การปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน :
กรณีศึกษา กระบวนการหยอดกาว RTV

PRODUCTIVITY IMPROVEMENT BY TQM AND LEAN MANUFACTURING :
CASE STUDY OF RTV DISPENSING PROCESS

ธีรพงษ์ ขันทอง

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน : กรณีศึกษา กระบวนการหยอดกาว RTV

ธีรพงษ์ ขันทอง

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน : กรณีศึกษา กระบวนการหยอดกาว RTV Productivity Improvement by TQM and Lean Manufacturing: Case Study of RTV Dispensing Process
ชื่อ - นามสกุล	นายธีรพงษ์ ขันทอง
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดารณี พิมพ์ช่างทอง
ปีการศึกษา	2554

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(ดร.ศุภกร พรหิรัญกุล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพร ทินประภา)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดารณี พิมพ์ช่างทอง)

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติการค้นคว้าอิสระฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะบริหารธุรกิจ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร)
วันที่ 18 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน : กรณีศึกษา กระบวนการหยอดกาว RTV
ชื่อ-นามสกุล	นายธีรพงษ์ ขันทอง
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดารณี พิมพ์ช่างทอง
ปีการศึกษา	2554

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพการผลิตในกระบวนการหยอดกาว RTV โดยใช้เทคนิค TQM และลีน โดยมุ่งเน้นกำจัด หรือลดอัตราของเสียของกาว RTV ในกระบวนการหยอดกาว RTV ของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยบริษัทที่นำมาเป็นกรณีศึกษา

จากผลการศึกษาพบว่า ความสูญเสียที่เกิดขึ้นเป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการหยอดกาว ซึ่งมีสาเหตุมาจากฟองอากาศที่มาจากผู้ผลิต จึงใช้กระบวนการปั่นกาวมาทำการปรับปรุงคุณภาพ

ผลจากการปรับปรุงคุณภาพ ทำให้สามารถลดความสูญเสียของกาว RTV ในกระบวนการหยอดกาว จากอัตราของเสียเฉลี่ยสัปดาห์ละ 33,657.64 ml เหลือ 133.83 ml โดยลดลงเท่ากับ 33,523.81 ml คิดเป็นร้อยละ 99.6 หรือ สามารถลดมูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยสัปดาห์ละ 103,328.97 บาท เหลือสัปดาห์ละ 1,643.37 บาท เมื่อเทียบกับมูลค่าความสูญเสียก่อนการปรับปรุง ซึ่งเป็นการปรับปรุงคุณภาพการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Independent Study Title	Productivity Improvement by TQM and Lean Manufacturing: Case Study RTV Dispensing Process
Name-Surname	Mr. Teerapong Kuntong
Major Subject	Business Engineering Management
Independent Study Advisor	Assistant Professor Dr. Daranee Pimchangthong
Academic Year	2011

ABSTRACT

The objectives of this individual study was to improve products into the quality of the processing RTV Glue by using TQM and LEAN Technique. The specification of the RTV Glue was to decreased and was to eliminated in the processing RTV Glue of the producing into case study.

Research results found that the products was related in the processing RTV Glue from air bubble producer in the processing to improvement of the products.

The results of the improvement of waste generation was decreased in the processing RTV Glue from 33,657.64 ml to 133.83 ml per weekly and was to remained 33,523.81 ml: 99.6 percent or can decreased the waste generation from 103,328.97 baht to 1,643.37 baht per week. The significant level of the improvement was 95 percent.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ผู้ทำการวิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ ดร. ศุภกร พรหิรัญกุล ประธานกรรมการการสอบการค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดารณี พิมพ์ช่างทอง อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพร ทินประภา กรรมการการสอบการค้นคว้าอิสระ ที่ได้สละเวลาอันมีค่า ให้คำปรึกษา คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดีจนประสบความสำเร็จ และผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูงที่ได้อบรมสั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้จนสำเร็จการศึกษาไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่กรุณามอบวิชาความรู้อันมีค่าให้แก่ผู้ทำการค้นคว้าอิสระ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำโครงการหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา

ผู้ทำการค้นคว้าอิสระขอกราบขอบพระคุณและมอบความดีทั้งหมดให้กับ บิดา มารดา พี่น้อง ครอบครัว เพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อนรุ่นพี่ เพื่อนร่วมงาน ที่เป็นกำลังใจให้ความดูแลเอาใจใส่และให้การสนับสนุนมาโดยตลอด และขอขอบพระคุณทุก ๆ ท่านที่มิสามารถเอ่ยนามได้หมดในที่นี้ได้ ที่มีส่วนส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือจนส่งผลให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจต่อไป หากการศึกษาครั้งนี้มีบทความใดขาดตกบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์ ผู้ทำการค้นคว้าอิสระกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ธีรพงษ์ ขันทอง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1. บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 2

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 2

1.4 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.5 แผนการดำเนินการวิจัย 3

1.6 คำจำกัดความในการวิจัย 4

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 ทฤษฎีเรื่องการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร 5

2.2 ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน 17

2.3 ความรู้เรื่องกระบวนการหยอดกาว 22

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 25

3. วิธีการดำเนินการวิจัย 29

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 29

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 30

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 30

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 31

3.5 สำรวจสภาพปัจจุบัน 33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์	43
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	43
4.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	45
4.3 แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหา	49
4.4 การวัดผลและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินงาน	52
5. สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	59
5.1 สรุปผลการวิจัย	59
5.2 การอภิปรายผลการวิจัย	60
5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย	61
5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต	62
บรรณานุกรม	63
ภาคผนวก	65
ภาคผนวก ก เอกสารประกอบการทำงาน	66
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มเก็บข้อมูลกาว RTV	73
ภาคผนวก ค เอกสารการทำงาน (Work Instruction)	75
ภาคผนวก ง ข้อกำหนด Conformal Coating & Potting	82
ประวัติผู้เขียน	89

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	3
3.1	แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ	30
3.2	แสดงความสูญเสียของกาว RTV ในแต่ละสัปดาห์	31
3.3	แสดงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	32
3.4	แสดงสรุปความสูญเสียรวมแบ่งตามรายชื่อลูกค้า	37
3.5	แสดงมูลค่าความสูญเสียแบ่งตามกระบวนการผลิต	38
3.6	แสดงมูลค่าความสูญเสียแบ่งตามรายละเอียดของวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการหยอดกาว	39
3.7	แสดงจำนวนกาว RTV ที่ใช้และทิ้งในแต่ละสัปดาห์	40
3.8	แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	42
4.1	แสดงจำนวนร้อยละของเสียของกาวรวม 5 สัปดาห์ก่อนทำการปรับปรุง	43
4.2	การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาฟองอากาศในกาว	50
4.3	แสดงข้อมูล 2 สัปดาห์ก่อนทำการปรับปรุง	53
4.4	แสดงข้อมูล 2 สัปดาห์หลังทำการปรับปรุง	54
4.5	แสดงการเปรียบเทียบผลก่อน-หลังการปรับปรุง	55
4.6	แสดงข้อมูลก่อน-หลังทำการปรับปรุง	56
5.1	สรุปผลการวิเคราะห์ก่อน-หลังปรับปรุงการผลิต	60

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงองค์ประกอบของ TQM	9
2.2	แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มเก็บข้อมูลกาว RTV	11
2.3	แสดงตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต	12
2.4	แสดงตัวอย่างแผนผังเหตุและผล	13
2.5	แสดงตัวอย่าง Why-Why Analysis	14
2.6	แสดงตัวอย่างการระดมสมอง	16
2.7	เฮนรี ฟอร์ด และรถยนต์ฟอร์ดโมเดลที	18
2.8	แสดงวิวัฒนาการระบบการผลิตแบบลีน	19
2.9	แสดงแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน	20
2.10	แสดงส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน	21
2.11	แสดงลักษณะกาว RTV3145	22
2.12	แสดงขั้นตอนการไหลของกระบวนการ	23
2.13	แสดงแผ่นประกอบวงจรพิมพ์หลังหยอดกาว RTV	24
3.1	แสดงกระบวนการหยอดกาว RTV ลงบนแผ่นประกอบวงจรพิมพ์	34
3.2	แสดงฟองอากาศในเนื้อกาว	35
3.3	แสดงแผ่นประกอบวงจรพิมพ์หลังหยอดกาว RTV	36
3.4	แผนภูมิแสดงความสูญเสียแบ่งตามรายชื่อลูกค้า	38
3.5	แผนภูมิแสดงความสูญเสียแบ่งตามกระบวนการผลิต	39
3.6	แผนภูมิแสดงความสูญเสียแบ่งตามรายการวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการหยอดกาว	40
3.7	แผนภูมิแสดงกาว RTV ที่ใช้และทิ้งในแต่ละสัปดาห์	41
4.1	แผนภูมิแสดงจำนวนร้อยละของเสียของกาวในแต่ละสัปดาห์ก่อนปรับปรุง	44
4.2	แสดงการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียโดยวิธี Why-Why Diagram	45
4.3	แสดงสมาชิกและการประชุมของทีมงานปรับปรุงคุณภาพ (QIT)	46

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.4	แสดงการระดมสมองของทีมงานปรับปรุงคุณภาพ	47
4.5	ผังก้างปลาแสดงสาเหตุฟองอากาศในกาว RTV	48
4.6	แสดงมาตรการแก้ไขปัญหาโดยวิธี How-How Diagram	49
4.7	แสดงขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบ	51
4.8	แสดงเครื่องแรงเหวี่ยงหนีศูนย์และการทดลองใช้งาน	52
4.9	แสดงผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ t-test	55
4.10	แผนภูมิพาเรโตแสดงข้อมูลเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง	56
4.11	แสดงการไหลของกระบวนการหยอดกาว RTV หลังปรับปรุงการผลิต	57
4.12	แสดงตัวอย่างของเอกสารการทำงานสำหรับเครื่องปั่นกาว	58

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาพธุรกิจปัจจุบันต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรง ต้นทุนการผลิตปรับตัวสูงขึ้น ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ ตลาดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในเรื่องความต้องการของลูกค้า และวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์สั้นลงส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมการผลิตต้องปรับตัวเพื่อรองรับสภาพดังกล่าว และเพื่อความอยู่รอดสิ่งที่บริษัท/องค์กร จำเป็นต้องดำเนินการก็คือ การปรับองค์กรโดยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ลดต้นทุนในการดำเนินงาน และสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ความไม่แน่นอนของความต้องการสินค้า และบริการของลูกค้า ความไม่แน่นอนของกระบวนการผลิต ความไม่แน่นอนของเวลาในการจัดส่งชิ้นส่วนของผู้จัดส่ง และ ความไม่แน่นอนของเศรษฐกิจโลก ด้วยเหตุนี้การนำเอาแนวทางการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร และ ระบบการผลิตแบบลีนซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิต รองรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ และ ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการทำงานตั้งแต่การออกแบบ การจัดส่งวัตถุดิบชิ้นส่วนโดยผู้จัดส่ง การบริหารพัสดุคงคลัง การผลิต จนกระทั่งการจัดจำหน่ายสินค้า และ บริการให้แก่ลูกค้า มาประยุกต์ใช้ด้วยการวิเคราะห์คุณค่าของกระบวนการจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง

การจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management : TQM) เป็นแนวทางในการบริหารขององค์กรที่มุ่งเน้นเรื่องคุณภาพ โดยสมาชิกทุกคนขององค์กรมีส่วนร่วมในการสร้างคุณภาพของงานขององค์กร โดยมุ่งหวังที่จะตอบสนองความต้องการ และ สร้างความพอใจให้แก่ลูกค้า ซึ่งจะสร้างโอกาสทางธุรกิจ ความได้เปรียบในการแข่งขัน และ พัฒนาการที่ยั่งยืนขององค์กร

ระบบการผลิตแบบลีน เป็นระบบการผลิตสมัยใหม่ที่เปรียบเสมือนอาวุธอันทรงอานุภาพที่ใช้ในการแข่งขันที่สำคัญ เป็นระบบที่ทำให้มองเห็นโอกาสในการปรับปรุงให้ดีขึ้น มุ่งเน้นการกำจัดกิจกรรม ต่าง ๆ ที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ให้กับสินค้า หรือบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับความสูญเปล่าทั้ง 8 ประการ (8 Wastes) โดยมุ่งหวังที่จะ ลดต้นทุนให้ต่ำลง และ การที่พนักงานทุกคนมีส่วนร่วม นอกจากนี้แล้ว ระบบการผลิตแบบลีน ยังมุ่งปรับปรุงกระบวนการผลิต หรือประสิทธิภาพการผลิต ด้วยการสร้างให้เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง ตลอดทั้งกระบวนการ

กระบวนการที่นำมาทำเป็นกรณีศึกษาครั้งนี้ คือ กระบวนการหยอดกาว ของบริษัทตัวอย่างกรณีศึกษา ซึ่งเป็นบริษัทที่รับจ้างผลิตแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป สภาพปัจจุบัน

พบว่า มีปัญหาฟองอากาศในเนื้อกาว ซึ่งอยู่ในกระบวนการหยอดกาว RTV คิดเป็นร้อยละ 20.05 ของปริมาณการใช้กาว หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องสูญเสียเฉลี่ย 103,328.97 บาท ต่อสัปดาห์

จากสภาพปัจจุบันของปัญหาที่พบนี้ สามารถทำการปรับปรุงให้ความสูญเสียในกระบวนการลดลงได้ โดยการกำจัดฟองอากาศในเนื้อกาว ซึ่งเป็นสาเหตุที่ผู้ค้นคว้าซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในกระบวนการผลิต นำมาทำการวิจัยครั้งนี้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อปรับปรุงคุณภาพการผลิต ในกระบวนการหยอดกาว RTV โดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน

2. เพื่อเพิ่มคุณภาพการผลิต ในกระบวนการหยอดกาว RTV โดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. สามารถปรับปรุงคุณภาพการผลิต ในกระบวนการหยอดกาว RTV โดยกำจัด หรือ ลดจำนวนปริมาณของเสียในกระบวนการหยอดกาว RTV

2. ทำให้ใช้ทรัพยากรบุคคล หรือ พนักงานปฏิบัติในงานหรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (VA) ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. สามารถนำแนวคิดหรือเทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน ไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มผลิตภัณฑ์อื่น ที่ต้องการกำจัด หรือ ลดความสูญเปล่า หรือ กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อผลิตภัณฑ์ได้

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษาวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงคุณภาพการผลิตในกระบวนการหยอดกาว RTV โดยใช้เทคนิค TQM และ ลีน (Lean Manufacturing)

2. การศึกษาวิจัยนี้ใช้กระบวนการหยอดกาว RTV หรือ RTV Dispensing งานประกอบแผ่นวงจร พิมพ์ของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยบริษัทหนึ่ง เป็นกรณีศึกษา

3. การวัดความสำเร็จของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ กำหนดเป็นอัตราของเสียเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ ก่อน และหลังการปรับปรุงคุณภาพการผลิต ในกระบวนการหยอดกาว RTV

1.5 แผนการดำเนินการวิจัย

1. แผนการดำเนินการวิจัย กำหนดดังนี้

1.1 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2554: สำรวจข้อมูลสภาพปัจจุบันก่อนการศึกษาวิจัย

1.2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2555: ช่วงเวลาของการปรับปรุงคุณภาพการผลิต

1.3 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555: ประเมินผลสำเร็จของการปรับปรุงคุณภาพการผลิต

ตารางที่ 1.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ธ.ค	ม.ค	ก.พ
1. สำรวจสภาพปัจจุบันของบริษัทตัวอย่าง			
2. ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง			
3. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล			
4. ทำการวิเคราะห์และค้นหาสาเหตุของปัญหา			
5. ทำการกำหนดแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข			
6. ดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงแก้ไข			
7. สรุปผลการดำเนินงาน			

Process Done
On going

ตารางที่ 1.1 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนหรือกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำเนินงานปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิค TQM และลีน ในกระบวนการหยอดกาว RTV โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา คือ

- เดือนธันวาคม เป็นช่วงเวลาของการสำรวจสภาพปัจจุบัน ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการเก็บรวบรวมข้อมูล ของกระบวนการ กรณีศึกษา

- เดือนมกราคม เป็นช่วงเวลาของการวิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหา พร้อมกำหนดแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข และ การดำเนินการแก้ไข

- เดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วงเวลาของการสรุปผลการดำเนินงาน

1.6 คำจำกัดความในการวิจัย

1. การจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management: TQM) หมายถึง แนวทางในการบริหารขององค์กรที่มุ่งเน้นเรื่องคุณภาพ โดยสมาชิกทุกคนขององค์กรมีส่วนร่วม และ มุ่งหมายผลกำไรในระยะยาว ด้วยการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยมีการวางแผน มีการควบคุมคุณภาพ และ การประกันคุณภาพ

2. การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) หมายถึง แนวความคิดในการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการและการปรับปรุงระบบการผลิตให้มีต้นทุนที่ลดลง ในระดับที่องค์การต้องการ โดยมีการนำองค์ความรู้ที่หลากหลายมาใช้เพื่อดำเนินการ

3. คุณภาพ (Quality) หมายถึง สินค้าที่ผลิตโดยบริษัทเบนช์มาร์ค อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ที่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือมาตรฐาน หรือ เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า

4. กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added: VA) หมายถึง กิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุดิบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

5. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non Value Added: NVA) หมายถึง ความสูญเปล่า หรือ เป็นกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ใช้ทรัพยากรไป เช่น เวลา พนักงาน เครื่องจักร พื้นที่ เป็นต้น แต่ไม่ได้มีส่วนในการสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

6. การประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ (Print Circuit Board Assembly: PCBA) หมายถึง การวางใส่ อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ต่าง ๆ ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์

7. SMT (Surface Mount Technology) หมายถึง กระบวนการวางอุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์โดยอาศัยเทคโนโลยีของเครื่องจักร

8. SMD (Surface Mount Device) หมายถึง อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนอิเลคทรอนิคส์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้วางเข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์โดยอาศัยเทคโนโลยีของเครื่องจักร

9. RTV (Room Temperature Vulcanizing) หมายถึง กาวซิลิโคนชนิดหนึ่งที่สามารถขึ้นรูปได้ในอุณหภูมิห้อง (22 - 25 องศาเซลเซียส)

10. กระบวนการหยอดกาว (RTV Dispensing) หมายถึง ขั้นตอนการหยอดกาว RTV ลงบนแผ่นประกอบวงจรพิมพ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการค้นคว้าอิสระเรื่อง “การปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิค TQM และ ลีน” กรณีศึกษา กระบวนการหยอดกาว RTV (RTV Dispensing Process) ผู้ค้นคว้าได้ทำการศึกษาข้อมูล เอกสาร และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งสาระสำคัญตามลำดับ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีเรื่องการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management)

2.2 ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

2.3 ความรู้เรื่องกระบวนการหยอดกาว RTV (RTV Dispensing)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีเรื่องการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management: TQM)

ความหมายของการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร

บุญจง ลิ้มอุดมพร (2544 : 27) อธิบายว่า TQM คือ กิจกรรมที่ทำอย่างทั่วถึงทุกหน่วยงานอย่างต่อเนื่อง โดยทำอย่างมีระบบ ทำอย่างเชิงวิชาการอิงข้อมูล และมีหลักการที่สมเหตุสมผล เพื่อจุดมุ่งหมายหลักที่ทำให้ลูกค้าพึงพอใจในคุณภาพของสินค้าและบริการของบริษัท ส่วน กิตติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ (2544 : 16) อธิบายว่า TQM คือ ระบบการบริหารธุรกิจที่มุ่งเน้นกำไรระยะยาว เป็นธรรม โดยอาศัยกลยุทธ์การสร้างความมั่นใจอย่างเบ็ดเสร็จต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของธุรกิจ และส่วนของนันทิยา วัฒนวิทูกูร (2544 : 3) อธิบายว่า การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรคือ การยึดถือปรัชญา “วิธีที่ดีที่สุดที่จะเพิ่มยอดขายและทำกำไรให้แก่บริษัท คือ การทำให้ผลิตภัณฑ์และบริการสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าได้”

กล่าวโดยสรุปว่า การจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร คือ พฤติกรรมทางความคิด และการทำงาน เป็นการสร้างกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน เพื่อให้งานสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า โดยมีการวางแผน มีการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ และ ส่งเสริมให้พนักงานทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วม

ประโยชน์ของ TQM

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ (2545 : 68) อธิบายว่าประโยชน์ของ TQM ประกอบด้วย

1. ช่วยให้ผู้บริหารและองค์กร สามารถรับรู้ปัญหาของลูกค้า และความต้องการที่แท้จริงของตลาด เพื่อให้การผลิตสินค้า และบริการ ตรงกับความต้องการตอบสนองความพึงพอใจแก่ลูกค้า

2. ให้ความสำคัญกับระบบที่เรียบง่าย และผลลัพธ์ที่ลดความสูญเสีย และความสูญเปล่าในการดำเนินงาน และการบริหารต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ

3. พัฒนา ระบบ ขั้นตอน และการจัดเก็บข้อมูลการทำงานให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส ตรวจสอบได้ แก้ไขง่าย ไม่เสียเวลากับงานที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับธุรกิจ

4. พนักงานมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน การแก้ไขปัญหา และการสร้างรายได้ของธุรกิจ ทำให้พนักงานมีความพึงพอใจในงาน

5. มุ่งพัฒนาการดำเนินงานขององค์กร ให้มีคุณภาพสูงสุดในทุกมิติ

ประวัติความเป็นมาของการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร

แนวคิดเรื่องกลุ่มคุณภาพ (Quality Control Circle) หรือ QCC กับแนวคิดเรื่องการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Circle) หรือ TQC เป็นที่มาของการจัดการคุณภาพทั้งทั้งองค์กร (Total Quality Management) หรือ TQM มีประวัติความเป็นมาดังต่อไปนี้

Schewhart (1931) ได้พัฒนาแผนภูมิการควบคุม (Control Chart) โดยใช้วิธีการทางสถิติ เช่น การใช้แผนภูมิควบคุม และ การชักตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบ เป็นต้น มาประยุกต์ใช้ในสายการผลิตภาคอุตสาหกรรม ต่อมา Deming (1950) ผู้เชี่ยวชาญ SQC ชาวอเมริกัน ได้รับเชิญจากทางสมาพันธ์นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรแห่งประเทศญี่ปุ่น (JUSE) มาให้ความรู้เรื่อง QC แก่ผู้บริหารระดับสูงของบริษัทอุตสาหกรรมใหญ่ ๆ ของญี่ปุ่น เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของ QC ญี่ปุ่นจึงรับ QC แบบอเมริกาไปใช้อย่างจริงจังแต่ยังไม่แพร่หลายมากนัก ทั้งนี้เพราะเนื้อหายากเกินไปสำหรับพนักงานทั่วไป เฉพาะวิศวกรและผู้เชี่ยวชาญเท่านั้นที่ใช้ Feigenbaum (1957) เสนอแนวคิดว่า TQC เป็นระบบที่มีประสิทธิผลในการพัฒนาคุณภาพ รักษาคุณภาพ และปรับปรุงคุณภาพ โดยกลุ่มคนภายในองค์กร ซึ่งจะส่งผลให้สามารถผลิตสินค้าและบริการ ที่สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำ และ ย้ำว่า QC จะต้องดำเนินการในทุกหน่วยงานโดยผู้เชี่ยวชาญ ต่อมา Ishikawa (1958) อธิบายว่า งานของ Feigenbaum มีจุดอ่อนตรงที่เน้นความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญมากเกินไป ซึ่งขัดกับวัฒนธรรมของชาวญี่ปุ่น เมื่อนำมาใช้คนอื่น ๆ จะไม่เข้าไปร่วมปล่อยให้เป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น ดังนั้นจึงนำมาดัดแปลงโดยเน้นให้ทุก ๆ คนเข้ามามีส่วนร่วม และเพื่อไม่ให้เกิดความสับสน จึงเรียก TQC แบบญี่ปุ่นว่า Company Wide Quality Control (CWQC) เมื่ออเมริกาเห็นว่าวิธีการของ

คนญี่ปุ่นใช้ได้ผลดี จึงนำแนวทาง TQC แบบญี่ปุ่นกลับไปใช้ในอเมริกา และเปลี่ยนชื่อใหม่ว่า Total Quality Management (TQM) สาเหตุที่เปลี่ยนมีเหตุผลหลัก 2 ประการคือ ประการแรก ต้องการเปลี่ยนจากคำว่า “การควบคุม” เป็น “การจัดการ” เนื่องจากเห็นว่าคุณภาพไม่ได้มีแค่การควบคุม และประการที่สอง ชาวตะวันตกเห็นว่า TQC ใช้ในงาน และใช้กับวัฒนธรรมญี่ปุ่น แต่ชาวตะวันตกต้องการนำไปใช้ในองค์การอื่นที่กว้างขวางกว่า รวมทั้งต้องการพัฒนาความรู้ให้เป็นสากล

แนวความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร

วิฑูรย์ สิมะโชคดี (2542 : 7) อธิบายว่า คุณภาพ หมายถึง การดำเนินงานให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือข้อกำหนดที่ต้องการ โดยสร้างความพอใจให้กับลูกค้า และมีต้นทุนการดำเนินงานที่ต่ำที่สุด ดังนั้น คุณภาพจึงมีความหมายต่างกันไปตามความรู้สึกหรือความต้องการของผู้ใช้ หรือ ลูกค้า ซึ่งมักจะวัดกันด้วย “ความพึงพอใจ” หรือ “ความประทับใจ” ของลูกค้าเป็นสำคัญ กรณีตรงตามความต้องการที่เปิดเผยชัดแจ้ง ลูกค้าเกิดความพอใจ แต่ถ้าหากได้มากกว่าความต้องการ (เกินความคาดหวัง) หรือ ตรงกับความต้องการที่แฝงเร้น ลูกค้าก็จะเกิดความประทับใจ ส่วนดวงใจ รักษากุล (2545 : 4) อธิบายว่า จุดมุ่งหมายในการปรับปรุงของ Deming คือ การเพิ่มประสิทธิภาพ ที่จะส่งผลให้สามารถปรับปรุงความสามารถในการแข่งขัน ถ้าคุณภาพมีน้อย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นก็จะสูง และจะส่งผลให้สูญเสียตำแหน่งการแข่งขันทางธุรกิจด้วย การปรับปรุงคุณภาพจะส่งผลให้การทำงานซ้ำ และความสูญเปล่าของการทำงานของพนักงานลดน้อยลง อีกทั้งปริมาณการใช้ทรัพยากรและจำนวนของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการทำงานจะลดน้อยลงด้วย

กล่าวโดยสรุปว่า แนวความคิดทางด้านการจัดการคุณภาพ มีจุดมุ่งหมายที่สอดคล้องกัน ที่จะทำให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพ และการแก้ไขปัญหาที่สาเหตุ เพื่อให้เกิดต้นทุนของความสูญเสียน้อยที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันในด้านกิจกรรมที่ดำเนินการ โดยอาจใช้หลักการทางสถิติและพัฒนาเครื่องมือขึ้นมาเพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ

หลักการของ TQM (TQM Principles)

Kreitner (1955 : 110 - 114) ให้หลักการ 4 ประการ เพื่อผลักดันการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร หรือ TQM ไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมตามลำดับดังนี้

