

การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา
ของโรงงานผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

วราภรณ์ ปิ่นแก้ว

การศึกษารายบุคคลนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยี
และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2562

**Quality Improvement of Visual Inspection Process
for Printed Circuit Board Factory**

Waraporn Pinkaew

An Individual Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

College of Innovative Technology and Engineering

Dhurakij Pundit University

2019



ใบรับรองการศึกษารายบุคคล

วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อการศึกษารายบุคคล การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตาของโรงงานผลิต
แผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

เสนอโดย วราภรณ์ ปิ่นแก้ว

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษากการศึกษารายบุคคล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรณรัตน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบการศึกษารายบุคคลแล้ว

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชีรเดช วุฒิพรพันธ์)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษากการศึกษารายบุคคล

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรณรัตน์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์)

วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์เดช กิริติพรานนท์)

คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ ...๒๐... เดือน ...พฤศจิกายน... พ.ศ. ...๒๕๖๒

หัวข้อการศึกษารายบุคคล	การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา ของโรงงานผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์
ชื่อผู้เขียน	วราภรณ์ ปิ่นแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรณัน
สาขาวิชา	การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการตรวจสอบก่อนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์และหลุดไปยังลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสาเหตุของการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ และหาแนวทางการแก้ไขปัญหา อีกทั้งยังลดปัญหาจากข้อร้องเรียนของลูกค้าได้

วิธีการวิจัยได้เก็บข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้า 165 ข้อร้องเรียน โดยจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโต และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยทฤษฎี Why - Why analysis พบว่าด้านของข้อบกพร่องที่ควรได้รับแก้ก่อนคือข้อบกพร่องทางด้านลักษณะภายนอกที่ปรากฏให้เห็น (Appearance) จำนวน 136 ข้อร้องเรียน และข้อบกพร่องทางด้านดังกล่าวที่ควรได้รับการแก้ไขในการตรวจสอบไม่พบคือ แผ่นพิมพ์วงจรแตกหรือร้าว (Crack) แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ Solder mask พิมพ์เคลื่อนและเลอะไปยังทองแดงหรือตำแหน่งอื่น (Solder mask bleeding) แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ Marking พิมพ์เลอะ (Marking Dirty) และ แผ่นพิมพ์วงจรมีฝุ่นติด (Dirty from dust) โดยพบว่าสาเหตุที่ตรวจสอบไม่พบเกิดจากไม่มีขั้นตอนการคลี่แผ่นบอร์ดในวิธีการปฏิบัติงาน ไม่มีขั้นตอนการตรวจสอบงานที่เป็นงานด่วน พนักงานยังไม่มี ความเข้าใจการใช้กล้องตรวจสอบงาน พนักงานเมื่อล่าช้าจากการตรวจงานเป็นเวลานานๆ จากนั้นทำการหาแนวทางการในการแก้ไขปัญหาโดยใช้ การจัดทำมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงาน และใช้ทฤษฎีการฝึกอบรม

จากผลการวิจัยพบว่าข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลงจาก 165 ข้อร้องเรียนเป็น 37 ข้อร้องเรียน ลดลงคิดเป็น 77.58 เปอร์เซ็นต์ และกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตาก่อนปรับปรุงเป็น 136 ข้อร้องเรียน หลังการปรับปรุงเป็น 14 ข้อร้องเรียน ลดลงคิดเป็น 89.71 เปอร์เซ็นต์

Individual Study Title	Quality Improvement in Visual Inspection Process of Printed Circuit Board Industry
Author	Waraporn Pinkaew
Individual Study Advisor	Asst.Prof.Dr. Suparatchai Vorarat, Ph.D.
Department	Engineering Management
Academic Year	2018

ABSTRACT

This research was a study of problems arising from the inspection process before delivering products to customers. The objective was to analyze the cause of undetected defect of product and send it to customer and find solutions to solve problems and can reduce customer complaints.

165 complaints from customers were collected and then prioritized each issue with the Pareto chart and analyzed the cause of the problem with Why Why analysis. The aspect of the defect which should be resolved first was the appearance defect that appears to be 136 complaints. And problems from such defects could be from: the examination not found is the PCB Crack, Solder mask bleeding, Marking Dirty, Dirty from dust. There were no steps to unfold the board edge in SWI. There were no quick job inspection procedures. Employees have not understood the use of inspection cameras. The staff were tired from checking the work for a long time. Therefore, ways to solve the problem is using the Standard Work Instruction (SWI) and using the theory of training.

From the results of the research, it was found that complaints from customers decreased from 165 complaints to 37 complaints, decreased to 77.58 percent. The eye examination process before adjustment was 136 complaints after the improvement to 14 complaints decreased to 89.71 percent.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษารายบุคคลฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับความอนุเคราะห์และความช่วยเหลืออย่างยิ่งของท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผศ.ดร.ศุภรัชชัย วรรณัน อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคลที่ได้สละเวลาอันมีค่า ได้ให้คำแนะนำที่มีประโยชน์และคำปรึกษาทั้งข้อคิดเห็นและการค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาประกอบการศึกษารายบุคคลนี้ทุกๆ ขั้นตอน และช่วยตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนการศึกษารายบุคคลฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณพระคุณบุพการีครอบครัว เพื่อนร่วมงาน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้วิชา จนทำให้ผู้วิจัยสามารถทำการศึกษารายบุคคลฉบับนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการศึกษารายบุคคลฉบับนี้จะมีประโยชน์สำหรับผู้สนใจต่อไป หากการศึกษาครั้งนี้มีบทความใดขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาด ผู้วิจัยกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้

วารสารฉบับนี้



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๘
กิตติกรรมประกาศ.....	๑
สารบัญตาราง.....	๗
สารบัญภาพ.....	๘
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 สมมุติฐานการศึกษา.....	2
1.6 กรอบแนวคิดของการศึกษา.....	2
1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย.....	3
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools).....	4
2.2 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม (Why Why Analysis).....	14
2.3 การฝึกอบรม.....	18
2.4 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	31
3.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงงานที่ทำวิจัย.....	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
3.3 ศึกษาขั้นตอนการทำงานของแผนก Final Visual Inspection.....	41
4. ผลการศึกษาและการวิเคราะห์.....	46
4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องหลุดไปยังลูกค้า.....	46
4.2 ผลการศึกษาจากการปรับปรุง.....	65

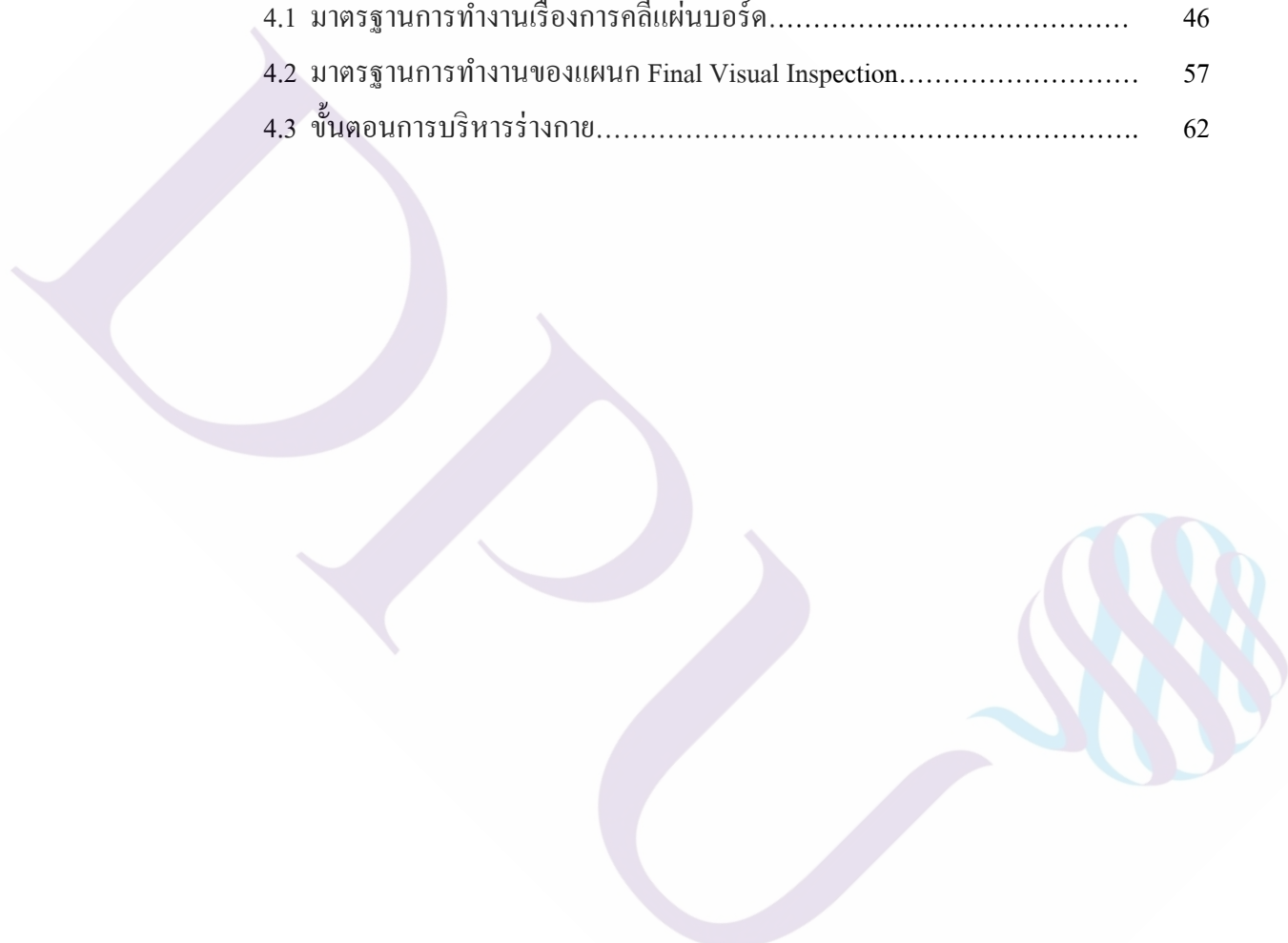
สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	68
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	68
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	69
บรรณานุกรม.....	70
ประวัติผู้เขียน.....	73



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างกราฟ.....	8
3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของแผนก Final Visual Inspection.....	41
3.5 ตารางวิเคราะห์ข้อบกพร่องด้วย Why-Why analysis.....	45
4.1 มาตรฐานการทำงานเรื่องการคลี่แผ่นบอร์ด.....	46
4.2 มาตรฐานการทำงานของแผนก Final Visual Inspection.....	57
4.3 ขั้นตอนการบริหารร่างกาย.....	62



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างแผนผังเหตุและผล.....	6
2.2 ตัวอย่างใบตรวจสอบ.....	7
2.3 ตัวอย่างแผนผังพาเรโต.....	10
2.4 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม.....	11
2.5 ตัวอย่างฮิสโตแกรม.....	13
2.6 แผนผังกระจาย.....	14
2.7 โครงสร้างการวิเคราะห์ Why Why Analysis.....	17
3.1 ตัวอย่างแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์.....	33
3.2 แผนผังกระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์.....	36
3.3 แผนภูมิพาเรโตแสดงถึงข้อมูลด้านของข้อร้องเรียนจากลูกค้า.....	38
3.4 แผนภูมิพาเรโตแสดงถึงข้อบกพร่องทางด้าน Appearance.....	39
3.5 ตารางแสดง Defect และลักษณะหน้าตาของ Defect ที่ลูกค้าร้องเรียน.....	40
4.1 ข้อกำหนดการจัดการตรวจสอบงานด่วน.....	56
4.2 การ Training พนักงาน.....	61
4.3 พนักงาน Relax โดยการออกกำลังกาย.....	65
4.4 กราฟแสดงข้อมูล Customer Complain ก่อนและหลังปรับปรุง.....	66
4.5 กราฟแสดงข้อบกพร่องทางด้าน Appearance ที่หลุดไปยังลูกค้า.....	66
5.1 เปรียบเทียบผลจากการศึกษา ก่อนและหลังปรับปรุง.....	69

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์มีการพัฒนาตลอดเวลา ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาใหม่ๆ ดังนั้นอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์จึงมีความเปลี่ยนแปลงของตัวผลิตภัณฑ์อย่างรวดเร็ว โดยการนำเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางการตลาด และตอบสนองความต้องการที่สูงขึ้นและหลากหลายขึ้น โดยส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องใช้ไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์คือแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษาเป็นอุตสาหกรรมการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่จะต้องตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการผลิตภัณฑ์อย่างรวดเร็วและมีคุณภาพ รวมไปถึงการแข่งขันระหว่างผู้ผลิตประเภทเดียวกัน ผลิตภัณฑ์จะต้องมีต้นทุนราคาต่ำ คุณภาพดี และส่งมอบให้ลูกค้าได้ทันตามกำหนด เพื่อที่จะต่อสู้กับคู่แข่ง และส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของผู้ผลิต ซึ่งปัจจุบันได้พบว่าโรงงานที่ศึกษาพบปัญหาลูกค้าร้องเรียนเกี่ยวกับทางด้านคุณภาพที่เกิดจากการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์และหลุดไปยังลูกค้า ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเคลมสินค้า และความเชื่อมั่นของผู้ผลิตลดลง

ดังนั้นผู้ทำการศึกษาจึงมุ่งเน้นศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบก่อนการส่งมอบสินค้า เพื่อนำไปวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดจากการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์และหลุดไปยังลูกค้า เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา และลดปัญหาจากข้อร้องเรียนของลูกค้า

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ของกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตาก่อนการส่งมอบสินค้าไปยังลูกค้า
2. เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ก่อนการส่งมอบสินค้า

3. เพื่อลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า

1.3 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาที่โรงงานแห่งหนึ่งในนิคมสวนอุตสาหกรรมบางกะดีจังหวัดปทุมธานี โดยการใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2561 – สิงหาคม 2561 แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไข

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทราบสาเหตุของการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ของกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา ก่อนส่งมอบสินค้าไปยังลูกค้า
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ของกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา
3. ลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าทางด้านสิ่งที่ปรากฏให้เห็น (Appearance) ที่เกิดจากการตรวจสอบด้วยตา 100%

1.5 สมมุติฐานการศึกษา

การควบคุมคุณภาพที่กระบวนการตรวจสอบเป็นปัจจัยหลักที่สามารถลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าได้

1.6 กรอบแนวคิดของการศึกษา

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตาของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิต ซึ่งหัวข้อที่ได้ทำการศึกษา มีดังนี้

- 2.1 เครื่องมือควบคุมภาพ 7 ชนิด (7 Qc Tools)
- 2.2 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม (Why-Why Analysis)
- 2.3 การฝึกอบรม
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)

ในปี ค.ศ. 1946 JUSE หรือ Union of Japanese Scientists and Engineers ได้ถูกก่อตั้งขึ้น พร้อมกับการจัดตั้งกลุ่ม Quality Control Research Group ขึ้น ต่อมาในปีค.ศ. 1954 Dr. J. M. Juran ได้ถูกเชิญมายังประเทศญี่ปุ่น เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่การค้นคว้า ให้การศึกษาและเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งประเทศ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดภาพพจน์สินค้าคุณภาพต่ำราคาถูก ออกจากสินค้าที่ "Made in Japan" และเพิ่มพลังส่งออกไปพร้อมๆ กัน หลังจากนั้น มาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งก็คือ Japanese Industrial Standards (JIS) marking system ได้ถูกกำหนดเป็นกฎหมายในปีค.ศ. 1950 พร้อม ๆ กับการเชื้อเชิญ Dr. W. E. Deming มาเปิดสัมมนาทาง QC ให้แก่ผู้บริหารระดับต่าง ๆ และวิศวกรในประเทศ นับเป็นการจุดประกายของการตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพ อันตามมาด้วยการก่อตั้งรางวัล Deming Prize อันมีชื่อเสียง เพื่อมอบให้แก่โรงงานซึ่งมีความก้าวหน้าในการพัฒนาคุณภาพดีเด่นของประเทศ ผู้บริหารระดับสูงภายในองค์กรในการนำเทคนิคเหล่านั้นมาใช้งาน โดยได้รับความร่วมมือจาก พนักงานทุก ๆ คน นับเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาและรวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุม คุณภาพรวม 7 ชนิด ที่เรียกว่า QC 7 Tools มาใช้ สำหรับเครื่องมือทั้ง 7 ชนิด สามารถแจกแจงได้ ดังนี้

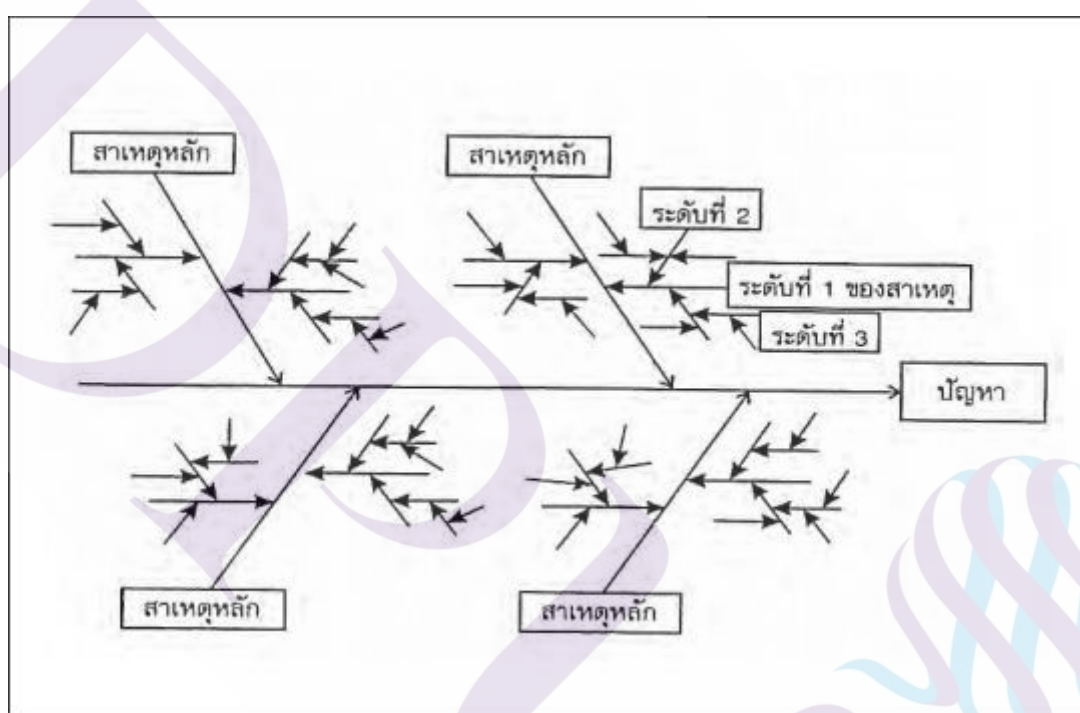
- แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)
- แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)
- กราฟ (Graph)
- ผังพาเรโต (Pareto Diagram)
- แผนภูมิการควบคุม (Control Chart)
- ฮิสโตแกรม (Histogram)
- แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

2.1.1 แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) คือแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุ (Causes) ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้น ๆ ปัญหาเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ อาจมีหลายสาเหตุจึงต้องมีการแจกแจงสาเหตุต่างๆ ออกมาให้ชัดเจน ทั้งนี้เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ทำความเข้าใจและการหาแนวทางแก้ปัญหาให้ตรงประเด็น แผนผังแสดงเหตุและผลเรียกอีกชื่อว่า ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือ ผังอิชิกาวา (Ishigawa Diagram) หากกล่าวถึงในส่วนของการกระบวนการผลิต โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

- Man หมายถึง การตรวจสอบผู้ปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ มีความรับผิดชอบหรือไม่ ผู้ปฏิบัติงานมีทักษะความชำนาญหรือไม่ ผู้ปฏิบัติได้รับมอบงานที่ตรงกับความสามารถหรือไม่
- Machine หมายถึง การตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสอดคล้องกับความสามารถของกระบวนการผลิตหรือไม่ เครื่องจักรขัดข้องบ่อยหรือไม่ การจัดวางเหมาะสมหรือไม่ เครื่องจักรอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่
- Material หมายถึง การตรวจสอบ 6 ข้อผิดพลาดในเรื่องคุณภาพการตรวจสอบระบบคงคลังเพียงพอหรือไม่
- Method หมายถึง การตรวจสอบว่ามาตรฐานในการทำงานมีเพียงพอหรือไม่ ปลอดภัยหรือไม่ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ ลำดับขั้นตอนการทำงานเหมาะสมหรือไม่
- E - Environment หมายถึง อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

ประโยชน์ของแผนผังสาเหตุและผล

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมความคิดจากสมองของทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มคุณภาพ
 อย่างเป็นหมวดหมู่ซึ่งได้ผลมากที่สุด
2. แสดงให้เห็นสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหาของผลที่เกิดขึ้นที่มีมาอย่างต่อเนื่อง จนถึงปม
 สำคัญที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไข
3. แผนผังนี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้มากมาย ทั้งในหน้าที่การ
 งาน สังคม หรือแม้กระทั่งในชีวิตประจำวัน



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างแผนผังเหตุและผล

2.1.2 แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)

แผนภูมิแจงนับ (Tally Chart) หรือ ใบตรวจสอบ (Check Sheet) คือ ตาราง แผนผัง หรือ
 รายการที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้าเพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลหรือตัวเลข แต่เพื่อความ
 สะดวก มักจะออกแบบเพื่อให้สามารถใช้ในการ “ขีด” (/) ลงในใบตรวจสอบ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
 จากการสังเกตที่มีต่อปัญหาใดปัญหาหนึ่ง เป็นพื้นฐานสำคัญของการควบคุมกระบวนการและการ
 แก้ไขปัญหา

วัตถุประสงค์ของการออกแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล

- เพื่อควบคุมและติดตาม (Monitoring) ผลการดำเนินการผลิต
- เพื่อการตรวจสอบ
- เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความไม่สอดคล้อง

บริษัท บางมดพลาสติก จำกัด
ใบตรวจสอบขนาดผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ หลอดใส่ครีม พารามิเตอร์ ความยาว
ข้อกำหนดเฉพาะ : ± 0.03 ผู้ตรวจสอบ กิตติพล วันที่ 1 - 5/04/48

