

ยกเลิกคลังเก็บชิ้นงานโดยการขนส่งทางตรงไปที่กระบวนการ  
ทดสอบสไลด์เดอร์

Eliminating SF Store by directly Shipping  
Slider to SDET Process



รายงานสหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต  
วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2559

ยกเลิกคลังเก็บชิ้นงานโดยการขนส่งทางตรงไปที่กระบวนการ  
ทดสอบสไลด์เดอร์

Eliminating SF Store by directly Shipping

Slider to SDET Process



T147913



ดงหม.....  
เลขทะเบียน 147913  
ในเดือนปี 16 มี.ค. 2560

b. 12862477  
l.....

รายงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต

วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Eliminating SF Store by directly Shipping

Slider to SDET Process



A CO-OPERATIVE REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF  
ENGINEERING IN MANUFACTURING SYSTEM ENGINEERING  
COLLEGE OF ADVANCED MANUFACTURING INNOVATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หัวข้อสหกิจศึกษา	ยกเลิก SF Store โดยการขนส่งทางตรง ไปที่กระบวนการทดสอบสไลด์เตอร์
นักศึกษา	นางสาวรัตนมน เลิศปรีชาภักดี
รหัสนักศึกษา	56120028
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมระบบการผลิต
คณะ	วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.วีไลลักษณ์ ศิริวงศ์รังสรร
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการบันทึกข้อมูลลงในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ( Hard Disk Drive : HDD ) เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ทำให้เกิดอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ขึ้นภายในประเทศไทย หนึ่งในอุตสาหกรรมการผลิต คือ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล ( ประเทศไทย ) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ข้าพเจ้าได้เข้าปฏิบัติงานและอยู่ในแผนก วิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE) โดยที่ได้รับมอบหมายงานให้ศึกษาระบบการผลิตและทำการปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการผลิตและปริมาณคงคลัง ซึ่งหลังจากทำการศึกษา พบว่า ปริมาณคงคลัง (Inventory) และเวลาที่ใช้ในการผลิต(Cycle Time)มีปริมาณสูงเกินกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ (Target) จึงได้นำเทคโนโลยีและวิธีการต่างๆเข้ามาช่วย หนึ่งในวิธีที่นำมาใช้ คือ การยกเลิก SF Store โดยการขนส่งทางตรงไปที่กระบวนการทดสอบสไลด์เตอร์ (Estimate SF Store by Ship Direct to SDET Process ) ซึ่งวิธีการนี้เป็นการนำความรู้ทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การควบคุมและวางแผนการผลิต (Material Requirement Planning :MRP) จุดสั่งซื้อสินค้า (Reorder Point :ROP) รวมถึง Pull and Push System เข้ามาใช้ เพื่อลดความสูญเปล่าในการจัดเก็บคงคลัง และทำให้ Lead time ในการผลิตเข้าสู่เป้าหมาย ( Target ) มากที่สุด หลังจากการศึกษาพบว่ามีหัวข้อที่น่าสนใจเพิ่มขึ้นมา และเมื่อทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว พบว่า ผลหลังจากการปรับปรุงนั้น ทำให้สามารถลดปริมาณคงคลัง(Inventory)ได้ 73 % ลดเวลาที่ใช้ในการผลิตได้ 65% รวมถึงการจำลองแผนการผลิต ซึ่งสามารถลดจำนวนคนได้ 50 % และลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ได้(Package) 36%

**คำสำคัญ** Cycle Time , Inventory , Lead Time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

esis Title	Eliminating SF Store by directly Shipping Slider to SDET Process
Student	Ratanamon Lertpreechapakde
Student ID	56120028
Degree	Bachelor degree in manufacturing System Engineering
Department	Manufacturing System Engineering
Faculty	College of Advanced Manufacturing Innovation
University	King Mongkut's Institute of technology Ladkrabang
Academic Year	2559
Advisor	Dr. Vilailuck Siriwongrungson

### Abstract

In present, Industrial hard disk drive is well-known, so many big factories established in Thailand, one of them is Western Digital Thailand co. ltd . In order to develop production, reduce cost and cycle time, we use new technology and methods to improve efficiency and capacity of Hard Disk drive. One of the method that we use is "Estimate SF Store by Ship Slider Direct to SDET Process" .This method use knowledge of data analysis, material requirement planning (MRP), reorder point (ROP) and pull and push system. These method were used to reduce waste or loss in inventory and decrease lead time to the target value. After studying flow and process ,I found new title that interesting. Then solve the problem that I found. After improvement, inventory was 73 % better, cycle time was 65 % reduce .The simulation of process can reduce man 50 % and reduce cost of package 36%

**Keywords :** Cycle Time , Inventory , Lead Time

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าได้เข้ามาปฏิบัติงานที่บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล(ประเทศไทย)จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2559 จนถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2559 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้ความรู้ พัฒนาทักษะในการแก้ไขปัญหา การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงประสบการณ์การทำงานในด้านต่างๆ เช่น การติดต่อสื่อสารและการประสานงานกับผู้อื่น การใช้อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่มีค่ามาก โครงการฉบับนี้จะไม่เสร็จสมบูรณ์ การดำเนินโครงการจะไม่ราบรื่น หากขาดบุคคลที่คอยช่วยเหลือจากหลากหลายฝ่าย ดังนี้

1. นางสาว ปรภรณ์ พรรณเกรี
2. นางสาว วาสนา อัมพันธ์
3. นางสาว บุญประภา เกตุสุวรรณ
4. นางสาว กิ่งกาญจน์ แก้วเลื่อน
5. นาย ศิริชัย แก้วละเอียด
6. นาย สุเชษฐ์ ชันศิริ
7. นาย พุรินทร์ พาท
8. นางสาว จันทพร เพ็ชรศรีกุล
9. นางสาว ภาณี หรุ่นรักวิทย์
10. นางสาว นวลสมร เลิศศรีกุล
11. นางสาว เบญจา นิมวิมล
12. นางสาว ละมัย เสือเหลือง
13. นาย เสกสรรค์ บุญเจริญสุขกุล
14. นางสาว วราภรณ์ กุณทียะ
15. ผศ.ดร. วรวุฒิ มรรคเจริญ
16. ดร.วิไลลักษณ์ ศิริวงศ์รังสรร

และบุคลากรท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วม ในการให้ข้อมูลเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลข้าพเจ้าเป็นอย่างดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

รตนมน เลิศปรีชาภักดี  
ผู้จัดทำรายงาน  
25 พฤศจิกายน 2559

# สารบัญ

## หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 วิธีการดำเนินการ.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 ลายละเอียดของสถานประกอบการ.....	4
1.7 โครงสร้างของรายงานสหกิจ.....	15
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>17</b>
2.1 แบบจำลองการแก้ไขปัญหา DMAIC.....	17
2.2 แผนผังสาเหตุและผล.....	18
2.3 FMEA.....	21
2.4 Pareto Chart.....	25
2.5 ระบบการขนถ่ายวัสดุ.....	26
2.6 การผลิตแบบลีน.....	34
2.7 Pull and Push System.....	36
2.8 จุดสั่งซื้อใหม่.....	36
2.9 การวางแผนความต้องการวัตถุดิบ.....	38
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....</b>	<b>39</b>
3.1 ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับโครงการ.....	39
3.2 ขั้นตอนการผลิตในปัจจุบันและสาเหตุของปัญหา.....	40
3.3 หัวข้อที่ศึกษา.....	41
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
3.5 การปรับปรุงแก้ไขและข้อเสนอแนะ.....	54
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง.....</b>	<b>66</b>
4.1 ผลการทดลองปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต.....	66
4.2 ผลการทดลองเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์.....	67
4.3 ผลการทดลองตารางความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์.....	69

เอกสารนี้เป็น 169 การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการทดลองบรรจุภัณฑ์.....	70
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	71
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	71
5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบเจอ.....	72
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา.....	72



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน.....	3
2.1 เกณฑ์การให้คะแนนความรุนแรง.....	23
2.2 เกณฑ์การให้คะแนนความถี่ของโอกาสที่เกิดจะขึ้น.....	24
2.3 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการตรวจสอบ.....	24
3.1 แสดงเป้าหมายที่กำหนดในแต่ละบริเวณ.....	47
3.2 MRP 1-12 ชั่วโมง.....	63
3.3 MRP 13-24 ชั่วโมง.....	63



# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 โครงสร้างองค์กร.....	7
1.2 Magnetic Head Operation – (MHO) Thailand.....	7
1.3 WD Employees worldwide.....	8
1.4 แผนที่ตั้ง Western Digital (Thailand).....	8
1.5 การผลิตสไลเดอร์.....	9
1.6 กราฟอัตราการผลิต.....	10
1.7 ต้นทุนการผลิต.....	10
1.8 สัดส่วนต้นทุนการผลิต.....	11
1.9 สินค้าของบริษัท.....	11
1.10 ผลิตภัณฑ์ Hard Disk Drive.....	12
1.11 ผลิตภัณฑ์อื่น.....	13
1.12 โครงสร้างของ Hard Disk.....	13
1.13 Revenue diversification.....	14
1.14 WD Revenue.....	14
1.15 ที่ตั้งบริษัท.....	15
2.1 แบบจำลองการแก้ปัญหา DMAIC.....	17
2.2 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล.....	19
2.3 4M1E.....	20
2.4 รูปแบบ FMEA (a)แบบที่1 (b)แบบที่2 (C)แบบที่3.....	23
2.5 ขั้นตอนการสร้างพาเรโตได้.....	26
2.6 Pareto Chart.....	26
2.7 กระบวนการในระบบการขนส่งวัสดุ.....	27
2.8 องค์ประกอบของการขนส่งวัสดุ.....	28
2.9 กระบวนการขนย้ายบริเวณพื้นที่ทำงาน.....	29
2.10 การขนย้ายภายในสายการผลิต.....	29
2.11 การขนย้ายระหว่างสายการผลิต.....	30
2.12 การขนย้ายระหว่างฝ่ายในโรงงาน.....	31
2.13 การขนย้ายระหว่างโรงงาน.....	31
2.14 การขนย้ายระหว่างองค์กร.....	32
2.15 การขนย้ายในระบบการขนส่ง.....	32
2.16 ประเภทความสูญเสียเสียเปล่า.....	34
2.17 Lean House.....	35
2.18 ตาราง MRP.....	38
3.1 สไลเดอร์.....	39
3.2 Suspension.....	39
3.3 HGA (Slider+Suspension).....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัท Western Digital (Thailand) Co., Ltd. และสงวนลิขสิทธิ์ไว้เป็นของ Western Digital (Thailand) Co., Ltd. การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจาก Western Digital (Thailand) Co., Ltd. เป็นความผิดทางกฎหมาย

3.4 Suspension, HGA และ HSK.....	39
3.5 ขั้นตอนการผลิตในปัจจุบันโดยรวม.....	40
3.6 ขั้นตอนการผลิตในปัจจุบันเฉพาะส่วน.....	40
3.7 การขนส่งทางตรงจาก ABS Out ไป SDET.....	41
3.8 ปริมาณชิ้นงานที่รอกระบวนการผลิตขั้นต่อไปของแต่ละพื้นที่.....	42
3.9 กราฟวงกลมแสดงปริมาณเปอร์เซ็นต์ของชิ้นงานที่รอขั้นต่อไปในแต่ละบริเวณ.....	43
3.10 การกระจายตัวของข้อมูลบริเวณ ABS Out.....	43
3.11 การกระจายตัวของข้อมูลบริเวณ Kitting Room (Pre-SDET).....	44
3.12 การกระจายตัวของข้อมูลบริเวณ SDET.....	44
3.13 การกระจายตัวของข้อมูลบริเวณ kitting Room (Post_SDET).....	45
3.14 การกระจายตัวของข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับ Target บริเวณ ABS Out .....	45
3.15 การกระจายตัวของข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับ Target บริเวณ Kitting Room (Pre-SDET)....	46
3.16 การกระจายตัวของข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับ Target บริเวณ SDET.....	46
3.17 การกระจายตัวของข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับ Target บริเวณ kitting Room (Post_SDET).....	47
3.18 Boxplot.....	48
3.19 รถเข็น.....	48
3.20 จำนวนคนและจำนวนรอบต่อการขนส่ง.....	49
3.21 เส้นทางการขนส่งสไลเดอร์.....	49
3.22 Inner bag ,Outer Bag และ Transportation pack ตามลำดับ.....	50
3.23 Blue carrier Tray.....	50
3.24 Fish Bone.....	52
3.25 FMEA.....	53
3.26 Pareto Chart.....	53
3.27 ขั้นตอนการผลิตก่อนและหลังการทำโครงงาน.....	54
3.28 SF FG (Pre-SDET) เทียบกับเป้าหมาย.....	55
3.29 ห้อง Kitting Room.....	56
3.30 ห้อง SDET.....	56
3.31 2 จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงภายใน SDET.....	56
3.32 เส้นทางการขนส่งสไลเดอร์หลังปีนั่งถูกปิด.....	57
3.33 เปรียบเทียบ 2 เส้นทาง.....	58
3.34 ตารางเวลาเปรียบเทียบ 2 เส้นทาง.....	59
3.35 กราฟเวลาเปรียบเทียบ 2 เส้นทาง.....	59
3.36 LASAIR2.....	60
3.37 TESTO 400.....	60
3.38 จุดที่ทำการทดสอบในเส้นทางที่1.....	60
3.39 จุดที่ทำการทดสอบในเส้นทางที่ 2.....	60
3.40 กราฟปริมาณสิ่งเจือปนในอากาศของ 2 เส้นทาง.....	61
3.41 กราฟแสดงอุณหภูมิกับความชื้นขิง 2 เส้นทาง.....	61

3.42 ความถี่ในการขนส่ง.....	63
3.43 Tray และการแพคที่ใช้ในปัจจุบัน.....	64
3.44 ข้อเสนอแนะการใช้ Blue Carrier Tray แทนถุง ESD.....	64
4.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณคงคลัง.....	66
4.2 เปรียบเทียบก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงของเวลาที่ใช้ในการผลิต.....	67
4.3 เปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลง.....	68
4.4 เปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลง.....	69
4.5 ใช้ Blue Carrier Tray แทน ESD Bag.....	70



# บทที่ 1

## บทนำ

Western Digital ( Thailand ) เป็นหนึ่งในผู้บุกเบิก , ผู้นำการออกแบบการผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ( Hard Disk Drive : HDD ) ที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพสูง ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้บันทึกข้อมูลในระบบดิจิทัลแบบไม่ลบเลือน นอกจากนี้ทางบริษัทได้ทำการวิจัย และพัฒนาการจัดเก็บข้อมูล รวมทั้งคิดค้นเทคโนโลยีใหม่เพื่อเพิ่ม ความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และรองรับต่อความต้องการของกลุ่มผู้ซื้อ ทำให้บริษัทเป็นผู้นำในด้านการผลิตและ พัฒนาผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจาก ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ถูกใช้เป็นอุปกรณ์ในการจัดเก็บข้อมูลภายนอก ( External Hard Disk ) และนำไปเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดอื่นอีกอย่างมาก เช่น คอมพิวเตอร์ โน้ตบุค และอุปกรณ์อื่นๆ สามารถยืนยันได้จากสายงานวิชาการ สภาอุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย ที่พบว่า การส่งออกสินค้าอุตสาหกรรม เดือนมิถุนายน 2559 ขยายตัวร้อยละ 3.1 (YoY) หนึ่งในสินค้าที่ ขยายตัว คือ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ขยายตัวร้อยละ 0.2 ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีการ แข่งขันกันสูงขึ้น

ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์( Hard Disk Drive : HDD ) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้บันทึก ข้อมูลดังกล่าวไปแล้วข้างต้น ทำให้ภายในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนมากมาย อาทิเช่น Platter มีลักษณะเป็นแผ่นกลมๆใช้ในการบันทึกข้อมูล , Spindle เป็นมอเตอร์ ( Motor ) ที่ทำให้ แผ่น Platter หมุน และที่ขาดไม่ได้ คือ หัวอ่านหัวเขียน ( Read – Write Head ) หรือ สไลเดอร์ ( Slider ) ซึ่งจะอยู่ปลายสุดของ Actuator Arm เพื่อทำหน้าที่บันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูล การจะผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ให้มีประสิทธิภาพที่ดี สไลเดอร์จะต้องมีประสิทธิภาพที่ดีด้วย ทำให้สามารถ บันทึกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแสดงข้อมูล ได้อย่างรวดเร็ว บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จึงได้ทำการทดสอบสไลเดอร์ ( Slider Test) โดยการนำสไลเดอร์ที่ผลิต เรียบร้อยแล้วไปประกอบกับแขนจับ ( Suspension ) ให้ เป็น Head Gimbal Assembly ( HGA ) แล้วจึงนำไปทำการทดสอบ เพื่อตรวจสอบค่าไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก หลังจากผ่านการทดสอบ แล้ว Head Gimbal Assembly ( HGA ) จะส่งไป ประกอบเป็น Head Stack Assembly ( HSA ) และประกอบเข้ากับส่วนอื่นตามลำดับ เพื่อประกอบ เป็นฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ( Hard Disk Drive ) ส่วน Head Gimbal Assembly ( HGA ) ที่ไม่ผ่านการทดสอบจะทำให้เกิดการสูญเสียและทำให้ ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นจึงมีการแก้ไขการทดสอบสไลเดอร์โดยการย้ายขั้นตอนการ ทดสอบ ไป ทำทดสอบสไลเดอร์ก่อนที่จะมีการประกอบกับ Suspension หลังจากผ่านการทดสอบ จึงจะ สามารถนำไปประกอบกับ Suspension ได้

หลังจากมีการเปลี่ยนแปลง ลำดับการทำงานเป็น ดังนี้ เมื่อผลิตสไลเดอร์ที่ ห้องปฏิบัติการ ทำงาน 1 ( Clean Room 1 ) เรียบร้อยแล้ว จะส่งสไลเดอร์ต่อไปที่คังคัง ( Kitting Room ) หรือ ( Store ) เพื่อทำการกำหนดขั้นตอนในการผลิต และส่งต่อสไลเดอร์ให้กับ กระบวนการทดสอบสไล เดอร์ เมื่อผ่านการทดสอบเรียบร้อยแล้ว สไลเดอร์จะถูกส่งกลับมาที่คังคัง ( Kitting Room ) เมื่อ การทำสอบเสร็จสิ้นแล้ว แล้วจึงทำการส่งสไลเดอร์ไปประกอบกับ Suspension จากลำดับการผลิต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่กล่าวไปข้างต้นนี้ จะพบว่าสไลเดอร์จะต้องผ่าน Kitting Room ทั้งหมด 2 รอบ จึงทำการศึกษา ปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง คือ หมายเลขที่กำหนดขั้นตอน ( Operation Number ) ทำให้สามารถแบ่ง Kitting Room ได้เป็น 2 แบบ ดังนี้ Kitting Room (Pre-SDET) และ Kitting Room ( Post-SDET ) หลังจากการทำการศึกษาพบว่า Kitting Room (Pre-SDET) เป็นคงคลังที่รวบรวมเก็บสไลเดอร์ที่ถูกส่งมาจากสาขาปีนัง ( Pinang ) ประเทศ มาเลเซีย และ จากสาขาบางปะอิน เมื่อรวบรวมเรียบร้อยแล้วจะทำการคัดแยก และส่งสไลเดอร์ไป ตามแผนการผลิต (Plan) ส่วนสไลเดอร์ที่ยังไม่มีแผนการผลิต (No plan)จะถูกเก็บไว้ในตู้เก็บสไลเดอร์

ในปัจจุบันสาขาปีนังประเทศมาเลเซียถูกปิดการผลิต แต่ลำดับขั้นตอนการผลิต ภายในสาขาบางปะอินยังคงเหมือนเดิม คือ ยังมีกรรวบรวมสไลเดอร์ที่ Kitting Room (Pre-SDET) ทำให้เกิดการสูญเสียเวลาที่ใช้ในการผลิตและพื้นที่ในการเก็บสไลเดอร์อย่างเสียเปล่า จึงทำการแก้ไข โดยการให้การขนส่งทางตรง จากขั้นตอนการผลิตสไลเดอร์ไปยังขั้นตอนการทดสอบสไลเดอร์ เพื่อลด การสูญเสียเวลาและพื้นที่ในการจัดเก็บให้ลดลง และเข้าสู่เป้าหมาย ( Target )

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เนื่องจากเกิดการสูญเสียเวลาที่ใช้ในการผลิตและพื้นที่ในการเก็บสไลเดอร์อย่างเสียเปล่า เพื่อทำการแก้ไขและปรับปรุง จึงได้มีการยกเลิก Kitting Room (Pre-SDET) โดยกาปรับ เส้นทางที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์จากกระบวนการผลิตสไลเดอร์ไปยัง ห้องที่ทำการทดสอบสไลเดอร์ หรือ โดยตรง เพื่อลดระยะเวลาในขั้นตอนการผลิตสไลเดอร์และทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดย ลดความสูญเสียเปล่าในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ( Inventory ) และทำให้ Lead time ในการผลิตเข้าสู่ เป้าหมาย ( Target ) มากที่สุด

หลังจากการศึกษา พบว่ามีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อมีจำนวนมากจึงแบ่งการแก้ไขและ ปรับปรุงออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- 1.2.1 สินค้าคงคลังและระยะเวลาในการผลิต ( Inventory and Cycle Time ) : ศึกษา และปรับปรุงของสินค้าคงคลังและระยะเวลาในการผลิต
- 1.2.2 เส้นทางในการขนส่งสไลเดอร์ ( Transportation Route ) : วิเคราะห์เส้นทางเพื่อหา เส้นทางที่มีระยะทางสั้นที่สุดและใช้เวลาอัน้อยที่สุดในการขนส่ง
- 1.2.3 ความถี่ในการขนส่งสไลเดอร์ ( Frequency Transportation ) : วิเคราะห์และหา จุด Reorder point ( ROP ) และจำนวนครั้งของการขนส่งต่อการทำงาน ( จำลอง )
- 1.2.4 การบรรจุสไลเดอร์และการปิดผนึก ( IDM ) : ศึกษาการบรรจุและการปิดผนึก พร้อมทั้งหาทางเลือกใหม่ที่สามารถลดจำนวนถุงที่ใช้ในการบรรจุ ( จำลอง )

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษากระบวนการผลิตฮาร์ดดิสค์ได้ เส้นทาง และวิธีที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์ ในปัจจุบัน โดยเฉพาะขั้นตอนการทดสอบสไลเดอร์และการนำสไลเดอร์มาประกอบกับ Suspension เพื่อสร้างเป็น HGA ซึ่งจำนวนห้องปฏิบัติการทำงาน ( Clean Room ) ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตมี 4 ห้อง โดยเริ่มต้นจากการรับ Slider ที่ ABS OUT ( Clean Room 1 ) แล้วขนส่งขึ้นงานไปที่ Kitting Room หรือ ( Store ) เพื่อคัดแยกงานและกำหนด กระบวนการผลิตในขั้นต่อไป แล้วทำการส่ง ต่อสไลเดอร์ ไปยังกระบวนการทดสอบ สไลเดอร์ ( Slider Test ) หลังจากผ่านการทดสอบจะส่งกลับ

ไป Kitting Room หรือ Store เพื่อรอที่จะนำไปประกอบกับ Suspension ที่ ASSY โดยที่การศึกษา ละเอียด รวมถึงการปรับปรุงและแก้ไขเกิดขึ้นที่ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด สาขาบางปะอิน ในช่วงเวลา 1 มิถุนายน 2559 ถึง 30 พฤศจิกายน 2559

## 1.4 วิธีการดำเนินการ

ระยะเวลาในการดำเนินงานเริ่ม 1 มิถุนายน 2559 ถึง 31 พฤศจิกายน 2559 รวม 183 วัน ระยะเวลาในการทำงานทั้งหมดถูกแบ่งออกเป็น 6 ระยะ ตามหลักการของ Six Sigma ดังนี้ ระยะการนิยามปัญหา (Define Phase) เป็นการระบุปัญหาที่ต้องการจะศึกษา โดยเริ่มจากการศึกษา ระบบการผลิต และสังเกตปัญหาที่พบเจอ หรือสิ่งที่อาจก่อให้เกิดปัญหาในอนาคตได้ ระยะตรวจวัด ปัญหา (Measurement Phase) เป็นระยะที่ทำการศึกษาปัญหา สังเกตปัญหาที่เกิดขึ้น ระยะการ วิเคราะห์ปัญหา (Analysis Phase) เป็นการเก็บรวบรวมสาเหตุของปัญหาและทำวิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อมากที่สุด เพื่อทำเลือกสาเหตุของปัญหาที่ควรทำการแก้ไขเป็นอันดับต้นๆ ระยะการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ (Improvement Phase) เป็นการหาวิธีในการแก้ไขปัญหา และ ลงมือปฏิบัติตามผลที่วางไว้ พร้อมกับดูผลหลังจากทำการแก้ไข ระยะการควบคุมกระบวนการ (Control Phase) เป็นการควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเกิดขึ้นอีก ที่ข้าพเจ้าเลือกใช้หลักการเนื่องจาก ง่าย ต่อวางแผนงานในแต่ละส่วนและสามารถทำงานได้ตามกำหนดที่วางไว้

ตาราง 1.1 ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน

	June				July				August				September				October				November			
	wk1	wk2	wk3	wk4	wk1	wk2	wk3	wk4	wk1	wk2	wk3	wk4	wk1	wk2	wk3	wk4	wk1	wk2	wk3	wk4	wk1	wk2	wk3	wk4
Define Phase																								
Project charter	█																							
Measure																								
Flow		█	█	█																				
FG		█	█	█																				
MCT		█	█	█																				
IDM		█	█	█																				
Analyze																								
Causes & Effect diagram					█	█	█	█																
FMEA analysis					█	█	█	█																
Prato selection					█	█	█	█																
Inventory flow					█	█	█	█																
Analysis FG					█	█	█	█																
Analysis MCT					█	█	█	█																
Improve																								
Level																								
New flow																								
New layout to keep FG																								
Inventory management																								
Compare benefit																								
FG / DL / MCT / IDM cost																								
Other																								
Control																								
Inventory control																								
Explain experience for work																								
Good/Bad experience																								
Make report & Presentaion																								
Other																								

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทักษะจัดการระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานและการนำเสนอผลงาน

1.5.2 ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากที่เรียน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา

1.5.3 ศึกษากระบวนการผลิตและได้ลงมือปฏิบัติงาน ซึ่งนับว่าเป็นประสบการณ์ที่หาไม่ได้ใน

เอกห้องเรียน เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.5.4 ประสบการณ์การทำงานเป็นทีม และการติดต่อประสานงาน
- 1.5.5 ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
- 1.5.6 นำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา

## 1.6 ลายละเอียดของสถานประกอบการ

บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น จำกัด หรือ WD เป็นผู้บุกเบิก เทคโนโลยี ทางด้าน ฮาร์ดดิสก์ มีโรงงานผลิตเวเฟอร์ขนาดใหญ่อยู่ที่ ฟริมอนท์ แคลิฟอร์เนีย มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่ เลกฟอเรส แคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา

### 1.6.1 ประวัติ

พ.ศ. 2513 (ค.ศ. 1970) เริ่มก่อตั้งบริษัทที่ สหรัฐอเมริกา ก่อนขยายมาสู่ภูมิภาคเอเชีย

พ.ศ. 2546 (ค.ศ. 2002) ได้ตั้งฐานการผลิตที่นิคมอุตสาหกรรมนวนคร เป็นฐานการประกอบ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สำเร็จรูป

พ.ศ. 2547 (ค.ศ. 2003) ตั้งฐานการผลิตที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน เป็นฐานการผลิตหัวอ่าน เขียนที่ใหญ่ที่สุดของ เวสเทิร์น ดิจิตอล ซึ่งได้ความร่วมมือเป็นอย่างดีของรัฐบาลประเทศไทย

พ.ศ. 2549 (ค.ศ. 2005) จากการประชุมวิสามัญผู้ถือหุ้นของบริษัทเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2548 ได้มีมติให้บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (บางปะอิน) ควบรวมกิจการกับบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) เพื่อจัดตั้งเป็นบริษัทใหม่ชื่อ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2549 และได้จดทะเบียนควบรวมบริษัทกับกระทรวงพาณิชย์แล้วเมื่อวันดังกล่าว บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น จำกัด เป็นบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่ง ในปัจจุบัน มีพนักงานทั่วโลกมากกว่า 42,000 คน และยังมีการขยายงานอย่างต่อเนื่อง โดยมีฐานการผลิตอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ นิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (บางปะอิน) จำกัด เป็นโรงงานแห่งหนึ่งของบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น ทำหน้าที่ผลิตชิ้นส่วนหัวอ่านเพื่อนำมาประกอบเป็นฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เดิมเป็นฐานการผลิตของบริษัท Read-Write (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทผลิตหัวอ่านส่งขายให้บริษัทผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ซึ่งประสบปัญหาทางการเงิน ก่อนที่บริษัท เวสเทิร์นดิจิตอล จะเข้ามาซื้อกิจการไปในปี 2547 เนื่องจากบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล เป็นลูกค้ารายใหญ่ของบริษัท Read-Write

### 1.6.2 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อบริษัท : บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด

ลักษณะการประกอบธุรกิจ : ผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

ที่ตั้งสำนักงานใหญ่ : นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน 140 หมู่ 2 นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน คลองจิก บางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

เลขทะเบียนนิติบุคคล : บอจ.อย.1094

Homepage : [www.wdc.com](http://www.wdc.com)

โทรศัพท์ :(035)-277-000

โทรสาร : (035)-277-100

### 1.6.3 วิสัยทัศน์

Western Digital will be the global quality leader in its products, services, technologies and business conduct. We will have world-class employees, long term partnerships with our customers, suppliers and communities and will deliver superior financial return to our shareholders.

### 1.6.4 พันธกิจ

Western Digital's mission is to satisfy our customers' requirements by providing world-class products and services. We will accomplish this mission through investments in people and technologies that generate sustained profitability.