1. ทำให้ถูกต้องตั้งแต่แรก (Do it right at the first time) หมายความว่า จะต้องออกแบบกระบวนงาน และสร้างคุณภาพในตัวสินค้า หรือบริการตั้งแต่ต้น เพราะจะช่วยให้ต้นทุนการผลิตหรือดำเนินงานต่ำกว่าการที่ผลิตได้สินค้าด้อยคุณภาพ แตกหักเสียหาย หรือบริการที่ไม่มีคุณภาพ หรือไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า

2. ยึดลูกค้าเป็นศูนย์กลาง (Be customer centered) ในองค์กรที่ใช้ TQM นั้น บุคลากรแต่ละคนย่อมมีผู้รับบริการ ซึ่งอาจเป็นผู้รับบริการภายใน และ/หรือผู้รับบริการภายนอก ผู้รับบริการภายในได้แก่ สมาชิกคนอื่นในองค์กรเดียวกับตน ส่วนผู้รับบริการภายนอกได้แก่ บุคคลภายนอกซึ่งเป็นผู้มาติดต่อใช้บริการจากหน่วยงาน การยึดลูกค้าเป็นศูนย์กลาง หมายถึง 1) การคาดการณ์ความต้องการของลูกค้า 2) การรับฟังความคิดเห็นของลูกค้า 3) การเรียนรู้ที่จะสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า 4) การแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อลูกค้าอย่างเหมาะสม

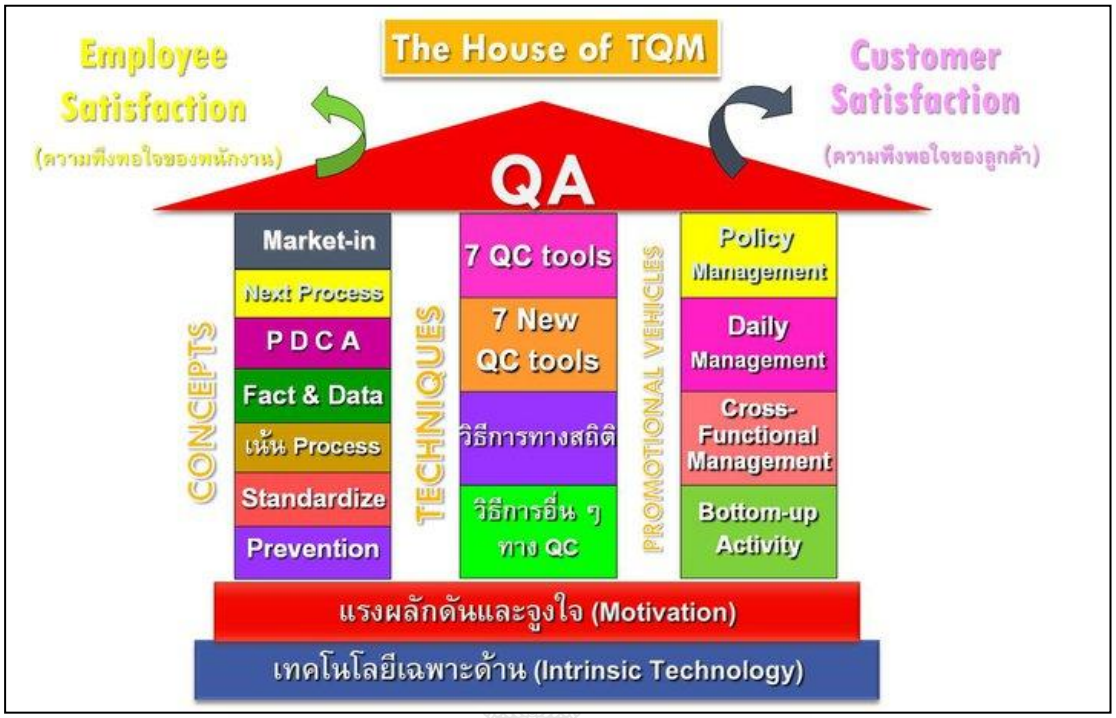
3. ยึดหลักการปรับปรุงคุณภาพในการทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นวิถีหลักในการทำงาน (Make continuous improvement a way of life) หมายถึง การใส่ใจปรับปรุงคุณภาพจากจุดเล็ก ๆ ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพรวมทั้งองค์กรอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในภาษาญี่ปุ่นเรียกว่า “ไคเซน” (Kaizen) การปรับปรุงคุณภาพตามหลักการนี้ ถือว่าการปรับปรุงคุณภาพเป็นการเดินทางที่ไม่มีวันสิ้นสุด (Endless journey) และไม่มีจุดหมายปลายทางสุดท้าย (Final destination) เพราะต้องพัฒนาต่อไปไม่สิ้นสุด

4. เน้นการสร้างทีมงานและการเพิ่มอำนาจการตัดสินใจ (Build teamwork and empowerment) TQM ให้ความสำคัญต่อบุคลากรในองค์กร โดยมุ่งเน้นการมอบอำนาจ หรือเพิ่มอำนาจการตัดสินใจแก่บุคลากรทุกระดับ เน้นการสร้างแรงจูงใจ เสริมสร้างความยึดมั่นต่อการทำงานให้บรรลุเป้าหมายตามแผน และวิธีที่ตกลงร่วมกัน ตลอดจนการส่งเสริมการใช้ความคิดสร้างสรรค์ริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ

กล่าวโดยสรุปว่า ถ้าดำเนินการอย่างเป็นระบบตามหลักการ TQM แล้ว จะส่งผลให้พนักงานเกิดการพัฒนา และปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง และตระหนักถึงคุณภาพเป็นสำคัญ เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด จะช่วยให้พนักงานป้องกันการเกิดปัญหา และลดข้อผิดพลาดจากการทำงาน ไม่ให้เกิดซ้ำได้อีก และเป็นการมุ่งส่งเสริมคุณภาพการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำมาซึ่งความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ และความอยู่รอดขององค์กร

องค์ประกอบของแม่แบบ TQM (TQM Elements)

โนริเอกิ คาโน (Noriaki kano) กล่าวว่า การดำเนินการ TQM เปรียบเสมือนการสร้างบ้าน ซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น มีรากฐานที่มั่นคง มีพื้นที่แข็งแรง มีเสาบ้านค้ำยัน และมีหลังคาบ้าน สำหรับบ้าน TQM ของ คาโน มีองค์ประกอบดังนี้



ภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของ TQM

ที่มา : ศูนย์ส่งเสริมคุณภาพ เครือซีเมนต์ไทย

การประกันคุณภาพ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสุดท้ายก็คือ หลังคาบ้าน จะเกิดขึ้นในช่วงสุดท้าย และส่งผลให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ แต่ก่อนอื่น จะต้องเริ่มสร้างบ้านด้วยการวางรากฐาน คือ Intrinsic Technology เสียก่อน

1. Intrinsic Technology หมายถึง เทคโนโลยีเฉพาะด้าน อุตสาหกรรมแต่ละด้าน ย่อมมีเทคโนโลยีในการผลิตที่แตกต่างกัน และถือเป็นพื้นฐานสำคัญของอุตสาหกรรมนั้น ๆ การที่เราจะแข่งขันกับคู่แข่งได้ องค์ประกอบสำคัญข้อหนึ่งก็คือ Intrinsic Technology ของเราต้องทัดเทียมหรือเหนือกว่าคู่แข่ง

2. Motivation for Quality หมายถึง แนวทางการผลักดัน และแรงจูงใจพนักงาน เนื่องจาก TQM เป็นการเปลี่ยนแปลงแนวคิด พฤติกรรม และวิธีการทำงานให้กับทุกคน ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรม ดังนั้นต้องใช้ความเพียรพยายามอย่างสูง และต้องใช้เวลามาก จึงเป็นงานที่ยาก ด้วยเหตุนี้ จึงต้องมีแนวทางในการผลักดัน และจูงใจให้พนักงานมีส่วนร่วม

3. QC Concepts หมายถึง แนวคิดเพื่อให้พนักงานยึดถือเป็นแนวทางในการปรับปรุงงาน เปรียบเสมือนเสาหลักที่ 1 ของบ้าน ซึ่งประกอบด้วยแนวคิดด้านคุณภาพ และแนวคิดทางด้านการจัดการ

4. QC Tools คือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการปรับปรุงงาน เปรียบเสมือนเสาต้นที่ 2 ของบ้าน ซึ่งประกอบด้วยเทคนิคต่าง ๆ มากมาย เช่น The Seven QC Tools วิธีการทางสถิติ วิธีการอื่น ๆ ทาง QC เป็นต้น

5. Promotional Vehicles คือ ช่องทางในการปรับปรุงงานของพนักงานภายในองค์กร สามารถแบ่งได้เป็น 4 ช่องทาง ได้แก่

5.1 Policy Management หรือ Management by Policy เป็นช่องทางที่ผู้บริหารระดับสูงใช้ในการกำหนดทิศทาง และเป้าหมายในเรื่องสำคัญ ๆ ที่มีผลกระทบต่อความอยู่รอด และการเจริญเติบโตของบริษัท

5.2 Daily Management คือ การบริหารงานประจำวัน มี 2 ประการคือ

5.2.1 การทำงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานที่วางไว้ เพื่อให้งานที่ออกมามีคุณภาพตามที่กำหนด และหากผลงานไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด ก็ให้ทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อรักษาคุณภาพเดิมไว้ และป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำอีก

5.2.2 การปรับปรุงคุณภาพงานให้ดีขึ้นกว่าเดิม (Improvement) ในการทำงานประจำวันไม่ใช่เพียงแค่รักษาคุณภาพให้อยู่ในมาตรฐานเท่านั้น แต่จะต้องปรับปรุงงานไปด้วยอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับมาตรฐานคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น

5.3 Cross Functional Management คือช่องทางการปรับปรุงที่ต้องทำร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายขององค์กร

5.4 Bottom up Activities คือช่องทางการปรับปรุงของพนักงานระดับล่าง โดยอาศัยสติปัญญาของตน ถ้าการปรับปรุงทำโดยกลุ่มบุคคล เรียกว่า กลุ่มคุณภาพ และถ้าเป็นงานปรับปรุงที่คิดทำหรือเสนอแนะ โดยคน ๆ เดียว เรียกว่า ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงงานในช่องทางนี้ก็เพื่อเปิดโอกาสให้พนักงานระดับปฏิบัติการได้มีโอกาสใช้ศักยภาพของตนเอง ช่วยคิดแก้ไขปรับปรุงงานในหน้าที่ของตน แทนที่จะทำตามคำสั่งเพียงอย่างเดียว

6. Quality Assurance (QA) คือ การประกันคุณภาพ การสร้างความมั่นใจของสินค้าและบริการให้แก่ลูกค้า ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักหรือหัวใจสำคัญของ TQM เปรียบเสมือนหลังคาของบ้าน TQM ความมั่นใจของลูกค้านี้ เกิดจากความเชื่อถือและศรัทธาในบริษัทผู้ผลิต ความมั่นใจในคุณภาพจะต้องเริ่มสร้างตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ เพื่อให้สินค้านั้นสามารถใช้งาน และมีความคงทนแข็งแรง ตามที่ลูกค้าคาดหวัง (นันทิยา วัฒนวิทูกูร, 2544 : 6)

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร สามารถนำมาประยุกต์ใช้มีดังนี้

1. ใบรายการตรวจสอบ (Check Sheet)

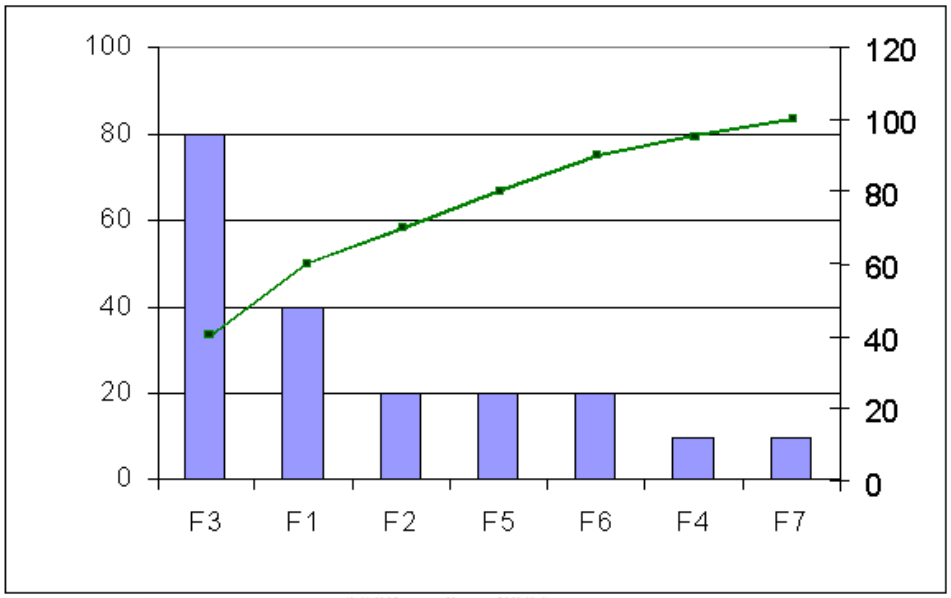
คือ แบบฟอร์มที่มีการออกแบบช่องว่างต่าง ๆ ไว้ให้เรียบร้อย เพื่อจะใช้ในการบันทึกข้อมูลได้ง่าย และสะดวก ถูกต้องไม่ยุ่งยาก

แบบฟอร์มเก็บข้อมูลกาว RTV		
วันที่		กะ
ชื่อผู้เก็บข้อมูล		EN#
ชั่วโมงที่	ปริมาณกาวที่ใช้ (ml)	ปริมาณกาวที่ทิ้ง (ml)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
รวม		

ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มเก็บข้อมูลกาว RTV

2. แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น

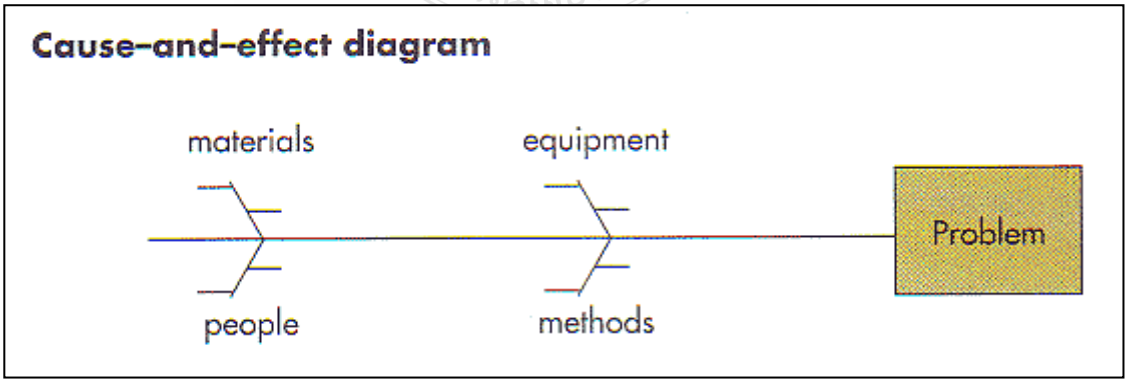


ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต

ที่มา : http://www.nst.or.th/article49208/qtoolS09.gif

3. แผนผังเหตุและผล ผล (Cause & Effect Diagram)

แผนผังเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) หรือ แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) หรือ ผังอิชิกาวา เป็นแผนภูมิที่ใช้ต่อจากแผนภูมิพาเรโต ซึ่งเมื่อเลือกแก้ปัญหาใดจากแผนภูมิพาเรโตแล้ว ก็นำปัญหานั้นมาแจกแจงสาเหตุของปัญหาเป็น 4 ประการ คือ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วิธีการ (Method) วัตถุดิบ (Material)



ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างแผนผังเหตุและผล (Stevenson, 2002: 479)

เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังก้างปลา

- เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
- เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่น หรือกระบวนการของแผนกอื่น
- เมื่อต้องการให้ระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่ม ซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

การสร้างแผนผังก้างปลา

- กำหนดอาการหรืออาการที่จะต้องหาสาเหตุอย่างชัดเจน
- กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น
- ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
- หาสาเหตุหลักของปัญหา
- จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
- ใช้แนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสม

การแก้ปัญหาจากผังก้างปลา

- ตัดสาเหตุที่ไม่จำเป็นออก
- ลำดับความเร่งด่วนและความสำคัญของปัญหา
- คิดหาวิธีแก้ไข
- กำหนดวิธีการแก้ไข กำหนดผู้รับผิดชอบ เวลาเริ่มต้น ระยะเวลาเสร็จ
- ต้องมีการติดตามผลการแก้ไขในรูปแบบที่เป็นตัวเลขสามารถวัดได้

4. Why - Why Analysis

เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุของปรากฏการณ์ หรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้พบต้นตอ และนำไปสู่การแก้ไข และป้องกันการเกิดซ้ำต่อไป สำหรับขั้นตอนการทำ Why Why Analysis มีดังนี้

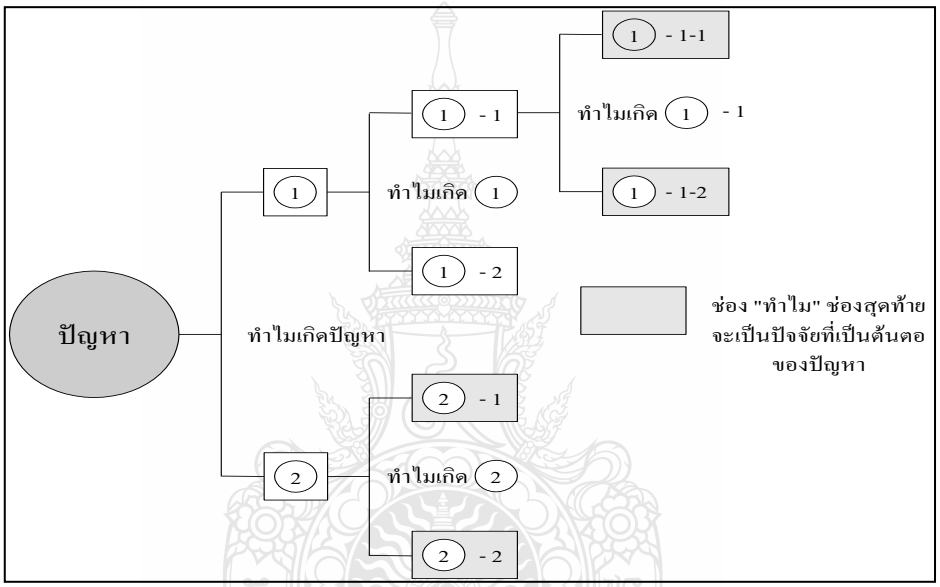
1. วิเคราะห์ข้อเท็จจริง โดย ไปดูต้นตอ หรือสาเหตุจริง ๆ ให้รู้อย่างลึกซึ้งว่ามีที่มาที่ไปอย่างไร และลักษณะอาการ เป็นอย่างไร โดยดูสถานการณ์จริง (Genba) และดูสภาพของจริง (Genbutsu) เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง (Real)

2. วิเคราะห์หาต้นตอของปัญหา โดยการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์หรือปัญหา ซึ่งทำได้โดย การถามทำไม ทำไม ไปเรื่อย ๆ จนเจอต้นตอของปัญหา

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยการถามกลับไป กลับมาว่า สิ่งนั้น ๆ เป็นเหตุเป็นผล หรือมีความสอดคล้องกันเชิงตรรกะ (Logic) หรือไม่ เพราะการพิจารณาด้วยวิธีนี้จะช่วยทำให้การวิเคราะห์ของเราถูกต้องมากขึ้น

4. วิเคราะห์หาวิธีการแก้ไข หรือป้องกัน จากการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย ทำให้เราได้ทราบถึงต้นตอที่แท้จริง จากนั้นเราก็มาค้นหาวิธีการแก้ไข และมาตรการป้องกันการเกิดซ้ำ

5. นำมาตรการที่ได้ไปปฏิบัติจริง โดยการนำวิธีการแก้ไข และป้องกัน ดังกล่าวไปปฏิบัติ นอกจากนี้อาจนำวิธีการแก้ไขป้องกันดังกล่าว ไปขยายผลกับสิ่งอื่น ๆ หรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีความใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 2.5 แสดงตัวอย่าง Why - Why Analysis

ที่มา : http://www.moodythai.com

5. การระดมสมอง (Brainstorming)

ประสิทธิ์ เขียวศรี (2544 : 1 - 5) อธิบายว่า การระดมสมอง เป็นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม โดยสมาชิกซึ่งมาจากพื้นฐานที่แตกต่างกันจะมาร่วมกระบวนการในการค้นหาแนวคิด และแนวทางในการแก้ไขปัญหาเดียวกันร่วมกัน การระดมความคิด จะประสบความสำเร็จได้ก็ด้วยการคิดอย่างสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ นอกเหนือกฎเกณฑ์ ปล่อยความคิดสร้างสรรค์ของสมาชิกออกมาได้อย่างเต็มที่

กฎในการระดมความคิด

1. ห้ามวิจารณ์ การตัดสินแนวคิดใด ๆ
2. อนุญาตให้นอกลู่นอกทางได้

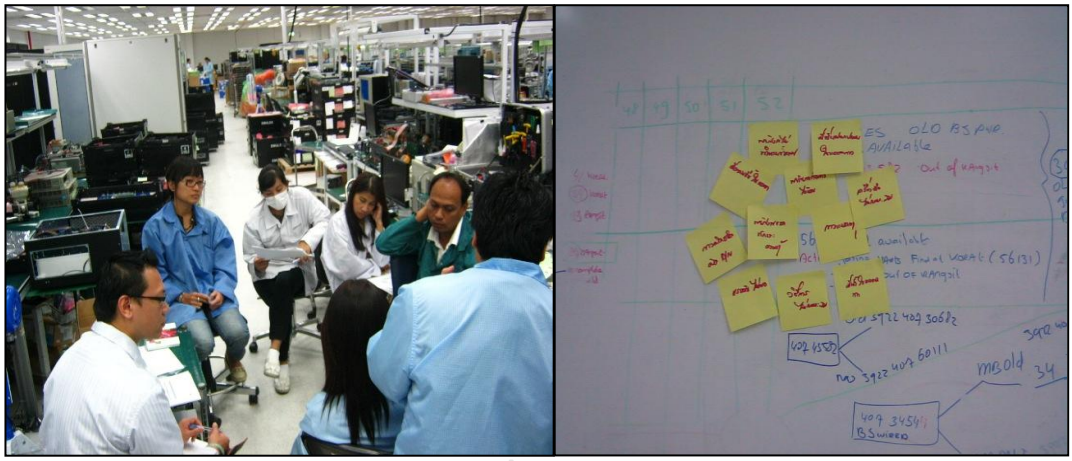
3. ปริมาณมาก ๆ เข้าไว้ ยิ่งมีแนวความคิดมากก็ยิ่งดี
4. ฟังความคิดเห็นผู้อื่น
5. ห้ามวิจารณ์ในระหว่างที่มีการแสดงความคิดเห็น
6. หลีกเลี่ยงการปะทะคารม
7. ห้ามใช้อารมณ์
8. เมื่อได้ผลแล้วควรทำการรวบรวมแล้วนำไปปรับปรุง

กล่าวโดยสรุปว่า การระดมสมองนั้นไม่ควรใช้เวลาเกิน 30-45 นาทีต่อครั้ง เพราะอาจทำให้พลังความคิดหมดไป เริ่มเอาอารมณ์ส่วนตัวมาใส่แทน และอาจเกิดความเงียบขึ้นในกลุ่มสมาชิกได้ หากมีการใช้เวลาเกินจากนี้ไป แต่อย่างไรก็ตามได้แบ่งขั้นตอนในการระดมสมอง ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสำรวจปัญหา (Define problem): เมื่อต้องการปัญหาใหม่ โดยต้องการให้สมาชิกทุกคนในกลุ่ม หรือ องค์กรมีส่วนร่วม โดยทำการเปิดประเด็นคำถาม เพื่อให้สมาชิกขยายมุมมองร่วมกัน เช่น "บริษัทแห่งหนึ่งต้องการที่จะลดต้นทุนของบริษัทโดย "ลดความสูญเสีย" ในกระบวนการผลิต โดยต้องการให้พนักงานทุกคนตระหนักถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้น จึงทำการเปิดประเด็นว่า "มีความสูญเสียอะไรบ้างในกระบวนการผลิตของเรา" เมื่อสมาชิกทำการระดมความคิดเห็นแล้ว ให้ทำการรวบรวมความคิดในการจัดกลุ่ม ให้กับความสูญเสียเหล่านั้น เพื่อระบุกลุ่มของความสูญเสียที่ชัดเจนขึ้น และพร้อมที่จะนำไปดำเนินการต่อไป

2. สร้างความคิด (Generating Ideas): หลังจากที่เราได้ประเด็นปัญหา หรือหัวข้อความสูญเสีย จากข้อที่ 1 โดยสมมุติว่าหัวข้อที่ได้คือ ความสูญเสียจากการผลิตของเสีย จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างความคิดว่า "มีสาเหตุใดบ้างที่ทำให้เกิดของเสีย"

3. การพัฒนาหนทางแก้ไข (Developing the Solution) นำแนวคิดที่ได้จากข้อ 2 มาเปิดประเด็นอีกครั้งหนึ่ง เช่น สาเหตุของการผลิตของเสีย มาทำการระดมสมองต่อว่า "มีมาตรการใดบ้างที่จะแก้ปัญหาของเสียในกระบวนการผลิต"



ภาพที่ 2.6 แสดงตัวอย่างการระดมสมอง (Brainstorming)

ที่มา : บริษัทตัวอย่างกรณีศึกษา

6. วงจรเดมมิ่ง (Deming Cycle:PDCA)

วิฑูรย์ สิมะโชคดี (2544 : 32) อธิบายว่า PDCA เป็นวงจรของการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีหลักในการทำงานดังนี้

1. P (Plan) หมายถึง การวางแผนปัญหา ประกอบด้วย
   - การหาสาเหตุของปัญหา โดยการระดมสมอง (ผังก้างปลา)
   - เก็บข้อมูลของปัญหาก่อนการปรับปรุงแก้ไข
   - เลือกปัญหาที่สำคัญมาแก้ไขก่อน
   - หาแนวทางวิธีแก้ไข
   - จัดตารางปฏิบัติ
2. D (Do) หมายถึง การลงมือทำงาน การแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในตารางงาน
3. C (Check) หมายถึง การตรวจสอบดูภายหลังการแก้ไขแล้ว สภาพของปัญหานั้นได้ลดลงจนถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ตามเป้าหมาย จะต้องวางแผนแก้ไขใหม่ การตรวจสอบทำได้โดยเก็บข้อมูลภายหลังการแก้ไข
4. A (Action) หมายถึง ถ้าทดสอบแล้วทำไม่ได้ตามเป้าหมายจะต้องทำการแก้ไขแผน แล้วลงมือแก้ไขปัญหาตามแผนใหม่ ตรวจสอบผลใหม่ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกว่าจะทำได้ตามเป้าหมาย

