข้างต้น พบความผิดปกติดังนี้

4.2.2.1 ผังการไหลของกระบวนการบรรจุแผงยาสำเร็จรูป (Partial Process Chart) พบว่าในขั้นตอนการปล่อยแผงยาจากห้องบลิสเตอร์เพื่อกำหนดห้องบรรจุไม่ได้มีการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของแผงยาก่อนการบรรจุลงกล่องและไม่ได้มีการตรวจสอบขณะที่พนักงานบรรจุเอกสารกำกับยาลงกล่องและชั่งน้ำหนักกล่อง (แต่ในผังการไหลของกระบวนการผลิตยาสำเร็จรูปมีการตรวจสอบอย่างละเอียดทุกขั้นตอนจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิตยาสำเร็จรูป คือขั้นตอนการนำเม็ดยาสำเร็จรูปเข้าแผงยาที่ห้องบลิสเตอร์เพ็ค) นั้นหมายความว่าแผงที่นำมาบรรจุนั้น ไม่ได้มีการตรวจสอบโดยละเอียด เพื่อยืนยันคุณภาพก่อนนำเข้ากระบวนการบรรจุแต่อย่างใด

4.2.2.2 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุยาสำเร็จรูป (FMEA) จากการตรวจสอบข้อมูลในเอกสารดังกล่าว พบว่าผังห้องบรรจุแผงยาสำเร็จรูปมีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนและกระบวนการในการบรรจุ อาทิเช่น พนักงานที่ใส่แผงยาลงกล่องไม่ได้เป็นคนใส่เอกสารกำกับยาแล้ว แต่เปลี่ยนให้คนที่ชั่งน้ำหนักกล่องยาเป็นคนใส่แทน เป็นต้น

4.2.2.3 แผนควบคุมกระบวนการบรรจุ (Control Plan) เช่นเดียวกับเอกสารการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุยาสำเร็จรูปไม่ได้มีการอัปเดตเอกสารทำให้รายละเอียดในการตรวจวัดในแต่ละขั้นตอนการผลิตนั้นไม่ตรงกับสภาพการผลิต ณ ขณะนั้น

4.2.2.4 ใบตรวจสอบกระบวนการบรรจุ (Check Sheet) ในรายละเอียดของใบตรวจสอบกระบวนการบรรจุนั้น พบว่ารายละเอียดของการควบคุมคุณภาพยังไม่ครอบคลุมกระบวนการบรรจุมากพอ ส่งผลให้ใบตรวจสอบกระบวนการบรรจุนั้นควบคุมค่าที่จำเป็นผิดพลาดไปด้วย

4.2.3 สภาพปัญหาของข้อมูลของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป จากการรวบรวมข้อมูลสามารถแบ่งประเภทของเสียที่เกิดขึ้นหลักๆ ได้ดังนี้

4.2.3.1 บรรจุยาหลงถึงไม่ตรงตามจำนวนที่ระบุ (D1)

4.2.3.2 บรรจุเอกสารกำกับยาในกล่องไม่ตรงตามจำนวนที่ระบุ (D2)

4.2.3.3 บรรจุแผงยาในกล่องไม่ตรงตามจำนวนที่ระบุ (D3)

4.2.3.4 บรรจุแผงยาที่มีข้อบกพร่องลงไปในกล่อง

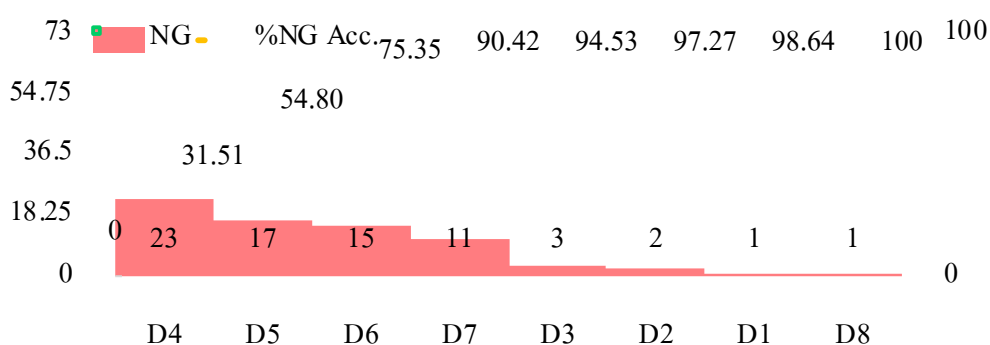
a) แผงยาบรรจุเม็ดยาไม่ครบจำนวน (D4)

- b) แผงยามีข้อบกพร่องด้าน PVC (D5)
- c) แผงยาบรรจุเม็ดยามีข้อบกพร่อง (D6)
- d) แผงยามีข้อบกพร่องด้านอื่นๆ (D7)
- e) อื่นๆ (D8)

ตารางที่ 4.1 ประเภทของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป

Type	ประเภท	Name	Code	NG	%NG
ลัง	1	บรรจุกล่องลงลังไม่ตรงตามจำนวน	D1	1	1.37
กล่อง	2	บรรจุเอกสารลงกล่องไม่ตรงตามจำนวน	D2	2	2.74
	3	บรรจุแผงยาลงกล่องไม่ตรงตามจำนวน	D3	3	4.11
	4	บรรจุแผงยามีข้อบกพร่องลงกล่อง			
		แผงยาบรรจุไม่ครบจำนวน	D4	23	31.51
		แผงยามีข้อบกพร่องด้าน PVC	D5	17	23.29
		แผงยาบรรจุเม็ดยามีข้อบกพร่อง	D6	15	20.55
		แผงยามีข้อบกพร่องด้านอื่นๆ	D7	11	15.07
อื่นๆ	5	อื่นๆ	D8	1	1.37
รวม				73	100

จากนั้นนำเอามูลค่าของเสียของผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุ จำนวนหาสัดส่วนและแบ่งตามประเภทของเสีย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562 แล้วนำข้อมูลนั้นมาทำการเรียงลำดับความสำคัญ โดยใช้แผนภูมิพารโตในการวัดว่าประเภทของเสียใดเกิดมากที่สุด เพื่อนำมาวิเคราะห์การแก้ไขปรับปรุง สามารถสรุปผลจากการหาข้อมูลในช่วงเวลาดังกล่าวได้ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แผนภูมิพารโตสัดส่วนของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุแยกตามประเภทของเสียตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562

จากรูปที่ 4.10 แผนภูมิพาเรโตสัดส่วนมูลค่าของเสียโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการผลิตแบ่งตามประเภทของเสีย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562 พบว่าข้อมูลของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปประเภทบรรจุผงยา ที่มีข้อบกพร่องลงไปในกลุ่ม คือ แผงยาบรรจุเม็ดยาไม่ครบจำนวน (D4) มีมูลค่าที่สูงสุดเป็นอันดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 31.51

4.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับของเสีย

จากอัตรามูลค่าของเสียที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อ 4.2.3 สภาพปัญหาของเสียของข้อมูลของเสียในกระบวนการบรรจุสำเร็จรูปประเภทบรรจุผงยาที่มีข้อบกพร่องลงไปในกลุ่ม มีมูลค่าที่สูงสุดเป็นอันดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 31.51 ซึ่งของเสียประเภทนี้เป็นของเสียที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับโรงงานมากที่สุด เนื่องจากทำให้สูญเสียความเชื่อมั่นของลูกค้าที่พบว่าสินค้าที่สั่งซื้อมีข้อบกพร่อง