### 1.6.5 ค่านิยมองค์กร

P /Passion ความทุ่มเทอย่างเต็มที่

- เราทุ่มเทอย่างเต็มที่ให้กับสิ่งที่เราทำสำหรับเพื่อนร่วมงาน, ผลิตภัณฑ์, ลูกค้าและผู้ส่งมอบที่เรารับบริการ
- เราทุ่มเทอย่างเต็มที่เพื่อชัยชนะ
- เราปฏิบัติตามพันธะสัญญา
- เราคือผู้ชนะ

A/Action การลงมือปฏิบัติ

- เรามุ่งเน้นการกระทำให้เกิดผล
- เราแสวงหาโอกาส
- เราผลักดันอย่างเต็มที่เพื่อให้เกิดผล
- เราเป็นนักแก้ปัญหา
- เราไม่กลัวและกล้าที่จะลงมือกระทำ
- เราสนุกกับการทำงานหนัก

P/Productivity ผลผลิต

- เราวางแผนและดำเนินงานของเราอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
- เราทำผลงานได้ดีกว่าบริษัทอื่นอย่างสม่ำเสมอเพราะความสามารถในการดำเนินงานของเรา
- เรายกระดับสมรรถภาพและผลิตผลให้สูงขึ้นอยู่เสมอ
- เราคาดหวังความเป็นเลิศจากพนักงานของเราและพนักงานของเราทำได้ตามคาดหวัง

P/Perseverance ความวิริยะอุตสาหะ

- เราขับเคลื่อนงานของเราด้วยพลัง และต้องการที่จะชนะ

- เราไม่เคยยอมแพ้ โดยเฉพาะเมื่อเผชิญกับแรงต้านหรืออุปสรรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ภายในองค์กรเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เราสู้อย่างหนัก
- เรากล้าเผชิญหน้า
- เรายืนหยัดอย่างมั่นคง
- เราเพียรพยายาม
- เรามุ่งมั่น

#### I/Innovation นวัตกรรม

- เรามองหาวิธีใหม่ๆ ในการพัฒนาเทคโนโลยี, ผลิตภัณฑ์, กระบวนการผลิต, ระบบต่างๆ และบุคคลากรอย่างสม่ำเสมอ
- เรามีวิสัยทัศน์ที่ดีในการเลือกความคิด และข้อเสนอที่สร้างสรรค์ที่ประยุกต์ใช้ได้จริงและนำสิ่งเหล่านั้นออกสู่ตลาดได้
- เราแสดงความใฝ่รู้อย่างชาญฉลาดและปรารถนาในการเรียนรู้ ค้นหาวิธีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องแม้ว่าเราจะประสบความสำเร็จแล้วก็ตาม
- เราจัดลำดับงานที่หลากหลายและเพิ่มโอกาส รวมถึงการหาช่องทางใหม่ๆ เพื่อสร้างความสำเร็จระยะยาว
- เราทำงานอย่างหนัก เพื่อเกื้อหนุนสภาพแวดล้อมในที่ซึ่งบุคลากรของเรามองหาช่องทางที่สร้างสรรค์อันเป็นประโยชน์แก่ธุรกิจ
- เรากล้าเสี่ยงและขจัดอุปสรรคให้พ้นทางเพื่อบรรลุความสำเร็จสูงสุด

#### I/Integrity บารุณภาพ

- เราเปิดเผยและตรงไปตรงมา
- เรานำเสนอเฉพาะความจริงที่ไร้การปรุงแต่ง ในลักษณะสร้างสรรค์
- เราได้รับความเชื่อถือในการเก็บความลับและยอมรับในความผิดพลาดของเรา
- เราไม่กล่าวเท็จเพื่อผลประโยชน์ของตน
- เราเคารพในตัวเองและผู้อื่น

#### 1.6.6 ภารกิจหลัก

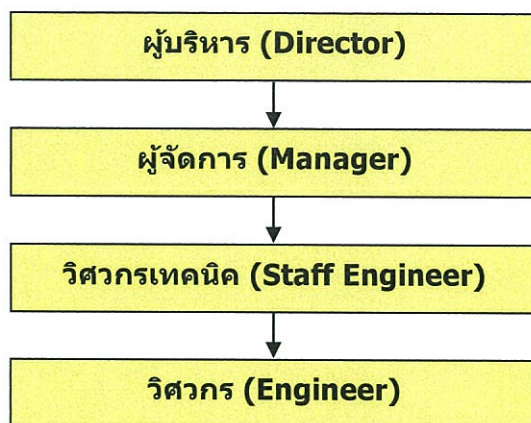
##### ตอบสนองความพอใจสูงสุดของลูกค้า

1. สร้างค่านิยมของคนในองค์กรเพื่อสร้างความเป็นผู้นำที่แท้จริงของบุคลากรในองค์กร
2. รักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีภายในโรงงาน

#### 1.6.7 โครงสร้างการบริหาร

โครงสร้างการบริหารงานแบบ Top-down management คือ ผู้บริหารทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดนโยบายและเป้าหมายขององค์กร ผู้จัดการฝ่ายต่างๆ จะรับนโยบายจากผู้บริหารและมากำหนดเป้าหมายของแต่ละแผนกที่ตนรับผิดชอบดูแล วิศวกรเทคนิคเป็นผู้รับมอบเป้าหมายมาดำเนินการให้สำเร็จลุล่วง โดยวิศวกรเป็นผู้ลงมือปฏิบัติงานในพื้นที่ปฏิบัติงานและรายงานผล การรายงานผลจะรายงานย้อนขึ้นไปตามลำดับชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

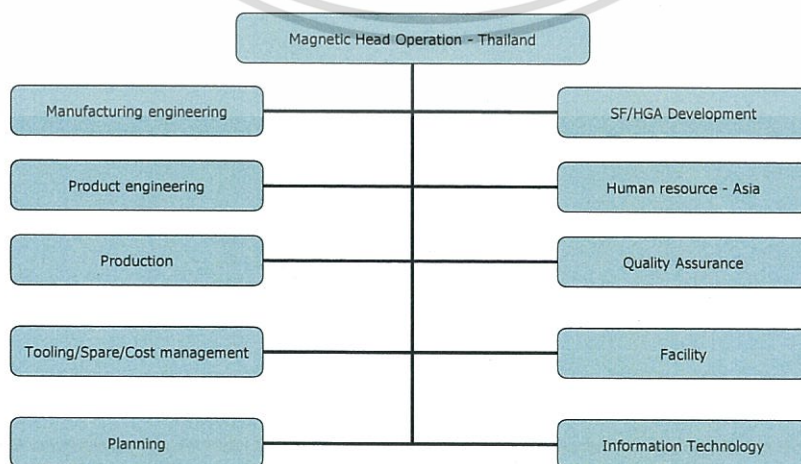


รูป 1.1 โครงสร้างการบริหาร

## 1.6.8 โครงสร้างองค์กร

บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (บางปะอิน) จัดรูปแบบองค์กรเป็นแบบ Functional คือแบ่งงานออกเป็นฝ่ายตามหน้าที่การทำงาน โดยแบ่งออกเป็น 10 ฝ่าย ได้แก่

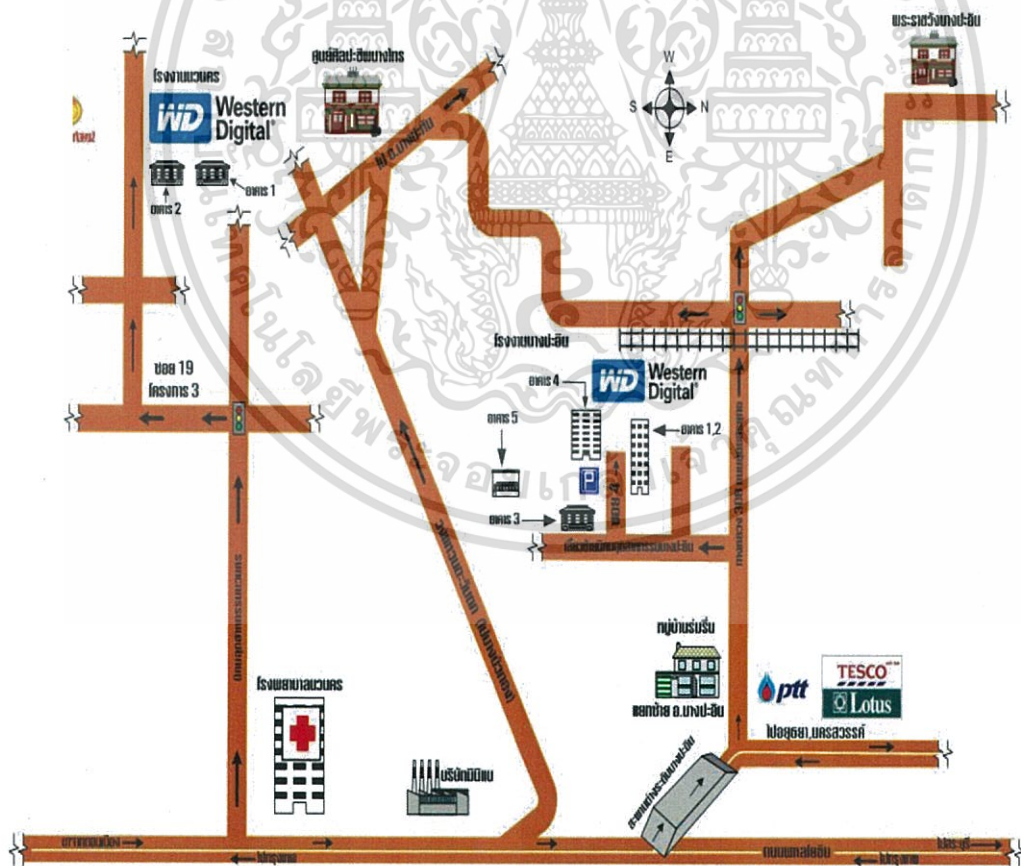
1. Manufacturing Process engineering ทำหน้าที่ดูแลด้านเทคนิควิศวกรรมการผลิต
2. Product engineering ทำหน้าที่ดูแลด้านเทคนิควิศวกรรมผลิตภัณฑ์
3. Production ทำหน้าที่ผลิตสินค้า
4. Tooling/Spare/Cost management ทำหน้าที่ดูแลด้านการจัดซื้อจัดหาเครื่องมือ, ชิ้นส่วน อะไหล่เครื่องจักร, และควบคุมต้นทุน
5. Planning ทำหน้าที่วางแผนการผลิต
6. SF/HGA Development ทำหน้าที่พัฒนากระบวนการผลิต Slider Fabrication และ HGA
7. Human resource ทำหน้าที่ดูแลด้านทรัพยากรบุคคล
8. Quality assurance ทำหน้าที่ควบคุมคุณภาพกระบวนการและผลิตภัณฑ์
9. Facility ทำหน้าที่ดูแลและอำนวยความสะดวกภายในบริษัท
10. Information system ทำหน้าที่ดูแลด้าน IT ภายในบริษัท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (บางปะอิน) จำกัด หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 1.3 WD Employees Worldwide



รูปที่ 1.4 แผนที่ตั้ง Western Digital (Thailand)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

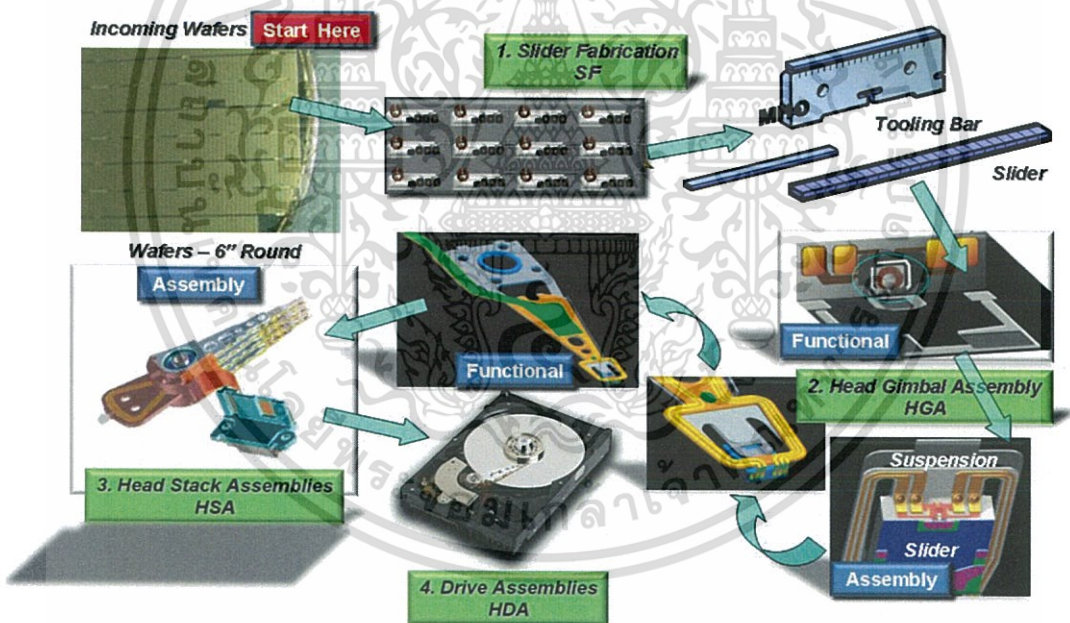
### 1.6.9 ลักษณะการทำงาน

การทำงานจะเป็นลักษณะแบบ Top-down management คือผู้บริหารเป็นผู้กำหนดเป้าหมายในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งมักจะกำหนดเป้าหมายเป็นรายไตรมาส ซึ่งเป้าหมายหลักที่สำคัญได้แก่

1. การส่งมอบสินค้าที่มีคุณภาพไปสู่มือของลูกค้า หรือกระบวนการถัดไป
2. การส่งมอบสินค้าให้ทันตามเวลา
3. การส่งมอบสินค้าด้วยชนิดและปริมาณตามจำนวนที่ลูกค้า หรือกระบวนการถัดไป ต้องการ
4. การมีต้นทุนต่อชิ้นงานตามที่กำหนดใน

ดังนั้นการประเมินนี้จะมองในด้านของการควบคุมคุณภาพ, การควบคุมต้นทุน, การส่งมอบสินค้าตามชนิดและปริมาณให้ทันตามเวลาที่กำหนด และโอกาสทางด้านเทคโนโลยี

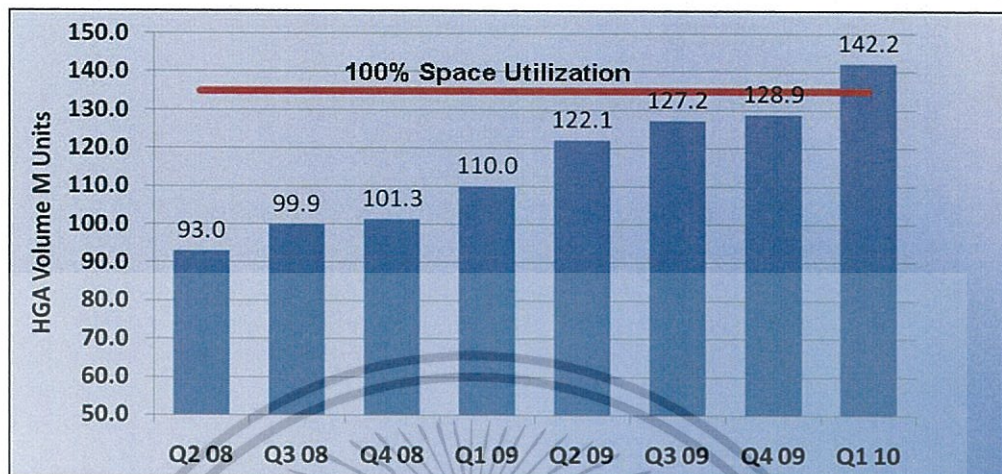
จากภาพคือกระบวนการผลิตชิ้นส่วนหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์โดยสังเขปเพื่อส่งต่อไปยังโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ต่อไป



รูปที่ 1.5 การผลิตสไลเดอร์

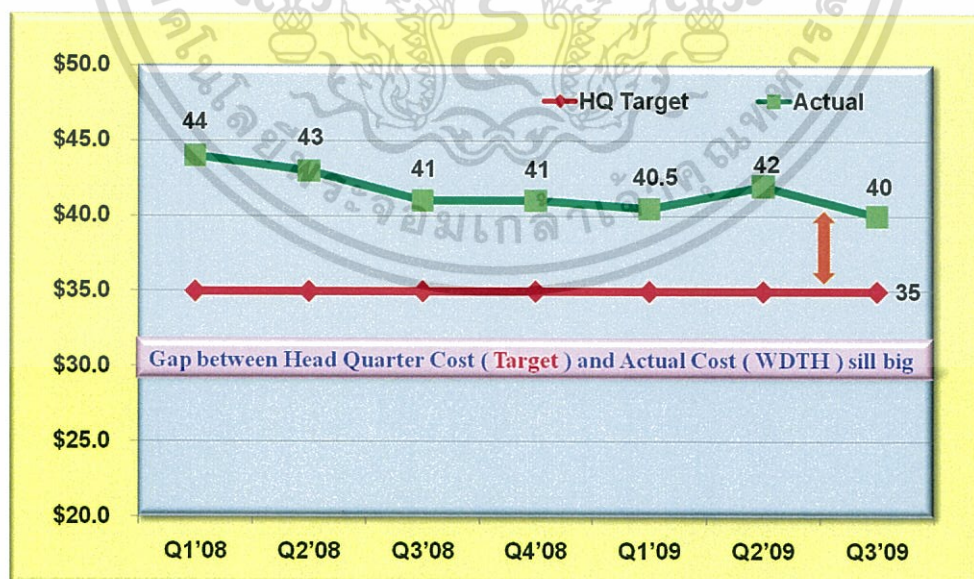
จากการคำนวณโดยแผนกวิศวกรรมอุตสาหกรรมพบว่าบริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) สามารถผลิตชิ้นส่วนหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้สูงสุด 135 ล้านชุด/ไตรมาส ซึ่งจากการคำนวณเมื่อไตรมาสที่ 2/2009 (ตุลาคม – ธันวาคม 2551) โดยสมมติว่าตัวแปรต่างๆไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Machine capacity, Production yield, Process cycle time, Process improvement) และเชื่อว่าโรงงานจะต้องผลิตด้วยกำลังการผลิตสูงสุดในไตรมาสที่ 4/2009 (เมษายน – มิถุนายน 2552) เพราะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันโรงงานสามารถปรับปรุง Production yield และ Machine capacity ทำให้สามารถเพิ่มการผลิตขึ้นได้แล้ว



รูป 1.6 กราฟ

เมื่อวิเคราะห์ในส่วนของต้นทุนต่อฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แล้ว ในทุกๆไตรมาส บริษัทแม่ที่สหรัฐอเมริกาจะเป็นผู้กำหนดราคาโอนของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มา ซึ่งฝ่ายบริหารของบริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องควบคุมกระบวนการ, ขั้นตอนการผลิต, ตลอดจนจำนวนวัตถุดิบ (ทั้งทางตรงและทางอ้อม) และชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักรต่างๆ ที่ต้องสั่งเข้ามาเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ซึ่งปัจจุบันบริษัทมีเป้าหมายจากบริษัทแม่อยู่ที่ US\$ 35

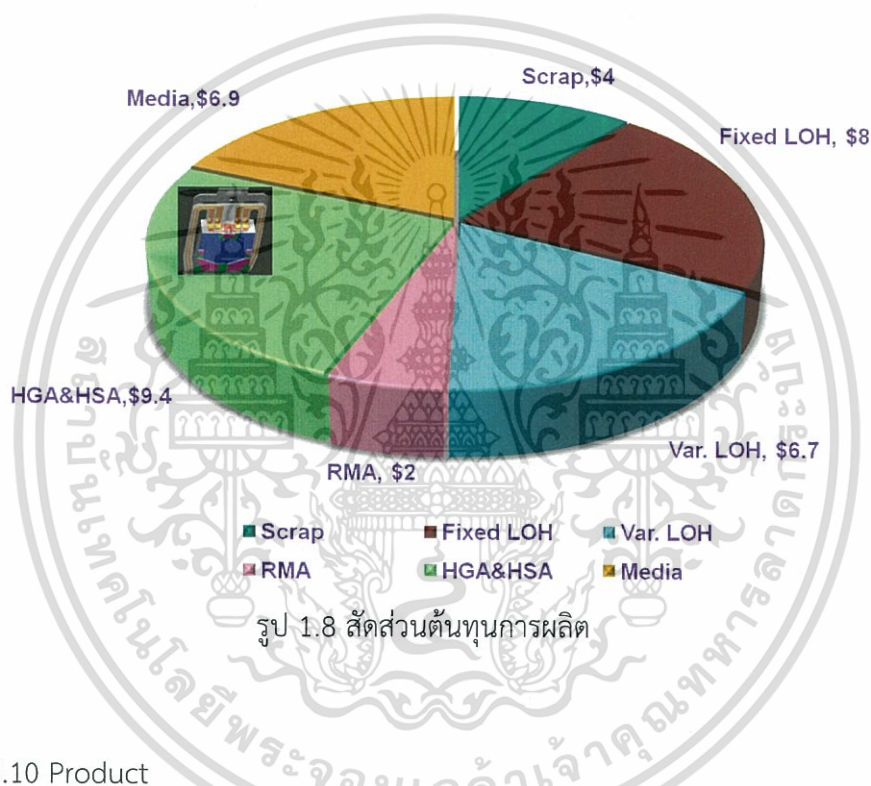


รูป 1.7 ต้นทุนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

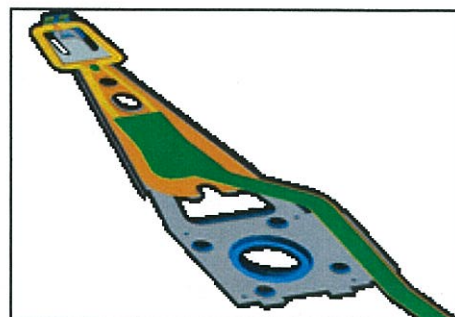
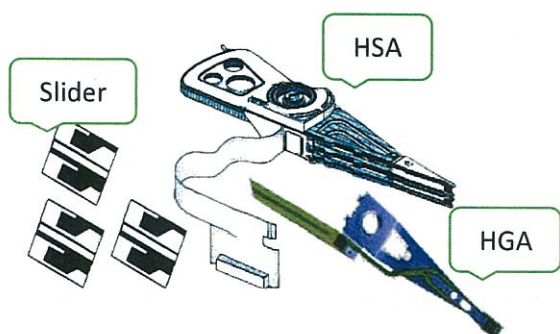
ต้นทุนการผลิตต่อฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์นี้ สามารถแบ่งเป็นสัดส่วนต้นทุนต่างๆได้ดังนี้

1. ชุด Suspension HGA&HSA US\$ 9.4
2. ต้นทุน Media US\$ 6.9
3. Variable Labor Overhead (DL, IDL, IDM, etc.) US\$ 6.7
4. Fixed Labor Overhead (เงินเดือนประจำพนักงาน, ค่าเสื่อม, สิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิต, อะไหล่เครื่องจักร) US\$ 8.0
5. ขงเสีย US\$ 4.0
6. ต้นทุนการคืนสินค้า (RMA) US\$ 2.0



#### 1.6.10 Product

สินค้าของเฉพาะบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (บางปะอิน) คือ ชุดหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ หรือที่เรียกกัน  
ในอุตสาหกรรมว่า Head Gimbal Assembly หรือ HGA



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการรูป 1.9 สินค้าของบริษัทนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แต่ละแบบจะต้องการ HGA แตกต่างกัน โดยจะเรียกเป็นชื่อต่างๆ (ชื่อต่างๆเป็น ความลับทางการค้าไม่สามารถเปิดเผยได้) ซึ่งชื่อจะบ่งบอกถึงว่า HGA ชั้นนั้นใช้ประกอบเป็น ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์รุ่นอะไร ได้แก่

- ขนาดของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (2.5” หรือ 3.5”)
- ความหนาแน่นของข้อมูลต่อแผ่น Media
- จำนวนแผ่น Media
- ความเร็วรอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (5,400 rpm, 7,200 rpm, 10,000 rpm)

บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จะเป็นการส่งขายต่อตรงไปยังโรงงานประกอบโดยมี ทั้งหมด 3 แห่งคือ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) ที่นิคมอุตสาหกรรม นวนครและนิคม อุตสาหกรรมบางปะอิน และบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (มาเลเซีย) ที่กัวลาลัมเปอร์ ซึ่งเป็นบริษัทใน เครื่องของ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น เพื่อทำการประกอบเป็นฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สำเร็จรูป ต่อไป

โดยผลิตภัณฑ์ของบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่นนั้นประกอบไปด้วย

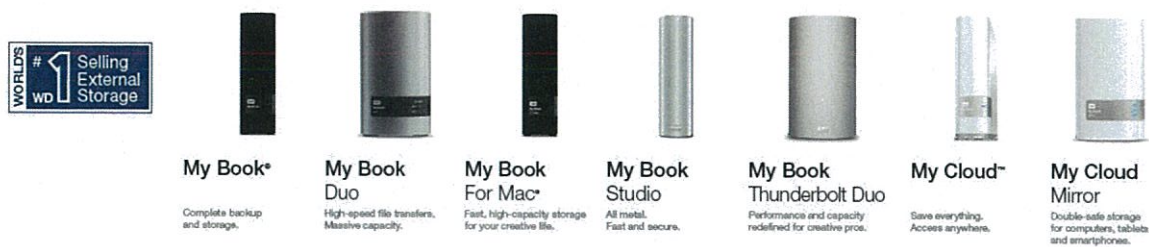
1. Internal Hard Disk Drive
2. External Hard Disk Drive
  - Network Storage
  - My Passport
  - My Book
  - WD TV

ผลิตภัณฑ์ Hard Disk Drive ของบริษัท มีความจุในการบันทึกข้อมูลตั้งแต่ 500 GB จนถึง 6 TB

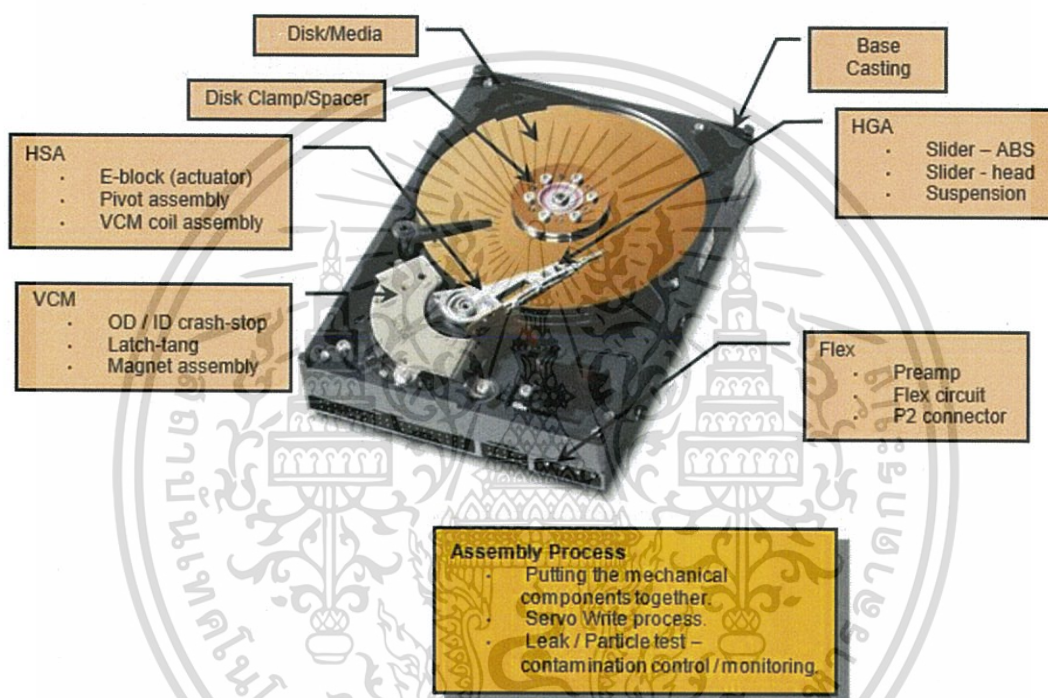


รูป 1.10 ผลิตภัณฑ์ Hard Disk Drive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 1.11 ผลิตภัณฑ์อื่น



รูป 1.12 โครงสร้างของ Hard Disk

### 1.6.11 Price

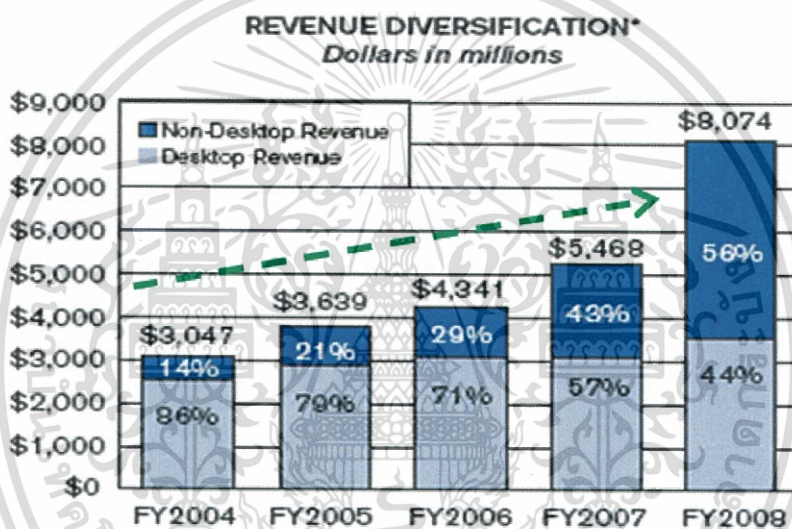
ราคา เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งของส่วนประสมทางการตลาด เป็นส่วนที่ทำให้เกิดรายรับ ในขณะที่ส่วนประกอบอื่นๆ ของส่วนประสมทางการตลาดทำให้เกิดต้นทุน ราคาเป็นส่วนประสมทางการตลาดที่สามารถปรับง่ายที่สุด เพราะส่วนประกอบอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ช่องทางการจำหน่าย หรือแม้แต่การส่งเสริมทางการตลาด ต้องใช้เวลานาน ราคายังใช้เป็นเครื่องมือที่บริษัทจะสื่อไปยังตลาดถึงคุณค่าของผลิตภัณฑ์ หรือตราที่หือได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

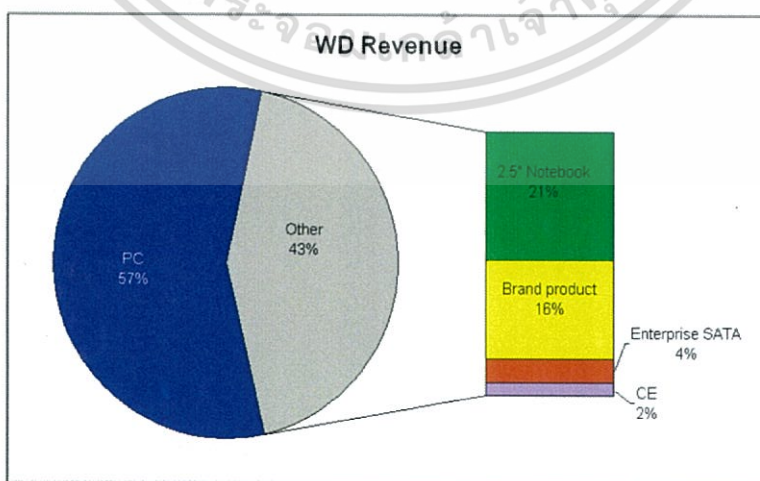
ดังนั้น ราคา นับเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญอีกอย่าง บริษัทต้องกำหนดราคาให้สัมพันธ์กับคุณค่าที่ให้กับลูกค้า หรือที่รับรู้โดยลูกค้า ถ้าราคาสูงกว่าคุณค่าที่ได้รับ บริษัทจะพลาดโอกาสที่จะได้กำไรในอนาคต

และการกำหนดราคา นั้นต้องกำหนดราคาสินค้าในครั้งแรกตั้งแต่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือเมื่อมีการแนะนำผลิตภัณฑ์เข้าในช่องทางการจำหน่ายใหม่ หรือในเขตพื้นที่ใหม่ หรือเมื่อมีการเข้าประมูลสัญญาจ้างครั้งใหม่ ธุรกิจต้องตัดสินใจว่าจะวางตำแหน่งคุณภาพผลิตภัณฑ์กับราคา

ราคาสินค้าของบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) เป็นการขายโดยใช้หลักราคาโอน (Transfer pricing) ซึ่งราคาโอนจะถูกกำหนดขึ้นโดยบริษัทแม่ที่สหรัฐอเมริกา ทุกๆไตรมาส และจะถูกกำหนดเป็น KPI ของแต่ละบริษัทลูก ดังนั้นกำไรของแต่ละบริษัทลูกเกิดจากการบริหารจัดการต้นทุนได้ต่ำกว่าราคาที่ตั้งเอาไว้นั่นเอง



รูป 1.13 Revenue diversification



รูป 1.14 WD Revenue

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.6.12 Place/Channel

การขายสินค้าของบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จะเป็นการส่งตรงไปยังโรงงานประกอบ โดยมีทั้งหมด 3 แห่งคือ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) ที่นิคมอุตสาหกรรมนวนครและนิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน และบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (มาเลเซีย) ที่กัวลาลัมเปอร์



รูป 1.15 ที่ตั้งบริษัท

### 1.6.13 Promotion/Communication

เนื่องจากการซื้อขายในราคาออนไลน์ โดยในแต่ละไตรมาสแผนกขายทั่วโลกจะส่งคำสั่งซื้อมาที่โรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สำเร็จรูป และโรงงานประกอบฯ จะประมวลผลเป็นจำนวนชิ้นส่วนแล้วส่งคำสั่งซื้อชิ้นส่วนไปยัง Supplier ต่างๆ รวมทั้งบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน ที่มีหน้าที่ผลิตหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วย แต่ในทุกๆปีบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) ที่นิคมอุตสาหกรรมนวนคร จะส่งทีม Supplier Quality Engineer มาประเมินระบบการทำงานและคุณภาพสินค้าของบริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน ซึ่งผลการประเมินครั้งล่าสุดเมื่อเดือนมกราคม 2552 บริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะอินได้ผ่านการประเมิน

## 1.7 โครงสร้างของรายงานสหกิจ

บทที่ 1 บทนำ ในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของโรงงาน วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตในการทำงาน วิธีการดำเนินการ

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ โดยจะนำเสนอทฤษฎีของอุปกรณ์ที่ใช้และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการนี้

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ ในบทนี้จะกล่าวถึง ส่วนประกอบของโครงการ ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไข ของปัญหาทั้ง 4 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการทดลอง ในบทนี้จะกล่าวถึงผลของการปรับปรุง เมื่อทำการแก้ไขตามบทที่ 3 เนื่องจากเวลาค่อนข้างจำกัด ทำให้ปัญหาบางอย่างไม่สามารถทำการแก้ไขได้ตามบทที่ 3 ในบทนี้จะจึงกล่าวผลที่คาดว่าจะได้

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง ในบทนี้จะกล่าวสรุปผลการทดลองต่างๆ ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างทำการทำโครงการ รวมถึงข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดของงานวิจัย

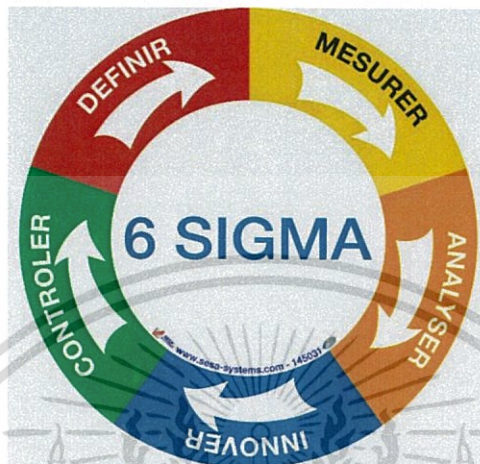


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แบบจำลองการแก้ไขปัญหา DMAIC



ภาพ 2.1 แบบจำลองการแก้ไขปัญหา DMAIC

แบบจำลองการแก้ไขปัญหาของ Six Sigma จะประกอบด้วยวัฏจักรอยู่ 5 ขั้นตอน คือ

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

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

1. รวบรวมข้อมูลเพื่อสามารถนำมาใช้ตรวจสอบ ( Validate ) และวัดปริมาณ ( Quantify ) ของปัญหาหรือโอกาส ปกติสิ่งนี้ คือข้อมูลที่สำคัญต่อการปรับปรุงและทำให้ Charter ของโครงการเสร็จสมบูรณ์
2. เริ่มแยกแยะข้อเท็จจริงและตัวเลข ซึ่งอาจจะให้ข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ ( A : Analysis ) ในขั้นนี้ทีมจะลงลึกในรายละเอียดและขยายความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการและปัญหา ทั้งนี้จะวิเคราะห์ครอบคลุมถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. วิธีการ ( Method ) : กระบวนการหรือเทคนิคที่ใช้ในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2 เครื่องจักร (Machines) : เทคโนโลยีต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพเอกสาร หรือ เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตที่ถูกใช้ในกระบวนการ
- 3 วัตถุดิบ (Materials) : ข้อมูล วิธีการทำ จำนวนข้อเท็จจริง แบบฟอร์ม และ เพิ่มข้อมูล
- 4 การวัด (Measures) : ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจะเกิดจากการวัดกระบวนการ หรือ การเปลี่ยนการกระทำของบุคคลโดยมีอคติเกี่ยวกับสิ่งที่วัดสูง รวมถึงวิธีการที่ใช้ในการนั้นๆ
- 5 คน (People) : กุญแจที่หลากหลายในวิธีการที่องค์ประกอบอื่นๆ จะผสมผสาน เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ขององค์กร

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

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

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

## 2.2 แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผล ในชื่อของ "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลายๆ คนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอริ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.1 แผนผังสาเหตุและผลคืออะไร

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของผังก้างปลาว่า "เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา"

### 2.2.2 เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังสาเหตุและผล

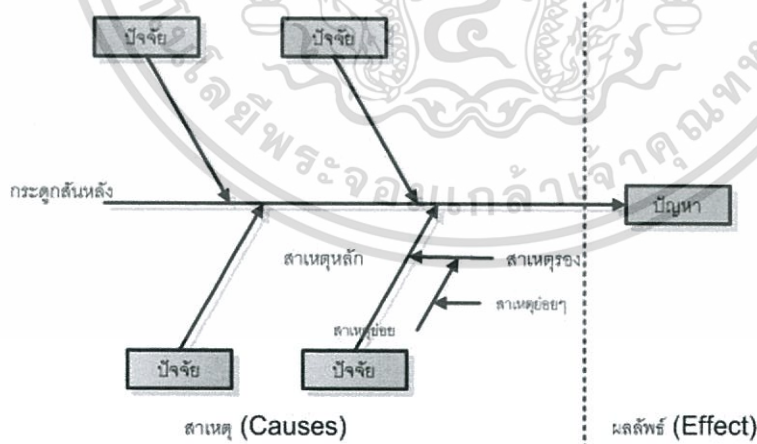
1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
2. เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการ ทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

### 2.2.3 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

### 2.2.4 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล



ภาพ 2.2 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.5 ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา

ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

- 1 ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
- 2 สาเหตุหลัก
- 3 สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

### 2.2.6 การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

เราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

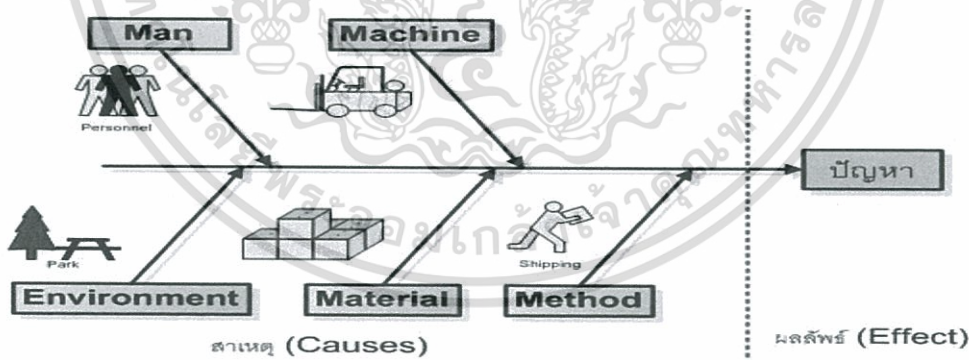
M Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M Method กระบวนการทำงาน

E Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน



ภาพ 2.3 4M1E

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากเราไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place , Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding, Supplier, System และ Skill ก็ได้ หรืออาจจะเป็น MILK Management, Information, Leadership,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Knowledge ก็ได้ นอกจากนั้น หากกลุ่มที่ใช้กังปลาที่มีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่ม ปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาตั้งแต่แรกเลยก็ได้ เช่นกัน

### 2.2.7 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หวัปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหา สาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำฝั่งกังปลา

การกำหนดปัญหาที่หวัปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ

เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้กังปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้งย่อๆ

## 2.3 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis )

FMEA หมายถึง การวิเคราะห์คุณลักษณะของความเสียหายและผลกระทบที่ตามมา ซึ่งถูกพัฒนาโดยหน่วยงานอากาศยานทางทหารของสหรัฐอเมริกา ได้แก่ กองทัพอากาศ กองทัพเรือ องค์การ NASA จากนั้น FMEA ได้มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในบริษัทอุตสาหกรรม โดย FMEA จะมุ่งเน้นให้เห็นถึงคุณลักษณะของความเสียหายหรือสาเหตุที่จะนำไปสู่ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนถึงผลกระทบจากความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่วิธีการป้องกันการเกิดความเสียหายดังกล่าว

### 2.3.1 หลักการของ FMEA

หลักการของ FMEA มี 5 ข้อดังนี้

1. ประเมินสภาพการขัดข้องที่สามารถเกิดขึ้นได้ (Potential Failure Modes) ของชิ้นส่วนหรือกระบวนการ ทั้งสาเหตุที่กำลังเกิดขึ้นอยู่และกำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต
2. ผลกระทบ (Effect on Outcomes) คือ เมื่อเกิดปัญหา หรือ การขัดข้อง ของชิ้นส่วนและกระบวนการจะก่อให้เกิดผลกระทบใดบ้าง
3. สภาพขัดข้องที่ได้รับการระบุต้อง สามารถแยกแยะ ลด และควบคุมได้ (Risk Reduction)
4. ต้องเรียนรู้ครอบคลุมทั้งกระบวนการ (Process Understanding)
5. สามารถสรุปสภาพขัดข้องที่สำคัญ ปัจจัยที่มีผลกระทบหรือเป็นสาเหตุทำให้เกิด สภาพขัดข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 ขั้นตอนการจัดทำ FMEA

1. กำหนดขอบเขตและปัญหาที่จะทำการวิเคราะห์พร้อมรายละเอียดโดยพิจารณาจาก P&ID (Piping and Instrument Diagram) หรือ แผนภูมิกระบวนการทำงานพร้อมรายละเอียด การทำงานของขอบเขตที่สนใจนั้น ๆ

2. พิจารณาข้อขัดข้องหรือความผิดพลาด (Failure Mode) ที่อาจเกิดขึ้นของการกระทำนั้น หรืออุปกรณ์นั้น ข้อขัดข้องนี้คือ การที่อุปกรณ์นั้นเสียหรือผลของการกระทำนั้น อาจรวมไปถึงค่าต่าง ๆ ที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดไว้เช่น ค่ากำลังดันลมที่ต่ำ กว่ามาตรฐานที่ต้องการหรือค่าความ สั่นสะเทือน ที่เกินเกณฑ์ที่กำหนด เป็นต้น

3. พิจารณาผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อขัดข้องหรือความผิดพลาดของการกระทำนั้น โดยพิจารณา ไปที่ละข้อขัดข้องหรือความผิดพลาด

4. กำหนดระดับความเสี่ยง โดยพิจารณาในประเด็นโอกาสเกิด ทั้งที่กำลังเกิดอยู่และสามารถ เกิดขึ้นได้ในอนาคต และความรุนแรงที่จะเกิดขึ้น

5. กำหนดวิธีป้องกันโดยพยายามใช้วิธีทางวิศวกรรมหรือเทคโนโลยีเป็นสำคัญ

### 2.3.3 การพิจารณาแยกแยะคุณลักษณะต่าง ๆ ของกระบวนการ/ชิ้นส่วนอุปกรณ์

การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ FMEA ส่วนใหญ่การแสดงผลจะอยู่ในรูปของตาราง ดังภาพ โดยที่ รูปแบบที่นำมาแสดงสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม หรือ ตามปัญหาหัวข้อที่ทำการ วิเคราะห์ รวมถึงเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับควรปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม โดยคำนึงถึง ผลกระทบต่อปัญหาที่ทำการวิเคราะห์เป็นหลัก

ชิ้นส่วน อะไหล่ Process	สภาพการขัดข้องที่เป็นไปได้ Failure Mode	ผลกระทบ ที่เป็นไปได้	S	สาเหตุขัดข้อง ที่เป็นไปได้	O	สถานะปัจจุบัน		D	RPN
						การป้องกัน	การตรวจสอบ		

( a )

ชิ้นส่วน อะไหล่ Process	สภาพการขัดข้องที่เป็นไปได้ Failure Mode	ผลกระทบ ที่เป็นไปได้	S	สาเหตุขัดข้อง ที่เป็นไปได้	O	สถานะปัจจุบัน		D	RPN	ข้อเสนอแนะ การแก้ไข	เป้าหมาย กำหนดเวลาเสร็จ	ผลการแก้ไข				
						การป้องกัน	การตรวจสอบ					การแก้ไข	S	O	D	RPN

( b )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. ประเมินความน่าจะเป็นของโอกาส ( Probability of Occurrences ) การเกิดข้อผิดพลาด ความถี่ของปัญหา ( Occurrence : O )เป็นการศึกษาความเชื่อมั่นตามหลักสถิติของการเกิดเหตุการณ์ที่ผิดพลาด โดยใช้ข้อมูลในอดีตแปลงเป็นสารสนเทศของแนวโน้มการเกิด

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การให้คะแนน-ความถี่ของโอกาสที่จะเกิดขึ้น ( Occurrence )

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
1	แทบจะไม่มีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดขึ้น หรือโอกาสที่จะเกิดขึ้นมีเพียงแค่ประมาณ 1 ใน 1,000,000
2	โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดอยู่ในระดับที่น้อยมาก คือจะอยู่ในช่วง 1 ใน 20,000
3	โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดอยู่ในระดับที่น้อย คือจะอยู่ในช่วง 1 ใน 4,000
4 - 6	โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดอยู่ในระดับปานกลาง คือจะอยู่ในช่วงระหว่าง 1 ใน 1,000 ถึง 1 ใน 80
7 - 8	โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดอยู่ในระดับสูง คือจะอยู่ในช่วงระหว่าง 1 ใน 40 ถึง 1 ใน 20
9 - 10	โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดอยู่ในระดับสูงมาก คือสูงกว่า 1 ใน 20

( อ้างอิงจาก D.H. Stamatis, Failure Mode and effect Analysis FMEA from theory to Execution )

4. ประเมินวิธีการป้องกันเมื่อเกิดปัญหา ข้อผิดพลาด หรือวิธีที่สามารถสืบค้นหรือตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ก่อนที่จะเกิดความเสียหายแก่ระบบงาน โอกาสการตรวจจับ ( Detection : D ) ความสามารถในการตรวจจับปัญหาก่อนที่จะเกิดผลกระทบต่อระบบ

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การให้คะแนน-ความสามารถในการตรวจสอบ ( Detection )

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
1	ความสามารถในการตรวจสอบอยู่ในระดับสูงมาก คือระบบควบคุมที่มีอยู่สามารถตรวจสอบหาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดได้อย่างชัดเจน
2 - 5	ความสามารถในการตรวจสอบอยู่ในระดับสูง คือระบบควบคุมที่มีอยู่มีโอกาสที่จะตรวจสอบหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้น
6 - 8	ความสามารถในการตรวจสอบอยู่ในระดับปานกลาง คือระบบควบคุมที่มีอยู่มีโอกาสที่จะตรวจสอบหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ในบางส่วน
9	ความสามารถในการตรวจสอบมีน้อย คือระบบควบคุมที่มีอยู่ไม่สามารถตรวจสอบหาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดได้เลย
10	ความสามารถในการตรวจสอบมีน้อยมาก คือระบบควบคุมที่มีอยู่ไม่มีโอกาสที่จะสามารถตรวจสอบหาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดได้เลย

( อ้างอิงจาก D.H. Stamatis, Failure Mode and effect Analysis FMEA from theory to Execution )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วิธีการวิเคราะห์ โดยใช้ RPN = ตัวเลขแสดงลำดับความสำคัญก่อนหลังของปัญหา

$$RPN = S \times O \times D$$

S = ความรุนแรงของปัญหา ( Severity )

O = ความถี่ของปัญหา ( Occurrence หรือ Frequency )

D = ความเป็นไปได้ในการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ( Detection )

โดยที่ปัญหาใดระดับ RPN สูง ควรทำการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรก เนื่องจากอาจจะส่งผลกระทบต่อรุ่นแรงขึ้นได้

## 2.4 Pareto chart

Pareto chart คือ เครื่องมือสำหรับการตรวจสอบปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ในองค์กร โดยการนำเอาสาเหตุเหล่านั้นมาแบ่งแยกประเภท แล้วเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลจากมากไปหาน้อย เพื่อดูปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาที่เกิดขึ้น ว่าปัจจัยใดมีผลกระทบต่อปัญหามากน้อยเพียงใด ซึ่งโดยส่วนใหญ่ Pareto chart เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลต่อจากวิธีก้างปลา ( Fish Bone ) เนื่องจากวิธีก้างปลาเป็นการรวบรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และอาจจะเกี่ยวข้องกับปัญหามาแล้วระดับหนึ่ง แล้วทำการคัดกรองปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาด้วยวิธี FMEA โดยการให้คะแนน แล้วจึงใช้วิธี Pareto chart โดยการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมและสรุปปัจจัยทั้งหมดที่เลือกมาทำใน FMEA และนำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง

### 2.4.1 วิธีการเขียนแผนภูมิ

1. กำหนดหัวข้อที่จะทำการสำรวจ แล้วรวบรวมข้อมูล
2. แจกข้อมูลให้เหมาะสม แล้วคำนวณปริมาณสะสม
  - ให้เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย อื่นๆเอาไว้ท้ายเสมอ
  - คำนวณปริมาณสะสม
3. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสม โดยใช้สูตร ปริมาณสะสมจำนวนทั้งหมด ดังรูป

$$= \frac{\text{ปริมาณสะสม}}{\text{ปริมาณสะสม}} \times 100 ( \% )$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนการสร้างพारेโต้**

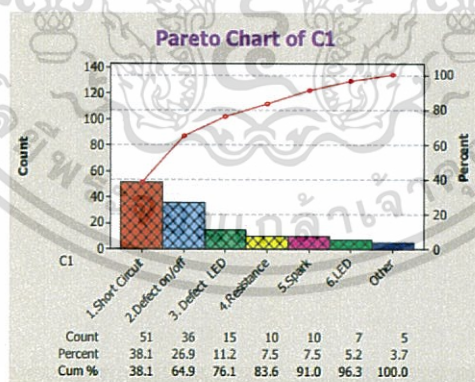
Item Defect (month)	Freq	C.F	%C.F
1.Short Circuit	51	51	38.1
2.Defect on/off	36	87	64.9
3. Defect LED	15	102	76.1
4.Resistance	10	112	83.6
5.Spark	10	122	91.0
6.LED	7	127	96.3
7.Other	5	134	100

ภาพ 2.5 ขั้นตอนการสร้างพारेโต้

#### 4. เขียนแกนตั้งและแกนนอนลงบนกระดาษกราฟ

- แกนนอน เขียนชื่อหัวข้อเรียงจากมากไปหาน้อย
- แกนตั้งเป็น %

5. จัดทำกราฟแท่งและกราฟเส้น โดยที่กราฟเส้นสเกลจะลากแกนตั้งขึ้นทางด้านขวาสุด และกำหนดสเกล กำหนดจุดเริ่มต้นของกราฟเป็น 0 และจุดสูงสุดเป็น 100 ส่วนกราฟแท่งจะมีสเกลอยู่ทางด้านซ้ายมือ ดังรูป



ภาพ 2.6 Pareto Chart

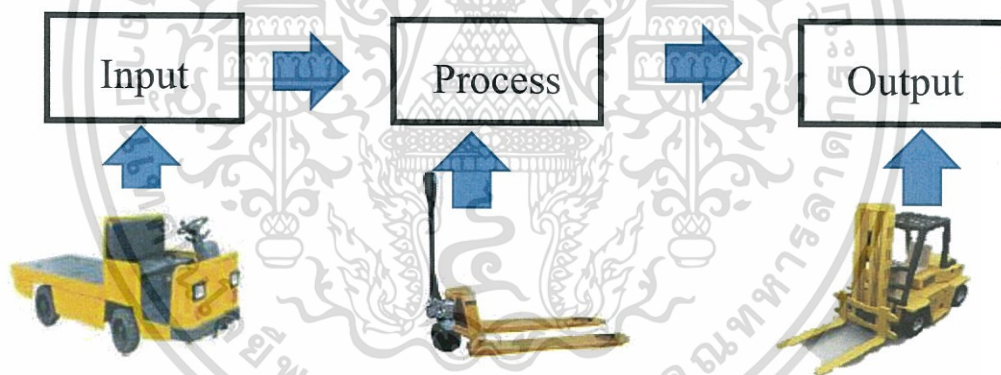
## 2.5 ระบบการขนถ่ายวัสดุ ( Material Handling System )

วิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุของโรงงานอุตสาหกรรมจะต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ ถึงแม้ว่าการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ และสินค้าคงคลังในระหว่างการผลิต รวมถึงการขนย้ายตัวสินค้า ที่ผลิตเสร็จแล้วจะไม่ได้ เป็นขั้นตอนการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าโดยตรง แต่การบริหารจัดการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนย้ายโดยการจัดระบบการขนถ่ายวัสดุ ( Material Handling System ) ที่เหมาะสมจึงเป็นเรื่องที่แต่ละโรงงานอุตสาหกรรมต้องหาวิธีการที่ดี ที่สุด เพราะเนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรม มีสินค้าพื้นที่การผลิต พื้นที่เก็บวัสดุ สินค้า หรือกระบวนการผลิตที่ แตกต่างกัน ฉะนั้น การจัดระบบการขนถ่ายวัสดุจึงแตกต่างกันหรืออาจเหมือนกันได้ขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้ว่า เป็นวิธีไหนที่ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมสามารถบริหารกิจกรรมการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฉะนั้น ธุรกิจ ควรให้ความสำคัญกับกิจกรรมการขนถ่ายขนย้ายเนื่องจากการดำเนินการขน ถ่ายอย่างไรประสิทธิภาพอาจ ก่อให้เกิดปัญหาการขนย้ายสินค้าโดยไม่จำเป็น ปัญหาสินค้าสูญหายเสียหาย ปัญหาความพอใจของลูกค้าลดลง ปัญหาความล่าช้าในการผลิต ปัญหาคนงานและเครื่องจักรถูกปล่อยทิ้งไว้เฉยๆ โดยไม่ได้ทำงาน

### 2.5.1 ความหมายของระบบการขนถ่ายวัสดุ ( Material Handling System)

ระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling System) คือ การจัดเตรียมสถานที่ทำงานให้มีตำแหน่ง ประจำของวัสดุแต่ละชนิด และการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับเคลื่อนย้ายวัสดุเหล่านั้น เพื่อนำไปผ่าน กระบวนการหรือกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า ทั้งนี้ต้องอำนวยความสะดวกต่อการผลิต ซึ่งการที่จะทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ ต้องอาศัยทักษะและความรู้ในการสรรหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนถ่ายวัสดุ การใช้ให้เหมาะสมกับงาน



ภาพ 2.7 กระบวนการในระบบการขนส่งวัสดุ

นอกจากความรู้และทักษะในการเลือกใช้แล้วยังต้องมีความรู้และทักษะในการออกแบบสร้าง เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ด้วย โดยองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาในการขนถ่ายวัสดุ ได้แก่ การเคลื่อนที่ (Motion) เวลาที่ต้องขนถ่าย (Time) ปริมาณในการขนถ่าย (Quantity) และเนื้อที่ที่จะใช้สำหรับอุปกรณ์ใน การขนถ่าย (Space)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.8 องค์ประกอบของการขนส่งวัสดุ

ในระบบการขนถ่ายวัสดุควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ

- 1) การเคลื่อนที่เป็นการเคลื่อนย้ายวัสดุสินค้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งหรือ คือ การเคลื่อนย้ายวัสดุสินค้าจากจุดต้นทาง (จุดที่เอาของขึ้น) ไปยังจุดปลายทาง (จุดที่เอาของลง) ซึ่ง การเคลื่อนย้ายของวัสดุสินค้า แต่ละประเภทย่อมมีการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกันไป ทำอย่างไรจึงจะ ให้วิธีการเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า
- 2) เวลา นับเป็นปัจจัยที่สำคัญตัวหนึ่ง เป็นตัวที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการเคลื่อน ที่ว่า สูงต่ำแค่ไหน ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตต่างก็อาศัยเวลาเป็นตัวกำหนดการ ทำงาน ทั้งการ ป้อนวัตถุดิบและเอาชิ้นงานออกที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้น เวลายังเป็น กำหนดการของการเคลื่อนที่ โดยอาจควบคุมที่จุดต้นทางหรือจุดปลายทางก็ได้แล้วแต่กรณี
- 3) ปริมาณวัสดุสินค้าที่ต้องเคลื่อนที่ที่ต้องสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการของจุดต่างๆ ต้อง สอดคล้องกับเวลาที่เหมาะสมของระบบและประหยัดค่าใช้จ่าย
- 4) เนื้อที่ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเคลื่อนที่เพราะว่าการเคลื่อนที่หรือการขนถ่าย วัสดุ จำเป็นต้องใช้เนื้อที่สำหรับตั้งกลไกของระบบการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพต่อไป

องค์ประกอบสำคัญทั้ง 4 ประการ ดังกล่าวจะต้องนำมาพิจารณาร่วมกัน เพราะเป็น องค์ประกอบพื้นฐาน ของการขนถ่ายวัสดุที่จะนำไปสู่ระบบการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพ ต่อไป

งานการขนถ่ายวัสดุ ประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ประการ

1) งานเคลื่อนย้ายวัสดุ คือ การเคลื่อนย้ายวัสดุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในตำแหน่งที่ ทำงานเอง หรือระหว่างตำแหน่งที่ทำงานระหว่างเครื่องจักร ระหว่างแผนก ระหว่างโรงงาน หรือ ระหว่างอาคาร ตลอดจนการขนวัสดุขึ้นและลง

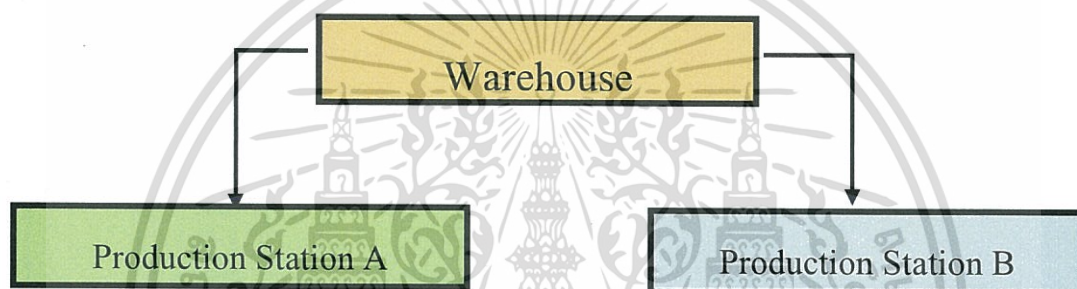
2) งานเก็บพัสดุ คือ การเก็บพัสดุวัตถุดิบที่ส่งเข้ามาก่อนป้อนเข้ากระบวนการผลิต การเก็บ พักวัสดุ ในขั้นตอนงานผลิต ตลอดจนการเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปก่อนที่จะส่งออกไปยังผู้ใช้

เอกสารเป็นสิ่งที่ส่งมาก่อนป้อนเข้ากระบวนการผลิต การเก็บพัสดุในขั้นตอนงานผลิต ตลอดจนการเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปก่อนที่จะส่งออกไปยังผู้ใช้ โยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.2 ขอบเขตการขนย้ายวัสดุ

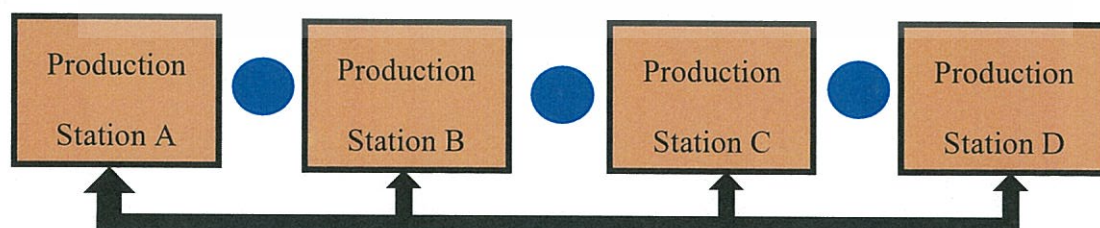
ในการขนย้ายวัสดุนั้นเราสามารถดำเนินการได้หลายขอบเขตซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

1) การขนย้ายบริเวณพื้นที่ทำงาน การขนย้ายประเภทนี้ เป็นลักษณะของการทำงานที่ต้องการมาขน ย้ายวัสดุเข้าออกในพื้นที่การทำงาน จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในขณะที่มีการผลิต เกิดขึ้น อาทิ พื้นที่การประกอบ สินค้า พื้นที่การผลิตชิ้นงานเพื่อนำไปสู่กระบวนการผลิตต่อไป ทำให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้าตลอดเวลาหรือมีความถี่มากในการขนย้าย เพราะบริเวณดังกล่าวมีพื้นที่จำกัด บางโรงงานไม่สามารถนำวัสดุเพื่อประกอบชิ้นงานมารวมไว้ได้มากจะต้องทยอยการเคลื่อนย้ายวัสดุมาต่อเนื่องเพื่อมิให้เกิดปัญหาคอขวด(Bottle Neck)ในการผลิต



ภาพ 2.9 กระบวนการขนย้ายบริเวณพื้นที่ทำงาน

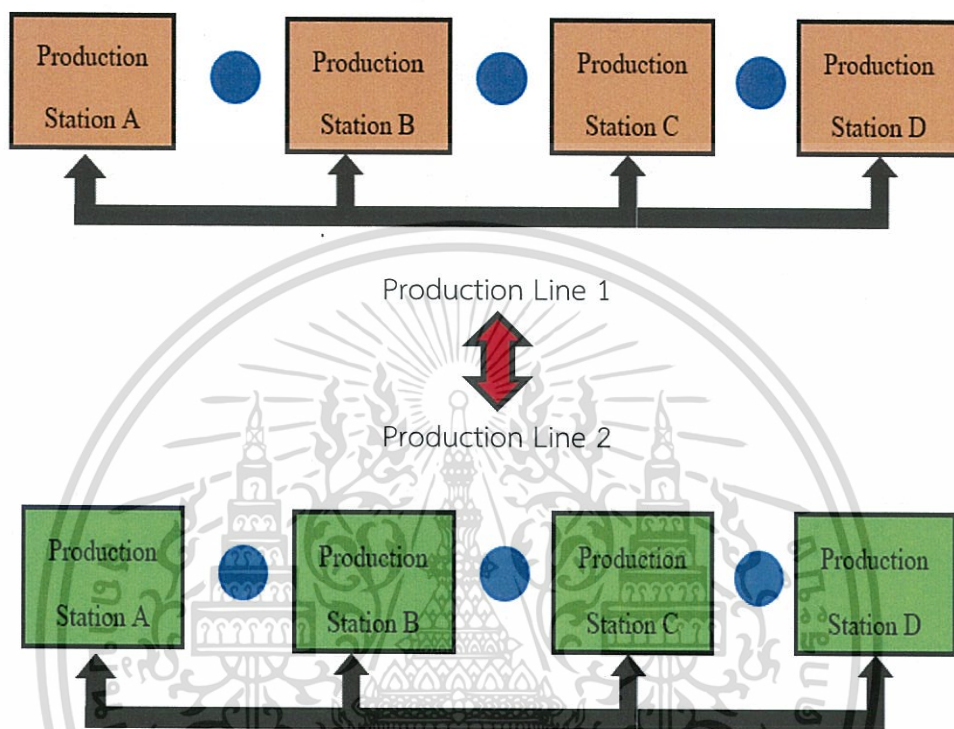
2) การขนย้ายภายในสายการผลิต ในกระบวนการผลิตโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะในกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง ( Continuous Process หรือ Continuous Flow Production ) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวในปริมาณที่มากมายอย่างต่อเนื่องโดยใช้เครื่องจักรเฉพาะอย่าง ซึ่งมักจะเป็นการผลิตหรือแปรรูปทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นวัตถุดิบในการผลิตขั้นต่อไป เช่น การกลั่นน้ำมัน การผลิตสารเคมี การทำกระดาษ ฯลฯ ทำให้มีสถานีการผลิตหลายแห่งด้วยกัน



ภาพ 2.10 การขนย้ายภายในสายการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

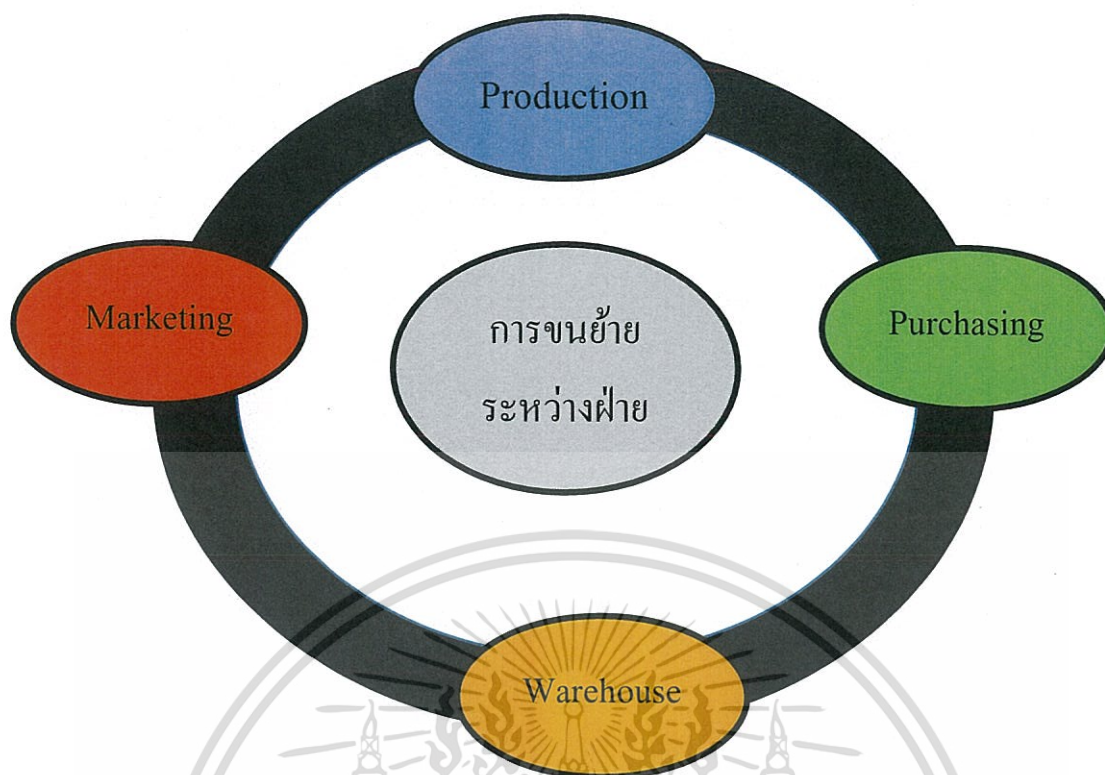
3) การขนย้ายระหว่างสายการผลิต เมื่อกระบวนการผลิตในโรงงานเสร็จสิ้นจนได้วัตถุดิบที่สามารถนำไปใช้ประกอบในขั้นตอนต่อไปได้ การขนส่งวัสดุก็จะเริ่มขึ้นเพื่อนำชิ้นงานไปยังกระบวนการผลิตในสายการผลิตถัดไป ทั้งนี้ การขนย้ายระหว่างสายการผลิตจะไม่ได้คำนึงถึงการขนถ่ายภายในของแต่ละสายการผลิต เช่นการขนถ่ายวัสดุจากสายการผลิตไปยังสถานประกอบการ เป็นต้น



