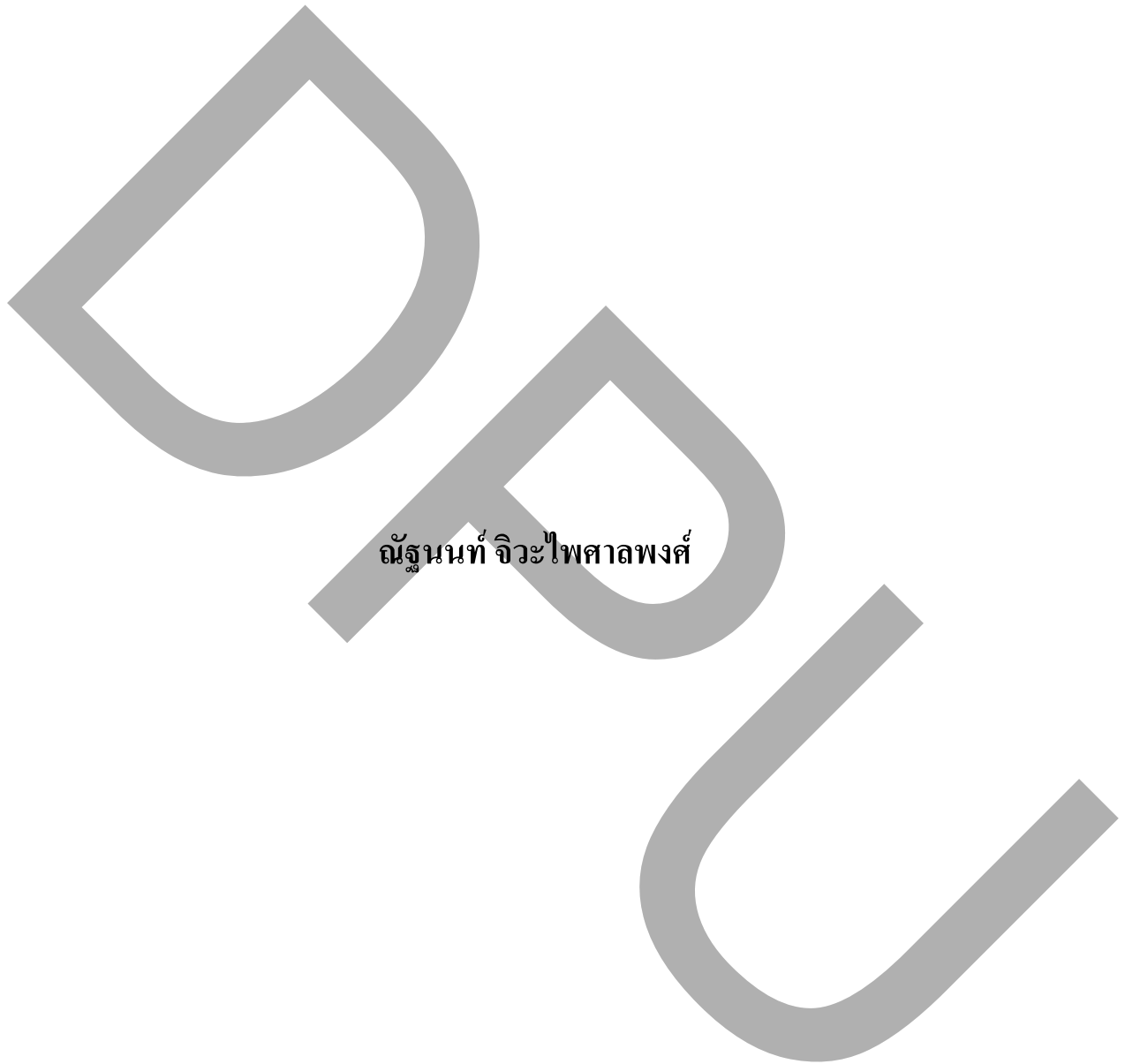


การปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินการด้านห่วงโซ่อุปทาน
ของโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก



ณัฐนันท์ จิระไพศาลพงศ์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2555

**Efficiency improvement in supply chain operation
of Plastic Packaging Factory**



Nuttanon Jivapaisarnpong

**A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Engineering Management
Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University**

2012

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าและเรียบเรียงสารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ ศิริโอฬาร ที่คอยดูแลเอาใจใส่ ให้ความรู้ทางทฤษฎีและคำแนะนำที่มีประโยชน์รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหา ตลอดระยะเวลาการศึกษานี้ จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ คุณสมเกียรติ จันทราสกาวงศ์ และคุณวีรชนสิน ฦ สงขลา และพนักงานทุกๆท่าน ของบริษัทตรีสมพลาสติก กรุ๊ป จำกัด ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและอนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับการทำการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ รวมถึงเพื่อนๆ พี่ๆ ญาติๆ ที่เป็นกำลังใจ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคอยอบรมสั่งสอนจนทำให้ผู้เขียนได้รับความสำเร็จในการศึกษา

ประโยชน์อันใดที่สารนิพนธ์ฉบับนี้พึงมี ขอมอบแต่คุณพ่อ คุณแม่ คณาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน และหากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องประการใด ผู้เขียนขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ณัฐนนท์ จิระไพศาลพงศ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	5
1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.4 ขอบเขตและสถานที่ทำงานวิจัย.....	6
1.5 ระเบียบวิธีการศึกษา.....	6
1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย.....	6
1.7 คำศัพท์เฉพาะ.....	6
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 การระดมความคิด (brain storming).....	8
2.2 เครื่องมือปรับปรุงคุณภาพ 7 ชนิด (7 Qc Tools).....	12
2.3 การนำสินค้าเข้าคลังและการจัดเก็บ (Storage).....	21
2.4 การวางระบบการแจ้งตำแหน่งในการจัดเก็บ (Stock Location System).....	24
2.5 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม(Why-Why Analysis).....	26
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	30
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
3.2 ปัญหาที่ 1 การบริหารด้านคลังสินค้าไม่เหมาะสม.....	40
3.3 ปัญหาที่ 2 ของเสียที่เกิดจากกระบวนการขึ้นรูป Preform.....	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4. ผลการศึกษา.....	52
4.1 การบริหารด้านคลังสินค้าไม่เหมาะสม.....	52
4.2 ของเสียที่เกิดจากกระบวนการขึ้นรูป Preform	58
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	69
5.1 สรุปผลงานวิจัย.....	69
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	70
บรรณานุกรม.....	71
ประวัติผู้เขียน.....	75

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตารางการวิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดการซัพพลายเชนและ โลจิสติกส์.....	39
3.2 รหัสพื้นที่และความหมายของรหัส Location Code.....	43
4.1 ตารางถึงรายชื่อของสินค้าที่ทำการทดสอบ.....	56
4.2 ตารางข้อมูลเวลาที่ใช้ในการค้นหาสินค้า ก่อน-หลังการปรับปรุง.....	57
4.3 ตาราง แสดงปัญหาและวิธีการแก้ไขในการฉีดพลาสติก.....	61
4.4 จำนวนของเสียจากเครื่องจักร I-5 ถึง I-10 ที่เกิดขึ้น 6 เดือนก่อนการปรับปรุง.....	65
4.5 จำนวนของเสียจากเครื่องจักร I-5 ถึง I-10 ที่เกิดขึ้น 6 เดือนหลังการปรับปรุง.....	65
4.6 จำนวนของเสีย(ร้อยละ) ของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ก่อนการปรับปรุง.....	66
4.7 จำนวนของเสีย(ร้อยละ) ของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง หลังการปรับปรุง.....	66

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์แบบปากแคบ.....	2
1.2 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์แบบปากกว้าง.....	2
1.3 พื้นที่จัดเก็บสินค้าด้านหน้าโรงงาน.....	3
1.4 ภายในพื้นที่จัดเก็บสินค้าด้านหน้าโรงงาน.....	4
1.5 การจัดวางสินค้าที่ไม่เป็นระบบ.....	4
1.6 กราฟแสดงร้อยละ ของเสียของเครื่องจักรที่ต้องการศึกษา.....	5
2.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet).....	13
2.2 กราฟเส้นที่ใช้ติดตามของเสียตามช่วงเวลา.....	14
2.3 การนำเสนอโดยใช้กราฟแท่ง.....	15
2.4 กราฟวงกลมที่ใช้ในแสดงสัดส่วนของระบบปฏิบัติการต่างๆ.....	15
2.5 การสร้างฮิสโตแกรม.....	16
2.6 แผนผังแสดงเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น.....	17
2.7 กราฟตัวอย่างแผนภูมิพาร์โต.....	18
2.8 กราฟตัวอย่างแผนภูมิควบคุม.....	19
2.9 ลักษณะการกระจายแบบต่างๆ.....	20
2.10 ตัวอย่างการวางระบบการแจ้งตำแหน่งในการจัดเก็บ.....	24
2.11 ภาพแผนผัง และการกำหนด Location Code คลังเก็บวัสดุ ที่โรงงานตัวอย่าง.....	24
2.12 ภาพการกำหนด Location Code คลังเก็บวัสดุ ที่โรงงานตัวอย่าง.....	25
2.13 การรหัสประจำตำแหน่งในฐานข้อมูล.....	25
3.1 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินงาน.....	31
3.2 แผนภาพแสดงขั้นตอนการผลิต.....	32
3.3 บริเวณที่เก็บวัตถุดิบ (เม็ดพลาสติก).....	34
3.4 บริเวณเครื่อง Preform.....	34
3.5 บริเวณจุดพักสินค้าและ Work in process.....	35
3.6 บริเวณกระบวนการเป่าขวดขึ้นรูป.....	35
3.7 บริเวณแผนกตรวจสอบคุณภาพ ตรวจนับและบรรจุหีบห่อ.....	36
3.8 บริเวณคลังสินค้าสำเร็จรูปชั้นที่ 2.....	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.9 บริเวณคลังสินค้าสำเร็จรูปชั้นที่ 1.....	37
3.10 บริเวณจัดส่งสินค้า.....	37
3.11 ขั้นตอนการฉีด (Injection Molding).....	38
3.12 ขั้นตอนการเป่า (Stretch Blow Molding).....	39
3.13 แผนผังโรงงานที่แสดงตำแหน่งของคลังสินค้า จำนวน 6 คลัง.....	41
3.14 แผนผังคลังสินค้าสำเร็จรูปภายในคลังสินค้าที่ 2.....	42
3.15 Layout แผนผังคลังสินค้าสำเร็จรูปภายในคลังสินค้าที่ 3.....	42
3.16 ใบ Check Sheet.....	44
3.17 แผนภูมิพาเรโต แสดงชนิดของเสียที่เกิดจากการปรับฉีด.....	45
3.18 ลักษณะข้อบกพร่อง แบบปากไม่เต็ม.....	46
3.19 ลักษณะข้อบกพร่อง แบบมีเส้นใยเกิดขึ้น.....	46
3.20 ลักษณะข้อบกพร่อง ชิ้นงานไม่เต็ม.....	47
3.21 แผนภูมิแสดงถึงลักษณะข้อบกพร่อง มีฟองอากาศเกิดขึ้น.....	47
3.22 ลักษณะข้อบกพร่อง มีการร้าวเกิดขึ้น.....	48
3.23 ลักษณะข้อบกพร่อง ก้นแตก.....	48
3.24 แผนภูมิพาเรโต ของเสียที่เกิดจากสภาพโมลต์.....	49
3.25 ลักษณะชิ้นงานออกไม่ครบ.....	49
3.26 ลักษณะการเกิดคราบ.....	50
3.27 ลักษณะหัวฉัดตัน.....	50
3.28 ลักษณะรอยขีด.....	51
3.29 ลักษณะคลื่นขุ่นในชิ้นงาน.....	51
4.1 รหัส Location Code ด้านหน้าคลังสินค้า.....	53
4.2 รหัส Location Code ตามชั้นวางสินค้า.....	54
4.3 รหัส Location Code พร้อมทั้ง ระบุจำนวนสินค้า	54
4.4 รหัส Location Code ในระบบฐานข้อมูล.....	55
4.5 กราฟใช้เวลาในการหาสินค้า ก่อนและหลังการปรับปรุง.....	57
4.6 การประชุมระดมสมองเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา.....	58

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.7	
ผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) แสดงผลการระดม สมองค้นหาสาเหตุปัญหา.....	58
4.8	
ผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) แสดงผลการระดม สมองค้นหาสาเหตุปัญหาการปรับฉีดพลาสติก (ปากไม่เต็ม).....	59
4.9	
การวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis ถึงสภาพปัญหาที่เกิดจากแม่พิมพ์.....	59
4.10	
การเปรียบเทียบจำนวนรอยละของเสีย ของเครื่องจักร.....	67

หัวข้อสารนิพนธ์	การปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินการด้านห่วงโซ่อุปทาน ของโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก
ชื่อผู้เขียน	ณัฐนนท์ จิวะไพศาลพงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ศุภรัชชัย วรรณรัตน์
สาขาวิชา	การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2555

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนของสินค้าที่เกิดจากปัญหาของระบบการจัดเก็บสินค้าที่ไม่เหมาะสมและความเสียหายของสินค้าจำนวนมากอันเกิดจากกระบวนการผลิต โดยทำการศึกษาที่บริษัท ตรีสมพลาสติก กรุ๊ป จำกัด ระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2555

ทั้งนี้การนำเครื่องมือควบคุมด้านคุณภาพ (7QC Tools) มาใช้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อแก้ไขของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตสินค้า ด้วยใช้ใบตรวจสอบ (Check sheet) ดำรวจและเก็บข้อมูล นำมาแจกแจงด้วยแผนภูมิพาร์โต (Pareto chart) จากนั้นใช้ (Brainstorming, Fish-Bone diagram) เพื่อหาและวางมาตรการแก้ไขลดปริมาณสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ ซึ่งเกิดจากเครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานมานานขาดการบำรุงรักษาที่ดี อีกทั้งรวมไปถึงการตั้งเครื่องจักรที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น ส่วนปัญหาการจัดเก็บสินค้าไม่มีระบบจัดการที่ดี เสียเวลาในการค้นหาสินค้าและบางครั้งผิดพลาด ผู้วิจัยจึงได้จัดทำแผนผังคลังสินค้า การกำหนด Location code และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Microsoft Excel จัดทำข้อมูลสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าและการเบิกจ่ายสินค้าคงคลัง

หลังจากการดำเนินการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาต่างๆ พบว่า สามารถลดของเสียจากการผลิตคิดเป็นมูลค่า 1.07 ล้านบาทต่อปี และสามารถลดเวลาในการหาสินค้าคงคลังลงร้อยละ

Thematic Paper Title	Efficiency improvement in supply chain operation of Plastic Packaging Factory.
Author	Nuttanon Jivapaisarnpong
Thematic Paper Advisor	Asst.Prof. Dr.Suparaatchai Vorarat
Department	Engineering Management
Academic Year	2012

ABSTRACT

The objective of this research aims to reduce the problems in warehouse management together with the production cost due to large amount of defected goods in the manufacturing process. The studied period has been focused on January 2012 to September 2012 by using Trisom Plastic Group Co. Ltd as the case study.

The study has brought the Seven Quality Control (7QC) as the significant tool for analyzing the actual cause of unqualified goods after produced. This methodology has used the check sheet, surveying and data collections, then distributed all the data to the Pareto Chart. After analyzed, the brainstorming and the employment of Fish-bone diagram will be used for systems adjustment. Mostly the problems in the procession come from long life machineries utilization with no maintenance including with the improper machineries installation. While the warehouse has to face with the storage management, which the root causes of the problems has related to the time wasting in searching the product location and human error. The researcher, therefore, had to redo the warehouse layout chart, to set up new location code, and to use Microsoft Excel program for data recording to improve the storage management system.

After the problems solving, the result shows the capability to decrease the defected value production at 1.07 million Baht per year including to reduce the searching time in warehouse management at 43.17 percent as well.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันการค้างานทางธุรกิจ ต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ มากมาย ทั้งจากการผลิตสินค้า การแข่งขันกันระหว่างผู้ผลิตสินค้าด้วยกัน ปัญหาต้นทุนด้านพลังงานมีราคาสูงขึ้น ปัญหาความขัดแย้งที่รุนแรงทางด้านการเมืองทำให้รัฐบาลเกิดความไม่มั่นคง ไม่สามารถให้การสนับสนุนช่วยเหลืออุตสาหกรรมการผลิตได้เต็มที่ ประกอบกับนโยบายการเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ ปัญหาเหล่านี้ล้วนทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้น ลดโอกาสในการแข่งขันกับต่างประเทศ นอกจากนี้แล้วยังเผชิญกับปัญหาใหญ่อีกปัญหาหนึ่งคือปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลก ทำให้การขายสินค้าเป็นไปได้ยากลำบากมากขึ้น การแข่งขันจะรุนแรง นอกจากปัญหาที่เกิดจากภาวะแวดล้อมภายนอกแล้ว ปัญหาภายในของโรงงานเองก็มี ได้แก่การเกิดของเสียในขบวนการผลิต ซึ่งจะเกิดของเสียมากหรือน้อยขึ้นกับการบริหารจัดการการดูแลเครื่องจักร การปรับปรุงวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการติดตั้งเครื่องให้ทำงานได้ดี หากธุรกิจสามารถลดของเสียให้มีปริมาณที่น้อยที่สุด ก็จะเป็นการเพิ่มผลผลิตในทางอ้อม และลดต้นทุนในการผลิตได้อีกทางหนึ่ง ผู้ประกอบการย่อมมีกำไรเพิ่มขึ้น ส่วนการจัดการสินค้าคงคลัง ส่วนมากยังนิยมจัดเก็บสินค้าโดยให้พนักงานนำไปเก็บในพื้นที่ว่างของคลังสินค้า เมื่อต้องการสินค้านั้นพนักงานที่จัดเก็บบางครั้งก็ลืมตำแหน่งที่เก็บและถ้าให้พนักงานที่ไม่เกี่ยวข้องไปค้นหามักจะใช้เวลานานและเกิดความผิดพลาดได้บ่อย เสียกำลังเจ้าหน้าที่ที่จะต้องไปปฏิบัติงานผลิตสินค้า

กลุ่มธุรกิจบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่จะประสบปัญหาของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต และปัญหาการบริหารคลังสินค้าไม่เป็นระบบทำให้เกิดผลกระทบตามมา จากปัญหาที่กล่าวมานี้ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจศึกษาวิจัยถึงปัญหาของโรงงานในการที่ลดต้นทุน โดยหาทางแก้ไขปัญหาและทำการปรับปรุงและเพิ่มศักยภาพของธุรกิจ หากแก้ปัญหาลดต้นทุนได้ จะทำให้ธุรกิจมีกำไรสามารถดำเนินการต่อไปได้ด้วยดี

บริษัท ตรีสมพลาสติก กรุ๊ป จำกัด เปิดดำเนินการเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2541 โดยนายสมเกียรติ จันทราสกาวงศ์ จดทะเบียนเป็นโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก ใบทะเบียนเลขที่ จ 3-53 (4)-6/41 สค โรงงานมีพื้นที่ทั้งหมด 1,200 ตารางเมตร เป็นบริษัทประกอบ

ธุรกิจด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีการเป่า (Blow Molding) และวิธีฉีดเป่า (Injection Blow Molding) ประเภทกิจการผลิตและรับจ้างผลิต ขวดซอส ขวดโหล และ ผลิตภัณฑ์พลาสติกต่าง ภาพที่ 1.1 และ 1.2 โดยวัตถุดิบที่โรงงานใช้ส่วนใหญ่คือ PE, PP และ PET



ภาพที่ 1.1 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์แบบขวดปากแคบ



ภาพที่ 1.2 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์แบบขวดปากกว้าง

จากการสำรวจถึงการดำเนินงานของโรงงานในด้านการผลิตสินค้าและการบริหารจัดการคลังสินค้า พบว่ามีปัญหาดังนี้

1.1.1 การจัดการสินค้าคงคลังไม่เป็นระบบ

สินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานมีจำนวนมาก สินค้าส่วนนี้จึงต้องจัดเก็บไว้ในคลังสินค้าที่มีพื้นที่จำกัดและมีหลายตำแหน่งในโรงงาน พนักงานเองจะนำสินค้าและวัตถุดิบไปเก็บในที่ว่างของคลังสินค้า โดยอาจจะเก็บในหลายพื้นที่และปะปนกัน (ดังแสดงในภาพที่ 1.3 ถึงภาพที่ 1.5) เมื่อต้องการสินค้าพนักงานเองก็อาจจะลืม ทำให้ต้องใช้เวลาในการค้นหาสินค้า และถ้าพนักงานที่จัดเก็บสินค้าไม่อยู่ ต้องให้พนักงานคนอื่นไปทำการค้นหาสินค้า ก็จะทำให้เกิดปัญหาใช้เวลานานและอาจจะหาสินค้าไม่พบ ค้นหาสินค้าผิดพลาด ทำให้เสียเวลาในการผลิตและเสียกำลังเจ้าหน้าที่มาค้นหาสินค้า ลดเวลาที่ทำงานด้านการผลิตลง ทำให้ผลิตสินค้าได้น้อยลงและถ้าเกิด ความรีบเร่งก็อาจจะเกิดผลกระทบทำให้เกิดความเสียหายต่อการผลิตสินค้า เพิ่มต้นทุนการผลิต