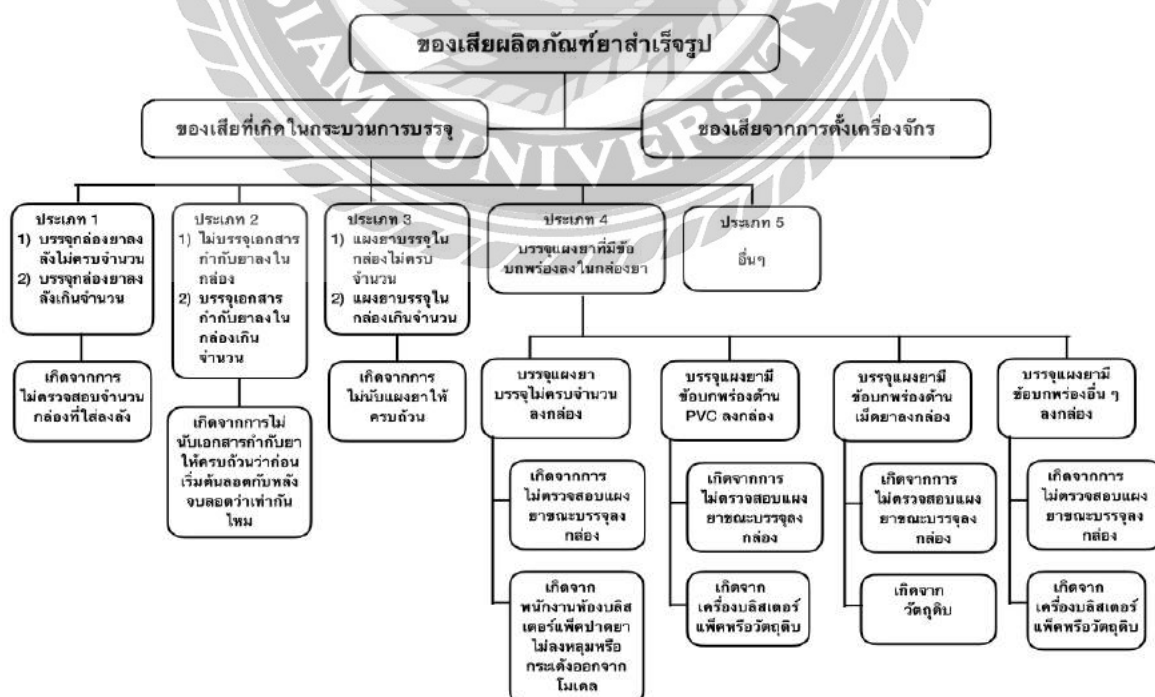
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลประเภทของเสียในกระบวนการบรรจุ เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562

ปี 2562	Defects								รวม	ร้อยละ
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		
มกราคม	0	0	2	1	3	2	2	0	10	13.7
กุมภาพันธ์	0	0	0	1	2	1	1	0	5	6.85
มีนาคม	0	0	1	1	1	2	1	0	6	8.22
เมษายน	0	0	0	5	1	2	1	0	9	12.33
พฤษภาคม	0	1	0	2	2	1	1	0	7	9.59
มิถุนายน	0	0	0	2	1	0	1	0	4	5.48
กรกฎาคม	1	0	0	3	2	0	1	0	7	9.59
สิงหาคม	0	0	0	1	1	1	1	0	4	5.48
กันยายน	0	0	0	0	1	2	1	0	4	5.48
ตุลาคม	0	0	0	1	2	2	1	0	6	8.22
พฤศจิกายน	0	0	0	3	1	1	0	0	5	6.85
ธันวาคม	0	1	0	3	0	1	0	1	6	8.22
รวม	1	2	3	23	17	15	11	1	73	100
ร้อยละ	1.37	2.74	4.11	31.51	0.23	20.55	15.07	1.37	100	

หลังจากทำการเก็บข้อมูลระหว่างงาน วนตัวงานเสียที่ตรวจพบในเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562 ดังที่ตาราง 4.2 ซึ่งพบว่าพนักงานควบคุมคุณภาพตรวจพบของเสียได้ทุกเดือน และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการไม่ได้มีการตรวจสอบขณะที่ทำการบรรจุแพ่งยาลงกล่อง เมื่อมีการปล่อยแพ่งยาที่ข้อบกพร่องออกมาจากฝั่งห้องบลิสเตอร์แพ็คก็ไม่ได้มีการคัดแยกของเสียออกทำให้มีการปะปนเกิดขึ้น โดยค่าเฉลี่ยของกล่องยาที่บรรจุแพ่งยาที่มีข้อบกพร่องอยู่ที่ 7 กล่องต่อเดือน หากกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปยังขาดการควบคุมกระบวนการผลิตเช่นนี้ ก็มีแนวโน้มที่ของเสียจะสูงมากยิ่งขึ้นอีก ซึ่งหากพนักงานที่ทำงานในกระบวนการในแต่ละกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปขาดการเอาใจใส่ในการปฏิบัติงาน โดยขาดการตรวจสอบตั้งแต่การปล่อยแพ่งยาจากห้องบลิสเตอร์มาห้องบรรจุแพ่งยาสำเร็จรูป ขาดการตรวจสอบในขณะที่กำลังบรรจุแพ่งยาสำเร็จรูปลงกล่อง ขาดการตรวจสอบหลังจากการบรรจุแพ่งยาสำเร็จรูปลงกล่องแล้ว และสุดท้ายขาดการตรวจสอบขณะชั่งน้ำหนักของกล่องและลัง ซึ่งทั้งหมดนี้ก่อให้เกิดของเสียหลุดไป เป็นเหตุให้เกิดของเสียหรือเกิดการร้องเรียนของลูกค้า ทำให้เสียเวลาในการตรวจสอบซ้ำ หรือการแก้ไขงานใหม่ ทำให้เกิดการล่าช้าในการปล่อยผ่านยาสำเร็จรูปและการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า

4.2.5 สรุปผลการวัดข้อมูลเบื้องต้น

จากข้อมูลในขั้นตอนการวัดสภาพปัญหานั้น สามารถเขียนโครงสร้างของเสียได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.11 โครงสร้างของเสียของผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป

จากสถานการณ์ในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าสาเหตุของการเกิดปัญหาของเสียส่วนใหญ่มาจากระบบดำเนินงานที่มีข้อบกพร่องอยู่อีกทั้งการระบุจุดสำคัญที่มีผลต่อการเกิดของเสียที่จำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบ และควบคุมเพื่อที่จะระบุปัญหาได้อย่างชัดเจน ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ขอเสนอแนวความคิดในการประยุกต์ใช้แนวทางการดำเนินงานของซิกซ์ ซิกมา (DMAIC : Define-Measure-Analyze-Improve-Control) เครื่องมือคุณภาพ (QC 7 Tools) การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิต (FMEA) มาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานกรณีศึกษาแห่งนี้ เพื่อเป็นการลดของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดในกระบวนการบรรจุ

4.3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analysis Phase)

4.3.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุจากเอกสารควบคุมกระบวนการบรรจุ

จากสาเหตุอันเนื่องมาจากเอกสารควบคุมกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปนั้น ทางทีมผู้วิจัยจึงได้ระดมสมองกันเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขแล้ว คือ ทางทีมงานจะทำการปรับปรุงเอกสารควบคุมการผลิต ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป (FMEA) เพื่อเป็นการทวนสอบความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป 4 ขั้นตอนแรก ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 กระบวนการบรรจุที่จะนำมาทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการที่ 1 ถึงกระบวนการที่ 4

ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป (FMEA) นั้น นอกจากเป็นการทวนสอบความถูกต้องของเอกสารแล้ว ยังช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดของเสียต่างๆ โดยในการวิเคราะห์นั้นจะทำการระดมสมองจากทีมงานที่เกี่ยวข้อง

ตามที่ได้ระบุไว้ในข้อที่ 4.1.3 รวมถึงการนำแผนภูมิแก๊งปลาซึ่งเป็นเครื่องมือคุณภาพมาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องหรือของเสียอื่นๆ โดยมีรายละเอียดในการจัดทำดังต่อไปนี้

4.3.1.1 ข้อกำหนดของกระบวนการหรือหน้าที่ของกระบวนการนั้น ๆ

4.3.1.2 ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

4.3.1.3 ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่มีผลกระทบต่อกระบวนการถัดไป

4.3.1.4 วิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่ทำให้เกิดความล้มเหลวของแต่กระบวนการบรรจุ โดยการระดมสมองเพื่อจัดทำแผนผังแก๊งปลาช่วยหาสาเหตุในการวิเคราะห์

4.3.1.5 กำหนดความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสีย (S : Severity) ซึ่งเกณฑ์ความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสีย สามารถดูได้จากตารางที่ 2.3

4.3.1.6 การควบคุมเชิงป้องกันการเกิดของเสียของกระบวนการผลิตในขณะนั้น

4.3.1.7 ความถี่ในการเกิดของเสีย (O : Occurrence) โดยเกณฑ์ระดับความถี่ที่เกิดจากผลกระทบของลักษณะของเสียในแต่ละกระบวนการสามารถดูได้จากตารางที่ 2.4

4.3.1.8 การควบคุมโดยการตรวจหาของเสียในปัจจุบัน (D : Detection) ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ประเมินระดับการตรวจพบที่เกิดจากผลกระทบของลักษณะของเสียในแต่ละกระบวนการสามารถดูได้จากตารางที่ 2.5

4.3.1.9 การคำนวณค่า RPN (ก่อนการแก้ไข) หลังจากได้ระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดจากผลกระทบของเสีย, ความถี่ในการเกิดของเสีย (Occurrence) และความสามารถในการตรวจสอบของเสีย (Detection) ที่มีในการดำเนินงานในปัจจุบัน จึงได้ดำเนินการคำนวณหาค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (Risk Priority Number : RPN) ซึ่งได้มาจากผลคูณของ $S \times O \times D$ เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงเพื่อลดการเกิดของเสียต่อไป