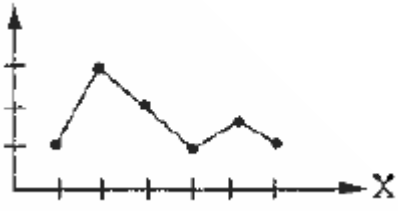

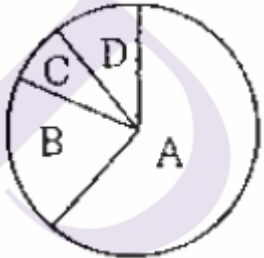
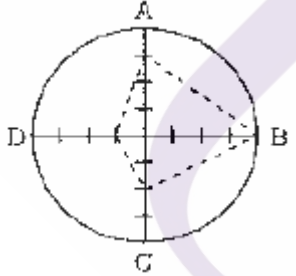
ขนาดพารามิเตอร์	ความถี่										รวม	
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50		
-0.05												
-0.04 LSL	/											1
-0.03	//											2
-0.02	///											5
-0.01	///	///										10
0	///	///	///									15
+0.01	///	///	///	///	///	/						26
+0.02	///	///	///	///	///	///	///	///	//			37
+0.03 USL	///	///	///	///	///	///	///					25
+0.04	///	///	///	///	///	///						23
+0.05	///	///	//									12

ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างใบตรวจสอบ

2.1.3 กราฟ (Graph)

เป็นแผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ที่สามารถทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจโดยอาศัยการพิจารณาด้วยตาเปล่าได้ ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลข หรือสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับเวลาของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปเพื่อใช้เสนอสถานภาพของปัญหาและนำเสนอผลการปรับปรุง โดยการเปรียบเทียบปริมาณข้อมูลให้เห็นได้ง่ายและรวดเร็ว กราฟมีหลายชนิด ซึ่งได้สรุปกราฟตามจุดประสงค์ในการใช้งาน ตารางดังนี้

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างกราฟ

ชื่อกราฟ	ลักษณะ	วัตถุประสงค์
กราฟเส้นตรง		แสดงถึงความผันแปรของข้อมูลเชิงตัวเลข โดยมีสาเหตุสำคัญอยู่ที่แกน x จะเรียกกราฟนี้ว่ากราฟแนวโน้ม
กราฟแท่ง		แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณของประเภทข้อมูลตามแกน x
กราฟวงกลม		แสดงการเปรียบเทียบถึงสัดส่วนของข้อมูลแต่ละประเภท (แสดงในแต่ละส่วน)
กราฟเรดาร์		แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของข้อมูล ที่ต้องการแสดงผล มากกว่า 2 มิติ

ที่มา: กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550 : 283)

2.1.4 แผนภูมิพารето (Pareto Diagrams)

วิลเฟรโด พารето (Vilfredo Pareto) เป็นวิศวกรและนักสังคมวิทยา (Engineer & Sociologist) ชาวอิตาลี ซึ่งมีชีวิตอยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1849-1923 (พ.ศ. 2392-2466) ได้ทำการศึกษาคนที่มียศบรรดามีได้ต่าง ๆ แล้วได้นำเสนอผลของการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และได้กลายมาเป็น

เครื่องมือทางการบริหารการจัดการที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในฐานะที่เป็นวิธีการแก้ไขปัญหามักจะมากด้วยการศึกษาวิเคราะห์ที่น้อยที่สุด

แผนภูมิพาเรโต เป็นการนำหลักการทั่วไปมาใช้ หลักการนี้คือ "ของดีมีน้อย" (Vital few and trival many) คำว่า ของดีมีน้อย" ในที่นี้อาจเป็นของไม่ดีก็ได้ หมายความว่า สาเหตุสำคัญของปัญหามักจะมีเพียงไม่กี่อย่าง นั่นคือ สาเหตุส่วนน้อยทำให้เกิดปัญหาส่วนใหญ่ ซึ่งอาจถือเป็นหลักการว่า "ประมาณร้อยละ 80 ของปัญหา เกิดจากสาเหตุเพียงไม่กี่ประการเท่านั้น"

แผนภูมิพาเรโต เป็นการรวมกราฟพื้นฐาน 2 ชนิด มาไว้ด้วยกันคือ กราฟคอลัมน์และกราฟเส้น แต่คอลัมน์กราฟต้องมีลักษณะพิเศษ โดยการจัดการลำดับความสูงของแต่ละแท่งให้เรียงแถวลดหลั่นกันลงมาจากซ้ายมาขวา แทนนอนใช้เป็นฐานสำหรับคอลัมน์ต่าง ๆ แต่ละคอลัมน์เป็นตัวแทนของประเภทรายการข้อมูลที่กำลังพิจารณา ความสูงของคอลัมน์แต่ละแท่งแสดงสัดส่วนของ "ขนาด" หรือ "ค่าใช้จ่าย" หรือ "ประชากร" ของรายการแต่ละประเภท ส่วนแผนภูมิพาเรโตที่เป็นกราฟเส้นมีไว้เพื่อแสดงค่าสะสมของความสูงของคอลัมน์ต่าง ๆ เรียงจากซ้ายมาขวา

ปัจจุบัน ได้มีการนำแผนภูมิพาเรโตมาใช้งานด้านต่าง ๆ เช่น

1. เปรียบเทียบความถี่ของอาชญากรรมรุนแรงรูปแบบต่าง ๆ
2. สาธิตการใช้เวลาปฏิบัติภารกิจด้านต่าง ๆ ของพนักงาน
3. จัดรูปข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนที่เสียตามประเภทของข้อบกพร่อง
4. ระบุสาเหตุสำคัญของการเกิดของเสีย
5. การประเมินเปรียบเทียบปัญหาก่อนและหลังการใช้

วิธีการสร้างแผนภูมิพาเรโต

ขั้นที่ 1 : ตัดสินใจเลือกเกณฑ์ในการแยกประเภทข้อมูล เช่น แยกตามกะหรือผลัดตามชนิดของของเสียตามวิธีการปฏิบัติงาน หรือตามประเภทของอุปกรณ์ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 : เลือกช่วงเวลาที่จะทำการศึกษา ลงมือสร้างรายการตรวจสอบ (Check sheet) สำหรับการรวบรวมข้อมูลในช่วงเวลานั้น โดยออกแบบรายการให้มีที่สำหรับบันทึกข้อมูลได้ทุกประเภท แล้วทำการรวบรวมข้อมูล พยายามแปลงปริมาณต่าง ๆ ให้เป็นจำนวนเงิน ถ้าพอทำได้ ค่าทั้งสองอาจเป็นสัดส่วนกันโดยตรงแต่ก็ไม่เสมอไป

ขั้นที่ 3 : นำข้อมูลที่ได้จากรายการตรวจสอบ มานับข้อมูลรวมตลอดช่วงเวลา แล้วบันทึกยอดของข้อมูลแต่ละประเภท ถ้ามีจำนวนประเภทมากกว่า 5 หรือ 10 ประเภท ควรพิจารณารวมกลุ่มประเภทของข้อมูลที่มียอดต่ำ ๆ แล้วเรียกเสียใหม่ว่า "อื่น ๆ"

ขั้นที่ 4 : เขียนแกนแนวนอนและแนวตั้งของแผนภูมิพาเรโตลงบนกระดาษกราฟหรือกระดาษธรรมดาแล้วแบ่งแกนแนวนอนออกเป็นส่วนเท่า ๆ กัน ให้มีจำนวนช่วงเท่ากับจำนวน

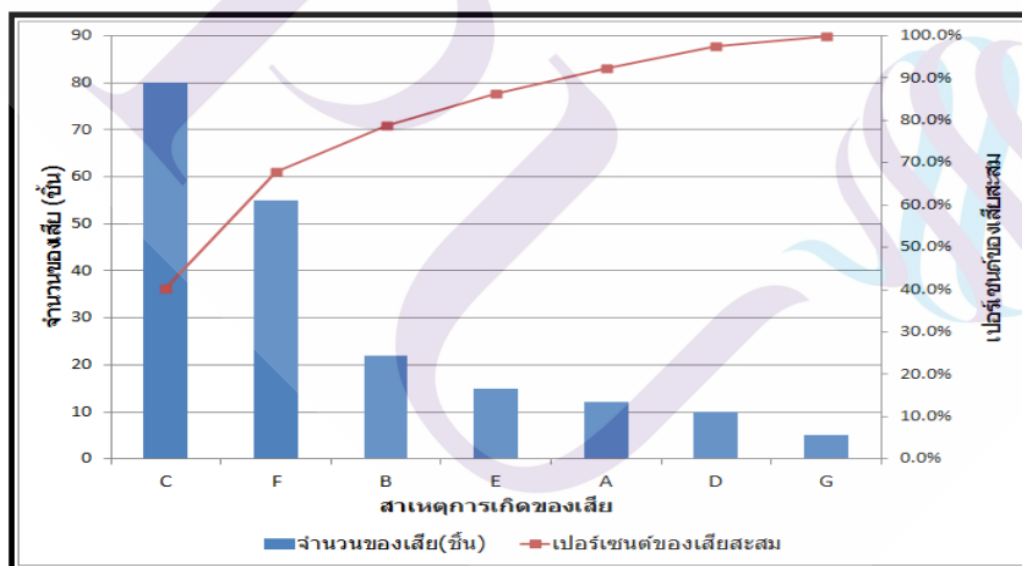
ประเภทข้อมูลแบ่งแกนแนวดิ่งเป็นสเกลให้ค่าสูงสุดบนแกนนี้เท่ากับยอดรวมของค่าข้อมูลทุกประเภท

ขั้นที่ 5 : เขียนคอลัมน์จากรายการสรุปข้อมูล เรียงแถวจากยอดข้อมูลที่มีค่าสูงสุดลงมาหาค่าต่ำสุดจากซ้ายมาขวา ถ้ามีประเภท "อื่น ๆ" ให้เป็นคอลัมน์สุดท้ายทางด้านขวาสุด

ขั้นที่ 6 : เขียนกราฟเส้นแสดงค่าสะสม เริ่มต้นด้วยการเขียนเส้นทแยงคอลัมน์แรกจากมุมล่างซ้ายไปสู่มุมบนขวา จากนั้นลากเส้นตรงทแยงไปทางขวาให้มีระยะแนวนอนเท่ากับความกว้างของคอลัมน์หนึ่งแท่งและมีระยะแนวดิ่งเท่ากับความสูงของคอลัมน์ที่สอง ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งกราฟเส้นนี้สัมผัสมุมขวาบนสุดของแผนภูมิพาร์โต ซึ่งจะเป็นตำแหน่ง 100% ของแกนแนวดิ่งอีกแกนหนึ่งที่กำกับด้านขวาของแผนภูมิ

ขั้นที่ 7 : เขียนแกนแนวดิ่งด้านขวาของแผนภูมิ แล้วจัดทำสเกลจาก 0 ถึง 100% โดยให้ความสูงของแกนนี้ เสมอกับความสูงของแกนแนวดิ่งด้านซ้าย

ขั้นที่ 8 : เพิ่มเติมข้อมูลบนแผนภูมิ แสดงว่า ใครเป็นผู้รวบรวมข้อมูล ในช่วงเวลาใดจากที่ไหน และเพิ่มเติมข้อความที่จำเป็นในการอ้างอิงข้อมูล ควรมีแสดงวัน เดือน ปี ที่จัดทำแผนภูมิพาร์โตนี้ พร้อมทั้งให้ชื่อบุคคลหรือกลุ่มที่รับผิดชอบในการจัดทำ



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนผังพาร์โต

2.1.5 แผนภูมิการควบคุม (Control Chart)

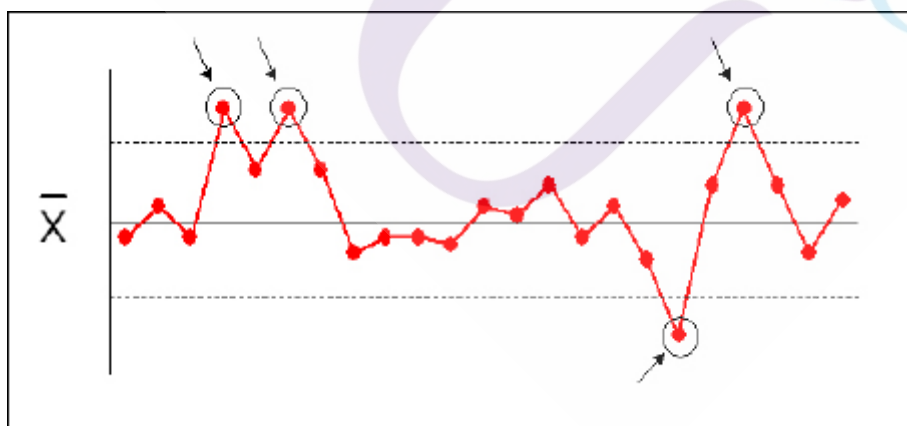
แผนภูมิการควบคุม (Control Chart) คือ แผนภูมิที่เขียนขึ้น โดยอาศัยข้อมูลจากข้อกำหนด ทางด้านเทคนิคที่ระบุถึงคุณสมบัติหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ที่จะทำการผลิตแผนภูมิการควบคุม เป็นกราฟเส้น (Line Graph) ที่ใช้เพื่อติดตามดูแนวโน้มหรือผลการปฏิบัติงาน โดยใช้ข้อมูลจากการติดตามงานสร้างขอบเขตการควบคุม (Control Limits) ขอบเขตการควบคุมจะมีช่วง (Range) ที่ให้การปฏิบัติดำเนินการได้ ประกอบด้วยขอบเขตการควบคุมบน (Upper control limit: UCL) และ ขอบเขตการควบคุมล่าง (Lower control limit: LCL) การควบคุมจะคุมไม่ให้เกิดการปฏิบัติงานในแต่ละระยะเวลาออกนอกขอบเขต

ประโยชน์ของแผนภูมิควบคุม

1. ใช้เฝ้าติดตามดูว่า ตัวแปรต่าง ๆ ในกระบวนการทำงานมีค่าอยู่ในพิสัยที่ต้องการหรือไม่
2. ใช้เฝ้าติดตาม การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรที่ต้องการควบคุมว่า มีแนวโน้มอย่างไร ทำให้ทราบได้ล่วงหน้าว่ามีแนวโน้มจะเกิดปัญหาหรือไม่ และสามารถคิดหามาตรการและลงมือป้องกันแก้ไขได้อย่างทันท่วงทีก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้น
3. ใช้เปรียบเทียบผลก่อน และหลังการแก้ไขปัญหา

ลักษณะที่สำคัญของแผนภูมิควบคุม

มีลักษณะคล้าย "กราฟเส้น" แต่เนื่องจากมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเฝ้าติดตามความผันแปรของค่าของข้อมูล จึงมีองค์ประกอบเพิ่มเติม ได้แก่ เส้นพิสัยด้านบน (Upper Control Limit: UCL) เส้นพิสัยด้านล่าง (Lower Control Limit: LCL) เส้นกลาง (Center Line: CL)



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม

2.1.6 ฮิสโตแกรม (Histogram)

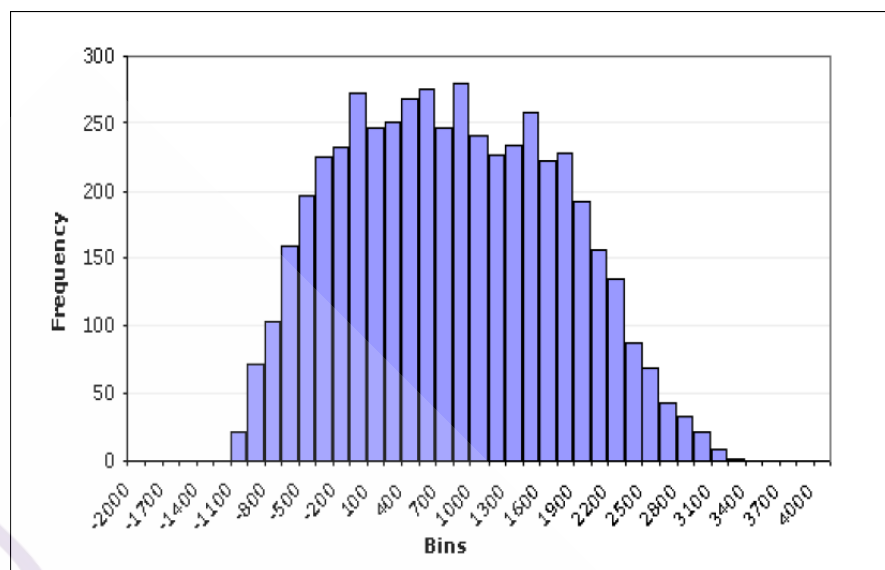
ฮิสโตแกรม (Histogram) คือ กราฟแท่งชนิดหนึ่งซึ่งแสดงถึงการกระจายความถี่ของข้อมูล (แสดงข้อมูลเป็นหมวดหมู่) ที่เก็บรวบรวมเรื่องใดเรื่องหนึ่งในการจัดการคุณภาพ แสดงความถี่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ตามตัวแปรตัวหนึ่งใช้เปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้มีแนวโน้มสู่ศูนย์กลางที่เป็นค่าสูงสุดแล้วกระจายลดหลั่นลงตามลำดับ

ประโยชน์ของฮิสโตแกรม

1. เพื่อศึกษาว่าข้อมูลชุดหนึ่ง มีการกระจายตัวมากหรือน้อยเพียงใด อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ (ตามสเปก) มากหรือน้อยเพียงใด
2. ใช้ในการคำนวณค่าทางสถิติของข้อมูลชุดนั้น อาทิค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าพิสัย ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. จากค่าขอบเขตที่ยอมรับได้ (ตามสเปก) และ ค่าทางสถิติที่คำนวณได้ ทำให้สามารถระบุค่า "ดัชนี วัดความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Index: Cp)" ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการ "เปรียบเทียบสมรรถนะ (benchmarking)" และ การปรับปรุงกระบวนการต่อไป
4. ใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพผลของการปรับปรุง

เมื่อไรจึงจะใช้แผนภาพฮิสโตแกรม

- เมื่อต้องการตรวจสอบความผิดปกติ โดยดูการกระจายของกระบวนการทำงาน
- เมื่อต้องการเปรียบเทียบข้อมูลกับเกณฑ์ที่กำหนด หรือค่าสูงสุด-ต่ำสุด
- เมื่อต้องการตรวจสอบสมรรถนะของกระบวนการทำงาน (Process Capability)
- เมื่อต้องการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root Cause)
- เมื่อต้องการติดตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการในระยะยาว
- เมื่อข้อมูลมีจำนวนมากๆ

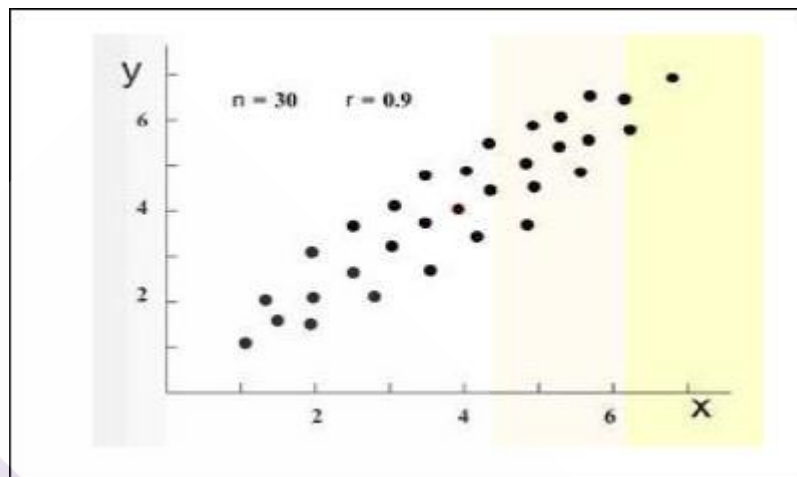


ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างฮิสโตแกรม

2.1.7 แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram) คือ แผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิต ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรในสถิติ ข้อมูลที่เกิดจะเป็นจุดของการกระจายตัวของข้อมูล 2 ชุด ซึ่งอาจกระจายในลักษณะที่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่สัมพันธ์กันก็ได้ ความสัมพันธ์ยังอาจมีทิศทางและระดับที่แตกต่างกันออกไปก็ได้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการให้ได้คุณภาพตามที่กำหนด เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังการกระจาย

- เมื่อต้องการจะบ่งชี้สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา
- เมื่อต้องการจะตัดสินใจ ว่าผลกระทบ 2 ตัวซึ่งมีความสัมพันธ์กันอยู่ มีปัญหาที่เกิดจากสาเหตุเดียวกันหรือไม่
- เมื่อต้องการอธิบายความสัมพันธ์ข้างปลา (X) ที่ได้จากการระดมสมอง ว่ามีผลกระทบต่อหัวปลา (Y) หรือไม่ เช่น อัตราการขาดงานของคนงาน เป็นสาเหตุให้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่บกพร่องมีจำนวนมากขึ้น
- เมื่อต้องการใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหรือตัวแปร 2 ตัว ที่เราสนใจศึกษาว่า จะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เช่น ส่วนสูงมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักหรือไม่



ภาพที่ 2.6 แผนผังกระจาย

2.2 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม (Why Why Analysis)

เป็นการวิเคราะห์ หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยหากเราสามารถค้นพบสาเหตุรากเหง้าและกำจัดได้แล้ว ปัญหาเดิมจะไม่เกิดขึ้น หากปัญหาเดิมเกิดขึ้น แสดงว่าการวิเคราะห์ของเรา นั้นมาผิดทาง หรือ อาจมีบางสาเหตุตกหล่นไป อาจจะต้องมาทำการวิเคราะห์ใหม่ เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมาก หากผู้วิเคราะห์ มีความเข้าใจ และมีความชำนาญในงานที่ตนทำอยู่ รวมถึงความรู้ด้านวิศวกรรม มีขั้นตอนโดยการถาม “ทำไม” จนกว่าจะค้นพบต้นตอสาเหตุของปรากฏการณ์ ทำให้กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาและใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น