ภาพที่ 1.3 พื้นที่จัดเก็บสินค้าด้านหน้าโรงงาน



ภาพที่ 1.4 ภายในพื้นที่จัดเก็บสินค้าด้านหน้าโรงงาน

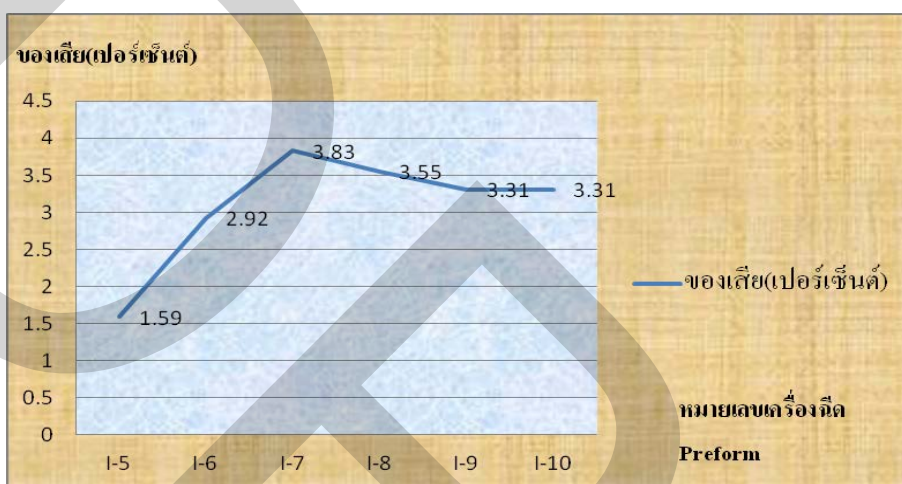


ภาพที่ 1.5 การจัดวางสินค้าที่ไม่เป็นระบบ ปะปนกัน

1.1.2 ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต Preform มีจำนวนสูง

ในปัจจุบันทาง โรงงาน ได้ประสบกับปัญหาของเสียที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเป็นสัดส่วน โดยตรงกับจำนวนการผลิต โดยพบว่าจำนวนของเสียส่วนใหญ่เกิดจากเครื่องฉีด Preform หมายเลข

I-5, I-6, I-7, I-8, I-9 และ I-10 ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตขวดพลาสติกแบบ Single Stage ซึ่งเครื่องฉีดชนิดนี้สามารถผลิตสินค้าได้รวดเร็ว และเป็นจำนวนมาก หากสามารถหาแนวทางการแก้ไขปัญหาได้เร็ว ทางโรงงานก็สามารถจะนำแนวทางไปใช้ ปรับปรุง กระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนได้มาก โดยภาพที่ 1.6 ซึ่งแสดงร้อยละของเสียของเครื่องฉีด Preform หมายเลข I-5, I-6, I-7, I-8, I-9 และ I-10 โดยเครื่องจักร I-7 มีจำนวนของเสียมากที่สุด



ภาพที่ 1.6 กราฟร้อยละของเสียที่เกิดจากเครื่อง I-5 ถึง I-10

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหารจัดการคลังสินค้า โดยจัดทำข้อมูลสินค้าคงคลัง ในการแก้ไขปัญหาการหาสินค้า ลดเวลาการหาสินค้าในคลังสินค้าและหาสินค้าได้ถูกต้อง
2. เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต Preform

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฟอร์มสำหรับการเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิต (Check sheet)
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Minitab และ MS Excel
3. เครื่องมือควบคุมคุณภาพ (7QC Tools) นำมาใช้สำหรับเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ค้นหาปัญหา สาเหตุของปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา
4. ทฤษฎีการจัดการคลังสินค้า

1.4 ขอบเขตและสถานที่ทำงานวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาที่ บริษัท ตรีสมพลาสติก กรุ๊ป จำกัด เท่านั้น
2. การใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (7 QC Tools) เพื่อลดปัญหาของเสียนี้ จะทำการศึกษาเฉพาะเครื่อง Preform หมายเลข I-5, I-6, I-7, I-8, I-9 และ I-10 ของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา
3. ระยะเวลาทำการศึกษาวิจัยระหว่างเดือน มกราคม 2555 ถึง เดือนกันยายน 2555

1.5 ระเบียบวิธีการศึกษา

1. ศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานกรณีศึกษาและกำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านการผลิต ระบบคุณภาพ และการจัดการคลังสินค้า
3. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนกผลิตและแผนกคลังสินค้าเดือน มกราคม 2555 ถึง เดือนกันยายน 2555
4. ทำการวิเคราะห์สาเหตุและการแก้ไขปัญหาต่างๆจากข้อมูล โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ทางระบบควบคุมคุณภาพและทฤษฎีการจัดการคลังสินค้า
5. สรุปผลการศึกษาและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา

1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย

1. สามารถลดต้นทุน โดยการลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต
2. สามารถลดระยะเวลา และขั้นตอนในการค้นหาสินค้าคงคลัง

1.7 คำศัพท์เฉพาะ

โพลีเอทิลีน (Polyethylene: PE) เป็นพลาสติกที่ไอน้ำซึมผ่านได้เล็กน้อย แต่อากาศผ่านเข้าออกได้ มีลักษณะขุ่นและทนความร้อนได้พอควร เป็นพลาสติกที่นำมาใช้มากที่สุดในอุตสาหกรรม เช่น ท่อน้ำ ถัง ขวด แทนรองรับสินค้า

โพลีโพรพิลีน (Polypropylene: PP) เป็นพลาสติกที่ไอน้ำซึมผ่านได้เล็กน้อย แข็งกว่าโพลีเอทิลีน ทนต่อสารไขมันและความร้อนสูง ใช้ทำแผ่นพลาสติกถุงพลาสติก บรรจุภัณฑ์ที่ทนร้อน หลอดดูดพลาสติก เป็นต้น

โพลีเอทิลีน เทอร์ฟะธาเลต หรือเพท (Polyethylene terephthalate: PET) เหนียวมาก โปร่งใส ราคาแพง ใช้ทำแผ่นฟิล์มบาง ๆ บรรจุภัณฑ์

พรีฟอร์ม(Preform) ซึ่งเป็นเนื้อพลาสติกต้นแบบของขวดพลาสติก มีลักษณะการขึ้นรูปเป็นแท่งกลวง เพื่อเตรียมเข้าเครื่องเป่าออกเป็นทรงขวดในแม่พิมพ์ ซึ่งมีหลายขนาดด้วยกัน



บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการที่จะหาวิธีการปรับปรุงและควบคุมประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่ใช้ในปัจจุบันเพื่อให้การใช้งานของเครื่องจักรได้ประโยชน์สูงสุดในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ มีต้นทุนต่ำลงและส่งมอบสินค้าได้ตรงเวลาตลอดจนสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้สูงขึ้น จะมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 2.1 การระดมความคิด (Brain Storming)
- 2.2 เครื่องมือปรับปรุงคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)
- 2.3 การนำสินค้าเข้าคลังและการจัดเก็บ (Storage)
- 2.4 การวางระบบการแจ้งตำแหน่งในการจัดเก็บ (Stock Location System)
- 2.5 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม(Why-Why Analysis)
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การระดมความคิด (Brain Storming)

Brain storming Technique เป็นแนวคิดที่ได้รับการพัฒนามาจาก Alex Osborn ผู้บริหารในบริษัทโฆษณาที่มีชื่อเสียงในปลายปี 1930 ซึ่งเขาเชื่อว่าองค์กรใดๆ ก็ตามจะประสบความสำเร็จด้วยการมีความคิดอย่างสร้างสรรค์ ความคิดใหม่ๆ แต่ความคิดเห็นนี้อาจจะถูกทำลายด้วยพฤติกรรมของคนบางกลุ่ม โดยเฉพาะหากความคิดนี้ไม่ได้รับการเสนอจากผู้มีอำนาจ เขาจึงได้เสนอแนวทางที่จะให้ทุกคนสามารถเสนอความคิดสร้างสรรค์ของตนเองออกมาได้อย่างเต็มที่ ซึ่งจะได้รับความเห็นจำนวนมาก จากนั้นจึงเลือกสรุปเอาแนวความคิดที่ดีออกมาจนได้แนวความคิดชั้นยอดในที่สุด ทำให้วิธีการระดมความคิดนี้ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย สิ่งสำคัญที่สุดของการระดมความคิดคือการแยกกันอย่างเด็ดขาดระหว่าง ความคิด (Idea) และการนำมาประยุกต์

Costin H (1996) ได้กล่าวไว้ว่า brain storming เป็นกระบวนการสร้างสรรค์ที่มีความมุ่งหมายเพื่อระดมความคิดของกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง ทำการพิจารณาถึงปัญหา สร้างความคิดเห็นต่างๆ หลายทางเลือก และนำความคิดเห็น คำแนะนำนั้นมาใช้แก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนในการระดมความคิดประกอบด้วย

1. เปิดประเด็นปัญหา
2. ระดมความคิดเพื่อสร้างประเด็นปัญหาใหม่ๆ ให้มากที่สุด
3. การยอมรับประเด็นปัญหา
4. ระดมความคิดเพื่อหาวิธีจัดปัญหา
5. คัดเลือกความคิด เพื่อใช้แก้ปัญหา
6. ประเมินแนวทางจัดปัญหา
7. กำหนดรายละเอียดของทางแก้ปัญหา
8. เขียนแผนปฏิบัติการ
9. นำไปปฏิบัติ

2.1.1 วิธีการในการระดมความคิด

1) การจัดกลุ่ม

กลุ่มระดมความคิดนั้น ควรจะมีสมาชิกราว 8-10 คน จำนวนมากกว่านี้จะได้ผลไม่ดี กลุ่มนี้จะประกอบด้วย ประธานซึ่งเป็นผู้รักษากระบวนการและวิธีการระดมความคิด และมีเจ้าของปัญหา ซึ่งเป็นผู้เข้าใจภารกิจอย่างชัดเจน และกลุ่มนักคิด ซึ่งควรประกอบด้วย ผู้คิด นักปฏิบัติที่มีทักษะในการวางแผน การกำกับดูแล การแปลแผนไปสู่แนวทางปฏิบัติ ผู้จัดการที่มีทักษะด้านการถกเถียง การวิเคราะห์ ตรวจสอบรายละเอียด และผู้ประสานงาน โดยที่การจัดกลุ่มหรือการคัดเลือกผู้เข้าร่วมนั้นไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญพิเศษ เพราะกลุ่มผู้ปฏิบัติงานย่อมจะมีความชำนาญของตนอยู่แล้ว แต่หัวหน้ากลุ่มหรือประธานควรมีประสบการณ์ในการนำกลุ่มระดมความคิด และสามารถควบคุมเมื่อกลุ่มกำลังออกนอกเรื่อง

2) การเตรียมอุปกรณ์

อุปกรณ์กระดานไวท์บอร์ด ปากกาสีต่างๆ ได้หรือใช้กระดาษแผ่นใหญ่เพื่อบันทึกความคิดเห็นต่างๆ ของสมาชิกให้ทุกคนเห็นทันที กระดาษดินสอดำสำหรับสมาชิกใช้เขียน และอาจมีเครื่องบันทึกเทปด้วยก็ได้

3) การกำหนดตารางเวลา (Time Plan)

ควรกำหนดเวลาให้ชัดเจนเวลาที่ใช้ การระดมความคิดที่ใช้เวลาเกิน 1 ชั่วโมงจะไม่เกิดประโยชน์เวลาที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิกและความละเอียดอ่อนของปัญหาที่พิจารณา

4) ภารกิจ

ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ใครเป็นผู้รับผิดชอบภารกิจนี้ ปัญหานั้นเป็นปัญหา “เกิดขึ้นแล้ว” หรือ “สมมุติว่ามันเกิดขึ้น” และการตั้งคำถาม “อย่างไร (Why)” เพื่อสำรวจโครงสร้างของปัญหา โดยให้อยู่ในขอบเขตในลักษณะของ

- 4.1) ปัจจุบันนี้เป็นอย่างไร?
- 4.2) ในอนาคตต้องการให้เป็นอย่างไร?
- 4.3) มีแนวทางอย่างไรที่จะไปให้ถึงอนาคต

2.1.2 การดำเนินการ ในการระดมความคิด ทำการชี้แจงสมาชิกให้ทราบว่า

1. ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็น ทุกความคิดเห็นจะได้รับการยอมรับเท่าเทียมกัน จะสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ทุกความคิดเห็น ไม่ว่าความคิดเห็นนั้นจะแหวกแนวเพียงใด โดยไม่ถือว่าความคิดเห็นใดถูกหรือผิด

2. ไม่ควรทำการวิพากษ์วิจารณ์ ตีติงความคิดเห็นใดๆ เพื่อให้ได้เห็นปัญหาทุกด้าน และสนับสนุนการรวมความคิดหรือขยายความคิดเห็นใดๆ ออกไป โดยอาจจะนำเสนอ พิจารณา หรือชี้แจงพอสมควร

3. การนำเสนอความคิดเห็นควรจะเสนอทีละคนหรือแล้วแต่ว่าใครจะเสนอก่อน เพราะความคิดเห็นที่เสนอออกมาอาจจะทำให้เกิดความคิดเห็นอื่นๆ ตามมา เพื่อให้ได้ความคิดเห็นขึ้นมากมาย

4. สมาชิกควรจะต้องเคารพ รักษากติกาของการระดมความคิดเห็น หลีกเลี่ยงการอภิปรายหรือการถกเถียงที่ไม่เข้าเรื่อง

5. การแสดงหรือเสนอความคิดเห็นควรจะเป็นไปอย่างสุจริตใจ และเสรี เพื่อให้บรรยากาศการแสดงความคิดเห็นเป็นไปอย่างดี เกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ดี

6. ทำการบันทึกบนกระดานหรือกระดาษแผ่นใหญ่ หรืออาจใช้เครื่องบันทึกเสียงร่วมด้วย

ผลที่ออกมาจากการระดมความคิด เป็นความคิดต่างๆ ที่สมาชิกเสนอไว้ อาจใช้แก้ปัญหาได้ ความคิดต่างๆนี้จะถูกจดบันทึกไว้หมดโดยไม่มีประเมินว่าดีแล้วขบขันหรือนอกเรื่อง เพราะอาจเป็นต้นทางให้เกิดความคิดที่ดีได้

ข้อสมมุติที่สำคัญของการระดมความคิดตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่าหลายความคิดย่อมดีกว่า ความคิดเดียวหรือความคิดของคนเดียว อาจจำกัดหรือไม่ลึกซึ้งพอ เป็นที่คาดว่าสมาชิกทุกคนจะ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่และอย่างเสรีโดยไม่มีใครนั่งรอเวลาเลิกประชุม โดยผู้ที่จะเป็นผู้นำการระดมความคิดควรจะเข้าใจดี

Alex Osborn ได้กำหนดแนวทางในการระดมความเห็นออกมา 4 ข้อดังนี้

1. ห้ามวิจารณ์
2. อนุญาตให้ออกนอกกลุ่มนอกทางได้ ความคิดยิ่งแปลกหรือพิเศษเท่าใดนั้นก็ยิ่งดี
3. รวบรวมและปรับปรุง ผู้เข้าร่วมช่วยกันปรับปรุงแนวคิดให้ดียิ่งขึ้น
4. รวมสองแนวคิด เป็นแนวคิดใหม่อันเดียวกัน

2.1.3 ความล้มเหลวของการระดมความคิด มาจากปัจจัยต่างๆดังนี้

1) การแก้ไขปัญหาไม่ถูกจุด เดิมทีนั้นจุดมุ่งหมายหลักของการระดมความคิดคือเพื่อให้ได้มา ซึ่งความคิดใหม่ ดังนั้นปัญหาที่ต้องการใช้หลักการระดมความคิดจึงมีไม่มากนักหรือการระดมความคิดไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทุกเรื่อง การระดมความคิดไม่เหมาะสมกับงานเชิงปฏิบัติการ เช่น ปัญหาด้านเทคนิค ด้านเครื่องกล เป็นต้น ซึ่งปัญหาที่เหมาะสมกับการระดมความคิดคือ ปัญหาที่ไม่ใช่เชิงปฏิบัติการ เช่น ปัญหาแบบเปิดงานที่มีรายละเอียดหรือเป็นภาพรวมหรือ การคิดในเชิง ของความเป็นไปได้ เป็นต้น

2) ปัญหาจากพฤติกรรมของบุคคล

2.1) ผู้ที่ระดมความคิดมักนำเอาวิธีคิดในเชิงปฏิบัติมาใช้ ซึ่งมุ่งเน้นไปยังผลลัพธ์สุดท้ายมากกว่าความเป็นไปได้ จึงทำให้ได้แนวคิดออกมาน้อยหรือไม่มีแนวคิดใหม่ๆ ออกมาเลย แนวความคิดที่ได้มักจะซ้ำๆกับที่เคยทำซึ่งการมุ่งเน้น ไปยังผลลัพธ์สุดท้ายผลลัพท์สุดท้ายนั้นจะทำให้เราสนใจไปตัดสินใจสิ่งใดๆ ที่เกิดขึ้นและจะเป็นไปในเชิงจับผิดเสียมากกว่า และมักจะเกิดคำถามเหล่านี้ตามมา เช่น ฟังดูแล้วไม่มีเหตุผล เคยลองมาแล้ว ใช้ไม่ได้หรือและ มันยุ่งยากเกินไป

2.2) ขาดการเอาใจใส่ต่อกระบวนการ จะเห็นได้ว่าหลักการระดมความคิดนั้นจะมีลักษณะแบบอิสระ (Free Form) หรือไม่มีการเตรียมตัวล่วงหน้า ซึ่งอาจนำมาซึ่งประโยชน์และความเสียหายพอๆ กัน ดังนั้นการระดมความคิดที่ปราศจากโครงสร้างหรือแบบแผนที่ดี อาจทำให้เราได้แนวความคิดไม่ก็แบบและไม่คุ้มกับเวลาที่เสียไป

2.1.4 ข้อดีของการระดมความคิด

จะได้ความคิดริเริ่ม ความคิดใหม่ๆ จากกลุ่มผู้ปฏิบัติงานจำนวนมาก และบางความคิดเห็นจะเป็นการเสริมความคิดซึ่งกันและกัน ถ้าสมาชิกของกลุ่มมาจากสาขาวิชาต่างๆ กัน จะได้แนวความคิดที่หลากหลายและดีมากขึ้น

2.1.5 ข้อจำกัดของการระดมความคิด

ความคิดเห็นนั้นจะถูกจำกัดหรือแสดงออกน้อยมาก ถ้าสมาชิกในกลุ่มเพิ่งพบกันเป็นครั้งแรก ไม่รู้จักกัน หรือมีความสัมพันธ์ในฐานะผู้บังคับบัญชาและผู้ใต้บังคับบัญชา จะทำให้การแสดงความคิดเห็นนั้นไม่ได้เป็นไปอย่างอิสระ เสรี และอาจจะถูกชักนำให้ออกนอกเรื่อง หรือเป็นการอภิปรายของการพูดของคนไม่กี่คน ทำให้คนอื่นไม่กล้าแสดงความคิดเห็นออกมา

2.2 เครื่องมือปรับปรุงคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)

ในปี ค.ศ. 1946 JUSE หรือ Union of Japanese Scientists and Engineers ได้ถูกก่อตั้งขึ้นมาพร้อมๆ กับการจัดตั้งกลุ่ม Quality Control Research Group ขึ้นเพื่อค้นคว้าให้การศึกษาและเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งประเทศ โดยมีจุดหมายเพื่อลดภาพพจน์ สินค้าคุณภาพต่ำราคาถูกออกจากสินค้าที่ "Made in Japan" และเพิ่มพลังการส่งออกไปพร้อมๆ กัน หลังจากนั้นมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น ก็คือ Japanese Industrial Standards marking system (JIS) ได้ถูกกำหนดเป็นกฎหมายในปี ค.ศ. 1950 พร้อมๆ กับการเชื้อเชิญ Dr. W.E. Deming มาเปิดสัมมนาทาง QC ให้แก่ผู้บริหารระดับต่างๆ และวิศวกรในประเทศนับเป็นการจุดประกายของการตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพอันตามมาด้วยการก่อตั้งรางวัล Deming Prize อันมีชื่อเสียงเพื่อมอบให้แก่โรงงานซึ่งมีความก้าวหน้าในการพัฒนาคุณภาพดีเด่นของประเทศ ต่อมาปี ค.ศ. 1954 Dr. J.M. Juran ได้ถูกเชิญมายังประเทศญี่ปุ่น เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริหารระดับสูงภายใน องค์กรในการนำเทคนิคเหล่านี้มาใช้งาน โดยได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกคนนับเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาและรวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพรวม 7 ชนิด ที่เรียกว่า "QC 7 Tools" มาใช้ เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ชนิดนี้สามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มประยุกต์ คือ

1. ชุดเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูล เป็นการศึกษาแบบยกตัวอย่างเพื่อพิจารณาว่า สิ่งที่ยกตัวอย่างนั้นได้มาตรฐานแล้วหรือไม่ หรือใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการจำแนกประเภท เช่น ประเภทของข้อบกพร่องประเภทวัสดุคงคลัง เป็นต้น ชุดเครื่องมือนี้ได้แก่ แผนผังพาเรโต

2. ชุดเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ความผันแปรของข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยใช้ใบตรวจสอบ กราฟ และฮิสโตแกรม และการศึกษาแบบวิเคราะห์ที่ใช้แผนภูมิควบคุม

3. ชุดเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์เหตุและผล เป็นการศึกษาวิเคราะห์โดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล ในการกำหนดสมมุติฐานของสาเหตุและค้นหา ต้นเหตุของสาเหตุและผล โดยใช้ร่วมกับ แผนผังการกระจาย ฮิสโตแกรม และกราฟ