2.2 ทฤษฎีเรื่องหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

ระบบการผลิตแบบลีน

เป็นเครื่องมือในการจัดการกระบวนการ ที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้แก่องค์การ โดยการพิจารณาคุณค่าในการดำเนินงานเพื่อมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า มุ่งสร้างคุณค่าในตัวสินค้าหรือบริการ และกำจัดความสูญเสีย หรือ ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลกำไรและผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจในที่สุด ในขณะเดียวกันก็ให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพควบคู่ไปด้วย คำว่า “ลีน” (Lean) แปลว่า ผอมหรือบาง ในที่นี้มีความหมายในแง่บวก ถ้าเปรียบกับคนก็หมายถึง คนที่มีร่างกายสมส่วน ปราศจากชั้นไขมัน แข็งแรง ว่องไว กระฉับกระเฉง แต่ถ้าเปรียบกับองค์การจะหมายถึง องค์การที่ดำเนินการโดยปราศจากความสูญเสียในทุก ๆ กระบวนการ มีความสามารถในการปรับตัว ตอบสนองความต้องการของตลาดได้ทันท่วงที และมีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่งขัน

ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน

ระบบการผลิตแบบลีน กำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ กล่าวกันว่า ในอดีตการผลิตสินค้าต่าง ๆ รวมทั้งรถยนต์มีลักษณะเป็นแบบงานหัตถกรรมหรืองานฝีมือ (Craft / Hand Made Production) ไม่มีสายการผลิต ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะดำเนินการผลิตโดยอาศัยทักษะความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก ดังนั้นจึงมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง แต่ก็สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายชนิดตามความต้องการของลูกค้า ต่อมาต้นศตวรรษที่ 20 เฮนรี ฟอร์ด (Henry Ford) ได้ริเริ่มแนวคิดในการสร้างสายการผลิตให้มีลักษณะคล้ายกับการไหลของสายน้ำ และถือว่าทุกสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ในกระบวนการคือความสูญเปล่า โดยนำเอานวัตกรรมระบบสายพานลำเลียงมาใช้ในสายการประกอบรถยนต์ของบริษัท และใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้ ทำให้ใช้เวลาในการผลิตลดลง อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าว ทำให้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบได้รับการผลิต และส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป โดยไม่มีการพิจารณาถึงความต้องการ ระบบดังกล่าวจึงถูกเรียกว่าระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ (Mass Production) คือ ผลิตแบบปริมาณมากรุ่น การผลิตมีขนาดใหญ่ เพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยให้ต่ำลง ระบบการผลิตของฟอร์ดประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง กล่าวกันว่ายุคนั้นในอเมริกาไม่มีใครที่ไม่รู้จักรถยนต์ฟอร์ดโมเดลที (Model T Ford) ซึ่งเป็นรุ่นยอดนิยมที่มีการผลิตและจำหน่ายจำนวนมาก ถึงแม้ว่ารถรุ่นนี้จะมีจำหน่ายเพียงสีเดียว คือสีดำ แต่เนื่องจากช่วงนั้นตลาดยังคงเป็นของผู้ผลิต เพราะผู้ผลิตรถยนต์มีจำนวนน้อยราย แต่ความต้องการซื้อมีจำนวนมาก ผลิตเท่าไรก็จำหน่ายได้หมด

ภาพที่ 2.7 เฮนรี ฟอร์ด และรถยนต์ฟอร์ดโมเดลที

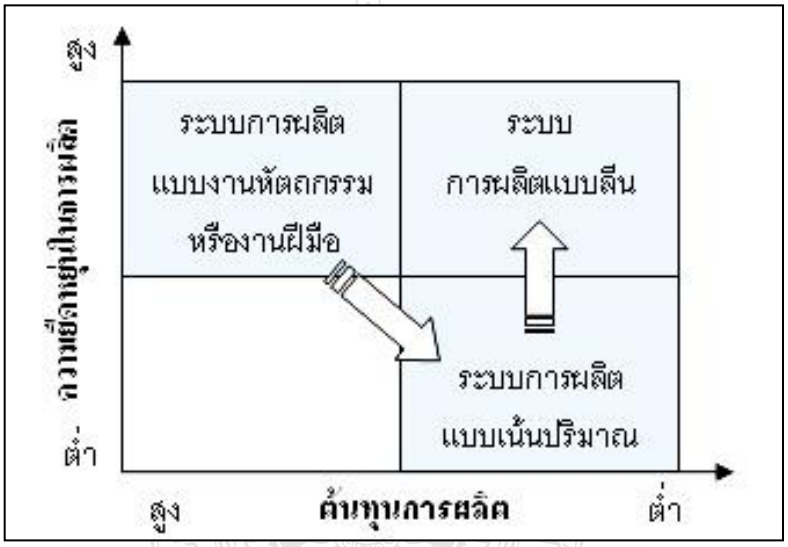
จากความสำเร็จของบริษัทฟอร์ด อิจิ โทโยดะ (Eiji Toyoda) และไทอิจิ โอโนะ (Taiichi Ohno) ผู้บริหารของบริษัทโตโยต้า ได้นำแนวคิดของฟอร์ดไปปรับปรุงระบบการผลิตของบริษัทโตโยต้าที่ญี่ปุ่น แต่พวกเขาพบว่าสภาพของบริษัทยังไม่เหมาะกับการใช้ระบบดังกล่าว เนื่องจากขณะนั้นประเทศญี่ปุ่นอยู่ในสภาพหลังสงคราม ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ และเงินทุนมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถลงทุนสร้าง “ระบบการผลิตที่เน้นปริมาณ” ตามแบบอย่างของฟอร์ดได้ ทั้งสองจึงได้ร่วมกับทีมงานของบริษัทโตโยต้า พัฒนาระบบการผลิตของตนเองขึ้นมาจากประสบการณ์ที่พบ โดยเริ่มต้นจากการค้นหาและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการ การนำข้อเสนอแนะการปรับปรุงงานที่ได้จากพนักงานมาทดลองปฏิบัติ และประยุกต์แนวคิดของระบบซูเปอร์มาร์เก็ตหรือระบบดึง มาสร้างระบบการผลิตที่เรียกว่า “ระบบการผลิตแบบโตโยต้า” (Toyota Production System) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อของ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System: JIT) ซึ่งมีหลักการสำคัญคือ “การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่ต้องการ ตามปริมาณที่มีความต้องการ และภายในเวลาที่มีความต้องการ” โดยมุ่งเน้นกำจัดความสูญเสียทั้ง 7 ประการ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน ได้แก่

1. การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion)
2. การรอคอย (Idle Time / Delay)
3. กระบวนการที่ขาดประสิทธิผล (Non-effective Process)
4. การผลิตของเสียและแก้ไขงานเสีย (Defects and Reworks)
5. การผลิตมากเกินไป (Overproduction)

6. การเก็บวัตถุดิบคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Stock)

7. การขนส่ง (Transportation)

ชิจิโอ ชินโง (Shigeo Shingo) ที่ปรึกษาของบริษัทโตโยต้า กล่าวว่า “ระบบการผลิตแบบโตโยต้าไม่ใช่ระบบที่มีแนวคิดขัดแย้งกับระบบการผลิตของฟอร์ด แต่เป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาต่อเนื่องมาให้สอดประสานกับสภาพตลาดของประเทศญี่ปุ่น โดยมุ่งทำการผลิตจำนวนมาก ด้วยขนาดรุ่นการผลิตที่เล็ก และมีระดับสินค้าคงคลังต่ำ” ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ผู้ริเริ่มแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีนก็คือ เฮนรี ฟอร์ด แต่ผู้นำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ให้เกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรมก็คือ บริษัทโตโยต้า หรืออีกนัยหนึ่งระบบการผลิตแบบโตโยต้าก็คือ การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ของระบบการผลิตแบบลีนนั่นเอง



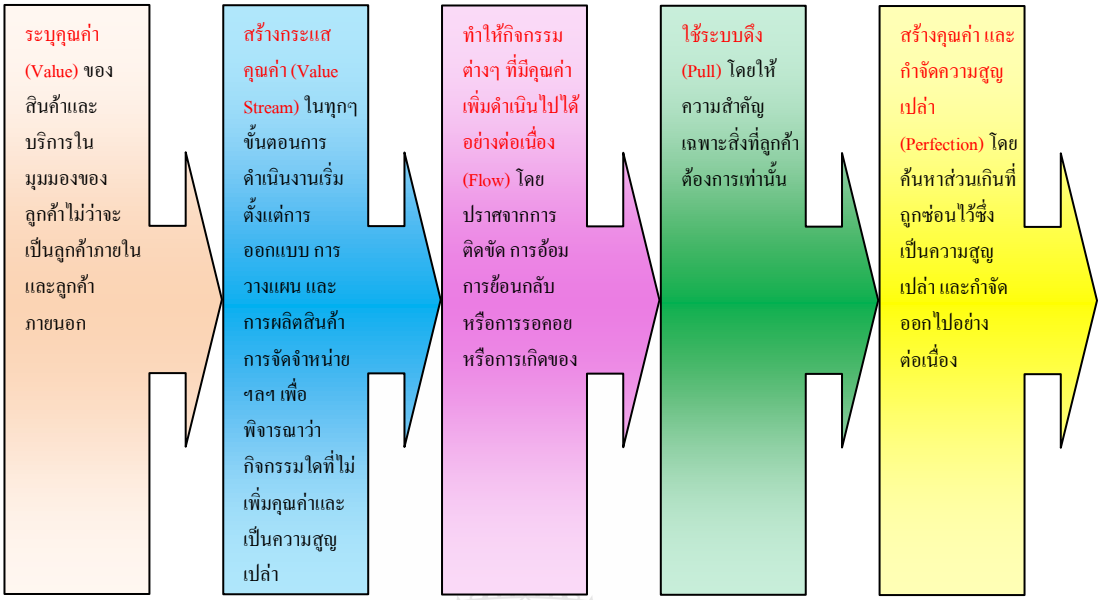
ภาพที่ 2.8 แสดงวิวัฒนาการระบบการผลิตแบบลีน (เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2550)

กล่าวโดยสรุปว่า วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีน แสดงได้ดังรูปที่ 2.8 เริ่มจากระบบการผลิตแบบงานหัตถกรรม มาสู่ระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ จนกระทั่งพัฒนาเป็นระบบการผลิตแบบลีน ที่มีความยืดหยุ่นในการผลิตสูง เพื่อรองรับสภาพปัจจุบันซึ่งวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์สั้นลงเรื่อย ๆ ในขณะที่ต้องพยายามลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง

แนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน (Lean Thinking)

เกียรติขจร โฆมานะสิน (2550) อธิบายว่า การผลิตแบบลีน คือวิธีการที่มีระบบแบบแผนในการระบุและกำจัดความสูญเสีย หรือสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าภายในกระแสคุณค่าของกระบวนการ โดยอาศัยการดำเนินตามจังหวะความต้องการของลูกค้าด้วยระบบดึง ทำให้เกิดสภาพการไหลอย่าง

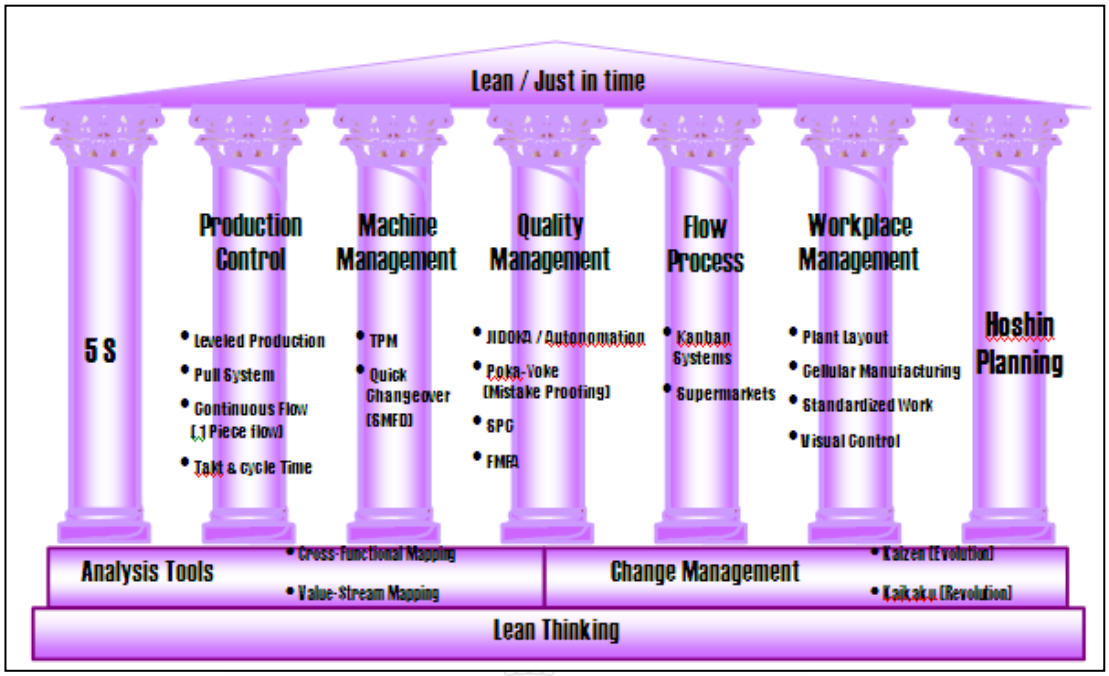
ต่อเนื่อง ราบเรียบ และทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างคุณค่าให้แก่ระบบอยู่เสมอ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนหลักได้ 5 ขั้นตอน ดังแผนภาพในรูปที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 แสดงแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน

ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน

ส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน มีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับอาคาร โดยมีขั้นตอนการก่อสร้างเริ่มต้นจากแนวคิดการผลิตแบบลีน เปรียบเสมือนการวางรากฐานของอาคาร พนักงานทุกคนในองค์การจะต้องเกิดความตระหนักถึงความสูญเสีย งานที่เพิ่มคุณค่าและไม่เพิ่มคุณค่า ก่อนที่จะเริ่มใช้เครื่องมือพื้นฐาน อันได้แก่ เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ (Analysis Tools) ด้วยแผนภาพกระแสคุณค่า (Value Stream Mapping) และการจัดการความเปลี่ยนแปลง (Change Management) ด้วยไคเซน (Kaizen) และนวัตกรรม (Kaikaku/Innovation) เครื่องมือพื้นฐานทั้งสองนี้เปรียบเสมือนกับพื้นของอาคาร ถ้าอาคารที่ก่อสร้างมีพื้นฐานแข็งแรงมั่นคง ก็จะช่วยให้เสาทุกต้นที่เป็นโครงสร้างของอาคารมั่นคงแข็งแรงเช่นกัน เสาแต่ละต้นในที่นี้ก็คือ เครื่องมือต่าง ๆ ในการลดหรือกำจัดสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ ตลอดจนเน้นการสร้างคุณค่าในกระบวนการ สุดท้ายจึงได้อาคาร ดังแสดงในรูป 2.10



ภาพที่ 2.10 แสดงส่วนประกอบของระบบการผลิตแบบลีน (เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2550)

กุญแจสู่ความสำเร็จของแนวคิดแบบลีน

1. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) เป็นปรัชญาทางธุรกิจ เป็นที่รู้จักกันในคำว่า ไคเซ็น (Kaizen) การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และอย่างสม่ำเสมอ สามารถทำให้ธุรกิจปรับตัวตาม "ช่วงการเปลี่ยนแปลงมากและน้อยของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่กำหนด"

2. การสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Creation) หมายถึง การทำความเข้าใจว่าอะไรคือ คุณค่าและความสูญเปล่าทั้งในและนอกองค์กรที่อยู่ในความสัมพันธ์ต่อการผลิต คุณค่าเป็นสิ่งที่จำเป็นและต้องถูกสร้างในสายตาลูกค้า และตามที่ลูกค้ากำหนด และมีกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้อง การสร้างคุณค่าต้องใช้เวลา และความพยายามที่จะกำจัดการสูญเปล่าออกจากกระบวนการ

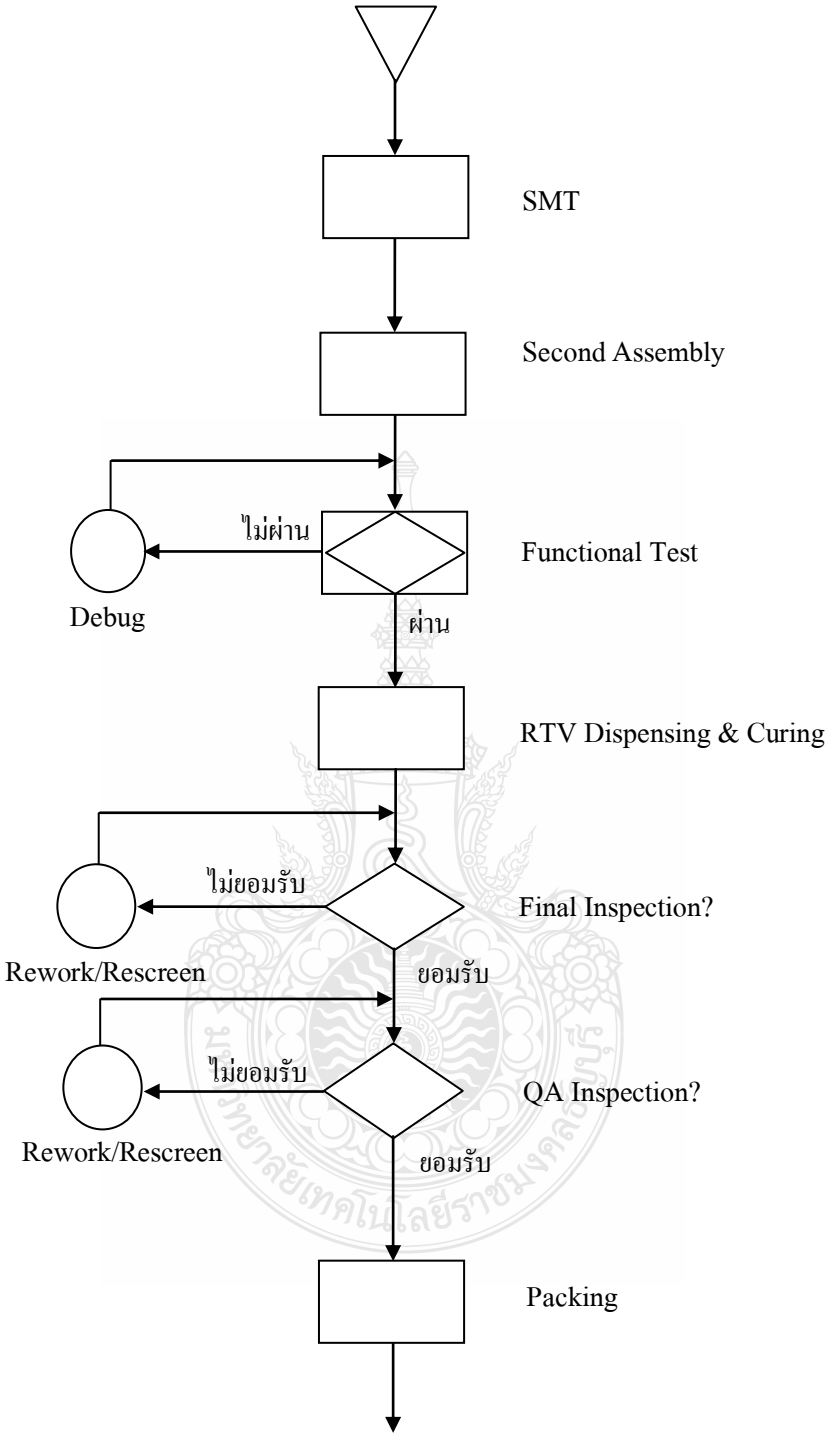
กล่าวโดยสรุปว่า การพัฒนาองค์กรให้อยู่ในแนวหน้าของอุตสาหกรรมการผลิตและบริการนั้น ๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้กลยุทธ์หรือกุญแจสู่ความสำเร็จของแนวความคิดแบบลีน และ การจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร ควบคู่กันไป ทั้งนี้ทั้งสองทฤษฎีมีแนวคิดและหลักการที่สอดคล้องเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ระบบการผลิตแบบลีน มุ่งเน้นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง กำจัดความสูญเสีย ความสูญเปล่าในระบบ เพื่อลดต้นทุนในการผลิต โดยที่ TQM หรือ การจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร มุ่งเน้นให้งานสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า โดยมีการวางแผน มีการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ และ ส่งเสริมให้พนักงานทุกคนในองค์กรได้มีส่วนร่วม

2.3 ความรู้เรื่องกระบวนการหยอดกาว RTV (RTV Dispensing)

กาว RTV (Room Temperature Vulcanizing) คือกาวซิลิโคนชนิดหนึ่งที่สามารถขึ้นรูปได้ในอุณหภูมิห้อง และเมื่อแห้งแล้วจะมีคุณสมบัติที่ยืดหยุ่นและสามารถกันความชื้นได้

ภาพที่ 2.11 แสดงลักษณะกาว RTV 3145

ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ ซึ่งบนแผ่นวงจรพิมพ์นั้นประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ มากมาย โดยใช้เทคโนโลยี Surface Mount Technology (SMT) มีขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ดังนี้



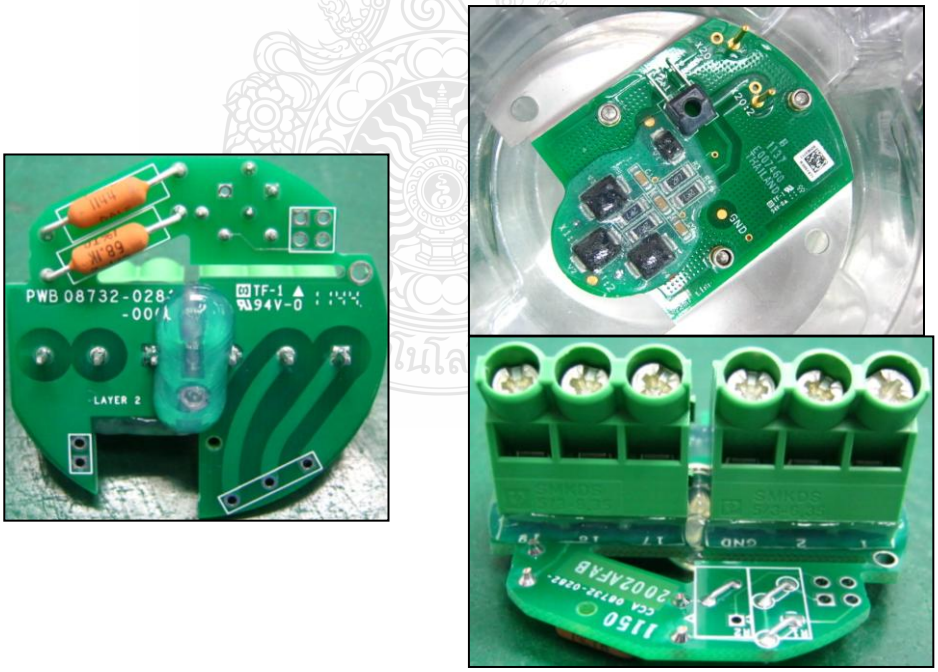
ภาพที่ 2.12 แสดงขั้นตอนการไหลของกระบวนการ (Process Flow)

- SMT กระบวนการผลิตขั้นแรก คือการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะหน้าสัมผัสกับแผ่นวงจรพิมพ์ (Surface Mount Device: SMD) โดยใช้เทคโนโลยีเครื่องจับวาง (Surface Mount Technology: SMT)

- Second Assembly กระบวนการผลิตในขั้นที่สอง หลังจากผ่านขั้นตอนการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ด้วยเครื่องแล้ว เช่น การประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางตัวที่เครื่องไม่สามารถจับวางได้ หรือ การติดฉลาก (Label) ต่าง ๆ เป็นต้น

- Functional Test หลังจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกตัวที่กำหนดไว้ ถูกประกอบลงบนแผ่นวงจรพิมพ์แล้ว จะถูกนำมาทำการทดสอบเพื่อตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เหล่านั้นด้วยเครื่องทดสอบ ในกรณีที่แผ่นประกอบวงจรพิมพ์ไม่ผ่านการทดสอบ จะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของการทดสอบไม่ผ่านนั้น พร้อมทั้งบันทึกไว้ในระบบ PFS (Process Feedback System)

- RTV Dispensing & Curing พนักงานฝ่ายผลิตจะทำการถ่ายกาวจากหลอดใหญ่ที่บรรจุ 305 ml. สู่หลอดเล็กที่บรรจุได้ 30 ml ก่อน ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายในการปฏิบัติงาน ก่อนทำการหยอดกาว RTV คลุมทับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหลายเพื่อกันความชื้นในอากาศทำปฏิกิริยาเคมีกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ แล้วนำไปอบ (Curing) ที่อุณหภูมิ 60 - 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อให้กาว RTV แห้ง ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า



ภาพที่ 2.13 แสดงแผ่นประกอบวงจรพิมพ์หลังหยอดกาว RTV

- Final Inspection หลังจากแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ได้ออกจากตู้อบแล้ว จะถูกนำมาตรวจสอบในขั้นสุดท้าย เพื่อดูความสมบูรณ์ของกาว RTV ว่ามีข้อบกพร่อง เช่น กาวไม่แห้ง มีฟองอากาศในเนื้อกาว เป็นต้น หรือไม่ อย่างไร

- QA Inspection เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนหรือกระบวนการผลิตแผ่นประกอบวงจรพิมพ์แล้วก่อนทำการบรรจุหีบห่อนั้น แผ่นประกอบวงจรพิมพ์จะถูกนำส่งให้กับฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance) อีกครั้ง เพื่อตรวจเช็คความถูกต้อง ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้าหรือไม่ ในกรณีที่มีข้อบกพร่องใด ๆ หรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้า แผ่นประกอบวงจรพิมพ์นั้นจะถูกปฏิเสธ พร้อมทั้งส่งกลับฝ่ายผลิตเพื่อทำการแก้ไข ปรับปรุง ก่อนนำส่งฝ่ายประกันคุณภาพเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

- Packing กระบวนการบรรจุแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ที่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ทุกขั้นตอนการผลิตแล้ว จะถูกนำมาบรรจุเข้ากับกล่องที่ได้ถูกออกแบบไว้ ตามจำนวนที่ต้องการ เพื่อส่งชิ้นงานให้กับลูกค้า

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ (2546) การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเปล่า 7 ประการสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง เพื่อศึกษาองค์ประกอบ หรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บโรงงานกรณีศึกษาโดยใช้แนวทางของ Process Activity Mapping วิเคราะห์เปรียบเทียบกับทฤษฎีความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ พร้อมหาขั้นตอน และใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการการบริหารพัสดุคงคลังและเครื่องมือคุณภาพ เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการเพื่อลดความสูญเปล่า นำไปทดสอบและปรับปรุงขั้นตอน และระบบเอกสารที่นำมาช่วยลดความสูญเปล่า เพื่อพัฒนาและออกแบบระบบเอกสารให้สามารถนำไปใช้ได้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม และนำขั้นตอนที่ปรับปรุงแล้วไปให้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมอื่นอีกจำนวน 2 แห่ง ประเมินผล เพื่อนำข้อเสนอแนะการปรับปรุงมาพัฒนาต้นแบบให้มีขั้นตอนการลดความสูญเปล่า และวิธีการใช้แบบฟอร์มเพื่อความเหมาะสม สะดวก และง่ายต่อการนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และจากการนำต้นแบบไปทดสอบกับโรงงานกรณีศึกษาสามารถลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ด ประการได้ประมาณ 2.74-40.29% ภายในระยะเวลา 4 เดือน และได้มีมาตรฐานของวัตถุดิบขวดแปรง และฝาน้ำยาทาเล็บ แผนการตรวจสอบวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิตน้ำยาทาเล็บ แผนคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต เส้นทางการเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการผลิต รอบเวลาการผลิต และเวลารับภาระของแต่ละ