การพิจารณาปัญหาของ Why-Why analysis มี 2 แนวทาง คือ

1. การมองปัญหาจากสภาพที่ควรจะเป็น เป็นการกำหนดแนวทางในการค้นหาสาเหตุของปัญหา โดยการเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นกับสภาพที่ควรจะเป็น หลังจากกำหนดแนวทางได้แล้วจะตั้งคำถามว่า “ทำไม” ไปเรื่อยๆ เพื่อค้นหาปัจจัยหรือสาเหตุออกมา การมองปัญหาจากสภาพที่ควรจะเป็นควรใช้ในกรณีที่ปัญหาหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเข้าใจได้ไม่ยากนัก หรือต้นตอเหตุของปัญหาเพียงหนึ่งสาเหตุ

2. การมองปัญหาจากหลักเกณฑ์หรือทฤษฎีเป็นการมองปัญหาจากการทำความเข้าใจกับหลักเกณฑ์หรือจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกลับการทำงานของเครื่องจักรนั้นๆควรใช้ในกรณีที่ปัญหาหรือปรากฏการณ์ที่สนใจเกี่ยวข้องกับ กลไก ที่ค่อนข้างเข้าใจยาก หรือมีต้นเหตุของปัญหาหลายสาเหตุ

หลัก Why-Why Analysis มี 10 ข้อ คือ

1. ใส่เรื่องหลักเพียงเรื่องเดียวในประโยคแสดง “ปรากฏการณ์” หรือ “สาเหตุ”

ตัวอย่างที่ถูกต้อง : ทำไม Mold แตกมากกว่า 3% (มี Target)

ตัวอย่างที่ผิด : ทำไม Mold แตกทำให้เครื่องจักรหยุดบ่อย (จะปรับปรุงอะไรกันแน่)

2. “ทำไม” ต้องสัมพันธ์กับ “ปรากฏการณ์” และตรงตามหลักการ (Genba) และกฎเกณฑ์ (Gensoku)

ตัวอย่างที่ถูกต้อง: ไข่ม้วนไหม้ ◊ ใช้ไฟแรงกว่า 200 องศา นานกว่า 1 นาที

หลักการ: ไข่ม้วนต้องได้รับความร้อน, การใช้น้ำมันเพื่อไม่ให้ไข่ม้วนติดกระทะและไข่ม้วน

กฎเกณฑ์: หากได้รับความร้อนสูง เวลานาน จะทำให้ไข่ม้วนไหม้

ตัวอย่างที่ผิด: ไข่ม้วนไหม้ ◊ ใช้ไฟแรงเกินไป

3. “ทำไม” ที่เขียนขึ้นต้องสัมพันธ์กับเหตุผลไม่ว่าจะอ่านไปข้างหน้าหรือย้อนกลับ

ตัวอย่างที่ถูกต้อง: ไข่ม้วนไหม้ ◊ ใช้ไฟแรงกว่า 200 องศา

ตัวอย่างที่ผิด: ไข่ม้วนไหม้ ◊ ใช้น้ำมันน้อยเกินไป

4. เขียน “ทำไม” เป็นข้อๆ เรียงกันโดยให้ตัวหลังสัมพันธ์กับตัวหน้า ให้ทวนสอบความถูกต้องโดยการอ่านย้อนกลับ เช่น ถ้าหากใช้ไฟน้อยกว่า 200 องศาไข่ม้วนจะไม่ไหม้ไหม้ ถ้าใช้ก็ให้ถามทำไมต่อไป

5. สร้างประโยค “ทำไม” ให้ตรงตามเป้าหมายของการวิเคราะห์

6. การเขียน “ทำไม” ที่ทุกคนเข้าใจตรงกัน (อ่านแล้วเข้าใจง่าย)

7. มีเกณฑ์การใช้คำคุณศัพท์ที่ชัดเจน (กระชับ)

8. อย่าใช้คำว่า “ทำไม” ในด้านความรู้สึกของคน (วัดไม่ได้ ก็ปรับปรุงไม่ได้)

ตัวอย่างที่ถูกต้อง : พนักงานเสียบวงจรผิด ◊ พนักงานหยิบวงจรผิด(ใช้ poka-yoke)

ตัวอย่างที่ผิด พนักงานเสียบวงจรผิด ◊ พนักงานไม่ใส่ใจเท่าที่ควร

9. ค้นหา “ทำไม” ต่อไป จนแน่ใจว่าจะไม่เกิดเหตุการณ์ซ้ำขึ้นอีก (ต้องทวนสอบ)

10. พิสูจน์ความถูกต้องของ “ทำไม” ที่สถานที่จริง (Genba) และกับของจริง (Genbutsu) ในขั้นตอนนี้สำคัญเป็นอย่างมากในการตรวจสอบความถูกต้อง ของการระดมความเห็น (Brainstorm) รวมถึงการวิเคราะห์ ค้นหาความจริง จากสาเหตุที่เป็นไปได้ ที่หน้างาน

ขั้นตอนการวิเคราะห์ Why Why Analysis

1. จัดลำดับความสำคัญหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงผ่าน Pareto ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเลือกสาเหตุใหญ่ๆมาทำการปรับปรุง ผ่านแผนภาพ pareto โดยเลือกปัญหาจาก KPI ทำไมจึงเลือก

จาก KPI ก็เพราะว่า การปรับปรุงใดๆ หากไม่สอดคล้องกับกลยุทธ์หลักขององค์กรแล้ว จะทำให้ การเติบโตขององค์กร เป็นไปได้ช้า

2. เลือกหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงหรือแก้ไข หลังจากได้สาเหตุหลักที่จะนำมาแก้ไข แล้ว ให้ทำการเขียน ปัญหาให้มีความกระชับ เข้าใจง่าย

3. จัดตั้งทีมงานที่เกี่ยวข้อง ในส่วนนี้จะเป็นการ นำผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุง มา ช่วยกันทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ รวมไปถึงพนักงานระดับหน้างานด้วย เพราะเป็นผู้เข้าใจ สถานการณ์ดีที่สุด

4. สอบถามสภาพการณ์เบื้องต้น (ตรวจหาความคิดปรกติ) ในขั้นตอนนี้จะมีความสำคัญ มาก ในการตรวจหาความคิดปรกติของสถานการณ์ ตัวอย่างเช่น “ห้องประชุมแอร์ไม่เย็น (อุณหภูมิ มากกว่า 28 องศา ตลอดการใช้งาน) หากเราทำการวิเคราะห์ทันที โดยไม่สอบถามสถานการณ์เลย ทุกคนจะมุ่งไปที่ เครื่องทำความเย็นทันที! ทั้งๆที่ เครื่องทำความเย็นอาจจะไม่ได้เสียก็ได้ หากไม่ทำ ความเข้าใจกับสถานการณ์ก่อน ก็จะเป็นการนั่งเทียนทันที ในกรณีนี้ คนที่เราจะต้องถามก่อนใคร คือ คนคุมห้องประชุม ว่า เมื่อวานแอร์เย็นมั๊ย วันก่อนเย็นมั๊ย วันนี้กับวันก่อนมีอะไรเปลี่ยนแปลง ไปจากเดิม หลังจากสอบถาม คนคุมห้องก็บอกว่า วันก่อนยังเย็นอยู่ เมื่อวานก็เย็นอยู่ แต่วันนี้คนเข้า ห้องประชุมเยอะมาก แดงเปิดม่านกระจกด้วย เพราะแสงข้างในไม่พอ จากข้อความข้างต้น จะเห็น ได้ว่า ขั้นตอนนี้จะละเอียดไม่ได้ เพราะจะทำให้การวิเคราะห์ผิดประเด็นไป

5. Brainstorming ในส่วนนี้ จะเป็นการระดมความเห็น ของทีมงาน ผู้เขียนแนะนำว่า ควรจะมี Leader Team เพื่อไม่ให้การระดมสมอง กลายเป็นสนามรบ และควบคุมการระดมสมอง ให้อยู่ในแนวทางการแก้ไขปัญหา

6. ตรวจสอบความถูกต้องผ่าน 5 Gen หลังจากระดมสมอง และแตก ทำไม ทำไม่ ออกมา ได้แล้ว เบื้องต้น ให้พาทีมงาน ไปดู สถานการณ์จริง และวิเคราะห์ผ่าน 3 Gen แรกก่อน เพื่อ ตรวจสอบความคิดปรกติ โดยเทียบกับมาตรฐาน หากพบว่า ทุกโอกาสที่เป็นไปได้ อยู่ในมาตรฐาน ให้ใช้ อีก 2 Gen ที่เหลือ หมายความว่า การแก้ไขนั้น ไม่เพียงพอ จำเป็นจะต้องปรับปรุง

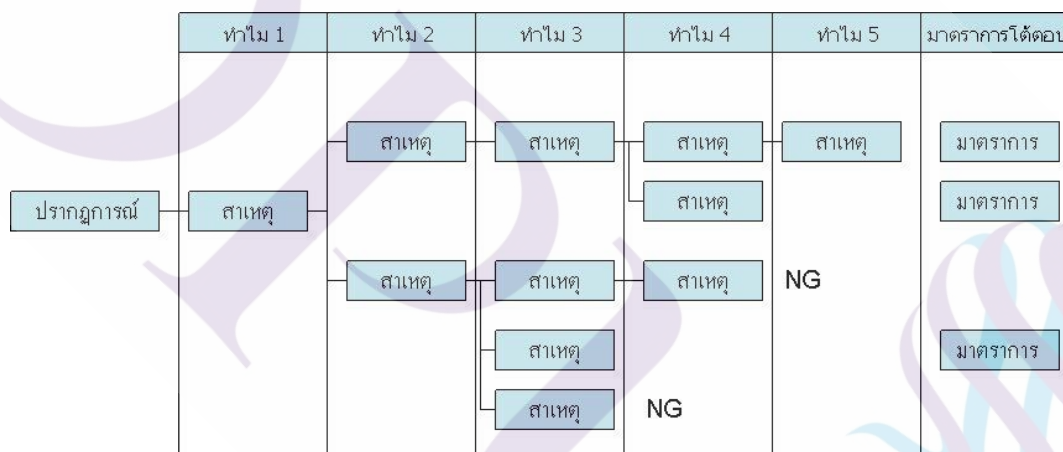
7. จัดทำมาตรการ โต้ตอบ หลังจากที่เราพบ สาเหตุรากเหง้าแล้ว ให้เราหามาตรการ โต้ตอบโดยเน้นให้อยู่ในรูปแบบ Visual Control ซึ่งจะประกอบไปด้วย ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลา การ ปรับปรุงใดๆก็ตาม ให้ใช้วิธีการที่ง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำ ประสิทธิภาพสูง

8. ตรวจสอบความสำเร็จของงาน เมื่อทำการแก้ไข หรือ ปรับปรุงไปแล้ว ก็ให้ติดตาม ผลว่า ปัญหาดังกล่าวได้ เกิดขึ้นซ้ำหรือไม่ หรือ ลดน้อยลง อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผ่านรูปแบบของ กราฟ หรือ การทดสอบสมมุติฐาน ทางสถิติ หากพบว่า ปัญหาไม่ได้ลดลง ให้กลับมาวิเคราะห์ใหม่ทันที แสดงว่า มีสาเหตุที่ตกหล่นไป ในการวิเคราะห์ครั้งแรก

9. จัดทำมาตรฐาน หากพบว่า มาตรการโต้ตอบนั้นได้ผล ก็ให้จัดทำมาตรฐานขึ้น เพื่อรักษาไว้ซึ่งระดับคุณภาพต่อไป

วิธีการวิเคราะห์ Why Why Analysis

โครงสร้างการเขียน Why Why Analysis จะมีโครงสร้างเหมือนกัน คือ ซ้ายสุดจะเป็นปรากฏการณ์ หรือ ส่วนแสดงปัญหาที่จะแก้ไข จากนั้นจะเริ่มถาม “ทำไม” ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยทั่วไปพบว่า หากถาม ทำไม อยู่ประมาณ 5 ครั้งแล้ว เราจะพบคำตอบ คำถามคือว่า จำเป็นต้อง 5 หรือไม่ คำตอบคือ ไม่จำเป็น ในหลายๆครั้ง เราถามทำไมแค่ 3 ครั้ง ก็พบคำตอบแล้ว คำถามที่ว่า เราจะรู้ได้อย่างไรว่า นี่คือนสาเหตุรากเหง้า อันดับแรกให้เราถามตัวเองก่อนว่า ถ้าสาเหตุนี้ถูกแก้ไขแล้ว ปัญหานี้จะไม่เกิดขึ้นอีกใช่หรือไม่หรือไม่หรือไม่สามารถถามทำไม ได้อีกแล้ว จากนั้นในส่วนสุดท้าย จะเป็นการหา มาตรการโต้ตอบ เพื่อแก้ไข ปัญหา โดยรูปแบบการเขียนจะเป็นลักษณะดังภาพ



ภาพที่ 2.7 โครงสร้างการวิเคราะห์ Why Why Analysis

จากภาพ จะเห็นว่า มีเครื่องหมาย NG ในส่วนนี้จะหมายถึง เมื่อใช้หลักการ 5 Gen (Go to see) แล้วพบว่า สาเหตุอื่นๆ ไม่ตรงกับความเป็นจริง ผ่าน 5 Gen ก็จะติด เครื่องหมาย NG ไว้ หรือ จะตัดส่วนนี้ออกก็ได้

2.3 การฝึกอบรม

2.3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกอบรม

ด้านแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกอบรม มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกอบรม ดังนี้

(ชาญ สวัสดิ์สาดี , 2550 ,น. 11) กล่าวว่า ปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าในบรรดาปัจจัยทางการบริหารทั้งหลายไม่ว่าจะเป็น คน เงิน วัสดุอุปกรณ์ และการจัดการ ฯลฯ “คน” นับว่าเป็นปัจจัยทางการบริหารที่สำคัญที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับทรัพยากรอื่นๆแล้ว จะเห็นได้ว่าทรัพยากรมนุษย์มีความสำคัญและทรงคุณค่ามากกว่าทรัพยากรอื่นๆทั้งหมด กล่าวคือ ทรัพยากรอื่นๆเมื่อใช้ไปแล้วย่อมมีการเสื่อมสลาย สึกหรือหรือหมดไปในที่สุด แต่คนหรือทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาได้ เพิ่มคุณค่าได้ และสามารถนำกลับมาใช้ได้อยู่เสมอๆ อีกทั้งจะยังมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพราะ “คน” จะมีการสะสมความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะ และประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงาน หรือพัฒนางานให้ดีขึ้นได้ โดย “คน” สามารถบันดาลเปลี่ยนแปลงต่างๆ ให้เกิดขึ้นกับองค์กรหรือหน่วยงานใดๆก็ได้จะทำให้้องค์กรหรือหน่วยงานนั้นเจริญก้าวหน้าหรือด้าหลังก็ได้ และจะทำให้การดำเนินการต่างๆในองค์กรหรือหน่วยงานนั้นประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวก็ได้ ดังนั้นองค์กรหรือหน่วยงานที่มุ่งหวังความสำเร็จทั้งหลายจึงต่างให้ความสำคัญกับคนและวิธีการพัฒนาคนให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมาก และเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายมากในหน่วยงานต่างๆทั้งภาครัฐและภาคเอกชนวิธีการหนึ่งคือ “การฝึกอบรม” โดยสรุป คนเป็นปัจจัยทางการบริหารที่สำคัญที่สุดเพราะ “คน” จะมีการสะสมความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะ และประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงาน องค์กรหรือหน่วยงานที่มุ่งหวังความสำเร็จทั้งหลายจึงต่างให้ความสำคัญกับคน

2.3.2 นิยามของการฝึกอบรม

ด้านนิยามของการฝึกอบรม มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้นิยามของการฝึกอบรมดังนี้

(วิจิตร อาวะกุล , 2550 ,น. 15) กล่าวว่า การฝึกอบรมหมายถึง กระบวนการเพิ่มความรู้ ความชำนาญ และความสามารถของบุคคลหรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เป็นการพัฒนาบุคคล” หรืออาจกล่าวได้ว่า การฝึกอบรม ก็คือ “กระบวนการที่จะส่งเสริมสมรรถภาพบุคคล (พนักงาน ข้าราชการ) ให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพอันจะส่งผลโดยตรงไปยังผลงานของสถาบัน สังคม ประชาชน”

(ชาญ สวัสดิ์สาดี , 2550 ,น. 15) กล่าวว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบ ที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ และพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของบุคคล (ผู้ปฏิบัติงาน) ให้ดีขึ้น ทั้งนี้ เพื่อให้บุคคลนั้น

สามารถปฏิบัติงาน ที่อยู่ในความรับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อ “งาน” ที่รับผิดชอบในปัจจุบัน และ/หรืองานที่กำลังจะได้รับมอบหมายให้ทำในอนาคตโดยตรง

โดยสรุป การฝึกอบรม เป็นกระบวนการขององค์กร ในอันที่จะพัฒนาบุคคล เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีระเบียบแบบแผน เพื่อให้บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ มีทัศนคติ มีทักษะความชำนาญประสบการณ์ที่เหมาะสม หรือเข้าทำงานได้อย่างดี เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร และมีมาตรฐาน เป็นการดำเนินการต่อเนื่อง เป็นภาระที่ไม่มีสิ้นสุด เพื่อแก้ปัญหาขององค์กร ในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม เป็นกิจกรรมที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาการทำงานขององค์กร ให้มีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายขององค์กร

2.3.3 สาเหตุที่ต้องมีการฝึกอบรม

ด้านสาเหตุที่ต้องมีการฝึกอบรมมีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดไว้ดังนี้

(กิตติ พชรวิชัย , 2544 ,น. 447-448) กล่าวถึงความสำคัญการฝึกอบรมไว้ดังนี้

- 1) สร้างความประทับใจให้พนักงานที่เริ่มทำงาน
- 2) เพิ่มประสิทธิภาพในการท างานให้สูงขึ้น
- 3) เตรียมขยายงานขององค์กร
- 4) พัฒนาพนักงานขององค์กรให้ทันกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี
- 5) สร้างขวัญและกำลังใจให้พนักงานขององค์กรให้เกิดความมั่นคงในการทำงาน
- 6) เพิ่มพูนวิทยาการที่เป็นประโยชน์กับการพัฒนาคุณภาพชีวิตพนักงานองค์กร
- 7) ลดงบประมาณค่าวัสดุสูญเปล่า
- 8) สร้างความสามัคคีในหมู่พนักงาน
- 9) เป็นวิธีการแห่งประชาธิปไตย
- 10) เป็นการส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตของบุคคล

(มนูญ ไชยทองศรี , 2544 ,น. 16) กล่าวว่า หน่วยงานต่างๆ จำเป็นต้องการฝึกอบรมให้แก่ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงาน เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1) สถานศึกษาไม่สามารถผลิตบุคคลที่สามารถปฏิบัติงาน ได้ทันทีที่จบการศึกษา จำเป็นต้องทำการฝึกอบรมให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและทัศนคติที่ดีและเพียงพอ ก่อนที่จะเริ่มลงมือปฏิบัติงานนั้นๆ

2) ปัจจุบันเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ผู้ปฏิบัติงานจึงควรได้รับการพัฒนาให้สามารถทำงานได้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการฝึกอบรมเป็นวิธีการที่ดีที่สุด

3) ความต้องการของผู้ปฏิบัติงานในการที่จะมีความเจริญก้าวหน้าในอาชีพนั้นๆ จึงพัฒนาความรู้ ความสามารถของตนเอง เพื่อให้มีโอกาสเลื่อนตำแหน่งหน้าที่การงาน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความเจริญก้าวหน้าต่อหน่วยงาน และสร้างขวัญกำลังใจต่อผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย

4) การฝึกอบรมเป็นวิธีการพัฒนาบุคคลที่ประหยัดที่สุด ทั้งในด้านเวลาและงบประมาณ ค่าใช้จ่าย การฝึกอบรมเป็นการให้ประสบการณ์ตรงที่สามารถปรับปรุงและพัฒนาผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ดีกว่าให้ผู้ปฏิบัติงานทดลองกระทำเพื่อหาประสบการณ์เอง ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาด สิ้นเปลืองเวลา ค่าใช้จ่ายและอาจเกิดอันตรายได้

(ชาญ สวัสดิ์สาตี , 2550 ,น. 16) กล่าวว่าไม่มีสถาบันการศึกษาใดที่สามารถสอนและผลิตนักศึกษาให้สามารถเข้าปฏิบัติงานใน หน่วยงานต่างๆ ได้ทันทีหลังจากสำเร็จการศึกษาแล้ว จึงจำเป็นต้องมีการฝึกอบรมบุคคลที่เพิ่งเข้าทำงานใหม่ๆ และไม่เคยมีประสบการณ์ในการทำงานนั้นมาก่อน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในหน่วยงานนั้น ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน แนวทางปฏิบัติ และกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆของหน่วยงานนั้นเมื่อการฝึกอบรม เป็นวิธีการพัฒนาบุคคลอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้คนมีคุณภาพและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น การฝึกอบรมจึงเป็นสิ่งสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างมากของทุกหน่วยงาน ในสภาวะการณ์ปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและการแข่งขันสูงมาก โดยสาเหตุที่ต้องมีการฝึกอบรมและประโยชน์ของการฝึกอบรมอาจประมวลได้ดังนี้

1) การฝึกอบรมช่วยให้บุคคลต่างๆ ในหน่วยงาน สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนหรือวิธีการปฏิบัติงานที่เปลี่ยนแปลงใหม่ได้อย่างถูกต้อง

2) การฝึกอบรมช่วยพัฒนาบุคลากร ปรับปรุงความสามารถในการทำงานให้สูงขึ้น ให้มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ ทักษะ ทักษะ รวมถึงแนวคิดหรือวิทยาการใหม่ๆ อันทันสมัย เพื่อให้ก้าวทันต่อความเจริญก้าวหน้า และทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น

3) การฝึกอบรมช่วยให้บุคคลได้เรียนรู้ เพิ่มเติมประสบการณ์ ทำให้บุคคลเหมาะสมกับงานยิ่งขึ้น

4) การฝึกอบรมช่วยเพิ่มผลผลิต หน่วยงานจะได้ผลงานมากขึ้นเพราะปฏิบัติงานทำงานได้มาตรฐาน

5) การฝึกอบรมช่วยปรับปรุงหรือเพิ่มพูนคุณภาพ และประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงาน ทำงานได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ และตามความต้องการของหน่วยงาน

6) การฝึกอบรมให้บุคคลได้มีโอกาสพัฒนาทำที่ และบุคลิกภาพของตนให้เหมาะสมกับการปฏิบัติหน้าที่