2.2.1 ใบตรวจสอบ

ใบตรวจสอบ (Check Sheets) เป็นรายการตรวจสอบหรือตารางตรวจสอบ หมายถึง ตาราง หรือแผนผังรายการที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลหรือตัวเลข และสะดวกแก่การวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนใหญ่จะออกแบบฟอร์มไว้เพื่อให้สามารถใช้งาน "ขีด" (/) แทนการเขียนแสดงดังภาพที่ 2.1

วัตถุประสงค์

1. สามารถเก็บข้อมูลเป็นตัวเลขได้โดยง่ายและถูกต้อง
2. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ได้ต่อการตัดสินใจโดยง่ายและถูกต้อง

<u>Typing test analysis</u>		Date: <u>12th Oct</u>
Typist: <u>Kelly Hall</u>		Test: <u>R324</u>
Examiner: <u>Jay Brown</u>		
Type of error	Count	Score
Reversed letters		5
Missing letters		8
Extra letters		5
Wrong letters		10
Total errors:		28

ภาพที่ 2.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ที่มา: <http://pirun.ku.ac.th/~b4555260/index.htm>

2.2.2 กราฟ

กราฟ (Graph) คือเครื่องมือที่ใช้ในการแสดง หรือแปลข้อมูลออกมาเป็นภาพที่เห็นได้ชัดและเข้าใจง่าย อาจเป็นกราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม เป็นต้น

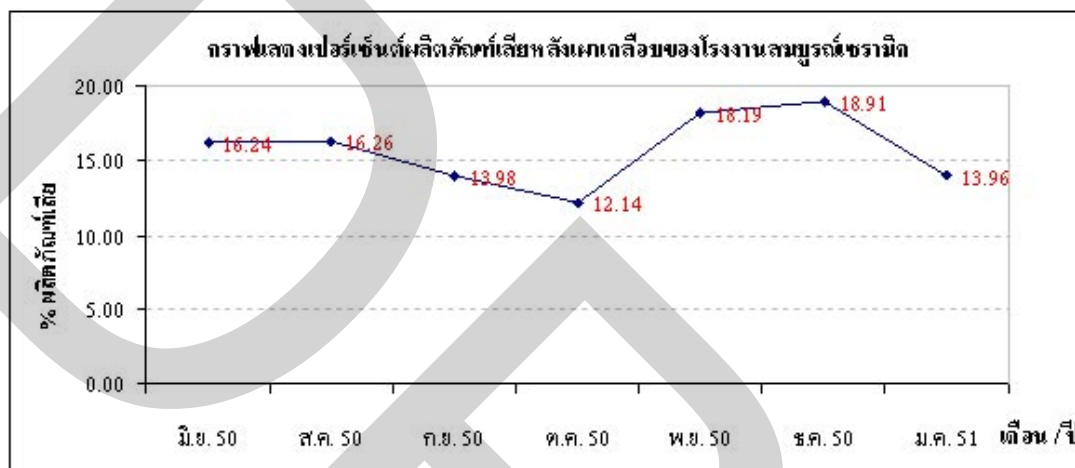
วัตถุประสงค์

1. เพื่ออธิบายผลหรือสิ่งต่างด้วยกราฟที่สามารถเข้าใจได้ง่าย
2. เพื่อใช้ในการวิเคราะห์
3. เพื่อใช้ในการควบคุม

รายละเอียดของกราฟชนิดต่างๆ

1) กราฟเส้น (Line Graph)

จะใช้เพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงตามเวลา เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล แสดง
ได้ดังภาพที่ 2.2

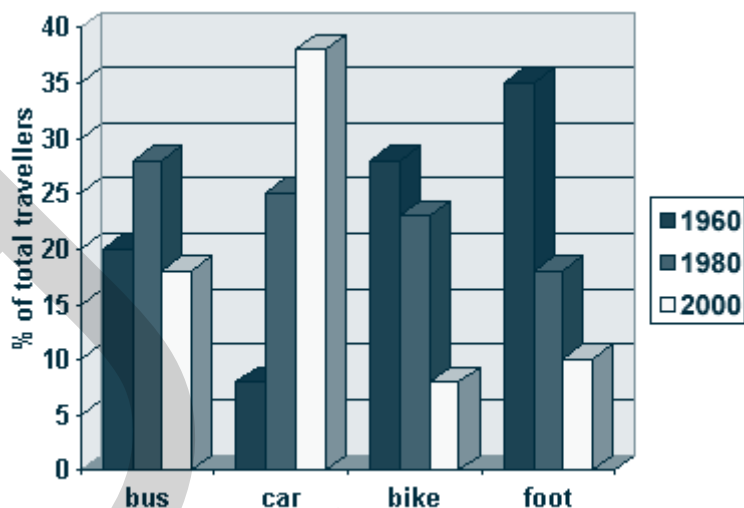


ภาพที่ 2.2 กราฟเส้นที่ใช้ติดตามของเสียตามช่วงเวลา

ที่มา: <http://www2.mtec.or.th/th/special/cdm/Silpaship.html>

2) กราฟแท่ง (Bar Graph)

จะใช้เพื่อเปรียบเทียบขนาดของข้อมูลประเภทต่างๆและหลายๆข้อมูล เพื่อทำการ
วิเคราะห์หาสาเหตุ หรือทำการเปรียบเทียบข้อมูลก่อน-หลัง ดังภาพที่ 2.3

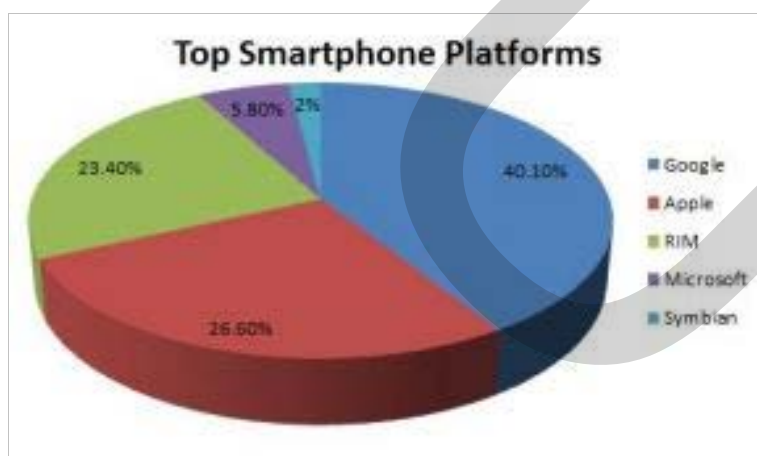


ภาพที่ 2.3 การนำเสนอโดยใช้กราฟแท่ง

ที่มา: <http://www.susheewa.com/?cat=1&paged=2>

3) กราฟวงกลม (Pie Graph)

จะใช้เพื่อจำแนกองค์ประกอบของสิ่งที่กำลังวิเคราะห์ เช่น เราต้องการจะทราบสัดส่วนผู้ใช้งานมือถือในระบบปฏิบัติการต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.4 กราฟวงกลมที่ใช้ในแสดงสัดส่วนของระบบปฏิบัติการต่างๆ

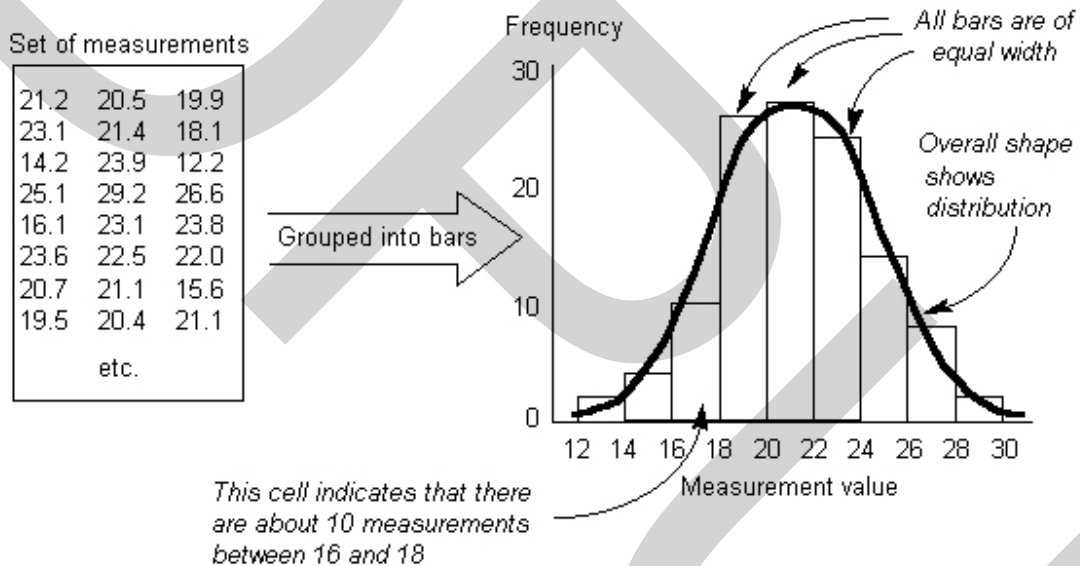
ที่มา: <http://thumbsup.in.th/2011/08/android-are-number-one-in-us/>

2.2.3 ฮิสโตแกรม

ฮิสโตแกรม (Histograms) คือกราฟแท่งชนิดหนึ่ง ที่แสดงการกระจายความถี่ของข้อมูลแต่ละชนิด ซึ่งมีแนวโน้มสู่ศูนย์กลางที่เป็นค่าสูงสุด แล้วกระจายลดหลั่นลงไปตามลำดับแสดงดังภาพที่ 2.5

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เข้าใจถึงรูปแบบการกระจายและแนวโน้ม
2. เพื่อแสดงความถี่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามตัวแปรตัวหนึ่ง
3. เพื่อใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลมาตรฐาน



ภาพที่ 2.5 การสร้างฮิสโตแกรม

ที่มา: <http://pirun.ku.ac.th/~b4555260/index5.htm>

2.2.4 แผนผังแสดงเหตุและผล

แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect Diagrams) หรือ แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagrams) แสดงดังภาพที่ 2.6 คือแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ และผลลัพธ์ ส่วนใหญ่ใช้หลังจากทำการวิเคราะห์แผนผังพาเรโตเสร็จแล้ว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสาเหตุหรือองค์ประกอบต่างๆที่ทำให้เกิดผล
ลัพท์นั้นๆ

2. เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไข

วิธีการเขียน

1. ระบุถึงผลลัพธ์ที่ไม่ต้องการ ให้อยู่ปลายสุดของลูกศร

2. ระบุสาเหตุ หรือองค์ประกอบที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้นๆ เป็นกิ่งลูกศรพุ่งเข้าสู่ลูกศร
หลักซึ่งองค์ประกอบหลักหรือสาเหตุหลักที่นิยมใช้ในแผนผังแสดงเหตุและผลนั้นคือ

Man = คน

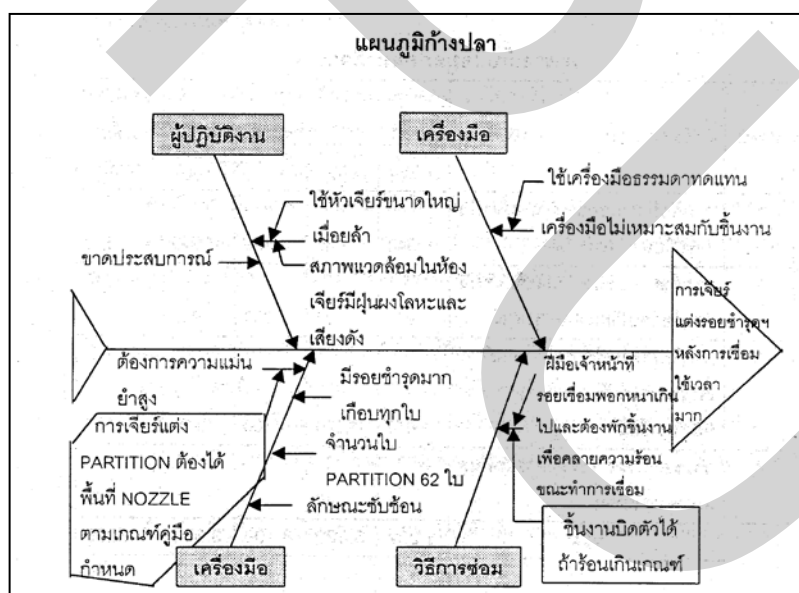
Machine = เครื่องจักร

Material = วัสดุคิบ

Method = กระบวนการ

3. ระบุสาเหตุย่อยลงในกิ่งสาเหตุหลัก

4. กำหนดความสำคัญของสาเหตุหลักต่างๆ และหามาตรการแก้ไข



ภาพที่ 2.6 แผนผังแสดงเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น

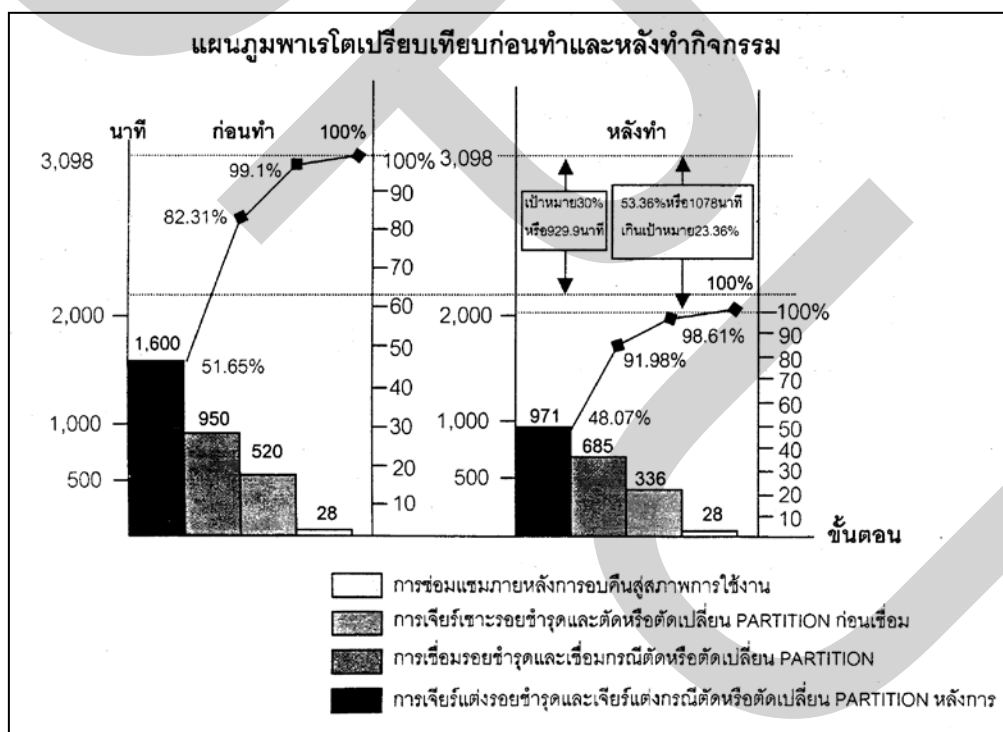
ที่มา: อภิชาติ บุญทศ, (2546, น. 53)

2.2.5 แผนผังพาเรโต

แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) คือ แผนภูมิที่ใช้ตรวจสอบปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในสถานที่ทำงาน ว่าปัญหาใดเป็นปัญหาหลักที่สำคัญที่สุดและปัญหารองลงไป โดยการนำปัญหาหรือสาเหตุเหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่หรือแบ่งแยกประเภทแล้วเรียงลำดับตามความสำคัญจากมากไปหาน้อย โดยการแสดงความสำคัญมากน้อยด้วยกราฟ และแสดงค่าสะสมด้วยเส้นกราฟแสดงดังภาพที่ 2.7

วัตถุประสงค์

1. เพื่อแสดงให้เห็นถึงลำดับความสำคัญของปัญหาต่างๆ มากน้อยเพียงใด เพื่อการเลือกแก้ไขปัญหา ก่อน-หลัง
2. เพื่อแสดงให้เห็นว่าแต่ละปัญหามีสัดส่วนเท่าใด เมื่อเทียบกับทั้งหมด



ภาพที่ 2.7 กราฟตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

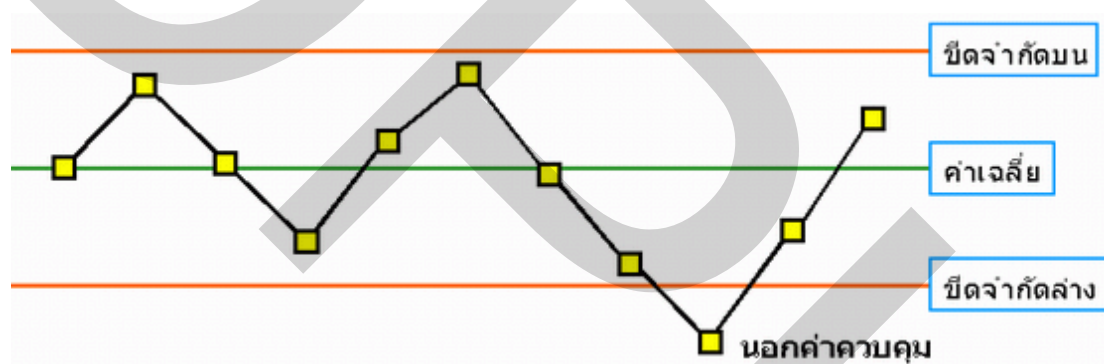
ที่มา: อภิชาติ บุญทศ, (2546, น. 52)

2.2.6 แผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุม (Control Charts) หลักการในการตรวจสอบความแปรปรวนทางสถิติของกระบวนการ โดยต้องทำการประเมินเพื่อหาระดับของความแปรปรวนของกระบวนการว่าอยู่ในขอบเขตของช่วงที่กำหนดไว้ หรือมีอะไรทำให้กระบวนการออกไปนอกการควบคุม (out-of-control) หรือไม่

สาเหตุของความผันแปรมี 2 ชนิดคือ

1. สาเหตุตามธรรมชาติ เป็นสาเหตุที่ไม่มีควมรุนแรง และไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เกิดจากความเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตเพียงเล็กน้อย
2. สาเหตุผิดปกติธรรมชาติ เป็นสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มาก เกิดจากความผิดพลาดในกระบวนการผลิต หรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิต



ภาพที่ 2.8 กราฟตัวอย่างแผนภูมิควบคุม (Control Charts)

ที่มา: <http://pirun.ku.ac.th/~b4555260/index4.htm>

ภาพที่ 2.8 แสดงตัวอย่างของแผนภูมิควบคุม โดยเป็นกราฟที่มีจำนวนตัวอย่างที่ผลิตเป็นแกนนอน และมีจำนวนของชิ้นงานที่มีค่าเป็นแกนตั้ง มีค่าเฉลี่ยของตัวอย่างที่ผลิตแล้วมีค่าเป็นแกนอ้างอิง โดยทำการสุ่มตัวอย่างที่ผลิตในแต่ละวันขึ้นมา 100 ชิ้นและนำมาบันทึกลงบนกราฟทุกวันในช่วงเวลาหนึ่ง จะสามารถหาค่าช่วงของความแปรปรวน ของตัวอย่างที่มีค่าออกมาได้ นำมาคำนวณทางสถิติ จะสามารถหาค่าขีดจำกัดบน (UCL) และขีดจำกัดล่าง (LCL) ที่จะใช้ในแผนภูมิ ข้อมูลบนแผนภูบบางจุด อาจจะมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าควบคุม (control limit) ซึ่งเป็นค่าที่อยู่นอกการควบคุม (out-of-control) โดยทั่วไป จะเป็นหน้าที่ของผู้จัดการฝ่ายผลิต ที่จะปรับกระบวนการผลิตให้กลับเข้าสู่ระดับเดิม หรือลดจำนวนตัวอย่างที่มีค่าผิดปกติ โดยตรวจสอบสาเหตุที่ทำให้ความแปรปรวนมีค่ามากเกินไป การทดสอบทางสถิติสามารถดูจากลักษณะของแนวโน้ม

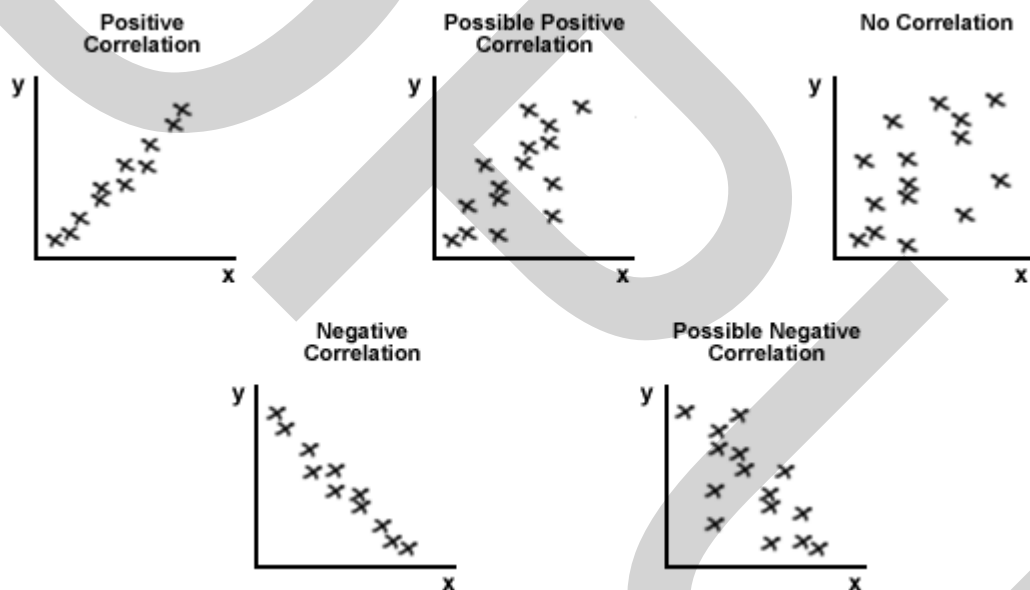
ข้อมูลในบางช่วงเวลา ที่อาจมีรูปที่แน่นอนบางอย่าง ที่นำมาประกอบในการปรับปรุงระบบได้ แผนภูมิควบคุมสามารถใช้ ในการติดตามตรวจสอบ เพื่อดูแนวโน้มของระบบ หรือใช้เป็นแนวทาง ในการปรับปรุงในระยะยาว