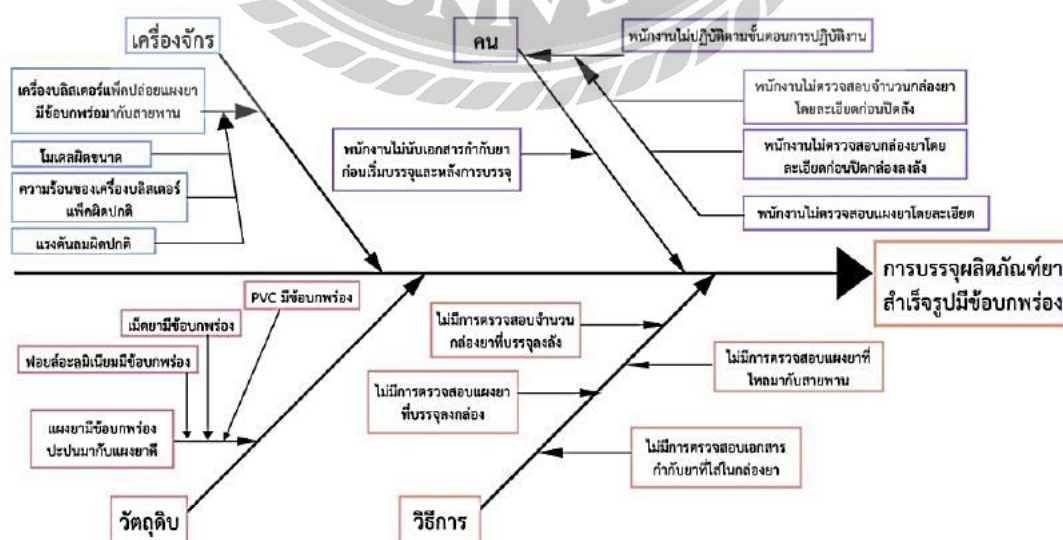
จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (FMEA) โดยมีรายละเอียดในการหาดังต่อไปนี้

เริ่มต้นจากการหาหน้าที่และความต้องการของกระบวนการผลิต จากนั้นวิเคราะห์หาลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่มีผลกระทบต่อกระบวนการบรรจุ ซึ่งได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 หน้าที่ ข้อกำหนดของกระบวนการการบรรจุลักษณะความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นและผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป

กระบวนการบรรจุ	ข้อกำหนด	ลักษณะความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้น	ผลลัพธ์จากความล้มเหลว
การปล่อยแพ่งยามาที่ไลน์บรรจุ	1. ไม่มีการปะปนของแพ่งยาคับเสียไปกับสายพานที่ส่งไปห้องบรรจุยาลงกล่อง	มีการปะปนของแพ่งยาคับและเสีย	1) บรรจุแพ่งยามีข้อบกพร่องลงกล่องบรรจุ
การบรรจุแพ่งยาลงกล่อง	5 บรรจุแพ่งยาสำเร็จรูปครบถ้วน	บรรจุแพ่งยาสำเร็จรูปไม่ครบ - เกินจำนวน	1) บรรจุไม่ครบจำนวน 2) บรรจุเกินจำนวน
การชั่งน้ำหนักกล่อง	3. บรรจุเอกสารกำกับยาลงครบถ้วน	บรรจุเอกสารกำกับยาไม่ครบ - เกินจำนวน	1) บรรจุไม่ครบจำนวน 2) บรรจุเกินจำนวน
การบรรจุลงลัง	4. บรรจุกล่องยาลงลังครบถ้วน	บรรจุกล่องยาไม่ครบ - เกินจำนวน	1) บรรจุไม่ครบจำนวน 2) บรรจุเกินจำนวน

หลังจากที่ได้มีการค้นหาที่ข้อกำหนดของกระบวนการบรรจุ ลักษณะล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้น และผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลวที่มีผลกระทบต่อกระบวนการบรรจุแล้ว ทางทีมงานได้ระดมสมองเพื่อทำการค้นหาสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่ทำให้เกิดความล้มเหลวโดยใช้แผนผังก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุ ดังแสดงต่อไปนี้



รูปที่ 4.13 แผนผังแสดงเหตุและผลของการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปมีข้อบกพร่อง

เมื่อทำการวิเคราะห์สาเหตุแล้ว จากนั้นจึงได้กำหนดว่าความรุนแรงและผลกระทบ (S) ที่เกิดขึ้นนั้นอยู่ในระดับใด หาความถี่ของการเกิดของเสียว่าความถี่เป็นเท่าไร เมื่อทราบความรุนแรงของผลกระทบและความถี่ของการเกิดของเสีย จึงประเมินการควบคุมเพื่อตัดกั้นของเสียในสภาวะปัจจุบัน จากนั้นทำการคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงชี้นำ (RPN) โดยแสดงได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป

กระบวนการผลิต/ หน้าที่ของ กระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการ บรรจุ	ลักษณะความล้มเหลว ที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อัน เนื่องมาจากความ ล้มเหลว	S	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิด ความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			D	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	O	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การปล่อยแผงยา มาที่ไลน์บรรจุ	ไม่มีการปะปนของแผงยา กับเสียไปกับสายพานที่ ส่งไปห้องบรรจุยาซอง	มีการปะปนของแผงยา ดีและเสีย	บรรจุแผงยามี ข้อบกพร่องลงกล่อง บรรจุ	7	ไม่ได้ตรวจสอบแผงยาที่ปล่อย มากับสายพานห้องบลิสเตอร์ แก้ว	อบรมพนักงานเกี่ยวกับ ลักษณะของเสียที่ เกิดขึ้นในกระบวนการ	7	มีการตรวจสอบแผงยา ระหว่างการบรรจุยา	6	294
การบรรจุแผงยา ลงกล่อง	บรรจุแผงยาสำเร็จรูป ครบถ้วน	บรรจุแผงยาสำเร็จรูป ไม่ตรงตามจำนวน	บรรจุแผงยาสำเร็จรูป ไม่ตรงตามจำนวน	3	ไม่ได้ตรวจสอบระหว่างการ บรรจุ	อบรมวิธีการบรรจุกับ พนักงาน	7	มีการตรวจสอบโดยนับแผง ยาก่อนบรรจุลงกล่อง	7	147
การชั่งน้ำหนัก กล่อง	บรรจุเอกสารกำกับยา ครบถ้วน	บรรจุเอกสารกำกับยา ไม่ตรงตามจำนวน	บรรจุเอกสารกำกับยา ไม่ตรงตามจำนวน	3	ไม่ได้ตรวจสอบเอกสารกำกับยา ก่อนการบรรจุและหลังจากการ บรรจุและไม่มีการตรวจสอบ ระหว่างการบรรจุ	อบรมวิธีการเบิกของ จากคลังและวิธีการ บรรจุผลิตภัณฑ์กับ พนักงาน	5	มีการตรวจสอบเอกสาร กำกับยาระหว่างการ เบิก ของก่อนเริ่มการบรรจุ	8	120
การบรรจุลงลัง	บรรจุกล่องยา ครบถ้วน	บรรจุกล่องยาไม่ตรง ตามจำนวน	บรรจุกล่องยาไม่ตรง ตามจำนวน	3	ไม่ได้ตรวจสอบระหว่างการ บรรจุ	อบรมวิธีการบรรจุกับ พนักงาน	4	มีการตรวจสอบจำนวน ผลิตภัณฑ์ก่อนส่งเข้าคลัง	7	84

หมายเหตุ : S = Severity คือ เกณฑ์การให้ลำดับชั้นผลกระทบของความรุนแรง

O = Occurrence คือ การให้ลำดับโอกาสเกิดความผิดพลาด

D = Detection คือ โอกาสที่จะตรวจพบโดยการควบคุมกระบวนการ

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์สาเหตุและข้อบกพร่องของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปทั้ง 4 กระบวนการแล้ว ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสีย คือ การไม่มีการตรวจสอบแพคเกจยาที่ไหลออกมาจากสายพานห้องบลิสเตอร์แพ็ค ไม่มีการตรวจสอบกล่องบรรจุแพคเกจยาสำเร็จรูปและเอกสารกำกับยาหลังจากพนักงานได้บรรจุลงกล่อง ดังนั้นทางทีมงานจึงได้ระดมความคิดถึงวิธีการแก้ไขปัญหานี้ จากการระดมสมองสามารถสรุปผลได้ว่า จะทำการเพิ่มกระบวนการสุ่มตัวอย่างที่หน้าสายพานระหว่างห้องบลิสเตอร์แพ็คและห้องบรรจุ จะมีการเพิ่มกระบวนการสุ่มตัวอย่างหลังจากการชั่งน้ำหนักกล่องยาที่ได้เอกสารกำกับยาเรียบร้อยแล้ว โดยต่อไปนี้จะแสดงตัวอย่างผลการดำเนินการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการบรรจุ โดยสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการในการตรวจสอบการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป

กระบวนการผลิต/ หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของ กระบวนการบรรจุ	ลักษณะความล้มเหลวที่ เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อัน เนื่องมาจากความ ล้มเหลว	S	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ ทำให้เกิดความ ล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			D	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	O	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การตรวจสอบแพคเกจยาที่ปล่อยมาไลน์บรรจุ	แพคเกจยามีคุณภาพ	มีแพคเกจยามีข้อบกพร่อง	แพคเกจยามีข้อบกพร่องหลุดไปถึงกระบวนการบรรจุลงกล่อง	7	ไม่ได้ตรวจสอบแพคเกจยาที่ปล่อยมากับสายพานห้องบลิสเตอร์แพ็ค	ทำการอบรมและทดสอบพนักงานเกี่ยวกับลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเพื่อสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	6	มีการตรวจสอบแพคเกจยาโดยพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพตรงสายพานระหว่างห้องบลิสเตอร์แพ็คและห้องบรรจุยาเม็ด	2	84
การตรวจสอบขณะบรรจุ	บรรจุครบจำนวนทั้งแพคเกจยาเอกสารกำกับยาและกล่องยาที่บรรจุลงลัง	บรรจุไม่ตรงตามจำนวน	บรรจุไม่ตรงตามจำนวน	3	ไม่ได้ตรวจสอบระหว่างการบรรจุ	ทำการอบรมวิธีการในการบรรจุและทดสอบพนักงานหลังทำการอบรม	3	มีการตรวจสอบโดยพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพก่อนบรรจุลงกล่องยาหลังการชั่งน้ำหนักกล่องลงลัง	3	27

หมายเหตุ : S = Severity คือ เกณฑ์การให้ลำดับชั้นผลกระทบของความรุนแรง

O = Occurrence คือ การให้ลำดับโอกาสเกิดความผิดพลาด

D = Detection คือ โอกาสที่จะตรวจจับโดยการควบคุมกระบวนการ

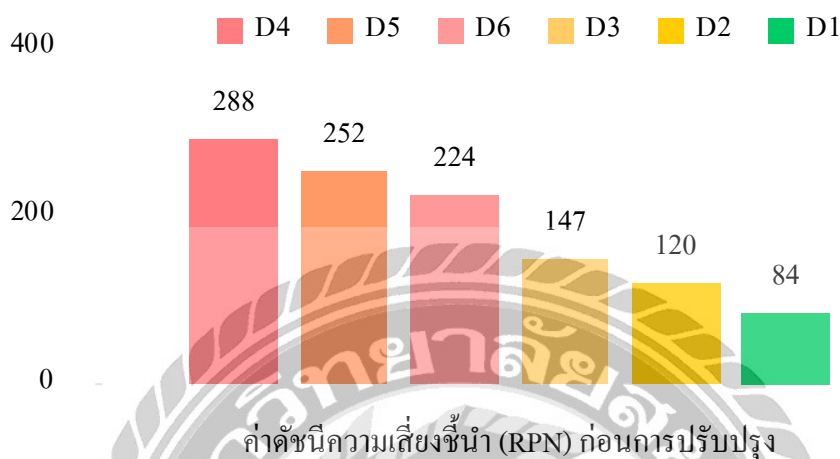
4.3.2 สรุปผลการเลือกสาเหตุหลักของการเกิดงานเสีย

หลังจากได้สาเหตุของการเกิดของเสียแต่ละประเภทแล้วได้ทำการคำนวณค่า RPN ทางทีมงานผู้วิจัยได้เลือกสาเหตุข้อบกพร่องที่มีค่า RPN สูงกว่า 100 คะแนน (อ้างอิงจากวิธีการคัดเลือกสาเหตุของปัญหาเพื่อนำมาแก้ไขของโรงงานกรณีศึกษา) มาทำการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ค่า RPN ลดลง โดยผลการเลือกสาเหตุหลัก ได้แสดงดังต่อไปนี้

ตาราง 4.6 สรุปการประเมินค่า RPN แบ่งประเภทของเสีย โดยอ้างอิงจาก FMEA ของเสียของผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป

ข้อบกพร่อง		สาเหตุหลัก	RPN
1. บรรจุผงยา มีข้อบกพร่องลงกล่อง	1) บรรจุผงยา มีข้อบกพร่องด้านจำนวน	1) ไม่มีการตรวจสอบผงยาที่ปล่อยมา กับสายพาน 2) พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	288
	2) บรรจุผงยา มีข้อบกพร่องด้านเม็ดยา		252
	3) บรรจุผงยา มีข้อบกพร่องด้าน PVC		224
2. บรรจุไม่ครบ - เกินจำนวน	1) บรรจุผงยา ไม่ตรงตามจำนวน	1) ไม่มีการตรวจสอบระหว่างการบรรจุ 2) พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	147
	2) เอกสารกำกับยา ไม่ตรงตามจำนวน	1) ไม่มีการตรวจสอบระหว่างการบรรจุ 2) ไม่มีการตรวจสอบเอกสารกำกับยาก่อนการบรรจุและหลังจากการบรรจุ 3) พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	120
	3) กล่องยา ไม่ตรงตามจำนวน	1) ไม่มีการตรวจสอบระหว่างการบรรจุ 2) พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน	84

หลังจากได้ผลการประเมินค่าดัชนีความเสี่ยงขึ้นนำ (RPN) ก่อนการปรับปรุง ที่เป็นของเสียของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแล้ว นำค่าที่ได้มาทำการเลือกหัวข้อที่ค่า RPN มากกว่า 100 คะแนน โดยเรียงลำดับจากค่า RPN มากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังในรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 การเลือกสาเหตุหลักของข้อบกพร่องจากค่า RPN (ก่อนปรับปรุง)

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์และเลือกสาเหตุหลักของการเกิดของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยทำการเลือกสาเหตุที่มีค่า RPN มากกว่า 100 คะแนน ไปทำการแก้ไข โดยสามารถรายละเอียดได้ในหัวข้อที่ 4.4 การปรับปรุงแก้ไขปัญหา (Improve Phase)

4.4 การปรับปรุงแก้ไขปัญหา (Improve Phase)

โดยในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ได้มีการจัดทำการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการบรรจุตามแนวทางการแก้ไขภายหลังจากการได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาดังที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อ 4.3 และได้มีการระดมสมองเพื่อทำการออกแบบเอกสารที่ช่วยในการควบคุมคุณภาพ โดยในแต่ละส่วนจะมีรายละเอียดของการแก้ไขที่เป็นลักษณะการปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง

4.4.1 ส่วนที่ 1 การแก้ไขสาเหตุของเสียที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่อง

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ได้ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงและข้อบกพร่อง (FMEA) จากหัวข้อ 4.3 แล้ว หลังจากนั้นจะทำการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุเหล่านั้น โดยเลือกสาเหตุหลักของข้อบกพร่องจากค่า RPN (ก่อนปรับปรุง) สามารถสรุปสาเหตุที่มีค่า RPN มากกว่า 100 คะแนนและหาแนวทางในการแก้ไขได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 สรุปแนวทางการดำเนินการแก้ไขสาเหตุหลักของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ข้อบกพร่อง		สาเหตุหลัก	แนวทางการแก้ไข
1. บรรจุแผงยาที่มีข้อบกพร่องลงกล่อง	1) บรรจุแผงยาที่มีข้อบกพร่องด้านจำนวน (1 แผงต้องมี 10 เม็ด แต่มีแค่ 9 เม็ด หรือ 11 เม็ด)	1) ไม่มีการตรวจสอบแผงยาที่ปล่อยมากับสายพาน	1) ทำการตรวจสอบแผงยาที่ไหลจากห้องบลิสเตอร์แพ็คมาห้องบรรจุ โดยทำการสุ่มตัวอย่างตามมาตรฐาน 105 อี แบบปกติ ระดับ 2 โดยทำการสุ่มตรวจทุก 15 นาที เพื่อตรวจสอบแผงยาในระหว่างไหลไปสู่ไลน์บรรจุ
	2) บรรจุแผงยาที่มีข้อบกพร่องด้านเม็ดยา		
	3) บรรจุแผงยาที่มีข้อบกพร่องด้าน PVC		
2. บรรจุไม่ตรงตามจำนวน	1) บรรจุแผงยาไม่ตรงตามจำนวน	1) ไม่มีการตรวจสอบระหว่างการบรรจุ	1) ทำการนับเอกสารกำกับยาให้ครบถ้วน ก่อนเริ่มทำการบรรจุ และหลังการบรรจุ 2) ทำการตรวจสอบกล่องบรรจุยาสำเร็จรูปหลังจากการขึ้นเสร็จแต่ยังไม่บรรจุลงลัง โดยทำการสุ่มตัวอย่างตามมาตรฐาน 105 อี แบบพิเศษ ระดับ 4
	1) เอกสารกำกับยาไม่ตรงตามจำนวน	2) ไม่มีการตรวจสอบระหว่างการบรรจุ 3) ไม่มีการตรวจสอบเอกสารกำกับยาก่อนการบรรจุและหลังจากการบรรจุ	
	3) กล่องยาไม่ตรงตามจำนวน	1) ไม่มีการตรวจสอบระหว่างการบรรจุ	