ภาพ 2.11 การขนย้ายระหว่างสายการผลิต

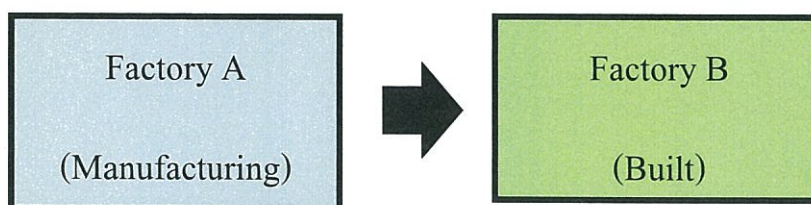
4) การขนย้ายระหว่างฝ่ายในโรงงาน โรงงานอุตสาหกรรมมักจะเกี่ยวข้องกับการทำงานของทุกฝ่าย ตั้งแต่การวางแผนเริ่มการผลิตซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความต้องการของลูกค้าที่ซื้อสินค้าของโรงงาน ฝ่ายขายมีหน้าที่ประสานงานกับลูกค้าทั้งลูกค้าระดับองค์กรและลูกค้าทั่วไปจะต้องมีหน้าที่ส่งคำสั่งซื้อรวมมาให้กับฝ่ายผลิตเพื่อที่จะวางแผนการผลิต เมื่อฝ่ายผลิตทราบปริมาณความต้องการของลูกค้าในสินค้าแล้วก็จะเริ่มกระบวนการวางแผนการผลิตในโรงงานเพื่อให้สามารถทำการผลิตได้ทันตามที่ลูกค้าต้องการ แต่ก่อนจะเริ่มต้นการผลิตก็ต้องมีการสั่งซื้อวัสดุ หรือวัตถุดิบต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยส่งข้อมูลไปยังฝ่ายจัดซื้อเพื่อวางแผนการสั่งซื้อตามระบบของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอยู่ให้ทันตามความต้องการของฝ่ายผลิตและเริ่มการผลิตสินค้าจนเป็นสินค้าสำเร็จ สินค้าดังกล่าวจะถูกส่งมายังคลังสินค้าเพื่อรอส่งมอบให้กับฝ่ายขาย เพื่อส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า ต่อไป ฉะนั้น การดำเนินกิจการจะเกี่ยวข้องกับทุกฝ่ายในโรงงานและเกี่ยวข้องกับการขนย้าย ระหว่างฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 2.12 การขนย้ายระหว่างฝ่ายในโรงงาน

5) การขนย้ายระหว่างโรงงาน ในการผลิตสินค้าบางชนิดในอุตสาหกรรมนั้น ได้แบ่งเป็นหลายโรงงาน อุตสาหกรรมเพื่อใช้ในการผลิตสินค้าชิ้นส่วนที่นำมาประกอบรวมเป็นสินค้าสำเร็จรูป โรงงานหนึ่งอาจทำหน้าที่ในการผลิตชิ้นส่วนเพื่อป้อนให้กับอีกโรงงานหนึ่งเพื่อนำมาใช้ในการผลิตจนเป็นสินค้าสำเร็จรูป ( Finish Goods ) เรื่องดังกล่าวจึงเป็นเรื่องที่ต้องเกี่ยวข้องกับการขนย้ายระหว่างโรงงานจนไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ โดยเฉพาะถ้าเป็นกรณีที่อยู่ ต่างพื้นที่กัน การขนย้ายจึงเกี่ยวข้องกับการขนส่ง ( Transportation ) โดยตรง การจัดการระบบโลจิสติกส์จึงต้องถูกนำมาใช้ในการขนย้ายระหว่างโรงงาน ซึ่งลักษณะการขนย้าย ระหว่างโรงงาน โดยโรงงานปลายน้ำ (Down Stream) ที่ทำหน้าที่ในการผลิตวัตถุดิบหรือวัสดุที่ใช้ในการผลิตจึง ต้องมีแผนที่จะขนส่งสินค้าวัตถุดิบดังกล่าว เพื่อนำไปส่งให้กับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องนำสินค้าวัตถุดิบ ดังกล่าวไปผลิตต่อ ก็จะมีแผนกรับสินค้ารองรับอยู่แล้ว โดยปกติโรงงานอุตสาหกรรมมีกิจกรรมการขนย้าย การรับการส่งสินค้าหรือวัตถุดิบอยู่แล้ว



ภาพ 2.13 การขนย้ายระหว่างโรงงาน

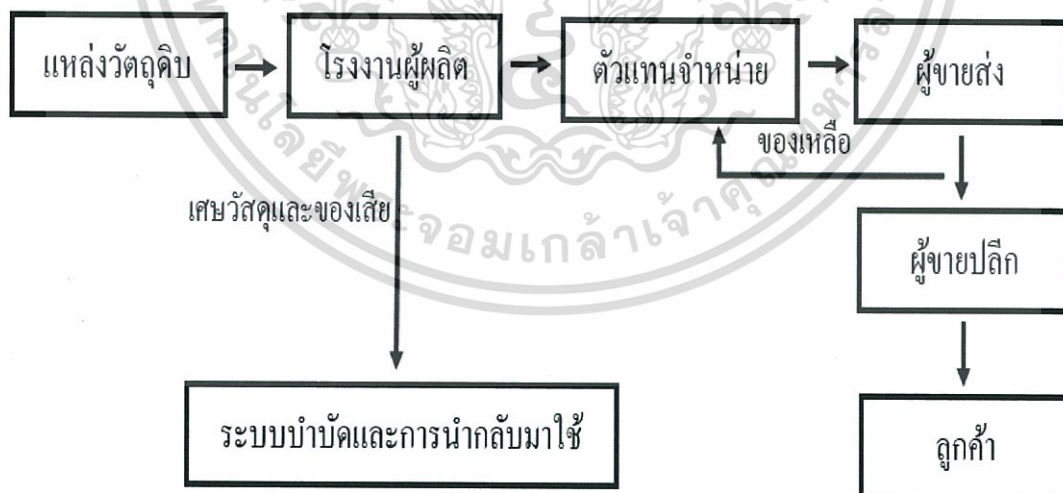
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) การขนย้ายระหว่างองค์กร เมื่อผู้ผลิตสินค้าได้ทำการผลิตสินค้าสำเร็จรูปออกมาแล้ว การขนส่งและเคลื่อนย้ายสินค้านี้จึงเกิดขึ้น หลายบริษัทได้ดำเนินการใช้บริการผู้ให้บริการด้านการขนส่งสินค้า เพื่อตัดปัญหาเรื่องต้นทุนและการดำเนินการออกไปโดยมักใช้ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าเป็นผู้รับผิดชอบในการขนส่งสินค้าเพื่อส่งสินค้าไปยังลูกค้าต่อไป โดยการขนย้ายในระดับบริษัทที่แต่ละบริษัทก็ทำหน้าที่เพิ่มมูลค่าเพื่อผลกำไรของตนเอง



ภาพ 2.14 การขนย้ายระหว่างองค์กร

7) การขนย้ายในระบบการขนส่ง การขนย้ายในระบบการขนส่งถือว่าเป็นลักษณะการขนส่งที่ครบกระบวนการซึ่งหลายแขนงของการบริหารการผลิต ที่เริ่มตั้งแต่วัตถุดิบที่ได้มาจากผู้ผลิต วัตถุดิบ (Suppliers) ขนย้ายไปยังโรงงานผู้ผลิตสินค้า (Manufacturers) เพื่อนำมาทำการผลิตสินค้า และเกิดการขนย้ายภายในโรงงาน ในขณะที่เริ่มต้นกระบวนการผลิต โดยเมื่อทำการผลิต เป็นสินค้าสำเร็จรูป ก็จะขนย้ายสินค้าจากโรงงานผู้ผลิต ไปที่ตัวแทนจำหน่ายเพื่อนำไปจำหน่ายและกระจายให้กับผู้ค้าส่งและจากผู้ขายส่งไปยังผู้ค้าปลีก จากผู้ค้าปลีก ไปยังสุดท้ายคือ ลูกค้าที่ บริโภคสินค้า นอกจากนี้ในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตเราก็มักจะพบปัญหาการผลิตซึ่งยังมีของ เสียหรือเศษวัสดุ ของเสียจากโรงงานที่ยังต้องมีการกำจัดให้หมด ไป ตามมาตรฐานที่ทางภาครัฐกำหนดไว้



ภาพ 2.15 การขนย้ายในระบบการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.3 จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการขนถ่ายวัสดุ

### 2.5.3.1 การลดต้นทุน (Cost Reduction)

- ลดค่าใช้จ่ายในเรื่องของอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายวัสดุ
- ลดต้นทุนที่จะส่งเสริมให้ระบบการผลิตใช้เวลาผลิตน้อยที่สุด
- ใช้อุปกรณ์แทนแรงงาน
- ใช้แรงงานควบคุมอุปกรณ์
- ลดความสูญเสีย
- ลดเวลาในการตรวจสอบปริมาณ เป็นต้น

### 2.5.3.2 การเพิ่มขีดความสามารถในการทำงาน (More Efficiency)

- สามารถใช้เนื้อที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- ปรับปรุงผังโรงงานเพื่อลดระยะทาง
- ลดเวลาในการเอาของขึ้น-ลง

### 2.5.3.3 การปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน (Environment Improvement)

- ปรับปรุงด้านความปลอดภัย
- เลือกคนงานให้เหมาะสมกับสภาพงาน เช่น สภาพงานเบา
- สภาพแวดล้อมส่งเสริมให้ทำงานง่าย

### 2.5.3.4 การปรับปรุงเพื่อส่งเสริมการขาย (Sales Process Improvement)

- การให้บริการที่รวดเร็ว
- ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

## 2.5.4 ประเภทของการเคลื่อนย้ายวัสดุ

ปัจจุบันการเคลื่อนย้ายวัสดุสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในแต่ละประเภท ดังต่อไปนี้

1 การเคลื่อนย้ายโดยเครื่องจักร เป็นระบบการเคลื่อนย้ายวัสดุที่ได้มีการนำเอาเครื่องมือในการขนย้าย หลายชนิด เข้ามาช่วย ซึ่งเป็นเครื่องมือเครื่องจักรแบบธรรมดาที่ไม่ได้มีกลไกซับซ้อนมากนัก เครื่องมือขนย้าย ที่มีการใช้กันมากในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายวัสดุ ได้แก่

- รถยก ( Forklift Truck )
- รถลากจูงประกอบรถพ่วง ( Tractor-trailer )
- ปั่นจั่น ( Crane )
- รางเลื่อน ( Conveyor )

2 การเคลื่อนย้ายอัตโนมัติ ใช้ระบบอัตโนมัติทดแทนแรงงานคนที่มีอยู่ค่อนข้างมากในระบบการเคลื่อนย้าย โดยนำเอาเครื่องมือเครื่องจักรมาประกอบกันจนเป็นระบบการทำงานที่มีความซับซ้อนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์จัดโปรแกรมควบคุมการทำงานของชุดเครื่องจักร การใช้ระบบเคลื่อนย้ายอัตโนมัติจะทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและประหยัดเวลา

ในปัจจุบันนี้ เครื่องจักรในระบบเคลื่อนย้ายอัตโนมัติที่ใช้กันอยู่มี 2 ชนิด คือ ชนิดแรกเป็นระบบเคลื่อนย้ายวัสดุตามสายพาน ตั้งแต่นำวัสดุเข้าผ่านกระบวนการต่างๆ จนเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ระบบเคลื่อนย้ายที่ใช้ในการบรรจุน้ำอัดลมตั้งแต่เริ่มนำขวดเปล่าเข้ามา จนกระทั่งบรรจุใส่ลังพร้อมจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

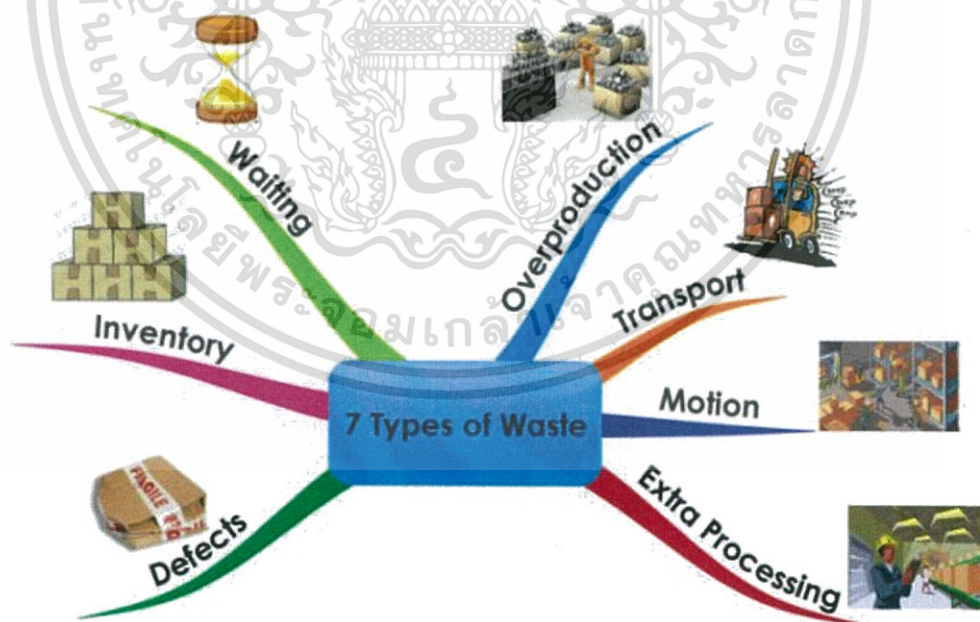
ส่งไปจำหน่าย เป็นต้น ส่วนชนิดที่สองเป็นระบบเคลื่อนย้ายอัตโนมัติที่จัดทำขึ้นสำหรับใช้เคลื่อนย้ายวัสดุขึ้นเก็บในที่สูง โดยเครื่องจักรจะทำงานอัตโนมัติในการเก็บ ของและนำของออกจากที่เก็บ

## 2.6 การผลิตแบบลีน ( Lean Production / Lean Manufacturing )

ระบบการผลิตแบบลีน เป็นระบบการผลิตที่มุ่งเน้นในเรื่องการไหล (Work Flow) ของงานเป็นหลัก โดยกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่าง ๆ ของงานและเพิ่มคุณค่าให้กับตัวสินค้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด (Customer Satisfaction)

ซึ่งทางประเทศญี่ปุ่นได้รวบรวมความสูญเปล่าไว้ทั้งหมดและแบ่งแยกประเภทออกเป็น 7 ประเภท หรือ Seven Waste ประกอบด้วย

1. ความสูญเสียดังกล่าวจากการผลิตมากเกินไป ( Over Production Waste )
2. ความสูญเสียดังกล่าวจากการขนส่ง ( Transportation Waste )
3. ความสูญเสียดังกล่าวจากการรอคอย ( Waiting Waste )
4. ความสูญเสียดังกล่าวจากสินค้าคงคลัง ( Inventory Waste )
5. ความสูญเสียดังกล่าวจากผลิตภัณฑ์บกพร่อง ( Defects Waste )
6. ความสูญเสียดังกล่าวจากการเคลื่อนไหว ( Motion Waste )
7. ความสูญเสียดังกล่าวจากระบวนการมากเกินไป ( Over processing Waste )



ภาพ 2.16 ประเภทของความสูญเสียบ่อย

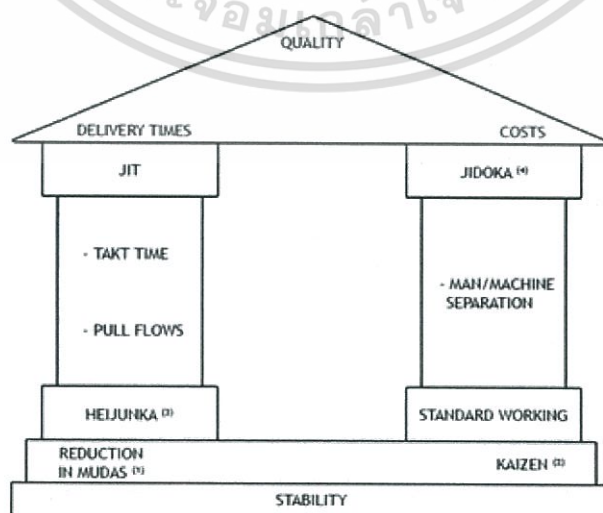
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.1 หลักการที่สำคัญของการผลิตแบบลีนและ Lean House

เนื่องจากการผลิตแบบลีนไม่มีสูตรในการคำนวณ แต่มีหลักการสำคัญ 5 หลักการ ดังนี้

1. Specify Value เป็นการระบุคุณค่าของสินค้าในมุมมองของลูกค้า ซึ่งองค์กรจะต้องหลีกเลี่ยงในการระบุคุณค่าของบุคคลอื่น
2. Identify the Value Stream ต้องมีการระบุคุณค่าของสินค้า ซึ่งทุกกิจกรรมจำเป็นทั้งหมด ตั้งแต่ การออกแบบ การสั่งซื้อ และผลิตสินค้า เพื่อที่จะแยกกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า หรือตัดของเสีย (Waste) ออกไป
3. Flow เป็นการดูขั้นตอนการทำงานที่ผลิตสินค้าให้มีการไหลอย่างรวดเร็ว สม่ำเสมอ และ ต่อเนื่องโดยไม่มีการหยุดพัก หยุดชะงัก การเดินทางย้อนกลับ หรือใช้เส้นทางอ้อมและไม่มี ความเสียหายเกิดขึ้น
4. Pull การผลิตสินค้าควรที่จะเกิดขึ้นจากความต้องการของลูกค้าเท่านั้น ซึ่งถ้าใน ระยะเวลาที่ Value Stream ลดลง ก็จะทำให้องค์กรสามารถที่จะออกแบบวางตารางการผลิต และ ผลิตสินค้าที่ลูกค้าต้องการ ในเวลาที่ลูกค้าต้องการได้ ซึ่งหลักการ Pull นี้จะสำเร็จได้เมื่อใช้ระบบ Just-In-Time (JIT)
5. Perfection องค์กรพยายามที่จะสร้างความสมบูรณ์แบบด้วยการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยการประเมินผลของ Value Stream เพื่อที่จะทำให้ขั้นตอนการผลิตสินค้าและข้อมูล ราบรื่นและเพื่อตอบสนองลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ของเสีย (Waste) จากระบบจะถูกกำจัดจาก ระบบ จนเหลือเพียงแต่ขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่าให้กับลูกค้าเท่านั้น

นอกจากหลักการดังกล่าวแล้วยังมีอีกสิ่งหนึ่งที่จะว่าเป็นหลักการ หรือเป็นองค์ประกอบ ของลีนก็ว่าได้ นั่นคือ Lean House การนำเสนอของญี่ปุ่นมักชอบใช้สไตล์นี้ครับคือมองทุกอย่างเป็น บ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภาพ 2.17 Lean House นี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 Pull and Push System

Push System ( ระบบผลัก ) และ Pull System ( ระบบดึง ) จะกล่าวเกี่ยวกับการจัดการพัสดุคงคลัง เช่น วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน ชิ้นงานในระหว่างการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จแล้ว และเกี่ยวกับการจัดการเรื่องการไหลเวียนของวัสดุในระหว่างการผลิต ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลัก คือ มีผลิตภัณฑ์ตอบสนองที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ โดยใช้ต้นทุนน้อยที่สุด ซึ่งต้นทุนนี้อาจเกิดจากค่าใช้จ่ายในการสำรองสินค้า ค่าเสียโอกาสหากสินค้าขาดมือ เป็นต้น ซึ่งสามารถจำแนกระบบการจัดการได้เป็น 2 ระบบหลัก คือ

Push System ( ระบบผลัก ) หมายถึง การวางแผนเรื่องการไหลเวียนของพัสดุคงคลังในระบบ ถูกจัดทำจากศูนย์ หรือหน่วยงานแผนส่วนกลาง ซึ่งแผนที่ได้นี้จะถูกส่งต่อไปยังลำดับขั้นต่อไปของระบบ เช่น ฝ่ายการตลาดคาดคะเนอุปสงค์ของลูกค้า ฝ่ายวางแผนจะกำหนดยอดการผลิต และเมื่อผลิตสินค้าแล้วจะทำการจัดการส่งต่อไปยังหน่วยงานกระจายสินค้า เพื่อส่งให้ ร้านค้าย่อยต่อไป

Pull System ( ระบบดึง ) หมายถึง การวางแผนการผลิตแต่ละขั้นตอน จะเกิดจากอุปสงค์ในลำดับขั้นต่อไปของระบบ เช่น ในสายการผลิตซึ่งต้องเจาะชิ้นงาน แล้วส่งไปตัด แผนกเจาะจะทำการเจาะชิ้นงานให้พอกับความต้องการของแผนกตัดเท่านั้น นั่นคือ อุปทานจะเกิดขึ้นเมื่อมีอุปสงค์มาถึง

## 2.8 จุดสั่งซื้อใหม่ ( Reorder Point : ROP )

ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดจุดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้ เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่ง ก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณ คงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System โดยที่จุด สั่งซื้อสินค้าใหม่จะคำนึงถึงสิ่งสำคัญ 2 อย่าง คือ

1. สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ซึ่งเป็นสต็อกที่ต้องสำรองไว้กับสินค้าขาดเมื่อสินค้าถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder point) เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อรอบถัดไป เมื่ออุปสงค์สูงกว่าสินค้าคงคลังที่เก็บไว้ เป็นการป้องกันสินค้าขาดมือไว้ล่วงหน้า หรืออีกคำอธิบายหนึ่งเป็นการเก็บสะสมสินค้าคงคลังในช่วงของรอบเวลาในการสั่งซื้อ

2. ระดับการให้บริการ (Service Level) เป็นวิธีการวัดปริมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัย เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในด้านคุณภาพ โดยปกติในระบบคุณภาพลูกค้าจะมีการคาดหวังในระดับที่กำหนดเป็นร้อยละของการสั่งซื้อที่สามารถจัดส่งได้หรือไม่ ซึ่งขึ้นกับนโยบายที่ป้องกันสต็อกขาดมือ โดยขึ้นอยู่กับต้นทุนสำหรับสต็อกเพิ่มเติม และเสียยอดขายเนื่องจากไม่สอดคล้องกับอุปสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time) ภายใต้สถานการณ์ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

2.8.1. จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่เป็นสถานะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน

$$R = d \times L \quad \text{สมการที่ 1}$$

โดยที่  $d$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง

$L$  = เวลารอคอย

2.8.2 .จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่เป็นสถานะที่อาจจะเกิดของขาดมือได้ เพราะใช้อัตราการใช้หรือความต้องการสินค้าคงคลังไม่สม่ำเสมอ จึงต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อขาดมือ (Cycle-Service Level)

$$R = (d \times L) + z \sqrt{L} (\delta_d) \quad \text{สมการที่ 2}$$

โดยที่  $d$  = อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย

$L$  = รอบเวลาคงที่

$z$  = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\delta_d$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

2.8.3. จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผันเป็นสถานะที่ รอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

$$R = (d \times L) + z d \delta_L \quad \text{สมการที่ 3}$$

โดยที่  $d$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่

$L$  = รอบเวลาเฉลี่ย

$z$  = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\delta_L$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา

2.8.4. จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน

โดยที่ทั้งอัตราความต้องการสินค้าและรอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติทั้งสองตัวแปร

$$R = (d \times L) + z \sqrt{L \delta_d^2 + d^2 \delta_L^2} \quad \text{สมการที่ 4}$$

โดยที่  $d$  = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่

$L$  = รอบเวลาเฉลี่ย

$z$  = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$\delta_L$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบคอย

$\delta_d$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 การวางแผนความต้องการวัตถุดิบ

ในการวางแผนความต้องการวัตถุดิบนั้น เป็นการวางแผนการผลิตและควบคุมวัตถุดิบที่อาศัยคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย หรือเป็นที่รู้จักกันว่าเป็นการวางแผนความต้องการตามช่วงเวลา (Time Phase Requirement Planning) MRP จะเกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต และควบคุมวัสดุคงคลัง โดยทำหน้าที่เป็นกลไกในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตารางการผลิต เมื่อมีการทบทวนแผนงานเกิดขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยทำให้การคงคลังมีระดับต่ำสุด และมีวัตถุดิบไว้ใช้อย่างพอเพียงเมื่อต้องการ โดยจุดประสงค์หลักของระบบ MRP มีดังนี้ (พิภพ ลิลิตาภรณ์, 2545)

- 1) ทำให้เกิดความมั่นใจว่ามีสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ไว้ใช้อย่างพอเพียง เช่น วัตถุดิบ ส่วนประกอบและผลิตภัณฑ์ที่ได้วางแผนการผลิตไว้ และที่จะต้องจัดส่งให้ลูกค้า
- 2) ทำให้มีการคงไว้ซึ่งระดับการคงคลังในปริมาณที่ต่ำสุดตลอดเวลา
- 3) เพื่อการวางแผนการผลิตตารางการจัดส่งและการจัดซื้อ

การวางแผนการสั่งและการเปลี่ยนแปลงตารางการสั่งเพื่อรองรับความต้องการในระดับต่ำสำหรับช่วงของเวลาที่ต้องการนั้น จะเป็นการกำหนดระยะเวลา (Time Period) ที่งานจะต้องเสร็จ (หรือการจัดวัสดุไว้ให้พร้อม) และพร้อมที่จะจัดส่งในรูปของผลิตภัณฑ์สุดท้าย (End Item) ตามเงื่อนไขที่ได้ระบุไว้ในตารางการผลิตหลัก

ปัจจัยหลักของระบบ MRP จะประกอบไปด้วยตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule), บันทึกการคงคลัง (Inventory Structure Records) และบันทึกโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ (Production Structure Records: MPS) ถ้าปราศจากปัจจัยพื้นฐานดังกล่าวนี้แล้ว ระบบ MRP จะไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ในตารางการผลิตหลักและแสดงถึงแผนการผลิตของผลิตภัณฑ์สุดท้าย (Finish Goods) ในขณะที่บันทึกวัสดุคงคลังจะบอกถึงรายละเอียดทั้งหมดของวัสดุ ส่วนประกอบ หรือส่วนประกอบย่อยที่ต้องการของแต่ละผลิตภัณฑ์สุดท้าย นอกจากนั้นบันทึกการคงคลังจะบอกสถานการณ์ของรายการ การคงคลังที่มีอยู่บนมือ (On Hand) และที่อยู่ในสถานะระหว่างการสั่งซื้อ (On Order)

อุปสงค์สำหรับผลิตภัณฑ์สุดท้าย จะถูกกำหนดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง และจะถูกบันทึกลงในตารางการผลิตหลัก ซึ่งในตารางการผลิตหลักจะแสดงถึงปริมาณและเวลาของแต่ละรายการที่ต้องการ การวางแผนสำหรับ MPS ควรจะนานพอที่จะครอบคลุมถึงเวลานำของการจัดหาและการผลิต สำหรับส่วนประกอบ และการประกอบของผลิตภัณฑ์สุดท้าย

product	code	period				
lot Size	lead time	1	2	3	4	5...
Gross Requirement ( GR )						
Scheduled Receipts ( SR )						
On Hand ( OH )						
Net Requirement ( NR )						
Planned End Inventory ( PEI )						
Planned Order Receipts ( POR )						
Planned Order Releases ( PREL )						

ภาพ 2.18 ตาราง MRP

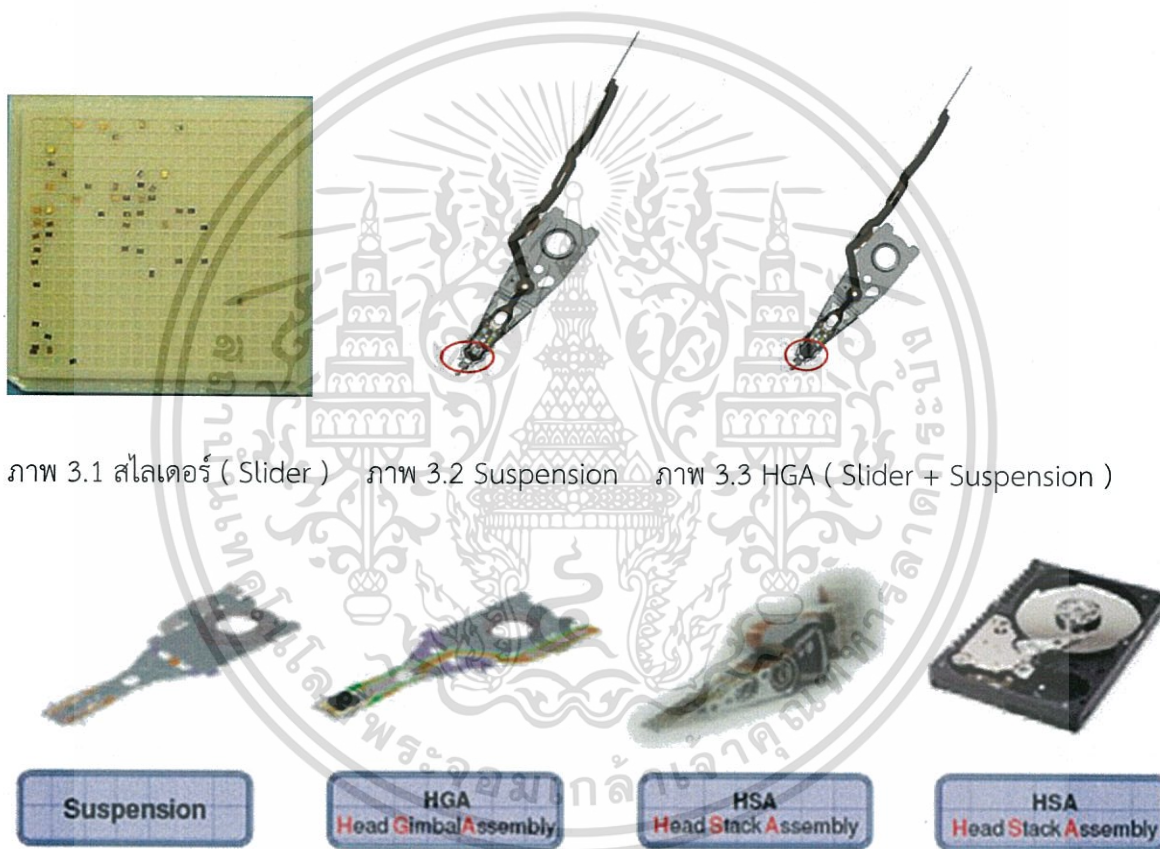
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานของโรงงานฉบับนี้ โดยเริ่มจากห้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการมีเนื้อหาเกี่ยวกับบริเวณที่จะศึกษา ส่วนขั้นตอนการผลิตในปัจจุบัน จะเป็นหัวข้อที่เกี่ยวกับการทำงานในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการทำงานที่ก่อนจะมีการปิดสาขาปีนัง ที่ประเทศมาเลเซีย โดยจะศึกษาตามหัวข้อที่ได้รับผลกระทบและหัวข้อที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข สุดท้ายจะกล่าวถึงวิธีการปรับปรุงของแต่ละหัวข้อและข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ห้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ



ภาพ 3.1 สไลเดอร์ (Slider)    ภาพ 3.2 Suspension    ภาพ 3.3 HGA (Slider + Suspension)

ภาพ 3.4 Suspension , HGA และ HSK

เป็นที่ทราบกันดีว่าจำนวนส่วนประกอบภายในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีเป็นจำนวนมาก แต่ในโครงการฉบับนี้จะกล่าวถึงกระบวนการผลิตสไลเดอร์ขั้นตอนสุดท้ายจนถึงการส่งสไลเดอร์เข้าไปประกอบกับ Suspension เพื่อสร้างเป็น Head Gimbal Assembly ( HGA ) Clean Room ที่เกี่ยวข้องกับโครงการพร้อมหน้าที่ของแต่ละห้อง ดังนี้

1 ABS Out ( Clean Room 1 ) เป็นห้องสุดท้ายที่ทำการผลิตสไลเดอร์จนสไลเดอร์มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส พร้อมนำไปประกอบกับ Suspension

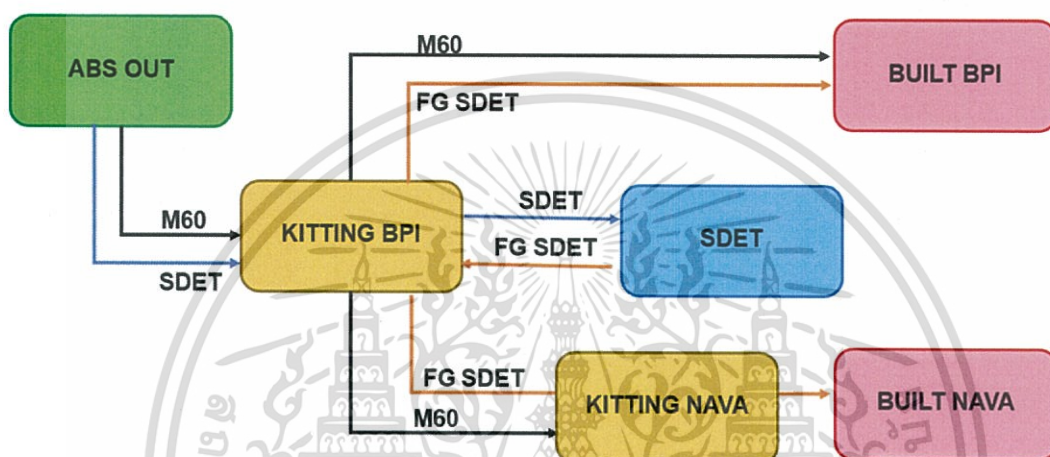
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 Kitting Room ( Store ) เป็นห้องคงคลัง และทำหน้าที่ติดใบกำหนดแผนการขั้นต่อไป พร้อมทั้งเก็บดูแลสไลเดอร์ ที่ยังไม่มีแผนการผลิต