ขั้นตอนวิธีการบรรจุกล่อง วิธีการเคลื่อนย้ายขวด และจุดสั่งผลิต และจำนวนจัดเก็บเพื่อควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ

นพดล เฟื่องเด่นขจร (2547) การปรับปรุงความพร้อมในการตอบสนองในอุตสาหกรรมบริการทันตกรรม โดยใช้แนวทางลีน และ ซิกซ์ ซิกม่า เพื่อลดเวลาที่ผู้ป่วยต้องใช้ในการรับบริการ และเพิ่มความพร้อมในการให้บริการข้อมูล โดยมีคลินิกบริการทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นกรณีศึกษา ซึ่งพบว่าปัญหาที่สำคัญของหน่วยงานกรณีศึกษา คือ เวลารอคอยเพื่อทำการรักษายาวนาน สาเหตุหลักเกิดจากการจัดสรรจำนวนทันตแพทย์ในแต่ละประเภทไม่สอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยที่ต้องการเข้ารับการรักษา ซึ่งก่อให้เกิดแถวคอยสะสมเป็นจำนวนมาก จึงได้พิจารณาปรับเพิ่ม และจัดสรรจำนวนชั่วโมงทำงานของทันตแพทย์ใหม่ ให้สอดคล้องกับความต้องการการเข้ารับบริการของผู้ป่วย ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณพบว่า สามารถกำจัดแถวคอยสะสมของทุกประเภทการรักษาได้ภายใน 3.7 เดือน และใช้เทคนิคการจำลองปัญหา นอกจากนี้ยังได้มีการใช้ เทคนิคการจำลองปัญหาเพื่อตัดสินใจในเรื่องรูปแบบของการตรวจคัดกรองที่ทำให้ ระยะเวลาในการรับบริการน้อยกว่ารูปแบบเดิม ในปัญหาเรื่องความล่าช้าในขั้นตอนการชำระเงิน พบว่าหลังจากพิจารณาปรับเปลี่ยนการทำงานของเจ้าหน้าที่สามารถลดเวลารอเพื่อ ชำระเงินค่ารักษาได้จาก 7 นาที เหลือ 2 นาที และในขั้นตอนการนัดหมายล่าช้า พบว่า การสร้างระบบการจัดเรียงและค้นหาแฟ้มใหม่โดยใช้รหัสเอกสาร และป้ายดัชนี สามารถลดเวลาค้นหาแฟ้มจาก 2 นาที เหลือ 10 วินาที

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ (2548) การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบผสม – แบบช่วง) กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ โดยประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารคุณค่า ซึ่งเป็นหนึ่งในเครื่องมือของลีน ในการจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิตเพื่อค้นหาความสูญเปล่าในการผลิตเหล็กรูปพรรณ จากผลการปรับปรุงทั้งหมดนี้ สามารถลดระยะเวลาการผลิตรวมจาก 16.24 วัน มาเป็น 8.56 วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 47.30 และลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการจาก 96.35 ตันต่อวัน เหลือ 10.62 ตันต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 88.98

กรกช สุขวัฒนกุล (2551) การพัฒนาและการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเพิ่มผลผลิต โดยการใช้เทคนิคลดความสูญเปล่า และ ปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร จากการวิจัยพบความสูญเสีย 2 ชนิด คือ ความสูญเสียจากการเปลี่ยนรูปแบบการผลิต และ ความสูญเสียที่เกิดจากการผิดปกติในกระบวนการผลิต ความสูญเสียจากการเปลี่ยนรูปแบบการผลิต สาเหตุเกิดจากการที่เครื่องจักรต้องหยุดดำเนินการผลิตเพื่อปรับเปลี่ยนอุปกรณ์การผลิต และ ความสูญเสียจากการรอคอยพนักงานผู้ตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการผลิต ซึ่งทำการแก้ปัญหาโดยการปรับปรุงแผนผังการ

จัดเก็บวัตถุดิบใหม่ และ จัดอบรมให้พนักงานฝ่ายผลิตสามารถทำการตรวจสอบเองได้ ใช้เทคนิคดังกล่าวเพื่อบ่งชี้เหตุแห่งความสูญเปล่าในสายการผลิตโดยใช้ใบตรวจสอบ ในส่วนของความสูญเสียที่เกิดจากความผิดปกติในกระบวนการผลิต มีสาเหตุมากจาก ชิ้นงานเข้าไปติดในช่องลำเลียง และ การเกิดจากความผิดปกติของเครื่องเก็บม้วนวัสดุภัณฑ์ ซึ่งทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่ โดยผลจากการดำเนินการพบว่า สามารถลดเวลาในการติดตั้งวัสดุภัณฑ์ประเภทกระดาษที่ใช้เวลา 32.6 นาที ลดเหลือ 6.4 นาที คิดเป็นร้อยละ 80.3 ลดเวลาในการติดตั้งวัสดุภัณฑ์ประเภทแผ่นพลาสติกจาก 5.37 นาที ลดเหลือ 4.06 นาที คิดเป็นร้อยละ 24.4 ลดอัตราการเกิดปัญหาชิ้นงานติดในช่องลำเลียงจาก 245 ชิ้นต่อล๊อต ลดเหลือ 3 ชิ้นต่อล๊อต คิดเป็นร้อยละ 98.9 และ ลดอัตราการเกิดความผิดปกติของเครื่องม้วนวัสดุภัณฑ์จากร้อยละ 7.32 เหลือร้อยละ 0 จากผลการปรับปรุงทั้งหมดนี้ ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้นจากร้อยละ 43.4 เป็นร้อยละ 31.5 ซึ่งผลแห่งการเพิ่มประสิทธิภาพครั้งนี้ทำให้ผลผลิตในกระบวนการบรรจุภัณฑ์เพิ่มมากขึ้นจาก 674,289 ชิ้น เป็น 489,119 ชิ้น หรือ คิดเป็นร้อยละ 42.0

ฟ้าแล้ง บุญเพ็ชร (2552) การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิคลดความสูญเปล่า กรณีศึกษาโรงงานผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยทำการวิเคราะห์หาถึงสาเหตุแห่ง “ความสูญเปล่า” ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งเป็นสาเหตุให้เครื่องจักรไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และ ทำการปรับปรุง แก้ไข เพื่อขจัด และลดความสูญเปล่านั้น แล้วทำการประเมินประสิทธิภาพหลังการปรับปรุง พบว่าอัตราเดินเครื่องจักรของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 80.9 เปอร์เซ็นต์ เป็น 87.7 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 77.4 เปอร์เซ็นต์ เป็น 87.1 เปอร์เซ็นต์ อัตราคุณภาพของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อน เพิ่มขึ้นจาก 98.7 เปอร์เซ็นต์ เป็น 99.9 เปอร์เซ็นต์ และ ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 61.8 เปอร์เซ็นต์ เป็น 76.3 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ส่งผลให้ผลผลิตจากเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้น 400 ชิ้นต่อวัน หรือ คิดเป็น 23.3 เปอร์เซ็นต์

เพ็ญสุภา สุขประเสริฐ (2550) ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) กรณีศึกษา บริษัท ครอมัลลอย (ประเทศไทย) จำกัด โดยศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) พบว่า การให้ความสำคัญกับลูกค้า การทำงานเป็นทีม และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนความสำเร็จของการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) โดยภาพรวมพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ประกอบด้วย การจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) ทำให้สินค้ามีคุณภาพสูงขึ้น ช่วยลดของเสียจากกระบวนการผลิต ช่วยให้ส่งมอบสินค้าได้ทันเวลา และช่วยลดต้นทุนด้านการผลิต

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง “การปรับปรุงคุณภาพการผลิต โดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน” ได้ทำการศึกษากระบวนการหยอดกาว RTV ในบริษัทตัวอย่างกรณีศึกษา โดยมีแนวทางในการศึกษา และวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพการผลิตของกระบวนการหยอดกาว ซึ่งเป็นกระบวนการที่มียอดของเสียสูงสุดของกระบวนการผลิตทั้งหมดของผลิตภัณฑ์แผ่นประกอบวงจรพิมพ์ โดยจะทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุแห่งความสูญเสียดังกล่าวนี้ โดยอาศัยเทคนิค TQM และ ลีน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การศึกษาและวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการการหยอดกาว โดยกำหนดแนวทางการดำเนินงานไว้ ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการหยอดกาว RTV และรวบรวมข้อมูลของกาว RTV ที่เสียไปในแต่ละสัปดาห์หรือแต่ละเดือน
2. ทำการวิเคราะห์หาต้นตอ หรือ สาเหตุแห่งปัญหา ที่นำมาซึ่งความสูญเสียในกระบวนการหยอดกาว RTV
3. กำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไข ปัญหาเพื่อขจัดความสูญเสียในกระบวนการการหยอดกาว
4. ดำเนินการการปรับปรุงแก้ไข
5. วัดผล และเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินงาน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 3.1 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	เครื่องมือที่ใช้
1. ศึกษากระบวนการหยอดกาว RTV และรวบรวมข้อมูล	- Check Sheet - Brainstorming
2. วิเคราะห์หาสาเหตุแห่งปัญหา	- Why-Why Analysis - Cause and Effect Diagram
3. กำหนดแนวทางการปรับปรุง	- Pareto Chart - Brainstorming
4. ดำเนินการปรับปรุง แก้ไข	- Check Sheet
5. วัดผลและเปรียบเทียบผล ก่อนและหลังการดำเนินการ	- t- test - Pareto Chart

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานค้นคว้าอิสระเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการการหยอดกาว RTV ในครั้งนี้ มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิ (Primary Data) ซึ่งได้จากพื้นที่จริง สถานที่จริง การทำงานจริง เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินการแก้ไขปรับปรุง และ พัฒนาก่อน และหลัง การดำเนินงาน ดังนี้

1. ใช้ Check Sheet เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการปรับปรุง โดยทำการเก็บข้อมูลจำนวนของเสียของกาว RTV ที่ต้องสูญเสียไปในกระบวนการหยอดกาว RTV ของเดือนธันวาคม พ.ศ. 2554

2. ใช้ Check Sheet เก็บรวบรวมข้อมูลหลังการปรับปรุง โดยทำการเก็บข้อมูลจำนวนของเสียของกาว RTV ที่ต้องสูญเสียไปของขั้นตอน หรือกระบวนการหยอดกาว RTV ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2555

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

งานค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติเชิงพรรณา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และทำการเปรียบเทียบแสดงผลโดยใช้แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนแรก เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุงคุณภาพการผลิต

ส่วนที่สอง เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุงคุณภาพการผลิต

ส่วนแรก : การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุงคุณภาพการผลิต

วิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียอันเนื่องมาจากการผลิตในกระบวนการหยอดกาว RTV จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมทั้งหมด 5 สัปดาห์ ก่อนทำการปรับปรุงคุณภาพการผลิต

ตารางที่ 3.2 แสดงถึงความสูญเสียเนื่องจากการทิ้งกาว RTV ในแต่ละสัปดาห์

จำนวนกาว RTVที่สูญเสียในแต่ละสัปดาห์				
สัปดาห์ที่	จำนวนกาว RTV ที่ใช้ (ml)	จำนวนความสูญเสียของกาว RTV (ml)	มูลค่าความสูญเสีย (บาท)	%
51	212,000.00	49,974.13	153,420.58	23.57
52	176,160.00	30,217.00	92,766.19	17.15
1	188,292.00	39,183.60	120,293.65	20.81
2	155,640.00	28,646.06	87,943.40	18.41
3	107,235.08	20,267.43	62,221.01	18.90
Total	839,327.08	168,288.22	516,644.84	20.05
เฉลี่ย	167,865.42	33,657.64	103,328.97	20.05

จากตารางที่ 3.2 แสดงให้เห็นถึงข้อมูลของความสูญเสียของกาว ก่อนการปรับปรุงคุณภาพการผลิต ในกระบวนการหยอดกาว RTV ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 51 (เดือนธันวาคม) ปี พ.ศ. 2554 ถึง สัปดาห์ที่ 3 (เดือนมกราคม) ปี พ.ศ. 2555 ซึ่งมีมูลค่าความสูญเสียทั้งสิ้นเท่ากับ 516,644.84 บาท คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยต่อสัปดาห์เท่ากับ 103,328.97 บาท หรือคิดเป็นร้อยละของเสียเฉลี่ยต่อสัปดาห์เท่ากับ 20.05

ตารางที่ 3.3 แสดงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอน	วิธีการ	เครื่องมือ
Plan	1. ศึกษากระบวนการหยอดกาว RTV เพื่อหาปัญหาและอัตราของเสีย	- Check Sheet - Pareto
	2. Brainstorming เพื่อกำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไขหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น	- Brainstorming - Why-Why Analysis
	3. เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาเพื่อใช้ในการปรับปรุง	- Fishbone Diagram
	4. อธิบายปัญหาและกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ในการตัดสินแก้ไขปัญหา หรือปรับปรุงได้ดีขึ้น	
	5. กำหนดแผนการดำเนินงาน และช่วงเวลาในการปฏิบัติงาน	
Do	1. นำแผนการดำเนินงานในการปรับปรุงหรือแก้ไขปัญหาไปปฏิบัติ	- Action Plan
Check	1. ตรวจสอบวิธีการและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติจริง	- Check Sheet
	2. ตรวจสอบผลที่ได้ เป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่	- Pareto
Action	1. หาสาเหตุและแก้ไขสาเหตุ หลังตรวจสอบแล้วพบว่ามีข้อพลาด หรือข้อบกพร่อง หรือผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย	- Check Sheet - Standardization - PDCA Cycle
	2. จัดทำเป็นมาตรฐาน เพื่อป้องกันการเกิดซ้ำของปัญหา ในกรณีที่ผลลัพธ์ เป็นไปตามเป้าหมาย	- Kaizen
	3. ปรับปรุงการดำเนินงานให้ดีขึ้น	

จากตารางที่ 3.3 เป็นตารางที่แสดงให้เห็นถึงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และลำดับขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพการผลิต ตามหลักการการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร หรือ TQM

3.5 สำรวจสภาพปัจจุบัน

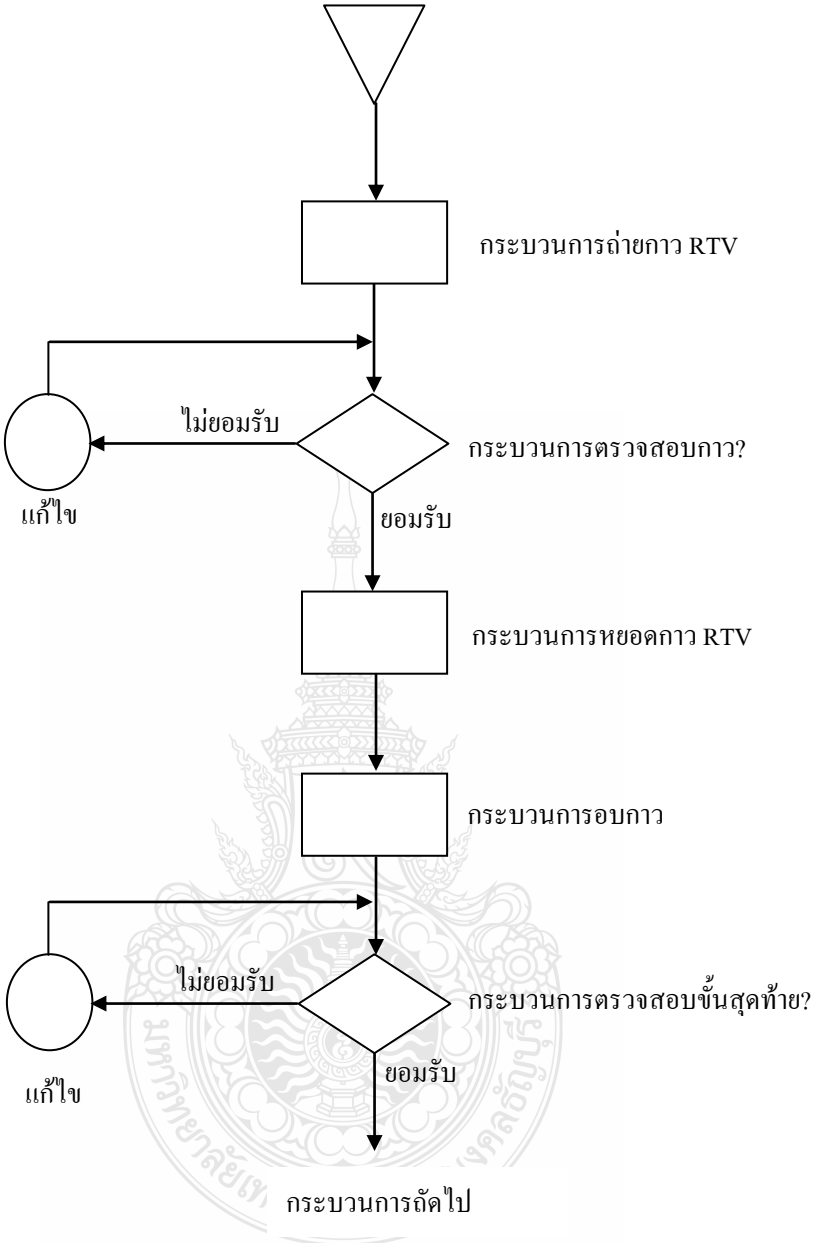
1. ศึกษากระบวนการหยอดกาว RTV ของบริษัทตัวอย่างกรณีศึกษา

บริษัทตัวอย่างกรณีศึกษา เป็นบริษัท OEM (Original Equipment Manufacture) ที่รับจ้างทำการผลิตทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์แผ่นประกอบวงจรพิมพ์ (PCBA) และ ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จรูป (Box Build) ซึ่งงานที่นำมาทำการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นงานผลิตประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ (Print Circuit Board Assembly: PCBA) ของกลุ่มลูกค้า EMS ซึ่งทำการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 2 กะ (Shift) ทำงาน คือ กะกลางวัน (Day Shift) และ กะกลางคืน (Night Shift) ทำงาน 11 ชั่วโมงต่อกะ โดยกะเช้าเริ่มเข้าทำงานตั้งแต่เวลา 07.00 น. ถึง 19.00 น. และ 19.00 น. ถึง 07.00 น. สำหรับกะกลางคืน โดยทำงานตั้งแต่วันจันทร์ ถึง วันเสาร์ ทั้งนี้เพื่อทำการผลิตแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ ให้ได้ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า

โดยการศึกษาค้นคว้าเพื่อเพิ่มปรับปรุงคุณภาพการผลิต ในกระบวนการหยอดกาว RTV ครั้งนี้ จะทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยจะมุ่งไปที่การกำจัดเหตุแห่งความสูญเปล่า สูญเสีย ในกระบวนการหยอดกาว RTV (RTV Dispensing) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ความสูญเสียซึ่งทรัพยากร และวัตถุดิบมากที่สุด

ในกระบวนการหยอดกาว RTV นี้ ประกอบด้วยมีขั้นตอนการปฏิบัติงานหลัก ๆ ดังนี้ คือ

1. กระบวนการถ่ายกาว RTV จากหลอดใหญ่ บรรจุปริมาตร 305 ml. สู่หลอดเล็ก บรรจุปริมาตร 30 ml.
2. กระบวนการตรวจเช็คกาว RTV
3. กระบวนการหยอดกาวลงบนแผ่นประกอบวงจรพิมพ์
4. กระบวนการอบกาว และ
5. กระบวนการตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย



ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงกระบวนการการกาว RTV ลงบนแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ (PCBA)

พิจารณาจากภาพที่ 3.1 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนของกระบวนการหยอดกาว RTV (RTV Dispensing) กระบวนการจะเริ่มต้นจากการถ่ายกาว RTV จากหลอดใหญ่ 305 ml. เข้าสู่หลอดเล็ก 30 ml. โดยพนักงานฝ่ายปฏิบัติ จากนั้นกาว RTV ที่ถูกถ่ายไปแล้วนี้ จะถูกตรวจเช็คว่ามีสิ่งแปลกปลอมหรือฟองอากาศในเนื้อกาว หรือไม่ ซึ่งถ้าพบข้อบกพร่องดังกล่าวนี้ จะไม่สามารถนำไปใช้งานได้ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้า ดังนั้น ในกรณีที่มีสิ่งแปลกปลอม หรือฟองอากาศ หรือ ไม่ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า กาว RTV หลอดนั้น ๆ จะถูกนำออกจากกระบวนการผลิตเพื่อรอการแก้ไข หรือ

กำจัดสิ่งแปลกปลอมออกไป ก่อนนำกลับมาใช้อีกครั้ง และกระบวนการนี้เองที่เกิดความสูญเสียของกาว RTV ขึ้น ทำให้เกิดต้นทุนต่าง ๆ ตามมา ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มพนักงานตรวจสอบ กาว RTV ที่ไม่สามารถใช้ในการผลิตได้ เวลาที่สูญเสียไปในการทำงานซ้ำซ้อน เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว ยังทำให้ผลิตภาพหรือผลผลิตที่ได้ ลดต่ำลงอีกด้วย

ภาพที่ 3.2 แสดงฟองอากาศในเนื้อกาว RTV

จากภาพที่ 3.2 แสดงให้เห็นถึงฟองอากาศที่เกิดขึ้นในเนื้อกาว RTV หลังจากถ่ายกาวจากหลอดใหญ่ สู่หลอดเล็ก ลักษณะเช่นนี้ ไม่สามารถนำไปใช้งานได้ จำเป็นต้องทำการกำจัดฟองอากาศให้หมดไปก่อน โดยการบีบกาวที่มีฟองอากาศทิ้ง ซึ่งคิดเป็นอัตราเสียร้อยละ 20.05 ต่อสัปดาห์

กระบวนการหยอดกาว RTV ลงบนแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ (RTV Potting) กาว RTV ที่ผ่านขั้นตอนการตรวจเช็คแล้ว จะถูกหยอดลงบนแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ที่ผ่านกระบวนการทดสอบ (Test) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยจะทำการหยอดคลุมอุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ที่ประกอบอยู่บนแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งหมด เพื่อกันความชื้นในอากาศทำปฏิกิริยาเคมี กับแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ซึ่งอาจทำให้มีผลต่อการทำงานในระยะยาว (Reliability) ของผลิตภัณฑ์ได้

ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงหลังการหยอดกาว RTV ลงบนแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ (PCBA)

จากภาพที่ 3.3 แสดงให้เห็นถึงลักษณะการใช้งานของกาว RTV ที่ถูกนำมาหยอดคลุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นประกอบวงจรพิมพ์

กระบวนการอบกาว RTV (RTV Curing) แผ่นประกอบวงจรพิมพ์ (PCBA) ที่ผ่านการหยอดกาว RTV แล้ว จะถูกเคลื่อนย้ายเข้าสู่ตู้อบ (Chamber) ที่พารามิเตอร์ (Parameters) ดังนี้

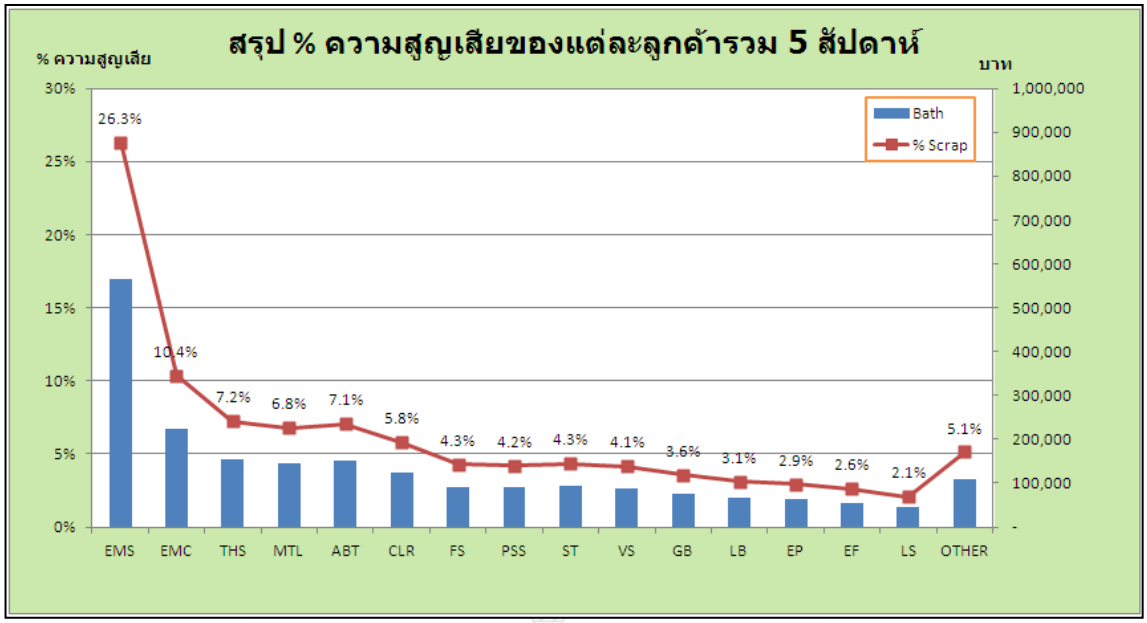
- อุณหภูมิ (Temperature) 60-65 องศาเซลเซียส
- เวลา (Time) 2 ชั่วโมง

กระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย (Final Inspection) แผ่นประกอบวงจรพิมพ์ (PCBA) ที่ครบกำหนดการอบกาว RTV แล้ว จะถูกนำออกจากตู้อบ เพื่อทำการตรวจเช็คความสมบูรณ์ของชิ้นงาน หรือ ผลิตภัณฑ์ ในขั้นสุดท้าย โดยทำการตรวจเช็คกาวว่าแห้งดีหรือไม่ อย่างไร มีฟองอากาศอยู่ในเนื้อกาว หรือไม่ อย่างไร โดยถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ จะต้องนำส่งฝ่ายแก้ไข เพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดปัญหา หรือ ข้อบกพร่องนั้น ถ้าชิ้นงานไม่มีข้อบกพร่องใด ๆ จะถูกรวบรวมพร้อมนำส่งฝ่ายรับประกันคุณภาพ เพื่อตรวจสอบคุณภาพโดยรวมอีกครั้งก่อนส่งผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้า

พิจารณามูลค่าความสูญเสียของแต่ละลูกค้าของบริษัทกรณีศึกษา จำนวน 5 สัปดาห์ คือ สัปดาห์ที่ 51, 52 ปี 2554 และ สัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 ปี 2555 โดยแจกแจงเป็นจำนวนมูลค่าเงิน และอัตราร้อยละ ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงสรุปความสูญเสียรวมแบ่งตามรายชื่อลูกค้า (5 สัปดาห์)