7) การฝึกอบรมเป็นการสนับสนุนการศึกษาตลอดชีพ เพื่อประโยชน์แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเอง จึงเป็นการจงใจอย่างหนึ่ง

8) การฝึกอบรมช่วยสร้างสัมพันธ์ และความสามัคคีกลมเกลียวกันในการทำงาน ช่วยในการติดต่อประสานงาน และให้ความร่วมมือซึ่งกันและกันระหว่างผู้เข้ารับการอบรม และผู้ปฏิบัติงานในหน่วยเดียวกัน

9) การฝึกอบรมช่วยลดเวลาในการเรียนรู้วิธีการปฏิบัติงานต่างๆ ให้น้อยลง

10) การฝึกอบรมช่วยลดการบังคับบัญชาให้น้อยลง ลดเวลาในการตรวจสอบแก้ไขงาน ให้น้อยลง และช่วยแบ่งภาระการปฏิบัติงานของผู้บังคับบัญชาได้มากขึ้น เพราะผู้ผ่านการฝึกอบรม จะปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

11) การฝึกอบรมช่วยส่งเสริมความก้าวหน้าในอาชีพการงานของผู้เข้ารับการอบรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การฝึกอบรมบางหลักสูตรที่กำหนดเงื่อนไขในการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น

12) การฝึกอบรมลดความสิ้นเปลือง และประหยัดรายจ่ายได้มาก เพราะการฝึกอบรมจะ จัดขึ้นในช่วงเวลาอันสั้น แต่สามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระ รวมทั้งขั้นตอนวิธีการต่างๆ มาก

13) การฝึกอบรมช่วยให้บุคคลต่างๆ ในหน่วยงาน มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความ มั่นใจในการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น

14) การฝึกอบรมช่วยส่งเสริมสุขภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ช่วยลด อุบัติเหตุและความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานลงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปฏิบัติงาน ที่เกี่ยวข้องกับ การใช้เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ

15) การฝึกอบรมช่วยลดความขัดแย้งระหว่างผู้ปฏิบัติงานในหน่วยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน และถือเป็นการประชาสัมพันธ์อย่างหนึ่งด้วย

16) การฝึกอบรมช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์กร รวมถึงต่างๆ ในการปฏิบัติงาน ให้เป็นไปตามความต้องการของหน่วยงานได้

17) การฝึกอบรมช่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลในหน่วยงานให้สอดคล้องและ ทนต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของหน่วยงานนั้นๆ ด้วย ช่วยสร้างสัมพันธ์ และความสามัคคีกลมเกลียวกันในการทำงาน

โดยสรุป การฝึกอบรมช่วยพัฒนาความรู้ ความสามารถ พัฒนาท่าทีบุคลิกภาพ ช่วยลดเวลาในการ เรียนรู้เพิ่มเติมประสบการณ์ สนับสนุนการศึกษาตลอดชีพ ช่วยเพิ่มผลผลิต ช่วยปรับปรุงหรือ เพิ่มพูนคุณภาพและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น ลดการบังคับบัญชาและ ลดเวลาในการ ตรวจสอบแก้ไขงานให้น้อยลง ช่วยส่งเสริมความก้าวหน้าในอาชีพการงาน ลดความสิ้นเปลืองและ

ประหยัทรายจ่าย ส่งเสริมสุขภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ช่วยให้บุคคลต่างๆ ในหน่วยงาน มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความมั่นใจในการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น ช่วยลดความขัดแย้งระหว่างผู้ปฏิบัติงาน ช่วยสร้างสัมพันธ์ และความสามัคคีกลมเกลียวกันในการทำงาน ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์กร

2.3.4 ประโยชน์ของการฝึกอบรม

ด้านประโยชน์ของการฝึกอบรมมีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดไว้ดังนี้

(วิจิตร อวากุล , 2550 , น. 60) กล่าวว่า ประโยชน์เป็นแนวความคิดของผู้รู้หรือปราชญ์ที่ทำให้เกิดผลในทางปฏิบัติ ประโยชน์ทางการฝึกอบรมที่มีผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญทางการฝึกอบรมให้ไว้ดังนี้

1) การฝึกอบรมเป็นการจัดการศึกษาต่อเนื่อง การศึกษาตลอดชีวิต วัตถุประสงค์เพื่อป้องกันให้ความรู้หมดไป หรือเสื่อมไปจากบุคคล

2) การฝึกอบรมเป็นเรื่องเกี่ยวกับบุคลากร เราไม่สามารถปล่อยให้บุคลากรพัฒนาตนเองจนเป็นพนักงานชั้นดีได้ด้วยตนเอง หรือด้วยการให้ความดีความชอบ ถ้าเราต้องการให้เขามีความรู้ มีเจตคติ และมีทักษะ เราต้องฝึกอบรมเขา

3) การเรียนรู้ที่ดีไม่ใช่เกิดจากโอกาสการเรียนรู้ เกิดจากการวางแผนและให้โอกาส เรารอโอกาสไม่ได้ เราต้องให้ความสำคัญของการฝึกอบรมวางแผนดำเนินการบนหลักการฝึกอบรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติให้ทำได้จริงๆ

4) การฝึกอบรมเป็นความรับผิดชอบของสายการบังคับบัญชา หัวหน้างาน ไม่มีเวลา หรือมีความรู้ที่จะสอนพนักงานได้ทั้งหมด ดังนั้นผู้บังคับบัญชาจะต้องให้ความสำคัญและถือว่าเป็นความรับผิดชอบการฝึกอบรม อาจเริ่มจากความจำเป็นในการฝึกอบรม หัวหน้าเองจะรู้ว่า ลูกน้องคนไหนควรจะได้เข้ารับการฝึกอบรมด้านใด และด้วยความร่วมมือจากหัวหน้า เราจึงหวังได้ว่า การฝึกอบรมจะมีประสิทธิผล

5) การฝึกอบรมต้องเริ่มจากความจำเป็นในการฝึกอบรม อบรมเพื่อให้พ้นๆ ไปจะเป็นการสูญเปล่า ความจำเป็นในการฝึกอบรมที่แท้จริงเท่านั้นที่จะทำให้การพัฒนาบังเกิดผล

6) การฝึกอบรมต้องทำต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ เพราะมีการเปลี่ยนแปลงของงานกิจการ วิชาการ ธุรกิจ เช่น ธุรกิจใหม่ ปัญหาการดำเนินการการพัฒนาเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของแต่ละบุคคล สิ่งเหล่านี้ทำให้ต้องจัดการอบรมอย่างเหมาะสมที่มีใช้จะเกี่ยวข้องกับปัจจุบันเท่านั้น แต่หมายถึงอนาคตด้วย เรามักพบเสมอว่า เราสามารถจัดปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ เนื่องมาจากการฝึกอบรมที่เหมาะสมและการมองเห็นปัญหาที่จะเกิดขึ้นในวันหน้า

7) การฝึกอบรมต้องปรับปรุงโครงการ ขบวนการ วิธีการต่างๆ ในการฝึกอบรม ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เฉพาะเรื่อง เฉพาะกลุ่มผู้รับการอบรมเฉพาะกิจที่แท้จริงของกลุ่มบุคคล

8) การฝึกอบรมให้ทั่วถึงทุกระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน เพื่อรับการเปลี่ยนแปลงวิวัฒนาการของชีวิต ทั้งในปัจจุบันและอนาคต มิใช่ฝึกอบรมแต่ระดับสูงละเลยต่ำ ระดับกลาง ต้องให้ทั่วถึงทุกคน

9) การฝึกอบรมต้องนำเทคนิคการฝึกอบรมมาใช้อย่างกว้างขวางตลอดเวลา เพื่อให้เกิดผลในการฝึกอบรมสูงสุดที่คิดว่าการฝึกอบรมในรูปแบบเก่า แบบเดิม ที่ทำอยู่ จากการระเมินผลการค้นคว้าวิจัย และเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ถูกคิดขึ้นมา

10) การฝึกอบรมเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ต่อองค์ประกอบที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องเช่น ด้านเทคนิค เศรษฐกิจ สังคม การเมือง อุตสาหกรรม หรือการตลาด รวมทั้งต้องให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมด้วย

โดยสรุป ปรัชญาของการฝึกอบรม คือ เป็นการจัดการศึกษาต่อเนื่อง การศึกษาตลอดชีวิตเป็นความรับผิดชอบของสายการบังคับบัญชา ต้องเริ่มจากความจำเป็นในการฝึกอบรม ต้องทำต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ ต้องปรับปรุงโครงการ ขบวนการ วิธีการต่างๆ ในการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เฉพาะเรื่อง ให้ทั่วถึงทุกระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน เพื่อรับการเปลี่ยนแปลงวิวัฒนาการของชีวิต ทั้งในปัจจุบันและอนาคต น าเทคนิคการฝึกอบรมมาใช้อย่างกว้างขวางตลอดเวลา เพื่อให้เกิดผลในการฝึกอบรมสูงสุด

2.3.5 ประเภทของการฝึกอบรม

ด้านประเภทของการฝึกอบรมมีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดไว้ดังนี้

อุทัย หิรัญโต (2531: 111-113) ได้จำแนกประเภทของการฝึกอบรม ดังนี้

1) การฝึกอบรมปฐมนิเทศ (Introduction or Orientation) มีวัตถุประสงค์ต้องการให้ผู้ทำงานใหม่เป็นคนที่มีความพร้อมในระยะเวลาอันสั้นที่สุดการฝึกอบรมปฐมนิเทศจึงมักใช้เวลาไม่มากนักในการให้ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวกับงานในหน้าที่ความรู้เกี่ยวกับหน่วยงานที่ทำสิทธิและหน้าที่สวัสดิการที่จะได้รับตลอดจนนโยบายขององค์กรว่ามีอย่างไร

2) การฝึกอบรมการทำงาน (On the Job Training) การฝึกอบรมประเภทนี้อาจเรียกได้หลายอย่าง เช่น การฝึกอบรมทางเทคนิค และการฝึกอบรมการสอนงาน (Job Instruction Training) วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมประเภทนี้ ได้แก่ การสอนและให้ความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงานจริงๆ แก่เจ้าหน้าที่ชั้นเสมียนพนักงานการฝึกอบรมการทำงานนี้นิยมใช้กันมากในวงการธุรกิจ เพราะเป็นการฝึกอบรมที่สอนให้คนงานทำงานได้จริงๆ โดยการฝึกอบรมกันในโรงงาน จึงมีการเรียกการฝึกอบรมประเภทนี้ว่าเป็น Shop Training

3) การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ระดับผู้บังคับบัญชา (Supervisory Training) โดยทั่วไปการบริหารงานในหน่วยราชการ และองค์กรธุรกิจเอกชนจะแบ่งแยกระดับการทำงานออกเป็น 3 ระดับ

คือ การบริหารงานระดับสุดยอด การบริหารระดับกลางและการบริหารระดับต้น เจ้าหน้าที่ผู้บังคับบัญชาทุกระดับมีหน้าที่ในการมอบหมายงานควบคุมงาน และวินิจฉัยสั่งการในเรื่องสำคัญๆ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาเป็นอย่างดี การจัดหลักสูตรการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ระดับผู้บังคับบัญชา จะต้องจัดให้ตรงกับความต้องการ (Needs) ของผู้รับการฝึกอบรมและขององค์กรนั้นๆ ซึ่งโดยหลักการแล้วถือว่า ผู้บังคับบัญชามีความต้องการในเรื่องสำคัญ 5 ประการ คือ ความรอบรู้งาน ความรอบรู้ในด้านความรับผิดชอบ ความชำนาญในการนำคน หรือ การใช้ภาวะผู้นำ ความชำนาญในการวางแผน ความชำนาญในการสอนงานผู้ใต้บังคับบัญชา

4) การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ระดับนักบริหารหรือเรียกว่า การพัฒนานักบริหาร นักบริหาร นักบริหาร หมายถึง บุคคลที่ดำรงตำแหน่งสูงสุดในสายการบังคับบัญชาขององค์กร และเป็นผู้ที่มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาดในเรื่องนโยบายสำคัญๆ หรืออีกนัยหนึ่ง นักบริหาร หมายถึง บุคคลที่ทำงานประสบความสำเร็จโดยอาศัยบุคคลอื่น และเป็นบุคคลที่มีวินิจฉัยชี้ขาดปัญหา ทั้งที่เป็นปัญหา นโยบาย และปัญหาทางปฏิบัติ เป็นผู้ใช้อำนาจหน้าที่ควบคุมให้มีการปฏิบัติเป็นไปตามวินิจฉัยสั่งการนั้นๆ

วิจิตร อวกุล (2550: 83-87) ได้แบ่งประเภทของการฝึกอบรมไว้หลายประเภทดังนี้

1) การฝึกอบรมก่อนทำงาน (Pre-Service Training or Pre-Entry Training) กล่าวคือ ในการศึกษาความรู้พื้นฐานในโรงเรียน มหาวิทยาลัย ซึ่ง จัดการศึกษาจัดหลักสูตรให้สนองความต้องการของตลาด เช่นการแพทย์ วิศวกร นักบิน นักเคมี เศรษฐกิจ ฯลฯ การศึกษาประเภทนี้ไม่ได้สอนให้นักศึกษาจบออกมาเพื่อทำงานหรือบริการประชาชนโดยตรง แต่สอนเน้นหนักไปในเชิงวิชาการทฤษฎีหลักการเทคนิคส่วนการทำงาน วิธีปฏิบัติดำเนินงานในโรงงาน สถาบันในชีวิตจริงนั้นเป็นหน้าที่ของหน่วยงานและนักศึกษาต้องไปฝึกปฏิบัติหาประสบการณ์เอาเองอย่างไรก็ตาม การสอบคัดเลือกผู้เข้าทำงานในหน่วยงาน มักสอบได้เฉพาะเนื้อหาวิชาการที่เรียนมาจากมหาวิทยาลัย แต่วิธีการทำงานอื่นมักสอบไม่ใคร่ได้ ตัวนักเรียนเองก็ไม่มีประสบการณ์ด้านนี้ การศึกษาในวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ในระยะก่อนการทำงาน จึงเป็นการศึกษาในเนื้อหาวิชาการอย่างกว้างๆ ทั่วๆ ไป การอบรมนี้เรียกว่า การอบรมก่อนการทำงาน (Pre-Service Training)

2) การอบรมปฐมนิเทศ (Orientation) กล่าวคือ การอบรมปฐมนิเทศเป็นการอบรมให้แก่บุคคลที่เข้ามาทำงานใหม่ที่ได้รับการบรรจุเข้าทำงานในระยะแรก ยังไม่รู้อะไรเกี่ยวกับหน่วยงาน เป็นการแนะนำให้พนักงานที่บรรจุใหม่ได้ทราบเกี่ยวกับ นโยบาย วัตถุประสงค์ ประวัติ ภาวะเยียบความเป็นมาของหน่วยงาน ผู้บริหาร โครงสร้าง การทำงาน สภาพการจ้าง เป็นการจัดข้อสงสัยต่างๆ ความลึกลับของผู้ปฏิบัติงานใหม่นอกจากนั้นการปฐมนิเทศยังจะช่วยให้พนักงานใหม่ ได้รู้จักคุ้นกับหน่วยงาน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการประสานงานและสร้างความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันดี

ขึ้น การปฐมนิเทศจะทำให้พนักงานใหม่รู้เรื่องราวความเป็นไปขององค์กรด้วยความรวดเร็ว ภายในระยะเวลาอันสั้น เป็นการหล่อหลอมทัศนคติที่ถูกต้องของหน่วยงาน

3) การฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน (Induction Training) กล่าวคือ พนักงานที่เข้ารับการศึกษา ก่อนเข้าประจำการ (Pre-Service Training) จากโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย จากคณะสาขาวิชา ต่างๆ เป็นการได้รับความรู้พื้นฐานเป็นหลัก หรือทฤษฎีที่ใช้กับงานกว้างๆ หลายอย่างเช่น ผู้ที่จบ ทางวิทยาศาสตร์ (เคมี) ผู้ที่จะใช้วิชาเคมีทำงานในโรงงานน้ำอัดลม กับผู้ที่จบเคมีที่จะ ไปทำงานกับ โรงงานผงซักฟอก หรือผู้ที่จบเคมีทำงานกับ โรงงานปุ๋ย จะได้ไม่เสียเวลาศึกษาด้วยตนเอง เกิดการ ผิดพลาดและไม่ค่อยได้ผล ย่อมต้องรับการอบรมก่อนการเข้าทำงานที่แตกต่างกันฉะนั้น พนักงานที่ แม้จะได้ศึกษาทางวิชาการแขนงต่างๆมาจากวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัยแล้ว ก่อนให้ปฏิบัติงานต้อง มีการอบรมก่อนส่งตัวเข้าทำงาน หรือส่งตัวลงปฏิบัติงานในท้องที่เฉพาะเรื่องเฉพาะแห่งไปเช่นนี้ เราเรียกว่าเป็นการอบรมก่อนเข้าทำงาน ก่อนดำรงตำแหน่ง เช่น ก่อนไปดำรงตำแหน่งผู้จัดการ ก่อนไปดำรงตำแหน่งนายอำเภอ ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานมีความรู้ในเรื่องของงาน ลักษณะของ งาน วิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง ปลอดภัย มีประสิทธิภาพ เป็นการอบรมพนักงานที่เข้ามาใหม่ หรือผู้ได้รับ มอบหมายให้ไปปฏิบัติงานที่หน่วยใหม่ เพื่อให้พนักงานมีความรู้ในเรื่องหรืองานที่จะต้องไป ปฏิบัติในขั้นต้น จะได้ไม่ต้องเสียเวลาไปศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเสียเวลาดิ้นเปลือง และอาจเกิดผล เสียหายแก่งานด้วย

4) การฝึกอบรมระหว่างปฏิบัติการหรือประจำการ (In-Service Training, On-The-Job Training) กล่าวคือ การจัดการฝึกอบรม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ ความชำนาญงานใน หน้าที่ที่ตนทำให้มากยิ่งขึ้น ในขณะที่บุคคลยังดำรงตำแหน่งอยู่ ไม่ต้องลาออกไปเรียน ไม่ก่อให้เกิด การเสียหายแก่งานของหน่วยงานนั้นในขณะรับการฝึกอบรม โดยหน่วยงานหรือทางราชการจัดขึ้น เอง เช่นการอบรมพัฒนาระยะสั้น การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการ ฯลฯ ที่หน่วยงานต่างๆจัด ขึ้นเป็นครั้งคราว เหล่านี้จัดว่าเป็นการฝึกอบรม หรือการพัฒนาบุคคลระหว่างการปฏิบัติการทั้งสิ้น นอกจากนั้นการเรียนทางไปรษณีย์ การซื้อตำรามาอ่านศึกษาด้วยตนเอง ได้สนทนากับผู้ทรงคุณวุฒิ ก็จัดว่าเป็นการฝึกอบรมระหว่างประจำการด้วย เป็นการเติมความรู้ เพิ่มความรู้ใหม่ให้กับผู้ที่กำลัง ปฏิบัติงาน การฝึกอบรมระหว่างประจำการสามารถทำได้ทุกระดับและทุกวิชาที่มีความจำเป็นใน การฝึกอบรม ซึ่งมีวิธีการฝึกอบรมหลายวิธีที่สามารถใช้ให้เหมาะสมกับระดับประเภทของวิชาและ บุคคลที่เข้าฝึกอบรม

5) การฝึกอบรมเฉพาะเรื่องเฉพาะสาขาวิชา (Specific Training) กล่าวคือ เป็นการอบรม เทคนิค ปลิกย่อย เป็นรายละเอียดเฉพาะเรื่อง เช่นการ อบรมเทคนิค การตรวจการติดเชื้อในรังไข่

การตรวจตัวอ่อน การปรับ โมดูล ฯลฯ ซึ่งเป็นการอบรมรายละเอียดเฉพาะเรื่อง ที่จัดทำเป็นพิเศษของหน่วยงาน เพื่อเสริมงานหลักให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

6) การอบรมพิเศษ (Special Training) กล่าวคือ เป็นการอบรมรายการพิเศษ ที่นอกเหนือไปจากการอบรมหลักขององค์การทั้ง 5 ข้อ ดังกล่าวข้างต้น เช่นการอบรมอาสาสมัครบรรเทาสาธารณภัย อบรมลูกเรือชาวบ้าน อบรมอาสาภาค อบรมหน่วยบรรเทาทุกข์ การอบรมเพื่อประโยชน์ของสังคมส่วนรวม หรือการอบรมให้บริการแก่คนภายนอกหน่วยงาน เป็นการร่วมมือในการจัดอบรมระหว่างหน่วยงานในสังคมชุมชน

โดยสรุป ประเภทของการฝึกอบรมประกอบด้วย การฝึกอบรมก่อนทำงาน การอบรมปฐมนิเทศ การฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน การฝึกอบรมระหว่างปฏิบัติการหรือประจำการ การฝึกอบรมเฉพาะเรื่องเฉพาะสาขาวิชา และ การอบรมพิเศษ

2.3.6 วิธีและเทคนิคของการฝึกอบรม

ด้านวิธีและเทคนิคของการฝึกอบรมมีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดไว้ดังนี้

(วิจิตร อารกุล , 2550 , น. 88-93) กล่าวว่า เทคนิคการฝึกอบรม หมายถึง วิธีการสอนการอบรมในรูปแบบต่าง ที่จะทำให้ผู้รับการฝึกอบรมเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ที่ค่อนข้างถาวรตามวัตถุประสงค์ของการอบรม โดยการฝึกอบรมมีวัตถุประสงค์ที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เข้ารับการอบรมให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้ จนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวรไปตามวัตถุประสงค์ของการอบรม ดังนั้นเทคนิคการสอนแต่ละอย่างย่อมจะเหมาะสมกับบางวิชา กับบางกลุ่ม บางระดับ อายุ การศึกษา ช่วงระยะเวลา ฯลฯ ฉะนั้น ผู้สอนจึงต้องเลือกใช้เพื่อให้เกิดผลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ มิใช่ว่าเคยใช้เคยสอนอย่างไร ได้ผลหรือไม่ได้ผลก็ยังคงใช้วิธีเดิมหรือไม่ใช้วิธีใหม่ๆบ้างเลย เทคนิคการฝึกอบรมจึงมีความสำคัญต่อการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากร และยังมีผลไปถึงการจูงใจ ให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการฝึกอบรม รูปแบบของการฝึกอบรมที่ใช้กันทั่วไปมีมากมายแต่ที่นิยมปฏิบัติกันมีดังนี้