2.2.7 แผนผังการกระจาย

แผนผังการกระจาย (Scatter Diagrams) คือ แผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิตว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรในเชิงสถิติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการให้คุณภาพตามที่กำหนด



ภาพที่ 2.9 ลักษณะการกระจายแบบต่างๆ

ที่มา: http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?ID=22630

2.3 การนำสินค้าเข้าคลังและการจัดเก็บ (Storage)

2.3.1 การนำสินค้าเข้าคลังและการจัดเก็บ (Stock location methodology)

มีการจัดแบ่งรูปแบบในการจัดเก็บสินค้านั้นออกเป็น 6 แนวคิด คือ

1) การจัดเก็บแบบไม่เป็นทางการ (Informal system)

การจัดเก็บแบบไม่เป็นทางการ เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าที่ไม่มีการบันทึกตำแหน่งการจัดเก็บไว้ในระบบ และสินค้าทุกชนิดสามารถจัดเก็บไว้ตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า ซึ่งพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้านั้นจะเป็นผู้รู้ตำแหน่งในการจัดเก็บรวมทั้งจำนวนที่จัดเก็บ ซึ่งรูปแบบการจัดเก็บนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนสินค้าหรือ SKU น้อย และมีจำนวนตำแหน่งจัดเก็บ (Location) ที่จัดเก็บน้อยด้วย

2) การจัดเก็บแบบคงตำแหน่ง (Fixed location system)

แนวความคิดในการจัดเก็บสินค้านี้เป็นแนวคิดที่มาจากทฤษฎีที่ว่า คือ สินค้าทุกชนิดหรือทุก SKU นั้นจะมีตำแหน่งจัดเก็บที่กำหนดไว้ตายตัวอยู่แล้ว ซึ่งการจัดเก็บรูปแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานไม่มากและมีจำนวนสินค้าหรือจำนวน SKU ที่จัดเก็บน้อยด้วย โดยจากการศึกษาพบว่าแนวคิดการจัดเก็บสินค้านี้จะมีข้อจำกัดหากเกิดกรณีที่สินค้านั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาทีละหลายๆจนเกินจำนวนตำแหน่งจัดเก็บ (Location) ที่กำหนดไว้ของสินค้าชนิดนั้นหรือในกรณีที่สินค้าชนิดนั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาน้อยในช่วงเวลานั้น จะทำให้เกิดพื้นที่ที่เตรียมไว้สำหรับสินค้าชนิดนั้นว่าง

3) การจัดเก็บแบบตามเลขสินค้า (Part number system)

มีแนวคิดใกล้เคียงกับการจัดเก็บแบบคงตำแหน่ง(Fixed location system) โดยข้อแตกต่างนั้นจะอยู่ที่การเก็บแบบตามเลขสินค้า (Part number system) นั้นจะมีลำดับการจัดเก็บเรียงกัน เช่น เลขสินค้าหมายเลข A123 นั้นจะถูกจัดเก็บก่อนเลขสินค้าหมายเลข B123 เป็นต้น ซึ่งการจัดเก็บแบบนี้จะเหมาะกับบริษัทที่มีความต้องการส่งเข้าและนำออกของเลขสินค้า (Part number) ที่มีจำนวนคงที่เนื่องจากการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บไว้แล้ว ในการจัดเก็บแบบเลขสินค้า (Part number) นี้จะทำให้พนักงานรู้ตำแหน่งของสินค้าได้ง่ายแต่จะไม่มีคามยืดหยุ่นในกรณีที่ต้องการหรือบริษัทนั้นกำลังเติบโตและมีความต้องการขยายจำนวน SKU ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องพื้นที่ในการจัดเก็บ

4) การจัดเก็บตามประเภทสินค้า (Commodity system)

เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้า (Product type) โดยมีการจัดตำแหน่งการวางคล้ายกับร้านค้าปลีกหรือตามซูเปอร์มาร์เก็ต (Supermarket) ทั่วไปที่มีการจัดวางสินค้าในกลุ่มเดียวกันหรือประเภทเดียวกันไว้ที่ตำแหน่ง (Location) ที่ใกล้กัน ซึ่งรูปแบบในการ

จัดเก็บสินค้าแบบนี้จัดอยู่ในประเภทผสม(Combination system) ง่ายต่อพนักงานในการหยิบสินค้า เพราะทราบถึงตำแหน่งของสินค้าที่จะต้องไปหยิบ แต่มีข้อเสียเช่นกันเนื่องจากพนักงานที่หยิบสินค้าจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของสินค้าแต่ละชนิดหรือแต่ละยี่ห้อที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน ไม่เช่นนั้นอาจเกิดการหยิบสินค้าผิดชนิดได้

5) การจัดเก็บแบบสุ่ม (Random location system)

เป็นการจัดเก็บที่ไม่ได้กำหนดตำแหน่งตายตัว ทำให้สินค้าแต่ละชนิดสามารถถูกจัดเก็บไว้ในตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า แต่รูปแบบการจัดเก็บแบบนี้จำเป็นต้องมีระบบสารสนเทศในการจัดเก็บและติดตามข้อมูลของสินค้าว่าจัดเก็บอยู่ในตำแหน่งใด โดยต้องมีการปรับ (Update) ข้อมูลอยู่ตลอดเวลาด้วย ซึ่งในการจัดเก็บแบบนี้จะเป็นรูปแบบที่ใช้พื้นที่จัดเก็บอย่างคุ้มค่า และเป็นระบบที่ถือว่ามีความยืดหยุ่นสูงเหมาะกับคลังสินค้าทุกขนาด

6) การจัดเก็บแบบผสม (Combination system)

เป็นรูปแบบการจัดเก็บที่ผสมผสานหลักการของรูปแบบการจัดเก็บในข้างต้น โดยตำแหน่งในการจัดเก็บนั้นจะมีการพิจารณาจากเงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสินค้าชนิดนั้นๆ เช่น หากคลังสินค้านั้นมีสินค้าที่เป็นวัตถุดิบหรือสารเคมีต่างๆ รวมอยู่กับสินค้าอาหาร จึงควรแยกการจัดเก็บสินค้าอันตรายและสินค้าเคมีดังกล่าวให้อยู่ห่างจากสินค้าประเภทอาหารและเครื่องดื่ม เป็นต้น ซึ่งถือเป็นรูปแบบการจัดเก็บแบบคงตัว (Fix location) สำหรับพื้นที่ที่เหลือในคลังสินค้านั้น เนื่องจากมีการคำนึงถึงเรื่องการใช้พื้นที่ ดังนั้นจึงจัดเก็บในพื้นที่ส่วนที่เหลือแบบสุ่ม (Random) โดยรูปแบบการจัดเก็บแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าทุกๆแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลังสินค้าที่มีขนาดใหญ่และสินค้าที่จัดเก็บนั้นมีความหลากหลาย

2.3.2 การหยิบสินค้า (Order picking)

หลักการที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงการทำงานในส่วนของการหยิบ (Pick) สินค้าซึ่งจะมีผลทำให้การหยิบสินค้านั้นทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

1) การใช้หลักของพาเรโต ในการจัดประเภทสินค้าตามลำดับความสำคัญของมูลค่าหรือปริมาณการขายของสินค้า โดยการจัดสินค้าตามหมวดหมู่ตามเกณฑ์ดังกล่าวจะทำให้ช่วยลดระยะเวลาที่ต้องใช้ในการหยิบสินค้า (Picking time) ลงได้

2) การหยิบสินค้าที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องมาจากการจัดตำแหน่งการวางสินค้าอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เพื่อที่พนักงานจะได้หยิบสินค้าได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลาในการหาตำแหน่งที่ใช้จัดเก็บสินค้า ดังนั้นจึงควรมีการระบุตำแหน่งของสินค้าที่จัดเก็บไว้อย่างชัดเจน

การหยิบสินค้าเป็นการนำสินค้าออกจากคลัง การหยิบสินค้าที่มีประสิทธิภาพต้องใช้ เวลาในการหยิบตำ (Picking time) และมีระยะเวลาในการหยิบที่ตำ (Picking distance) และที่สำคัญ ควรมีความผิดพลาดจากการหยิบที่ตำด้วย (Picking error) ตลอดจนไม่ทำให้สินค้าแตกหักเสียหาย ในระยะกระบวนการหยิบสินค้า

2.3.3 ระบบข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ระบบข้อมูลและเอกสารพื้นฐานของการจัดการคลังสินค้านั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ในอดีตระบบข้อมูลและเอกสารจะอาศัยการใช้ระบบกระดาษเป็นสำคัญ เช่น เอกสารใบตรวจรับสินค้า การลงบันทึบบันทึกสต็อก (Stock card) เอกสารนำส่งหรือเบิกสินค้าออกจากคลัง เป็นต้น แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางการสื่อสารได้ก้าวหน้าไปมาก จึงได้มีการประยุกต์เทคโนโลยีต่างๆ กับงานการจัดการคลังสินค้ามากขึ้น เช่น การใช้รหัสแท่ง (Barcode) หรือการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) เป็นต้น ทั้งนี้ในบทนี้จะอธิบายถึงระบบเอกสารที่จำเป็นเบื้องต้นสำหรับงาน การจัดการคลังสินค้า

1) เอกสารใบตรวจรับสินค้า

เอกสารใบตรวจรับสินค้าเป็นเอกสารที่ใช้ในการตรวจรับสินค้าเพื่อนำสินค้าเข้าสู่ คลังสินค้า ทั้งนี้เนื้อหาสาระสำคัญควรมีประเภทของสินค้า จำนวนหรือปริมาณของสินค้า วันที่นำ สินค้าเข้า (เพื่อใช้ประโยชน์ในการเบิกด้วยระบบเข้าก่อนออกก่อนFIFO) รายชื่อพนักงานผู้ตรวจรับ สินค้า แหล่งที่มาของสินค้า

2) ใบบันทึกสต็อกของสินค้า (Stock card)

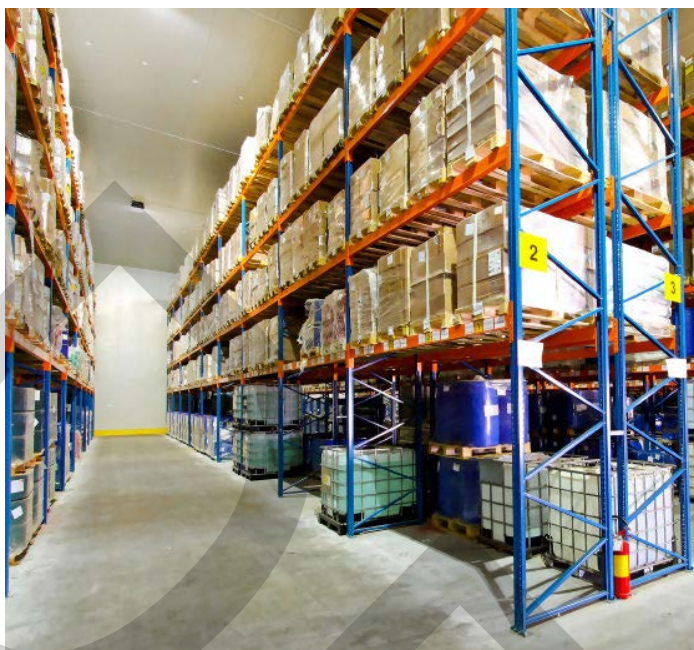
เอกสารที่สำคัญในลำดับถัดมาขึ้นใบบันทึกสต็อกของสินค้า (Stock card) ซึ่งจะเป็น เอกสารที่บ่งบอกถึงสถานะของสินค้าแต่ละรายการว่ามีเหลืออยู่เป็นปริมาณเท่าไร จัดเก็บอยู่ที่ ตำแหน่งไหน (Location) ทั้งนี้เป็นการควบคุมปริมาณของสินค้าเป็นสำคัญ

3) ป้ายชี้บ่งสถานะของสินค้า (Tag)

ป้ายชี้บ่งสถานะของสินค้าหรือที่เรียกว่า Tag มีความสำคัญมาก โดยทั่วไปจะติดอยู่ที่ตัว สินค้าหรือภาชนะที่บรรจุสินค้า ทั้งนี้เพื่อชี้บ่งและให้ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสินค้า

4) เอกสารใบเบิกสินค้า หรือใบจัดส่งสินค้า

5) เอกสารใบเบิกสินค้าหรือใบจัดส่งสินค้า เป็นเอกสารที่ใช้อ้างอิงเมื่อทำการเบิก สินค้าออกจากคลัง ทั้งนี้ต้องนำยอดของการเบิกไปตัดยอดออกจากใบบันทึกสต็อกของสินค้า (Stock card)



ภาพที่ 2.12 แสดงภาพการกำหนด Location Code คลังเก็บวัสดุ ที่โรงงานตัวอย่าง

ที่มา: <http://www.williamstoyotalift.com/parts-and-service/warehouse-supplies.php>

เราสามารถนำรหัสประจำตำแหน่ง(Location Code) มาใช้คู่กับระบบฐานข้อมูลเพื่อให้
ง่ายต่อการตรวจสอบ และติดตามดังภาพที่ 2.19

Code	Description	Type	Stock Code (F8)	Stock Desc	Levels	Mult?
1 AA-001-A [PP]	First Aisle - First Bay - Level A [Bottom]	Primary Pick - Individ...	801	GIANT CHESS	150.00/200.00	
2 AA-001-B [SP]	First Aisle - First Bay - Level B [Middle]	Secondary Pick - U...	801	GIANT CHESS	25.00/100.00	
3 AA-001-C [BP]	First Aisle - First Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrapp...	801	GIANT CHESS	300.00/1000.00	
4 AA-002-A [PP]	First Aisle - Second Bay - Level A [Bot...	Primary Pick - Individ...	803	GIANT LAWN FRIENDLY BOARD	150.00/200.00	
5 AA-002-B [SP]	First Aisle - Second Bay - Level B [Mid...	Secondary Pick - U...	803	GIANT LAWN FRIENDLY BOARD	25.00/100.00	
6 AA-002-C [BP]	First Aisle - Second Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrapp...	803	GIANT LAWN FRIENDLY BOARD	300.00/1000.00	
7 AA-003-A [PP]	First Aisle - Third Bay - Level A [Bottom]	Primary Pick - Individ...	805	GIANT DRAUGHTS	150.00/200.00	
8 AA-003-B [SP]	First Aisle - Third Bay - Level B [Middle]	Secondary Pick - U...	805	GIANT DRAUGHTS	20.00/100.00	
9 AA-003-C [BP]	First Aisle - Third Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrapp...	805	GIANT DRAUGHTS	330.00/1000.00	
10 AA-004-A [PP]	First Aisle - Forth Bay - Level A [Bottom]	Primary Pick - Individ...	807	GIANT SOFTBALL CROQUET SET	150.00/200.00	
11 AA-004-B [SP]	First Aisle - Forth Bay - Level B [Middle]	Secondary Pick - U...	807	GIANT SOFTBALL CROQUET SET	25.00/100.00	
12 AA-004-C [BP]	First Aisle - Forth Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrapp...	807	GIANT SOFTBALL CROQUET SET	300.00/1000.00	
13 AA-005-A [PP]	First Aisle - Fifth Bay - Level A [Bottom]	Primary Pick - Individ...	n/a	n/a	MULTI	
14 AA-005-B [SP]	First Aisle - Fifth Bay - Level B [Middle]	Secondary Pick - U...	n/a	n/a	MULTI	
15 AA-005-C [BP]	First Aisle - Fifth Bay - Level C [Top]	Bulk Pick - Wrapp...	n/a	n/a	MULTI	

ภาพที่ 2.13 รหัสประจำตำแหน่งในฐานข้อมูล

2.6 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม(Why-Why Analysis)

Why-Why Analysis เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ มีขั้นมีตอน อย่างละเอียดซึ่งไม่ใช่การคิดแบบคาดเดา

2.6.1 ก่อนการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis

1) ก่อนจะทำการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis จะต้องไปตรวจสอบสถานที่จริง และคุณภาพของจริง อันเป็นที่มาของปัญหาเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของปัญหาให้ถูกต้องชัดเจน แต่หากขอบเขตของปัญหามากเกินไปจะทำให้การวิเคราะห์กินวงกว้างเกินไปด้วย และมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากเกินไป ถึงแม้ได้ผลการวิเคราะห์ออกมาก็ตาม มาตรการที่ตามมาจะมีมากกว่าที่จะนำมาปฏิบัติได้

2) ทำความเข้าใจในโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่เป็นปัญหาจะต้องทำการแจกแจงส่วนงานที่เป็นปัญหา ให้ออกมาเป็นไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ของชิ้นส่วน, แสดงความสัมพันธ์ของหน้าที่ ในกรณีของงานต่างๆ ไป ให้เขียนภาพขั้นตอนหรือการไหลของงาน และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหน้าที่ของงานนั้นๆ

2.6.2 ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขด้วย Why-Why Analysis

- 1) กำหนดหัวข้อเรื่องที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 2) สืบหาความจริงของสภาพที่เป็นอยู่ของปัญหา ทั้งในด้านสถิติ และการไปสำรวจพื้นที่จริง ที่เกิดปัญหา
- 3) ตั้งเป้าหมายที่จะลดปัญหาที่เกิดขึ้นให้กลายเป็นศูนย์
- 4) กำหนดแผนของกิจกรรม
 - 4.1 สืบหาความจริง
 - 4.2 วิเคราะห์ด้วย Why- Why
 - 4.3 เสนอแนวทางแก้ไข
 - 4.4 ทำการแก้ไขตามแนวทางที่ได้เสนอไว้
 - 4.5 ตรวจสอบผลลัพธ์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิวัฒน์ วงศ์วิวัฒน์(2550) ได้ทำการศึกษาแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการป้อนขึ้นรูปของบริษัทไทยสแตนเลสสตีล จำกัด โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลและปัญหาที่ขั้นตอนการผลิตแล้วทำการเก็บสถิติของเสีย เมื่อได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตแล้วพบว่าขั้นตอนที่เกิดของเสียมากที่สุดคือขั้นตอนป้อนขึ้นรูป ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นได้แก่ ปัญหาการแตกหักของชิ้นงานหลังผ่านการ

ขึ้นรูป การฝึกขาดที่บริเวณขอบของชิ้นงาน และเช่น การศึกษานี้ นำเอา 7 QC Tools เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อลดของเสีย ผลจากการศึกษาได้เสนอแนวทางในการลดปริมาณของเสีย 3 แนวทาง คือ การเพิ่มขึ้นตอนการอบอ่อนสำหรับตัวเหยือกน้ำ การเพิ่มจำนวนครั้งในขั้นตอนการป้อนขึ้นรูป และการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านน้ำหนีด ขนาด 2.5 ลิตร

ปวิณรัตน์ เพียรไรสง (2553) ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในอดีตและปัจจุบัน ในการบริหารคลังสินค้าและการตรวจนับสินค้าคงคลัง กรณีศึกษาฯ ไส้ ควอลิตี้ การ์เมนท์ จำกัด จากการศึกษาพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากการไม่ได้มีการตรวจนับสินค้าทุกสิ้นเดือน และยังไม่ได้มีการออกแบบแผนผังของคลังสินค้า เจ้าหน้าที่ยังขาดการวางแผนการจัดการและการดำเนินงานในคลังสินค้า ดังนั้นจึงได้มีการปรับปรุงคลังสินค้าใหม่ทั้งระบบ โดยได้ทำการออกแบบแผนผังคลังสินค้ารวมถึงการออกแบบภาพรวมของคลังสินค้า มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ในคลังสินค้า มีการวัดผลกาดำเนินงาน (KPI) และมีการตรวจนับสินค้าในสิ้นเดือน ผลจากการวัดผลจากการปรับปรุงคลังสินค้า ให้อัตราการใช้พื้นที่ในคลังสินค้าลดลงถึง 20% ลดระยะเวลาในการหยิบจ่ายวัตถุดิบ 34% ลดอัตราการหยิบวัตถุดิบผิดพลาด 92% ลดจำนวนการวางวัตถุดิบไม่ถูกที่ 100% และลดจำนวนครั้งที่วัตถุดิบกับตัวเลขที่ผิดพลาดไม่ตรงกัน 96%

ขวัญเพชร อบอุ่น (2550) ได้ทำการศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องในการลดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปมาจากการขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงาน เครื่องจักรวิธีการทำงานและวัตถุดิบ จึงทำการแก้ไขโดยการใช้ทฤษฎี KAIZEN การใช้วงจรบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือวงจรเดมมิง (Deming Cycle) เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินการใช้ Why - Why Analysis เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีแก้ไข การใช้ QC Techniques เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บและนำเสนอข้อมูล การใช้หลักการ 5W 1H ในการสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงาน จากการศึกษาการปรับปรุงการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัยได้เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงเดิมปริมาณการผลิต 13,000 ตัว / เดือน ตรวจพบของเสีย 414 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 3.2% หลังทำการแก้ไข ปริมาณการผลิต 13,000 ตัว / เดือน พบของเสียเพียง 231 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 1.8% สามารถลดของเสียลงจากเดิมได้ 1.4 % ลดต้นทุนการผลิตได้ 47,750 บาท / เดือน