สรุปความสูญเสียรวมแต่ละลูกค้า (5 สัปดาห์)				
รหัส	ชื่อลูกค้า	มูลค่า ($)	%	มูลค่า (บาท)
8176	EMS	18,822.29	26.31	564,668.70
8101	EMC	7,412.35	10.36	222,370.50
8108	THS	5,187.12	7.25	155,613.60
8098	MTL	4,861.5	6.79	145,845.00
8078	ABT	5,057.89	7.07	151,736.70
8105	CLR	4,148.01	5.80	124,440.30
8177	FC	3,074.73	4.30	92,241.90
8178	PSS	2,997.41	4.19	89,922.30
8087	ST	3,108.55	4.34	93,256.50
8120	VS	2,966.74	4.15	89,002.20
8115	GB	2,556.35	3.57	76,690.50
8073	LB	2,232.65	3.12	66,979.50
8180	EP	2,104.87	2.94	63,146.10
8124	EF	1,864.99	2.61	55,949.70
8110	LS	1,488.78	2.08	44,663.40
	OTHER	3,667.21	5.13	110,016.30
	Total	71,551.44	100.00	2,146,543.20



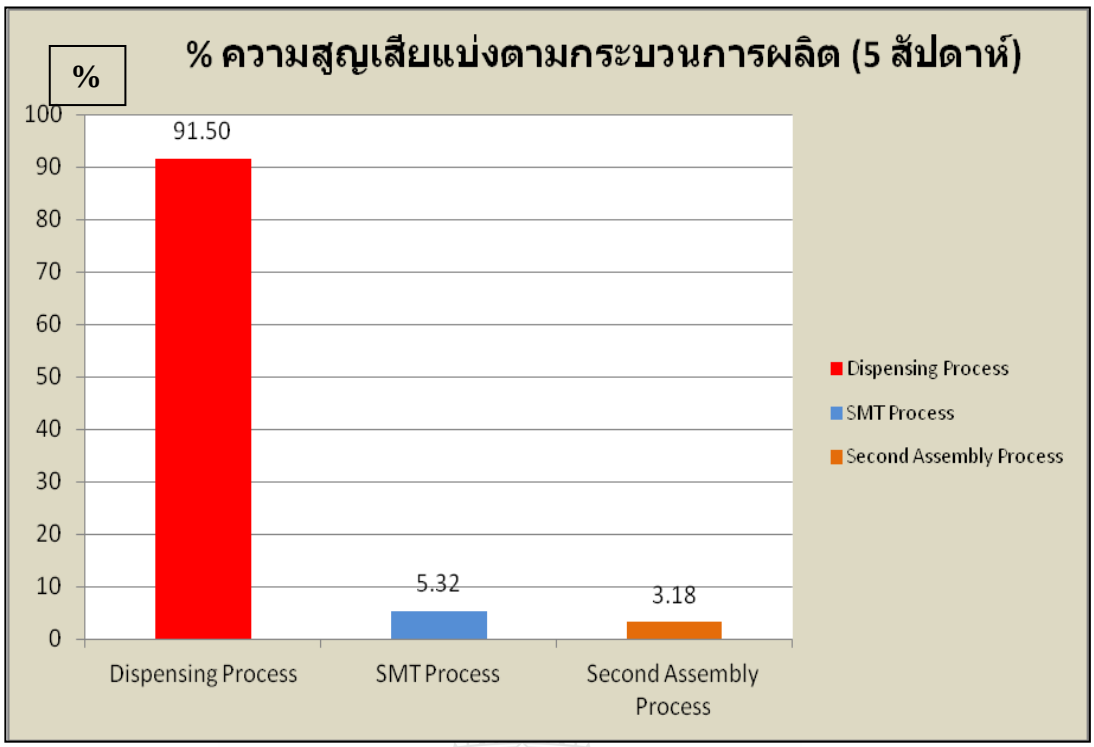
ภาพที่ 3.4 แผนภูมิแสดงความสูญเสียแบ่งตามรายชื่อลูกค้า

จากตารางที่ 3.4 และ ภาพที่ 3.4 แสดงให้เห็นถึงยอดความสูญเสียรวมทั้งหมดของกลุ่มลูกค้า พบว่าลูกค้า EMS มียอดความสูญเสียสูงเป็นอันดับหนึ่ง คิดเป็นร้อยละ 26.31

พิจารณามูลค่าความสูญเสียของลูกค้า EMS โดยนำมาแจกแจงเปรียบเทียบแต่ละกระบวนการผลิตได้ดังตารางที่ 3.5 และภาพที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงมูลค่าความสูญเสียแบ่งตามกระบวนการผลิต

มูลค่าความสูญเสียแต่ละกระบวนการผลิต (5 สัปดาห์)		
กระบวนการ	มูลค่า (บาท)	%
Dispensing	516,644.84	91.50
SMT	30,041.97	5.32
Second Assembly	17,981.86	3.18
รวม	564,668.67	100.00



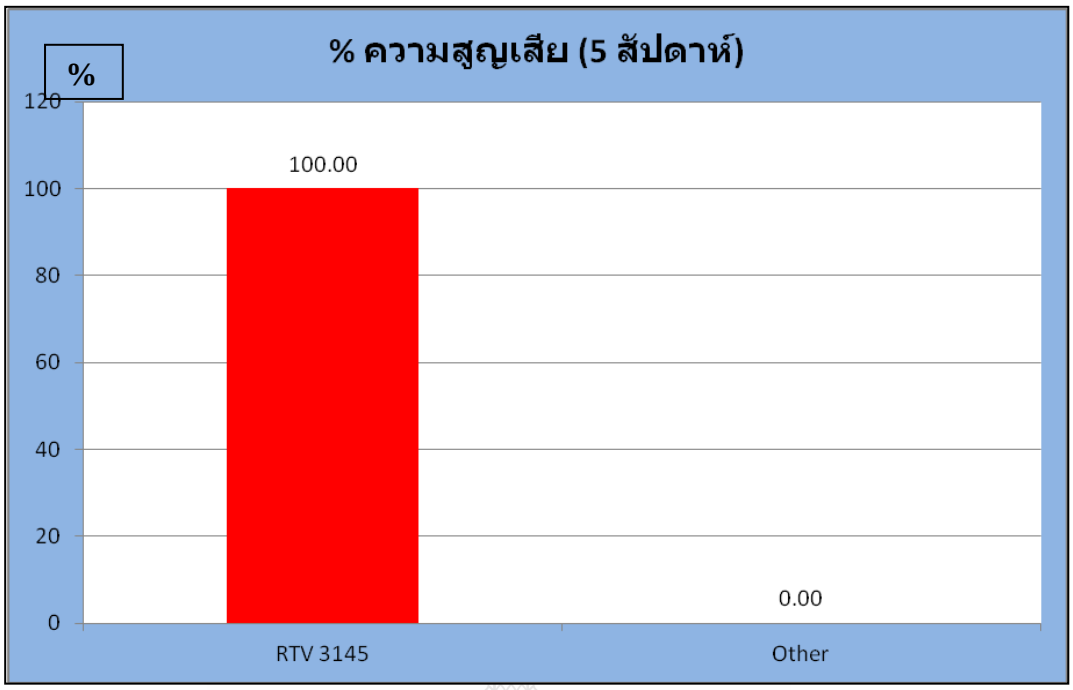
ภาพที่ 3.5 แผนภูมิแสดงความสูญเสียแบ่งตามกระบวนการผลิต

จากตารางที่ 3.4 และภาพที่ 3.5 แสดงให้เห็นถึง % ความสูญเสียโดยแบ่งตามกระบวนการของผลิตภัณฑ์แผ่นวงจรพิมพ์กลุ่มลูกค้า EMS ซึ่งพบว่า กระบวนการหยอดกาว RTV หรือ RTV Dispensing มียอดความสูญเสียสูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง คิดเป็นร้อยละ 91.50 ดังนั้น กระบวนการหยอดกาว หรือ Dispensing Process จึงเป็นกระบวนการที่ต้องทำการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน

พิจารณามูลค่าความสูญเสียในกระบวนการหยอดกาว โดยแจกแจงเป็นรายการวัสดุที่เกิดความสูญเสียในกระบวนการได้ดังตารางที่ 3.6 และ ภาพที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงมูลค่าความสูญเสียแบ่งตามรายละเอียดของวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการหยอดกาว

รายการวัสดุ	มูลค่ารวม (บาท)	%
กาว RTV 3145	516,644.84	100.00
Other	0	0.00



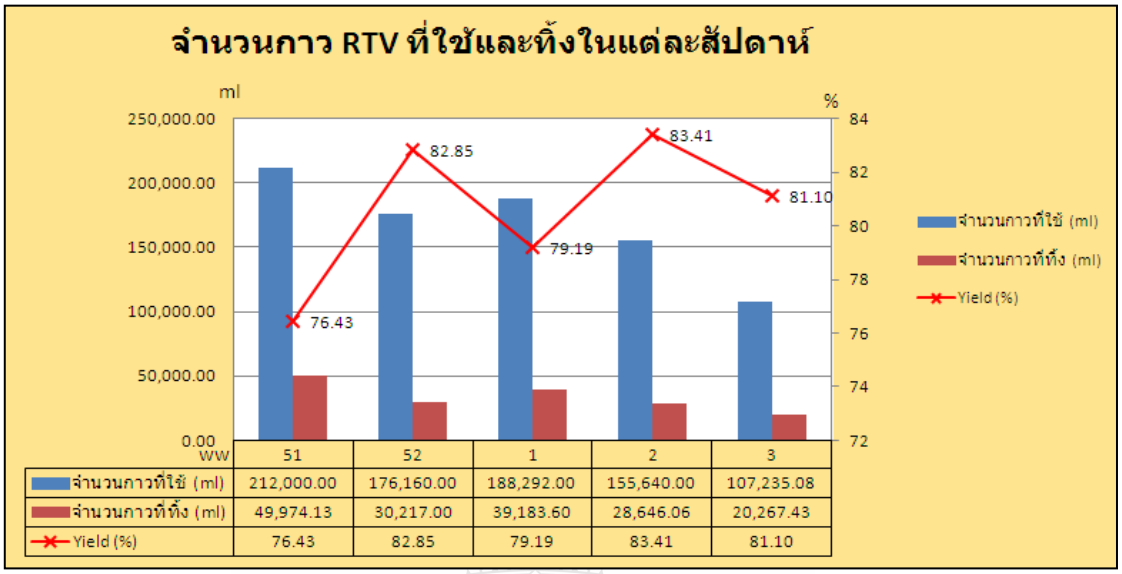
ภาพที่ 3.6 แผนภูมิแสดงความสูญเสียแบ่งตามรายละเอียดของวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการหยอดกาว

จากตารางที่ 3.5 และภาพที่ 3.6 แสดงให้เห็นถึงมูลค่าความสูญเสียโดยแบ่งตามรายละเอียดของวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการหยอดกาว RTV ซึ่งพบว่าความสูญเสียในกระบวนการ คือกาว RTV3145 เพียงชนิดเดียว คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงจำนวนกาว RTV ที่ใช้ และทิ้งในแต่ละสัปดาห์

จำนวนกาว RTVที่สูญเสียในแต่ละสัปดาห์				
สัปดาห์ที่	จำนวนกาว RTV ที่ใช้ (ml)	จำนวนความสูญเสียของกาว RTV (ml)	มูลค่า (บาท)	%
51	212,000.00	49,974.13	153,420.58	23.57
52	176,160.00	30,217.00	92,766.19	17.15
1	188,292.00	39,183.60	120,293.65	20.81
2	155,640.00	28,646.06	87,943.40	18.41
3	107,235.08	20,267.43	62,221.01	18.90
Total	839,327.08	168,288.22	516,644.84	20.05
เฉลี่ย	167,865.42	33,657.64	103,328.97	20.05

จากตารางที่ 3.7 แสดงให้เห็นถึงจำนวนกาว RTV ที่ใช้ และจำนวนกาวที่สูญเสียในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งกาว RTV ที่สูญเสียไปในแต่สัปดาห์สามารถคำนวณเป็นจำนวนเงินได้ ดังแสดงไว้ในคอลัมน์ที่สี่ของตาราง



WW	51	52	1	2	3
จำนวนกาวที่ใช้ (ml)	212,000.00	176,160.00	188,292.00	155,640.00	107,235.08
จำนวนกาวที่ทิ้ง (ml)	49,974.13	30,217.00	39,183.60	28,646.06	20,267.43
Yield (%)	76.43	82.85	79.19	83.41	81.10

ภาพที่ 3.7 แผนภูมิแสดงกาว RTV ที่ใช้ และทิ้งในแต่ละสัปดาห์

จากภาพที่ 3.7 แสดงให้เห็นถึงจำนวนกาว RTV ที่ใช้ และจำนวนกาว RTV ที่สูญเสียในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งกาว RTV ที่สูญเสียไปในแต่สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละของ Yield ได้เท่ากับ 80.23

ผลิตภัณฑ์ที่นำมาเป็นกรณีศึกษา มีลักษณะเป็นการประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ หรือ PCBA และมีกระบวนการหยอดกาว RTV หรือ RTV Potting คลุมแผ่นประกอบวงจรพิมพ์ เป็นกระบวนการสุดท้าย ทั้งนี้ทั้งนั้น เพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน จึงจำเป็นต้องมีถ่ายกาว RTV จากหลอดใหญ่ ซึ่งมีขนาดบรรจุ 305 ml. ซึ่งนำเข้าจากต่างประเทศ เข้าไปยังหลอดเล็ก หรือ Syringe ซึ่งมีขนาดบรรจุ 30 ml. ก่อน สภาพปัจจุบันพบว่า กระบวนการการถ่ายกาวจากหลอดใหญ่ เข้ากับหลอดเล็กนั้น ก่อให้เกิดปัญหาฟองอากาศในเนื้อกาว RTV ซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ได้ เนื่องจากไม่ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า (Customer Requirement) จึงจำเป็นที่ต้องทำการกำจัดกาว RTV ที่มีฟองอากาศดังกล่าวนี้ทิ้ง ซึ่งคิดเป็นประมาณร้อยละ 20.05 ของจำนวนกาวที่ใช้ คิดเป็นจำนวนที่ต้องกำจัดทิ้งเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 33,657.64 ml. คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 103,328.97 บาทต่อสัปดาห์

ตารางที่ 3.8 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1. สำรวจสภาพปัจจุบันของบริษัทตัวอย่าง			
2. ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง			
3. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล			
4. ทำการวิเคราะห์และค้นหาสาเหตุของปัญหา			
5. ทำการกำหนดแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข			
6. ดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงแก้ไข			
7. สรุปผลการดำเนินงาน			

Process Done
On going

จากตารางที่ 3.8 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิค TQM และ ลีน โดยใช้กระบวนการหยอดกาว RTV เป็นกรณีศึกษา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง “การปรับปรุงคุณภาพการผลิต โดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน” ได้ทำการศึกษากระบวนการหยอดกาว RTV ในบริษัทตัวอย่างกรณีศึกษา เมื่อได้ดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

4.3 แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหา

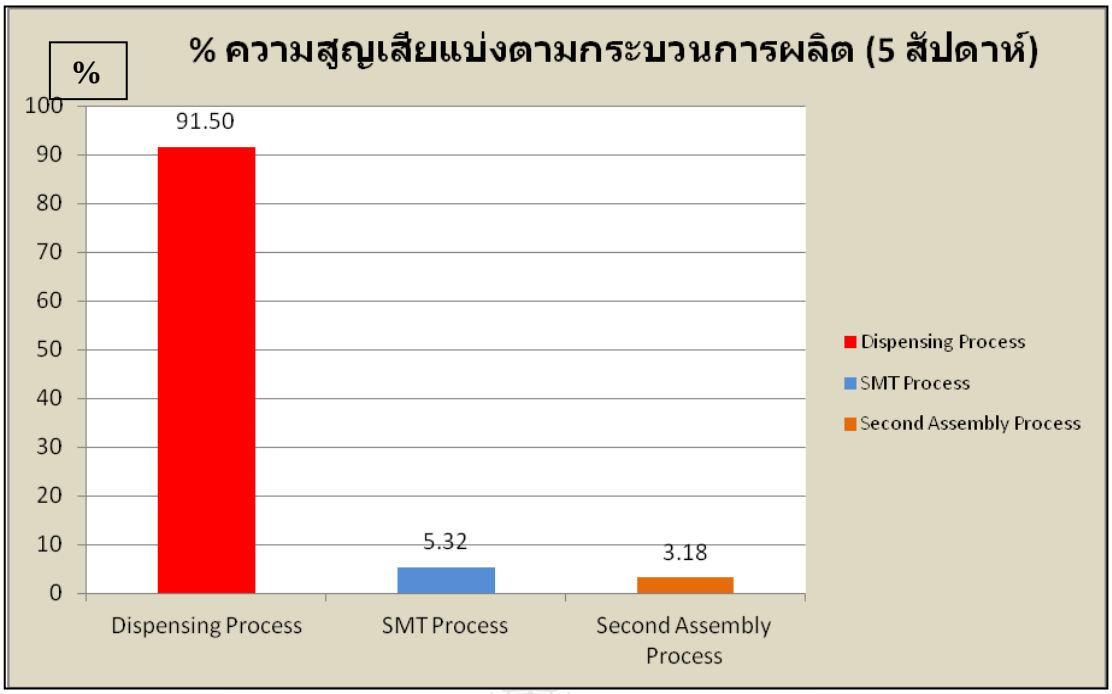
4.4 การวัดผลและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินงาน

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อนำข้อมูลร้อยละของเสีย ในแต่ละกระบวนการที่เก็บรวบรวมก่อนทำการปรับปรุง 5 สัปดาห์ มาสร้างเป็นตารางมูลค่าความสูญเสีย และเป็นแผนภูมิพาเรโต เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหาในแต่ละกระบวนการ ได้ผลลัพธ์ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนร้อยละของเสียของกาวรวม 5 สัปดาห์ก่อนทำการปรับปรุง

มูลค่าความสูญเสียแบ่งตามกระบวนการผลิต (5 สัปดาห์)		
กระบวนการ	มูลค่า (บาท)	%
Dispensing	516,644.84	91.50
SMT	30,041.97	5.32
Second Assembly	17,981.86	3.18
รวม	564,668.67	100.00

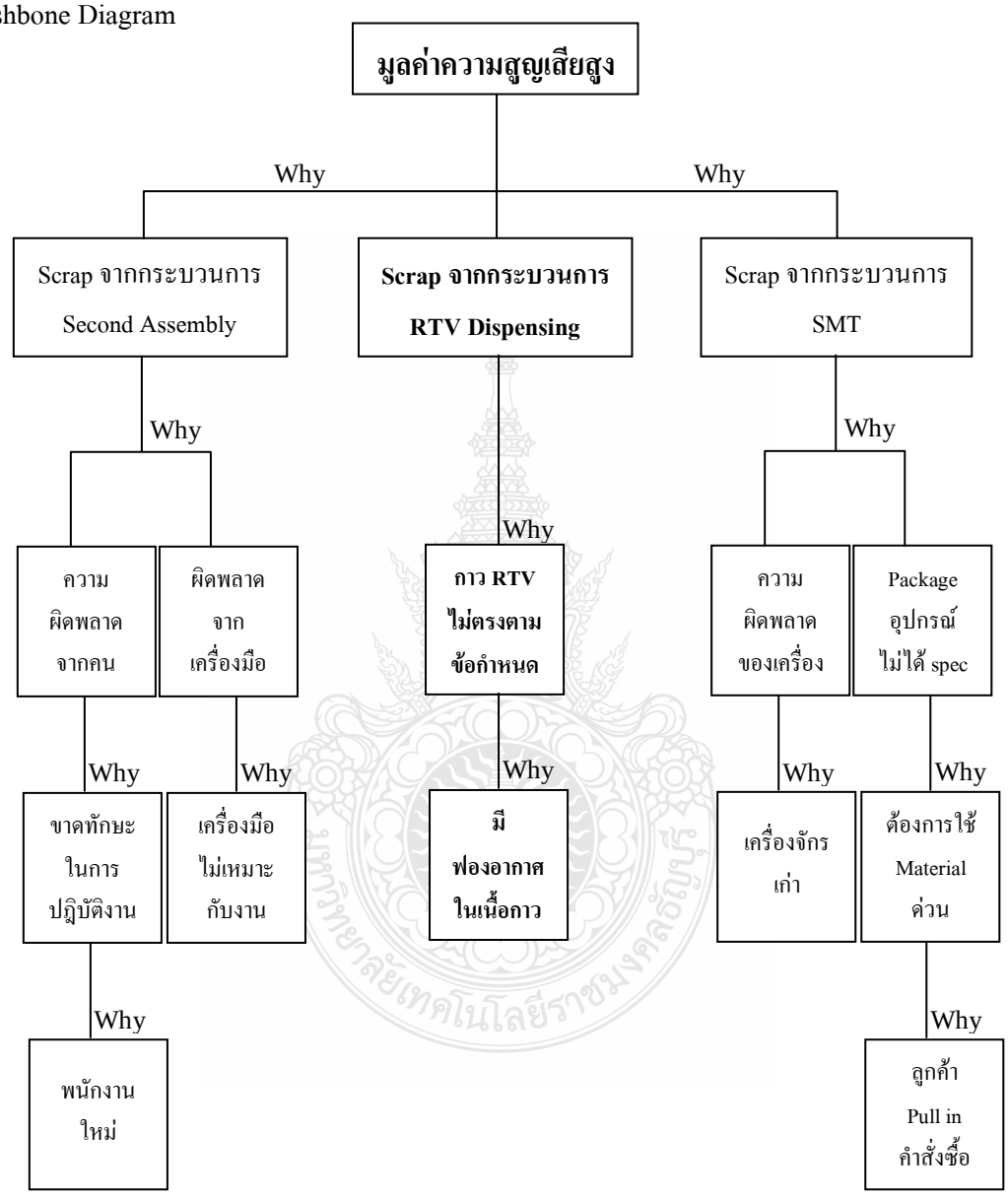


ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงจำนวนร้อยละของเสียของกาวในแต่ละสัปดาห์ก่อนปรับปรุง

จากตารางและภาพที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นถึงอัตราร้อยละและมูลค่าของเสียในแต่ละกระบวนการ โดยมีมูลค่า และอัตราของเสียในกระบวนการหยอดกาว เป็นอันดับหนึ่ง ซึ่งมีมูลค่าทั้งสิ้น 516,644.84 บาท คิดเป็นอัตราร้อยละ 91.50 กระบวนการ SMT เป็นกระบวนการที่มีอัตราร้อยละ และมูลค่าของเสียเป็นอันดับสอง มีมูลค่า 300,41.97 บาท คิดเป็นอัตราร้อยละ 5.32 และกระบวนการ Second Assembly เป็นกระบวนการที่มีอัตราร้อยละ และมูลค่าของเสียน้อยที่สุด มีมูลค่า 17,981.86 บาท คิดเป็นอัตราร้อยละ 3.18 ดังนั้น จึงพิจารณาคัดเลือก กระบวนการหยอดกาว (Dispensing Process) มาทำการปรับปรุงคุณภาพการผลิตตามแนวทางการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและการผลิตแบบลีน

4.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

พิจารณามูลค่าความสูญเสียของแต่ละกระบวนการ เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังนี้ การระดมสมอง (Brainstorming), Why - Why Diagram และ Fishbone Diagram



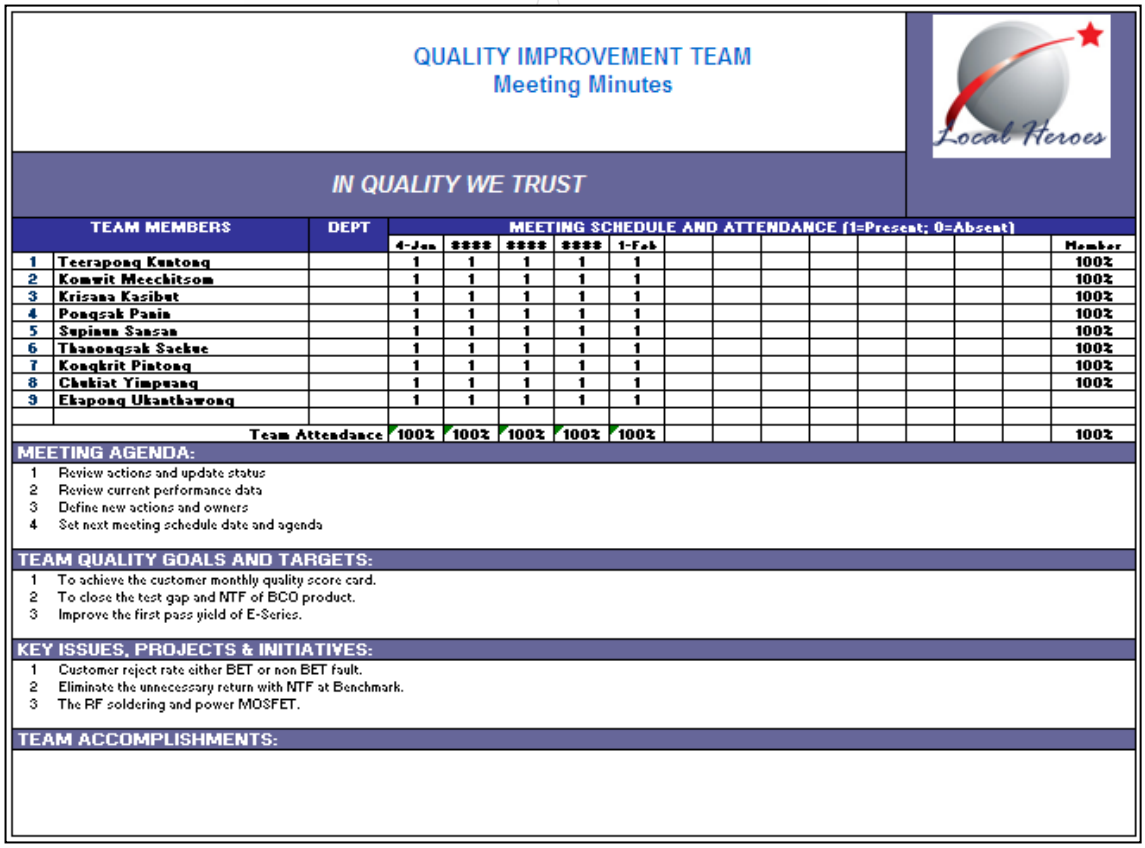
ภาพที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียโดยวิธี Why - Why Diagram

ภาพที่ 4.2 แสดงให้เห็นถึงการใช้แผนผัง Why - Why ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหายอด Scrap ในแต่ละกระบวนการ ซึ่งพบว่า ยอด Scrap ของกระบวนการหยอดกาว ซึ่งเป็นกรณีศึกษามีสาเหตุการ Scrap มาจากมีฟองอากาศในเนื้อกาว

4.3 การระดมสมอง (Brainstorming)

จัดตั้งทีมงานปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement Team: QIT) ซึ่งประกอบไปด้วยตัวแทนจากหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

- ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต (Process Engineering)
- ฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurant)
- ฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing)
- ฝ่ายผลิต (Manufacturing)
- ฝ่ายวางแผนการผลิต (Planning)
- ฝ่ายทดสอบผลิตภัณฑ์ (Test Engineering)



QUALITY IMPROVEMENT TEAM
Meeting Minutes

Local Heroes

IN QUALITY WE TRUST

	TEAM MEMBERS	DEPT	MEETING SCHEDULE AND ATTENDANCE (1=Present; 0=Absent)													
			4-Jan	####	####	####	1-Feb									Member
1	Teerapong Kuntong		1	1	1	1	1									100%
2	Komwit Meechitsom		1	1	1	1	1									100%
3	Krisana Kasibut		1	1	1	1	1									100%
4	Pongsak Panin		1	1	1	1	1									100%
5	Supinun Sansan		1	1	1	1	1									100%
6	Thanongsak Sackue		1	1	1	1	1									100%
7	Kongkrit Pintong		1	1	1	1	1									100%
8	Chukiat Yimpuang		1	1	1	1	1									100%
9	Ekapong Ukanthawong		1	1	1	1	1									
	Team Attendance		100%	100%	100%	100%	100%									100%

MEETING AGENDA:
1 Review actions and update status
2 Review current performance data
3 Define new actions and owners
4 Set next meeting schedule date and agenda

TEAM QUALITY GOALS AND TARGETS:
1 To achieve the customer monthly quality score card.
2 To close the test gap and NTF of BCO product.
3 Improve the first pass yield of E-Series.