1) การบรรยายหรือการสอน (Lecture) เป็นการสอนโดยอาศัยหลักความแตกต่างของความรู้ โดยผู้บรรยายมีความรู้สูงกว่าผู้เข้ารับการบรรยาย ผู้อบรมมีความรู้น้อย ผู้สอนถ่ายทอดให้ผู้รับการอบรมทางเดียว มีลักษณะการสอนบอกเล่า ทางวิชาการ สื่อสารทางเดียวเพื่อสร้างเปลี่ยนแปลงความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อเพื่อให้เกิดการยอมรับเรื่องราว หลักการทฤษฎี โดยใช้การจูงใจ ความจริงเหตุผล หลักทฤษฎีและวิธีการต่างๆ โดยจะต้องมีเอกสารประกอบคำบรรยาย คำรายการค้นคว้า การใช้ห้องสมุดด้วยจึงจะได้ผล

2) การประชุม (Meeting) การประชุมเป็นวิธีหนึ่งของการฝึกอบรมในหน่วยธุรกิจขนาด เล็กมักใช้การประชุมเป็นการอบรมเช่น ร้านจำหน่ายสินค้าอาหาร เครื่องดื่ม ฯลฯ มักจะใช้วิธีการ ประชุม เจ้าหน้าที่พนักงาน มีวิธีการงาน กฎระเบียบ ข้อบังคับ มีอะไรก็ตามพูด มาบอก ชี้แจง ทำ ความเข้าใจ ในการประชุม ผู้จัดการมักเป็นประธานที่ประชุม หรือการอบรมนั้นๆ เรื่องราวนโยบาย ใหม่ๆ ก็จะมาพูดในที่ประชุม บางคนมีข้อเสนอแนะดีๆ ก็จะรับมาปฏิบัติ สรุปเป็นมติที่ประชุมที่ทุก คนต้องปฏิบัติ แม้บางคนไม่เห็นด้วย ไม่เชื่อ แต่ก็ต้องปฏิบัติตาม เพราะมติที่ประชุมบังคับให้เขา ต้องปฏิบัติตาม และเขามีส่วนรับรู้และเข้าประชุมด้วยนอกจากนั้น เพื่อให้การฝึกอบรมโดยใช้การ ประชุมได้ผลดียิ่งขึ้น ผู้บริหารอาจใช้บทบาททางการบริหารเข้าช่วยงานฝึกอบรมเพื่อให้ได้ผลดี ยิ่งขึ้น โดยอาจใช้กฎ ระเบียบ เกณฑ์ต่างๆ บังคับ รวมทั้งการให้รางวัลสำหรับผู้ทำงาน ได้ผลดี และลงโทษผู้ฝ่าฝืนหรือกระทำผิดระเบียบกฎเกณฑ์

3) การนำอภิปราย (Leading Discussion) เป็นเทคนิคการอบรมเพื่อให้ความรู้โดยการ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ของผู้เข้าร่วมอบรม สามารถแสดงความคิดเห็นเสรี ข้อยุติเป็นประโยชน์ ในการเพิ่มพูน ความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนการเรียนรู้ที่กว้างขวาง ตามวัตถุประสงค์และกรอบที่ กำหนด โดยมีผู้นำอภิปราย ซึ่งต้องมีความรู้ความสามารถเป็นอย่างดี การอภิปรายมักใช้กันกับกลุ่ม ที่มีความรู้และประสบการณ์จำนวน 20 คน ไม่เกิน 25 คน ข้อมูลข่าวสารจะมาจากผู้นำอภิปราย และ ส่วนมากภาคปฏิบัติและประสบการณ์จะมาจากผู้อภิปราย ผลจากอภิปรายมักไม่มีการลงคะแนน เสียงแต่มีลักษณะสรุปข้อเสนอแนะต่างๆ จดบันทึก รวมทั้งเก็บรักษาความทรงจำจากถ้อยคำ และ การอภิปรายในกลุ่มไว้เพื่อพัฒนาตนเอง การอภิปรายจึงเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ร่วมกัน หรือจากประสบการณ์ โดยเฉพาะของผู้อื่น มาเป็นสิ่งพัฒนาตนเอง และพัฒนางานที่ตนทำ ผู้นำการ ประชุมจึงต้องมีความสามารถในการที่จะทำให้เกิดการขัดแย้ง และสามารถดึงประสบการณ์จาก ผู้เข้าร่วมประชุมมาให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4) การอภิปรายโดยผู้ทรงคุณวุฒิหลายคน (Panel Discussion) การอภิปรายที่มีผู้อภิปราย ระหว่าง 3 - 4 คน รวมทั้งผู้นำอภิปรายคอยสรุปและเชื่อมโยงเรื่องราวของวิทยากรแต่ละคน ให้ผู้ฟัง เข้าใจดีขึ้น โดยวิทยากรจะออกความเห็นในหัวข้อเรื่องเดียวกัน แต่เป็นความเห็นคนละทัศนะของแต่ละคนไป

5) การอภิปรายแบบซิมโปเซียม (Symposium) การอภิปรายแบบนี้คล้ายกับการอภิปราย หมู่ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิหลายคน วิธีการคือทุกคนพูดเรื่องเดียวกันแต่แบ่งกันพูดคนละตอน เช่น ถ้า พูดเรื่องอ้อย คนที่หนึ่งอาจพูดเรื่องพันธุ์อ้อย คนที่สองพูดเรื่องการปลูก คนที่สามพูดเรื่องการเก็บ เกี่ยว เป็นต้น โดยมีผู้ดำเนินการอภิปราย (Moderator) เป็นผู้คอยเชื่อมโยงและประสานเรื่อง ให้ผู้ฟัง เข้าใจดีขึ้น

6) การฝึกอบรมแบบอื่นๆ เช่น การประชุมผู้มีประสบการณ์หรือมีความรอบรู้ใน สาขาต่างๆ (Conference) การประชุมทางวิชาการ (Institute) การประชุมระดับผู้นำหัวหน้า (Convention) การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) การประชุมซินดิเคต (Syndicate) การสัมมนา (Seminar) การตั้งเป็นคณะทำงาน (Working Group) การตั้งเป็นคณะกรรมการ (Colloquy) การศึกษาจากกรณี (Case Study) การอภิปรายกลุ่มย่อย (Group Discussion) การระดมความคิด (Brain Storming) ฯลฯ โดยสรุป วิธีและเทคนิคของการฝึกอบรม ประกอบด้วย การบรรยายหรือการสอน การประชุม การนำอภิปราย การอภิปรายโดยผู้ทรงคุณวุฒิหลายคน การอภิปรายแบบชิมไปชิม และ การฝึกอบรมแบบอื่นๆ

2.3.7 ประโยชน์ของการฝึกอบรม

ด้านประโยชน์ของการฝึกอบรมมีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดไว้ดังนี้

(วิชชดา หุ่นวิไล , 2542 , น. 239) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการฝึกอบรม ดังนี้

1) การฝึกอบรมช่วยทำให้ระบบวิธีการปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น การติดต่อประสานงาน ความสนใจในการปฏิบัติงานและจิตใจใฝ่งานที่ดีขึ้น สามารถนำเทคนิค และวิธีการใหม่ๆ ไปช่วยแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานจนเกิดประสิทธิภาพ

2) การฝึกอบรมช่วยทำให้เกิดการประหยัด ทั้งด้านวัสดุอุปกรณ์ และงบประมาณ เพราะการฝึกอบรมทำให้การปฏิบัติงานได้พัฒนาทักษะชำนาญงานมากขึ้นการท งานผิดพลาดก็น้อยลง

3) การฝึกอบรมช่วยทำให้เวลาในการเรียนงานลดลงเมื่อบุคลากรจะเริ่มปฏิบัติงาน จะมีการอบรมแนะนำก่อน บุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมมาแล้ว จะสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีและได้ผลดีประหยัดเวลากว่าใช้บุคลากรที่ปฏิบัติงานและเรียนงานไปด้วยในเวลาเดียวกัน

4) การฝึกอบรมช่วยลดภาระหน้าที่ของผู้บังคับบัญชา ซึ่งไม่ต้องมานั่งเสียเวลามาชี้แจงสั่งสอนในงานที่สั่ง และการฝึกอบรมยังช่วยลดการท งานล่วงเวลาน้อยลง เพราะการที่ทำงานล่วงเวลานั้นเกิดจากความล่าช้า ไม่คล่องและไม่เข้าใจในงานเป็นส่วนมาก

5) การฝึกอบรมช่วยแนะแนวทางในความก้าวหน้าของบุคคล กระตุ้นเตือนผู้ปฏิบัติงานคิดถึง ความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่การงานด้วยการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถและทักษะรู้งาน โดยการฝึกอบรม

(ชลิต จงสำราญ , 2554 , ออนไลน์) กล่าวถึงประโยชน์ของการฝึกอบรมใน 3 ส่วนหลัก

คือ

1) ในระดับพนักงาน การฝึกอบรมจะมีประโยชน์ดังต่อไปนี้

- (1) ช่วยส่งเสริมความรู้และความเข้าใจ ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณค่าแก่ตนเอง
- (2) ช่วยลดอุบัติเหตุหรือการทำงานผิดพลาด

- 2) ในระดับผู้บังคับบัญชา การฝึกอบรมจะมีประโยชน์ ดังต่อไปนี้
 - (1) ช่วยทำให้เกิดผลงานที่ดีขึ้น เมื่อตระหนักในบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบ
 - (2) ช่วยลดปัญหาและแก้ไขงานที่ผิดพลาด
 - (3) ช่วยลดภาระในการปกครอง การบังคับบัญชา
 - (4) ช่วยเสริมสร้างภาวะผู้นำที่เก่งงาน เก่งคนและเก่งคิด
 - 3) ในระดับหน่วยงาน/องค์กร การฝึกอบรมจะมีประโยชน์ ดังต่อไปนี้
 - (1) ช่วยลดค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงาน
 - (2) ช่วยลดความสูญเสียวัสดุอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่างๆ
 - (3) ช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อม
 - (4) ช่วยสร้างศูนย์กำไรในการประหยัดค่าใช้จ่ายในสำนักงาน
 - 5) ทำให้สายการบังคับบัญชา การควบคุม การบริหาร การติดต่อและประสานงาน และความร่วมมือดีขึ้นทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน
 - 6) ช่วยส่งเสริมจิตใจ และศีลธรรมของผู้ปฏิบัติงานให้ดีขึ้น
 - 7) กระตุ้นเตือนผู้ปฏิบัติงานให้ปฏิบัติงาน เพื่อความก้าวหน้าในการทำงานของคน
 - 8) ช่วยทำให้ระบบและวิธีการทำงานมีสมรรถภาพสูงขึ้น
- โดยสรุป การฝึกอบรมมีประโยชน์ทั้งในระดับปฏิบัติงาน และในระดับหัวหน้างาน โดยการฝึกอบรมช่วยให้ระบบวิธีการปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยลดเวลาในการเรียนงาน และช่วยลดภาระหน้าที่ของผู้บังคับบัญชา ซึ่งไม่ต้องมานั่งเสียเวลามาชี้แจงสั่งสอนในงานที่สั่ง และเป็น การประหยัดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของหน่วยงาน

2.4 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุฑามาศ พรหมมนตรีและบุตรี บุญโรจน์พงศ์ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดข้อร้องเรียนของลูกค้าด้วยแนวคิดการปรับปรุงงาน : กรณีศึกษาบริษัทขนส่งภาคใต้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อร้องเรียนของลูกค้าอันเนื่องมาจากสินค้าเกิดความเสียหายระหว่างการขนส่งด้วยตู้คอนเทนเนอร์ รวมถึงการหาแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกัน โดยใช้แนวทางและขั้นตอนในการปรับปรุงแบบไคเซ็น 7 ขั้นตอน ร่วมกับเครื่องมือควบคุมคุณภาพ แผนภูมิพาเรโต แผนผังแสดงเหตุและผล มาประยุกต์ใช้ ผลการวิจัยพบว่า จากจำนวนข้อบกพร่องทั้งหมด 436 กรณี จำนวน 180 คู่ นำมาจัดลำดับความสำคัญด้วยแผนภูมิพาเรโต พบจำนวน 3 ข้อบกพร่องหลัก 3 ปัญหา ได้แก่ 1) ตู้คอนเทนเนอร์มีตะปู/น๊อต โผล่ 2) ปัญหาตู้คอนเทนเนอร์เป็นรู 3) ปัญหาตู้คอน

เทนเนอร์เป็นรอยขูดขีด ซึ่งมีสาเหตุหลักและแนวทางการแก้ปัญหาเกิดจาก 3 M (Men, Machine and Method)

สมจินต์ อักษรธรรม (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดข้อบกพร่องในขั้นตอนการติดฉลากขวดแก้ว: กรณีศึกษาโรงงานน้ำตาลสคสเทอริไลส์ซึ่งประสบปัญหาในเรื่องคุณภาพสินค้า จากการเก็บข้อมูลพบว่ามีข้อบกพร่องในปริมาณสูง 3 ประเภท คือ 1.ติดฉลากเอียง 2.น้ำตาลมีผง 3. น้ำตาลพร่อง ซึ่งงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกแก้ปัญหา ติดฉลากเอียงเพราะมีปัญหาที่กระทบต่อการส่งออกมากที่สุดในปัจจุบัน โดยงานวิจัยครั้งนี้ใช้แผนผังก้างปลา ทฤษฎีทำไม ทำไม และ 5WHY เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา จากการวิเคราะห์สาเหตุของการติดฉลากเอียงพบว่าเกิดจากเครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา พนักงานปรับความเร็วเครื่องจักรด้วยความเคยชิน ดังนั้นผู้วิจัยแก้ปัญหาโดย จัดทำมาตรฐานในการปรับความเร็วเครื่องจักร และบำรุงรักษาเครื่องจักร จากการแก้ปัญหาพบว่าข้อบกพร่องจากการติดฉลากเอียงก่อนปรับปรุง 4.70 เปอร์เซ็นต์ของยอดผลิต หลังปรับปรุงเหลือ 2 เปอร์เซ็นต์ของยอดผลิต ข้อบกพร่องลดลง 57.45 เปอร์เซ็นต์

สุพัฒนพร เกษราพงศ์ ประภาพรรณ เกษราพงศ์ และ อวยชัย สลัดทุกซ์ (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่องการลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนท่อไอเสียรถจักรยานยนต์ประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Techniques) ขั้นตอนในการศึกษาประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (1) ศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลของเสีย (2) วิเคราะห์ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสีย (3) จัดลำดับความสำคัญของปัญหาและเลือก 3 ปัญหาหลักตามหลักการของพาเรโต (4) วิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียโดยใช้ “Why-Why Analysis” และ (5) ปรับปรุงแก้ไขตามสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียจากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาพบว่าปัญหาหลัก 3 ปัญหาเกิดขึ้น คือ ฝาท่อฉีก ชิ้นงานบวม และเชื่อมทะลุ ทำการแก้แต่ละปัญหาตามลำดับโดยทำการปรับเปลี่ยนแกนตัวหยุดหยุด (Stopper) ที่ตัวแม่พิมพ์ขึ้นรูป (Mold) สำหรับปัญหาฝาท่อฉีก,ปรับปรุงพื้นที่จัดวางโดยเพิ่มอุปกรณ์เสริมกันกระแทกสำหรับปัญหาชิ้นงานบวม, และควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานในการตั้งค่าพารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าแรงดัน ปริมาณออกซิเจนและอะเซทิลีน ให้ถูกต้องตามมาตรฐานสำหรับปัญหาเชื่อมทะลุ ภายหลังการปรับปรุงพบว่าสามารถลดเปอร์เซ็นต์ของเสียจาก 10.82% เป็น 4.71%

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยเรื่องการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตาของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นกระบวนการก่อนการส่งมอบสินค้าไปยังลูกค้า เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาสาเหตุของการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์และหลุดส่งไปยังลูกค้า โดยจะทำการศึกษาระบวนการทำงานและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องนำมาวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีที่เหมาะสม โดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรม ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถทำให้มีกระบวนการทำงานที่มีแบบแผนและสามารถลดข้อร้องเรียนจากลูกค้าได้

ระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาครั้งนี้มีหัวข้อในการดำเนินงานดังนี้

- 3.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงงานที่ทำวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.3 ศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา
- 3.4 วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดปัญหา

3.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงงานที่ทำวิจัย

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานที่ทำการศึกษา

โรงงานที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาคือ โรงงานที่ประกอบธุรกิจเป็นผู้ผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board) ประเภท Single-sided PCB, Double-sided PCB ชนิด Non Plate Through Hole, Double-sided PCB ชนิด Silver Paste Through Hole , Double-sided PCB ชนิด Copper Paste Through Hole , Double-sided PCB ชนิด Plate-through-hole และ Multilayer PCB โดยแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board หรือ PCB) เป็นวงจรไฟฟ้าอยู่บนแผ่นฉนวนเคลือบทองแดง (Copper Clad Laminate) ขนาดเล็ก ทำหน้าที่เป็นฐานสำหรับยึดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อเชื่อมโยงวงจรไฟฟ้าระหว่างส่วนประกอบต่างๆ และเป็นส่วนประกอบขั้นพื้นฐานที่สำคัญในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือสื่อสาร โทรคมนาคมเกือบทุกชนิดรวมไปถึงแผงหน้าปัดควบคุมของรถยนต์ รถมอเตอร์ไซค์

3.1.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์

แผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ของโรงงานที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาลักษณะตัวอย่างดังภาพที่ 3.1 สามารถแบ่งประเภทต่างๆได้ดังนี้

3.1.2.1 Single-sided PCB เป็นแผ่นพิมพ์วงจรที่มีแผ่นทองแดงเคลือบเพียงด้านเดียว มีขั้นตอนการผลิตที่ไม่ซับซ้อน นำมาใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆไป เช่น Sub board ในโทรทัศน์ จอคอมพิวเตอร์ รีโมทคอนโทรล Inverter เป็นต้น

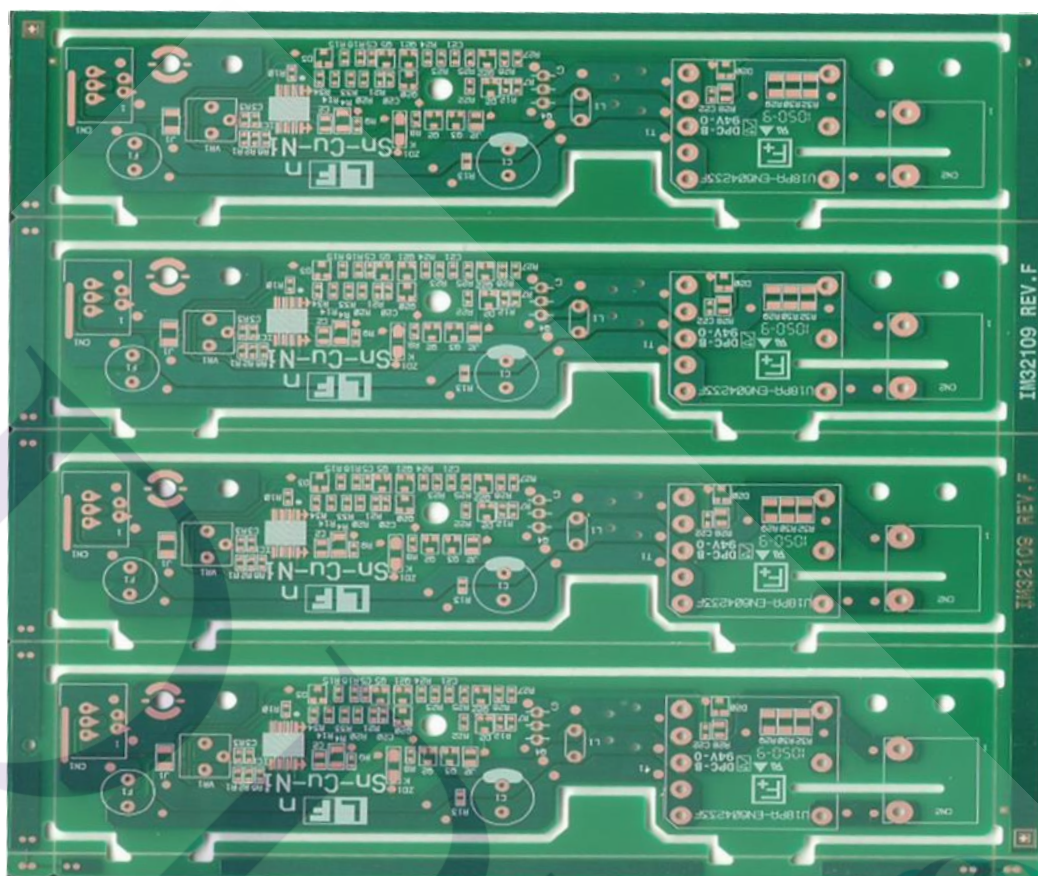
3.1.2.2 Double-sided PCB ชนิด Non Plate Through Hole เป็นแผ่นพิมพ์วงจรที่มีวงจรไฟฟ้าสองด้านแต่ไม่มีตัวนำกระแสไฟฟ้า ซึ่งจะนำมาใช้กับชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์บางประเภท เช่น มอเตอร์สำหรับเครื่องปรับอากาศ มอเตอร์สำหรับตู้เย็น เป็นต้น

3.1.2.3 Double-sided PCB ชนิด Silver Paste Through Hole เป็นแผ่นพิมพ์วงจรที่มีวงจรไฟฟ้าสองด้านและมีตัวนำกระแสไฟฟ้าคือเงิน (Silver paste) นำมาใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์บางประเภท เช่น โทรทัศน์ LCD LED วิทยุบลูทูธคอมพิวเตอร์ DVD แผงหน้าปัดรถยนต์ เครื่องเสียงดีครยนต์ ตู้ชุมสายโทรศัพท์ขนาดเล็ก Power supply ที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ และเครื่องมือสื่อสาร (โทรศัพท์บ้านแบบไร้สาย) ซึ่งจำเป็นจะต้องมีเนื้อที่จำกัด และต้องการความเที่ยงตรงสูง