3 SDET ( Clean Room 3 ) เป็นห้องที่ทำการทดสอบสนามไฟฟ้าของสไลเดอร์ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและเตรียมนาสไลเดอร์ไปประกอบกับ Suspension ในห้องถัดไป

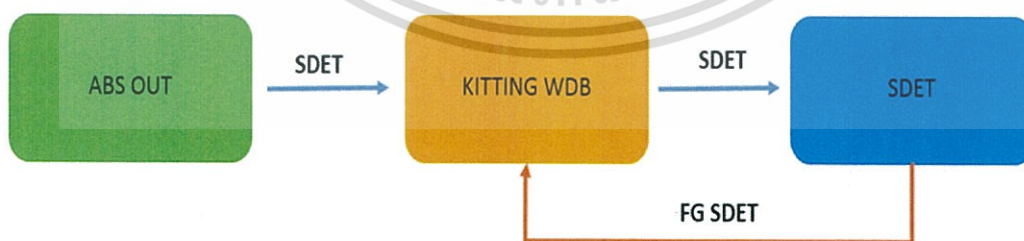
4 Assy หรือ Built ( Clean Room 4 ) เป็นห้องที่ทำการประกอบสไลเดอร์เข้ากับ Suspension เพื่อผลิตเป็น Head Gimbal Assembly ( HGA ) และส่งไปยังกระบวนการถัดไป

### 3.2 ขั้นตอนการผลิตในปัจจุบันและสาเหตุของปัญหา



ภาพ 3.5 ขั้นตอนการผลิตในปัจจุบันโดยรวม

โครงการฉบับนี้จะสนใจสไลเดอร์ (Slider) ที่ต้องทดสอบสนามไฟฟ้าของสไลเดอร์ที่ห้อง SDET ก่อนนำไปประกอบกับ Suspension ที่ Assy หรือ Built (เส้นสีน้ำเงินและเส้นสีส้มในภาพ 3.4 ) หรือดูเฉพาะส่วน ดังภาพ 3.5



ภาพ 3.6 ขั้นตอนการผลิตในปัจจุบันเฉพาะส่วน

จากภาพ 3.5 จะพบว่าได้ว่าสไลเดอร์จะเคลื่อนที่ผ่าน Kitting Room เป็นจำนวน 2 ครั้ง โดย เริ่มต้น จาก ABS OUT ที่ทำหน้าที่ในการผลิตสไลเดอร์และส่งสไลเดอร์ที่มีแผนการผลิตต่อไปที่ Kitting Room (Pre-SDET) ส่วนที่ยังไม่มีแผนในการผลิตจะถูกเก็บไว้บนชั้นวางชิ้นงาน ร่องจนกระทั่งมี เอกสารฉบับใดฉบับหนึ่งซึ่งมีแผนการผลิตสไลเดอร์นั้นๆ แล้วจึงนำสไลเดอร์นั้นๆ ไปประกอบกับ Suspension ที่ห้อง SDET (Clean Room 3) และส่งไปยังกระบวนการถัดไป อย่างไรก็ตามหากมีการดำเนินการใดๆ ที่ไม่ถูกต้องหรือผิดพลาดก็อาจส่งผลให้สไลเดอร์นั้นๆ ไม่สามารถใช้งานได้ หรืออาจเกิดความเสียหายได้ ซึ่งหากมีการดำเนินการใดๆ ที่ไม่ถูกต้องหรือผิดพลาดก็อาจส่งผลให้สไลเดอร์นั้นๆ ไม่สามารถใช้งานได้ หรืออาจเกิดความเสียหายได้ ซึ่งหากมีการดำเนินการใดๆ ที่ไม่ถูกต้องหรือผิดพลาดก็อาจส่งผลให้สไลเดอร์นั้นๆ ไม่สามารถใช้งานได้ หรืออาจเกิดความเสียหายได้

แผนการผลิตจึงทำการส่งไปให้ Kitting Room (Pre-SDET) เมื่อ Kitting Room (Pre-SDET) ได้รับสไลเดอร์จาก ABS OUT และจากสาขาป็นิ่งที่ประเทศมาเลเซีย จะทำการคัดแยกสไลเดอร์ที่มีแผนการผลิตออกจากที่ไม่มีแผนการผลิตอีกหนึ่งรอบ เพื่อเก็บงานที่ไม่มีแผนการผลิตเข้าตู้เก็บและทำการส่งสไลเดอร์ที่มีแผนการผลิตไปที่ SDET เพื่อทำการทดสอบสไลเดอร์ที่ผ่านการทดสอบจะถูกส่งกลับมาที่ Kitting Room (Post-SDET) แต่เมื่อสาขาป็นิ่ง ที่ประเทศมาเลเซียปิดตัวลง ทำให้ Kitting Room (Pre-SDET) กลายเป็นบริเวณที่ไม่สำคัญกับการผลิตสไลเดอร์ แต่หากลำดับขั้นตอนการผลิตยังคงเหมือนเดิม คือ มีการผ่าน Kitting Room 2 รอบ จะก่อให้เกิดปัญหาการเสียพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บสไลเดอร์อย่างเสียเปล่า ทำให้ปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิตสูงขึ้นด้วย เพื่อแก้ไขปัญหานี้จึงมีการทำโครงการขนส่งทางตรงจาก ABS OUT ไปที่ SDET ขึ้น ดังภาพ 3.6 ในบทที่ 2 นี้จะนำเสนอวิธีการดำเนินการโดยเฉพาะ Kitting Room (Pre-SDET) เนื่องจากเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ซึ่งการศึกษาจะถูกแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย และขอบเขตของการศึกษาจะเป็นบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลเดอร์และการทดสอบสไลเดอร์ ( ABS Out และ SDET ) ดังภาพ 3.6



ภาพ 3.7 การขนส่งทางตรงจาก ABS OUT ไป SDET

### 3.3 หัวข้อที่ศึกษา

แบ่งหัวข้อที่ศึกษาออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 3.3.1 ปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต (Inventory and Cycle Time)
- 3.3.2 เส้นทางที่ใช้ในขนส่งสไลเดอร์ (Transportation Route)
- 3.3.3 ตารางความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์ (Frequency Transportation)
- 3.3.4 บรรจุภัณฑ์ (IDM , Package)

ขอบเขตของการศึกษาจะศึกษาทั้งหมด 3 ห้อง คือ ABS Out ,Kitting (Pre-SDET) และ SDET

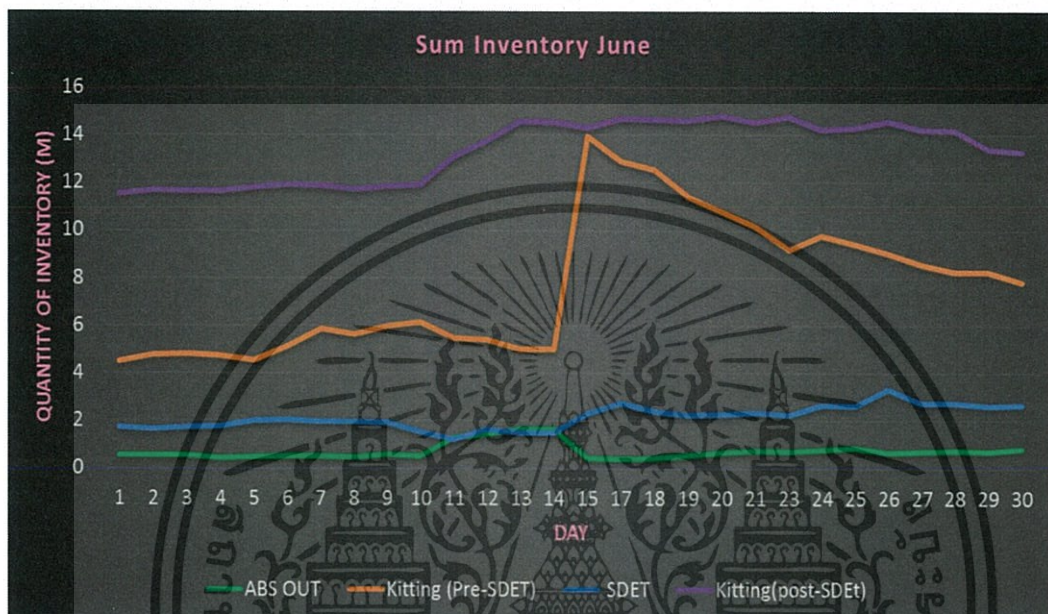
- 3.3.1 ปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต (Inventory and Cycle Time)

#### 3.3.1.1 ปริมาณคงคลัง

เริ่มจากการสำรวจบริเวณที่มีชิ้นงานที่รอกระบวนการผลิต (Work-In-Process :WIP) พบว่าสาเหตุที่ห้อง ABS OUT มีชิ้นงานที่รอกระบวนการผลิตขั้นถัดไป เนื่องจากเป็นชิ้นงานที่ไม่ตรงกับแผนการผลิตในปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องรอแผนการผลิต ส่วนในห้อง Kitting Room (Pre-SDET) สาเหตุเกิดจากการรอคอยการขนส่งสไลเดอร์ (Transportation Wait ) เช่น รอการขนส่งจาก ABS OUT มาส่งสไลเดอร์และรอการขนส่งของ SDET มารับสไลเดอร์ ส่วนในห้อง SDET สาเหตุของการรอคอยเกิดจากอัตรา

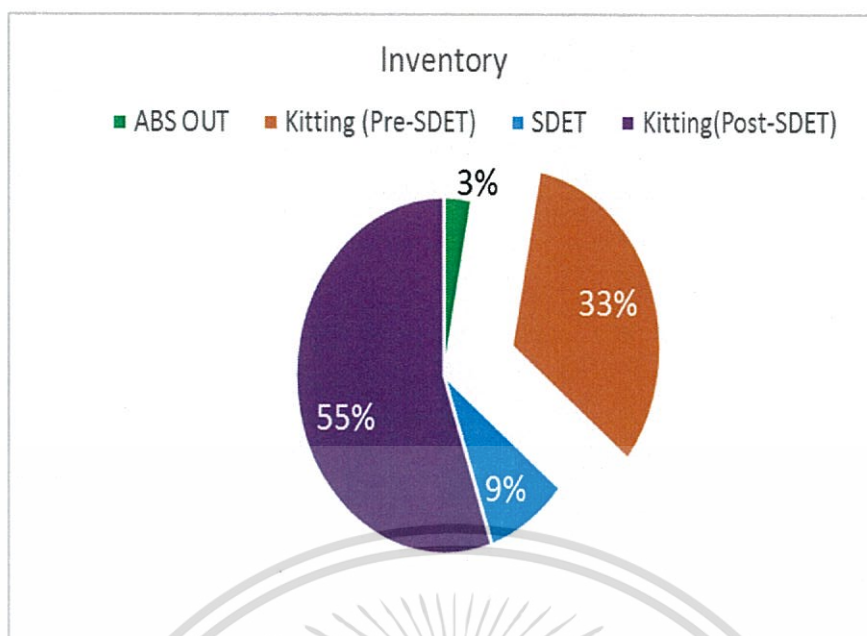
การผลิตของเครื่องจักรในแต่ละเครื่องมีเวลาที่ใช้ในการทำงานไม่ทันกัน (Unit Per Hour :UPH) ทำให้การคำนวณไม่ถูกต้องทุกชิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เริ่มการเก็บปริมาณของชิ้นงานที่รอกระบวนการผลิตของแต่ละห้องมาศึกษาและนำมาเปรียบเทียบกัน เนื่องจากข้อมูลปริมาณชิ้นงานที่รอกระบวนการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน จึงต้องเก็บข้อมูลให้ครอบคลุม ทำให้แบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ช่วง เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงปริมาณชิ้นงานที่รอกระบวนการผลิต เป็น ระหว่างวันที่ 15 มิถุนายน 2559 ถึงวันที่ 1 กรกฎาคม 2559 และ ระหว่างวันที่ 3 สิงหาคม 2559 ถึงวันที่ 22 สิงหาคม 2559 รวมทั้งหมดเป็นเวลา 1 เดือน ดังภาพ 3.7



ภาพ 3.8 ปริมาณชิ้นงานที่รอกระบวนการผลิตขั้นต่อไปของแต่ละพื้นที่

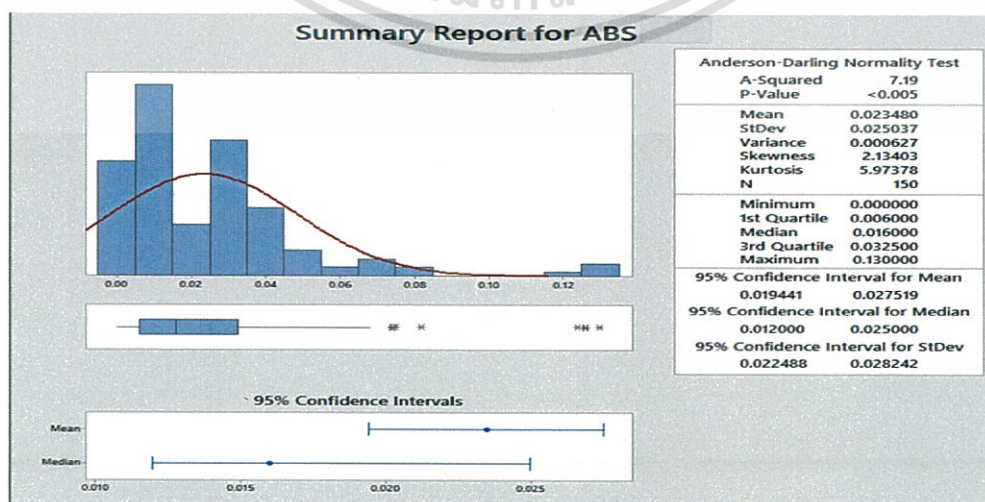
จากภาพ 3.7 จะสังเกตเห็นได้ว่าเส้นสีชมพูที่แทนบริเวณ Kitting Room (Post-SDET) มีปริมาณชิ้นงานที่รอในการผลิตขั้นตอนต่อไปสูงเป็นอันดับ 1 ส่วนอันดับที่ 2 คือ เส้นสีส้มที่แทนบริเวณ Kitting Room (Pre-SDET) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบริเวณ Kitting Room เป็นบริเวณที่มีปริมาณชิ้นงานที่รอการผลิตขั้นต่อไปเยอะมากที่สุด เมื่อเทียบกับบริเวณอื่น แต่เนื่องจาก Kitting Room (Post-SDET) เป็นจุดพักสไลเดอร์หลังจากผ่านการทดสอบที่ห้อง SDET แล้ว จึงถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์แล้ว รอเพียงการนำไปประกอบกับ Suspension ให้เป็น HGA จึงไม่นับว่าเป็นชิ้นงานที่รอการผลิตในขั้นตอนถัดไป เพราะเรื่องการประกอบนั้นอยู่คนละส่วนกับการผลิตสไลเดอร์ เพราะโครงการนี้จะสนใจขั้นตอนการผลิตสไลเดอร์เป็นหลัก จึงทำให้เส้นที่สูงอันดับที่ 2 อย่างเส้นสีส้มเป็นบริเวณที่น่าสนใจศึกษามากกว่า เนื่องจากเป็นบริเวณที่สไลเดอร์ยังไม่ได้รับการทดสอบ จึงถือว่ายังอยู่ในขั้นตอนการผลิตสไลเดอร์ เมื่อนำปริมาณชิ้นงานที่รอการผลิตขั้นต่อไปของแต่ละบริเวณมาสร้างเป็นกราฟวงกลมดังภาพ 3.8 พบว่า ปริมาณชิ้นงานที่รอขั้นต่อไปของบริเวณ Kitting Room (Pre-SDET) คิดเป็น 33 % ของชิ้นงานที่รอขั้นต่อไปทั้งหมด



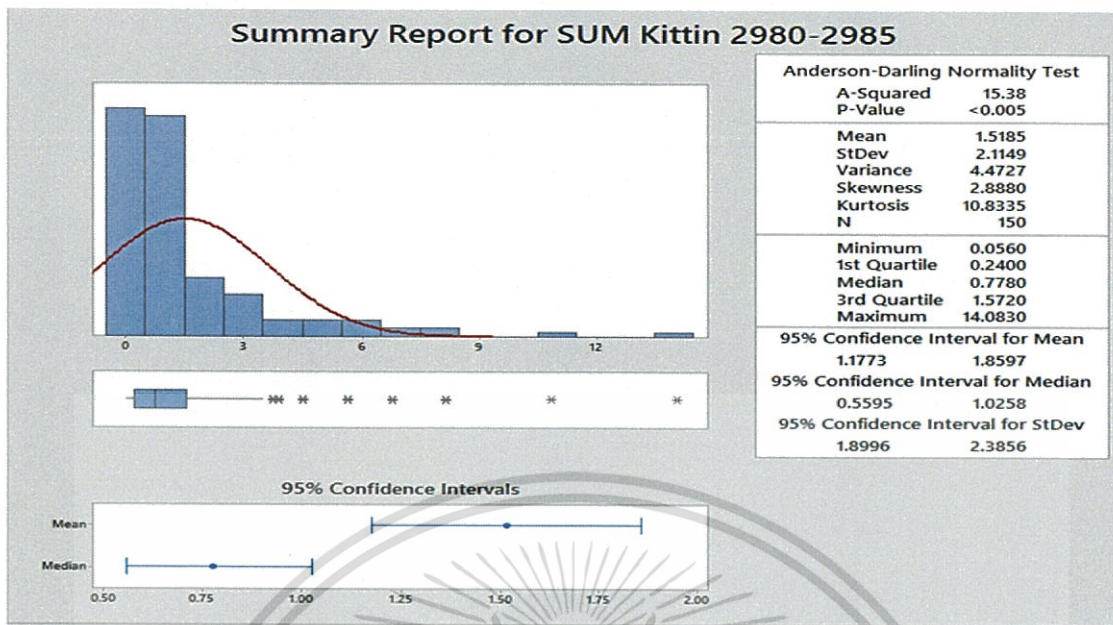
ภาพ3.9 กราฟวงกลมแสดงปริมาณเปอร์เซ็นต์ของชิ้นงานที่รอขึ้นไปในแต่ละบริเวณ

### 3.3.1.2 เวลาที่ใช้ในการผลิต

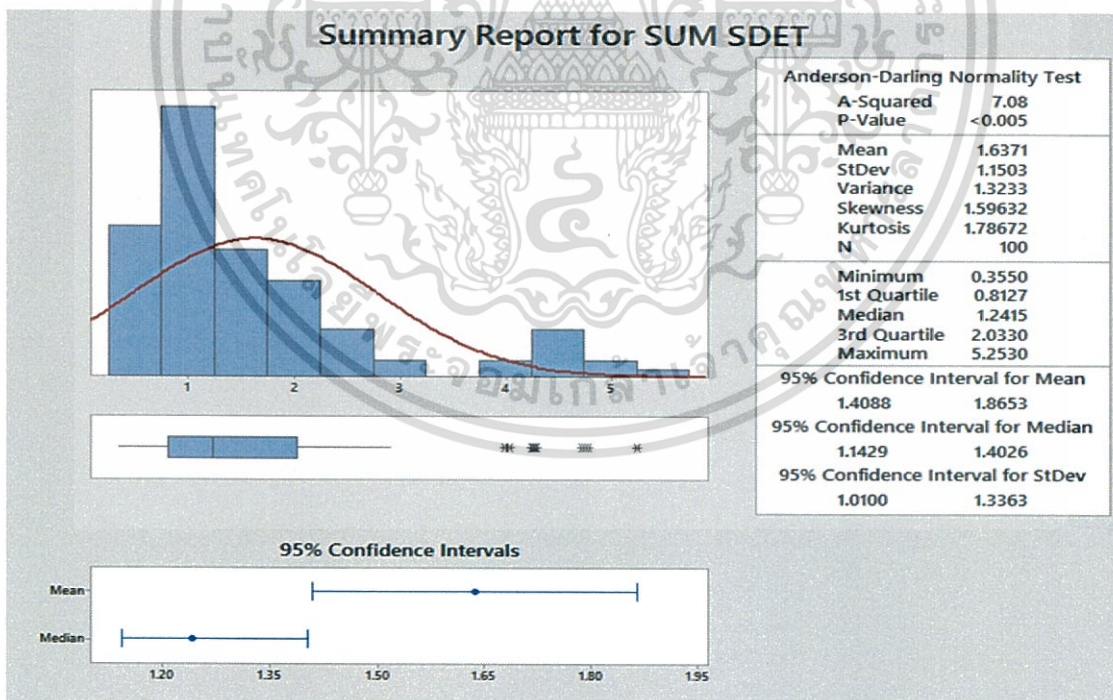
หลังจากพบว่าปริมาณชิ้นงานที่รอกระบวนการผลิตขึ้นไปสามารถพบได้ทุกบริเวณ จึงศึกษาขั้นตอนในการทำงานแต่ละบริเวณอย่างละเอียดพร้อมทั้งเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้แต่ละบริเวณของสไลด์เตอร์จำนวน 100 หน่วย (Lot) โดยคละช่วงเวลาใกล้เคียงกับการเก็บข้อมูลของชิ้นงานที่รอกระบวนการผลิต และใช้โปรแกรม Minitab 17 ในการสร้างกราฟ ซึ่งทำให้เห็นการกระจายตัวของข้อมูลเวลา และพบว่าเป็นการกระจายตัวแบบไม่ปกติ (Non Normal Distribution) ทำให้ไม่สามารถนำค่าเฉลี่ยของข้อมูลเวลาไปใช้ในการคำนวณหรือการวิเคราะห์ข้อมูลได้ แต่ถ้าต้องการนำค่าข้อมูลเวลาไปใช้ในการคำนวณหรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้นำค่ามัธยฐาน (Median) มาใช้แทนในโครงการฉบับนี้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเวลาที่ใช้ในการผลิตจะใช้ค่ามัธยฐานในการคำนวณและการวิเคราะห์ แต่ถ้าเป็นข้อมูลของชิ้นงานที่รอการผลิตขึ้นไป จะใช้ค่าเฉลี่ยในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดทั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

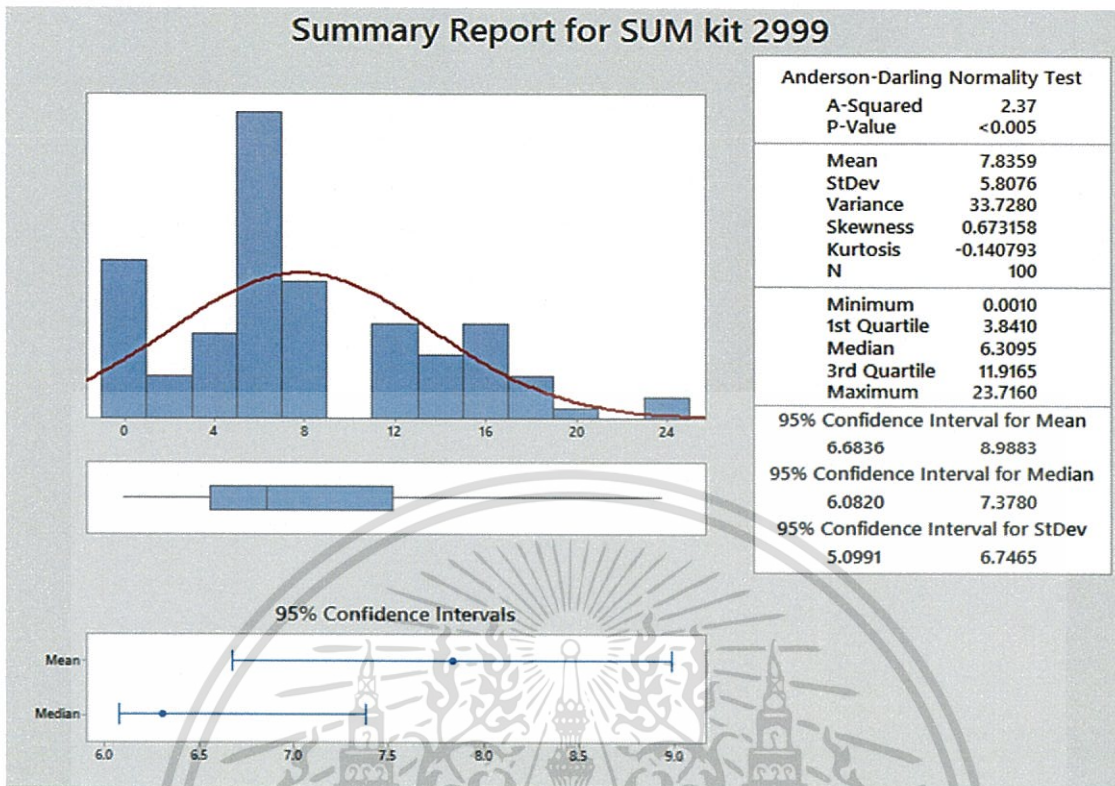


ภาพ 3.11 การกระจายตัวของข้อมูลบริเวณ Kitting Room (Pre-SDET)

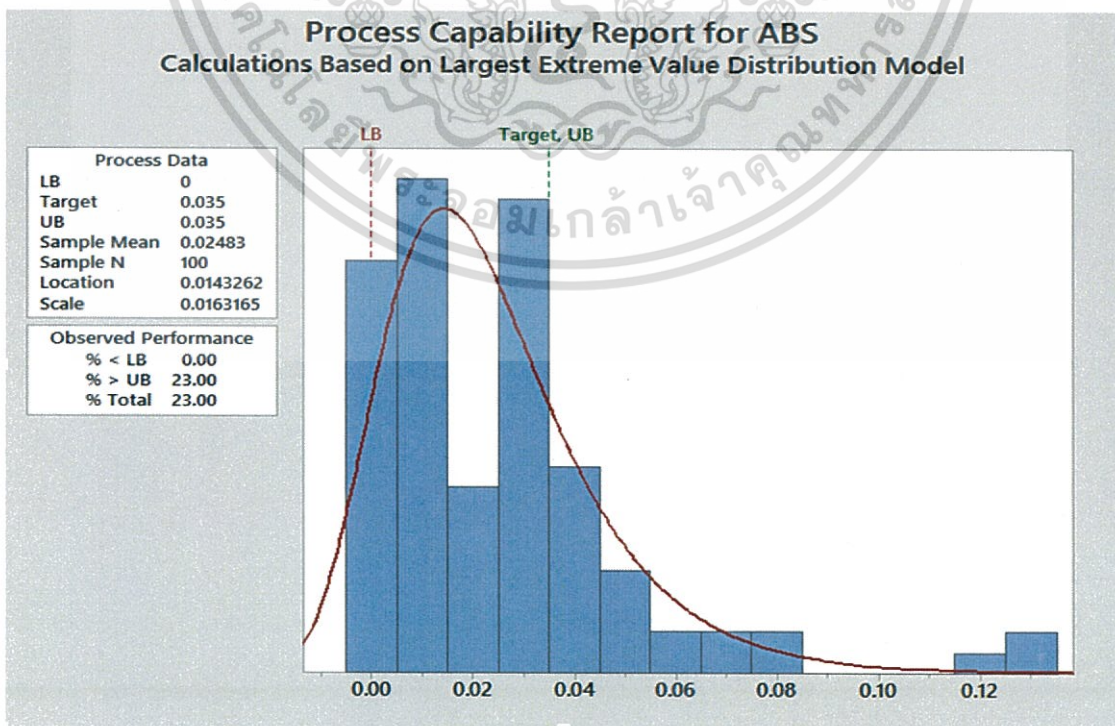


ภาพ 3.12 การกระจายตัวของข้อมูลบริเวณ SDET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

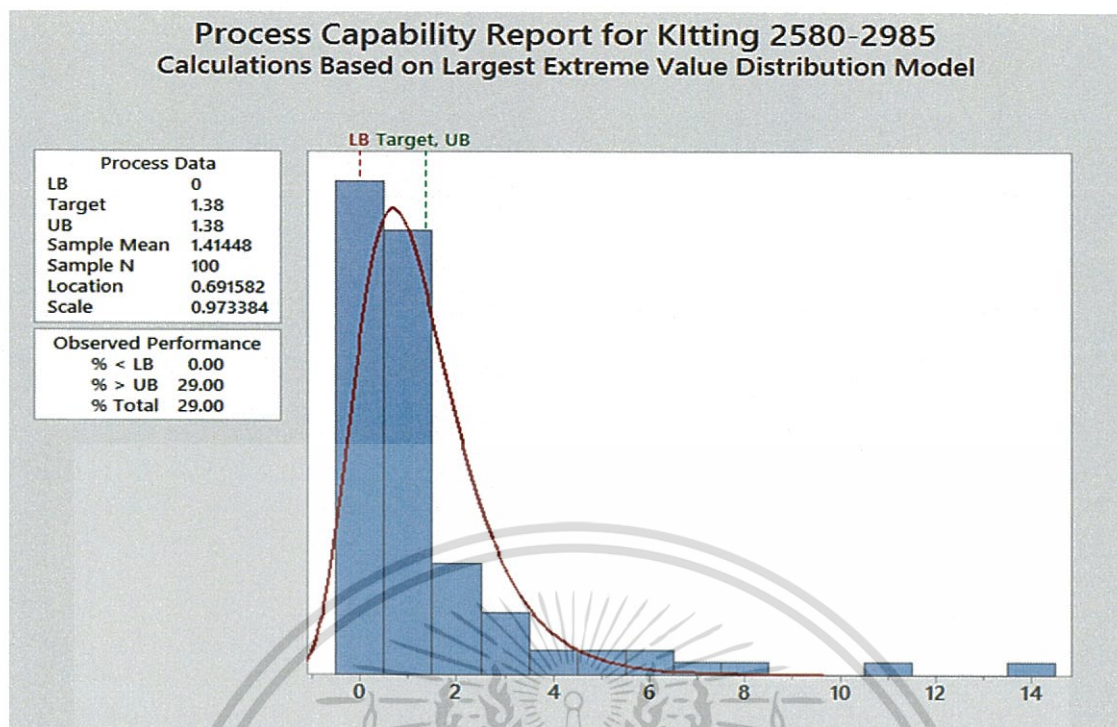


ภาพ 3.13 การกระจายตัวของข้อมูลบริเวณ Kitting Room (Post-SDET)

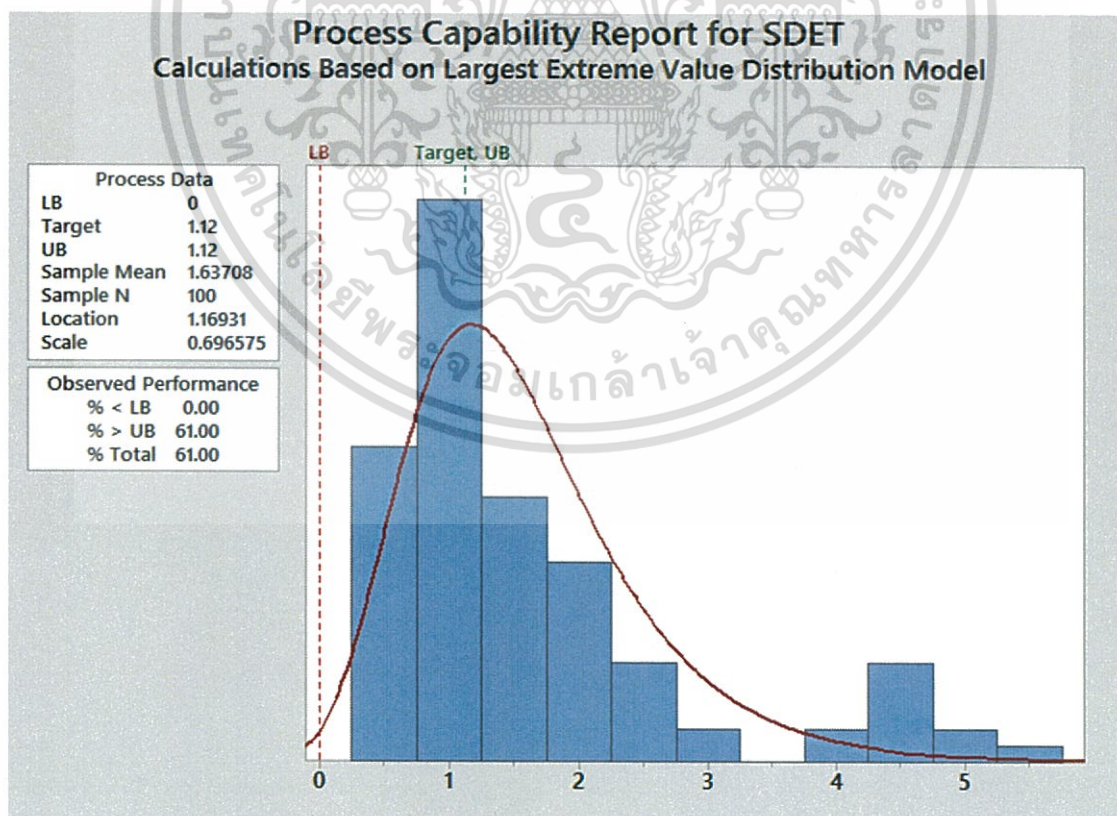


ภาพ 3.14 การกระจายตัวของข้อมูลเมื่อเทียบกับTarget บริเวณ ABS OUT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น มิใช่สัญญา ระเบียบข้อบังคับการดำเนินงาน  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