KEY ISSUES, PROJECTS & INITIATIVES:
1 Customer reject rate either BET or non BET fault.
2 Eliminate the unnecessary return with NTF at Benchmark.
3 The RF soldering and power MOSFET.

TEAM ACCOMPLISHMENTS:

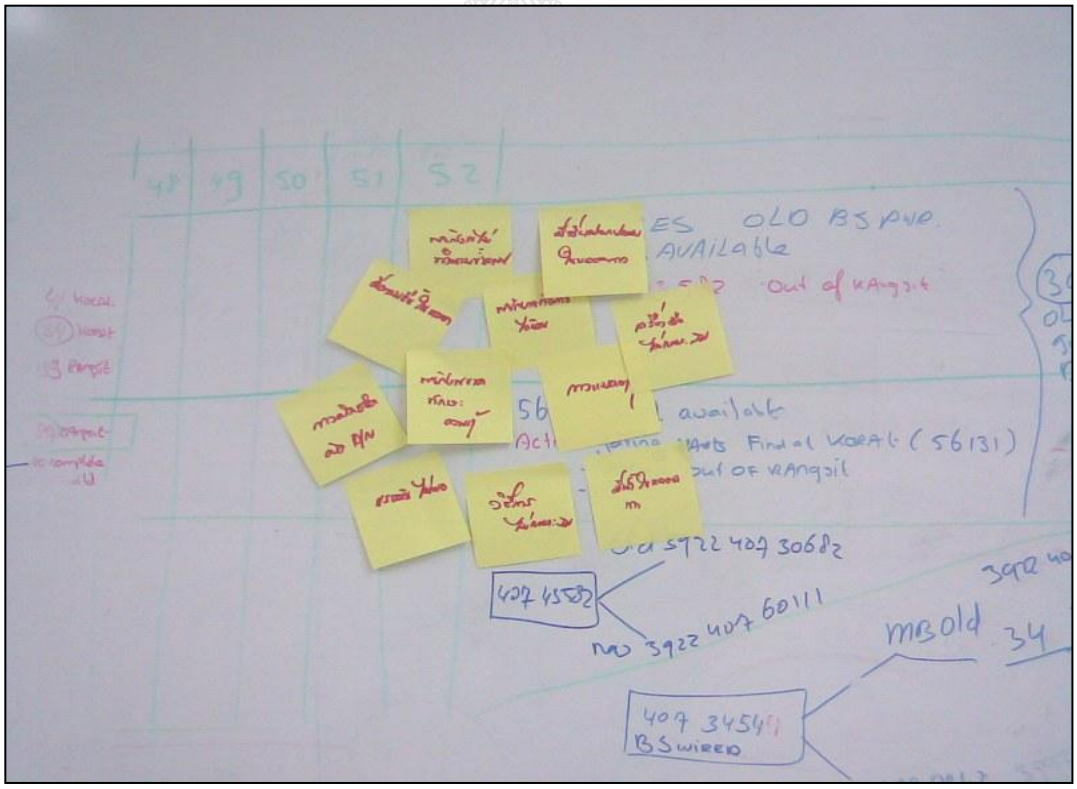
ภาพที่ 4.3 แสดงสมาชิกและการประชุมของทีมงานปรับปรุงคุณภาพ (QIT)

ภาพที่ 4.3 แสดงการจัดตั้งทีมงานปรับปรุงคุณภาพซึ่งประกอบไปด้วยสมาชิกจากฝ่ายต่าง ๆ หัวข้อการประชุม เป้าหมาย และภารกิจต่าง ๆ ที่นำไปสู่ความสำเร็จ

สมาชิกทีมงานปรับปรุงคุณภาพ ทำการระดมสมอง ดังนี้

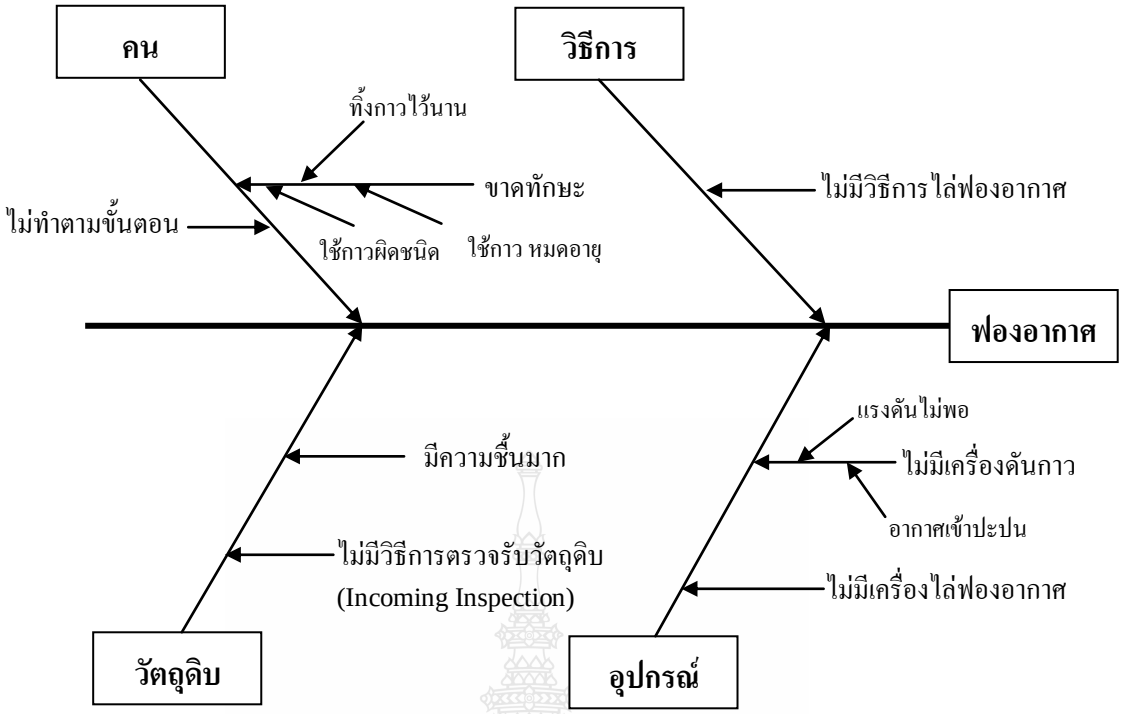
ปัญหา “ฟองอากาศในกาว RTV” เกิดจาก

- มีความชื้นในหลอดกาว
- พนักงานทิ้งกาวไว้นาน
- มีน้ำในหลอดกาว
- มีสิ่งแปลกปลอมในหลอดกาว
- แรงดันขณะถ่ายกาวไม่พอ ไม่สม่ำเสมอ
- ผู้ผลิต
- เครื่องมือถ่ายกาวไม่เหมาะสม
- วิธีการไม่เหมาะสม
- พนักงานขาดทักษะ ความรู้
- ใช้กาวหมดอายุ
- ใช้กาวผิดชนิด
- พนักงานไม่ทำตามขั้นตอน



ภาพที่ 4.4 แสดงการระดมสมองของทีมงานปรับปรุงคุณภาพ

จากภาพที่ 4.4 แสดงการระดมสมอง ระดมความคิดของทีมงานปรับปรุงคุณภาพ พร้อมกับนำข้อสมมติฐานที่ได้จากการระดมสมองมาใส่ในแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ดังนี้



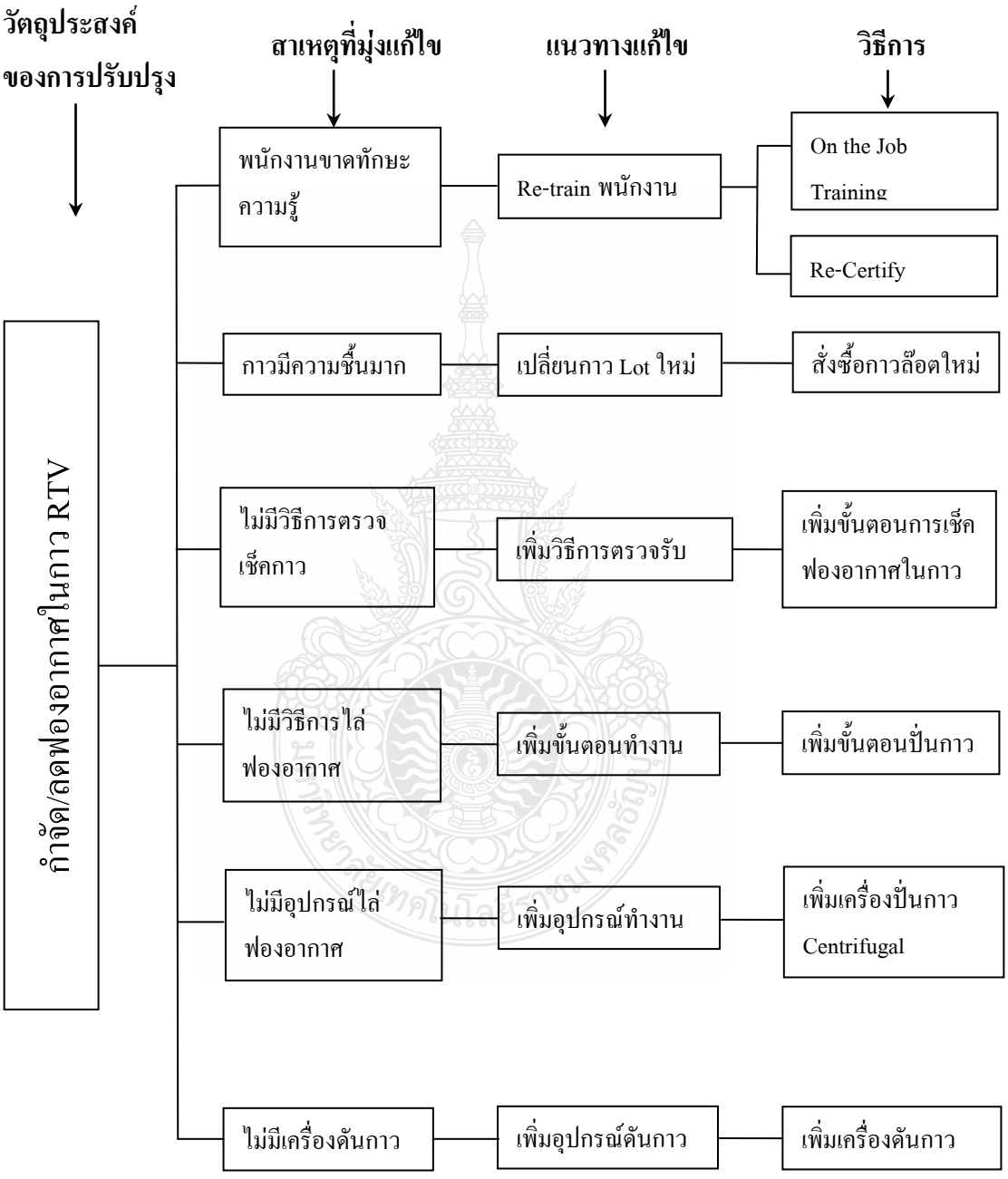
ภาพที่ 4.5 ผังก้างปลาแสดงสาเหตุฟองอากาศในกาว RTV

พิจารณาจากภาพที่ 4.5 แสดงให้เห็นถึงสาเหตุต่าง ๆ ในการเกิดฟองอากาศ ทีมงานปรับปรุงคุณภาพการผลิตได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลอีกครั้ง เพื่อค้นหาสาเหตุและความเป็นไปได้ถึงสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดปัญหา และความเป็นไปได้ของทฤษฎีทางวิศวกรรมการผลิต ได้ข้อสรุปสาเหตุและความเป็นได้ที่ทำให้เกิดฟองอากาศในกาว 6 ประการดังนี้

1. พนักงานขาดทักษะ ความรู้ ไม่ทำตามขั้นตอน
2. กาวมีความชื้นมาก
3. ไม่มีวิธีการตรวจเช็คกาวในขั้นตอนการตรวจรับ (Incoming Inspection)
4. ไม่มีวิธีการไล่ฟองอากาศ
5. ไม่มีเครื่องไล่ฟองอากาศ
6. ไม่มีเครื่องดันกาว

4.4 แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหา

นำผลที่ได้จากการทำแผนผังก้างปลามาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา และวิธีการในแต่ละสาเหตุ โดยใช้เทคนิค How - How Diagram



ภาพที่ 4.6 แสดงมาตรการแก้ไขปัญหาโดยวิธี How-How Diagram

จากภาพที่ 4.6 แสดงผังแสดงการวิเคราะห์ปัญหา และแนวทางการการแก้ไขปัญหาโดยใช้เทคนิค How-How Diagram เพื่อค้นหาสาเหตุความเป็นไปได้ของปัญหาที่ทำให้เกิดฟองอากาศ ดังสรุปได้ตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาฟองอากาศในกาว

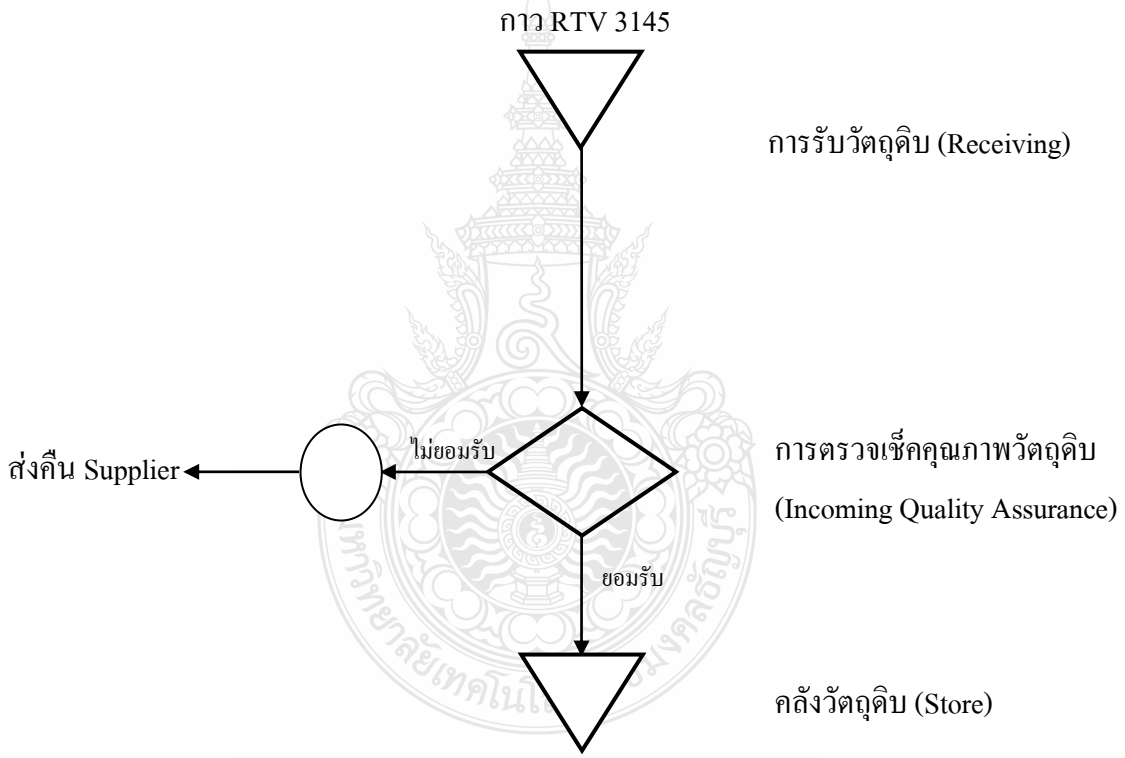
สาเหตุของปัญหา	ทำไมไม่ใช่สาเหตุ	ทำไมใช่สาเหตุ
1. พนักงานขาดทักษะ ความรู้		
	1. พนักงานได้รับการรับรองจากห้องฝึกอบรม 2. พนักงานต้องได้รับการทดสอบจากแผนกฝึกอบรมทุก ๆ 3 เดือน	
2. กาวมีความชื้นมาก		
	1. ใช้กาวที่ผลิตใหม่จากผู้ผลิต 2. มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในสถานที่ทำงานตามมาตรฐาน	
3. ไม่มีวิธีการตรวจเช็คกาวในขั้นตอนการตรวจรับ		
		1. พบฟองอากาศในกาวก่อนนำไปใช้งาน
4. ไม่มีวิธีการไล่ฟองอากาศ		
		1. มีฟองอากาศในกาวก่อนนำไปใช้งาน
5. ไม่มีอุปกรณ์ไล่ฟองอากาศ		
		1. มีฟองอากาศในกาวก่อนนำไปใช้งาน
6. ไม่มีเครื่องดันกาว		
	1. เปลี่ยนตัวดันกาวจากใช้มือดันเป็นใช้ลมดันแทน ปัญหาฟองอากาศยังไม่ลดลง	

จากตาราง 4.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุและความเป็นไปได้ของปัญหาเกี่ยวกับฟองอากาศในกาว RTV พบว่า ปัญหาฟองอากาศที่เกิดขึ้นมาจาก 2 สาเหตุหลัก คือ

1. ไม่มีวิธีการตรวจเช็คกาวในขั้นตอนการตรวจรับ (Incoming Inspection)
2. มีฟองอากาศปะปนอยู่ในหลอดกาวซึ่งมาจากผู้ผลิต

ทีมงานปรับปรุงคุณภาพได้กำหนดแนวทางการแก้ไข และวิธีการแก้ไขเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการการตรวจเช็คฟองอากาศในขั้นตอนของการตรวจรับ พร้อมจัดทำขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบ



ภาพที่ 4.7 แสดงขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบ

2. ศึกษาข้อมูลวิธีการไล่ฟองอากาศ
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ (Centrifugal)
4. ทำการทดลองไล่ฟองอากาศในหลอดกาวโดยใช้เครื่อง Centrifugal
5. เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

ภาพที่ 4.8 เครื่องแรงเหวี่ยงหนีศูนย์ (Centrifugal) และการทดลองใช้งาน

4.5 การวัดผลและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินงาน

จากแนวทางดำเนินการแก้ไข ได้ผลการดำเนินงาน ดังตารางที่ 4.3 และ ตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูล 2 สัปดาห์ก่อนทำการปรับปรุง

จำนวนกาว RTVที่สูญเสียในแต่ละวัน				
วันที่	จำนวนกาว RTV ที่ใช้ (ml)	จำนวนความสูญเสียของกาว RTV (ml)	มูลค่า (บาท)	Yield
9 ม.ค	30,696.56	5,813.07	17,846.12	81.06
10 ม.ค	31,983.56	5,792.81	17,783.93	81.89
11 ม.ค	31,544.09	5,898.16	18,107.35	81.30

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

จำนวนกาว RTVที่สูญเสียในแต่ละวัน				
วันที่	จำนวนกาว RTV ที่ใช้ (ml)	จำนวนความสูญเสียของกาว RTV (ml)	มูลค่า (บาท)	Yield
12 ม.ค	29,910.52	5,042.46	15,480.35	83.14
13 ม.ค	31,505.27	6,099.56	18,725.65	80.64
16 ม.ค	20,131.02	4,097.64	12,579.75	79.65
17 ม.ค	21,935.50	4,003.26	12,290.01	81.75
18 ม.ค	20,168.20	3,976.41	12,207.58	80.28
19 ม.ค	22,390.80	4,122.60	12,656.38	81.59
20 ม.ค	22,609.56	4,067.51	12,487.26	82.01
Total	262,875.08	48,913.48	150,164.38	81.39
เฉลี่ย	26,287.51	4,891.35	15,016.44	81.39

จากตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลถึงจำนวนกาวที่ใช้ และจำนวนกาวที่สูญเสียตั้งแต่วันที่ 9 มกราคม 2555 ถึง วันที่ 20 มกราคม 2555 ซึ่งเป็น 2 สัปดาห์ ก่อนทำการปรับปรุง

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูล 2 สัปดาห์ หลังทำการปรับปรุง

จำนวนกาว RTVที่สูญเสียในแต่ละวัน				
วันที่	จำนวนกาว RTV ที่ใช้ (ml)	จำนวนความสูญเสียของกาว RTV (ml)	มูลค่า (บาท)	Yield
23 ม.ค	26,863.32	50.20	154.11	99.81
24 ม.ค	27,381.70	49.80	152.89	99.82
25 ม.ค	25,175.30	44.10	135.39	99.82
26 ม.ค	30,548.10	41.20	126.48	99.87
27 ม.ค	25,063.17	39.50	121.27	99.84
30 ม.ค	29,878.24	57.00	174.99	99.81

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

จำนวนกาว RTVที่สูญเสียในแต่ละวัน				
วันที่	จำนวนกาว RTV ที่ใช้ (ml)	จำนวนความสูญเสียของกาว RTV (ml)	มูลค่า (บาท)	Yield
31 ม.ค	31,853.03	65.30	200.47	99.79
1 ก.พ	30,887.54	60.30	185.12	99.80
2 ก.พ	30,974.42	64.37	197.62	99.79
3 ก.พ	29,111.60	63.53	195.04	99.78
Total	287,736.42	535.30	1,643.37	99.81
เฉลี่ย	28,773.64	53.53	164.34	99.81

จากตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลถึงจำนวนกาวที่ใช้ และจำนวนกาวที่สูญเสียตั้งแต่วันที่ 23 มกราคม 2555 ถึง วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2555 ซึ่งเป็น 2 สัปดาห์ หลังทำการปรับปรุง

เมื่อนำข้อมูลก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง มาทำการวัดผลด้วยวิธีการทางสถิติ Independent samples t-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลของจำนวน Scrap ของกาว ที่เกิดขึ้นในกระบวนการก่อน-หลังการปรับปรุง โดยตั้งสมมติฐาน ดังนี้

H0 : จำนวนกาวที่สูญเสียเฉลี่ยก่อนปรับปรุง น้อยกว่าหรือเท่ากับ จำนวนกาวที่สูญเสียเฉลี่ยหลังการปรับปรุง

H1 : จำนวนกาวที่สูญเสีย เฉลี่ยก่อนปรับปรุง มากกว่า จำนวนกาวที่สูญเสียเฉลี่ยหลังการปรับปรุง

Group Statistics

	Method	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Scrap	1	10	4.8944E3	923.37393	291.99647
	2	10	53.5300	9.86976	3.12109

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Scrap	Equal variances assumed	92.370	.000	16.578	18	.000	4840.91800	292.01315	4227.42113	5454.41487
	Equal variances not assumed			16.578	9.002	.000	4840.91800	292.01315	4180.36136	5501.47464

ภาพที่ 4.9 แสดงผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ Independent samples t-test

จากภาพที่ 4.9 ได้ผลการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

ใช้สถิติ Independent samples t-test ทดสอบ ได้ค่า t = 16.578 ซึ่งมากกว่า 0.05 และ Sig. (2-tailed) = 0.000 < 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ

จำนวนกาวที่สูญเสียเฉลี่ยก่อนปรับปรุง มากกว่า จำนวนกาวที่สูญเสียเฉลี่ยหลังการปรับปรุง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.6 ผลการวิเคราะห์

ส่วนที่สอง : การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุงคุณภาพการผลิต

พิจารณาจากภาพที่ 4.9 และตารางที่ 4.4 อธิบายผลการดำเนินแนวทางการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับฟองอากาศในกาว RTV ก่อน-หลังการปรับปรุง ได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบผลก่อน-หลังการปรับปรุง

	ผลที่ได้รับ		
รายการเปรียบเทียบ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	%ปรับปรุง
จำนวนกาวที่สูญเสียเฉลี่ยต่อสัปดาห์	33,657.64 ml	267.65 ml	99.2
เปอร์เซ็นต์ Yield เฉลี่ยต่อสัปดาห์	80.23	99.82	24.42

จากตารางที่ 4.5 สามารถลดมูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อสัปดาห์จาก 103,328.97 บาท เหลือเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 821.69 บาท คิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ยต่อสัปดาห์เท่ากับ 102,507.28 บาท

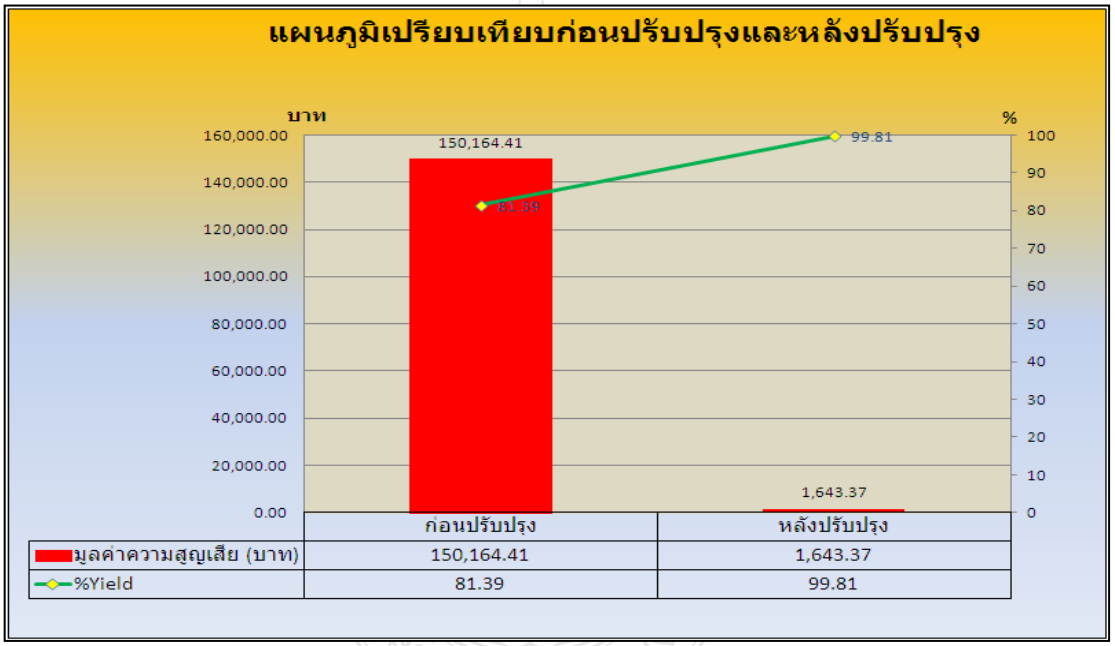
นำข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงที่ได้ มาทำการเปรียบเทียบข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลก่อน-หลังทำการปรับปรุง