3.1.2.4 Double-sided PCB ชนิด Copper Paste Through Hole เป็นแผ่นพิมพ์วงจรที่มีวงจรไฟฟ้าสองด้านและมีตัวนำกระแสไฟฟ้าคือทองแดง (Copper paste) นำมาใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์บางประเภท มีลักษณะใกล้เคียงกับ Double-sided PCB ชนิด Silver Paste Through Hole เหมาะสำหรับการผลิตเครื่องเสียงดีครยนต์ ซึ่งให้คุณภาพของเสียงดีกว่า และมีราคาข้อมเยากว่า

3.1.2.5 Double-sided PCB ชนิด Plate-through-hole เป็นแผ่นพิมพ์วงจรที่มีวงจรไฟฟ้าสองด้านและมีตัวนำกระแสไฟฟ้าคือทองแดง โดยวิธีการ plate ด้วยกระแสไฟฟ้าและสารเคมี ซึ่งนำมาใช้กับชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสลับซับซ้อนของลายวงจร และมีอุปกรณ์ชิ้นส่วนประกอบที่มีความหนาแน่นมาก เช่น ระบบนำทางรถยนต์แผงควบคุมระบบไฟฟ้าในรถยนต์ เป็นต้น

3.1.2.6 Multilayer PCB เป็นแผ่นพิมพ์วงจรที่มีทองแดงหลายชั้น มีเส้นลายวงจรเพื่อเชื่อมสัญญาณไฟฟ้าระหว่างชั้นใน (Inner Layer) และชั้นนอก (Outer Layer) โดยประเภทนี้จะมี ความซับซ้อนมาก และใช้เทคโนโลยีสูงกว่าการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรที่มีวงจรไฟฟ้าสองด้าน



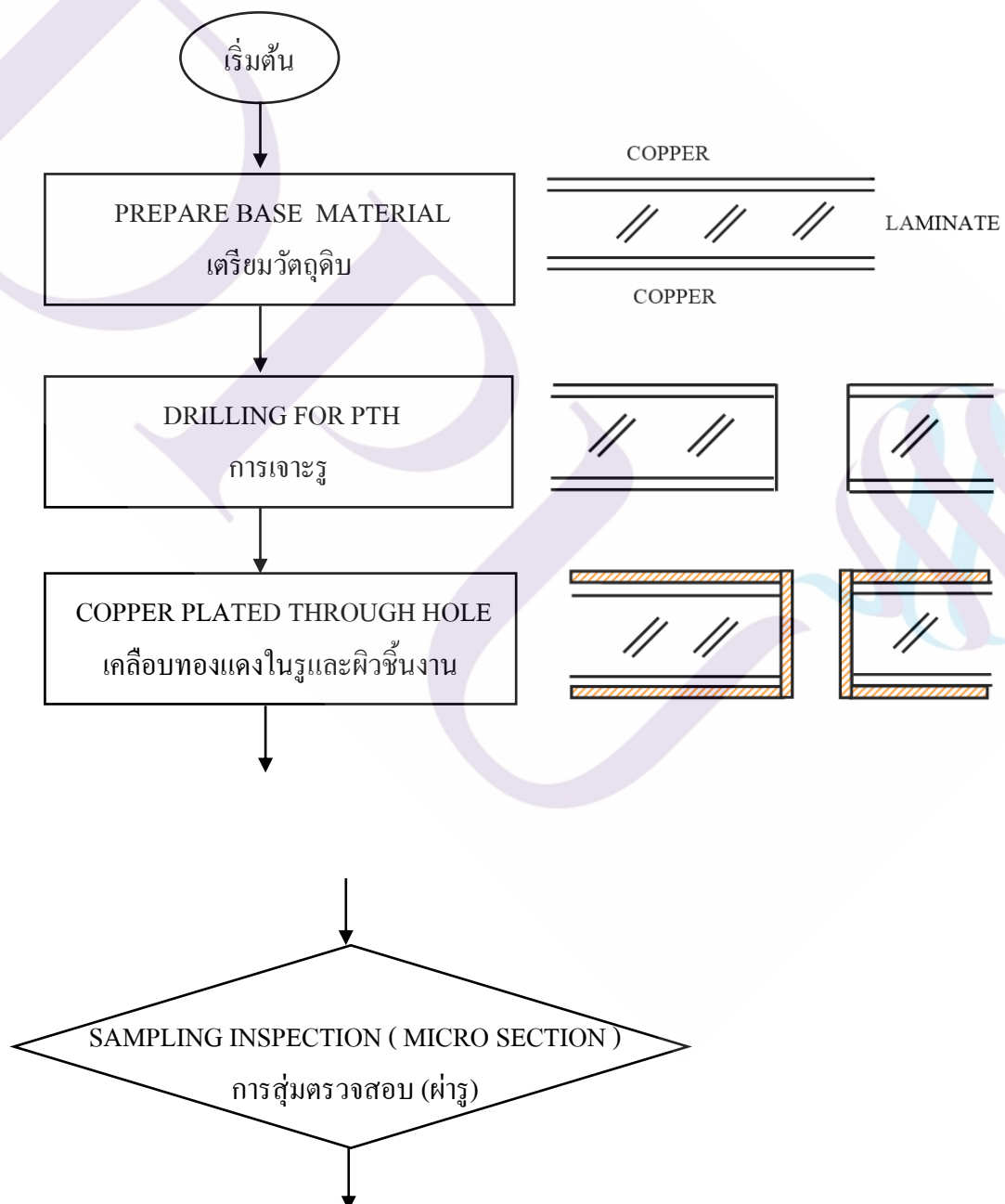
ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

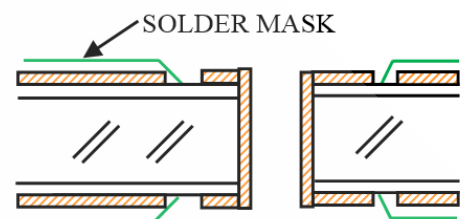
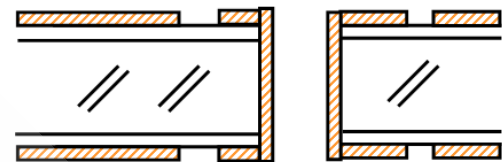
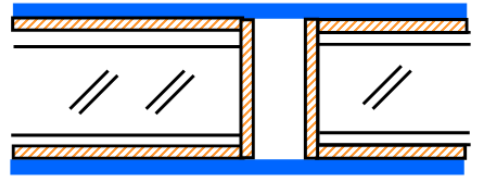
จากภาพที่ 3.1 เป็นภาพตัวอย่างแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน อาทิเช่น เครื่องซักผ้า เครื่องล้างจาน ไมโครเวฟ เป็นต้น ซึ่งเป็นแผ่นวงจรพิมพ์วงจรประเภท Double-sided PCB ชนิด Plate-through-hole ที่โรงงานที่ศึกษาผลิตเป็นส่วนใหญ่

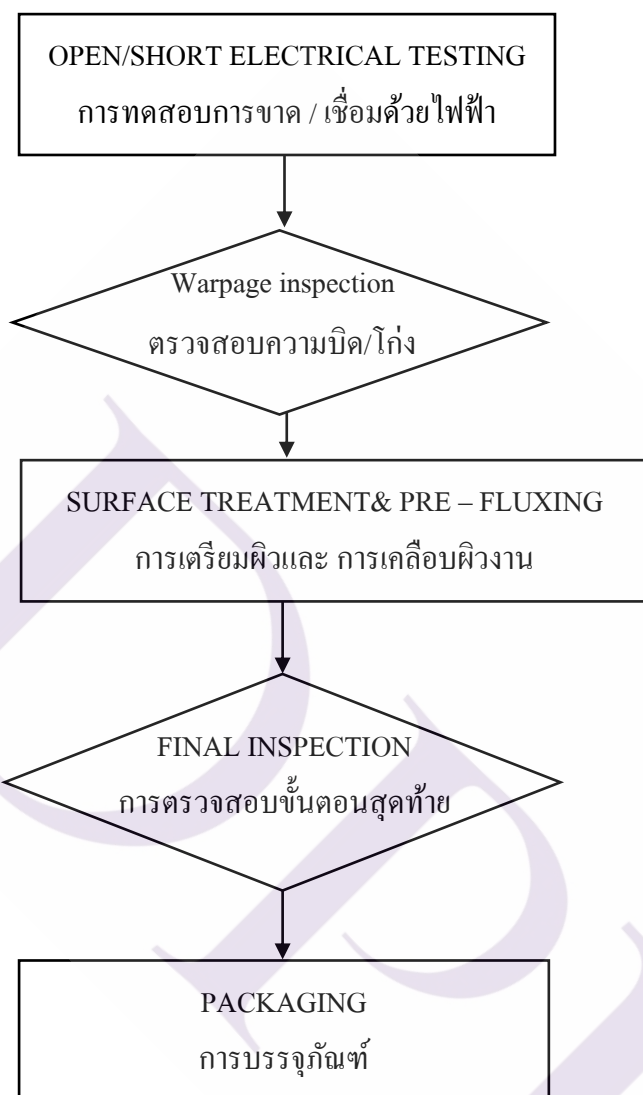
3.1.3 กระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

ตามที่ได้กล่าวถึงประเภทของแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีหลายแบบ ซึ่งจะมีกระบวนการผลิตของแต่ละประเภทที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงยกตัวอย่างกระบวนการผลิตของแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่โรงงานกรณีศึกษาผลิตเป็นหลักคือประเภท Double-sided PCB ชนิด Plate-through-hole โดยเริ่มจากการเตรียมวัตถุดิบที่เรียกว่าแผ่นฉนวนเคลือบทองแดง (Copper Clad Laminate) มาทำการเจาะรูและทำการเคลือบทองแดงในรูและผิวของชิ้นงานโดยความหนาจะ

ทำตามข้อกำหนดของลูกค้า จากนั้นจะทำการสุ่มตรวจสอบผ่ารูเพื่อดูความหนาของทองแดงที่รูและผิวของชิ้นงาน และทำการถ่ายลายวงจรทั้งสองด้านและกัดทองแดงออกจึงจะเกิดเป็นลายวงจรและตรวจสอบลายวงจรว่ามีข้อบกพร่องหรือไม่ จึงจะทำการพิมพ์สีซิลิโคนเคอร์มาส์กและพิมพ์สัญลักษณ์ จากนั้นจะขึ้นรูปชิ้นงานด้วยการปั๊มและตรวจสอบรูอีกครั้ง และจะทดสอบการขาด / เชื่อมด้วยไฟฟ้า ทดสอบความบิดหรือโก่งของชิ้นงาน จากนั้นจะเตรียมผิวเพื่อเคลือบผิวของชิ้นงาน เมื่อเคลือบชิ้นงานแล้วจะทำการตรวจสอบขั้นต้นสุดท้ายก่อนการบรรจุภัณฑ์และส่งมอบไปยังลูกค้า ดังตามภาพที่ 3.2







ภาพที่ 3.2 แผนผังกระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบบันทึกข้อมูล ประเภทข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่หน่วยงานอื่นได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้อยู่แล้ว โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้าตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2561 - สิงหาคม 2561 รวมทั้งสิ้น

จำนวน 165 ข้อร้องเรียน โดยข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้าจะแบ่งข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์เป็น 5 กลุ่ม คือ

1. Function Mechanical เป็นข้อบกพร่องทางด้านเชิงกลเกี่ยวกับขนาดของชิ้นงาน ขนาดของรู ตำแหน่งของรูไม่ตรงสเปคลูกค้า และ v-cut ที่ไม่ตรงกับข้อมูลจากลูกค้า โดยพบข้อร้องเรียนจำนวน 13 ข้อร้องเรียน

2. Function Electric เป็นข้อบกพร่องทางด้านฟังก์ชันไฟฟ้าเกี่ยวกับวงจรเปิด วงจรลัด และ ทองแดงเปิดในรู โดยพบข้อร้องเรียนจำนวน 9 ข้อร้องเรียน

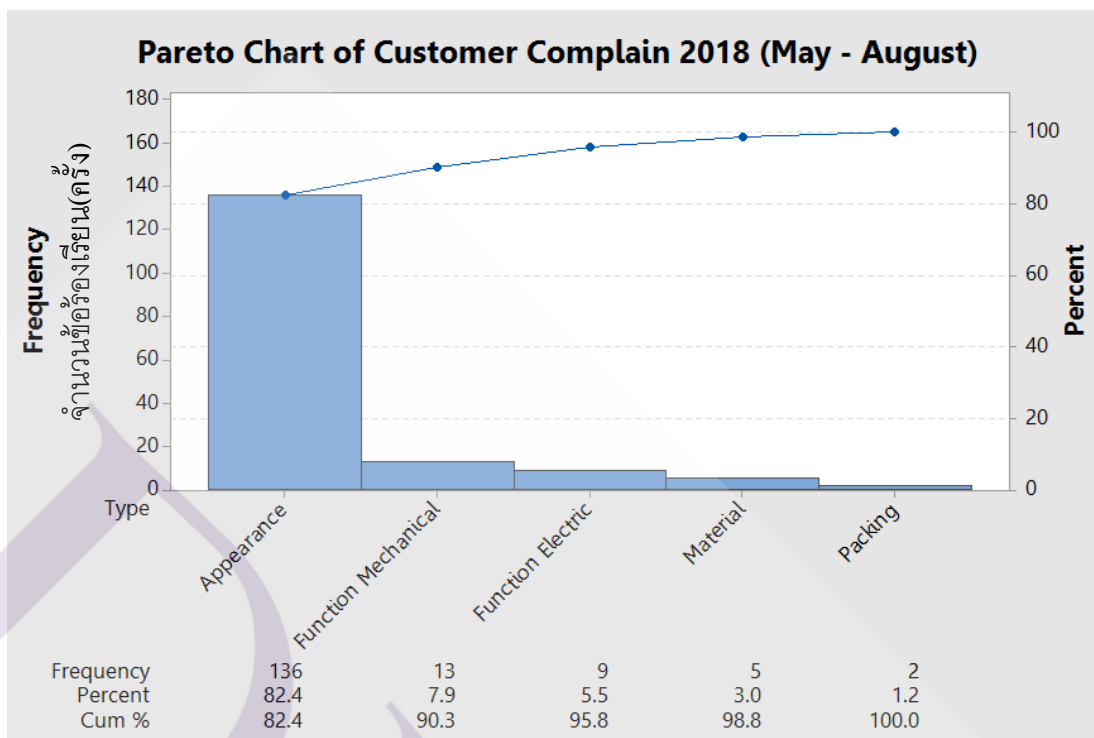
3. Material เป็นข้อบกพร่องทางด้านวัตถุดิบเกี่ยวกับพบข้อร้องเรียนแผ่นพิมพ์วงจรที่เกิดจากทองแดงพองจาก laminate (Blistering) และLaminate แยกชั้นกัน (Delamination) โดยพบข้อร้องเรียนจำนวน 5 ข้อร้องเรียน

4. Appearance เป็นข้อบกพร่องทางด้านลักษณะภายนอกที่ปรากฏให้เห็นเกี่ยวกับรอยแตกของแผ่นพิมพ์วงจร ผุ่่นติด การพิมพ์ Solder mask หรือ Marking ที่ไม่ตรง พิมพ์ไม่ติด พิมพ์เลอะบนแผ่นพิมพ์วงจร หรือรอยขีดข่วนบนแผ่นพิมพ์วงจร โดยพบข้อร้องเรียนจำนวน 136 ข้อร้องเรียน

5. Packing เป็นข้อบกพร่องทางการบรรจุภัณฑ์ที่จะส่งให้ลูกค้าไม่ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า โดยพบข้อร้องเรียนจำนวน 2 ข้อร้องเรียน

3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้า

จากข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้าจำนวนทั้งหมด 165 ข้อร้องเรียนซึ่งเป็นการรวบรวมกลุ่มข้อมูลข้อร้องเรียนทุกด้าน ผู้วิจัยจะใช้ทฤษฎีของพาเรโตมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหากลุ่มของข้อบกพร่องที่ควรระแก้ไขปัญหานั้นก่อน



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิพาร์โตแสดงถึงข้อมูลด้านของข้อร้องเรียนจากลูกค้า

จากภาพที่ 3.3 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลการร้องเรียนของลูกค้ากลับมาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-เดือนสิงหาคม 2561 พบว่าลูกค้าร้องเรียนด้าน Appearance คิดเป็น 82.4% ซึ่งลักษณะของข้อบกพร่องทางด้าน Appearance นี้จะใช้กระบวนการ Final Visual Inspection เป็นคนคัดจับและตรวจสอบไม่ให้ข้อบกพร่องต่างๆหลุดไปหาลูกค้าก่อนที่จะทำการบรรจุภัณฑ์สินค้าและส่งไปยังลูกค้า

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลข้อบกพร่องทางด้าน Appearance

ข้อบกพร่องทางด้าน Appearance นี้จะใช้กระบวนการ Visual Inspection ในการตรวจสอบข้อบกพร่องทางด้าน Appearance ที่ลูกค้ามีการร้องเรียนได้แก่

1. แผ่นพิมพ์วงจรเป็นรอย (Scratch) จำนวน 5 ข้อร้องเรียน
2. แผ่นพิมพ์วงจรแตกหรือร้าว (Crack) จำนวน 37 ข้อร้องเรียน
3. แผ่นพิมพ์วงจรมีฝุ่นติด (Dirty from dust) จำนวน 20 ข้อร้องเรียน
4. แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ทองแดงเปิด (Copper expose) จำนวน 14 ข้อร้องเรียน

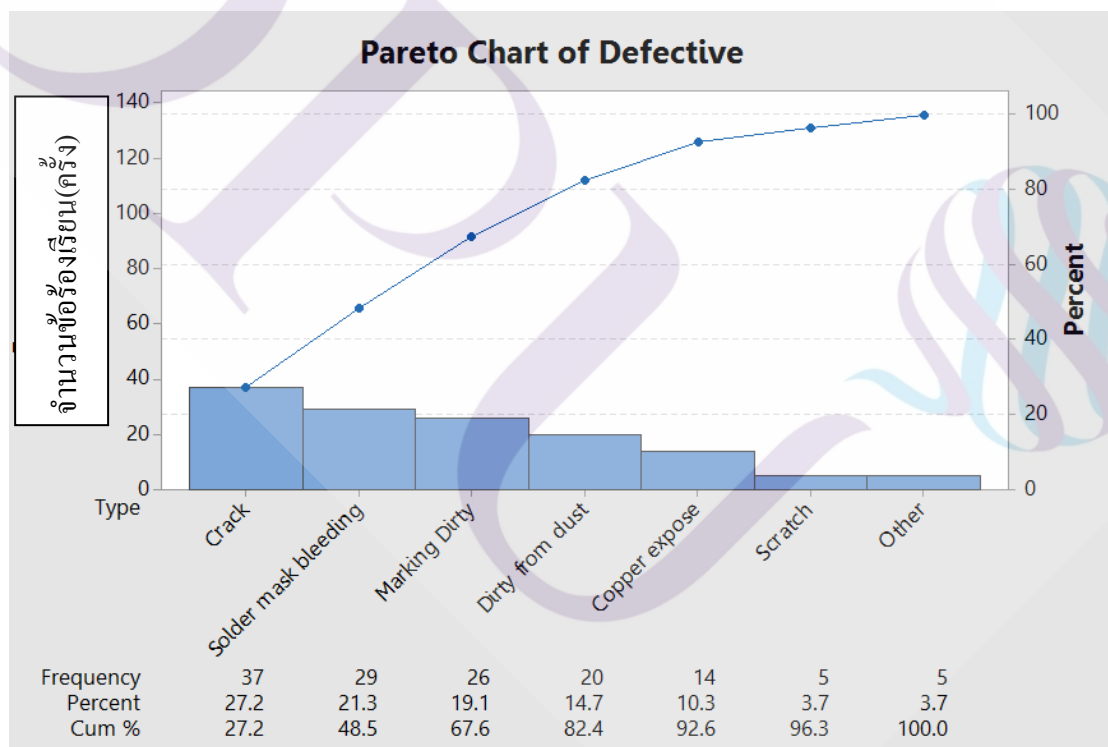
5. แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ Solder mask พิมพ์ไม่ติด (Solder mask skip) จำนวน 2 ข้อร้องเรียน

6. แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ Solder mask พิมพ์เคลื่อนและเลอะไปยังทองแดงหรือตำแหน่งอื่น (Solder mask bleeding) จำนวน 29 ข้อร้องเรียน

7. แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ Marking พิมพ์เลอะ (Marking Dirty) จำนวน 26 ข้อร้องเรียน


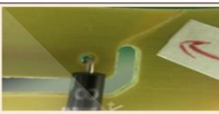

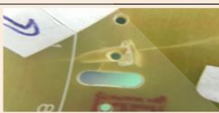



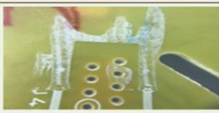






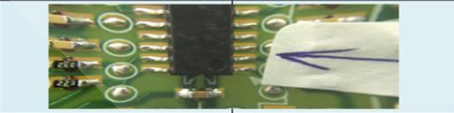
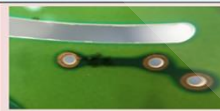
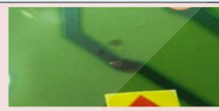
8. แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ Marking พิมพ์แล้วหลุดลอก (Marking burr) จำนวน 3 ข้อร้องเรียน

ผู้วิจัยจะใช้ทฤษฎีพาเรโต เพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่องทางด้าน Appearance จากข้อมูลข้อเรียนจากลูกค้าว่าเพื่อหาข้อบกพร่องหลักของการตรวจสอบไม่พบที่ควรแก้ไขปัญหาเป็นอันดับแรก



ภาพที่ 3.4 แผนภูมิพาเรโตแสดงถึงข้อบกพร่องทางด้าน Appearance

จากภาพที่ 3.4 พบว่าข้อบกพร่องทางด้าน Appearance ที่เกิดขึ้นบ่อยในการตรวจสอบไม่พบและควรจะต้องปรับปรุงแก้ไขก่อนคือ ข้อบกพร่องแผ่นพิมพ์วงจรแตกหรือร้าว (Crack) ข้อบกพร่อง Solder mask เคลื่อนและเลอะไปยังทองแดงหรือตำแหน่งอื่น (Solder mask bleeding) ข้อบกพร่องพิมพ์ Marking เลอะ (Marking Dirty) และข้อบกพร่องแผ่นพิมพ์วงจรมีฝุ่นติด (Dirty from Dust) มีลักษณะดังภาพที่ 3.5