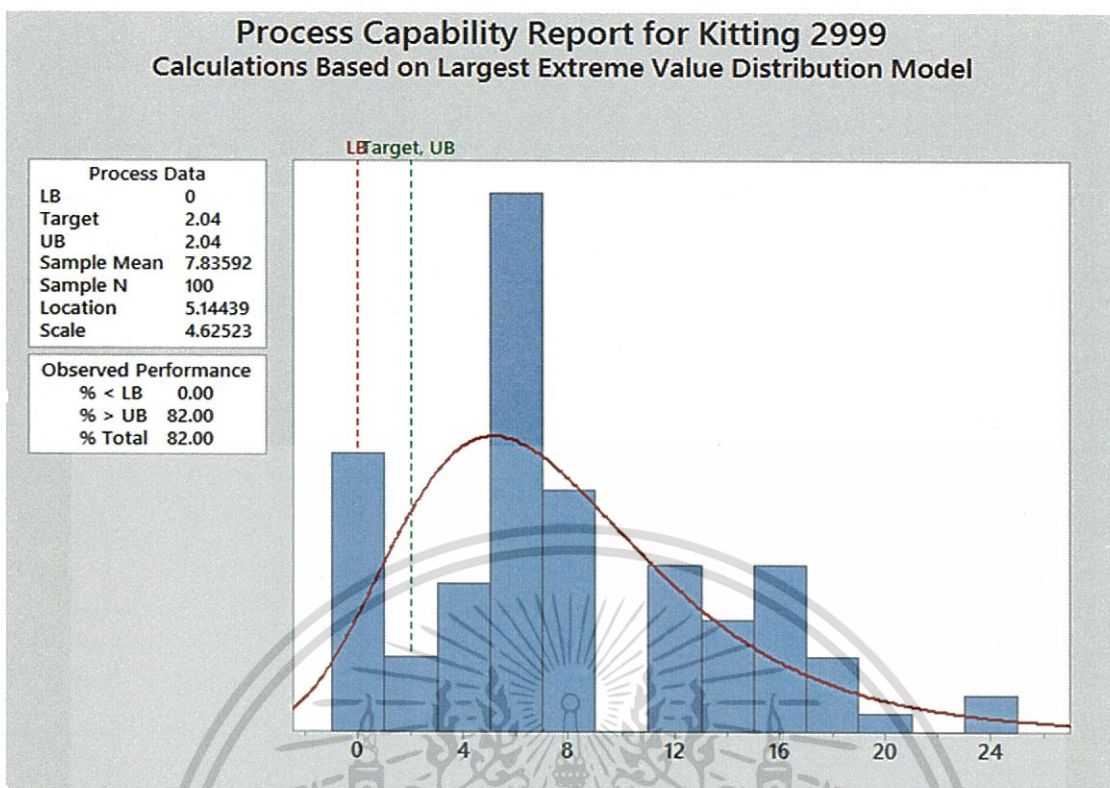


ภาพ 3.15 การกระจายตัวของข้อมูลเมื่อเทียบกับTarget บริเวณ Kitting Room (Pre-SDET)



ภาพ 3.16 การกระจายตัวของข้อมูลเมื่อเทียบกับTarget บริเวณ SDET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



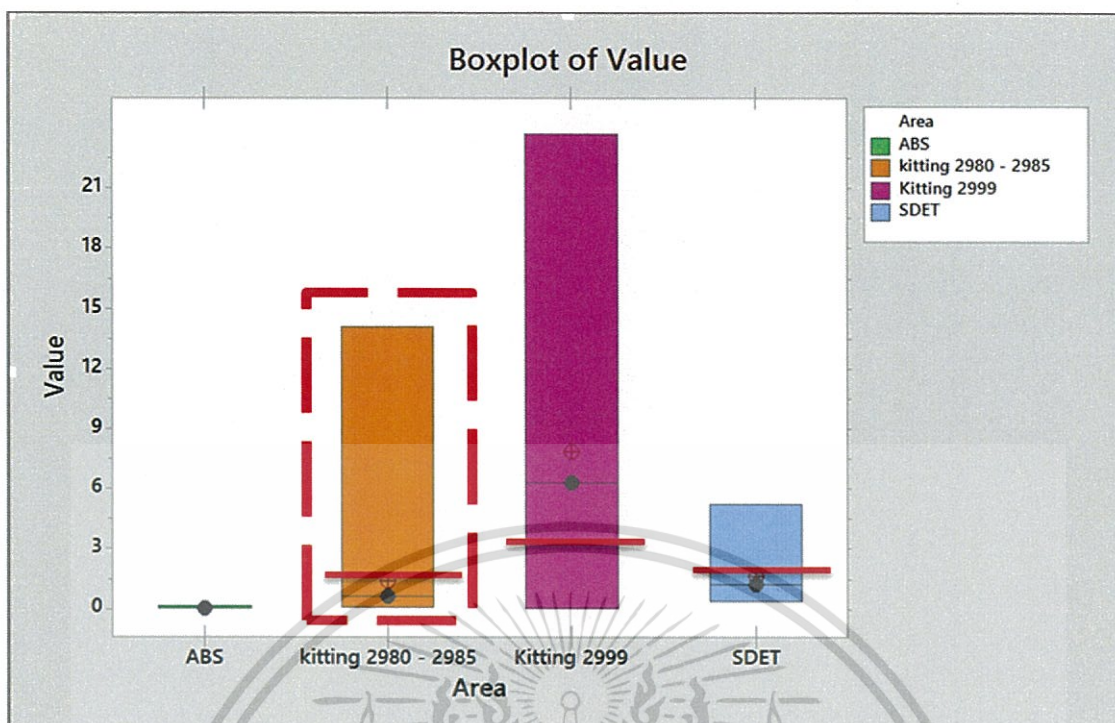
ภาพ 3.17 การกระจายตัวของข้อมูลเมื่อเทียบกับTarget บริเวณ Kitting Room (Post-SDET)

จากภาพ 3.14 ถึง ภาพ 3.16 เป็นการแสดงการกระจายตัวของข้อมูลเมื่อเทียบกับเป้าหมาย โดยตั้งให้ขอบเขตบนมีค่าเท่ากับเป้าหมาย ส่วนขอบเขตล่างตั้งให้มีค่าเท่ากับ 0 ทำให้สามารถรู้เปอร์เซ็นต์ข้อมูลที่เกินออกมาจากเป้าหมายของแต่ละพื้นที่ได้อย่างชัดเจน ส่วนภาพ 3.18 เป็นภาพที่นำข้อมูลเวลาของทุกบริเวณมาสร้างกราฟบ็อกซ์พ็อต (Boxplot) ด้วยกัน และเส้นสีแดง คือเส้นเป้าหมาย และบริเวณที่สนใจ คือ บริเวณที่เป็น Kitting Room (Pre-SDET)

ตาราง 3.1 แสดงเป้าหมายที่กำหนดในแต่ละบริเวณ

Area	Target
ABS Out	0.035
Kitting Room (Pre-SDET)	1.38
SDET	1.12
Kitting Room (Post-SDET)	2.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 3.18 Boxplot

### 3.3.2 เส้นทางที่ใช้ในขนส่งสไลเดอร์ (Transportation Route)

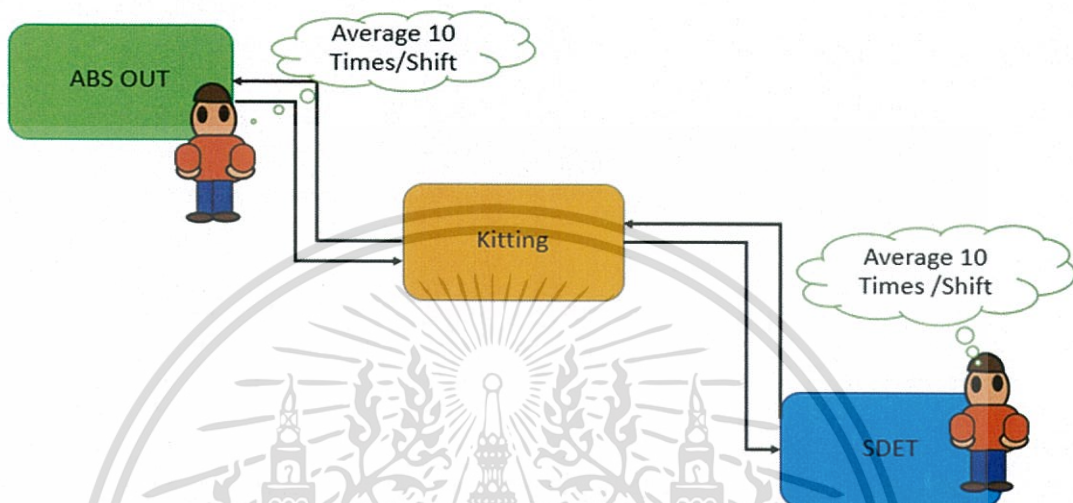
เริ่มจากการศึกษาเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์ก่อนมีการเปลี่ยนแปลง จำนวนพนักงานที่ทำหน้าที่ในการขนส่งสไลเดอร์ วิธีการและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่ง รวมถึงสภาพแวดล้อมระหว่างเส้น พบว่า อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์ คือ รถเข็นที่มีถังขนาดใหญ่มาปูภายในรถเข็น ดังภาพ 3.19



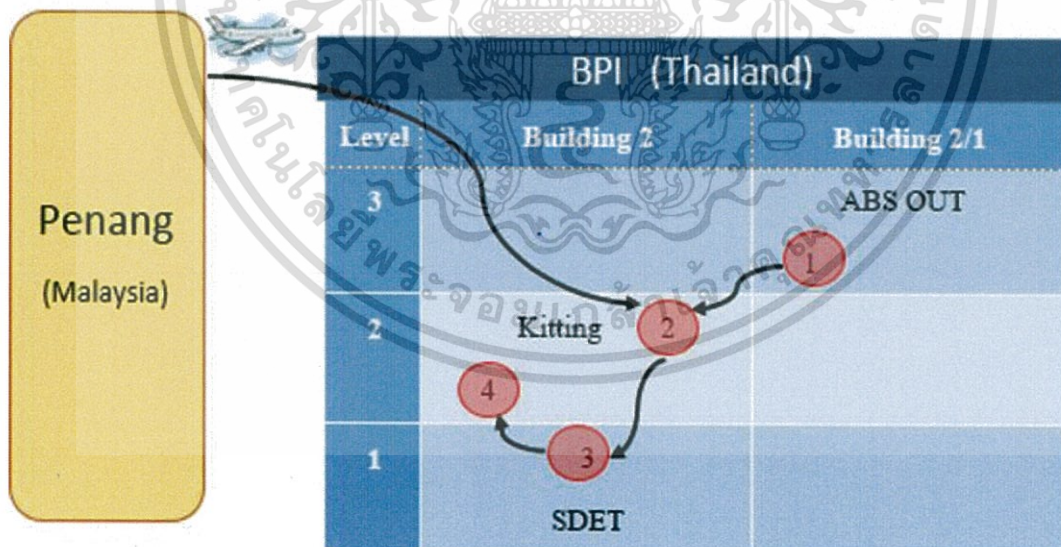
ภาพ 3.19 รถเข็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจำนวนพนักงานที่ทำงานจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ทีมต่อ 1 ห้อง( Clean Room ) และจะสลับกันทำงานตามตารางที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งพนักงานที่ได้รับมอบหมายให้ขนส่งสไลเดอร์จะมีเพียง 1 คนต่อ 1 ทีม แต่ Kitting Room จะไม่มีพนักงานที่ทำหน้าที่ขนส่งสไลเดอร์ ทำให้บริเวณที่สนใจ เหลือพนักงานเพียง 2 คนที่ทำหน้าที่ในการขนส่งสไลเดอร์ ดังภาพ 3.19 และ เส้นทางที่ใช้ในการขนส่งเป็นดังภาพ 3.20



ภาพ 3.20 จำนวนคนและจำนวนรอบต่อการขนส่ง



ภาพ 3.21 เส้นทาง การขนส่งสไลเดอร์

3.3.3 ตารางความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์ (Frequency Transportation)

หลังจากศึกษาเรื่องเส้นทางที่ใช้ในขนส่งสไลเดอร์จากหัวข้อที่ 3.3.2 ต่อมาได้ทำการศึกษารื่องจำนวนรอบในการขนส่งสไลเดอร์เพิ่มเติม โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูล โดยการออกแบบใบสอบถามและแบบฟอร์ม พร้อมก็นำไปวางไว้ 2 บริเวณ คือ ABS Out และ SDET เป็นเวลา 2 สัปดาห์ เนื่องจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออยู่ดูเห็นน่าไปเซปะเวียนขึ้นที่การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วน จึงทำการเก็บข้อมูลทั้งการขนส่งกลางวันและการขนส่งกลางคืน เมื่อได้ข้อมูลครบตามที่ต้องการแล้ว นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย พบว่า พนักงานทำการขนส่งสไลเดอร์เป็นจำนวน 10 ครั้ง ต่อ 1 กะการทำงาน

### 3.3.4 บรรจุภัณฑ์ (IDM , Package)

หัวข้อนี้เป็นการศึกษาเพิ่มเติมเหมือนกับหัวข้อ 3.3.3 โดยที่หัวข้อนี้จะกล่าวถึงบรรจุภัณฑ์ของสไลเดอร์ เนื่องจากสิ่งเจือปน (Contamination) เป็นสิ่งที่สามารถทำให้ฮาร์ดดิสก์เสียหายได้ หากสิ่งเจือปนไปติดอยู่บนสไลเดอร์ หรือ อยู่ในฮาร์ดดิสก์ อาจก่อให้เกิดการทำงานที่ผิดพลาดหรือข้อมูลอาจสูญหายได้ ทำให้การผลิตอุปกรณ์และการประกอบฮาร์ดดิสก์นั้นจำเป็นต้องมีความสะอาดสูง แต่เนื่องจากขั้นตอนกระบวนการผลิตมีมากมายจึงทำให้ไม่เพียงพอต่อพื้นที่ในห้องเดียว ทำให้ต้องพึ่งพาการขนส่งสไลเดอร์ออกมาภายนอกห้องปฏิบัติ การ โดยที่การขนส่งออกมาภายนอกนี้จำเป็นต้องมีการบรรจุสไลเดอร์ลงในถุงบรรจุภัณฑ์ เพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งเจือปนติดเข้าไปกับสไลเดอร์ ระหว่างการขนส่ง โดยการใช้ถุง ESD Bag ใส่สไลเดอร์ แล้วใช้เครื่องแพคกิ้ง(Packing) ทำให้ภายในถุงเป็นสุญญากาศ และใช้ความร้อนเพื่อทำการปิดผนึกถุง (Seal) โดยที่จะแพคแยก Tray(ถาดใส่สไลเดอร์) 1 ชั้น เรียกว่า Inner ESD Bag และรวมเป็น lot อีก 1 ครั้ง ( 7 Tray เป็น 1 Lot ) เรียกว่า Outer ESD Bag พร้อมกับนำไปใส่ในถุง Transportation Pack และรวบรวมงานทั้งหมดที่จะทำการเคลื่อนย้ายใส่ในถุงผ้าที่เตรียมไว้ก่อนจะนำไปส่งต่อให้พนักงานที่ทำการขนส่งสไลเดอร์โดยผ่านช่องทางเล็กๆ (Pass Box) ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องทำภายในห้องปฏิบัติการ ดังภาพ 3.22

ESD Bag (Electrostatic discharge Bag) คือ ถุงที่สามารถป้องกันไฟฟ้าสถิตได้ เนื่องจากไฟฟ้าสถิตก่อให้เกิดอันตรายแก่สไลเดอร์ ซึ่งเป็นข้อที่ควรระวังเนื่องจากสไลเดอร์เป็นสิ่งที่ใช้ในการบันทึกและอ่านข้อมูลของฮาร์ดดิสก์



ภาพ 3.22 Inner Bag , Outer Bag และ Transportation pack ตามลำดับ



ภาพ 3.23 Blue Carrier Tray

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อการขนส่งสไลเดอร์มาถึงห้อง SDET พนักงานจะตัดถึง Inner และ Outer ออก เพื่อนำสไลเดอร์ออกจากถุงและนำสไลเดอร์มาใส่ใน Blue Carrier Tray แทน ดังภาพ 3.23 ละเข้ากระบวนการล้างต่อไป

ค่าใช้จ่ายของถุง ESD Bag สามารถคิดได้ดังนี้

ถุง ESD Bag ใหญ่ 1 ถุง สามารถตัดเป็นถุง Outer Bag ได้ 2 ถุง

ถุง ESD Bag ใหญ่ 1 ถุง สามารถตัดเป็นถุง Inner Bag ได้ 8 ถุง

280 SLD เป็น 1 Tray และ 7 Tray เป็น 1 Lot

SDET ต้องการสไลเดอร์ 1.3 MSLD / Day คิดเป็น 4,643 Tray หรือ 664 Lot

เพราะฉะนั้น ถุง Inner Bag ใช้ถุงใหญ่ 581 ถุง และถุง Outer Bag ใช้ถุงใหญ่ 332 ถุง

รวมใช้ถุง ESD Bag ใหญ่ 913 ถุง ราคาถุงละ 0.09 \$/ถุง

ค่าใช้จ่ายรวม 82.17 \$ /วัน และ 7,395.3 \$/Quarter

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในหัวข้อที่ 3.3 มาวิเคราะห์ โดยการใช้หลักการต่างๆ เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้อง โดยได้ใช้เครื่องมือต่อไปนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 Six Sigma

3.4.2 Fish Bone

3.4.3 FMEA

3.4.4 Pareto Chart

3.4.1 Six Sigma

โดยการใช้ DMICA (Define, Measure, Analyze, Improvement, Control) เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งในโครงการนี้ได้หลักการเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ดังนี้

Define คือ ขั้นตอนของการนิยามหรือกำหนดปัญหา

Define : ปริมาณคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิตมีปริมาณที่มาก

Measure คือ ขั้นตอนการวัด

: ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยแบ่งหัวข้อที่ทำการศึกษากออกเป็นหัวข้อย่อย ดังนี้

- ปริมาณคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต (Inventory and Cycle Time)

- เส้นทางที่ใช้ในขนส่งสไลเดอร์ (Transportation Route)

- ตารางความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์ (Frequency Transportation)

- บรรจุภัณฑ์ (IDM , Package)

Analyze คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์

: นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาหัวข้อย่อย 4 ข้อมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาทางแก้ไข ซึ่งกล่าวในหัวข้อที่

3.4

Improve คือ ขั้นตอนของการปรับปรุง

: เมื่อทราบวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่ได้วางไว้ จะกล่าวในบทต่อไป บทที่ 4

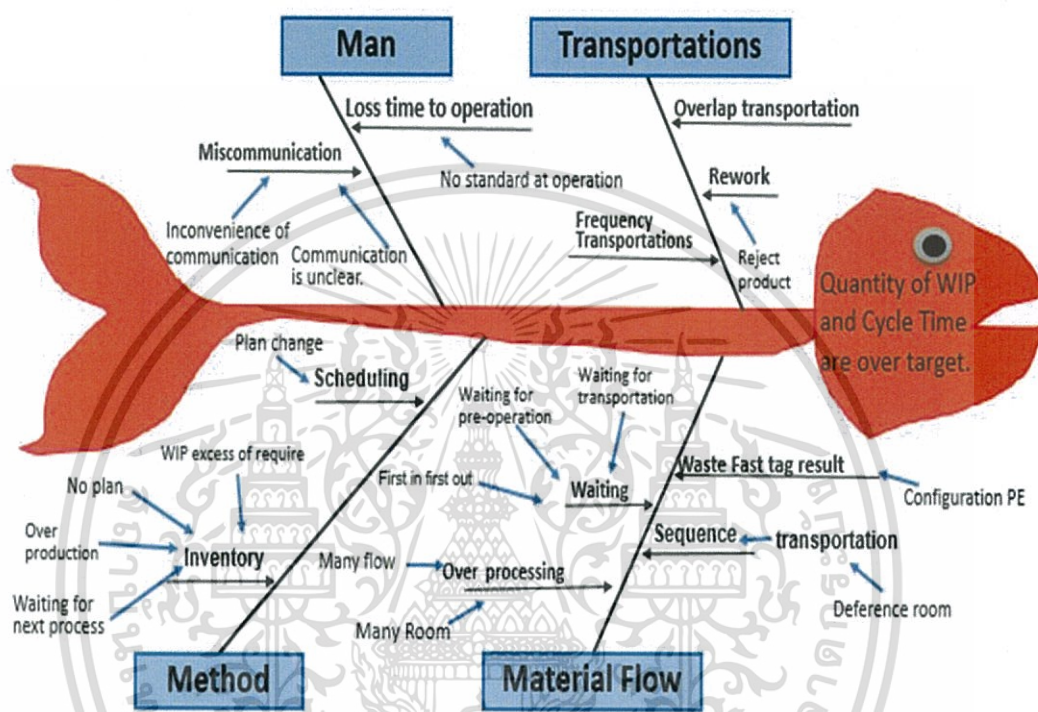
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นไปเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Control คือ ขั้นตอนของการควบคุม

: ศึกษาข้อมูลหลังทำการปรับปรุงแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก หากปัญหาเกิดขึ้นซ้ำอีก ทำการแก้ไขใหม่ หรือทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้อีก จะกล่าวในบทต่อไป บทที่ 5

### 3.4.2 Fish Bone

เป็นแนวทางในการวิเคราะห์สาเหตุที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการสอบถามข้อมูลจากพนักงาน และสำรวจปัจจัยที่คิดว่าอาจก่อให้เกิดปัญหา ซึ่งเมื่อนำมาสร้างเป็นแผนภาพจะได้ดังภาพ 3.23 ดังนี้



ภาพ 3.24 Fish Bone

### 3.4.3 FMEA

นำข้อมูลที่ได้จากการระดมความคิดจากแผนภูมิแก๊งปลา (Fish Bone) มาทำการวิเคราะห์ว่าสาเหตุใด หรือปัญหาใดควรมีผลกระทบมากที่สุดเพียงใด ดังภาพ 3.25 โดยการให้คะแนน ซึ่งหัวข้อได้มีคะแนนที่สูง แสดงว่าส่งผลกระทบร้ายแรง ในโครงการฉบับนี้จะดูหัวข้อที่มีคะแนนผลกระทบที่สูง 4 อันดับแรก ได้แก่

1. ไม่มีแผนการผลิต (No Plan)
2. ขั้นตอนการผลิตที่มากเกินไป (Over Processing)
3. ความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์ (Frequency Transportation)
4. การรอผลทดสอบสไลเดอร์ (Wait Fast Tag Result)

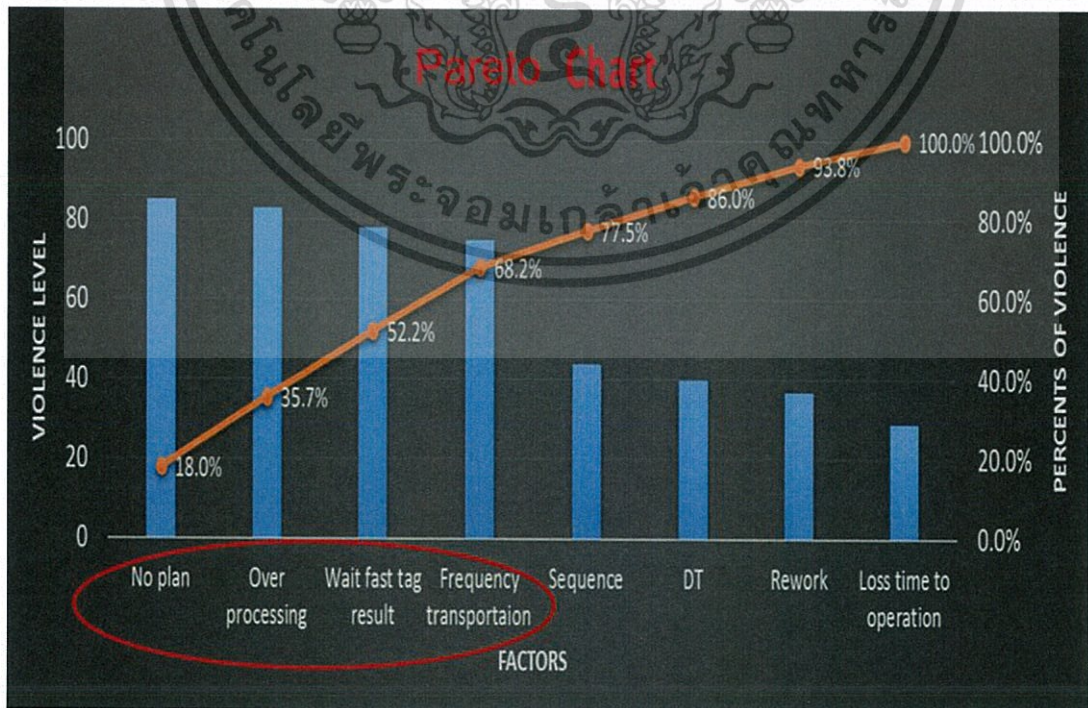
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Process step	Key process input	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects.	SEV	Potential Cause	OCC	Current Controls	DET	RPN
		Determined Failure Modes of Function	Determine "Effects" of The failure Mode Severity Rating		Determine "Causes" of the Failure Mode Occurrence Rating		Determine "Controls" Detection Rating		Assess Risk
kitting	Material Flow	Over processing	Quantity of WIP and Cycle Time are over target.	9	Plan	9	Follow by operation Number	1	81
kitting	Material Flow	Wait fast tag result	Quantity of WIP and Cycle Time are over target.	9	Sampling and Test some product	7	Communication , Programing	1	63
kitting	Material Flow	Sequence	Quantity of WIP and Cycle Time are over target.	7	Many operation , Many Room	8	Under cycle time target	1	56
SDET	Material Flow	DT	Quantity of WIP and Cycle Time are over target.	7	Error machine	6	Technician	1	42
kitting	Method	No plan	Quantity of WIP and Cycle Time are over target.	10	Product does not match to customer's demand	9	Waiting new plan	1	90
SDET	Method	Rework	Quantity of WIP and Cycle Time are over target.	6	Fail Test , Reject product	6	Audit , QA	1	36
kitting	Transportation	Frequency transportaion	Quantity of WIP and Cycle Time are over target.	8	less product	8	Communication , Urgent	1	64
kitting	Man	Loss time to operation	Quantity of WIP and Cycle Time are over target.	5	No standard at operation	5	Communication , Team	1	25

ภาพ 3.25 FMEA

3.4.4 Pareto Chart

นำข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิแกงปลา และทำการสำรวจจำนวนครั้งที่พบปัญหา เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทุกสาเหตุของปัญหา ดังภาพ 3.25



ภาพ 3.26 Pareto Chart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อนำข้อจากหัวข้อ 3.4.3 และ 3.4.4 มารวมกันพบว่าสาเหตุจะเกิดขึ้นมาจากบริเวณ Kitting Room (Pre-SDET) จึงหาทางแก้ไขโดยการขนส่งสไลเดอร์โดยตรงจาก ห้อง ABS Out ไปที่ห้อง SDET เพื่อลดระยะเวลาและเส้นทางที่ผ่านห้อง Kitting Room (Pre-SDET) โดยการย้าย Kitting Room (Pre-SDET) และเปลี่ยนเป็น Pre-SDET ซึ่งรายละเอียดจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

### 3.5 การปรับปรุงแก้ไขและข้อเสนอแนะ

เมื่อทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงแบ่งหัวข้อที่ปรับปรุงและแก้ไขออกเป็น 4 ประเภทตามหัวข้อที่ศึกษา ดังนี้

3.5.1 ปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต (Inventory and Cycle Time)

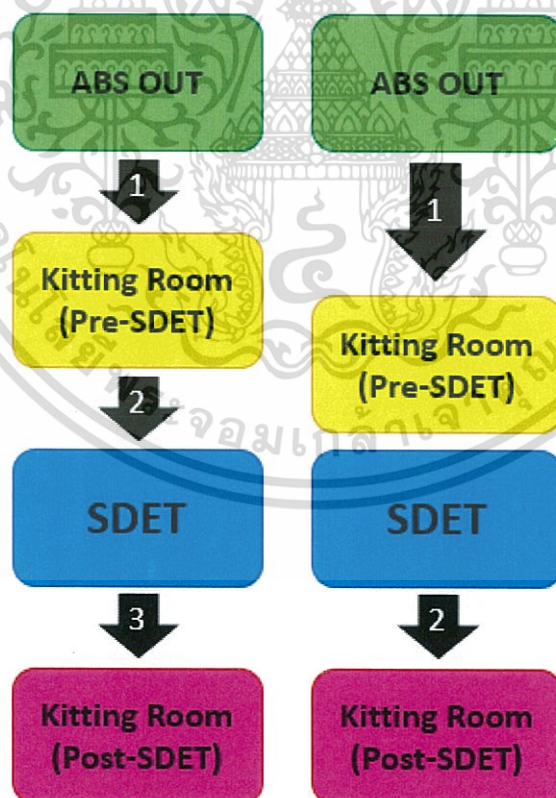
3.5.2 เส้นทางที่ใช้ในขนส่งสไลเดอร์ (Transportation Route)

3.5.3 ตารางความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์ (Frequency Transportation)

3.5.4 บรรจุภัณฑ์ (IDM , Package)

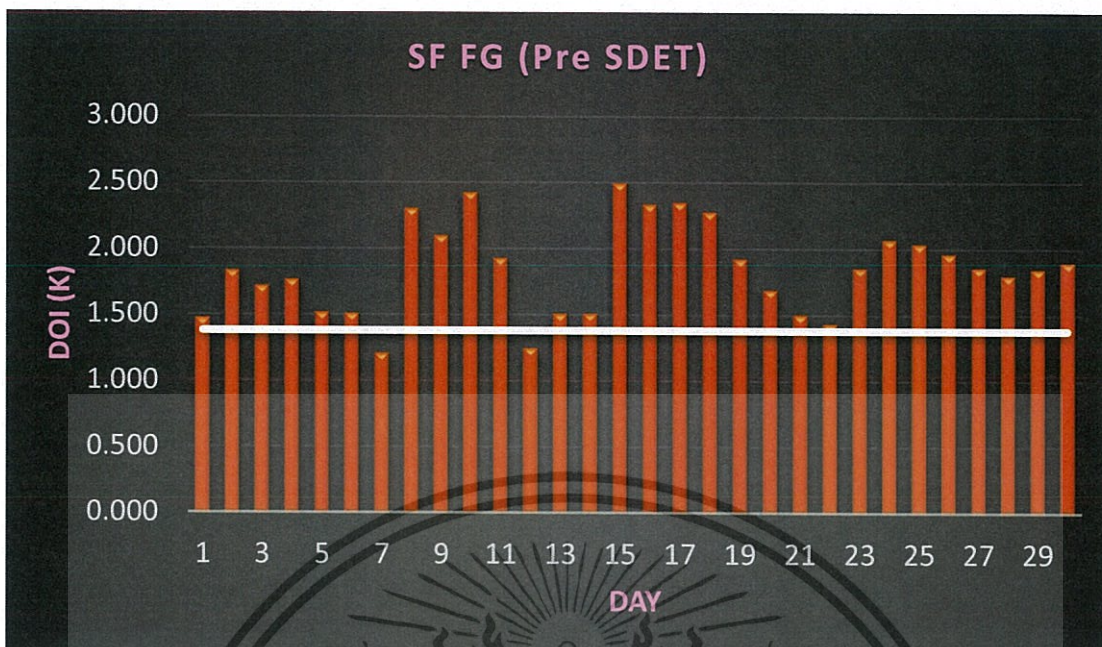
โดยที่ หัวข้อที่ 3.5.1 กับ 3.5.2 เป็นหัวข้อที่ได้ทำการแก้ไขและปรับปรุงเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ส่วนหัวข้อ 3.5.3 และ 3.5.4 เป็นหัวข้อที่เป็นข้อเสนอแนะ เนื่องจากยังไม่ได้ลงมือปฏิบัติ

3.4.1 ปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต (Inventory and Cycle Time)