อภิชาติ ศรีณนิตย์ (2548) ได้ทำการศึกษาการลดปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตในงานฉีดพลาสติกแบบ Injection Molding โดยใช้หลักการทางสถิติมาช่วยทำการวิเคราะห์หา

สาเหตุและปัจจัยต่างๆและใช้หลักการทางทฤษฎีด้านพอลิเมอร์เข้ามาอธิบายถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สภาพปัญหาของโรงงานก่อนดำเนินการแก้ไขมีของเสียประเภทขนาดไม่ได้มาตรฐาน เริ่มต้นดำเนินการจากวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนภาพสาเหตุและผลของงานที่มีปริมาณของเสียมากที่สุดแล้วจึงทำการคัดเลือกปัจจัยโดยใช้การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องของผลกระทบ (FMEA) เพื่อนำปัจจัยที่มีลำดับความสำคัญมาก 3 อันดับแรกมาทำการพิจารณา จากการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องของผลกระทบพบว่าปัจจัยที่มีลำดับความสำคัญมากอยู่ในส่วนของวิธีการได้แก่ Holding Pressure, Mold Temperature และ Cycle Time จากผลการทดลองพบว่าปัจจัยทั้งสามมีผลกระทบต่อขนาดของชิ้นงานจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาของโรงงานในเรื่องของของเสียประเภทขนาดไม่ได้มาตรฐานโดยการปรับค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 ตัวแล้วดำเนินการผลิตพบว่าสามารถลดปริมาณของเสียได้จากเดิมร้อยละ 37.42 ลดลงมาเป็นร้อยละ 2

วรรณ ทงสุข (2551) ได้ทำการศึกษาการลดต้นทุนการผลิตสำหรับการผลิตชุดประกอบสายไฟ จากการศึกษาพบว่าของเสียที่เกิดจากกระบวนการทดสอบแบบทำลายสูงเป็นอันดับแรกร้อยละ 85 จากนั้นจึงได้ใช้ออกแบบการทดลอง พบว่าปัจจัยค่าความสูงในการย้ายลวดปลายลวดไม่ไหลและลวดขาด มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อค่ารับแรงดึงบกร่อง จากนั้นได้ใช้เครื่องมือ Why Why Analysis ในการมาตรฐานควบคุมและเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพเพื่อดำเนินการแก้ไข หลังจากนั้นจึงได้ออกแบบแผนในการควบคุมใหม่และทำการลดแรงดึงให้เหมาะสม สามารถลดข้อบกพร่องได้ร้อยละ 83.51 หรือ 133,632 บาทต่อปี

คมสัน ศรีประสิทธิ์ (2551) ได้ทำการศึกษาเพื่อลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปเนื้ โดยหลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ ด้วยการใช้การวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีผลต่อข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ประเภทปัญหาตัดสั้น โดยออกแบบการทดลองเพื่อหาสภาวะระดับปัจจัยที่เหมาะสม การดำเนินงานเริ่มต้นด้วยการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตและสภาพการผลิตจริงเพื่อรวบรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยใช้แผนภูมิแกงปลาในการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหา แล้วนำปัจจัยที่ได้มาทำการออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญที่มีผลต่อข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ จากการทดลองพบว่าปัจจัยที่น่าจะมีอิทธิพลต่อข้อบกพร่องของชิ้นงานประเภทปัญหา ตัดสั้นคือ อุณหภูมิที่ใช้สำหรับการผลิตขึ้นรูปเนื้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสภาวะการควบคุมการผลิตแบบใหม่ของอุณหภูมิที่ใช้สำหรับการขึ้นรูป เนื้ เพื่อใช้ในการผลิตจริง และเมื่อทำการติดตามผล พบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดจากปัญหาตัดสั้น เดือน มิถุนายน ถึงเดือน พฤศจิกายน 2550 ของรุ่น 2P1 66335-1B ลดลงจาก 0.64% เหลือ 0.03% มีค่าลดลงร้อยละ 95.31% ซึ่งส่งผลให้ของเสียรวมทั้งหมดของการขึ้นรูปเนื้ จากสายการผลิตที่ 2 ลดลงจาก 1.48% เหลือ 0.86% ของยอดผลิตทั้งหมด

ธิติมา พงษ์สังกา (2551) ได้ทำการศึกษาการลดของเสีย โดยดำเนินการแก้ไขปัญหตามขั้นตอนของซิกซ์ ซิกมา เมื่อแจกแจงประเภทของของเสียด้วยแผนผังพาเรโตพบว่าของเสียที่เกิดจากกาวเยิ้มมีอัตราสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 7.5 จากของงานเสียทั้งหมดและของเสียเหล่านี้ไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ใหม่ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือต้องการลดของเสียกาวเยิ้มจาก 7.5 เหลือ 3.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพบปัญหาแล้วจึงหาเหตุของปัญหางานเสียกาวเยิ้ม โดยใช้แผนผังก้างปลา ซึ่งได้จากการระดมความคิดของพนักงานหลังจากนั้นนำปัจจัยที่สนใจได้แก่ อุณหภูมิในการอบ ความชื้นในการอบ เวลาในการอบ ระยะเวลาในการปล่อยให้กาวแห้งในอากาศและปริมาตรกาวที่ใช้เพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการ พบว่าทั้ง 5 ปัจจัยมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญและได้เงื่อนไขที่เหมาะสมคืออุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสความชื้น 50 เปอร์เซ็นต์ความชื้น เวลาในการอบเชิงคือ 14.4 ชั่วโมง เวลาในการทิ้งกาวแห้งในอากาศคือ 1 วินาที และปริมาตรกาวที่ใช้คือ 100 มิลลิลิตร หลังการประยุกต์ใช้เงื่อนไขนี้พบว่าปัญหางานเสียกาวเยิ้มลดลงจาก 7.5 เป็น 2.23 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณ 2 ล้านบาทต่อปี

บงกช เลิศบุญการกิจ (2554) ได้ทำการศึกษากระบวนการจัดการคุณภาพในงานบริหารโลจิสติกส์ด้านคลังสินค้าและพัฒนาระบบการจัดการคุณภาพ เมื่อเริ่มทำการศึกษาบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา จากสภาพปัจจุบันพบว่ามีปัญหา ทั้งหมด 3 ปัญหา คือ สถานที่เก็บสินค้าประเภทสารเคมีไม่สอดคล้องกับมาตรฐานกรมโรงงาน การบริหารจัดการภายในคลังเก็บสินค้าที่ใช้สำหรับเก็บสารเคมีที่ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ และการจัดการภายในของคลังสินค้า โดยใช้แผนผังสาเหตุและผลในการหาสาเหตุ และแผนผังต้นไม้ ในการเสนอมาตรการแก้ไขปัญหาทั้ง 3 ปัญหา ในงานวิจัยนี้ได้ทำการแก้ไขปัญหาคือ ปัญหาแรก ติดตั้งรางสแตนเลสครอบสายไฟ สร้างประตูเหล็กปิดช่องกระจก จัดตำแหน่งที่ตั้งและติดป้ายระบุ ตำแหน่งอุปกรณ์ดับเพลิง ติดตั้งกล่องสแตนเลสครอบแผงควบคุมวงจรไฟฟ้า จัดทำมาตรการและ ป้ายบ่งชี้รายละเอียดของคลังสินค้าสารเคมี ปัญหาที่สองทำการออกแบบคลังสินค้าใหม่จัดทำคู่มือ ขั้นตอนการดำเนินงาน และในปัญหาสุดท้ายทำการเปลี่ยนแปลงระบบการบ่งชี้สินค้าให้เหมาะสม กับการเข้า -ออกของสินค้า นำกิจกรรม 5 ส มาใช้ในการทำงานและจัดทำใบตรวจสอบผลการแก้ไข มีการออกแบบคลัง สินค้าใหม่ทำให้ประสิทธิภาพของระบบงานคลังสินค้าที่ดีขึ้นจำนวนสินค้าที่จัดเก็บอยู่ในคลัง เพิ่มขึ้น 86.11% อัตราส่วนที่พื้นที่ทางเดินหลัก ลดลง 25.20% เวลาในขั้นตอนการหยิบสินค้าลดลง 37.36% เวลาในขั้นตอนกระบวนการตรวจนับสินค้าลดลง 45.83% มีการเปลี่ยนแปลงระบบการบ่งชี้สินค้าทำให้เวลาในขั้นตอนกระบวนการรับ สินค้าลดลง 95.19%

บทที่ 3

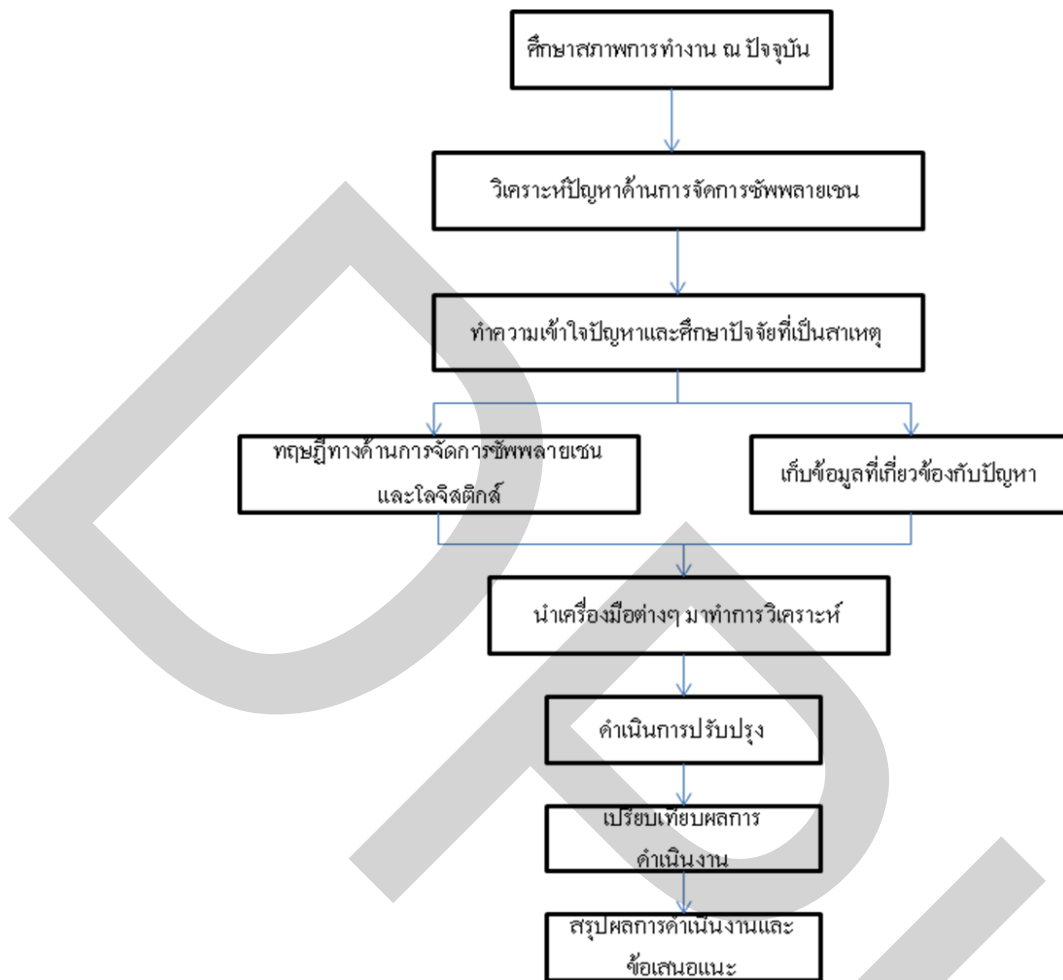
ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 วิธีดำเนินการวิจัย
- 3.2 ปัญหาที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.3 ปัญหาที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกศึกษาค้นคว้าในด้านการจัดการซัพพลายเชนและเก็บข้อมูลปัญหาต่างๆ ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขั้นตอนต่างๆ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1.1 สภาพการทำงานปัจจุบัน

1) การขายและการตลาด

สินค้าที่ผลิตส่วนใหญ่จะผลิตจากคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าประจำ ส่วนหนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ผลิตขึ้นมารองรับตลาดและเพื่อขยายด้านการตลาด ซึ่งสินค้าที่ผลิตตามคำสั่งจะส่งให้ลูกค้า ส่วนสินค้าผลิตภัณฑ์ใหม่จะนำเสนอให้ ลูกค้า

2) การพยากรณ์ยอดขาย

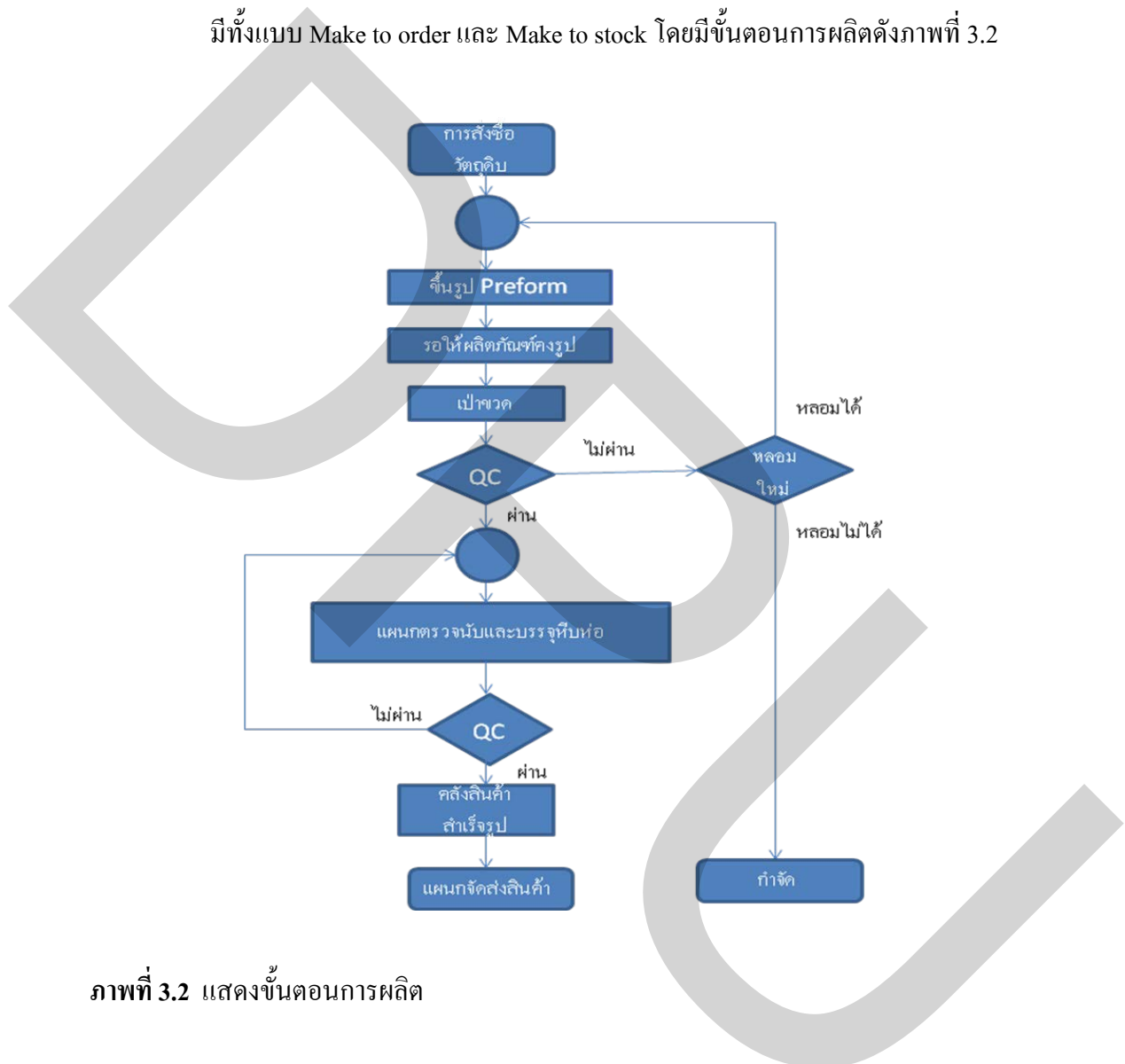
การผลิตสินค้านั้น ทางโรงงานได้มีเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตเป็นผู้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลย้อนหลังมาประมาณการยอดขายในปีถัดไป โดยมีได้คำนึงถึงฤดูกาล และไม่ได้ใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปในทางสถิติ

3) การจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

โรงงานจะสั่งซื้อกับผู้ค้าที่คัดสรรและสามารถให้ความไว้วางใจได้ ซึ่งทำการซื้อขายกันอยู่เป็นประจำ

4) การผลิต

มีทั้งแบบ Make to order และ Make to stock โดยมีขั้นตอนการผลิตดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการผลิต

5) คลังสินค้า

คลังสินค้าที่มีอยู่ประมาณ 802 ตารางเมตร ซึ่งจัดแบ่งเป็น 5 พื้นที่ ดังภาพที่ 3.11 เพื่อใช้จัดเก็บวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูปที่พร้อมนำส่งให้กับลูกค้า โดยเก็บปะปนกัน

6) สินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง ประกอบด้วยสินค้าสำเร็จรูป และวัตถุดิบที่เป็นเม็ดพลาสติก จัดเก็บในคลังสินค้า

7) การจัดส่ง

การจัดส่งสินค้าสำเร็จรูปใช้รถยนต์ขนส่งเป็นรถบรรทุก 4 ล้อ จำนวน 4 คัน และ รถ 6 ล้อ จำนวน 2 คัน ทำการส่งของให้กับลูกค้าตามช่วงเวลาที่กำหนด

8) ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทางบริษัทใช้อยู่ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านบัญชี ใช้ในการออกใบสั่งซื้อ (PO) และออก invoice โดยใช้ program CD Organizer

9) การวางแผนซัพพลายเชน

ไม่มีการวางแผนทางด้านห่วงโซ่อุปทาน

สภาพการทำงานปัจจุบันสรุปได้ดังภาพที่ 3.3 ถึง 3.10 โดยเริ่มต้นทำการสั่งซื้อวัตถุดิบเม็ดพลาสติกและนำเข้ามาเก็บไว้ที่คลังสินค้าดังภาพที่ 3.3

ขั้นตอนการผลิต



ภาพที่ 3.3 คลังสินค้า บริเวณที่เก็บวัตถุดิบ (เม็ดพลาสติก)

หลังจากมีคำสั่งการผลิตเข้ามา ก็จะนำเอาเม็ดพลาสติกมาเข้าสู่กระบวนการผลิต Preform ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 บริเวณเครื่อง Preform

จากนั้นนำ Preform ที่ทำการขึ้นรูปเสร็จแล้วมายังที่พัก รอกระบวนการถัดไป ดังภาพที่

3.5



ภาพที่ 3.5 บริเวณจุดพักสินค้าที่รอการผลิต (Work in process)

หลังจากพัก Preform เป็นระยะเวลาประมาณ 30-60 นาที ก็จะเข้าสู่กระบวนการเป่าขวด ขึ้นรูปดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 บริเวณกระบวนการเป่าขวดขึ้นรูป

เมื่อได้ขวดสำเร็จรูปแล้ว ก็จะทำการตรวจคุณภาพสินค้า ตรวจสอบนับและบรรจุหีบห่อดัง
ภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 บริเวณแผนกตรวจสอบคุณภาพ ตรวจสอบนับและบรรจุหีบห่อ

ขั้นตอนต่อไป คือนำสินค้าสำเร็จรูปมาจัดเก็บยังคลังสินค้าดังภาพที่ 3.8 ถึงภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.8 บริเวณคลังสินค้าสำเร็จรูปชั้นที่ 2



ภาพที่ 3.9 บริเวณคลังสินค้าสำเร็จรูปชั้นที่ 1

ขั้นตอนสุดท้ายคือการจัดลำเลียงสินค้าไปยังรถขนส่งสินค้าดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 บริเวณลำเลียงสินค้าขึ้นรถขนส่งสินค้า

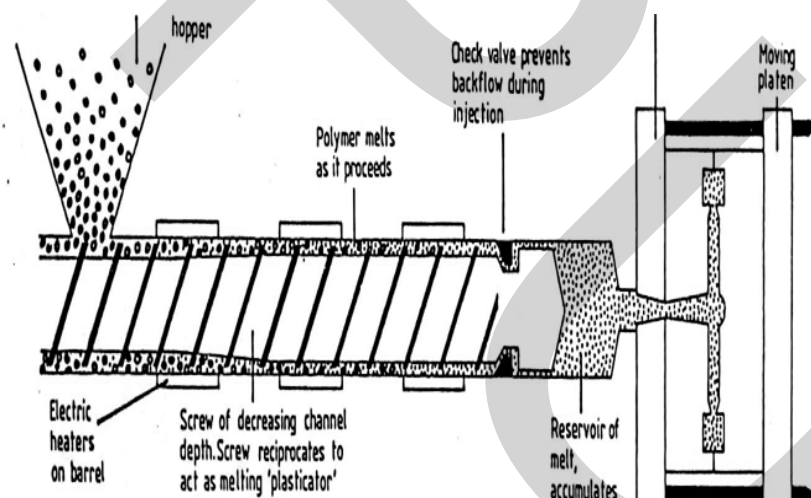
กระบวนการผลิต

เครื่องเป่าพลาสติกเป็นการผลิตภาชนะทรงกลมโดยการทำให้พลาสติกเป็นสายท่อหรือหลอดแก้วใช้ลมเป่าให้เกิดรูปร่างตามแม่พิมพ์ กระบวนการที่ทำการศึกษานั้นเป็นแบบ