Item	Defect	ลักษณะหน้าตาของ Defect	
1	Board Crack		
2			
3			
4	M/K Dirty		
5			
6			
7	S/M Bleeding		
8			
9			
10	ผงติด		

ภาพที่ 3.5 ตารางแสดง Defect และลักษณะหน้าตาของ Defect ที่ถูกสำรวจเรียน

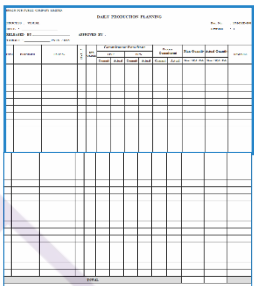





3.3 ศึกษาขั้นตอนการทำงานของแผนก Final Visual Inspection

แผนก Final Visual Inspection เป็นแผนกที่ทำหน้าที่ตรวจสอบชิ้นงานก่อนเข้าทำการบรรจุภัณฑ์และส่งมอบไปยังลูกค้า โดยใช้คนเป็นผู้ตรวจสอบงานและเป็นผู้คัดแยกระหว่างงานดีและงานเสีย ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังตารางด้านล่าง

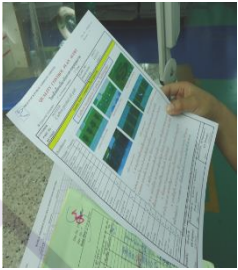

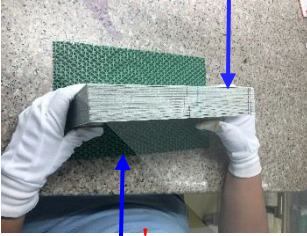

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของแผนก Final Visual Inspection

ITEM/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน	Watch Out สิ่งที่ต้องระวัง
1		จัดกลุ่มพนักงานที่ทำหน้าที่แยก Date code และแยก Cavity ก่อนที่จะนำงานมาตรวจสอบ	ต้องไม่ปน Date Code และ Cavity
2		ทำความสะอาดบริเวณที่ทำงาน และโต๊ะตรวจงาน	ต้องไม่มีฝุ่น

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ITEM/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน	Watch Out สิ่งที่ต้องระวัง
3		<p>พนักงานจะ ตรวจสอบงานตาม Daily Production Planning ที่ Plan โดยหัวหน้างานและสวมใส่ถุงมือทุกครั้งในการทำงานหรือหยิบจับงาน</p>	
4	  	<p>- ก่อนตรวจสอบพนักงานต้องนำ Lot Control Card กับ แผ่นงานจริงมาเทียบกันว่าตรงกันหรือไม่</p> <p>- คู่มือลูกค้า ,Part No. ,Rev. จาก Lot Control Card ให้ตรงกับ แผ่นงานจริง</p>	<p>Lot Control Card กับแผ่นงานต้องตรงกัน</p>
5	 	<p>- ก่อนตรวจสอบทุก Part Number พนักงานต้องดู Yellow Card ว่ามีมากับ Lot Control Card หรือไม่ ถ้ามีให้ดูว่ามีปัญหาคุณภาพอะไรที่ต้องเน้นจุดตรวจเป็นพิเศษ</p>	<p>ต้องดูปัญหาจาก Yellow Card ก่อนตรวจสอบงาน</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ITEM/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน	Watch Out สิ่งที่ต้องระวัง
6		- พนักงานต้องดู Quality Control Plan Alert ใบแจ้งเตือนเกี่ยวกับการควบคุม คุณภาพ) ในแต่ละPart Number ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง	ก่อนเริ่มงาน ต้องดู Control Plan Alert
7		ก่อนเริ่มตรวจงานพนักงานต้องลงชื่อลูกค้า Part Number ใน Daily Production Self Quality Control Part Number ก่อนเริ่มงาน ทุกครั้ง	ต้องลง Daily Production Self Quality Control Record ทุกครั้ง
8	 20 Pnls. แผ่นรองงาน	ยกงานขึ้นโต๊ะตรวจงาน ห้ามเกิน 20 Pnls. และต้องรองงานด้วยฟิวเจอร์บอร์ดทุกครั้ง หรือแผ่นรองงาน	
9	 งานดีใส่ Good Board ตะกร้าใส่งานที่ตรวจพบ Defective	งานที่ผ่านการตรวจสอบ หรือ งานดีให้ใส่ใน Good Board เพื่อป้องกันปัญหารอย Scratch ในกรณีที่พบ งานที่มีข้อบกพร่อง (Defective board) ให้แยกงานออกพร้อมเขียน MRB TAG (สีเหลือง) ส่ง MRB ในกรณีแผ่นงาน แตกให้เขียน MRB TAG (สีส้ม) ส่ง MRB และรายละเอียดในเอกสาร Daily Production Self Quality Control Record	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ITEM/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน	Watch Out สิ่งที่ต้องระวัง
10		- สำหรับงานดีพนักงานที่ตรวจ ต้องขีดสีประจำกะตามด้วยสี ประจำตัวผู้ตรวจแล้วนำงานลง พาเลท หรือรถไถ่ งาน	ต้องไม่ลืมขีดสี ตรวจประจำตัว Visual
11		- เมื่อตรวจงานเสร็จให้เขียนชื่อ ผู้ตรวจลงในช่อง Turn-out user เพื่อให้รู้ว่า Part Number ก่อนเริ่มงาน ทุกครั้ง งาน Job นั้นใครเป็นผู้ ตรวจสอบพร้อมทั้งลงรายละเอียด	ต้องไม่ลืมเขียน ชื่อผู้ตรวจลงใน Lot Control Card

3.4 วิเคราะห์สาเหตุที่ตรวจข้อบกพร่องไม่พบและหลุดไปยังลูกค้า

จากข้อมูลที่ได้รวบรวมข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้าที่ตรวจสอบไม่พบก่อนการส่งมอบ พบว่าข้อบกพร่องในเรื่องของข้อบกพร่องแผ่นพิมพ์วงจรแตกหรือร้าว (Crack) ข้อบกพร่อง Solder mask เคลื่อนและเลอะไปยังทองแดงหรือตำแหน่งอื่น (Solder mask bleeding) ข้อบกพร่องพิมพ์ Marking เลอะ (Marking Dirty) และข้อบกพร่องแผ่นพิมพ์วงจรมีฝุ่นติด (Dirty from Dust) หลุดไปยังลูกค้าเกิน 80 เปอร์เซ็นต์ จะวิเคราะห์หาสาเหตุโดยการระดมสมอง ระดมความคิดเห็นจากพนักงานและหัวหน้างาน รับทราบถึงปัญหา และใช้แนวคิด Why Why analysis หาสาเหตุของการตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องดังกล่าวดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตารางวิเคราะห์ข้อบกพร่องด้วย Why-Why analysis

ลักษณะของปัญหา	WHY 1	WHY 2	WHY 3	แนวทางการแก้ไขปัญหา
แผ่นพิมพ์วงจรแตกหรือร้าว (Board Crack)	พนักงานไม่ได้ทำการคัดแผ่นบอร์ด	พนักงานไม่รู้วิธีการตรวจ	ไม่มีขั้นตอนการคัดแผ่นบอร์ดใน SWI	เพิ่มขั้นตอนการคัดแผ่นบอร์ดลงใน SWI
	พนักงานรีบทำให้ตรวจไม่ถี่ถ้วน	งานที่กำลังตรวจเป็นงานด่วนจึงทำให้ตรวจไม่ละเอียด	ไม่มีขั้นตอนการตรวจสอบงานที่เป็นงานด่วน	จัดทำขั้นตอนการตรวจสอบสำหรับงานที่เร่งด่วน
พิมพ์ Marking เละ (Marking Dirty)	พนักงานไม่ได้ใช้กล้อง 5x ในการตรวจสอบงาน	พนักงานยังไม่มีความรู้ความเข้าใจการใช้กล้องตรวจสอบงาน	ไม่มีขั้นตอนการคัดงานที่ชัดเจน	จัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงานและทำการฝึกอบรมให้กับพนักงาน (Training)
	พนักงานเมื่อใส่สายตาในระหว่างการตรวจสอบ	พนักงานตรวจสอบงานเป็นเวลานาน	ไม่มีเวลาพักสายตาในช่วงปฏิบัติงาน	จัดเบรกให้พนักงานพักสายตา 5 นาที
Solder mask เคลือบและเลอะเปื้อนของแดงหรือดำแห้งอื่น (Solder mask bleeding)	พนักงานรีบทำให้ตรวจไม่ถี่ถ้วน	งานที่กำลังตรวจเป็นงานด่วนจึงทำให้ตรวจไม่ละเอียด	ไม่มีขั้นตอนการตรวจสอบงานที่เร่งด่วน	จัดทำขั้นตอนการตรวจสอบสำหรับงานที่เร่งด่วน
	พนักงานไม่ได้ใช้กล้อง 5x ในการตรวจสอบงาน	พนักงานยังไม่มีความรู้ความเข้าใจการใช้กล้องตรวจสอบงาน	ไม่มีขั้นตอนการคัดงานที่ชัดเจน	จัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงานและทำการฝึกอบรมให้กับพนักงาน (Training)
แผ่นพิมพ์วงจรมีฝุ่นติด (Dirty from Dust)	พนักงานเมื่อใส่สายตาในระหว่างการตรวจสอบ	พนักงานตรวจสอบงานเป็นเวลานาน	ไม่มีเวลาพักสายตาในช่วงปฏิบัติงาน	จัดเบรกให้พนักงานพักสายตา 5 นาที

บทที่ 4

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์

จากการศึกษากระบวนการทำงานและวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยเรื่องการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพด้วยสายตา ก่อนส่งมอบลูกค้าของ โรงงานผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางในการปรับปรุงปัญหาได้

4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องหลุดไปยังลูกค้า


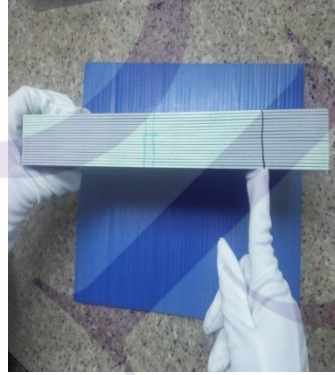

4.1.1 ปัญหาที่เกิดจากพนักงานไม่ได้ทำการคลี่แผ่นบอร์ด เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆที่สามารถมองเห็นได้ชัดจากการคลี่แผ่นบอร์ดออกจากกัน

วิธีแก้ไขปัญหา : เพิ่มขั้นตอนการคลี่ขอบบอร์ดลงขั้นตอนในการตรวจงาน (WI) ของแผนก Visual Inspection เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการทำงาน ซึ่งพนักงานจะต้องคลี่แผ่นบอร์ดทุกครั้งเพื่อตรวจสอบหัวข้อของข้อบกพร่อง ดังตารางที่ 4.1



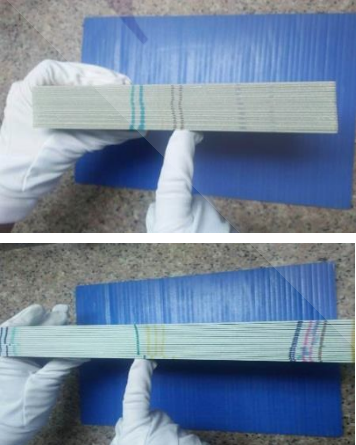
ตารางที่ 4.1 มาตรฐานการทำงานเรื่องการคลี่แผ่นบอร์ด

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
1		หยิบงานครั้งละ 20 Pnls.


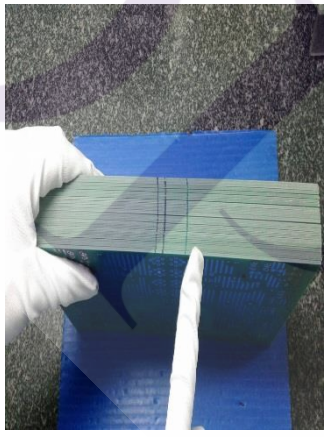

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
2		<p>ตั้งแผ่นงานเพื่อดูขอบบอร์ด โดยตรวจสอบการขีดสี Identify ของแต่ละแผ่นก</p>
3		<p>ตรวจสอบสีของแผ่นก Punching = สีดำ</p>
4		<p>ตรวจสอบสีของ Unplug = สีส้ม</p>

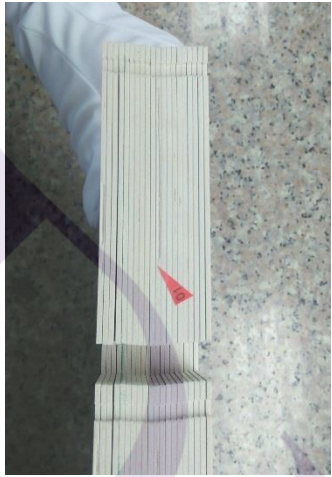


ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
5		ตรวจสอบสีของแผ่น AHI = สีดำ
6		ตรวจสอบสีของแผ่น O/S Test = สีน้ำเงิน
7		ตรวจสอบสีของแผ่น OSP K1 = สีน้ำตาล F2 = สีเขียว



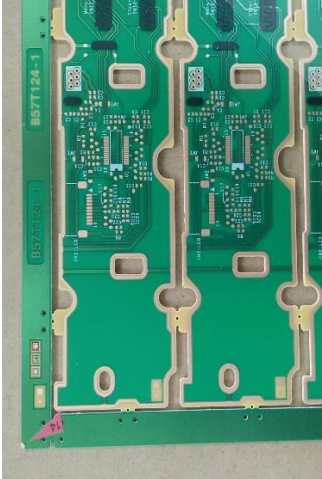
ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
8		ตรวจสอบสีของแผ่นFCN = สีม่วง
9		ตรวจสอบสีของแผ่นFlatting = สีฟ้า
10		ตรวจสอบสีของแผ่น Baking = สีเขียว


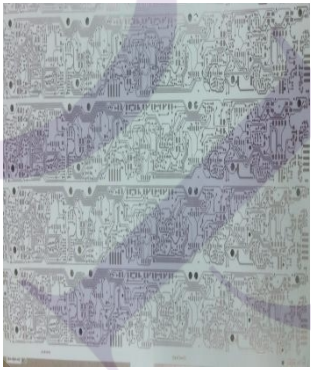
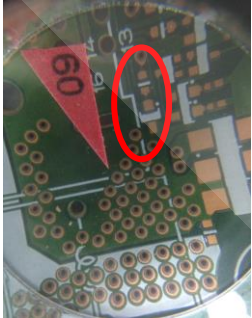
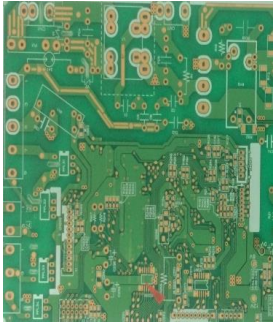
ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
11		ตรวจสอบเศษของขอบบอร์ดที่ยื่นออกจากชิ้นงาน
12		คัดขอบบอร์ดครั้งละ 20 Pnls
13		ระยะห่างระหว่างแผ่นต้องห่างกันประมาณ 1 นิ้ว

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
14		<p>ใช้นิ้วชี้ตรงบริเวณที่กำหนดให้ เป็นจุดที่ต้องตรวจสอบ</p>
15		<p>คลี่ขอบบอร์ดต้องคลี่ทั้ง 4 ด้าน ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง เพื่อตรวจสอบ Defective ต่างๆ และตรวจดูว่าแผ่นมีฝุ่นติดหรือไม่</p>
16		<p>ตรวจสอบขอบของของบอร์ดมีส่วนที่กะเทาะหลุดออกหรือแผ่นร้าวหรือไม่</p>

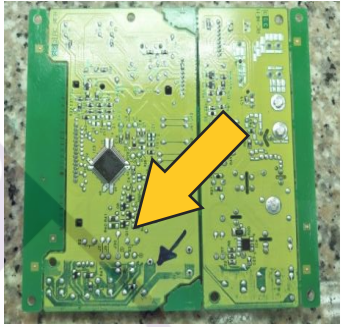
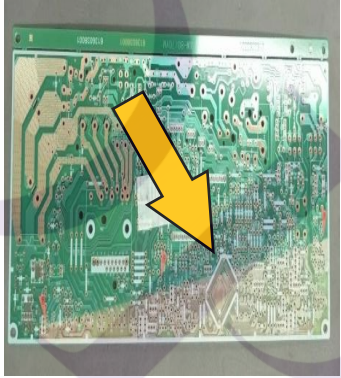

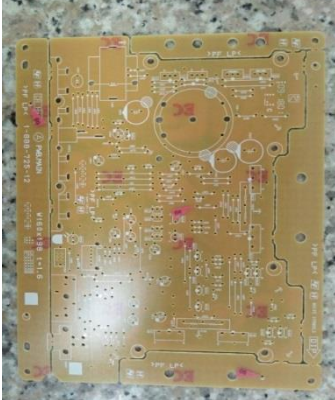
ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
17		ตรวจสอบงานลึ่มพิมพ์Markingหรือไม่ โดยการเทียบกับ Lot Control Card ว่ามีกระบวนการพิมพ์Markingนี้
18		ตรวจสอบงานลึ่มพิมพ์Solder maskหรือไม่ โดยการเทียบกับ Lot Control Card ว่ามีกระบวนการพิมพ์ Solder maskนี้
19		ตรวจสอบงานลึ่มพิมพ์Over coatหรือไม่ โดยการเทียบกับ Lot Control Card ว่ามีกระบวนการพิมพ์Over coatนี้
20		ตรวจสอบงานลึ่มพิมพ์ Carbon หรือไม่ โดยการเทียบกับ Lot Control Card ว่ามีกระบวนการพิมพ์ Carbonนี้




ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
21		ตรวจสอบงานว่าลึ้มทำการV-cutหรือไม่
22		ตรวจสอบงานลึ้มชุบHASLหรือไม่
23		ตรวจสอบตำแหน่งที่เป็นFiducial mark ว่าCopper pad ได้หลุดออกไปหรือไม่

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
24		ตรวจสอบการพิมพ์ของ Solder mask มีการพิมพ์ซ้อนทับกันหรือพิมพ์เคลื่อนหรือไม่
25		ตรวจสอบการพิมพ์ของ Marking มีการพิมพ์ซ้อนทับกันหรือพิมพ์เคลื่อนหรือไม่
26		ตรวจสอบว่าทำการ V-Cut ตรงหรือไม่
27		ตรวจสอบการพิมพ์ของ Marking มีการพิมพ์เคลื่อนหรือไม่

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
28		<p>ตรวจสอบว่างานที่กำลังตรวจอยู่มีการปนกันของPart number อื่น หรือRevisionที่แตกต่างกันหรือไม่</p>
29		<p>ตรวจสอบว่ารูหรือSlot มีรอยร้าวรวมถึงแผ่นบอร์ดมีรอยขีดข่วนหรือไม่</p>
30		<p>ตรวจสอบว่าฝุ่นหรือผงคิตที่แผ่นบอร์ดแล้วพิมพ์Circuit ,Solder mask หรือMarking ทับบหรือไม่</p>

4.1.2 ปัญหาการตรวจสอบงานเร่งด่วน

วิธีแก้ไขปัญหา : ทำข้อกำหนดในการจัดการตรวจสอบงานเร่งด่วนให้กับพนักงานในกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา โดยกำหนดจำนวนงาน จำนวนคนตรวจ และ Multi skill ในการตรวจสอบงานด่วน




ใบสั่งสินค้าที่มีความควบคุมการเรียง :		ข้อกำหนดในการตรวจสอบงานเร่งด่วนที่กระบวนการ Visual	
รายการ Item	ข้อกำหนด Specification	วิธีการ Method	ผู้รับผิดชอบ PIC
งานเร่งด่วนเข้ามาตรวจสอบ Appearance ที่กระบวนการ Visual			
	<p>1.หัวหน้างานที่กระบวนการ Visual ทำการจัดพนักงานสำหรับตรวจสอบงานเร่งด่วนโดยใช้จำนวนงาน ,Multi Skill ตามประเภทของงานในการอ้างอิงเพื่อเลือกพนักงานมาตรวจสอบ</p> <p>กรณีที่จำนวนงานน้อยกว่า 150 แผ่น ให้ใช้พนักงานในการตรวจสอบ 2 คน กรณีที่จำนวนงานมากกว่า 150 แผ่น ให้ใช้พนักงานในการตรวจสอบ 4 คน</p>		K.Anothai
	<p>2.เมื่อทำการตรวจสอบ Appearance ของงานและไม่พบปัญหาให้นำงานส่งให้หน่วยงาน OQA1 กำหนดให้พนักงานทำการเขียนระบุใน Lot control card ด้วยปากกาสีแดงว่า งานด่วน</p>		K.Anothai
	<p>3.หน่วยงาน OQA1 เมื่อ Sampling งานแล้วพบว่ามีการเขียน Identify ใน Lot control card ว่า งานด่วน ให้หน่วยงาน OQA1 ทำการเพิ่มจำนวนงานอีก 2 แผ่นในการ Sampling</p>		K.Sanchai

ภาพที่ 4.1 ข้อกำหนดการจัดการตรวจสอบงานด่วน

4.1.3 ปัญหาพนักงานไม่ได้ใช้กล้องตรวจสอบงาน เนื่องจากพนักงานบางคนไม่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้กล้องและไม่มีมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจน

วิธีแก้ไขปัญหา : จัดทำมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจนและทำการ Training พนักงานพร้อมอธิบายให้พนักงานเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของการใช้กล้องในการตรวจสอบ Appearance บนแผ่นงาน และการใช้งาน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 มาตรฐานการทำงานของแผนก Final Visual Inspection