	จำนวนกาว RTVที่สูญเสียในแต่ละสัปดาห์				
สัปดาห์ที่	จำนวนกาว RTV ที่ใช้ (ml)	จำนวนกาวที่สูญเสีย (ml)	มูลค่า (บาท)	% ความสูญเสีย	%Yield
51	212,000.00	49,974.13	153,420.58	23.57	76.43
52	176,160.00	30,217.00	92,766.19	17.15	82.85
1	188,292.00	39,183.60	120,293.65	20.81	79.19
2	155,640.00	28,646.06	87,943.40	18.41	81.59
3	107,235.08	20,267.43	62,221.01	18.90	81.10

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

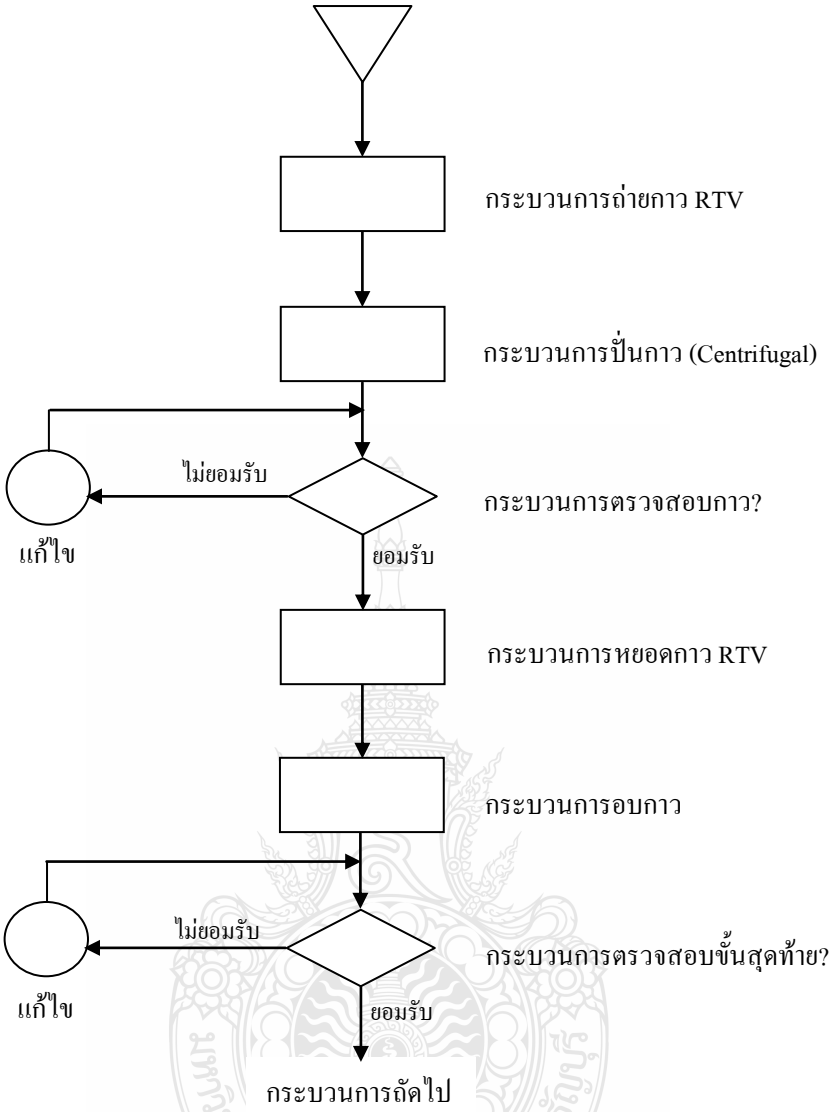
จำนวนกาว RTVที่สูญเสียในแต่ละสัปดาห์					
สัปดาห์ที่	จำนวนกาว RTV ที่ใช้ (ml)	จำนวนกาวที่สูญเสีย (ml)	มูลค่า (บาท)	% ความสูญเสีย	%Yield
เฉลี่ย	839,327.08	33,657.64	103,328.97	19.77	80.23
4	135,031.59	224.80	690.14	0.17	99.83
5	152,704.83	310.50	953.24	0.20	99.80
เฉลี่ย	287,736.42	267.65	821.69	0.18	99.82



ภาพที่ 4.10 แผนภูมิพาเรโต เปรียบเทียบข้อมูลก่อน-หลังการปรับปรุง

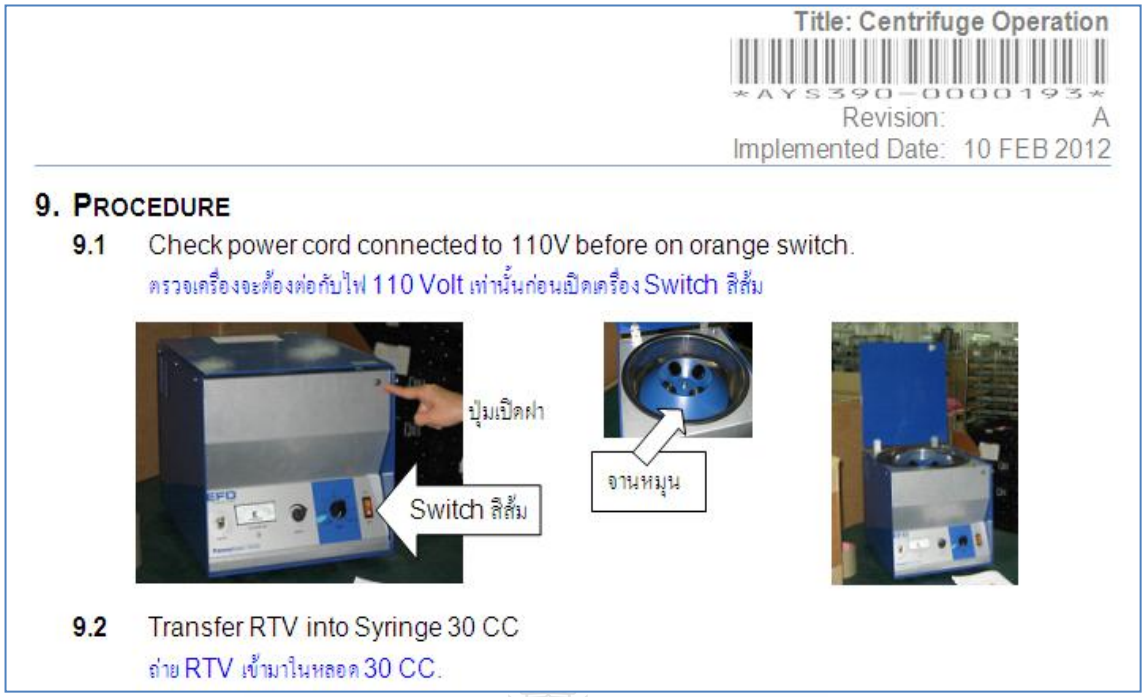
ตารางที่ 4.6 และ ภาพที่ 4.10 แสดงให้เห็นถึงข้อมูลก่อนและหลังปรับปรุงคุณภาพการผลิต พบว่าหลังทำการปรับปรุงการผลิต เปอร์เซ็นต์ Yield เพิ่มขึ้นจาก 81.39 เป็น 99.81 และจำนวนกาวที่ Scrap ลดลงจากเฉลี่ยสัปดาห์ละ 33,657.64 ml เหลือ สัปดาห์ละ 267.65 ml คิดเป็นร้อยละ 99.2

ผลที่ได้จากการปรับปรุงคุณภาพการผลิต ซึ่งสามารถลดอัตรามูลค่าของเสียเฉลี่ยในแต่ละสัปดาห์ และเพิ่มเปอร์เซ็นต์ Yield ในกระบวนการหยอดกาวได้ จึงจัดทำเป็นมาตรฐาน (Standardize) โดยการจัดทำเป็นเอกสารประกอบการทำงาน (Standard Operating Procedure) เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก



ภาพที่ 4.11 แสดงการไหลของกระบวนการหยอดกาว RTV หลังปรับปรุงการผลิต

จากภาพที่ 4.11 แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขั้นตอนของกระบวนการปั่นกาว RTV ไว้ในแผนภูมิการไหลของงาน



ภาพที่ 4.12 แสดงตัวอย่างของเอกสารการทำงานสำหรับเครื่องปั่นกาว Centrifugal

ภาพตัวอย่างเอกสารประกอบการทำงานสำหรับการใช้เครื่องปั่นกาว Centrifugal (ภาคผนวก ก) ซึ่งถูกบรรจุให้เป็นส่วนหนึ่งในการทำงานในกระบวนการหยอดกาว RTV

4.7 สรุปผลการดำเนินงาน

หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคการจัดการคุณภาพทั่งทั้งองค์กรและลีน ทำให้สามารถลดมูลค่าความสูญเสียของกาวเฉลี่ยในแต่ละสัปดาห์จาก 33,657.64 ml เหลือ 267.65 ml คิดเป็นร้อยละ 99.2 ของการปรับปรุง และสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ Yield จาก 80.23 เป็น 99.82

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นการปรับปรุงคุณภาพการผลิต โดยนำแนวคิดทางการผลิตแบบการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร และลีน มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการหยอดกาว เพื่อกำจัดความสูญเปล่า ความสูญเสีย หรือ กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added) ทำให้จำนวน Scrap ของกาวในกระบวนการหยอดกาว RTV ลดลง ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ และดำเนินการแก้ไขจึงสรุปได้ดังต่อไปนี้

การปรับปรุงอัตราของเสียเกี่ยวกับปัญหาฟองอากาศ

จากปัญหาเกี่ยวกับฟองอากาศในกาว RTV ซึ่งทำให้เกิดอัตราของเสียในกระบวนการเกิดขึ้น ทีมงานปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement Team) ได้มีการระดมสมอง ระดมแนวคิดเพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข โดยใช้เครื่องมือ Why - Why Diagram มาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ว่าทำไมจึงทำให้เกิดปัญหาฟองอากาศ และนำสาเหตุของปัญหาไปหาแนวทาง มาตรการการแก้ไข โดยใช้เครื่องมือ How - How Diagram เพื่อกำจัดปัญหา หรือทำให้ปัญหาลดลง ได้ข้อสรุปสำหรับแนวทางในการแก้ไขปัญหา คือ

1. การเพิ่มขั้นตอนการไล่ฟองอากาศ ด้วยกระบวนการปั่นกาว (Centrifuge Operation)

2. การฝึกอบรมช่างเทคนิคและพนักงานปฏิบัติ ในการใช้งานเครื่องปั่นกาว และการตรวจสอบกาว

จากการนำแนวทางมาตรการการแก้ไขปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง มาปฏิบัติเพื่อปรับปรุงคุณภาพการผลิต สามารถสรุปผลการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบข้อมูลก่อนปรับปรุงในสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 3 ของปี 2555 กับ สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 5 ปี 2555 ผลลัพธ์ที่ได้ ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ก่อน-หลังปรับปรุงการผลิต

การปรับปรุง	เกณฑ์การวัดผล	ผลที่ได้
1.เพิ่มขั้นตอนการปั่นกาวและใช้เครื่องปั่นกาว Centrifugal 2.จัดทำเอกสารประกอบการทำงาน (Work Instruction) เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน (Standardization) 3.ปรับปรุงขั้นตอนการไหลของงาน (Process Flow Chart) 4.เพิ่มขั้นตอนการตรวจเช็คฟองอากาศในขั้นตอนการตรวจรับ (Incoming Inspection)	1.1 จำนวนความสูญเสียของกาว (ml) ในกระบวนการผลิตลดลงเหลือเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 5 ต่อสัปดาห์ 1.2 เปอร์เซ็นต์ Yield ของการหยอดกาวเพิ่มขึ้นถึง ร้อยละ 99.5 ตาม KPI 1.3 มูลค่าความสูญเสีย (บาท) ในกระบวนการหยอดกาวลดลง	1.1 จำนวนความสูญเสียกาว (ml) ในกระบวนการผลิตลดลงเฉลี่ย 33,390 ml หรือคิดเป็นร้อยละ 0.8 ต่อสัปดาห์ 1.2 เปอร์เซ็นต์ Yield ของกระบวนการหยอดกาวเพิ่มขึ้นจากเฉลี่ยสัปดาห์ละ 80.23 เป็น 99.82 1.3 มูลค่าความสูญเสีย (บาท) ในกระบวนการหยอดกาวลดลงจากเฉลี่ยสัปดาห์ละ 103,328.97 บาท เหลือเฉลี่ย 821.69 บาทต่อสัปดาห์

ผลลัพธ์ที่ได้จากตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นว่า การนำแนวคิดการปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการหยอดกาว RTV ทำให้จำนวนความสูญเสียของกาว RTV ที่สูญเสียไป ลดลงตามวัตถุประสงค์หลักของการปรับปรุงที่กำหนดไว้

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระ “การปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน” นี้เป็นการศึกษาโดยการเพิ่มการตรวจเช็คฟองอากาศในขั้นตอนการตรวจรับกาว การเพิ่มขั้นตอนการปั่นกาว และการเพิ่มเครื่องปั่นกาว Centrifugal เข้าไปในกระบวนการหยอดกาว RTV โดยทำการกำหนดเป้าหมาย การจัดตั้งทีมงานปรับปรุงคุณภาพ การวิเคราะห์สาเหตุ การกำหนดแนวทาง มาตรการแก้ไขปัญหา การดำเนินการตามแนวทาง และการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุงคุณภาพการผลิต ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์หลัก คือสามารถลดจำนวนกาวที่สูญเสีย (Scrap) ในกระบวนการหยอดกาว ลงได้ ร้อยละ 99.2 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญสุภา สุขประเสริฐ (2550) ซึ่งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM)

ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ การลดของเสียจากกระบวนการผลิต ทำให้ช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้ และผลที่ได้ยังสอดคล้องกับตัวชี้วัดการปฏิบัติงาน (Key Performance Indicator :KPI) ด้านลดความสูญเสีย การให้รางวัลตอบแทนสำหรับพนักงานที่มีส่วนร่วมโดยผ่านระบบข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาการดำเนินงานขององค์กร ตลอดจนสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) และแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

จากการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ พบว่ายังเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่ได้ทำการศึกษา เช่น การพัฒนาและการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเพิ่มผลผลิต โดยการใช้เทคนิคลดความสูญเปล่า และ ปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร แต่มีความแตกต่างในด้านวิธีการ และระยะเวลาในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เห็นผลจากการปรับปรุงเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ และยังพบว่าแนวทางการปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิค TQM และลีน ไม่ได้มีข้อจำกัดอยู่เฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับองค์กรที่เกี่ยวกับงานบริการ เพื่อใช้ในการปรับปรุงพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง รวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำในการแก้ไขปัญหา ซึ่งถือว่าเป็นกลยุทธ์ที่ช่วยในการสร้างความสำเร็จทั้งในส่วนของการสร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า การลดต้นทุนในการผลิตให้กับองค์กร และยังส่งเสริมให้พนักงานในองค์กรได้มีส่วนร่วม เกิดความคิดสร้างสรรค์ และมีความผูกพันธ์ต่อองค์กร นำมาซึ่งการพัฒนาคน พัฒนางาน

5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าอิสระ “การปรับปรุงคุณภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและลีน” กรณีศึกษา กระบวนการหยอดกาว หลังจากดำเนินการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพการผลิต สามารถทำให้จำนวนกาวที่สูญเสียในกระบวนการผลิตลดลง แต่ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการปฏิบัติงาน ดังนี้

1. ในส่วนของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

1.1 องค์กรควรมีการปลูกฝังจิตสำนึกให้กับบุคลากร ด้วยการจัดฝึกอบรม การจัดกิจกรรมต่าง ๆ โดยนำหลักการ Kaizen มาประยุกต์ใช้ในการทำงานหรือจัดให้มีกล่องรับข้อเสนอแนะ (Suggestion System) เพื่อรับข้อคิดเห็นในด้านการปฏิบัติงาน หรือด้านอื่น ๆ จากพนักงานทุกระดับ

1.2 ควรศึกษาหาวิธีการตรวจเช็คฟองอากาศในหลอดกาวในขั้นตอนการตรวจรับกาว (Incoming Inspection) เพื่อเป็นการดักจับปัญหาก่อนพบเจอปัญหาในกระบวนการผลิต

1.3 ควรจัดทำข้อกำหนด หรือข้อตกลงระหว่างองค์กร และผู้ผลิตกาว เกี่ยวกับปัญหาฟองอากาศในเนื้อกาว เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาที่สาเหตุโดยแท้จริง

2. ในส่วนของการทำงานเป็นทีม หรือ Teamwork องค์กรควรสนับสนุนให้บุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ทำงานร่วมกัน (Cross Functional Team) มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน และควรมีรางวัลเมื่อทีมงานดำเนินงานตามเป้าหมายได้สำเร็จ

3. ในส่วนของการให้ความสำคัญกับลูกค้า องค์กรจะต้องสร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า ด้วยการนำข้อกำหนดต่าง ๆ ของลูกค้า มาสร้างเป็นมาตรฐานการทำงาน และมีการสื่อสารข้อกำหนดต่าง ๆ ไปสู่พนักงานทั่วทั้งองค์กร ทั้งนี้เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ได้ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพการผลิต ในกระบวนการหยอดกาว RTV (RTV Dispensing) ตามแนวทางการผลิตแบบลีน ซึ่งมุ่งเน้นศึกษาการกำจัดความสูญเปล่าต่าง ๆ ในกระบวนการ และปรับปรุงคุณภาพการผลิตด้วยเทคนิคการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร โดยการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมดังนี้

1. การลดจำนวนความสูญเสียของกาวที่เกิดขึ้นทั้งหมดในกระบวนการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ของลูกค้า EMS เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต

2. การลดจำนวนความสูญเสีย ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในกระบวนการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ของแต่ละลูกค้าเพื่อช่วยลดต้นทุนด้านการผลิตรวมให้กับบริษัท

3. ศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของบุคลากรในองค์กร ต่อการดำเนินกิจกรรมการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) และระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

บรรณานุกรม

กรกช สุขวัฒนกุล.2551. **การพัฒนาและการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

กิตติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ.2544. **หลักการควบคุมคุณภาพ.** กรุงเทพมหานคร: ส.ส.ท.

เกียรติขจร โฆมานะสิน.2550. **Lean : วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ.** กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ๊นติ้ง.

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทร์.2545. **TQM กลยุทธ์การสร้างองค์การคุณภาพ.** กรุงเทพมหานคร: เอ็กซเปอร์เน็ท.

ดวงใจ รักษากุล.2545. **แนวทางการพัฒนาระบบคุณภาพพื้นฐานของไทย.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

นันทิยา วัฒนวิทูกูร.2544. **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ TQC.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสยาม เอ็ม แอนด์ บี พับลิซซิ่ง.

นพดล เฟื่องเด่นขจร.2547. **การปรับปรุงความพร้อมในการตอบสนองในอุตสาหกรรมบริการทันตกรรม โดยใช้แนวทางลีน และ ซิกซ์ ซิกม่า.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญจง ลิ้มอุดมพร.2544. “การจัดการอุตสาหกรรม,”(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: http://e-learning.mfu.ac.th/mflu/1301312/IM/chapter_index.htm, (สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2555)

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ.2548. **การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบผสม – แบบช่วง) กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เพ็ญสุภา สุขประเสริฐ.2550. **ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) กรณีศึกษา บริษัท ครอมัลลอย (ประเทศไทย) จำกัด.** การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

บรรณานุกรม (ต่อ)

ฟ้าแล้ง บุญเพ็ชร.2552. **การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิคลดความสูญเปล่า กรณีศึกษาโรงงานผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก.** การค้นคว้าอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ.2546. **การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเปล่า 7 ประการสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี.2542. **คุณภาพคือการเรียนรู้.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

Kreitner.1995. **Management.** Ninth edition: Arizona State University.

Schewhart.1931. **Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control.** Graduate School, Department of Agriculture, Washington, D.C.

McGraw-Hill Digital Solution.

Stevenson, W. J.2002. **Operations Management, International Edition.** Seventh Edition: McGraw-Hill Digital Solution.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เอกสารประกอบการทำงาน

SOP
Title: Centrifuge Operation
WI-XXXXXX-XXXXXXX
Revision: A
Implemented Date: 06 FEB 2012

1. Purpose

1.1 Issue operating instruction for Centrifuge machine.

เพื่อแสดงวิธีการใช้งานเครื่องปั่นไล่ฟองอากาศกาว RTV

2. Scope

2.1 RTV potting which transfer to Syring 30CC.

ใช้กับ RTV potting ที่ถูกถ่ายลงมาในหลอดขนาด 30 ซีซี

2.2 Require training for Production operators at RTV Potting area.

จะต้องมีการฝึกอบรมให้พนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับ RTV Potting

3. Order of Preference

3.1 Work Intervention on Each Product

เอกสารที่ใช้ประกอบการทำงานของแต่ละ Product

4. Reference document and Form

4.1 N/A

5. Equipment

5.1 EFD Process Mate 5000: Centrifuge Machine

5.2 Cap for using with this machine

ฝาจุกพิเศษที่ใช้กับเครื่องปั่นกาวนี้

6. Safety

6.1 This machine use power @110v. Do not plug power cord to 220v.

เครื่องนี้ใช้ไฟ 110 โวลต์ ระวังอย่าเสียบไฟ 220 โวลต์

6.2 This machine run at high RPM (Approx 5000 cycle per minute)

เครื่องนี้ทำงานที่ความเร็วรอบสูงมาก (ประมาณ 5000 รอบต่อนาที)

6.2.1 Cover guard must closed and rocked during operating.

จะต้องปิดฝาเครื่องและล๊อคอยู่เสมอขณะที่เครื่องกำลังทำงาน

6.2.2 All four holder in machine must always full for balance purpose, all four sylinge must fill equally.
หลุมที่ใส่หลอดทั้ง 4 ช่องจะต้องใส่ให้เต็ม 4 หลอดเสมอ และทั้ง 4 หลอดจะต้องมีปริมาตรที่เท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน เพื่อความสมดุลของเครื่องขณะทำงาน

6.2.3 Caps must be used before loading to machine.
จะต้องใส่จุกพิเศษที่มีเกลียวล็อคกับหลอด 30 ซีซี และจะต้องล๊อคจุกเข้ากับหลอดให้แน่นก่อนใส่เข้าเครื่อง

6.2.4 Operators must observed machine during operating any abnormal voice, vibrate must inform to supervisor.
พนักงานประจำเครื่องจะต้องสังเกตสิ่งผิดปกติ เช่น เสียง การสั่นของเครื่อง ในขณะที่เครื่องทำงาน ถ้ามีอาการดังกล่าวจะต้องแจ้งหัวหน้างาน

6.2.5 Always check speed meter (tachometer) and speed knob must point within marking range.
จะต้องตรวจสอบเกจวัดความเร็วที่หน้าปัดของ Tacnometer และปุ่มปรับ Speed จะต้องชี้อยู่ในช่องที่ตั้งไว้เท่านั้น

7. Definition

7.1 Centrifuge machine = เครื่องปั่นความเร็วสูงที่ใช้สำหรับไล่ฟองอากาศในกาว RTV
7.2 Cap = ฝาจุกพิเศษที่มีเกลียวล๊อค
7.3 Tachometer = เกจวัดความเร็วรอบ เลข 1 หมายถึง 1000 รอบต่อนาที เป็นต้น
7.4 Time = สวิทช์สำหรับใช้ตั้งเวลาในการปั่น 1 ขีด ประมาณ 2 นาที

8. Work Flow

8.1 This machine use power supply @110 voltage carfulluly check power plug before turn on →Transfer RTV into Syringe size 30cc. → Change syringe end cap to special one (orange cap) → Install 4 syringes into the machine → Close machine cover for safety purpose → Strat up machine and wait until machine stop automatically → Observed Tachometer must show at 0 the opern the lid → Reinstall 4 syringes from machine → Check the result

ถ่าย RTV จากหลอดใหญ่ลงใน Syringe ขนาด 30ซีซี → เปลี่ยนปลายจุกอุด syringe เป็นชนิดพิเศษที่เตรียมไว้ใช้กับเครื่อง (จุกสีส้ม) → ใส่ Syring 4 หลอดเข้ากับเครื่อง → ปิดฝาครอบเครื่องแล้วล็อคเพื่อความปลอดภัย → เปิดสวิทช์เดินเครื่อง รอจนเครื่องหยุดทำงาน → ตรวจดูที่หน้าปัด Tachometer ต้องอยู่ที่ 0 ก่อนเปิดฝา → หยิบหลอด RTV ออกจากเครื่อง → ตรวจสอบผลการไล่ฟองอากาศ

9. Procedure

9.1 Check power cord connect to 110v before turn on the orange switch.

ตรวจเช็คเครื่องจะต้องต่อกับไฟ 110 โวลต์ ก่อนกดสวิทช์เปิดเครื่อง

9.2 Transfer RTV into Syring 30 CC.

ถ่ายกาว RTV เข้าสู่หลอดเล็ก 30 ซีซี

9.3 Bring RTV in 300 CC Syringe to Centrifuge machine. Then change CAP to use only Orange CAP. If we miss to change cap, the RTV material will burst into machine.

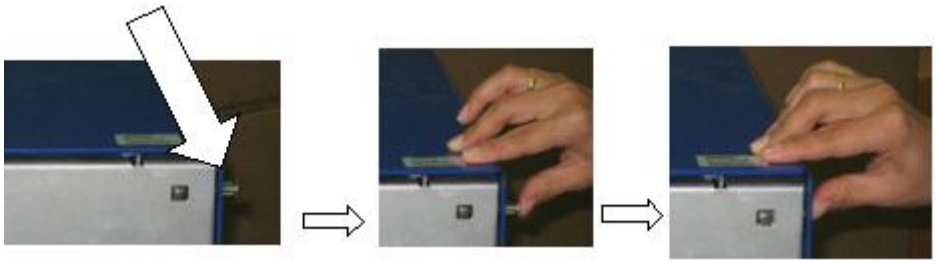
เปลี่ยนปลายจุกของหลอดจากจุกสีดำเป็นจุกสีส้ม (สำคัญมาก) เพราะจุกสีดำจะอุดได้ไม่แน่นและจะทำให้กาวไหลลงเครื่องปั่นกาวได้)

9.4 Insert Syringe into machine with 4 tubes. Do not install less than 4 tubes. If the tube less than 4 tubes use the finished tube as dummy. We must balance weight. This machine spin time is around 5+/- 1 minute (rotation speed @5000 +/- 500 RPM).

ใส่หลอด 30 ซีซี เข้ากับเครื่องครั้งละ 4 หลอด ห้ามใส่น้อยกว่า 4 หลอด ในกรณีที่ไม่ครบ ให้ใช้หลอดที่ปั่นไล่ฟองอากาศแล้วนำมาปั่นได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากระบบการเหวี่ยงหนีศูนย์จะต้องมีน้ำหนักที่สมดุลย์เสมอ เครื่องนี้ใช้เวลาการทำงานประมาณ 5+/-1 นาที ต่อรอบการทำงาน (5000+/- 500 รอบต่อนาที)

9.5 Close cover before use and lock it.

ปิดฝาเครื่องและล็อคก่อน



9.6 Turn “TIME” knob to marked position for start the machine.

หมุนปุ่ม TIME ไปจนถึงขีดขาวบนปุ่ม ตรงกับลูกศรเพื่อเริ่มเปิดให้เครื่องทำงาน (ถ้าบิดเกินให้หมุนกลับ)

9.7 Check TACHOMETER arrow to point between two marking but must not exceed number 6 on it.

ตรวจรอบการทำงานให้เข็มอยู่ระหว่างลูกศรที่ติดไว้สองตำแหน่ง แต่อย่างไรก็ตาม เข็มวัดจะต้องชี้ไม่เกินเลข 6 โดยเด็ดขาด

9.8 Machine will automatic stop after reach the setting time. We can hear sound one time after TIMING reach set point. We must wait until “TACHNOMETER” show at zero “0” before open the lid. But we can use “Break” toggle switch for reduce the waiting time.