ภาพ 3.27 ขั้นตอนการผลิตก่อนและหลังการทำโครงการ

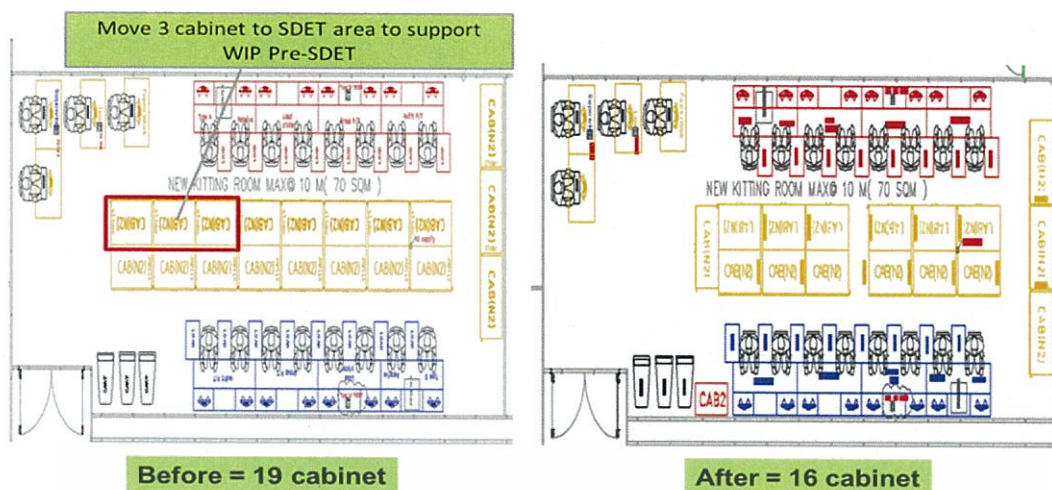
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 3.28 SF FG (Pre-SDET) เทียบกับเป้าหมาย

ภาพ 3.26 แสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนของการผลิตจนถึงการทดสอบสไลเดอร์ที่ห้อง SDET ซึ่งด้านซ้าย คือ การผลิตในปัจจุบัน และสามารถพบปัญหาได้ตามที่กล่าวไปในหัวข้อที่ 3.3 เมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุรวมถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อในหัวข้อที่ 3.4 พบว่าบริเวณที่ควรจะทำ การแก้ไข คือ Kitting Room (Pre-SDET) (บริเวณที่เป็นสีแดง) และเมื่อทำการศึกษาเก็บข้อมูลเฉพาะ บริเวณ Kitting Room (Pre-SDET) จะพบว่าปริมาณคงคลังที่เกินกว่าเป้าหมาย ดังภาพ 3.27 จึงทำการปรับปรุงโดยการใช้การขนส่งทางตรงจากห้อง ABS Out ไปที่ห้อง SDET ดังภาพ 3.26 ทางด้านขวา และทำการย้ายตู้ที่ใช้ในการเก็บสไลเดอร์จากห้อง Kitting Room จำนวน 3 ตู้ไปที่ห้อง SDET พร้อมกับย้ายพนักงาน จำนวน 3 คนและเครื่องคอมพิวเตอร์ 3 เครื่อง เพื่อนำไปเป็น Pre-SDET ที่ห้อง SDET โดยที่จุดที่ 1 คือ การติดตั้งคอมพิวเตอร์ พร้อมกับที่นั่งของพนักงาน และ จุดที่ 2 คือ จุดที่ทำการติดตั้งตู้ 3 ใบ ดังภาพ 3.30 เมื่อทำการขนส่งทางตรงมาที่ SDET จะต้องผ่านกระบวนการของ Pre-SDET ก่อน เพื่อทำพิมพ์ใบกำหนดแผนในการผลิต (PT) โดยที่สไลเดอร์ที่ถูกส่งมาทางการขนส่งทางตรงจะเป็นสไลเดอร์ที่จำเป็นต้องเข้ากระบวนการทดสอบสไลเดอร์ทั้งสิ้น ส่วนสไลเดอร์ที่ไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการทดสอบหรือยังไม่มีแผนในการผลิตจะถูกส่งไปที่ห้อง Kitting Room ดังเดิม ซึ่งวิธีการนี้ห้อง ABS Out จะทำการคัดแยกสไลเดอร์ที่มีแผนการผลิตและจำเป็นต้องผ่านกระบวนการทดสอบสไลเดอร์ จึงเป็นจุดที่แตกต่างกับวิธีเดิมที่ห้อง ABS Out จะส่งเฉพาะสไลเดอร์ที่มีแผนในการผลิต แล้วส่งต่อให้ Kitting Room (Pre-SDET) ทำคัดแยกสไลเดอร์ที่ต้องผ่านกระบวนการทดสอบสไลเดอร์อีกหนึ่งรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

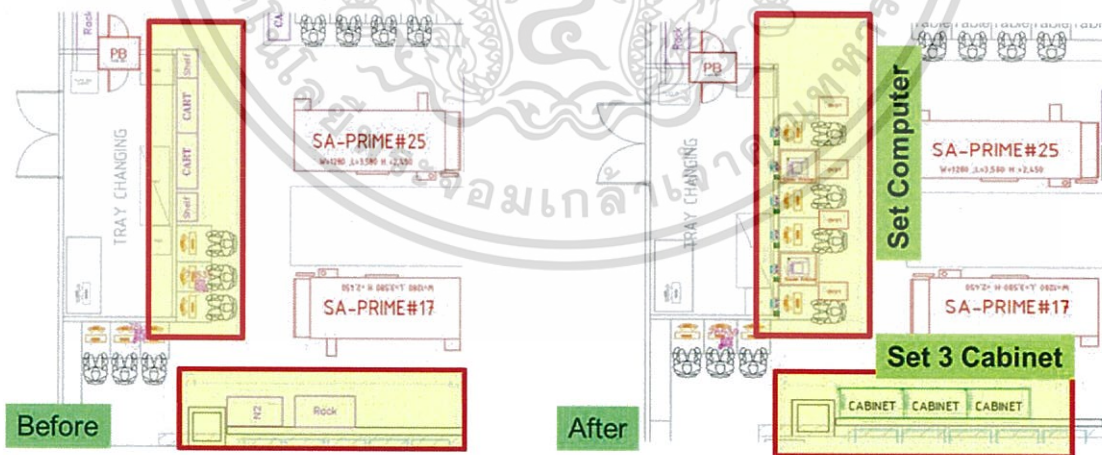


ภาพ 3.29 ห้อง Kitting Room



ภาพ 3.30 ห้อง SDET

ภาพ 3.29 แสดงให้เห็นภาพรวมของห้อง SDET ทั้งหมด ส่วนบริเวณพื้นที่สีแดงที่ถูกทำเครื่องหมายไว้คือ บริเวณที่ทำการติดตั้ง Pre -SDET ขึ้น

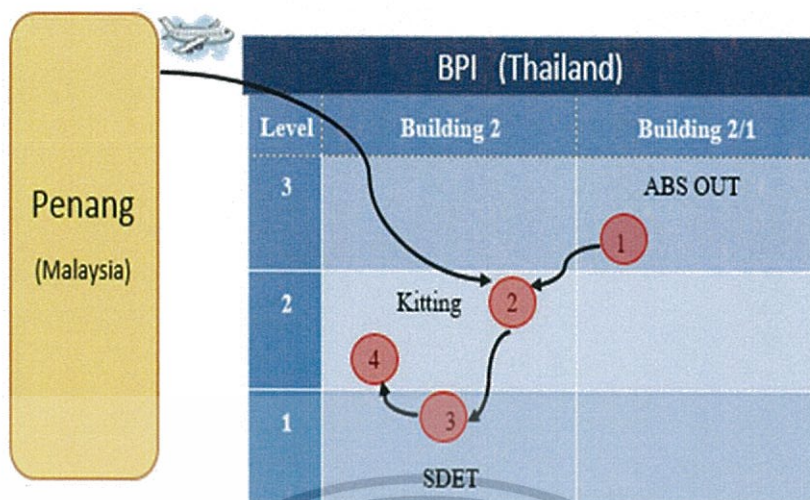


ภาพ 3.31 2 จุดที่มีการเปลี่ยนแปลงภายใน SDET

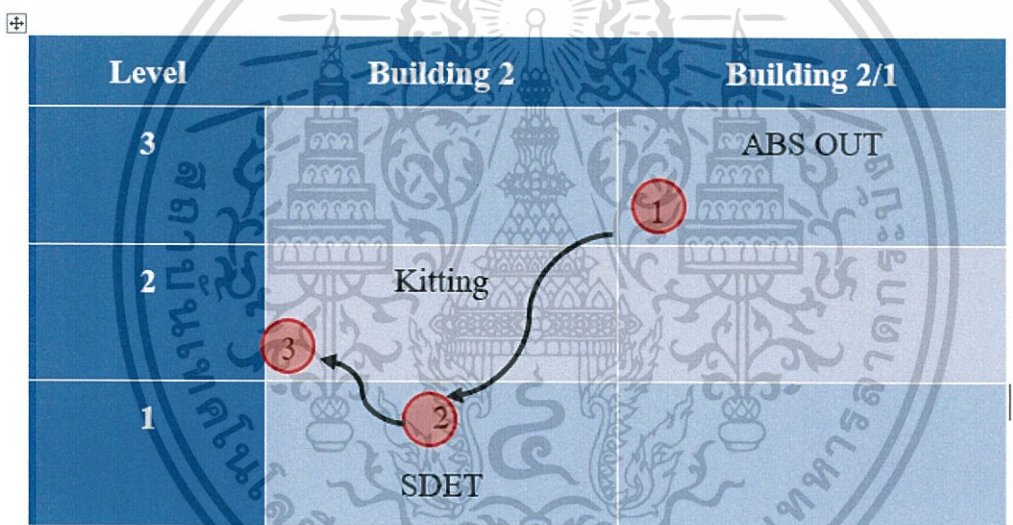
### 3.5.2 เส้นทางที่ใช้ในขนส่งสไลเดอร์ (Transportation Route)

เส้นทางการขนส่งสไลเดอร์แบบเดิม เป็นดังภาพ 3.20 แต่เนื่องจากการปรับปรุง SDET ใหม่ให้มี Pre- SDET ทำให้เส้นทางไม่จำเป็นต้องผ่าน Kitting Room ดังภาพ 3.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

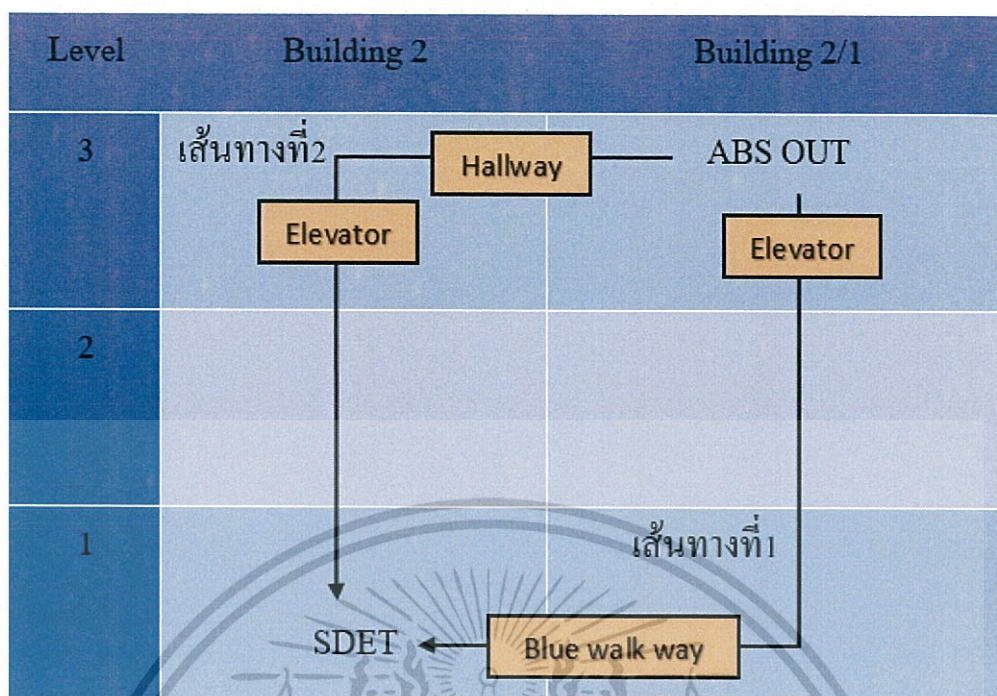


ภาพ 3.21 เส้นทางการขนส่งสไลเดอร์



ภาพ 3.32 เส้นทางการขนส่งสไลเดอร์หลังป็นงถูกปิด

ภาพ 3.31 เมื่อไม่ผ่าน Kitting Room ทำให้ต้องหาเส้นทางใหม่ที่สามารถขนส่งสไลเดอร์ได้อย่างปลอดภัย ปลอดภัยจากสิ่งเจือปน ความชื้น และอุณหภูมิที่สูง จึงทำการเปรียบเทียบเส้นทาง 2 เส้นทางเพื่อเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด ดังภาพ 3.33



ภาพ 3.33 เปรียบเทียบ 2 เส้นทาง

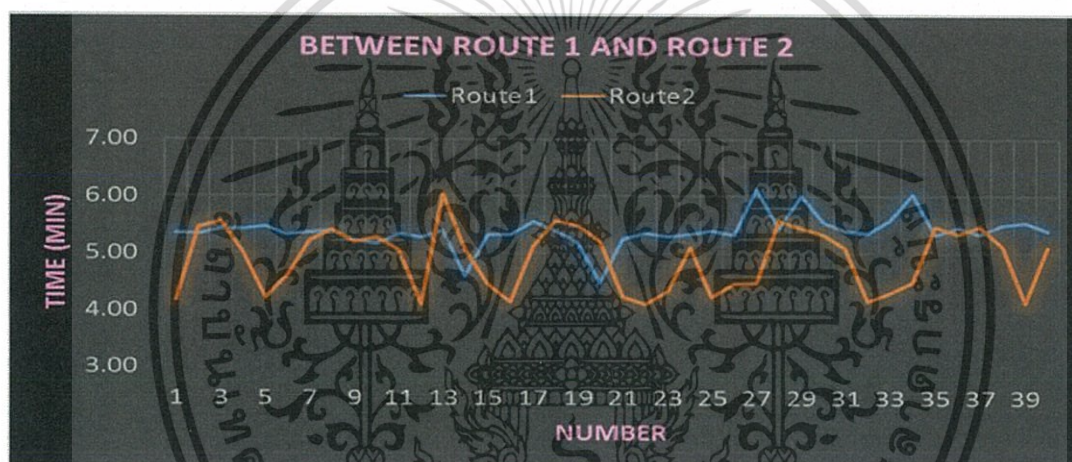
โดยการเปรียบเทียบ 2 เส้นทางนี้ จะใช้ปัจจัยทางด้านเวลา และสภาพแวดล้อมของเส้นทางเป็นปัจจัยในการเลือกเส้นทาง เนื่องจากต้องการระยะทางที่น้อยที่สุด เร็วที่สุด และมีสภาพแวดล้อมที่ดี เพื่อป้องกันการเสียหายของสไลเดอร์ระหว่างการขนย้าย

### 3.5.2.1 ปัจจัยด้านเวลา

เนื่องจากเส้นทางที่ 1 มีการขนส่งสไลเดอร์ผ่าน Blue walk way จึงทำให้ต้องเก็บข้อมูลเป็นช่วงเวลา เพราะเส้นทาง Blue walk way เป็นเส้นทางที่พนักงานจะใช้เดินทางไปโรงอาหารตอนช่วงพัก จึงได้สุ่มช่วงเวลาในการทดสอบมา 4 ช่วง ดังนี้ 9:00 , 11:00 , 14:00 และช่วงเวลา 16:00 น. และทำการเก็บข้อมูลช่วงเวลาละ 10 ครั้ง เพื่อที่จะได้เก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วน แต่ไม่สามารถเก็บข้อมูลการขนย้ายในช่วงเวลากลางคืนได้เนื่องจากทางบริษัทไม่มีนโยบายให้นักศึกษาฝึกงานอยู่เกินเวลาทำงาน ทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้เฉพาะเวลากลางวันเท่านั้น ดังภาพ 3.34 เมื่อได้ข้อมูลครบถ้วน จึงคำนวณจำนวนรอบข้อมูลที่เก็บมาว่าเพียงพอต่อการวิเคราะห์หรือไหม โดยการใชสมการ Sample Plan  $N' = \left\{ \frac{40\sqrt{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)}}{\sum x} \right\}$  หลังจากการคำนวณพบว่า  $N'$  Route 1 = 5 จำนวน  $N'$  Route 2 = 21 จำนวน ซึ่งเพียงพอต่อการวิเคราะห์ จึงนำเวลาทุกช่วงเวลามารวมเข้าด้วยกัน และนำไปสร้างกราฟ ดังภาพ 3.33 ซึ่งจากภาพ 3.34 ดังกล่าวทำให้ทราบว่าเวลา เส้นทางที่ 2 ใช้เวลาน้อยกว่า เส้นทางที่ 1

No. Time(MIN)	9:00:00 AM		11:00:00 AM		2:00:00 PM		4:00:00 PM	
	Route1	Route2	Route1	Route2	Route1	Route2	Route1	Route2
1	5.35	4.17	5.34	5.05	5.25	4.24	5.40	5.09
2	5.34	5.45	5.28	4.10	5.36	4.11	5.36	4.16
3	5.42	6.06	5.40	6.03	5.29	4.33	5.58	4.31
4	5.43	5.01	4.59	5.06	5.34	5.11	6.03	4.50
5	5.47	4.22	5.32	4.45	5.40	4.23	5.32	5.47
6	5.33	4.59	5.33	4.15	5.33	4.47	5.45	5.34
7	5.37	5.22	5.56	5.12	6.13	4.48	5.34	5.47
8	5.40	5.41	5.39	5.57	5.44	5.57	5.50	5.12
9	5.22	5.19	5.20	5.48	6.00	5.44	5.54	4.13
10	5.17	5.28	4.48	5.21	5.54	5.33	5.39	5.10

ภาพ 3.34 ตารางเวลาเปรียบเทียบ 2 เส้นทาง



ภาพ 3.35 กราฟเวลาเปรียบเทียบ 2 เส้นทาง

### 3.5.2.2 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจ คือ อุณหภูมิ สิ่งปนเปื้อนในอากาศ (Contamination) และความชื้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดอันตรายแก่สไลเดอร์ได้ ดังนั้นเราควรหลีกเลี่ยง โดยที่ในการทดสอบครั้งนี้จะสนใจสิ่งปนเปื้อนในอากาศ ขนาด 0.3 และ 0.5 ไมโครเมตร โดยข้อมูลทั้งหมดนี้ ข้าพเจ้าได้ปรึกษากับทีมวิศวกรของแผนกTSE คุณนवलสมร เลิศริกุล

อุปกรณ์ที่ใช้ คือ

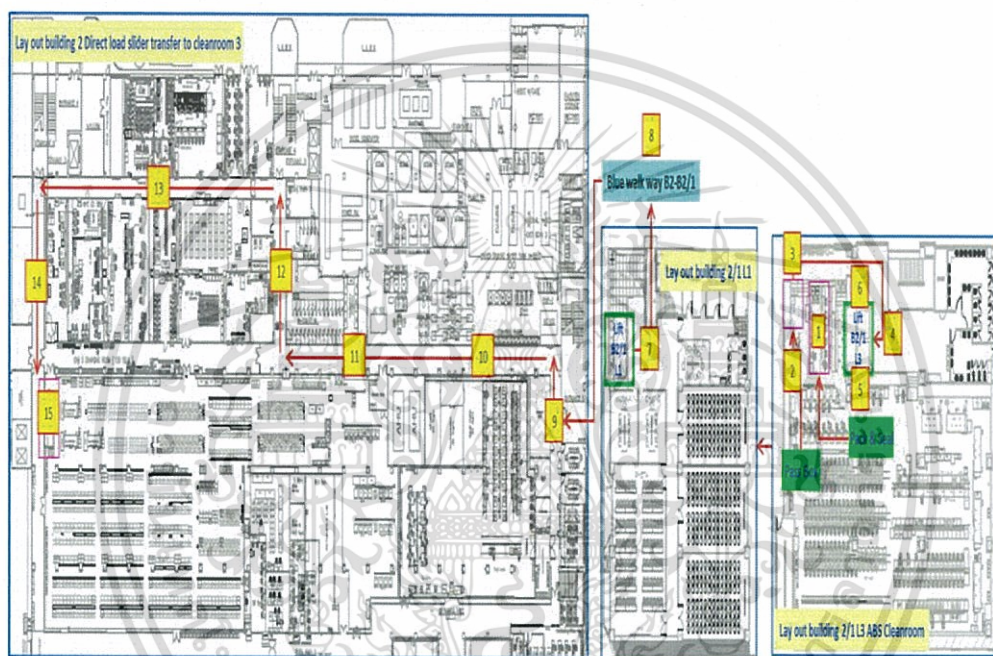
1. LASAIR 2 ใช้ในการวัดปริมาณของสิ่งปนเปื้อนในอากาศ ดังภาพ 3.36
2. TESTO 400 ใช้ในการวัดอุณหภูมิและความชื้น ดังภาพ 3.37



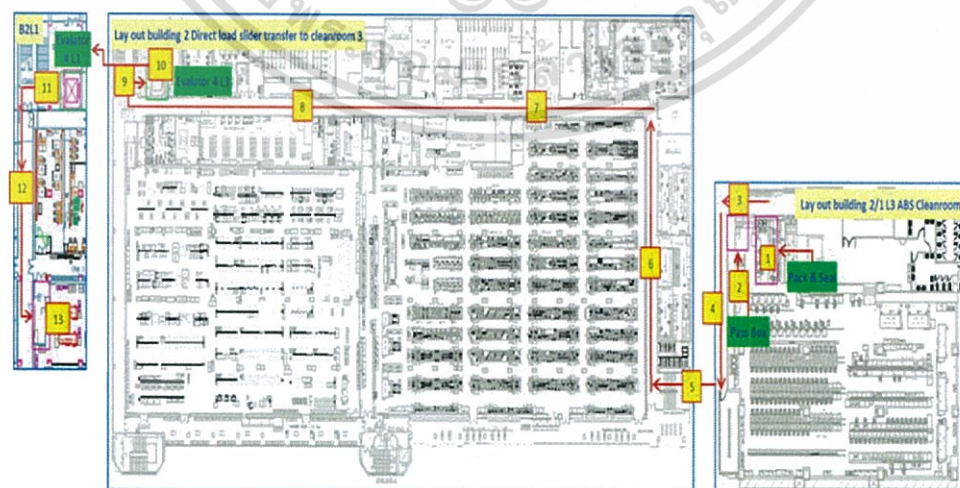
ภาพ 3.36 LASAIR2



ภาพ 3.37 TESTO 400

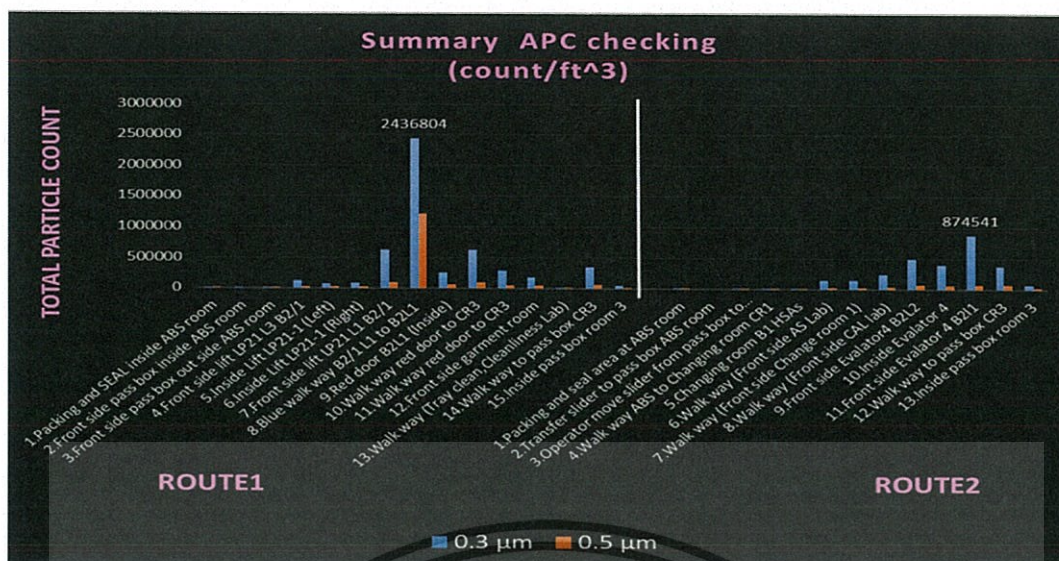


ภาพ 3.38 จุดที่ทำการทดสอบในเส้นทางที่ 1



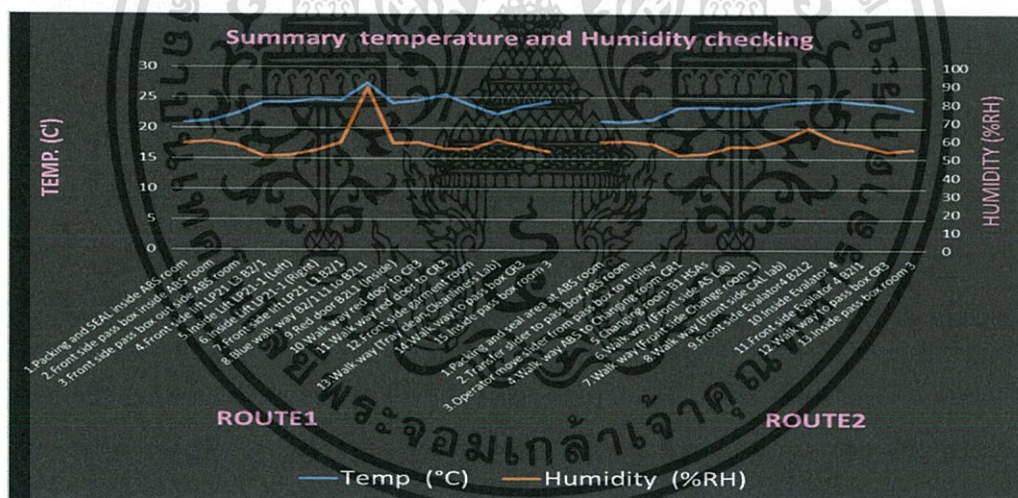
ภาพ 3.39 จุดที่ทำการทดสอบในเส้นทางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 3.40 กราฟปริมาณสิ่งเจือปนในอากาศของ 2 เส้นทาง

จากกราฟ 3.39 แสดงให้เห็นว่าปริมาณสิ่งเจือปนใน เส้นทางที่ 2 น้อยกว่า เส้นทางที่ 1 และเมื่อนำข้อมูลของอุณหภูมิกับความชื้นมาสร้างกราฟจะได้ดังภาพ 3.40 ซึ่งพบว่าความชื้นและอุณหภูมิในเส้นทางที่ 2 น้อยกว่า เส้นทางที่ 1 เนื่องจากเส้นทางที่ 1 มีการขนส่งสไลด์เดอร์ออกภายนอกอาคาร



ภาพ 3.41 กราฟแสดงอุณหภูมิกับความชื้นของ 2 เส้นทาง

จากปัจจัยทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นนั้นทำให้เลือกเส้นทางที่ 2 เป็นเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งสไลด์เดอร์ เนื่องจากเป็นเส้นทางที่ใช้เวลาน้อย และมีความปลอดภัยเนื่องจากสิ่งเจือปนในอากาศมีน้อยกว่า เมื่อเทียบกับเส้นทางที่ 1

### 3.5.3 ตารางความถี่ของการขนส่งสไลด์เดอร์ (Frequency Transportation)

เรื่องนี้เป็นการศึกษาเพิ่มเติมต่อจากหัวข้อ 3.5.2 จากข้อมูลที่ทำการสำรวจมาพบว่า พนักงานทำการขนส่งจำนวน 10 รอบต่อกะการทำงาน นับว่าเป็นจำนวนที่สูงมาก และในปัจจุบันยังไม่มีตารางการขนส่งสไลด์เดอร์ ใช้การสังเกตช่องส่งผ่านงาน หรือการติดต่อสื่อสาร ทางโทรศัพท์ เพื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แจ้งเรื่องเมื่อมีสไลเดอร์ที่พร้อมทำการขนส่ง แต่เมื่อการขนส่งไม่ผ่านห้อง Kitting Room และมีการติดตั้ง Pre-SDET ขึ้นพร้อมกับการย้ายตู้จำนวน 3 ตู้ไปติดตั้งที่ห้อง SDET ทำให้สามารถลดจำนวนการขนส่งต่อกะการทำงานลงได้ และสามารถจัดตารางการขนส่งสไลเดอร์ได้อย่างมีระบบ เนื่องจากก่อนมีการติดตั้ง Pre-SDET เมื่อมีงานด่วน หรือต้องการที่จะเบิกสไลเดอร์เพิ่ม ทางห้อง SDET จะติดต่อกับห้อง Kitting Room (Pre-SDET) แต่เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการสร้าง Pre-SDET เพื่อรองรับความต้องการนี้ ทำให้สามารถลดจำนวนรอบการขนส่งสไลเดอร์ลงได้ โดยการหาค่า ROP (Reorder Point) และ ตาราง MRP (Material Requirement Planning) ดังนี้

จากสมการที่ 2

$$ROP = d * L + z \sigma \sqrt{L}$$

$$D = 1.3 \text{ MSLD/Day}$$

$$L = 0.24 \text{ Day}$$

$$\text{ที่ความเชื่อมั่น } 95 \% Z(0.05) = 1.64$$

$$\sigma = 59,145 \text{ SLD/Day}$$

$$\sqrt{L} = 0.49 \text{ Day}$$

$$\text{ดังนั้น } ROP = 355,889 \text{ SLD หรือ } 182 \text{ Lot}$$

หมายความว่าทุกครั้งที่ตู้ใน Pre-SDET มีสไลเดอร์เหลืออยู่ใน 182 Lot จะต้องมีการขนส่งสไลเดอร์เพื่อมาสำรองไว้ ต่อมาใช้วิธี MRP เพื่อคำนวณจำนวนครั้งในการขนส่งสไลเดอร์ที่ทำให้โอกาสที่สไลเดอร์จะไม่เพียงพอต่อความต้องการของเครื่องมีค่าเป็น 0 ดังนิตาราง 3.3

ตาราง 3.1 ตาราง RMP

product	code	period				
lot Size	lead time	1	2	3	4	5 ...
Gross Requirement ( GR )						
Scheduled Receipts ( SR )						
On Hand ( OH )						
Net Requirement ( NR )						
Planned End Inventory ( PEI )						
Planned Order Receipts ( POR )						
Planned Order Releases ( PREL )						

โดยใช้เครื่อง SDET ในการส่งสัญญาณ เนื่องจาก เครื่อง SDET เป็นเครื่องที่ใช้เวลามากที่สุดในห้อง SDET หรือ เรียกว่าปัญหาคอขวด (bottleneck) และการคำนวณในครั้งนี้จะถือว่าสไลเดอร์ทุกตัวเหมือนกันหมด ซึ่งในความเป็นจริงนั้นมีปัจจัยมาก เนื่องจากสไลเดอร์มีทั้งหมดหลายรูปแบบ และแต่ละรูปแบบมี 2 ชนิด และมีหลากหลายเกรด ซึ่งในการคำนวณนี้จะไม่นับถึงรูปแบบของสไลเดอร์ ชนิดของสไลเดอร์ จะคำนึงถึงแค่ชนิดของเครื่อง SDET ที่มี 2 ชนิด คือ Single และ Dual เนื่องจากเครื่องจักรทั้ง 2 ชนิดนี้มีเวลาที่ใช้ในการผลิตที่ไม่เท่ากัน และจำนวนเครื่องที่ไม่เท่ากัน จึงทำให้เกิดเงื่อนไขดังนี้

เครื่อง Single จะต้องการสไลเดอร์ 62 Lot ทุกๆ 5 ชั่วโมง

เครื่อง Dual จะต้องการสไลเดอร์ 50 Lot ทุกๆ 3 ชั่วโมง

ตอนเริ่มต้นมีสไลเดอร์อยู่ 182 Lot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อสไลเดอร์เหลืออยู่ในตู้ 182 Lot หรือต่ำกว่าจะต้องมีการขนส่งสไลเดอร์

ห้ามให้เกิดกรณีสไลเดอร์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของเครื่องSDET