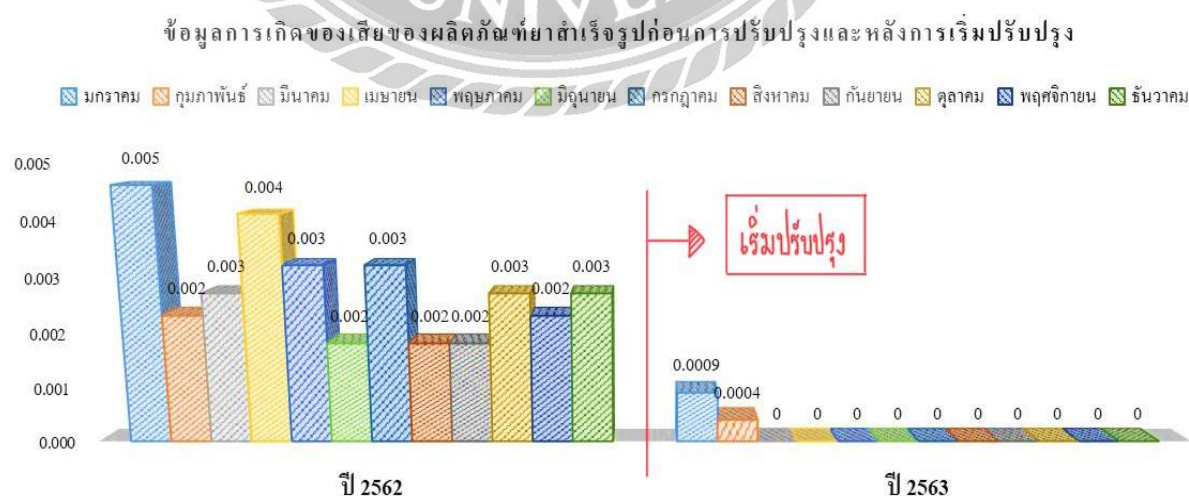
จากสาเหตุของการเกิดปัญหาของเสีย สามารถหาแนวทางแก้ไขของเสียและสรุปได้ 3 ข้อดังต่อไปนี้

1) สาเหตุไม่มีการตรวจสอบแผงยาที่ปล่อยมากับสายพานที่ไหลมาจากห้องบลิสเตอร์แพ็ค ทำให้แผงยาที่มีข้อบกพร่องจากห้องบลิสเตอร์แพ็คหลุดมายังห้องบรรจุยาเม็ด ทางทีมงานแก้ไขโดยการให้พนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพมาทำการตรวจสอบแผงยาที่ไหลจากห้องบลิสเตอร์แพ็คมาห้องบรรจุ โดยทำการสุ่มตัวอย่างตามมาตรฐาน 105 อี แบบปกติ ระดับ 2 โดยทำการสุ่มตรวจทุก 15 นาที เพื่อตรวจสอบแผงยาในระหว่างไหลไปสู่ไลน์บรรจุ ถ้าหากพบว่ามียาน้ำหนักใดที่ไม่ตรงกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ก็ให้คัดแยกออกเพื่อไม่ให้แผงยาที่มีข้อบกพร่องหลุดไปสู่กระบวนการบรรจุลงกล่อง

แล้วทำการจดบันทึกของเสียที่พบ ถ้าหากพบของเสียเกินว่าที่กำหนดตามมาตรฐานให้ทำการแจ้งพนักงานห้องบลิสเตอร์เพื่อให้ทำการแก้ไขโดยทันที

2) สาเหตุไม่มีการตรวจสอบเอกสารกำกับยาก่อนการบรรจุและหลังจากการบรรจุ ทำให้อาจจะไม่บรรจุเอกสารกำกับยาลงในกล่องหรืออาจใส่เอกสารกำกับยาเกินจำนวน แก้ไขโดยการให้พนักงานทำการนับเอกสารกำกับยาให้ครบถ้วนก่อนเริ่มทำการบรรจุ โดยให้ทำการแบ่งเอกสารกำกับยา 1 มัด เท่ากับจำนวนกล่องยาที่จะบรรจุลงลัง แล้วหลังจากจบลอตก็ให้ตรวจสอบว่ากล่องยากับเอกสารกำกับยาเหลือเท่ากันหรือไม่

3) สาเหตุไม่มีการตรวจสอบระหว่างทำการบรรจุ เนื่องในกระบวนการบรรจุเพ่งยาสำเร็จรูปและเอกสารกำกับยาลงกล่อง ในระหว่างที่คัดเลือกแผงยาและนับแผงยาลงกล่องพนักงานห้องบรรจุยาเม็ดอาจไม่ได้ตรวจสอบแผงยาโดยละเอียด ทำให้อาจใส่แผงยาที่มีข้อบกพร่องลงไปยังยาหรือในการนับแผงยาลงกล่องอาจนับขาดหรือเกินจำนวนทำให้เกิดข้อบกพร่องของจำนวนแผงยาที่บรรจุลงกล่อง แม้จะมีการตรวจนับเอกสารกำกับยาก่อนการบรรจุแล้วแต่ก็อาจจะมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นคือพนักงานซึ่งยาอาจจะใส่เอกสารกำกับยาหรืออาจใส่เอกสารการกำกับยาเกิน แก้ไขโดยการให้พนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพทำการตรวจสอบกล่องบรรจุยาสำเร็จรูปหลังจากการซึ่งเสร็จแต่ยังไม่บรรจุลงลัง โดยทำการสุ่มตัวอย่างตามมาตรฐาน 105 อี แบบพิเศษ ระดับ 4 หากพบว่ามียีนงานใดที่ไม่ตรงกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ก็ให้คัดแยกออกแล้วทำการจดบันทึกของเสียที่พบ และหากพบของเสียเกินว่าที่กำหนดตามมาตรฐานให้ทำการแจ้งพนักงานหน้างาน หัวหน้าห้องบรรจุยาเม็ดและผู้จัดการฝ่ายคุณภาพโดยทันที จากการแก้ไขในส่วนที่ 1 อัตราการเกิดของเสียของผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปก่อนการปรับปรุงและหลังการเริ่มปรับปรุงสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.15 ข้อมูลการเกิดของเสียของผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปก่อนการปรับปรุงและหลังการเริ่มปรับปรุง

จากรูปที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุ มีแนวโน้มลดลงหลังอย่างเห็นได้ชัดหลังจากการเริ่มทำการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขใน ส่วนที่ 1 จากเดิมที่พนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพสามารถตรวจพบของเสียได้ในทุกเดือน แต่เมื่อทำการปรับปรุงก็ทำให้การตรวจพบของเสียของพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพลดลงอย่างเห็นได้ชัด และในปี 2563 Customer Complain เป็น 0 ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยจำนวนงานเสียภายหลังจากการแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่ 1 สามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.8 จำนวนการเกิดของเสียก่อนการปรับปรุงและหลังจากเริ่มการปรับปรุงในส่วนที่ 1

เดือน	NG		%NG	
	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2562	ปี 2563
มกราคม	10	2	0.005	0.0009
กุมภาพันธ์	5	1	0.002	0.0004
มีนาคม	6	0	0.003	0.000
เมษายน	9	0	0.004	0.000
พฤษภาคม	7	0	0.003	0.000
มิถุนายน	4	0	0.002	0.000
กรกฎาคม	7	0	0.003	0.000
สิงหาคม	4	0	0.002	0.000
กันยายน	4	0	0.002	0.000
ตุลาคม	6	0	0.003	0.000
พฤศจิกายน	5	0	0.002	0.000
ธันวาคม	6	0	0.003	0.000
รวม	73	3	0.033	0.002

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าหลังจากเริ่มทำการแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่ 1 ไปแล้วสามารถลดจำนวนของเสียจาก 73 กล่อง คิดเป็นร้อยละ 0.033 ในปี 2562 ลดลงเหลือ 3 กล่อง คิดเป็นร้อยละ 0.002 ในปี 2563 ลดจำนวนของเสียโดยเฉลี่ยจาก 7 กล่องต่อเดือน ลดลงเหลือ 1 กล่องต่อ 4 เดือน โดยเฉลี่ย และในส่วนถัดไปเป็นการกล่าวถึงกระบวนการขั้นตอนการแก้ไขในส่วนที่ 2