Stretch Blow Molding

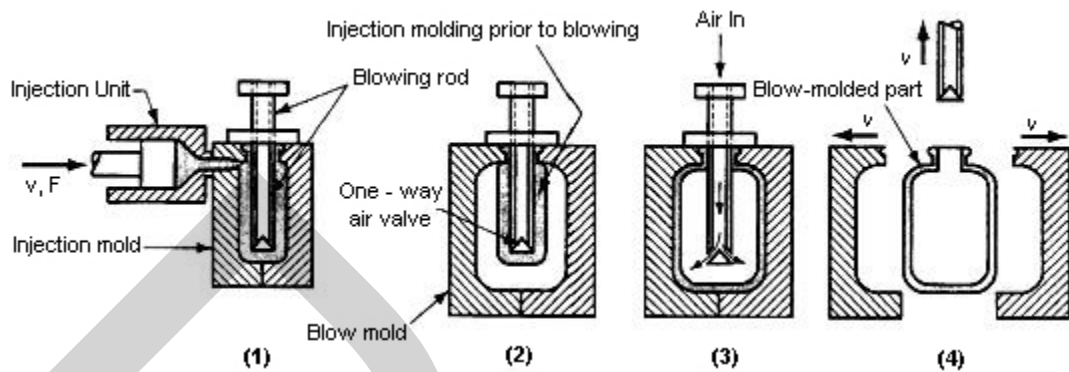
กระบวนการผลิตเป็นกระบวนการผลิตขวดบรรจุภัณฑ์ซึ่งการขึ้นรูปจะแบ่งขั้นตอนการผลิตออกเป็น 2 ส่วน คือ การฉีดเพื่อให้เป็น Preform แล้วจึงนำ Preform ที่ได้ไปเข้าสู่ขั้นตอนการ Stretch Blow เพื่อขึ้นรูปตามแม่พิมพ์

ขั้นตอนที่ 1 การฉีด (Injection Molding) คือ ใช้หลักการขับเคลื่อนสกรูและการปิด-เปิด Mold ด้วยระบบHydraulics หรือใช้มอเตอร์ไฟฟ้า เริ่มจากวัตถุดิบเม็ดพลาสติก ส่วนใหญ่เป็นชนิด PET จากนั้นนำไปหลอมในExtruder โดยใช้ความร้อนจาก Heater ไฟฟ้า จากนั้นสกรูจะอัดส่งผ่าน หัว Nozzle ผ่าน Runner เข้าสู่ Moldเมื่อเนื้อพลาสติกไหลเข้าเต็มMold จะมีน้ำเย็นจากChillerไหลผ่าน Mold เพื่อให้ชิ้นงานเย็นและแข็งตัว จากนั้น Mold จะเปิดออกเพื่อนำชิ้นงานออกดังภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.11 แสดงขั้นตอนการฉีด (Injection Molding)

ขั้นตอนที่ 2 การ Stretch Blow คือ เป็นการเป่าขึ้นรูปขวดโดยใช้วัตถุดิบคือ Preform จากการฉีด นำมาอุ่นให้ Preform อ่อนตัว จากนั้น Mold จะมาประกบ แล้วจะมีแท่งเหล็กกดกันตัว Preform ให้ยัดลงในแนวคิงแล้วทำการเป่าให้ขยายเต็มแม่พิมพ์ จากนั้นจะมีน้ำเย็นไหลผ่าน Mold เพื่อให้ขวดแข็งตัวทรงรูป แล้วเปิด Mold ปล่อยขวดออกมาเป็นอันเสร็จสิ้น รายละเอียดดังภาพที่



ภาพที่ 3.12 แสดงขั้นตอนการเป่า (Stretch Blow Molding)

3.1.2. วิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดการซัพพลายเชนและโลจิสติกส์

การวิเคราะห์ถึงการดำเนินงานของบริษัทในสภาพปัจจุบันดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดการซัพพลายเชนและโลจิสติกส์

หมวด	ประเด็นปัญหา
การขายและการตลาด	ไม่มีปัญหา
การพยากรณ์การขาย	ไม่ได้ใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปในทางสถิติ
การจัดซื้อ	ไม่มีปัญหา เนื่องจากผู้บริหารเข้ามาดูแลในส่วนนี้
การผลิต	เกิดของเสีย เนื่องจากสภาพเครื่องจักร และปัญหาไฟฟ้าดับบ่อยครั้ง
คลังสินค้า	การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปและวัตถุดิบเม็ดพลาสติกปะปนกัน และมีหลายพื้นที่ ไม่ได้จัดให้เป็นระบบ เป็นปัญหาในการค้นหาสินค้าคงคลัง

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หมวด	ประเด็นปัญหา
สินค้าคงคลัง	มีปริมาณวัตถุดิบเม็ดพลาสติกจำนวนมาก ทำให้การจัดเก็บไม่ได้สัดส่วน กระทบกับสินค้าสำเร็จรูป
การจัดส่ง	ไม่มีปัญหา
ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	ยังขาดเรื่องการจัดเก็บฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ
การวางแผนซัพพลายเชน	บุคลากรยังไม่เข้าใจถึงความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

จากการวิเคราะห์ปัญหาข้างต้น พบว่ามี 2 ปัญหาสำคัญดังนี้

3.2 ปัญหาที่ 1 การบริหารด้านคลังสินค้าไม่เหมาะสม การค้นหาสินค้าคงคลังเกิดความล่าช้าและความผิดพลาด

การดำเนินการ ได้ดำเนินการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นสาเหตุและเสนอแนวทางแก้ไขโดย

3.2.1 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ

- 1) Microsoft Excel
- 2) แผ่นบันทึกจำนวนสินค้าคงคลังสำเร็จรูป

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

คลังสินค้าที่มีอยู่ประมาณ 802 ตร.ม.แบ่งเพื่อใช้จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปที่พร้อมนำส่งให้กับลูกค้า แต่ประสบกับปัญหา

- 1) เกิดความผิดพลาดในการหยิบสินค้า
- 2) ใช้เวลาในการหาสินค้านาน
- 3) พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปไม่เพียงพอ ทำให้ต้องนำสินค้าไปวางตามจุดนอกพื้นที่จัดเก็บ

พื้นที่จัดเก็บ

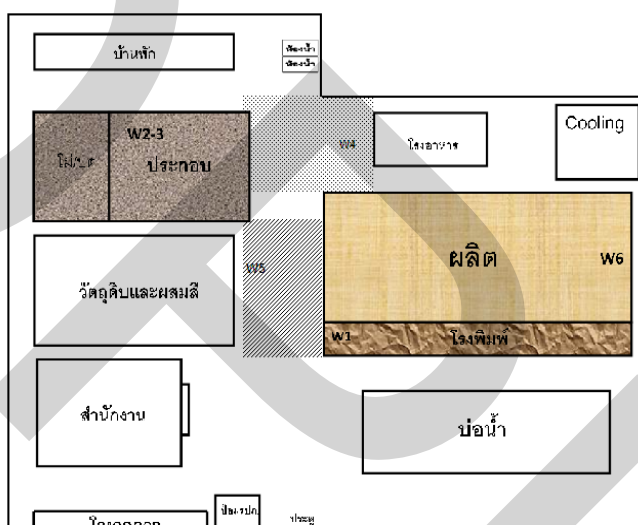
สาเหตุเกิดจาก

- 1) สินค้ามีหลายประเภทและจำนวนมาก
- 2) ไม่มีการทำแผนที่คลังสินค้าสำเร็จรูปและรหัสพื้นที่เฉพาะ

3.2.3 แนวทางการแก้ไข

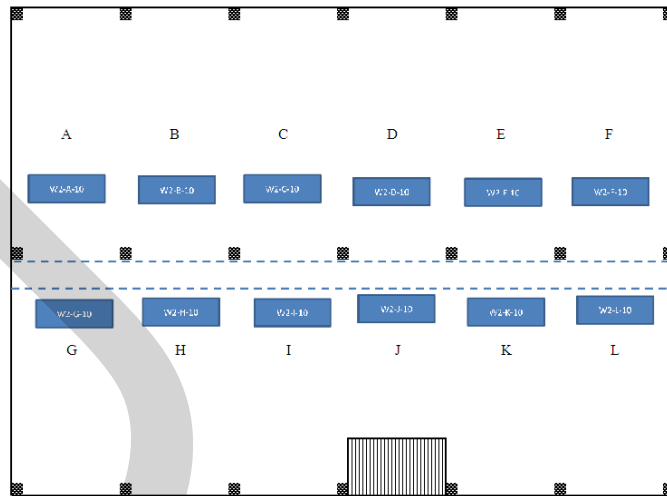
ในการจัดเก็บสินค้าคงคลังให้เป็นระบบ เพื่อจะสามารถทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้นและเพิ่มความถูกต้อง จึงได้จัดทำ

1) การจัดทำแผนผังคลังสินค้า (ดังภาพที่ 3.13 ถึงภาพที่ 3.15) โดยภาพที่ 3.13 เป็นแผนผังที่แสดงพื้นที่ทั้งหมดของโรงงาน ซึ่งมีอาคารปฏิบัติงานต่างๆ แสดงในภาพ ส่วนตำแหน่งของคลังสินค้าจะเห็นว่าแทรกอยู่ตามอาคารต่างๆ (ตัวอักษรที่วงกลมวงไว้) 5 ตำแหน่ง 6 คลังสินค้า โดยคลังสินค้าที่ 2 และ 3 (W2-3) อยู่ในอาคารประกอบสินค้าที่ชั้นที่ 1 และ 2

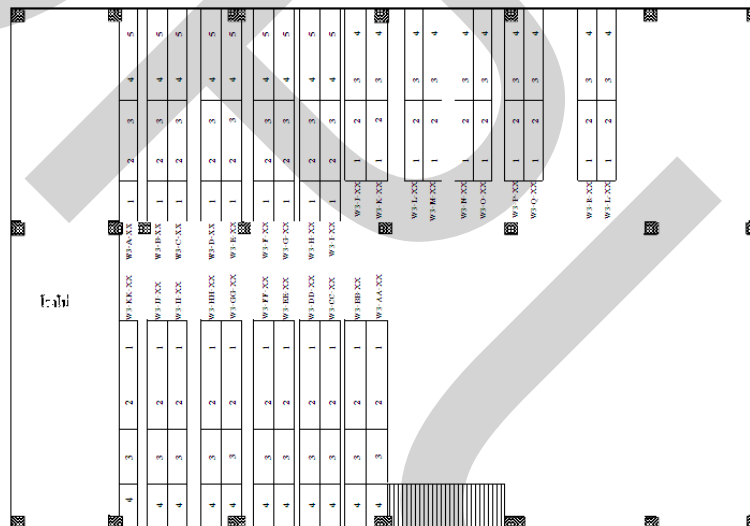


ภาพที่ 3.13 แผนผังโรงงานที่แสดงตำแหน่งของคลังสินค้า จำนวน 6 คลัง

2) การจัดทำแผนผัง (layout) ของแต่ละคลังสินค้า โดยให้มีการจัดเป็นหลัก สำหรับชนิดสินค้าที่มีปริมาณมาก ดังรายละเอียดในภาพที่ 3.14 และจัดทำเป็นแถวและหลักสำหรับชนิดสินค้าที่มีปริมาณไม่มาก ดังรายละเอียดในภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.14 Layout แผนผังคลังสินค้าสำเร็จรูปภายในคลังสินค้าที่ 2 (W2)



ภาพที่ 3.15 Layout แผนผังคลังสินค้าสำเร็จรูปภายในคลังสินค้าที่ 3 (W3)

3) หลังจากจัดทำ layout แต่ละคลังสินค้าแล้วจึงได้ จัดทำรหัส Location Code ของแต่ละพื้นที่ขึ้นมา ดังแสดงในตารางที่ 3.2 เพื่ออำนวยความสะดวกของเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องทุกคน

4) ใช้ Microsoft Excel ในการจัดทำข้อมูลรับเข้า – จ่ายออกของวัตถุดิบ สินค้าสำเร็จรูป และระบุตำแหน่งที่จัดเก็บ เพื่อง่ายและรวดเร็ว ในการตรวจดูจำนวนสินค้าแต่ละแบบ

ตารางที่ 3.2 รหัสพื้นที่และความหมายของรหัส Location Code



1	A	A	1	1
2	B	B	2	2
3	C	C	3	3
4	D	D	4	4
5	.	.	5	5
6	.	.	6	6
	Z	Z	.	.

ความหมายของตำแหน่งที่ 1

W

หมายถึง คลังสินค้า

X

หมายถึง ตำแหน่งคลังสินค้า

- W 1 = คลังสินค้าติดสระน้ำ
- W 2 = คลังสินค้าประกอบชั้น 1
- W 3 = คลังสินค้าประกอบชั้น 2
- W 4 = คลังสินค้าติดโรงอาหาร
- W 5 = คลังสินค้าที่จุ่มรับสินค้า
- W 6 = คลังสินค้าในโรงงาน (ผลิต)

ความหมายของตำแหน่งที่ 2

Y

หมายถึง ชั้นวาง ฝ้า ขวด โหล

Y

Y

หมายถึง ชั้น PREFORM

ความหมายของตำแหน่งที่ 3

U

หมายถึง ตำแหน่งแถวของชั้นวาง

โดย $U = 1, 2, 3, 4, 5$

V

หมายถึง ตำแหน่งหลักของชั้นวาง

โดย $V = 1, 2, 3, 4, 5, 6$

ตัวอย่างเช่น

W 2-A A-23 หมายถึง PREFORM เก็บอยู่ที่คลังประกอบชั้น 1

วางอยู่ที่ชั้น AA แถวที่ 2 หลักที่ 3

W 1-C -35 หมายถึง ฝาขวดโหล เก็บอยู่ที่ คลังสินค้าติดสระน้ำ

วางอยู่ที่ชั้น C แถวที่ 3 หลักที่ 5

3.3 ปัญหาที่ 2 ของเสียที่เกิดจากกระบวนการขึ้นรูป Preform

ในการดำเนินการเพื่อทำการลดของเสียที่เกิดขึ้น ได้มีการดำเนินการดังนี้

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา

- 1) ใช้ check sheet (ภาพที่ 3.16) เพื่อทำการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดในขบวนการผลิต
- 2) ใช้โปรแกรม Minitab ทำการวิเคราะห์

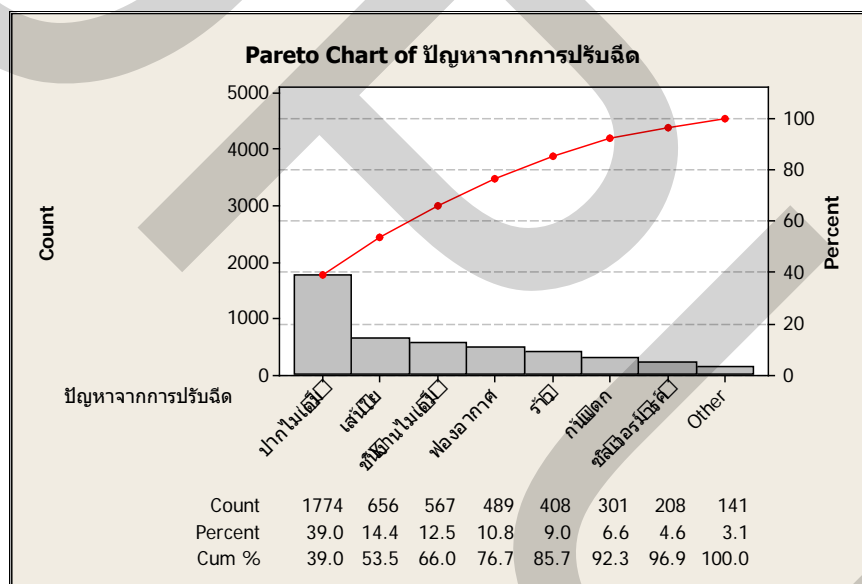


ภาพที่ 3.16 แสดงถึงใบ Check Sheet

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลการผลิต preform ที่บันทึกไว้ใน check sheet มาดำเนินการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโตดังภาพที่ 3.16 และ 3.23 พบว่าของเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาในการติดตั้งแม่พิมพ์ โดยที่ปัญหาในการติดตั้งแม่พิมพ์นี้มีสาเหตุหลัก 2 ประการ คือ ของเสียที่เกิดจากการปรับน็ดของเครื่องจักรเพื่อให้ได้คุณภาพตามต้องการ และของเสียที่เกิดจากสภาพของแม่พิมพ์ ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมแล้วพบว่า

1) ชนิดของของเสียที่เกิดจากการปรับน็ดมีหลายอย่างได้แก่ ปากไม่เต็ม เส้นใยติดที่ผิวชิ้นงานไม่เต็ม มีฟองอากาศ กั้นแตก ซิลเวอร์มาร์ค และอื่นๆดังแสดงในภาพที่ 3.17 ถึงภาพที่ 3.22 โดยของเสียนี้เกิดขึ้นร้อยละ 2.37 และชนิดของเสียที่เกิดจากการปรับน็ดที่พบมากที่สุดคือปากไม่เต็ม โดยมีสัดส่วนสูงถึงราวร้อยละ 40



ภาพที่ 3.17 แผนภูมิพาเรโต แสดงชนิดของเสียที่เกิดจากการปรับน็ด



ภาพที่ 3.18 แสดงถึงลักษณะข้อบกพร่อง แบบปากไม่เต็ม



ภาพที่ 3.19 แสดงถึงลักษณะข้อบกพร่อง แบบมีเส้นใยเกิดขึ้น



ภาพที่ 3.20 แสดงถึงลักษณะข้อบกพร่อง ชิ้นงานไม่เต็ม



ภาพที่ 3.21 แสดงถึงลักษณะข้อบกพร่อง มีฟองอากาศเกิดขึ้น

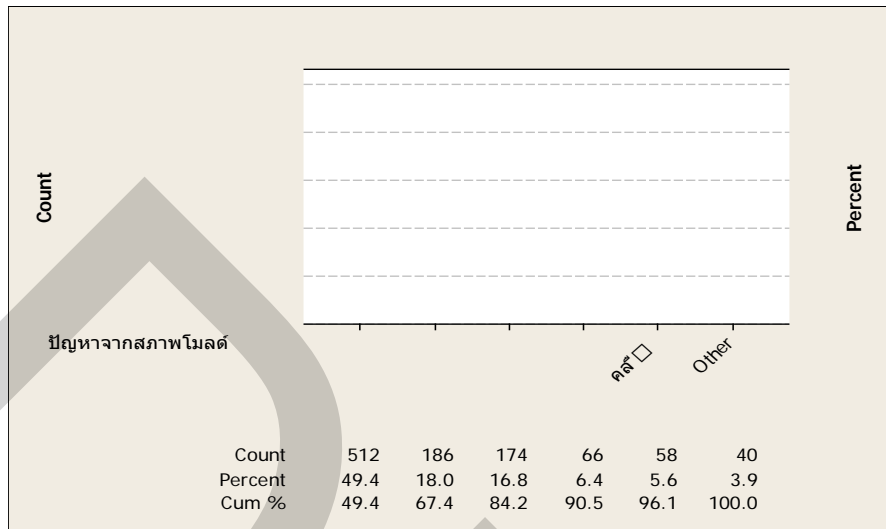


ภาพที่ 3.22 แสดงถึงลักษณะข้อบกพร่อง มีการร้าวเกิดขึ้น



ภาพที่ 3.23 แสดงถึงลักษณะข้อบกพร่องกันแตก

2) ชนิดของเสียที่เกิดจากคุณภาพ โมลด์คือ ชิ้นงานออกไม่ครบ การเกิดคราบ หัวฉีดตัน รอยขีด และคลื่นย่น ดังแสดงในภาพที่ 3.24 ถึงภาพที่ 3.28

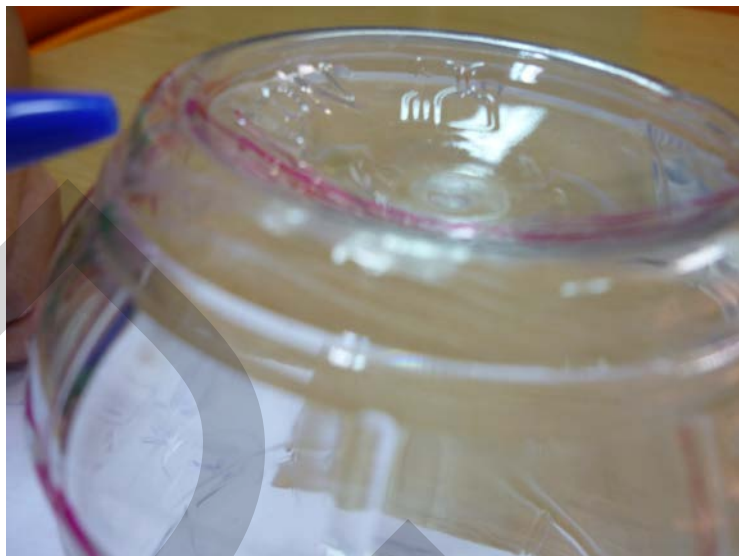




ภาพที่ 3.26 แสดงถึงลักษณะการเกิดคราบ



ภาพที่ 3.27 แสดงถึงลักษณะหัวน้ดตัน



ภาพที่ 3.28 แสดงถึงลักษณะรอยขีด



ภาพที่ 3.29 แสดงถึงลักษณะคลื่นขุ่นในชิ้นงาน

3.3.3 แนวทางการแก้ไข

- 1) ได้เรียกประชุมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ
- 2) ใช้แผนภูมิ Why- Why analysis และแผนภูมิก้างปลา ในการหาสาเหตุเพื่อทำการแก้ไข