ITEM/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน	Watch Out สิ่งที่ต้องระวัง
1		<p>จัดกลุ่มพนักงานที่ทำหน้าที่แยก Date code และแยก Cavity ก่อนที่จะนำงานมาตรวจสอบ</p>	<p>ต้องไม่ปน Date Code และ Cavity</p>
2		<p>ทำความสะอาดบริเวณที่ทำงาน และ โต๊ะตรวจงาน</p>	<p>ต้องไม่มีฝุ่น</p>
3		<p>พนักงานจะ ตรวจงานตาม Daily Production Planning ที่ Plan โดยหัวหน้างานและสวมใส่ถุงมือทุกครั้งในการทำงานหรือหยิบจับงาน</p>	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ITEM/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน	Watch Out สิ่งที่ต้องระวัง
4		<p>- ก่อนตรวจงานพนักงานต้องนำ Lot Control Card กับ แผ่นงานจริงมาเทียบกันว่าตรงกันหรือไม่</p> <p>- ดูชื่อลูกค้า ,Part No. ,Rev. จาก Lot Control Card ให้ตรงกับ แผ่นงานจริง</p>	<p>Lot Control Card กับแผ่นงานต้องตรงกัน</p>
5		<p>- ก่อนตรวจงานทุก Part Number พนักงานต้องดู Yellow Card ว่ามีมากับ Lot Control Card หรือไม่ ถ้ามีให้ดูว่ามีปัญหาคุณภาพอะไรที่ต้องเน้นจุดตรวจเป็นพิเศษ</p>	<p>ต้องดูปัญหาจาก Yellow Card ก่อนตรวจสอบงาน</p>
6		<p>- พนักงานต้องดู Quality Control Plan Alert ใบแจ้งเตือนเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ) ในแต่ละ Part Number ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง</p>	<p>ก่อนเริ่มงานต้องดู Control Plan Alert</p>

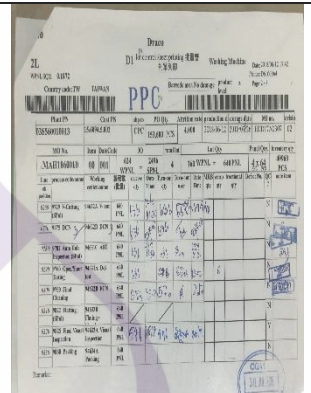
ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ITEM/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน	Watch Out สิ่งที่ต้องระวัง
7		<p>ก่อนเริ่มตรวจงานพนักงานต้องลงชื่อ ลูกค้า Part Number ใน Daily Production Self Quality Control Part Number ก่อนเริ่มงานทุก ครั้ง</p>	<p>ต้องลง Daily Production Self Quality Control Record ทุก ครั้ง</p>
8		<p>ยกงานขึ้นโต๊ะตรวจงาน ห้ามเกิน 20 Pnls. และต้องรองงานด้วยฟิวเจอร์ บอร์ดทุกครั้งหรือแผ่นรองงาน</p>	
9		<p>คลี่แผ่นบอร์ดต้องคลี่ทั้ง 4 ด้านทั้ง ด้านหน้าและด้านหลัง เพื่อตรวจสอบ Defective Defect ตามมาตรฐานการ ทำงานเรื่องคลี่แผ่นบอร์ด</p>	<p>จะต้องไม่พบ ข้อบกพร่อง เรื่องแผ่นแตก หรือร้าวหลุด ไปยังลูกค้า</p>

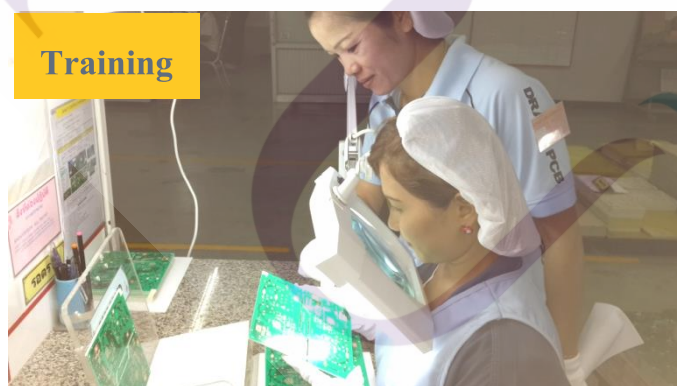
ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ITEM/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน	Watch Out สิ่งที่ต้องระวัง
10	 <p>1 ตรวจผ่านกล้อง 5X เปิดไฟ</p> <p>2 แผ่นงาน</p>	<p>พนักงานจะต้องใช้กล้องเพื่อตรวจสอบงานทุกครั้งเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ได้แก่ การตรวจข้อบกพร่องเรื่องพิมพ์ marking เลอะ เรื่องการพิมพ์ solder mask เคลื่อนและเลอะไปยังทองแดง หรือตำแหน่งอื่น เรื่องแผ่นพิมพ์วงจรมีฝุ่นติด</p>	<p>เน้นตรวจ ปัญหาเรื่อง Marking Dirty , Solder mask bleeding , Dirty from dust</p>
11	 <p>งานดีใส่ Good Board</p> <p>ตะกร้าใส่งานที่ตรวจพบ Defective</p>	<p>งานที่ผ่านการตรวจสอบ หรือ งานดีให้ใส่ใน Good Board เพื่อป้องกันปัญหารอย Scratch ในกรณีที่พบ งานที่มีข้อบกพร่อง (Defective board) ให้แยกงานออกพร้อมเขียน MRB TAG (สีเหลือง) ส่ง MRB ในกรณีแผ่นงานแตก ให้เขียน MRB TAG (สีส้ม) ส่ง MRB และรายละเอียดในเอกสาร Daily Production Self Quality Control Record</p>	
12	 <p>สีประจำตัว</p> <p>สีประจำกะ</p>	<p>- สำหรับงานดีพนักงานที่ตรวจต้องขีดสีประจำกะตามด้วยสีประจำตัวผู้ตรวจแล้วนำงานลงพาเลท หรือรถใส่ งาน</p>	<p>ต้องไม่ลืมขีด สีตรวจ ประจำตัว Visual</p>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ITEM/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน	Watch Out สิ่งที่ต้องระวัง
13		-เมื่อตรวจงานเสร็จให้เขียนชื่อผู้ตรวจลงในช่อง Turn-out user เพื่อให้รู้ว่า Part Number ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง งาน Job นั้นใครเป็นผู้ตรวจสอบพร้อมทั้งลงรายละเอียด	ต้องไม่ลืมเขียนชื่อผู้ตรวจลงใน Lot Control Card

เมื่อจัดทำมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจนแล้ว จึงนำขั้นตอนการทำงาน ฝึกอบรมให้กับพนักงานเพื่อความรู้อและความเข้าใจในการทำงานที่ถูกต้อง และยังมีการสอนงานพนักงานแบบใกล้ชิด ดังภาพที่ 4.2 เพื่อที่หัวหน้างานจะได้รับทราบถึงข้อปัญหาที่พนักงานปฏิบัติงาน ไม่ถูกต้องหรือส่งผลต่อปัญหาอย่างอื่นต่อไป



ภาพที่ 4.2 การ Training พนักงาน

4.1.4 ปัญหาพนักงานง่วงหรือเมื่อยล้าสายตาในระหว่างการตรวจสอบงาน

วิธีแก้ไข้ปัญหา : จัดทำกระบวนกรประกาศแจ้งเตอนช่วงเวลาในการ Relax ระหว่งกรท่งงานที่กระบวนกรตรวจสอบด้วยสายตา โดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิคชอบในการประกาศคือ Foreman หรือ Technician ประจำกระบวนกร เวลาที่ใช้ในการ Relax มีดังนี้

กะเช้าเวลา 08.00 - 20.00 น. จะปฏิบัติ 2 ช่วงเวลา คือ

ช่วงที่ 1 เวลา 10.00 - 10.05 น.

ช่วงที่ 2 เวลา 15.00 - 15.05 น.

กะดึกเวลา 20.00 - 08.00 น. จะปฏิบัติ 3 ช่วงเวลา คือ

ช่วงที่ 1 เวลา 22.00 - 22.05 น.


ช่วงที่ 2 เวลา 02.00 - 02.05 น.

ช่วงที่ 3 เวลา 06.00 - 06.05 น.



โดยมีขั้นตอนกรบริหารร่างกาย ดังตารางที่ 4.3 และภาพร่วมกันออกกำลังกาย ดังภาพ

ที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนกรบริหารร่างกาย

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการท่งงาน
1		<p>ทำที่ 1 กรบริการสายตา</p> <p>นวดบริหารสายตาโดย หลับตาแล้วใช้ข้อของนิ้วชี้ นวด จากหัวตาขึ้นเป็นวงกลมรอบๆดวงตาเพื่อผ่อนคลายความเมื่อยล้าของสายตา ทำ 10 รอบ</p>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
2		<p>ท่าที่ 2 การยืดและส่งเสริมการแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว</p> <p>โดยการยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้น หายใจเข้าลึกๆ ซ้ำพร้อมทั้งหันตัวหรือบิดตัวไปทางด้านซ้ายให้สุด หลังจากนั้นหายใจออกแล้วหันมาตรงกลาง หายใจเข้าอีกครั้งหนึ่ง แล้วหันไปทางด้านขวา หายใจออกแล้วหันลำตัวมาตรงกลาง ทำ 10 ครั้ง</p>
3		<p>ท่าที่ 3 ยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่และเอว โดยการหายใจเข้า มือซ้ายเท้าเอวยื่นมือขวาขึ้นสูงออกไปด้านข้างพร้อมบิดตัวเล็กน้อย ทำมือเหมือนหยิบสิ่งของ จากนั้นหายใจเข้าทำแบบเดิมซ้าย 10 ครั้ง ขวา 10 ครั้ง</p>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

Item/ Flow	Photo รูปภาพ	Method วิธีการทำงาน
4		<p>ทำที่ 4 บริหารหัวไหล่ โดยการใช่มือทั้ง 2 ข้าง จับที่หัวไหล่พร้อม กันและหมุนไปข้างหน้า 15 รอบ และหมุน ไปข้างหลัง 15 รอบ</p>
5		<p>ทำที่ 5 บริหารกล้ามเนื้อคอ หมุนคอตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา ช้าๆ อย่างละ 10 รอบ</p>
6		<p>ทำที่ 6 นวดหัวไหล่และต้นคอ โดยใช้ 2 มือนวดหัวไหล่และต้นคอคน ข้างหน้าและข้างหลังสลับกัน 1-2 นาที</p>

การผ่อนคลายสายตาด้วยการออกกำลังกายนอกจากจะเป็นการทำให้พนักงานมีความตื่นตัวในการทำงาน ลดความเมื่อยล้าจากสายตาแล้วยังช่วยให้พนักงานมีสัมพันธ์ไมตรีที่ดีต่อเพื่อนร่วมงานด้วย



ภาพที่ 4.3 พนักงาน Relax โดยการออกกำลังกาย

4.2 ผลการศึกษาจากการปรับปรุง

หลังจากการปรับปรุงได้เก็บรวบรวมข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้าตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2561 - มีนาคม 2562 รวมทั้งสิ้นจำนวน 37 ข้อร้องเรียน โดยข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้าจะแบ่งข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์เป็น 5 กลุ่ม คือ

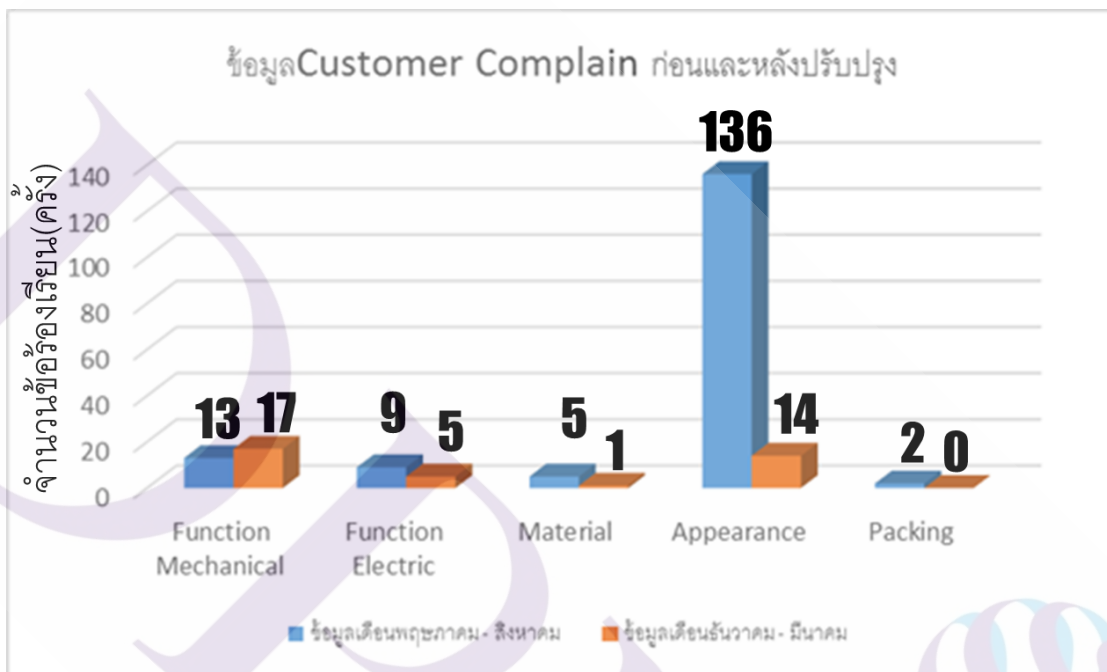
1. Function Mechanical พบข้อร้องเรียนจำนวน 17 ข้อร้องเรียน
2. Function Electric พบข้อร้องเรียนจำนวน 5 ข้อร้องเรียน
3. Material พบข้อร้องเรียนจำนวน 1 ข้อร้องเรียน
4. Appearance พบข้อร้องเรียนจำนวน 14 ข้อร้องเรียน
5. Packing ไม่พบข้อร้องเรียน

และข้อบกพร่องทางด้าน Appearance ที่ยังพบข้อร้องเรียนจากลูกค้า มีดังนี้

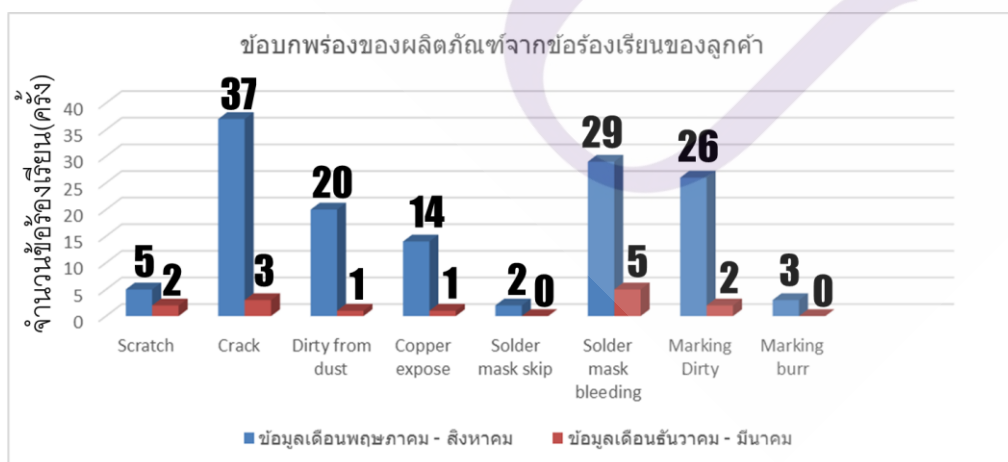
1. แผ่นพิมพ์วงจรเป็นรอย (Scratch) จำนวน 2 ข้อร้องเรียน
2. แผ่นพิมพ์วงจรแตกหรือร้าว (Crack) จำนวน 3 ข้อร้องเรียน
3. แผ่นพิมพ์วงจรมีฝุ่นติด (Dirty from dust) จำนวน 1 ข้อร้องเรียน
4. แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ทองแดงเปิด (Copper expose) จำนวน 1 ข้อร้องเรียน

5. แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ Solder mask พิมพ์เคลื่อนและเลอะไปยังทองแดงหรือตำแหน่งอื่น (Solder mask bleeding) จำนวน 5 ข้อร้องเรียน

6. แผ่นพิมพ์วงจรมีตำแหน่งที่ Marking พิมพ์เลอะ (Marking Dirty) จำนวน 2 ข้อร้องเรียน



ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงข้อมูล Customer Complain ก่อนและหลังปรับปรุง



ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงข้อบกพร่องทางด้าน Appearance ที่หลุดไปยังลูกค้า

จากภาพ 4.4 และ 4.5 ข้อมูลข้อร้องเรียนที่ได้ทำการเก็บข้อมูลหลังจากการปรับปรุงพบว่าข้อบกพร่องด้าน Appearance ลดลงจาก 136 ข้อร้องเรียน เป็น 14 ข้อร้องเรียน โดยเปรียบเทียบข้อมูลเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม และ ข้อมูลเดือนธันวาคม – มีนาคม ส่งผลให้ข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลงจาก 165 ข้อร้องเรียน เป็น 37 ข้อร้องเรียน



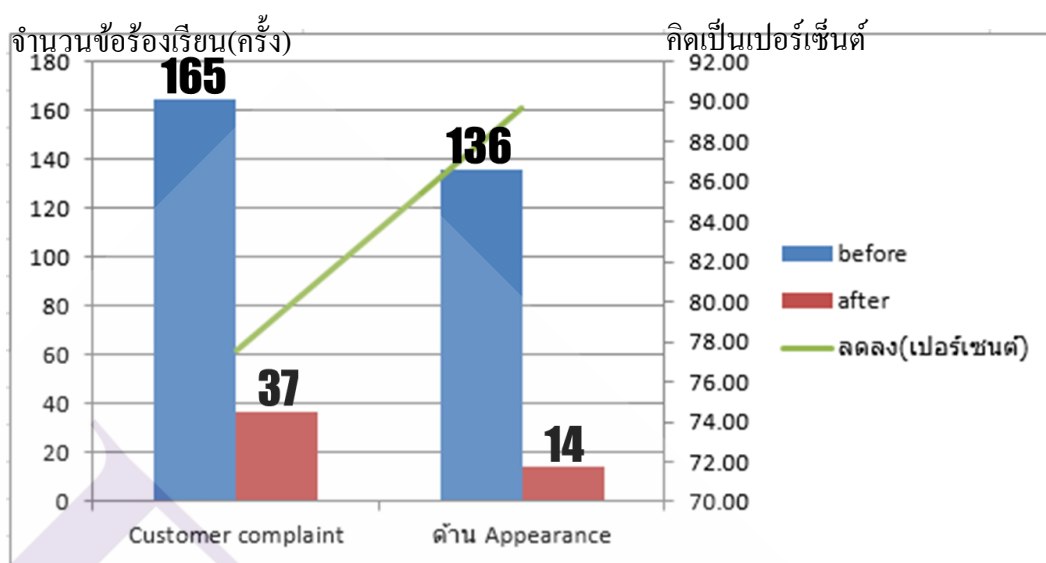
บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการตรวจสอบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ไม่พบและหลุดไปยังลูกค้า เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น อีกทั้งยังส่งผลให้ข้อบกพร่องที่เกิดจากระบวนการลดลง และข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลงอีกด้วย

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาแนวทางในปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตาก่อนการส่งมอบไปยังลูกค้า ในอุตสาหกรรมการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นนำข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้ามาวิเคราะห์พบว่าปัญหาทางด้าน Appearance ควรที่จะแก้ไขก่อน และนำข้อมูลในส่วนของคุณลักษณะข้อบกพร่องในด้าน Appearance คือ ข้อบกพร่อง Crack ข้อบกพร่อง Solder mask bleeding ข้อบกพร่อง Marking Dirty และข้อบกพร่อง Dirty from Dust เป็นข้อบกพร่องหลักที่จะทำการแก้ไขก่อน โดยทำการศึกษากระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งยังวิเคราะห์หาสาเหตุของการตรวจสอบไม่พบด้วยการระดมสมองทั้งหัวหน้างานและพนักงานฝ่ายผลิต และจัดทำแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยหลังจากปฏิบัติตามแนวทางข้อมูลข้อร้องเรียนจากลูกค้าก่อนการปรับปรุงคือ เดือนพฤษภาคม 2561 ถึง เดือนสิงหาคม 2561 เป็น 165 ข้อร้องเรียน และหลังการปรับปรุงคือ เดือนธันวาคม 2561 ถึง เดือนมีนาคม 2562 เป็น 37 ข้อร้องเรียน ลดลงคิดเป็น 77.58 เปอร์เซ็นต์ โดยข้อบกพร่องด้าน Appearance ที่เกิดจากระบวนการตรวจสอบด้วยสายตาก่อนปรับปรุงเป็น 136 ข้อร้องเรียน หลังการปรับปรุงเป็น 14 ข้อร้องเรียน ลดลงคิดเป็น 89.71 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 เปรียบเทียบผลจากการศึกษาก่อนและหลังปรับปรุง

จากข้อมูลที่ได้ทำการเปรียบเทียบไปดังข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาสามารถช่วยลดข้อบกพร่องที่หลุดไปยังลูกค้า และส่งผลให้ข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลงได้อย่างชัดเจน

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการแก้ปัญหาที่เป็นสาเหตุหลักๆที่เกิดขึ้นมากที่สุด ซึ่งหากเวลาผ่านไป ข้อบกพร่องด้านอื่นอาจจะเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ข้อร้องเรียนจากลูกค้าเพิ่มขึ้น ดังนั้นควรจัดทำแนวทางเพื่อป้องกันปัญหาจากข้อบกพร่องด้านอื่นด้วย



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550). *หลักการการควบคุมคุณภาพ*. สมาคมส่งเสริม เทคโนโลยี (ไทย- ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กรมส่งเสริมสหกรณ์. (2554). *ประโยชน์ของการฝึกอบรม*. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2561. จาก http://webhost.cpd.go.th/csb6/technic_20_train.htm.
- ชลิต จงสำราญ. (2554). *ประโยชน์ของการฝึกอบรม*. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2561. จาก <http://gotoknow.org/blog/techno4615/13239>.
- เครื่องมือพื้นฐานในการจัดการคุณภาพ. (2556). สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2561. จาก <http://ananmaneesoi.blogspot.com/2013/11/>
- จุฑามาศ พรหมมนตรีและบุตรี บุญโรจน์พงศ์. (2560). *การลดข้อร้องเรียนของลูกค้าด้วยแนวคิดการปรับปรุงงาน*. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- สมจินต์ อักษรธรรม. (2561). *การลดข้อบกพร่องในขั้นตอนการติดฉลากขวดแก้ว*. มหาวิทยาลัยธนบุรี.
- สุพัฒตรา เกษราพงศ์ ประภาพรรณ เกษราพงศ์ และ อวยชัย สลัดทุกข์. (2555). *การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนท่อไอเสียรถจักรยานยนต์ประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Techniques)*. มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นางสาว วราภรณ์ ปิ่นแก้ว

ประวัติการศึกษา

วุฒิกการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

ปีการศึกษา 2557

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

วางแผนและออกแบบกระบวนการผลิต

แผนกวิศวกรรม

บริษัทผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