4.4.2 ส่วนที่ 2 จัดทำเอกสารคู่มือการควบคุมคุณภาพ

เอกสารคู่มือควบคุมคุณภาพที่ถูกเริ่มจัดทำขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ได้ถูกแจกจ่ายไปพนักงานห้องบรรจุและทำการฝึกอบรมพนักงานในกระบวนการที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ปฏิบัติตามวิธีการตรวจสอบที่ได้ระบุไว้ในคู่มือควบคุมคุณภาพได้อย่างถูกต้องที่สุด



รูปที่ 4.16 การฝึกอบรมพนักงานห้องบรรจุยาเม็ด

4.5 การควบคุมคุณภาพ (Control Phase)

4.5.1 การจัดทำฐานข้อมูลของเสียในกระบวนการบรรจุ

การจัดทำฐานข้อมูลของเสียเพื่อใช้เป็นประวัติในการนำมาใช้แก้ไขปัญหาในอนาคต ซึ่งฝ่ายควบคุมคุณภาพจะเป็นผู้ลงข้อมูลบันทึกไว้เพื่อเป็นหลักฐาน โดยให้หัวหน้าห้องบรรจุยาเม็ดและผู้จัดการฝ่ายผลิตเซ็นชื่อรับทราบปัญหาของเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งการจัดทำฐานข้อมูลของเสียทำให้บุคคลที่เกี่ยวข้องรับทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันว่าในแต่ละลดการผลิตมีของเสียประเภทใดบ้าง และเกิดของเสียขึ้นจำนวนเท่าไร เพื่อเป็นการสรุปการวิเคราะห์หาสาเหตุและการแก้ปัญหาสำหรับของเสียที่เกิดขึ้น โดยทำการรวบรวมการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในอดีต เพื่อใช้เป็นประวัติในการนำมาใช้แก้ไขปัญหาในอนาคต

4.5.2 การจัดทำเอกสารการควบคุมกระบวนการบรรจุ

จัดทำใบตรวจสอบในแต่ละกระบวนการ เอกสารเหล่านี้จัดทำขึ้นเพื่อควบคุมกระบวนการบรรจุให้มีประสิทธิภาพ และบรรจุเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา ออกเอกสารแผนควบคุมการบรรจุและเอกสารควบคุมกระบวนการบรรจุ เป็นเอกสารที่ช่วยในการควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามที่ได้ทำการแก้ปรับปรุงขึ้น โดยรายละเอียด ภายในเอกสารนี้มีจุดที่สำคัญ คือ หัวข้อที่ต้อง

ควบคุมในกระบวนการผลิต วิธีการควบคุม วิธีการตรวจวัดหัวข้อที่ควบคุม จำนวนการสุ่ม
ตรวจสอบ ความถี่ในการตรวจสอบ และการลงบันทึกการตรวจสอบดังรูปที่ 4.18, 4.19 และ 4.20

รูปที่ 4.17 บันทึกการตรวจสอบยาสำเร็จรูประหว่างการบรรจุหีบห่อ

รูปที่ 4.18 บันทึกการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปก่อนการตรวจสอบเส้าคั่ง

Visual Inspection by IPQC

Remark : Defect Category

	Critical	Major	Minor
GMP non-compliance	Serious	Major	Minor
Efficacy and Safety	Probable serious harm or death	Possible impact on patient	Impossible impact on patient
Customer Complaint	High (already reported in the past)	Possible (Never receive report)	Acceptable

Sampling Code	Sample Size (Units)	Critical		Major		Minor	
		AQL = 0.65%		AQL = 2.5%		AQL = 4.0%	
		Alert	Action	Alert	Action	Alert	Action
H	50	1	2	2	4	3	6
J	80	1	2	3	6	4	8
K	125	1	3	4	8	5	11
L	200	2	4	5	11	7	15

See examples of each class

Critical	1. สิ่งแปลกปลอมในผลิตภัณฑ์
	2. เลขออกและวันหมดอายุที่ผลิตไม่สามารถอ่านได้
	3. แผงยาบรรจุไม่ครบจำนวน
	4. ซิลแลงยาไม่สนิทและแผงยาเจาะ
	5. เม็ดยาหัก, เค็มเม็ดยา, ฟิล์ม coated หลุด และผงยาออกจากแคปซูล
	6. PVC ทดสอบรั่วแล้วรั่ว
	7. แผงยาถูกหนีบ
	8. แผงยาร้อน
Major	1. ผุ่นผงยา ในแผงยา
	2. แผงยาบรรจุเกินจำนวน
	3. PVC สีเพี้ยน
	4. เลขออกไม่ชัดเจน แต่อ่านได้
	5. ข้อความที่พิมพ์ (ไม่ใช่ตัวเลข) หายบางส่วน
	6. พอยต์ขึ้น
	7. แผงยาบิ่นแตก
	8. เม็ดยาบิ่น
Minor	1. จุดดำที่ PVC
	2. PVC ย่น
	3. ขอบฟอยล์เกินแผงยา
	4. แผงยาถลอก
	5. PVC บางขณะนั้น (ทดสอบรั่วไม่รั่ว)

Activities

Alert	1. แจ้งให้หัวหน้างาน PD ทราบปัญหาเพื่อให้ PD เฝ้าระวังปัญหาอย่างใกล้ชิด อาจพิจารณาให้ PD กลับมาตรวจสอบอย่างละเอียดจนกว่าปัญหาจะลดลงมาอยู่ในระดับที่รับได้
	2. แจ้งให้หัวหน้า QC, PD, QA ทราบปัญหา
	3. อาจพิจารณาให้มีมาตรการแก้ไขป้องกันปัญหาดังกล่าวผ่านระบบ DEV
Action	1. แจ้งให้หัวหน้างาน PD ทราบปัญหา และหยุดกระบวนการชั่วคราว เพื่อตรวจสอบหาสาเหตุของปัญหาและแก้ไขสาเหตุดังกล่าวก่อนจึงจะดำเนินการผลิตต่อได้
	2. พนักงาน PD กลับมาตรวจสอบผลิตภัณฑ์ช่วงที่พบปัญหาและหลังการแก้ไขปัญหายังละเอียด จนกว่าปัญหาจะลดลงมาอยู่ในระดับที่รับได้
	3. แจ้งให้หัวหน้า QC, PD, QA ทราบปัญหา
	4. เปิด OOS เพื่อให้มีการแก้ไขป้องกันปัญหาดังกล่าวต่อไป

รูปที่ 4.19 แผนควบคุมกระบวนการตรวจสอบการบรรจุ

4.5.3 สรุปการควบคุมกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป

ทางทีมงานได้ดำเนินการควบคุมการผลิตกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

4.5.3.1 การจัดทำฐานข้อมูลของเสียในกระบวนการบรรจุ

4.5.3.2 การจัดทำเอกสารการควบคุมกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วยเอกสาร 3 ชนิดดังนี้

a) ใบบันทึกการตรวจสอบยาสำเร็จรูประหว่างการบรรจุหีบห่อ ดังรูปที่ 4.17

b) แผนควบคุมการตรวจสอบการบรรจุ โดยใช้ใบบันทึกการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปขณะบรรจุก่อนการตรวจสอบเข้าคลัง ดังรูปที่ 4.18 และ 4.19

c) ใบบันทึกการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปขณะบรรจุก่อนการตรวจสอบเข้าคลัง ดังรูปที่ 4.18

การควบคุมคุณภาพดังที่กล่าวไว้ข้างต้นนั้นนอกจากจะช่วยให้ควบคุมกระบวนการการบรรจุให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดแล้ว ยังช่วยให้อุบัติของเสียในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปน้อยที่สุด โดยผลจากการวิจัยทั้งหมดสามารถดูรายละเอียดการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทำการปรับปรุงตั้งแต่เริ่มต้นทำวิจัยในเดือนมกราคม 2563 ถึง กุมภาพันธ์ 2564 ดังที่จะกล่าวในบทที่ 5 ต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัย การลดของเสียในกระบวนการบรรจุ กรณีศึกษาโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบัน สำหรับมนุษย์นี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปจากการผลิตยาแผนปัจจุบันในโรงงานกรณีศึกษา
2. เพื่อหาแนวทางป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปในโรงงานกรณีศึกษา

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการเพื่อลดของเสียและการหาแนวทางในการป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป โดยใช้แนวทางในการดำเนินงานของซิกซ์ ซิกมา (DMAIC) ในการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงานและการปรับปรุงคุณภาพมาตรฐานการเชิงป้องกันในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปในโรงงานกรณีศึกษา นอกจากนี้ยังใช้การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) นำมาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดของเสีย เพื่อระบุความรุนแรงของสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดของเสีย ทำการคำนวณค่าความเสี่ยงขึ้น (RPN) ก่อนการปรับปรุง หลังจากนั้นทำการระดมสมองร่วมกับทีมงานที่มีการจัดตั้งขึ้นเพื่อหาแนวทางในการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำเครื่องมือคุณภาพมาช่วยในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล นำมาแก้ไขปรับปรุงกระบวนการบรรจุและการควบคุมดูแลคุณภาพของกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป จากกระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ของเสียในกระบวนการบรรจุลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยแนวทางที่นำมาใช้มีดังนี้

- 5.1.1 เพิ่มกระบวนการสุ่มตัวอย่างที่หน้าสายพานระหว่างห้องบลิสเตอร์แพ็คและห้องบรรจุ
- 5.1.2 เพิ่มกระบวนการสุ่มตัวอย่างหลังจากการชั่งน้ำหนักกล่องยาที่ได้เอกสารกำกับยาแล้ว
- 5.1.3 ฝึกอบรมพนักงานให้ปฏิบัติงานด้วยวิธีการทำงานที่ถูกต้อง
- 5.1.4 การจัดทำฐานข้อมูลของเสียเพื่อใช้เป็นประวัติในการนำมาใช้แก้ไขปัญหาในอนาคต
- 5.1.5 การจัดทำเอกสารการควบคุมกระบวนการบรรจุ จัดทำใบตรวจสอบในแต่ละ

กระบวนการ

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบข้อมูลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

เดือน	NG		%NG		ผลต่าง NG	ผลต่าง NG (ร้อยละ)
	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2562	ปี 2563		
มกราคม	10	2	0.005	0.0009	0.004	80
กุมภาพันธ์	5	1	0.002	0.0004	0.002	80
มีนาคม	6	0	0.003	0	0.003	100
เมษายน	9	0	0.004	0	0.004	100
พฤษภาคม	7	0	0.003	0	0.003	100
มิถุนายน	4	0	0.002	0	0.002	100
กรกฎาคม	7	0	0.003	0	0.003	100
สิงหาคม	4	0	0.002	0	0.002	100
กันยายน	4	0	0.002	0	0.002	100
ตุลาคม	6	0	0.003	0	0.003	100
พฤศจิกายน	5	0	0.002	0	0.002	100
ธันวาคม	6	0	0.003	0	0.003	100
รวม	73	3	0.033	0.002	0.031	95.891

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าจากข้อมูลในตารางที่ 5.1 หลังจากศึกษาวิเคราะห์ปรับปรุงเพื่อลดของเสียในกระบวนการบรรจุโดยใช้แนวทางในการดำเนินงานของซิกซ์ ซิกมา (DMAIC) ในการดำเนินการแก้ไขเพื่อลดเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป จากการดำเนินการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการดังกล่าว ส่งผลให้หลังจากการดำเนินการปรับปรุงสามารถลดปริมาณการเกิดของเสียจาก 73 กล่อง คิดเป็นร้อยละ 0.033 ในปี 2562 ลดลงเหลือ 3 กล่อง คิดเป็นร้อยละ 0.002 ในปี 2563 ลดจำนวนของเสียโดยเฉลี่ยจาก 7 กล่องต่อเดือน ลดลงเหลือ 1 กล่องต่อ 4 เดือนโดยเฉลี่ย และจากการพัฒนาแนวทางการป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยการเพิ่มกระบวนการตรวจสอบในกระบวนการบรรจุ การออกแบบเอกสารตรวจสอบและเอกสารการควบคุมการบรรจุ ส่งผลให้มูลค่าของเสียหลังการแก้ไขปรับปรุงลดลงร้อยละ 95.891 สามารถลดของเสียได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1 โดยการประยุกต์แนวทางในการดำเนินงานของซิกซ์ ซิกมา 5 ขั้นตอน (DMAIC) คือ การนิยามปัญหา (Define) โดยการศึกษาสภาพปัญหาของเสียที่เกิดจากความผิดพลาดของกระบวนการบรรจุ กำหนดเป้าหมาย ตั้งขอบเขตการปรับปรุงและจัดตั้งทีมงานร่วมระดมสมอง การ

วัดสภาพปัญหา (Measure) มีการเก็บข้อมูลแยกประเภทของเสีย การวิเคราะห์สาเหตุ (Analyze) โดยการระดมสมองวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดของเสียเพื่อหาแผนภูมิเหตุและผลควบคู่กับการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure mode and effect analyze process : FMEA) ซึ่งมีการประเมินค่าความรุนแรงของผลกระทบ โอกาสที่จะเกิดผลกระทบและความสามารถในการตรวจพบข้อบกพร่อง จากนั้นคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งนำ (RPN) เพื่อให้ค่าลดต่ำกว่า 100 คะแนน

ในการดำเนินการปรับปรุง (Improve) มีการเพิ่มกระบวนการตรวจสอบในกระบวนการบรรจุ และมีการอบรมวิธีการทำงานที่ถูกต้องแก่พนักงาน และการควบคุม (Control) จัดทำฐานข้อมูลของเสียเพื่อใช้เป็นประวัติในการนำมาใช้แก้ไขปัญหาในอนาคตที่อาจเกิดและจัดทำเอกสารควบคุมกระบวนการบรรจุ คือ ใบบันทึกการตรวจสอบยาสำเร็จรูประหว่างการบรรจุหีบห่อ ดังรูปที่ 4.17 ใบบันทึกการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูปขณะบรรจุก่อนการตรวจสอบเข้าคลัง ดังรูปที่ 4.18 และแผนควบคุมการตรวจสอบการบรรจุ 4.19 เพื่อให้การบรรจุมีประสิทธิภาพสูงสุดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง การลดของเสียในกระบวนการบรรจุ กรณีศึกษาโรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์ มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1) หลังจากศึกษาวิเคราะห์ปรับปรุงเพื่อลดของเสียในกระบวนการบรรจุโดยใช้แนวทางในการดำเนินงานของซิกซ์ ซิกมา (DMAIC) ในการดำเนินการแก้ไขเพื่อลดเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป จากการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ส่งผลให้หลังจากการดำเนินการปรับปรุงสามารถลดปริมาณการเกิดของเสียจาก 73 กล่อง คิดเป็นร้อยละ 0.033 ในปี 2562 ลดลงเหลือ 3 กล่อง คิดเป็นร้อยละ 0.002 ในปี 2563 ลดจำนวนของเสียโดยเฉลี่ยจาก 7 กล่องต่อเดือน ลดลงเหลือ 1 กล่องต่อ 4 เดือนโดยเฉลี่ย สามารถลดของเสียได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยประภาพรรณ และสุพัฒตรา (2562) คือ การลดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตตู้แช่อาหารด้วยเทคนิคซิกซ์ ซิกมา โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดข้อบกพร่องและต้องการที่จะแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ ด้วยขั้นตอนทั้งสิ้น 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา (Define) การประเมินวิธีการวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การดำเนินการปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) ควบคู่กับเครื่องมือคุณภาพ และการวิเคราะห์ผลกระทบอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในกระบวนการ (Failure mode and effect analyze

process : FMEA) สำหรับวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่อง โดยบริษัทกรณีศึกษามีการผลิตตู้แช่อาหารเนื้อ 161 ตู้ต่อเดือน ซึ่งลดลงจากก่อนปรับปรุงร้อยละ 28.62

2) จากการดำเนินการเพื่อลดของเสียในกระบวนการบรรจุโดยใช้แนวทางในการดำเนินงานของซิกซ์ ซิกมา (DMAIC) ในการดำเนินการแก้ไขเพื่อหาแนวทางป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการบรรจุ โดยการปรับปรุงคุณภาพมาตรการเชิงป้องกันในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในโรงงานกรณีศึกษา จากการพัฒนาแนวทางการป้องกันข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยการเพิ่มกระบวนการตรวจสอบในกระบวนการบรรจุ การออกแบบเอกสารตรวจสอบและควบคุมการบรรจุ ส่งผลให้มูลค่าของเสียหลังการแก้ไขปรับปรุงลดลงร้อยละ 95.891 อีกทั้งยังสามารถบรรลุเป้าหมายที่โรงงานกรณีศึกษาตั้งไว้ คือ Customer Complain ลดลงจนเป็น 0 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิทักษ์ (2558) การควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้หลักซิกซ์ ซิกมา โดยศึกษาหาสาเหตุของปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดของเสียและเพื่อลดเปอร์เซ็นต์การเกิดของเสียประเภทเจียรแกนเพลาลึกที่เกิดจากกระบวนการผลิตแกนเพลลา (Shaft) ที่เป็นชิ้นส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้า โดยการนำหลักการของซิกซ์ ซิกมา (Six Sigma) มาประยุกต์ใช้ จากการศึกษาข้อมูลของเสียจากการผลิตในปี 2557 ด้วยการใช้หลักการซิกซ์ ซิกมา มาประยุกต์ใช้ในการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแกนเพลลา โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการระบุปัญหา การวัด การวิเคราะห์ การปรับปรุง และการควบคุม ผลจากการวิเคราะห์ พบว่าปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาเจียรแกนเพลลามิขนาดเล็กว่ำค่ามาตรฐานคือตัว Sensor เกิดการเสื่อมสภาพ ผลการศึกษาพบว่าสามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดของเสียจากเดิมร้อยละ 1.48 เหลือร้อยละ 0.12 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ร้อยละ 91.89 สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตให้สูงขึ้นได้