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้ผลการดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง และสรุปผลการดำเนินการตามแนวทางการแก้ไขปรับปรุง ดังนี้

4.1 การบริหารด้านคลังสินค้าไม่เหมาะสม การค้นหาสินค้าคงคลังเกิดความล่าช้าและความผิดพลาด

วิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

เพื่อให้สะดวกในการจัดเก็บ เบิก-จ่าย แต่โดยมากแล้วทางสถานประกอบการจะทำการตั้งชื่อวัตถุดิบเพื่อเข้ากระบวนการผลิตโดยระยะเวลาในการจัดเก็บสั้นมาก จึงไม่ค่อยมีปัญหาในการควบคุม การจัดเก็บ และเบิกจ่าย แต่ในการจัดเก็บสินค้าที่ผลิตนั้น ได้มีการจัดเก็บในคลังสินค้าหลายตำแหน่งและปะปนกันและปะปนกับวัตถุดิบ ทำให้การค้นหาสินค้าใช้เวลานานและผิดพลาดได้ เพื่อแก้ไขปัญหาจึงมีการจัดทำกระบวนตำแหน่งที่ตั้งของสินค้าสำเร็จรูปอย่างชัดเจน และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ โลจิสติกส์ ของคลังสินค้าด้วย จึงมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มประสิทธิภาพใน

การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป

- 1) การควบคุมสินค้าคงคลังสำเร็จรูป
- 2) เก็บตาม Location Code ที่จัดเตรียมไว้
- 3) บันทึกจำนวนการรับสินค้าลงระบบคอมพิวเตอร์ใช้ฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม

Microsoft Excel

การเบิกจ่ายสินค้าคงคลัง ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

- 1) มีการบันทึกลงใบเบิกจ่ายสินค้า
- 2) จ่ายสินค้าแบบเข้าก่อน ออกก่อน (FIFO)
- 3) มีการเช็คสต็อกสินค้าทุกสิ้นเดือน
- 4) จัดทำรายงานสินค้าคงเหลือทุกเดือน

การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปนี้ ได้มีการจัดทำแผนผัง (Layout) ของคลังสินค้าขึ้น และทำการติดตั้ง Location Code ตามจุดต่างๆ ดังภาพที่ 4.1 ถึงภาพที่ 4.3 และทำการจัดเก็บข้อมูลสินค้าลงในโปรแกรม Microsoft Excel พร้อมแสดงรหัส Location Code ในระบบฐานข้อมูล ดังภาพที่ 4.4 เพื่อให้การจัดเก็บสินค้าเป็นระบบที่ดี สามารถค้นหาสินค้าได้อย่างรวดเร็วและทราบจำนวนสินค้าในแต่ละรายการ



ภาพที่ 4.1 แสดงรหัส Location Code ด้านหน้าคลังสินค้า



ภาพที่ 4.2 แสดงรหัส Location Code ตามชั้นวางสินค้า



ภาพที่ 4.3 แสดงรหัส Location Code พร้อมทั้ง ระบุจำนวนสินค้า

รายงานเสด็จออกประจำวันใหม่ 20 สิงหาคม 2555 - Microsoft Excel

รายงานสินค้าประเภทขวดโหลประจำวันวันที่ 30 สิงหาคม 2555																			
ชื่อสินค้า	ยอดรับเข้าแต่ละคลัง										เบิก	ยอดเบิกแต่ละคลังสินค้า							
	W1	รหัส	W2	รหัส	W3	รหัส	W4	รหัส	W5	รหัส		W1	รหัส	W2	รหัส	W3	รหัส	W4	
3 บอลาส	0		0		0		115	W4-10		W5-10		73		0		0		0	73
1P	0		0		0			W4-10		25	W5-10		0		0		0		0
001-1	0		0			W3-10		0	36	W5-10		50		0		0		W3-10	
014,	0		0		0		0	73	W5-10		110		0		0		0		0
008,	0			J-10		0		0	0		0		0			J-10		0	
คึกคากหมี	0			G-10		0		0	0		0		0			G-10		0	
กิวลิป	0		0			W3-10		0	0		0		0		0			W3-10	
ขวดกระเทียม	0		0			W3-11		0	27	W5-10		0		0		0		W3-11	
รูปรถ	0		0			W3-10		0	0		0		0		0			W3-10	
รูปรถ หมุนฝา	0		0			W3-10		0	0		0		0		0			W3-10	
ขวดพริกไทย	0		0			W3-10		0	0		0		0		0			W3-10	
ขวดเกลือ	0		0			0		0	0	W5-10		0		0		0		0	
2P	0			K-10		0		0	38	W5-10		0		0		K-10		0	
2PV.	0			C-10		0		0	42	W5-10		68		0	25	C-10		0	
2P หนา	0		0			0		W4-10		0		48		0		0		0	48
028P	0		0			0		W4-10		119	W5-10		97		0			0	
028 ก้นลึก	0		0	J-10		0		0	0		0		0		0	J-10		0	
2P4	0		0	J-10		0		0	0		0		0		0	J-10		0	
2P.NES	0		0	C-10		0		0	0		0		0		0	C-10		0	
4P	0		0	B-10		0		W4-10		40	W5-10		0		0	B-10		0	
4P V.	0		0	I-10		0		0	0	W5-10		0		0		I-10		0	
4P-K	0		0	B-I-10		0		W4-10		44	W5-10		0		0	B-10		0	

ภาพที่ 4.4 แสดงรหัส Location Code ในระบบฐานข้อมูล

การประเมินผลการจัดทำ Location Code

ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลการจัดทำ Location Code (ก่อน-หลังการปรับปรุง) โดยทำการทดลองให้เจ้าหน้าที่ทำการค้นหาสินค้าที่กำหนด (แสดงในตารางที่ 4.1) และทำการจับเวลาเพื่อประเมินผลการจัดทำ Location Code

ตารางที่ 4.1 แสดงถึงรายชื่อของสินค้าที่ทำการทดสอบ

ขวดซอส	250N	Falcon	450N
Preform	ปาก 33 x 100	ปาก 33 x 170	71-110g
ฝาเรียบ	ฝาเรียบ8P	4Pสี่เหลี่ยม	
ฝาหูหิ้ว	120m		
หูหิ้ว	8Pสีแดงตุ๊กตาหมี	28	4P กนกวรรณ 027ถุงใหญ่

วิธีการ ในการดำเนินการค้นหา จะแบ่งออกเป็น 2 รอบ

รอบที่ 1 บอกชื่อสินค้า แต่จะไม่บอกตำแหน่ง Location Code ของสินค้า

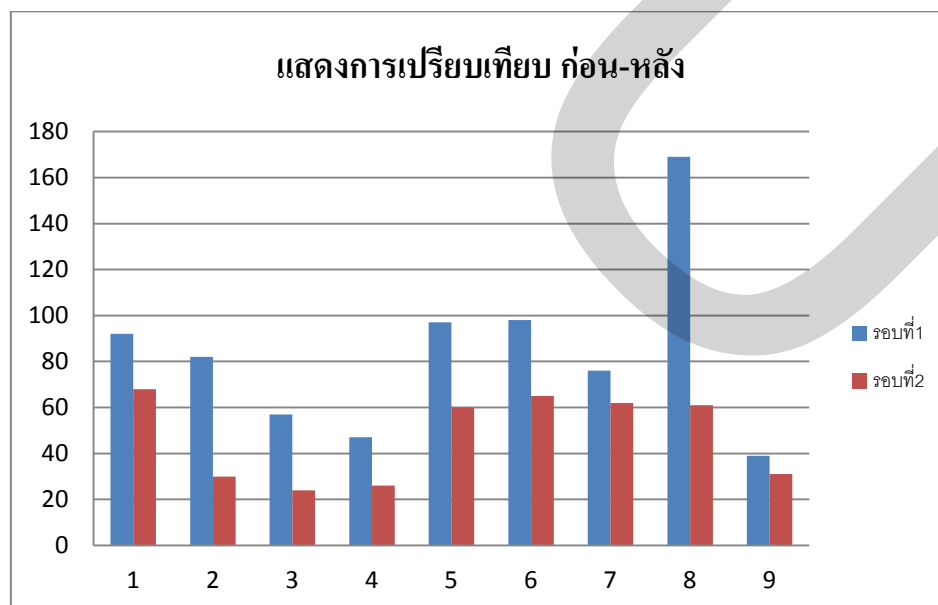
รอบที่ 2 บอกชื่อสินค้า พร้อมตำแหน่ง Location Code ของสินค้า

ได้ขอความร่วมมือจากบุคลากรมาทำการทดสอบจำนวน 3 ท่าน โดยมีคนที่เกี่ยวข้องโดยตรง 2 ท่าน และบุคลากรใหม่ 1 ท่าน

ผลการทดสอบ พบว่าเวลาที่ใช้ในการค้นหาสินค้าของกลุ่มที่ทราบตำแหน่ง Location code จะใช้เวลาในการค้นหาเฉลี่ย 47.7 วินาที หรือลดลงเฉลี่ย 43.17 % (ตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.5)

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการค้นหาสินค้า ก่อน-หลังการปรับปรุง

เวลาที่ใช้หาของ (วินาที)	
รอบที่ 1 (ก่อนปรับปรุง)	รอบที่ 2 (หลังปรับปรุง)
92	68
82	30
57	24
47	26
97	60
98	65
76	62
169	61
39	31
เฉลี่ย 83.4	เฉลี่ย 47.4

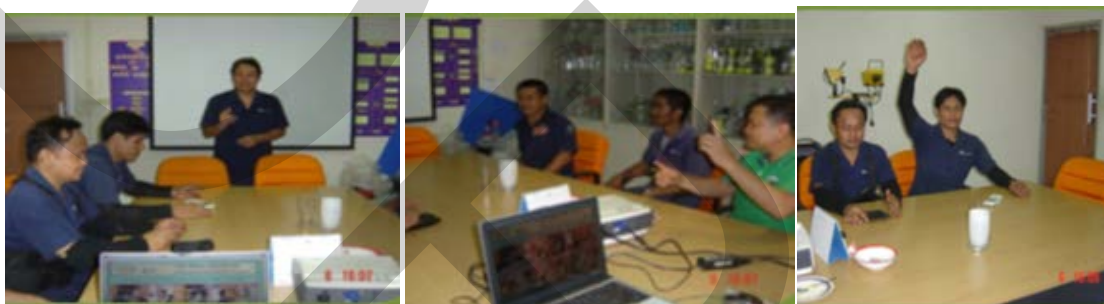


ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงการใช้เวลาในการหาสินค้า ก่อนและหลังการปรับปรุง

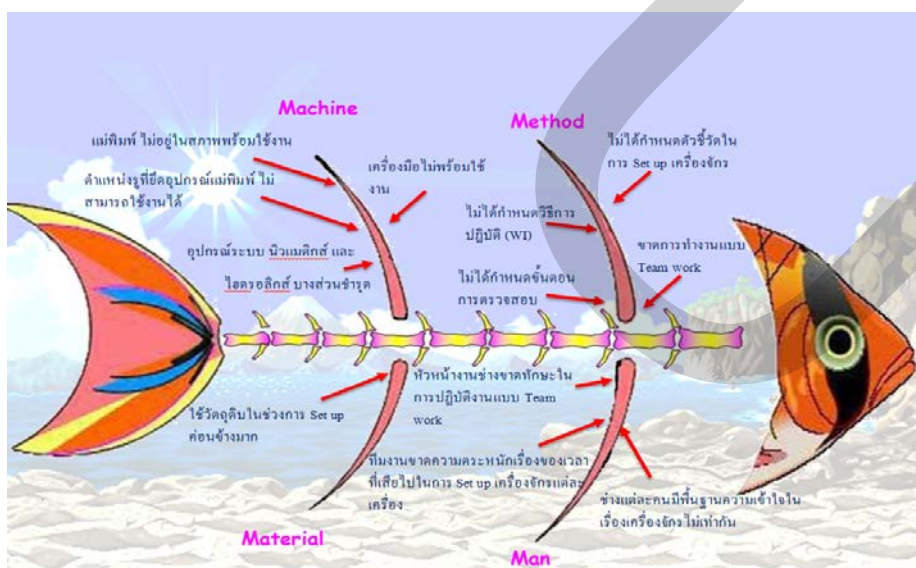
4.2 ของเสียที่เกิดจากกระบวนการขึ้นรูป Preform

วิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

การระบุสาเหตุของการเกิดปัญหาผลิตภัณฑ์บกพร่อง โดยผ่านการระดมสมองจากผู้มีประสบการณ์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องดังภาพที่ 4.6 โดยนำเสนอผ่านทางผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) ดังภาพที่ 4.7 ถึง 4.9 ซึ่งโดยทั่วไปสาเหตุที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตจะเกิดจาก 4M คือ คน(Man) เครื่องจักร(Machine) วัตถุดิบ(Material) และวิธีการ (Method) ในการผลิตพลาสติกขึ้นรูปนี้เป็นการใช้เครื่องจักรขึ้นรูปกึ่งอัตโนมัติ โดยต้องมีคนทำการปรับตั้งค่าให้เหมาะสมตามสภาวะการผลิต ความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น จะเกิดได้จากเครื่องจักรและคน

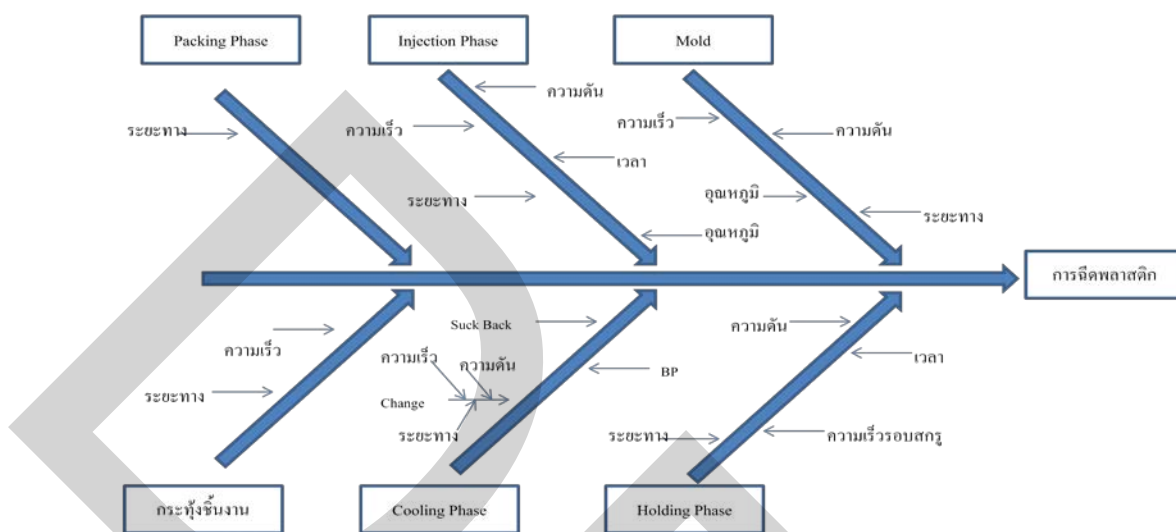


ภาพที่ 4.6 การประชุมระดมสมองเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา

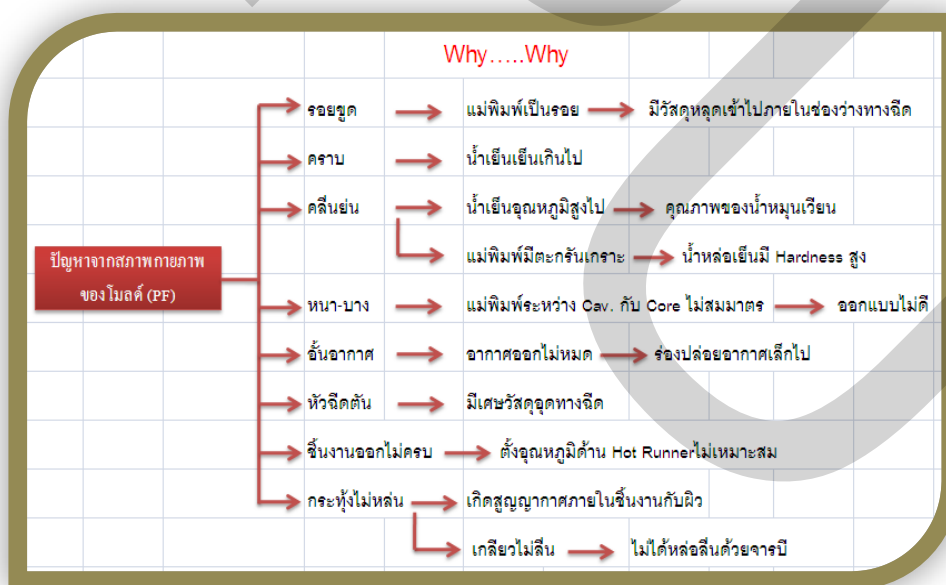


ภาพที่ 4.7 ผังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) แสดงผลการระดมสมองค้นหาสาเหตุปัญหา

การปรับฉีดพลาสติก (ปากไม่เต็ม)



ภาพที่ 4.8 ฟังแสดงเหตุและผล (Cause and effect diagram) แสดงผลการระดมสมองค้นหาสาเหตุ ปัญหาการปรับฉีดพลาสติก (ปากไม่เต็ม)



ภาพที่ 4.9 แสดงถึงการวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis ถึงสภาพปัญหาที่เกิดจากแม่พิมพ์

ใช้ Why-Why analysis ในการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อกำหนดมาตรการในการแก้ไข ซึ่งได้ประชุมชี้แจง และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบต่อมาตรการต่างๆที่ได้จากการระดมสมองในการแก้ไขเพื่อลดของเสียในการผลิตลง

ขั้นตอนการปรับปรุง

หลังจากการประชุมผ่านการระดมสมองจากผู้มีประสบการณ์และเจ้าหน้าที่แล้วจึงได้ข้อสรุปในการปรับปรุงดังนี้

ปัญหาที่เกิดจากคน

1) จัดอบรมและทบทวนการทำงานของช่างอย่างต่อเนื่องโดยจะจัดอบรมอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

2) ทำการทดสอบช่าง ทุกๆ 3 เดือน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของช่างแต่ละคน

3) จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานมาตรฐานเพื่อใช้เป็นเครื่องมืออ้างอิง

4) วางแผนการทำงานล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วันเพื่อเตรียมความพร้อมของช่างและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เช่นหน่วยตรวจสอบคุณภาพ

5) มีรางวัลให้กับทีมช่างที่ดูแลเครื่องจักรและบุคลากรที่เกี่ยวข้องที่ทำงาน ณ เครื่องจักรที่มีจำนวนร้อยละของเสียน้อยที่สุดของแต่ละเดือน

6) ให้หัวหน้าช่างของแต่ละกลุ่มทำการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาทำงาน

ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร

1) มีการทำตารางดูแล รักษาเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง

2) จัดทำบันทึกการใช้งานอะไหล่ทุกชนิดเพื่อจะได้ทราบถึงอายุใช้งานเฉลี่ยของอะไหล่แต่ละชิ้นเพราะจะได้สามารถสั่งซื้ออะไหล่ชิ้นนั้นๆมาเตรียมไว้ก่อนล่วงหน้าได้

3) เนื่องจากเครื่องจักรมีอายุการใช้งานที่มากแล้ว จึงควรทำการประเมินต้นทุนหรือวางแผนล่วงหน้าในการเปลี่ยนเครื่องจักร

ปัญหาที่เกิดจากวัตถุดิบ

1) ควรทำความสะอาดและตรวจสอบวัตถุดิบทุกครั้งก่อนนำไปยังกระบวนการขึ้นรูปการผลิต

2) ควรมีการทำเวลามาตรฐานในการอบเม็ดพลาสติกเพื่อไล่ความชื้น

3) ควรตรวจสอบเม็ดพลาสติกที่ผ่านกระบวนการบด ก่อนที่จะนำมาขึ้นรูปการผลิต

ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการ
แนวทางการแก้ไขแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงปัญหาและวิธีการแก้ไขในการฉีดพลาสติก

ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
ปากไม่เต็ม	พลาสติกมีการไหลที่ไม่ดีพอ	เพิ่มอุณหภูมิน้ำพลาสติกและแม่พิมพ์
	อัตราการฉีดพลาสติกต่ำเกินไป	เพิ่มอัตราการฉีดพลาสติกและ/หรือ แรงดันฉีด
	ชิ้นงานมีผนังบางเกินไป	เพิ่มความหนาผนังของชิ้นงาน
	หัวฉีดและแม่พิมพ์แนบกันไม่สนิทพอ	เพิ่มแรงดันในการสัมผัสของหัวฉีด
		ตรวจรัศมีความโค้งของหัวฉีด
	เส้นผ่าศูนย์กลางกลางของ gate และ runner เล็กเกินไป	เพิ่มขนาดของ gate และ runner
	การระบายอากาศของแม่พิมพ์ไม่เพียงพอ	ปรับปรุงการระบายอากาศ