เครื่องจะหยุดการทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ ให้ตรวจว่าเข็มความเร็วที่ TACHOMETER ชี้ที่เลข 0 ก่อนจึงจะปลดล็อคฝาได้ แต่เราสามารถลดเวลาการรอได้โดยการโยกปุ่มเบรค “BRAKE” ดังรูป โดยเมื่อเห็นเข็มเริ่มลดต่ำกว่าเลข 3 ให้เริ่มกดสวิทช์ได้ โดยให้โยกสวิทช์ลงมาจนสุด โดยให้กด-ปล่อยเป็นระยะ ๆ เพื่อไม่ให้เบรคต้องทำงานหนักเกินไป

9.9 Observe “TACHOMETER” to reach zero. Then unlock the cover and revome all RTV Syringe out from the machine.

ให้สังเกต TACHOMETER จะต้องชี้ที่เลขศูนย์ ก่อนจะถึงจะทำการเปิดฝาเครื่องเพื่อนำหลอด RTV ออกมาจากเครื่องได้

ปุ่มเปิดฝา

จานหมุน

9.10 Check the RTV in Syringe to fine any buble in it. Re-do Centrifuge again if found the buble.

ตรวจสอบกาวที่ปั่นว่ามีฟองอากาศหรือไม่ ถ้ายังพบเห็นฟองอากาศอยู่ให้ทำการปั่นอีกครั้ง

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มเก็บข้อมูลกาว RTV

แบบฟอร์มเก็บข้อมูลกาว RTV		
วันที่		กะ
ชื่อผู้เก็บข้อมูล		EN#
ชั่วโมงที่	ปริมาณกาวที่ใช้ (ml)	ปริมาณกาวที่ทิ้ง (ml)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
รวม		

ภาคผนวก ค

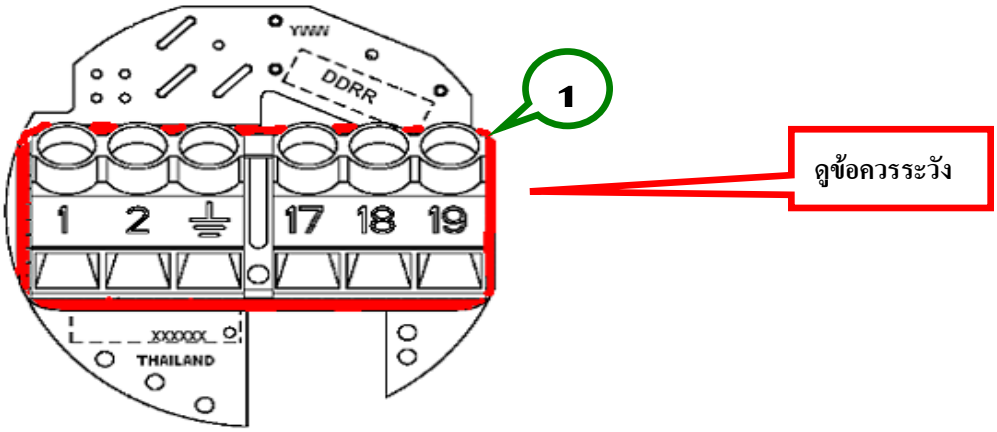
เอกสารการทำงาน (Work Instruction)

Work Instruction
Title: Hardware Assembly

Revision: C
Implemented Date: 13 DEC 2011

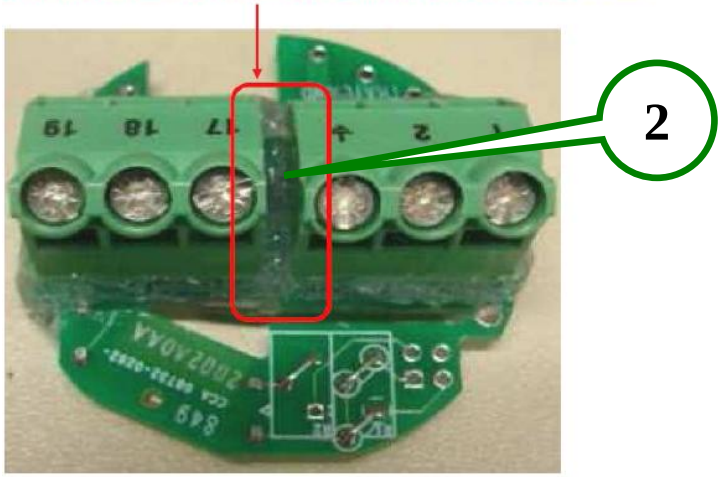
1. Purpose
   1.1 ใช้เป็นเอกสารเพื่อประกอบการทำงานที่ Station Hardware Assembly
2. Scope
   2.1 ใช้กับ RTV potting สำหรับลูกค้า EMS
   2.2 จะต้องมีการฝึกอบรมให้พนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับ RTV Potting
3. Order of Preference
   3.1 เอกสารที่ใช้ประกอบการทำงานของแต่ละ Product
4. Reference document and Form
   4.1 N/A
5. Equipment
   5.1 N/A
6. Safety
   6.1 ใช้ความระมัดระวัง และคำนึงถึงความปลอดภัยในทุกขั้นตอนการ
   6.2 อุปกรณ์และเครื่องมือทำงานทุกชนิด ต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และได้รับการปรับแต่งค่าต่าง ๆ ตามที่กำหนด
7. Definition
   7.1 N/A
8. Workflow
   8.1 N/A
9. Procedure
   9.1 พนักงานต้องผ่านการฝึกอบรมและต้องมีความรู้เรื่อง ESD ก่อนหยิบจับชิ้นงานต้องแน่ใจว่าได้ทำการ Check อุปกรณ์ป้องกัน ESD แล้ว
   9.2 Hardware Assembly (รายละเอียดตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน)

Operating Drawing (ภาพแสดงการปฏิบัติงาน)

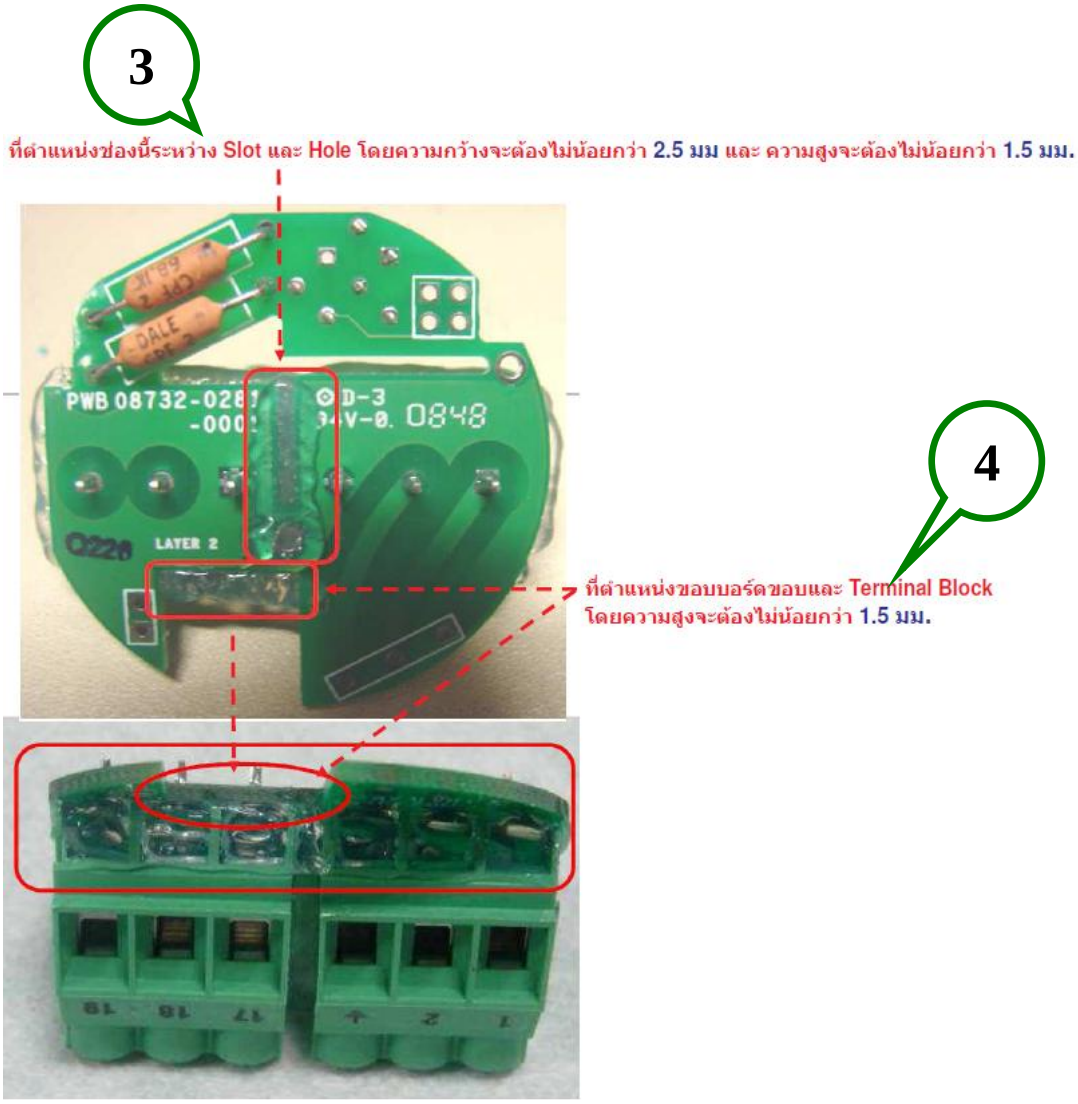


Top Side

ที่ตำแหน่งช่องนี้ระหว่าง Terminal block โดยความสูงต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

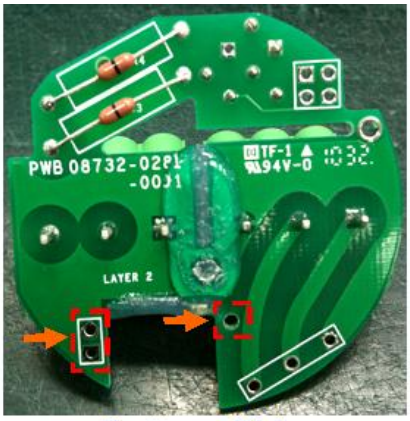


Operating Drawing (ภาพแสดงการปฏิบัติงาน)

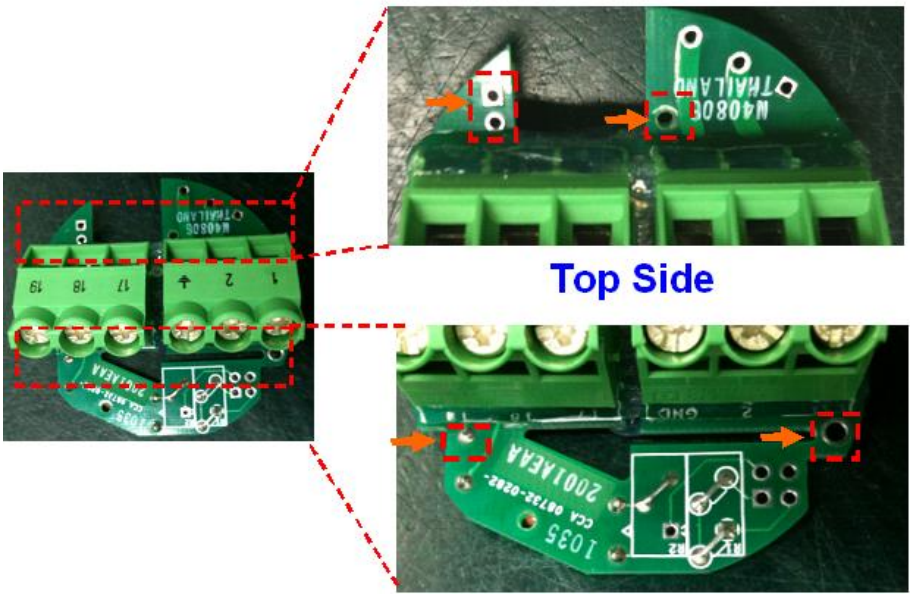


Awareness (ข้อควรระวัง)

- ห้ามให้น้ำยา RTV Potting ปิดทับรูตามตำแหน่งที่ระบุดังรูป โดยให้ Operator ใช้ Q-Tip จุ่มด้วย IPA ทำการปรับแต่งที่ตำแหน่งเหล่านี้ไม่ให้ RTV Potting ปิดทับรูก่อนส่งไปยัง Step ถัดไป



Bottom Side



Top Side

Work Instruction
Title: Hardware Assembly

Revision: C
Implemented Date: 13 DEC 2011

Operating table (ตารางการปฏิบัติงาน)

Operation no : 9.2.1	**Operation name : Hardware assembly**
Operation symbol (สัญลักษณ์ประจำจุดปฏิบัติงาน) QCC (ดูการทำงานโดยรวมก่อนหน้านี้) Working content (จุดที่ต้องทำงาน) Verify (จุดที่ต้องตรวจสอบ)	**Awareness (ข้อควรระวัง)** ☐ ใช้ Porcess clean ☐ ห้ามให้น้ำยา RTV Potting เข้าไปที่บริเวณรู ที่อยู่รอบ ๆ Terminal และ บริเวณที่เป็นรูของ ตัว Connector ☐ ห้ามให้น้ำยา RTV Potting ปิดทับรูตามตำแหน่งที่ระบุดังรูป ☐ ให้มีรูและฟองอากาศที่น้ำยา RTV Potting หรือมีได้ไม่เกิน 10 – 15 %

Step	Part Number (ROS)	Description	Location	Note/Special working Instruction/Specification
1	C503520003	Adhesive Sealan RTV3145 1/10GL	รอบๆ Terminal Block และตำแหน่งดังรูปแสดง	1. ทำการหยอด RTV Potting ที่บริเวณรอบ ๆ Terminal Block ดังรูป หลังจาก Potting จนรอบฐานของ Terminal แล้วให้ทำการปาด น้ำยา RTV Potting ส่วนที่เกินออกมาจาก PCB ออก โดยจะกำหนดให้น้ำยา RTV Potting เกินออกมาจาก PCB ได้ไม่เกิน 1 mm. 2. ที่ตำแหน่งช่องนี้ระหว่าง Terminal block โดยความสูงต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มม. 3. ที่ตำแหน่งช่องนี้ระหว่าง Slot และ Hole โดยความกว้างจะต้องไม่น้อยกว่า 2.5 มม และ ความสูงจะต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มม. 4. ที่ตำแหน่งขอบบอร์ดขอบและ Terminal Block โดยความสูงจะต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มม. 5. จะต้องแน่ใจว่าน้ำยา Potting (RTV) แห้งสนิทโดยทิ้งไว้บน Shelf อย่างน้อย 8 ชั่วโมงขึ้นไปโดยวิธีสังเกตุที่สีของน้ำยา RTV Potting จากเริ่มหยอดจะเป็นสีใส หลังจากหยอดวางไว้สีของน้ำยาจะเป็นสีขาวขุ่น และน้ำยาจะต้องแข็งตัว แต่ต้องทิ้งบอร์ดไว้ มากกว่า 72 ชั่วโมงก่อนนำไป RTV Potting ด้วยน้ำยา สีฟ้า

10. Appendices

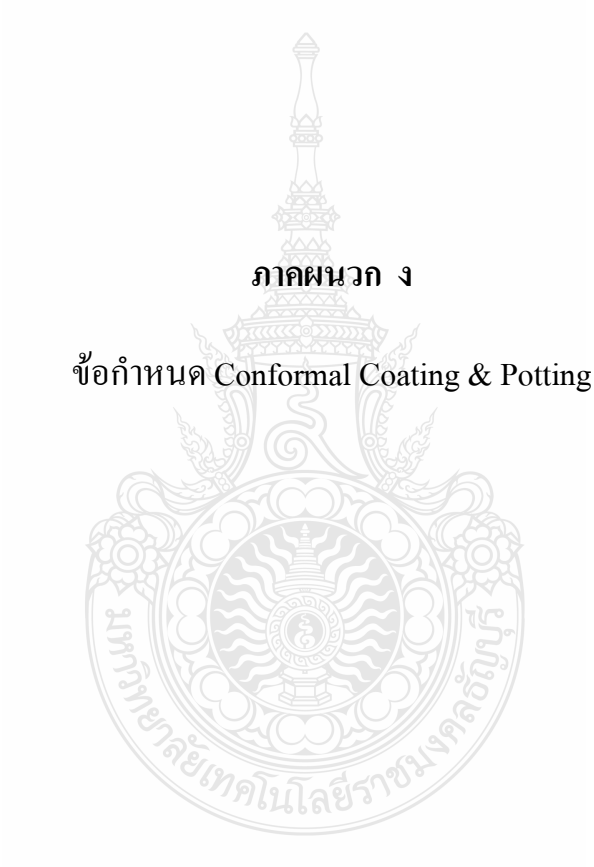
10.1 QCC (ดูการทำงานโดยรวมก่อนหน้านี้) ให้สังเกตสัญลักษณ์ ตามจุดต่าง ๆ ที่มีการกระทำมาก่อนหน้านี้เพื่อเป็นการยืนยันว่าไม่มีการข้ามขั้นตอนการทำงาน ถ้าพบว่าไม่มีให้ส่งกลับขั้นตอนก่อนหน้านั้นที่ระบุในเอกสารรวมขั้นตอนการผลิต (Assembly Flowchart) ของแต่ละงาน

10.2 Working Content (จุดที่ต้องทำงาน) ให้สังเกตสัญลักษณ์ ตามจุดต่าง ๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่าเป็นจุดที่ต้องทำงานตามขั้นตอนของ Work Instruction ของแต่ละงาน

10.3 Verify (จุดที่ต้องตรวจสอบ) ให้สังเกตสัญลักษณ์ เพื่อแสดงให้เห็นว่าเป็นจุดสำคัญเพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดได้ หัวข้อกำหนดของอาการ (Criteria) ให้ดูได้จาก Work Instruction ของงานรุ่นนั้น ๆ รวมทั้ง Specification ด้วย

ภาคผนวก ง

ข้อกำหนด Conformal Coating & Potting



Change Control

Rev.	Revision Description	Originator	ECN#	Date
A				

Originator Approval Doc. Control	Title : **Conformal Coating & Potting Specification**	
	Document No. *89361-077*	Rev. C
		Page 1 of 8

1. Title: Potting Specification
2. Purpose:
    For standard reference on Visual Inspection
3. Scope:
    EMS Products
4. Order of Precedence:
    4.1 QA MFG Package
    4.2 This document
    4.3 PS-54 Acceptability of Electronics Assemblies
5. Reference Documents and Form:
    5.1 Procurement Specification for the Accepability of Electronics Assemblies
    5.2 EMS Assembly Drawing
6. Equipment, Supply and Tools:
    6.1 Luxo Lamp
    6.2 Magnification Lens 10x
    6.3 Vernier Caliper (if required)
    6.4 Go-NoGo Gauge (if required)
7. Safety:
    7.1 Not Applicable
8. Workflow:
    8.1 Not Applicable
9. Definition:
    9.1 Not Applicable

10. Procedure and Responsibility:

10.1 ในการ visual inspection of Potting ให้อ้างอิง spec เหล่านี้

10.1.1 ลักษณะของการ Potting ที่สมบูรณ์ (Acceptable)

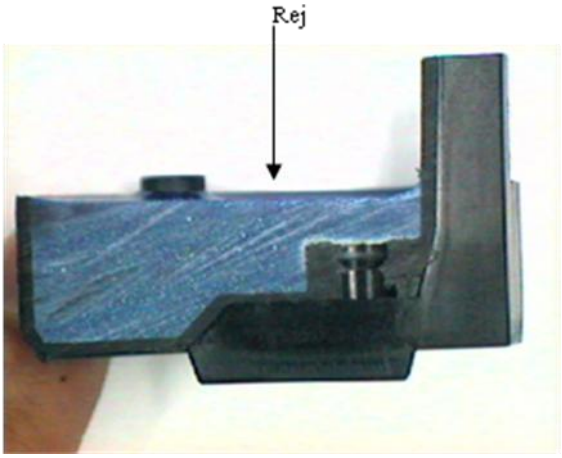
10.1.1.1 ส่วนผสมของ Potting จะต้องประกอบด้วยสารเคมี 2 ชนิด ซึ่งจะถูกกำหนดโดย Bill of Materail หรือ Assembly Drawing เท่านั้น

10.1.1.2 ผิวของ Potting ต้องผ่านการอบจนแห้งสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน และจะต้องสะอาด ราบเรียบปราศจากฟองอากาศ หรือวัสดุแปลกปลอมใด ๆ

สีที่ผิดเพี้ยนไปเพียงเล็กน้อยถือว่า ยอมรับได้

10.1.1.3 รอยเจาะ, แหว่ง, ถลอกบนผิว Potting จะต้องไม่ยาวเกิน 2 มม. และต้องไม่ทำให้สีบริเวณนั้นเกิดความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดเจน

10.1.1.4 การเกิด Pin Hole/Bubble ไม่สามารถยอมรับได้



10.1.1.5 Potting จะต้องปลกคลุมอุปกรณ์ทุกตัวบนผลิตภัณฑ์อย่างสมบูรณ์

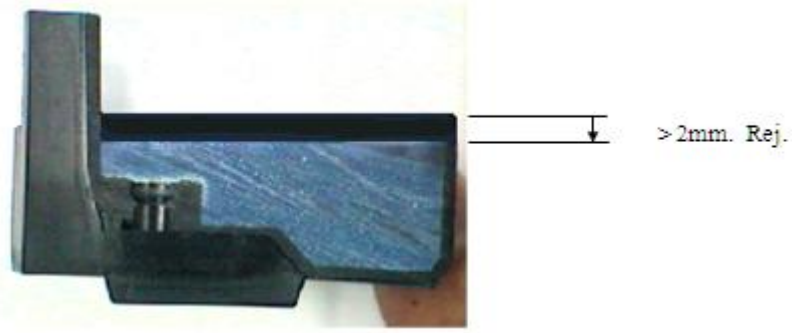
10.1.1.6 Potting จะต้องถูกอบให้แห้งอย่างสมบูรณ์ จะมีลักษณะเป็นมันเงา (ห้ามมีบริเวณใด ที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม อ่อนยวบ หรือพรุน)

10.1.1.7 Potting จะต้องถูกผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสมบูรณ์ระหว่างอุปกรณ์ A&B

10.1.1.8 Potting ที่ถูกอบสมบูณ์แล้วจะต้องมีความแข็งแรงของเนื้อ Potting ไม่ต่ำกว่า 95 psi

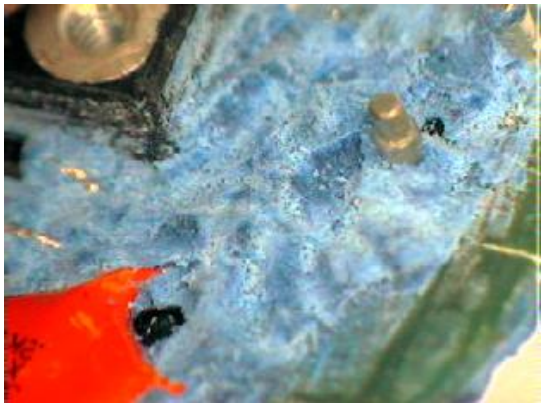
10.1.2 ลักษณะของการ Potting ที่ไม่สมบูรณ์ (Non-Comforming Condition)

10.1.2.1 พื้นผิวของ Potting อยู่ต่ำจากขอบของ Bezel เกิน 2 มม.



10.1.2.2 Potting ไม่ปกคลุม, เคลือบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างสมบูรณ์

10.1.2.3 Potting มีลักษณะเปื่อย, ยุ่ย, โปร่ง, พรุน, บวม, มีฟองอากาศ



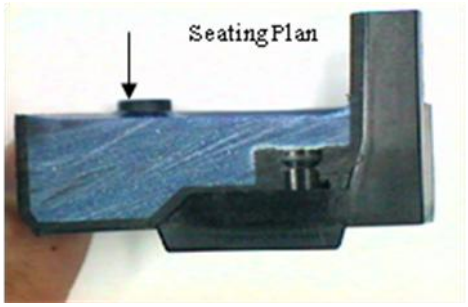
10.1.2.4 Potting มีลักษณะของการแบ่งตัวระหว่างอุปกรณ์ A&B อย่างเห็นได้ชัด

10.1.2.5 Potting ไม่ถูกทำให้แห้งอย่างสมบูรณ์

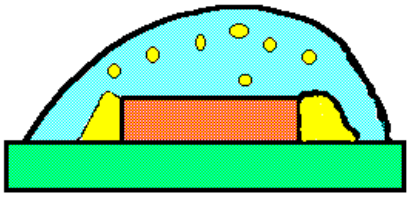
10.1.2.6 ส่วนของ Potting ที่ออกมานอกเบ้า (Mold) ไปขวางกั้นการประกอบในขั้นต่อไป

10.1.2.7 ส่วนของ Potting ที่ไหลเปรอะเปรื้อนบริเวณด้านนอกของ Terminal Block

10.1.2.8 Potting ที่มีความสูงเกิน Seating Plane (จุดที่ใช้ประกบกับ unit อื่น) ซึ่งจะเป็นผลทำให้การประกอบของสอง unit นั้นถูกขวางด้วยส่วนที่ยื่นสูงเกินนี้ (ทำให้เกิดช่องว่าง: GAP)



10.1.2.9 Void/Bubble ใด ๆ ที่มีขนาดมากกว่า 1 มม. หรือปริมาณที่เกิดมากกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด



10.1.2.10 วัสดุแปลกปลอม เช่น ผง, ฝุ่น ที่ฝังอยู่ในผิว Potting โดยกินพื้นที่มากกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	:	นายธีรพงษ์ ขันทอง
คุณวุฒิทางการศึกษา	:	พ.ศ. 2540 อุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร พ.ศ. 2555 บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประสบการณ์การทำงาน	:	พ.ศ. 2532 - พ.ศ. 2535 บริษัท อาซาฮี อิเล็คทรอนิคส์ จำกัด ตำแหน่ง Technician พ.ศ. 2535 - พ.ศ. 2541 บริษัท อัลฟาซอร์ส อิเล็คทรอนิคส์ จำกัด (มหาชน) Mechanical Engineer พ.ศ. 2541 - ปัจจุบัน ตำแหน่ง Senior Product Engineer บริษัท เบนช์มาร์ค อิเล็คทรอนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
ที่อยู่ปัจจุบัน	:	1893 หมู่ 3 หมู่บ้านสราญรมย์-รังสิต ต.บางพูน อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000
ที่ทำงาน	:	94 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค ต.บ้านเลน อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
เบอร์โทรศัพท์	:	(+66) 035-350890
เบอร์โทรสาร	:	(+66) 035-350945
อีเมล์	:	Teerapong.kuntong@bench.com