5.3 ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

5.3.1 ต้องมีการกำหนดระยะเวลาในการทบทวนเอกสารควบคุม การทบทวนเอกสารการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) และเอกสารอื่นๆ

5.3.2 ควรมีการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) ก่อนเริ่มการบรรจุผลิตภัณฑ์ใหม่ทุกครั้ง เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดของเสีย

5.3.3 การอบรมพนักงานใหม่และการให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือคุณภาพเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้พนักงานตระหนักรู้ถึงความสำคัญในคุณภาพของกระบวนการทำงาน

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.4.1 ควรทำการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการของเสียที่เกิดจากการตั้งค่าเครื่องบลิสเตอร์แพ็ค และการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเป็นการลดของเสียอีกทางหนึ่ง

5.4.2 ควรมีการประยุกต์ใช้เทคนิควิชาการแขนงใหม่ๆ เข้ามาช่วยในการปรับปรุงแก้ไข ปัญหาเพื่อการปรับปรุงที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กมลวรรณ รัทวงศ์ภัทร. (2556). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปของชิ้นงานที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการพิมพ์หมายเลขตัวรถด้วยวิธีการออกแบบการทดลอง (สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กรรณิการ์ เบญจรัฐพงศ์. (2558). การประยุกต์ใช้ซิกซ์ซิกมาในกระบวนการผลิตไพวอด (การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กฤษณะ สุรินทร์. (2561). การลดของเสียในกระบวนการผลิตเลนส์ถ่ายภาพ (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- กองควบคุมยา. (2550). คุณภาพของยา [แผ่นพับ]. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา.
- กิริตศักดิ์ กิริตอัมมเดช. (2555). การลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการผลิตฝากระป๋องโดยใช้การควบคุมกระบวนการด้วยหลักการทางสถิติ (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- จุฑารัตน์ ทุมมา. (2557). การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเทคโนโลยีการยัดบนผิวสำหรับการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดสีน (การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดิรัสกร เขมาสิทธิ์ และ รณินทร์ กิจกล้า. (2559). การลดของเสียจากกระบวนการผลิตไส้กรองโดยการประยุกต์ใช้ แนวคิด DMAIC กรณีศึกษา: โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม : เทพสตรี I-TECH, 11(2), 77-83.
- ทิพนนิพพานพรหม หริเกศวรราวดาร. (2557). การลดจำนวนผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องในการผลิตแหวนอัญมณี (การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชนภัทร สุวณิชย์. (2559). การปรับปรุงกระบวนการสังเคราะห์สีย้อมผ้ารีแอกทีฟโดยใช้หลักการซิกซ์ ซิกมา (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นรินทร์ ต้นไพบูลย์. (2562). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม 2560-2562: อุตสาหกรรมยา (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: วิจัยกรุงศรี.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นวนพ สุวรรณภูมิ. (2551). การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานของเล่นไม้ โดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต).
เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บริษัท ไชยเจริญเทค จำกัด. (2563). การควบคุมคุณภาพ. เข้าถึงได้จาก <https://www.chi.co.th/1138>.
- ปวีณสุดา ปานอำไพ. (2553). การลดของเสียผลิตภัณฑ์ค้อยล์เย็นในอุตสาหกรรมยานยนต์โดยการประยุกต์ใช้แนวทางของซิกซ์ ซิกมา (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต).
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภาพรณ เกษราพงศ์ และ สุพัฒน์เดชา ศรีญาณลักษณ์. (2562) การลดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตตู้แช่อาหารด้วยเทคนิคซิกซ์ ซิกมา. วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต, 9(2), 25-37.
- ปาริฉัตร สาน้อย. (2558). *FMEA*. เข้าถึงได้จาก <https://www.ftpi.or.th/2015/2277>.
- พนิตนันท์ อภิวัฒน์อุดมคุณ. (2555). การควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อลดต้นทุนในโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมกล่องกระดาษ (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- พริ้มพีรรา พิมพานนท์. (2557). การประยุกต์วิศวกรรมคุณค่าและซิกซ์ ซิกมาในกระบวนการตัดเย็บหัวอ่านเขียนฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พลอย วงษ์วิไล. (2563). *เมทฟอร์มิน*. เข้าถึงได้จาก <https://hellokhunmor.com/metformin>.
- ไพโรจน์. (2563). *Six Sigma*. เข้าถึงได้จาก <https://greedisgoods.com/six-sigma>.
- ภิธาน ทองศรีพงษ์. (2550). การลดของเสียในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาโดยใช้แนวคิด ซิกซ์ ซิกมา (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภาณุพงศ์ เพ็ชรปานกัน. (2557). การจัดการกระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการจัดส่งสินค้าของบริษัท คอสเมก้า จำกัด (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยหอการค้า.
- มนตรี มีชัย. (2559). การลดของเสียในกระบวนการผลิตยางคอมปาวด์โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการทาง ซิกซ์-ซิกมา: กรณีศึกษา บริษัทผลิตคอมปาวด์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง (งานนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ยศวิน ศรีศักดิ์สรชาติ. (2557). การลดของเสียประเภทจุดสีในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุ่งเพชร ชิดานุกวัตร. (2561). ตลาดยาไทย. เข้าถึงได้จาก <https://marketeeronline.co/archives/102120>.
- วันเฉลิม วรรณสถิตย์. (2559). เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด. เข้าถึงได้จาก <http://econs.co.th/7-qc-tools>.
- ศราวุธ มีพัฒน์. (2558). การหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในกระบวนการตัดแผ่นซิลิกอนเวเฟอร์ในโรงงานผลิตแผงวงจรรวมโดยการออกแบบการทดลอง (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมพร วงษ์เพ็ง. (2554). การประยุกต์ใช้เทคนิค ซิกซ์ ซิกม่า เพื่อลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สหรัฐ. (2560). *Six Sigma*. เข้าถึงได้จาก <http://saharat2537.blogspot.com/2017/01/six-sigma.html>.
- สุชาลินี โพธิจันทร์. (2558). *PDCA*. เข้าถึงได้จาก <https://www.ftpi.or.th/2015/2125>.
- อดิศักดิ์ นาวเหนือ, บรรหาญ ลีลา และ วิศณุ บุญรอด. (2555) การควบคุมคุณภาพการผลิตด้วยเทคนิคการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ. ใน รายงานการประชุมวิชาการฝ่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (หน้า 920-926). เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- อ้อยทิพย์ อ่อนสุข. (2557). กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาภายใต้แบบจำลองดีเมอิก (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Manufacture Overhaul Rapid and Optimal Co., Ltd. (2561). *Six Sigma*. เข้าถึงได้จาก <http://www.moro.co.th/six-sigma>.
- Quality control. (2563). ข้อมูลผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป METFORMIN TABLET เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2562. ใน รายงานการประชุมข้อมูลผลิตภัณฑ์ยาสำเร็จรูป 2562 (หน้า 1-33). กรุงเทพฯ: โรงงานเจริญเภสัชภัณฑ์.

ภาษาอังกฤษ

- ISO. (2016). *USA: ISO 2859-1:1999; c1994-2016*. Retrieved from <https://www.iso.org/1141.html>.
- Quality inspection. (2016). *China: qualityinspection2859-1:1999; c1994-2016*. Retrieved from <https://qualityinspection.org.special-inspection-Levels>.

ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์

ชื่อ – นามสกุล นางสาวมาลีษา มะกำหิน

วัน เดือน ปีเกิด 26 สิงหาคม 2539

ประวัติการศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษา

โรงเรียนจันทร์ประดิษฐ์รามวิทยาคม จังหวัดกรุงเทพมหานคร

แผนการศึกษา ภาษาอังกฤษ - คณิตศาสตร์

ระดับปริญญาตรี

คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สาขาสถิติธุรกิจและการประกันภัย

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงงานเจริญเก๊สส์เด็บ (โรงงานผลิตยาแผนปัจจุบันสำหรับมนุษย์)