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
เส้นใย	เกิดจากความชื้นในพลาสติกเกิดแยกตัวออกมาขณะไหลผ่าน gate	เพิ่มอุณหภูมิในการอบเม็ดพลาสติก
	พลาสติกมีอุณหภูมิสูงขณะไหลผ่าน gate	ลดความเร็วรอบสกรูให้ต่ำลง
	รูหัวฉีดมีขนาดเล็ก	ตรวจสอบรูหัวฉีด พร้อมขยายออกเล็กน้อย
ชิ้นงานไม่เต็ม	พลาสติกไหลเข้าแม่พิมพ์ช้าเกินไปจึงเย็นตัวก่อน	เพิ่มความเร็วในการฉีด
	ความเร็วและแรงดันฉีดน้อยเกินไป	ตรวจสอบแรงดันฉีด
	แม่พิมพ์ปิดไม่สนิท	ตรวจสอบแรงปิดแม่พิมพ์
ฟองอากาศ	เกิดจากความหนาแน่นในพลาสติกน้อยเกินไป พลาสติกที่อยู่ตรงกลางความหนาของชิ้นงานจึงเคลื่อนไปยังผิวนอกของชิ้นงานซึ่งอุณหภูมิต่ำกว่า	ทำการอัด (Packing) ให้มากขึ้นในช่วงการฉีด ด้วยการตั้งค่าตำแหน่งจุด สับเปลี่ยน
	ความเร็วและแรงดันฉีดน้อยเกินไป	เพิ่มอุณหภูมิของแม่พิมพ์
	ขนาดของ gate เล็กเกินไป	ขยาย gate ให้ใหญ่ขึ้น

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
ร้าวและกัน แตก	เวลาในการหล่อเย็น สั้นเกินไป จึงทำให้ชิ้นงานร้อนเกินไป ความแข็งแรงลดลง	ทดลองเพิ่ม หรือลดเวลาในการหล่อเย็น แล้วติดตามผลที่เกิดขึ้น
	ชิ้นงานถูกกระทุ้งออกจากแม่พิมพ์ ไม่สม่ำเสมอทั้งชิ้น	ตรวจสอบและแก้ไขการเคลื่อนที่ของตัวกระทุ้งให้สม่ำเสมอ
	ความเร็วในการกระทุ้งชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์เร็วเกินไป	ลดความเร็วในการกระทุ้งชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์
เกิดคราบ	สิ่งแปลกปลอมนั้นถูกชะหลุดมาจากท่อส่งภาชนะและกรวยป้อนเม็ดพลาสติก (hopper)	ไม่ควรใช้ท่อส่ง ภาชนะและกรวยป้อนเม็ดพลาสติกที่ทำจากอลูมิเนียม หรือแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ควรใช้เหล็กสเตนเลส ท่อควรมีความตรงมากที่สุด
	ฝุ่นหรือสิ่งสกปรก	รักษาถังอบแห้งให้สะอาด ทำความสะอาดชุดกรองอากาศเสมอ เปิดและปิดถุงหรือภาชนะบรรจุเม็ดพลาสติกอย่างระมัดระวัง
	มีพลาสติกชนิดอื่นปนอยู่	แยกชนิดของพลาสติก ไม่อบพลาสติกต่างชนิดรวมกัน ทำความสะอาดชุดหลอมพลาสติก ตรวจสอบว่ามีสิ่งแปลกปลอมในอุปกรณ์อื่นหรือไม่
ซิลเวอร์มาร์ค	น้ำพลาสติกร้อนเกินไปเนื่องจากอุณหภูมิ น้ำพลาสติกสูงเกินไป เวลาที่อยู่ในกระบอกล้นนานเกินไป หรือเกลียวเคลื่อนที่เร็วเกินไป หัวฉีดและ runner แคบเกินไป	ตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำพลาสติกใช้เกลียวที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางพอเหมาะ ลดความเร็วของเกลียว ขยายรูที่หัวฉีดและเส้นผ่าศูนย์กลางของ runner ให้กว้างขึ้น

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
หัวฉีดตัน	เกิดจากพลาสติกและสิ่งสกปรกอุดตันในท่อ	ใช้เหล็กเส้นที่มีขนาดเล็กแทงตามรูน้ำ และใช้ลมเป่า ไล่เศษพลาสติกและสิ่งสกปรกออก หรือใช้สว่านขนาดใกล้เคียงกับรู เจาะล้างใหม่ในตำแหน่งเดิม ลึกเท่าเดิมแล้วใช้ลมเป่าให้สะอาด
รอยขีด	มีฝุ่นผงจากภายนอกมาปะปนกับพลาสติก	ใช้ครีมขัดแม่พิมพ์ผสมกับเศษพลาสติกบดขยี้ล้างกระบอกลีดและสกรู
	ทำความสะอาดกรวยเติมเม็ดพลาสติก(Hopper) ไม่สะอาด	ทำความสะอาดกรวยหรือถังเติมเม็ดพลาสติก
	อุณหภูมิของพลาสติกเหลวที่กระบอกลีดสูง	ลดอุณหภูมิของเหลวที่กระบอกลีด
คลื่นย่น	การไหลของพลาสติกไม่ดีพอ	เพิ่มอุณหภูมิของน้ำพลาสติกและแม่พิมพ์ ย้าย gate ไปไว้ที่อื่นถ้าจำเป็นเพื่อปรับปรุงสภาพการไหลให้ดีขึ้น
	อัตราการฉีดพลาสติกต่ำเกินไป	เพิ่มอัตราการฉีดพลาสติก
	ความหนาผนังบางเกินไป	เพิ่มความหนาผนังของชิ้นงาน

หลังจากการดำเนินการปรับปรุง แก้ไขเพื่อลดของเสียที่เกิดจากขบวนการผลิต ได้ผลการดำเนินงานดังตารางที่ 4.5 (หลังการปรับปรุง) เมื่อคิดเป็นน้ำหนักวัตถุดิบเป็นกิโลกรัมเปรียบเทียบกับ ตารางที่ 4.4 (ก่อนการปรับปรุง)

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนของเสียจากเครื่องจักร I-5 ถึง I-10 ที่เกิดขึ้น 6 เดือนก่อนการปรับปรุง

ของเสียที่เกิดจากการตั้งเครื่อง ก่อนการปรับปรุง (กิโลกรัม)							
เครื่องจักร \ เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	เฉลี่ย
I-5	489	441	435	521	45	83	335.67
I-6	533	500	554	452	290	385	452.33
I-7	313	354	242	545	463	388	384.17
I-8	337	392	466	543	520	558	469.33
I-9	512	388	459	352	117	264	348.67
I-10	452	501	340	575	328	930	521.00
รวมของเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร 6 เครื่องเฉลี่ยเดือน ละ							2511.17

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนของเสียที่เกิดขึ้น 3 เดือนหลังการปรับปรุง

ของเสียที่เกิดขึ้น หลังการปรับปรุง (กิโลกรัม)				
เครื่องจักร \ เดือน	เดือนกรกฎาคม	เดือนสิงหาคม	เดือนกันยายน	เฉลี่ย
I-5	291	324	415	343.33
I-6	514	362	532	469.33
I-7	306	288	242	278.67
I-8	281	314	427	340.67
I-9	423	88	306	272.33
I-10	356	289	236	293.67
รวมของเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร 6 เครื่องเฉลี่ยเดือน ละ				1998

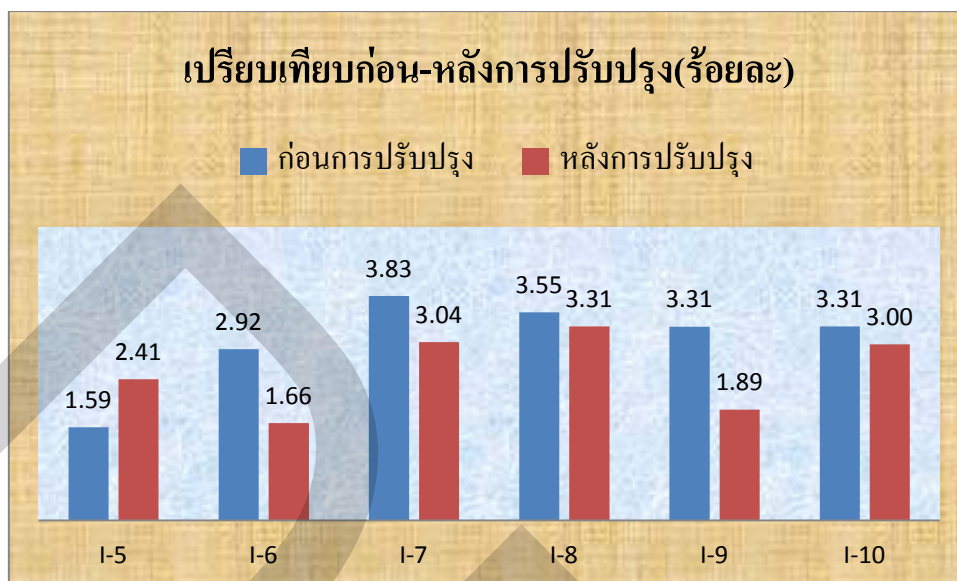
เมื่อนำมาคำนวณเป็นค่าร้อยละ จะได้ผลการดำเนินการที่สามารถลดของเสียลงได้ในอัตราร้อยละ ดังตารางที่ 4.7 หลังการปรับปรุง เทียบกับตารางที่ 4.6 ก่อนการปรับปรุง หรือสรุปได้ดังภาพที่ 4.10

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนของเสีย(ร้อยละ) ของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ก่อนการปรับปรุง

ของเสียที่เกิดจากการตั้งเครื่อง ก่อนการปรับปรุง (ร้อยละ)							
เครื่องจักร \ เดือน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	เฉลี่ย
I-5	1.78	3.81	0.81	0.89	0.64	1.61	1.59
I-6	2.26	2.68	3.17	2.67	3.83	2.92	2.92
I-7	2.48	4.11	3.95	3.3	5.29	3.85	3.83
I-8	3.29	3.74	2.84	2.48	5.41	3.56	3.55
I-9	8.68	3.09	1.85	1.47	1.46	3.3	3.31
I-10	2.26	2.85	4	3.87	3.55	3.33	3.31

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนของเสีย(ร้อยละ) ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องหลังการปรับปรุง

ของเสียที่เกิดขึ้น หลังการปรับปรุง (ร้อยละ)				
เครื่องจักร \ เดือน	เดือนกรกฎาคม	เดือนสิงหาคม	เดือนกันยายน	เฉลี่ย
I-5	2.42	2.69	2.12	2.41
I-6	1.36	1.3	2.33	1.66
I-7	3.16	3.01	2.96	3.04
I-8	2.96	3.27	3.7	3.31
I-9	2.23	0.88	2.56	1.89
I-10	3.46	3.35	2.2	3.00



ภาพที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนร้อยละของเสีย ของเครื่องจักร

เมื่อนำข้อมูลของเสีย(ร้อยละ)ที่เกิดจากการผลิต Preform ของเครื่องจักร I-5 ถึง I-10 จากตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7 มาเปรียบเทียบกับจำนวนที่แต่ละเครื่องผลิตแล้ว ผลที่ได้นำมาคำนวณเป็นร้อยละของของเสียที่เกิดจากเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ทั้งที่เกิดก่อนและภายหลังการปรับปรุงแก้ไข แสดงผลในภาพที่ 4.10 ได้ผลดังนี้

ก่อนการปรับปรุงเกิดของเสียเฉลี่ยของเครื่องจักร 6 เครื่อง = 3.5 %

หลังการปรับปรุงเกิดของเสียเฉลี่ยของเครื่องจักร 6 เครื่อง = 2.55 %

แสดงว่า หลังการปรับปรุงแก้ไขการตั้งเครื่องสามารถลดของเสียลงได้ร้อยละ 27.14

ผลสรุปด้านการเงิน

เมื่อนำข้อมูลจากตารางที่ 4.3 และ 4.4 มาทำการวิเคราะห์เป็นค่าเงินแล้วพบว่า

1. ลดของเสียได้คิดเป็นน้ำหนักวัตถุดิบ = $(513 \text{ กก.} \times 52 \text{ บาท}) = 26,676 \text{ บาท ต่อเดือน}$
2. ค่าใช้จ่ายด้านแรงงานและด้านการผลิต = $(761 + 149) \times 6 \text{ เครื่อง} = 5,460 \text{ บาท ต่อเดือน}$
3. ค่าเสียโอกาสในการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ = $(1,450 \times 6.6) \times 6 \text{ เครื่อง} = 57,420 \text{ บาท ต่อเดือน}$
4. รวมค่าใช้จ่าย = 89,556 บาท ต่อเดือน

นั่นคือ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการลดของเสีย ทั้ง 6 เครื่อง = $(89,556 \times 12 \text{ เดือน}) = 1,074,672 \text{ บาทต่อปี}$

สรุปผล การแก้ไขปรับปรุงการตั้งเครื่องให้มีประสิทธิภาพ สามารถลดต้นทุนในการผลิต Preform ได้ 1,074,672 บาทต่อปี



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัท ตรีสมพลาสติก กรุ๊ป จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษากระบวนการขึ้นรูปด้วยการวิธีการเป่า (Blow Molding) และวิธีฉีดเป่า (Injection Blow Molding) พร้อมทั้งการดำเนินงานปรับปรุงด้านด้านการจัดการซัพพลายเชน (supply chain) และโลจิสติกส์ (logistics) ทำให้สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลงานวิจัย

5.1.1 การปรับปรุงการจัดการสินค้าคงคลัง

การระบุตำแหน่งที่ตั้งของสินค้าสำเร็จรูป ด้วยการจัดทำ Layout และระบบ Location Code ในครั้งนี้ ทำให้สามารถทราบถึงตำแหน่งที่อยู่ และจำนวนของสินค้าแต่ละชนิดได้ ส่งผลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าหรือไม่ก็ตาม สามารถตรวจสอบสินค้าและค้นหาสินค้าได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

จากการทดลองเปรียบเทียบการทำงาน ก่อนและหลังปรับปรุงนั้น ได้พบว่าใช้เวลาในการหาสินค้าเฉลี่ย 47.7 วินาที หรือลดลงเฉลี่ย 43.17 % และข้อมูลสินค้าเหล่านี้เมื่อนำไปบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล (Microsoft Excel) แล้วจะทำให้สามารถทราบถึงจำนวนสินค้าได้โดยทันที ส่งผลต่อการตัดสินใจด้านการผลิต หรือจัดส่งสินค้าได้

5.1.2 การลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการขึ้นรูป Preform

จากการศึกษาสภาพปัญหาการเกิดลักษณะบกพร่องของผลิตภัณฑ์ โดยการระดมสมองเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาโดยใช้เครื่องมือ 7QC Tools และ Why..Why Analysis พบว่าปัญหาที่พบมากที่สุดมี 2 ปัญหาหลักคือ ปัญหาการปรับน็ดของเครื่องจักรเพื่อให้คุณภาพตามต้องการและปัญหาของเสียที่เกิดจากสภาพของแม่พิมพ์ (คุณภาพโมลด์) ซึ่งสาเหตุเกิดจากเครื่องจักรและบุคคล โดยเครื่องจักรที่ใช้งานมานานและขาดการดูแลหรือซ่อมบำรุงที่ดี ส่วนบุคคลหรือทีมงานที่ตั้งเครื่องขาดการทำงานร่วมกัน อีกทั้งประสบการณ์ในการทำงานของแต่ละคนไม่เท่ากัน จึงส่งผลให้เกิดปัญหาในการปรับน็ดของเครื่องจักรและเกิด Preform ที่บกพร่อง การปรับแก้ไขมีผลให้ลดปัญหา

ของเสียของเครื่องฉีด I-5 ถึง I-10 ลงได้ 513 กิโลกรัมหรือคิดเป็นร้อยละ 27.14คิดเป็นมูลค่า 1,074,672 บาทต่อปี

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การบริหารการจัดการสินค้าคงคลัง

จากการทำระบบ Location Code พัฒนางสู่โปรแกรมฐานข้อมูลได้แก่นั้น สามารถนำมาพัฒนาต่อได้อีก โดยใช้โปรแกรมการจัดการทรัพยากรในองค์กร (ERP) หรือนำระบบ Bar Code มาใช้ในการระบุชื่อและรายละเอียดต่างๆของสินค้านั้นๆ เพื่อให้ห้องค์กรสามารถตรวจสอบข้อมูลแบบ Real-Time และ Online ได้ จะทำให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการตลาดได้ดียิ่งขึ้น

5.2.2 การลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการขึ้นรูป Preform

จากการศึกษาพบว่าสามารถนำเครื่องมือ 7 QC Tools ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆได้ เพื่อเป็นการลดของเสีย ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง สามารถแข่งขันทางการตลาดได้ และปัญหาที่พบส่วนใหญ่เกิดจากตัวบุคคล จึงควรจัดให้มีการอบรมทั้งในและนอกองค์กร เพื่อเพิ่มความรู้ความสามารถ และจัดทำคู่มือปฏิบัติงานเพื่อเป็นมาตรฐานในการทำงาน นอกจากนี้ถ้าหากการนี้ไปใช้ในเครื่องจักรทั้งหมดของโรงงานก็อาจจะลดต้นทุนได้จำนวนมาก

กรม
การ
การ
การ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2553). *หลักการการควบคุมคุณภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร:

ส.ส.ท.

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2549). *ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต*. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพมหานคร:

ส.ส.ท.

วิโรจน์ เตชะวิญญูธรรม. (2553). *วิศวกรรมกรรมฉีดพลาสติก*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:

ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

วิฑูรย์ สิมะโชคดี. (2550). *TQM คู่มือพัฒนาองค์กร สู่ความเป็นเลิศ*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:

เนชั่นบุ๊กส์ อินเตอร์เนชั่นแนล.

วิทยานิพนธ์

ขวัญเพชร ออบอ่อน (2550). *การลดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป*. ปริญญา

มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.

กรุงเทพมหานคร :สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

คมสัน ศรีประสิทธิ์ (2551). *การลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปเนื้ท โดยหลักการควบคุมคุณภาพ*

เชิงสถิติ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร:

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

ชิตีมา พงษ์สังกา (2551). *การลดของเสียในโรงงานผลิตเชิงไม้อย่างพาราโดยเทคนิคซิกซ์*

ซิกมา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม.

เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บงกช เลิศบุญการกิจ (2554). *การพัฒนาบบจัดการคุณภาพในงานบริการ โลจิสติกส์ด้าน*

คลังสินค้า. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ธนบุรี.

ปวีณรัตน์ เพียรไชยสง (2553). การศึกษาการบริหารคลังสินค้าและการตรวจนับสินค้าคงคลัง
กรณีศึกษา บริษัท ไฮย์ ควอลิตี้ การ์เมนท์ จำกัด. ปรินูญามหาบัณฑิต ภาควิชาการ
จัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร:
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วรรณาทองสุข (2551). การลดของเสียในกระบวนการผลิตชุดประกอบสายไฟ. ปรินูญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร:
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

วิวัฒน์ วงศ์วิวัฒน์ (2550). การศึกษาแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการปั๊มขึ้นรูป
กรณีศึกษา บริษัท ไทยสแตนเลสสตีล จำกัด. ปรินูญามหาบัณฑิต ภาควิชาการจัดการ
อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม กรุงเทพมหานคร: สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อภิชาติ ศรีณนิตย์ (2548). การลดของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมฉีดพลาสติก. ปรินูญามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร:
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

กนกวรรณ จุลวัจน์. เครื่องมือคุณภาพ. เว็บไซต์สำนักงานบริการคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 31 ตุลาคม 2555, จาก

<http://pirun.ku.ac.th/~b4555260/index9.html>

การวิเคราะห์ปัญหาที่ตรงประเด็นเพื่อการแก้ปัญหาสำหรับหัวหน้างาน. เว็บไซต์ สถาบันเพิ่ม

ผลิตแห่งชาติ. สืบค้นเมื่อ 31 ตุลาคม 2555, จาก

<http://www.ftpi.or.th/LinkClick.aspx?fileticket=UInUn%2Bf3Ego%3D&tabid=143&mid=962&language=th-TH>

ข้อบกพร่องของชิ้นงานฉีดพลาสติกและวิธีแก้ไข. เว็บไซต์สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย.

สืบค้นเมื่อ 31 ตุลาคม 2555, จาก <http://www.tpia.org/faq/answer.asp?no=91>

ชุมพล มณฑาทิพย์กุล. การจัดการคลังสินค้า. เว็บไซต์ Logistics Corner. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม

2555, จาก <http://www.logisticscorner.com/Docfiles/warehouse/warehousemgmt.pdf>

เทคนิคการซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก. เว็บไซต์โครงการยกระดับขีดความสามารถ

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ สถาบันไทย-เยอรมัน. สืบค้นเมื่อ 31 ตุลาคม 2555, จาก

<http://www.thaimould.com/Portals/0/Manual/Series-plastic-3r2.pdf>

ประชาสรรค์ แสนภักดี. การระดมสมอง (Brainstorming). เว็บไซต์ศูนย์รวมหนังสือคู่มือการใช้

โปรแกรมตระกูล Idea Mapping. สืบค้นเมื่อ 31 ตุลาคม 2555, จาก

<http://www.prachasan.com/brainstorming.pdf>

สมเกียรติ ศรีภักทรานุสรณ์.งานฉีดพลาสติก. เว็บไซต์เรียนรู้งานพลาสติก. สืบค้นเมื่อ 29 ตุลาคม

2555, จาก

http://mold.net46.net/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=9

ชนิด โสรัตน์. คลังสินค้าเครื่องมือการกระจายสินค้าในระบบโลจิสติกส์. เว็บไซต์ Logistics Web

Services. สืบค้นเมื่อ 29 ตุลาคม 2555, จาก

<http://www.tanitsorat.com/v2/showcontent.php?id=122>

เอกสารเผยแพร่โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก. เว็บไซต์

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. สืบค้นเมื่อ 29 ตุลาคม 2555, จาก

http://www2.dede.go.th/km_berc/downloads/menu4/เอกสารเผยแพร่/คู่มือ/08 sec/06

อุตสาหกรรมพลาสติก/พลาสติก.pdf

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

ประวัติการศึกษา

ณัฐนนท์ จิระไพศาลพงศ์

วุฒิกการศึกษาปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี
การศึกษา 2552