ห้องผลิตสไลเดอร์ (ABS Out) สามารถผลิตได้สไลเดอร์ได้ 1.36 MSLD/Day

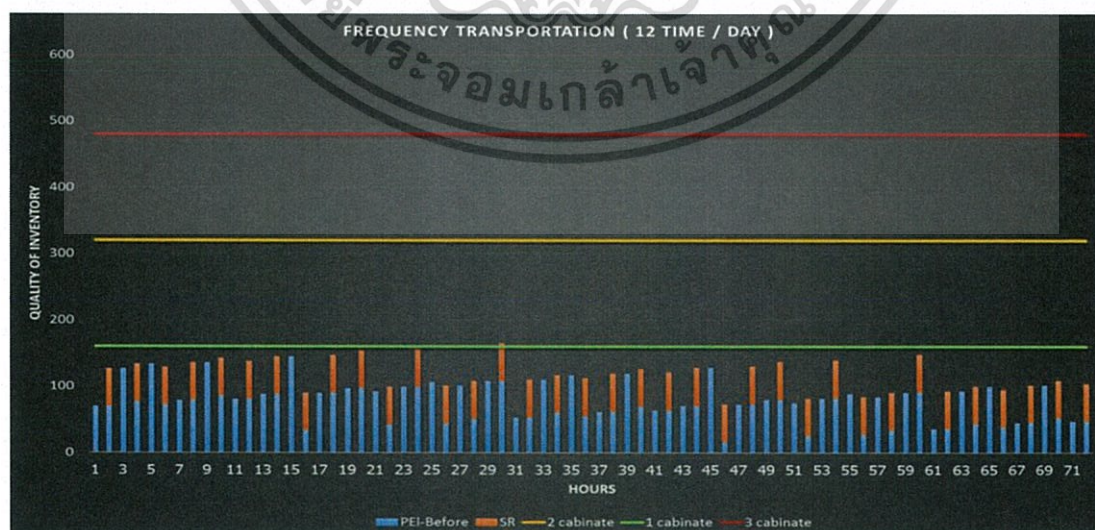
เมื่อได้เงื่อนไขครบแล้ว ทำการเขียนตาราง MRP และหาจำนวนรอบที่น้อยที่สุดที่สามารถทำได้ตามทุกเงื่อนไข ดังตาราง 3.2 และ 3.3

ตาราง 3.2 MRP 1-12 ชั่วโมง

Time (HR.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR single	62	0	0	0	0	62	0	0	0	0	62	0
GR dual	50	0	0	50	0	0	50	0	0	50	0	0
GR total	112	0	0	50	0	62	50	0	0	50	62	0
SR	0	57	0	57	0	57	0	57	0	57	0	57
OH	182	70	127	127	134	134	129	79	136	136	143	81
NR	-70	-127	-127	-134	-134	-129	-79	-136	-136	-143	-81	-138
PLANNED ORDER RECEIPTS UNCC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEI-after	70	127	127	134	134	129	79	136	136	143	81	138
PEI-Before	70	70	127	77	134	72	79	79	136	86	81	81
PREL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตาราง 3.3 MRP 13-24 ชั่วโมง

Time (HR.)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
GR single	0	0	0	62	0	0	0	0	62	0	0	0
GR dual	50	0	0	50	0	0	50	0	0	50	0	0
GR total	50	0	0	112	0	0	50	0	62	50	0	0
SR	0	57	0	57	0	57	0	57	0	57	0	57
OH	138	88	145	145	90	90	147	97	154	92	99	99
NR	-88	-145	-145	-90	-90	-147	-97	-154	-92	-99	-99	-156
PLANNED ORDER RECEIPTS UNCC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEI-after	88	145	145	90	90	147	97	154	92	99	99	156
PEI-Before	88	88	145	33	90	90	97	97	92	42	99	99
PREL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



ภาพ 3.42 ความถี่ในการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพ 3.41 กราฟแสดงให้เห็นปริมาณสไลเดอร์( Lot )ภายในตู้เก็บ ในระยะเวลา 72 ชั่วโมง พบว่าการขนส่งทุกๆ 2 ชั่วโมงเป็นระยะเวลาที่ดีที่สุดในการขนส่งสไลเดอร์ เนื่องจากไม่ทำให้เกิดสภาวะสไลเดอร์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของเครื่อง ซึ่งตรงกับเงื่อนไขทุกประการ

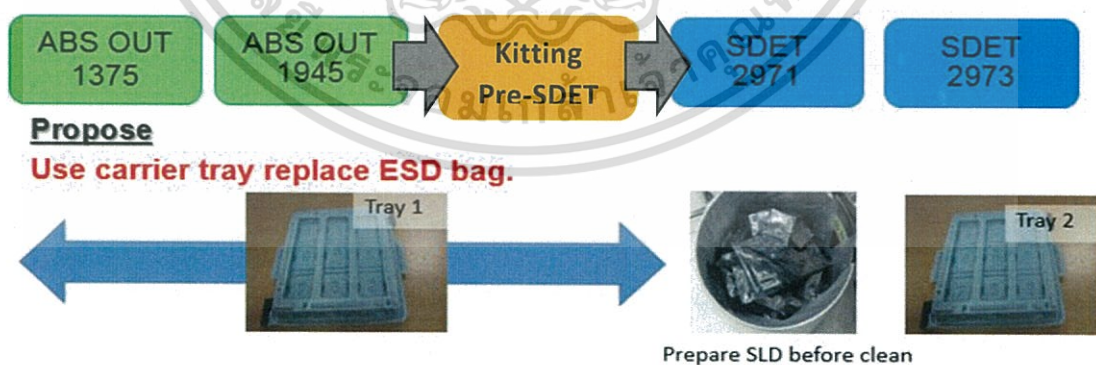
จากกราฟที่ 3.41 กราฟแท่งสีน้ำเงินแทนปริมาณสไลเดอร์( Lot )ภายในตู้เก็บต่อชั่วโมง ส่วนแท่งกราฟสีส้ม คือ จำนวนสไลเดอร์ที่มาจากกรขนส่งโดยตรงจากห้อง ABS Out เส้นสีเหลือง สีเขียว และสีแดงคือปริมาณของตู้ที่สามารถเก็บสไลเดอร์ได้ ซึ่งจะทำการอธิบายต่อเพิ่มเติมในหัวข้อที่ 3.5.4

### 3.5.4 บรรจุกัณฑ์ (IDM , Package)

หัวข้อนี้เป็นหัวข้อที่ทำการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากเล็งเห็นว่า เมื่อทำการขนส่งทางตรงจาก ABS Out มาที่ห้อง SDET สามารถลดจำนวนชั้นของการ บรรจุสไลเดอร์ได้ โดยการใช้ Blue Carrier Tray แทนการใช้ถุง เนื่องจาก Blue Carrier Tray นี้สามารถล้างและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่การใช้ถุง ESD ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทำให้สิ้นเปลืองและทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น



ภาพ 3.43 Tray และการแพคที่ใช้ในปัจจุบัน



ภาพ 3.44 ข้อเสนอแนะการใช้ Blue Carrier Tray แทนถุง ESD

จากภาพ 3.42 แสดงให้เห็นว่าการเคลื่อนย้ายสไลเดอร์ภายใน ABS Out จะนำ Tray ที่บรรจุสไลเดอร์วางใน Blue Carrier Tray แต่เมื่อมีการขนส่งสไลเดอร์ออกนอกพื้นที่ห้องปฏิบัติการจะทำการแพคสไลเดอร์โดยใช้ถุง ESD Bag กลุ่ม Tray ที่บรรจุสไลเดอร์ 1 ชั้น ก่อนที่จะนำ Tray ที่บรรจุด้วยถุง ESD มารวมกันจนครบ Lot และใส่ลงในถุง ESD อีก 1 ชั้นพร้อมกับทำการแพคโดยการดูอากาศภายนอก ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกและใช้ความร้อนปิดผนึกปากถุง เพื่อป้องกันฝุ่นระหว่างการขนส่งสไลเดอร์ เมื่อการขนส่งสไลเดอร์เสร็จสิ้น ที่ห้อง SDET จะทำการแกะถุง ESD โดยการตัดทั้ง 2 ชั้น เพื่อนำสไลเดอร์ออกจากถุงลงส่งต่อไปที่กระบวนการล้างก่อนจะทำการทดสอบสไลเดอร์ตามลำดับ เนื่องจากลำดับขั้นตอนในการผลิตก่อนหน้าที่จะทำการขนส่งโดยตรง จำเป็นต้องมีการนำสไลเดอร์ไปพักที่ห้อง Kitting Room (Pre-SDET) เพื่อรอแผนการผลิต หรือรอการขนส่งสไลเดอร์จากห้อง SDET มารับสไลเดอร์ เพราะห้อง Kitting Room (Pre-SDET) ไม่ใช่ห้องปฏิบัติการ ประกอบกับกระบวนการรอแผนการผลิต บางครั้งมีความยาวนานมาก จึงทำให้การบรรจุสไลเดอร์ด้วยถุง ESD ทั้ง 2 ชั้น จำเป็นอย่างมาก แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนการผลิต โดเมนการใช้การขนส่งทางตรง คือ ทำให้ไม่จำเป็นต้องพักสไลเดอร์ไว้ที่ kitting Room (Pre-SDET) แต่จะนำสไลเดอร์ไปพักไว้ที่ Pre-SDET แทน พบว่าระยะเวลาที่สไลเดอร์อยู่นอกห้องปฏิบัติการนั้นจะใช้เวลาที่ลดลงเหลือเพียงระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์ ซึ่งทำให้สามารถลดจำนวนชั้นที่ทำการแพคถุง ESD ได้ 1 ชั้น โดยการนำถุง ESD ชั้นนอกออก (ถุงที่รวบรวมสไลเดอร์ให้เป็น Lot) และแทนที่ด้วยการใช้ Blue Carrier Tray เพื่อลดต้นทุนในการผลิต เนื่องจาก Blue Carrier Tray สามารถล้างและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่ถุง ESD ไม่สามารถล้างและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และเมื่อสิ้นสุดการขนส่งโดยตรง ภายในห้อง SDET จะมีกระบวนการทำความสะอาดสไลเดอร์ โดยการล้างด้วยเครื่องอัตโนมัติ และมีการตรวจสอบสไลเดอร์ โดยการส่องสไลเดอร์เพื่อตรวจสอบความสะอาดสไลเดอร์ก่อนที่จำจะเข้าเครื่องทดสอบ ทำให้สามารถมั่นใจได้ว่าสไลเดอร์จะไม่มีสิ่งปนเปื้อนติดอยู่บนพื้นผิว ดังภาพ 3.42

จำนวนตู้ ทั้ง 3 ใบ ที่ย้ายจากห้อง Kitting Room มาไว้ที่ SDET เพียงพอต่อการเก็บ Blue Carrier Tray จากภาพ 3.41 เส้นสีเขียว คือปริมาณความจุของตู้ 1 ใบ เส้นสีเหลืองคือปริมาณความจุของตู้ 2 ใบ และเส้นสีแดงคือ ปริมาณความจุของตู้ 3 ใบ ซึ่งจากภาพ 3.42 แสดงว่าตู้เพียงใบเดียวเพียงพอต่อการเก็บสไลเดอร์ทั้งหมด เนื่องจากไม่ได้คำนึงถึงชนิดและรูปแบบของสไลเดอร์ แต่เมื่อคำนึงถึงชนิดและรูปแบบสไลเดอร์ จำเป็นต้องใช้ตู้ทั้ง 2 ใบในการเก็บชิ้นงาน เนื่องจากสไลเดอร์มี 2 ชนิด ตู้ใบที่ 1 จะเก็บสไลเดอร์ชนิดที่ 1 และตู้ใบที่ 2 จะเก็บสไลเดอร์ชนิดที่ 2 ส่วนตู้ใบที่ 3 จะทำการเก็บสไลเดอร์ชนิดใหม่ หรือเก็บงานที่เป็นงานมีปัญหา หรือรองรับการขนส่งสไลเดอร์เมื่อมีการขนส่งมาและยังไม่มีพนักงานมาจัดการสไลเดอร์ หรือ ไว้รองรับเมื่อตู้ใบที่ 1 และ 2 เต็ม ตู้ 1 ใบ มีจำนวนช่องทั้งหมด 10 ช่อง (2 แถวแถวละ 5 ช่อง) แต่เนื่องจาก 2 ช่องสุดท้าย อยู่ติดกับพื้น ไม่สะดวกต่อการเก็บชิ้นงานและไม่ปลอดภัยจากสนปนเปื้อนที่อาจจะติดอยู่กับพื้น ทำให้ตู้ 1 ใบ สามารถใช้ได้เพียง 8 ช่องเท่านั้น ซึ่งเมื่อทำการเปลี่ยนจากการใช้ถุง ESD มาเป็นการใช้ Blue Carrier Tray จะทำให้ความหนาของ Transportation Pack เพิ่มขึ้น ( Transportation Pack คือ ถุงESD ชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับคลุมสไลเดอร์ ซ่อนทับถุง Outer Bag แต่ไม่มีการแพคถุงโดยใช้ความร้อน ซึ่งถุงชนิดนี้เป็นถุงชั้นนอกสุดที่ใช้คลุมสไลเดอร์ทั้งอยู่ภายในและนอกห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีอายุการใช้งาน 3 ครั้งต่อใบ ) ทำให้ภายใน 1 ช่องสามารถเก็บได้ 20 ถุง สามารถคำนวณได้ดังนี้

1 ตู้ มี 8 ช่อง

1 ช่องเก็บ Blue Carrier Tray พร้อมถุง Transportation Pack 20 lot

ทำให้ 1 ตู้สามารถเก็บสไลเดอร์ได้ 160 lot

2 ตู้สามารถเก็บสไลเดอร์ได้ 320 lot ซึ่งเพียงพอต่อสไลเดอร์ทั้งหมด

และยังมีตู้ที่ 3 เพื่อป้องกันอัตราการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

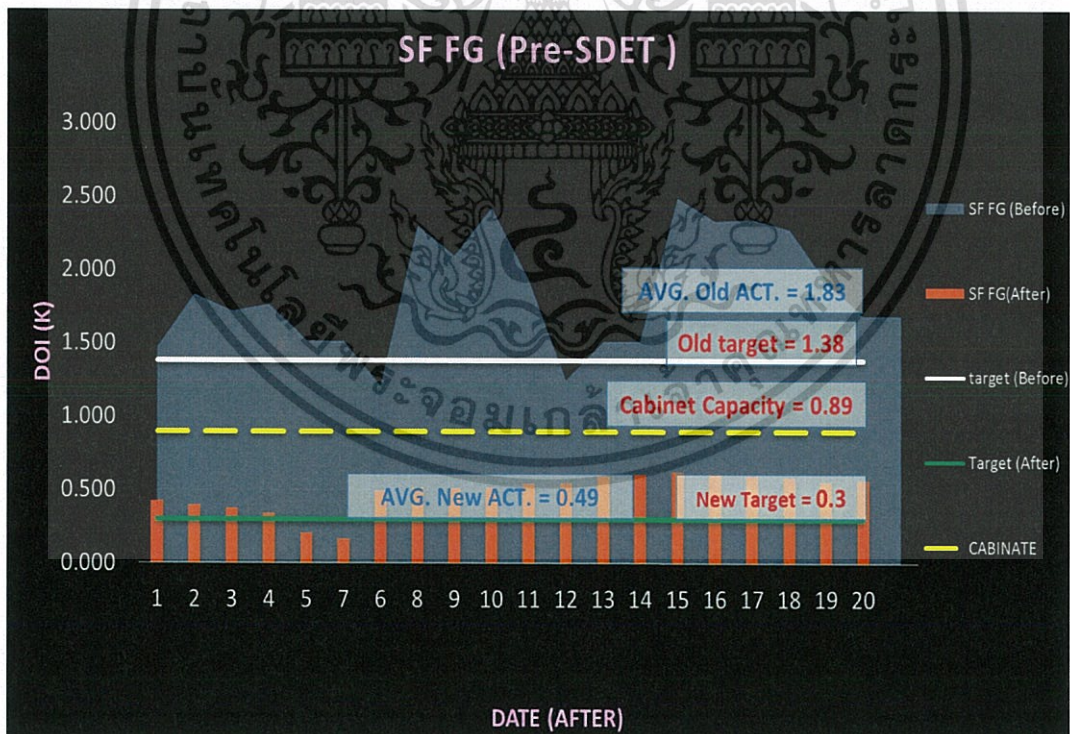
ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดลองของหัวข้อที่ทำการศึกษาทั้ง 4 หัวข้อ และทำการเปรียบเทียบผลก่อนทำการขนส่งโดยตรงและหลังทำการขนส่งโดยตรง เพื่อแสดงให้เห็นข้อแตกต่างที่เกิดขึ้น ดังนี้

#### 4.1 ผลการทดลองปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต (Inventory and Cycle Time)

ในเรื่องปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต นั้นในขั้นวิธีการแก้ไขในบทที่ 3 นั้นได้รวมกันในการทำการแก้ไข เนื่องจากเป็นเรื่องที่เกิดเป็นเหตุและผลกัน แต่ในบทที่ 4 นี้ จำทำการอธิบายผลการทดลองแยก เพื่อป้องกันความสับสน ดังนี้

##### 4.1.1 ปริมาณคงคลัง

หลังจากการย้ายตู้จำนวน 3 ใบ พร้อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 3 เครื่อง มาติดตั้งเป็น Pre-SDET ทำให้ปริมาณคงคลังในพื้นที่บริเวณ Kitting (Pre-SDET) มีปริมาณคงคลังที่ลดลง ดังภาพ 4.1



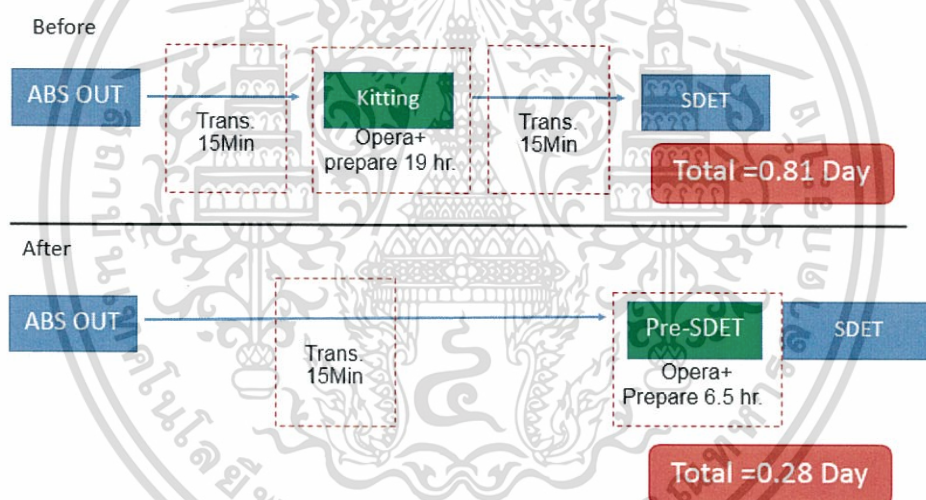
ภาพ 4.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณคงคลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพ 4.1 บริเวณพื้นที่สี่เทา คือ ปริมาณคงคลังของก่อนทำการขนส่งโดยตรง และเส้นสีเขียว คือ แสดงค่าเป้าหมาย 1.38 ของปริมาณคงคลังก่อนทำการปรับปรุง ส่วนแท่งกราฟสีส้ม คือปริมาณคงคลังหลังทำการปรับปรุง เส้นสีเขียว คือ เส้นเป้าหมาย 0.3 หลังทำการปรับปรุง และเส้นสุดท้ายสีเหลือง คือเส้นบ่งบอกปริมาณความจุของตู้ทั้ง 3 ใบ ซึ่งจะเห็นว่าปริมาณคงคลังที่เกินกว่าเป้าหมาย แต่ไม่เกินจำนวนตู้ที่กำหนด และทำการหาค่าเฉลี่ยของปริมาณคงคลังเดิม พบว่ามีค่าเป็น 1.830 ส่วนค่าเฉลี่ยหลังทำการเปลี่ยนแปลง มีค่าเป็น 0.492 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าก่อนทำการปรับปรุงมีค่าเฉลี่ยที่สูงมาก และเมื่อทำการขนส่งโดยตรงสามารถลดค่าเฉลี่ยประมาณคงคลังลงได้ 1.337 ซึ่งนับว่าเป็นตัวเลขที่สูงมาก เมื่อคิดเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ สามารถลดได้ 73 % จากปริมาณคงคลังเดิม

#### 4.1.2 เวลาที่ใช้ในการผลิต

เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการผลิตและปริมาณคงคลัง มีปัจจัยที่เหมือนกันวิธีการทำการแก้ไขจึงเหมือนกัน และเมื่อทำการแก้ไขเสร็จทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตลดลงดังภาพ 4.2



ภาพ 4.2 เปรียบเทียบก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงของเวลาที่ใช้ในการผลิต

จากรูปที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า เมื่อทำการขนส่งทางตรง สามารถลดเวลาที่ใช้ในการขนส่งได้เป็นเวลา 15 นาที และสามารถลดเวลาที่ใช้ในการรอแผนการผลิตในห้อง Kitting Room ได้ 12.5 ชั่วโมง ซึ่งเมื่อนำเวลาที่สามารถลดได้มาเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ในการผลิตก่อนทำการเปลี่ยนแปลง พบว่าสามารถลดเวลาจาก 0.81 วันเหลือ 0.28 วัน เมื่อคิดเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ สามารถลดได้ 65 % จากเวลาที่ใช้ในการผลิตเดิม

## 4.2 ผลการทดลองเส้นทางที่ใช้ในขนส่งสไลเดอร์ (Transportation Route)

เมื่อทำการปรับเปลี่ยนเส้นทางเพื่อลดระยะเวลาในการขนส่งพร้อมกับหาเส้นทางที่มีปริมาณสิ่งเจือปนน้อยที่สุด พบว่าเส้นทางที่ 2 คือเส้นทางที่ดีที่สุด โดยการใช้ทางเชื่อมเดินจากตึก 2/1 ชั้น 3 ไปตึก 2 แล้วจึงใช้ลิฟต์จากตึก 2 ลงมายังชั้น 1 เพื่อทำการขนส่งสไลเดอร์ เมื่อทำการจับเวลาทั้งหมด 3 ทีม ทีมละ 15 ครั้ง ทุกช่วงเวลา จะได้ดังตาราง 4.1 ซึ่งพบว่ามียุทธศาสตร์อยู่ที่ 9.31 นาที

ตารางที่ 4.1 แสดงเวลาที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์หลังทำการปรับปรุง

team no.	A	B	C
1	10.05	8.66	8.64
2	9.00	8.70	8.76
3	9.07	8.74	8.75
4	10.00	8.72	8.71
5	8.94	8.65	8.74
6	9.04	8.71	8.78
7	9.08	8.78	8.76
8	9.60	8.69	8.83
9	10.02	8.75	8.66
10	9.10	8.64	8.58
11	9.07	8.75	9.60
12	9.05	8.64	8.72
13	8.88	8.66	8.68
14	8.86	8.76	8.65
15	9.04	8.66	8.64
Average = 9.31			

Area	Before	After
ABS Out	-	-
Kitting Room	264.5	-
SDET	143.5	265
kitting Room	143.5	143.5
Total	551.5	408.5

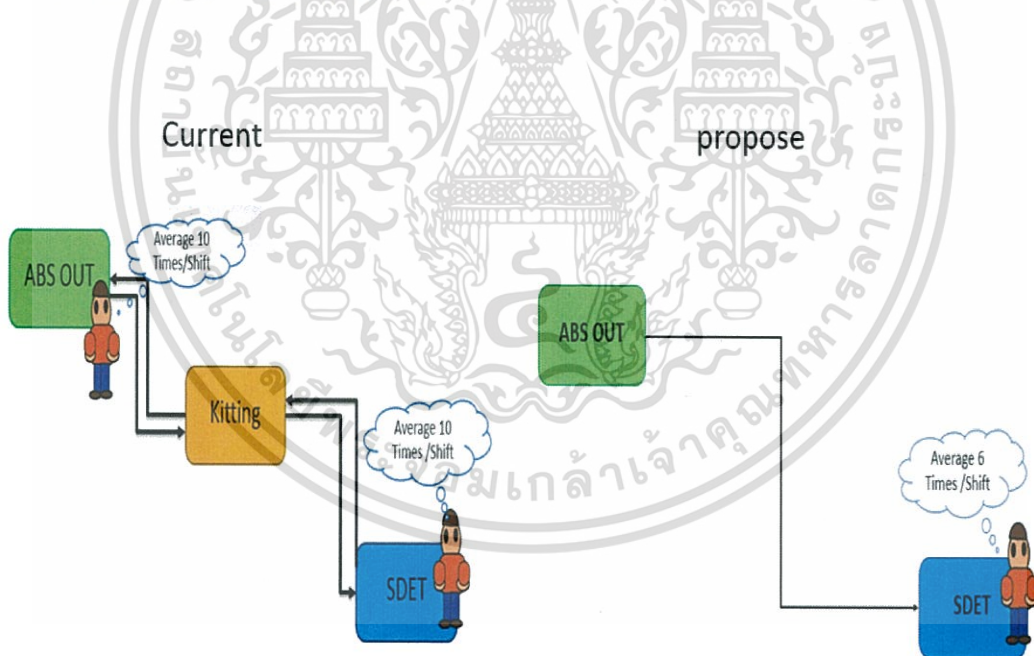
ภาพ 4.3 เปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลง

และเมื่อนำเส้นทางเส้นที่ 2 มาเปรียบเทียบกับเส้นทางก่อนการปรับปรุง พบว่าระยะทางลดลงเหลือเพียง 408.5 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 ผลการทดลองตารางความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์ (Frequency Transportation)

ในขั้นตอนการปรับปรุงและแก้ไข ได้ทำการคำนวณจำนวนรอบที่น้อยที่สุดในการขนส่งสไลเดอร์ที่ไม่ทำให้เกิดสไลเดอร์ขาดแคลน โดยใช้หลักการ MRP ในการหาจำนวนรอบที่เหมาะสม และหลักการ ROP เพื่อป้องกันสไลเดอร์ขาดแคลน ซึ่งวิธีนี้เป็นการกำหนดปริมาณสไลเดอร์ส่วนหนึ่งไว้เป็น “สินค้าปลอดภัย (Safety stock)” พบว่าจำนวนการขนส่ง 12 ครั้ง/วัน/บริเวณ เป็นจำนวนที่ดีที่สุด ทำการขนส่งสไลเดอร์จาก ABS Out ไปที่ SDET ทุกๆ 2 ชั่วโมง และสามารถจัดตารางการขนส่งสไลเดอร์ได้อย่างสมบูรณ์ ไม่เกิดการขาดสไลเดอร์ จากเดิมมีการขนส่งสไลเดอร์ประมาณ 20 ครั้ง/วัน /บริเวณ และไม่มีตารางเวลาในการขนส่งสไลเดอร์ เมื่อทำการปรับปรุงและสร้าง Pre-SDET สามารถลดจำนวนลงได้ 8 ครั้ง/วัน/บริเวณ และเมื่อไม่จำเป็นต้องผ่าน Kitting Room ทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานในการขนส่งสไลเดอร์ได้ 1 คน จากก่อนทำการปรับปรุงจำใช้ 2 คน ซึ่งพนักงานจะประจำที่ ABS Out และ บริเวณ SDET ส่วนห้อง Kitting Room จะไม่มีพนักงานขนส่งสไลเดอร์ จะรอรับสไลเดอร์จาก ABS Out และทำการส่งงานโดยพนักงานที่ประจำที่ SDET ทำให้สามารถใช้คนเพียงคนเดียวในการเดินทางจาก ABS Out ไปยัง SDET ได้ และสามารถลดจำนวนรอบในการขนส่งจาก 4 รอบ เหลือ 2 รอบ ได้ ดังภาพ 4.4



ภาพ 4.4 เปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 ผลการทดลองบรรจุภัณฑ์ (IDM , Package)

เมื่อนำ Blue Carrier Tray มาใช้แทนถุง ESD ดังภาพ 4.5ทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ ดังนี้

ห้อง SDET ต้องการสไลเดอร์ 1.3 MSLD/Day หรือ 118 MSLD/Quarter

1960 สไลเดอร์ เท่ากับ 1 lot และ 280 สไลเดอร์ เท่ากับ 1 Tray

เพราะฉะนั้น จะต้องการ 60,358 Lot/Quarter หรือ 422,500 Tray/Quarter

ถุงESD ใบใหญ่สามารถตัดเป็นถุง Inner ได้ 8 ถุง และตัดเป็น Outer ได้ 2 ถุง

ใช้ถุง ESDใบใหญ่ทำเป็นถุง inner 52,813 ถุงและถุง Outer 30,179 ถุง รวม 82,992 ถุง

1 ถุงESD ใบใหญ่ ราคา 0.09 \$

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายรวม 7,469.28 \$/Quarter

เมื่อใช้ Blue Carrier Tray แทนถุง Outer

ทำให้ใช้ถุง inner 60,356 Lot/Quarter และถุง Outer 0 Lot/Quarter

ใช้ถุง ESDใบใหญ่ทำเป็นถุง inner 52,813 ถุง

ค่าใช้จ่ายรวม 4,753.17 \$/Quarter

ซึ่งสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ 2,716.11 \$/Quarter



ภาพ 4.5 ใช้ Blue Carrier Tray แทน ESD Bag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้ จะกล่าวสรุปผลการทดลองต่างๆ รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการฉบับนี้และข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปพัฒนาและต่อยอดของโครงการ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการปรับปรุงหัวข้อที่ศึกษาทั้ง 4 ข้อ ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 พบว่าเมื่อนำผลหลังทำการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกับก่อนทำการปรับปรุง มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละหัวข้อดังนี้

ปริมาณคงคลังและเวลาที่ใช้ในการผลิต ทำการปรับปรุงโดยการย้ายห้อง Kitting Room (Pre-SDET) ไปในพื้นที่ของห้อง SDET เพื่อลดระยะเวลาในการขนส่งสไลเดอร์ และย้ายคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งตู้เก็บชิ้นงานจำนวน 3 ใบ มาติดตั้งในพื้นที่ พร้อมกับเปลี่ยนชื่อเป็น Pre-SDET เพื่อลดระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตรวมถึงปริมาณคงคลัง ซึ่งปริมาณคงคลังในพื้นที่นี้ลดลง 76 % ส่วนเวลาที่ใช้ในการผลิตลดลง 65 % ซึ่งนับว่าเป็นตัวเลขที่ค่อนข้างสูง

เส้นทางที่ใช้ในขนส่งสไลเดอร์ เมื่อปีนัง ประเทศมาเลเซียปิดตัวลง รวมถึงการแก้ไขตำแหน่งของห้อง Kitting Room (Pre-SDET) เข้าไปในห้อง

SDET ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์ โดยการใช้ข้อมูลทางด้านเวลา และปรึกษาเรื่องความสะอาดระหว่างเส้นทางกับทีมสำรวจความสะอาดแต่ละเส้นทาง (Consult with contamination Team) เพื่อใช้ในการหาเส้นทางที่ใช้ระยะเวลาที่น้อยที่สุดในการขนส่งสไลเดอร์ และต้องเป็นเส้นทางที่ปลอดภัยต่อการขนส่งสไลเดอร์ด้วย ซึ่งหลังจากการศึกษาพบว่า เส้นทางเส้นที่ 2 นั้นเป็นเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด

ตารางความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์ เป็นการจัดตั้งตารางที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์ โดยการใช้ทฤษฎีของ MRP เพื่อทำการจำลองจำนวนครั้งการขนส่งสไลเดอร์ และหาจำนวนรอบที่เหมาะสมที่สุดในการขนส่งสไลเดอร์ ซึ่งพบว่า จำนวน 12 ครั้งต่อวัน เป็นจำนวนที่เหมาะสมที่สุด และเมื่อมีการปรับปรุงเส้นทาง และการย้ายตำแหน่งห้อง Kitting Room (Pre-SDET) ทำให้สามารถจำนวนคนที่ใช้ในการขนส่งสไลเดอร์จากเดิม 2 คน ให้เหลือเพียง 1 คนได้ โดยที่ข้อสมมุติฐานทั้งสองข้อนี้ยังไม่ได้มีการทดสอบว่าสามารถเป็นไปตามข้อสมมุติฐานได้หรือไม่

และบรรจุภัณฑ์ โดยการลดจำนวนชั้นบรรจุภัณฑ์ จาก 2 ชั้นให้เหลือ 1 ชั้น ลดเฉพาะถุง ESD Bag และนำสไลเดอร์ที่บรรจุด้วยถุง 1 ชั้น ไว้ใน Blue carrier tray เพื่อป้องกันสิ่งเจือปนได้ และสามารถลดค่าใช้จ่ายลงด้วย โดยที่ข้อสมมุติฐานทั้งสองข้อนี้ยังไม่ได้มีการทดสอบว่าสามารถเป็นไปตามข้อสมมุติฐานได้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบเจอ

5.2.1 การเก็บข้อมูล เนื่องจากยังไม่มีประสบการณ์การติดต่อผู้คน ทำให้มีปัญหาในการติดต่อกับงานเกิดการล่าช้า ไม่เป็นไปตามกำหนด แต่หลักจากรู้จักสถานที่และคุ้นเคยกะผู้คน ทำให้สามารถติดต่อประสานงานได้อย่างรวดเร็ว

5.2.2 ความรู้เพิ่มเติม เนื่องจากความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหาโครงการ ฉบับนี้บางครั้งต้องใช้ความรู้เพิ่มเติมมาช่วยในการแก้ไขปัญหา เนื่องจากเป็นสิ่งที่ไม่เคยพบเจอ และเป็นปัญหาที่เกินจากที่เคยเล่าเรียนมา ทำให้มีการศึกษาเพิ่มเติมก่อนลงมือทำการแก้ไขปัญหา

5.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากโครงการชิ้นนี้เป็นโครงการเล่มแรก ทำให้ผู้จัดทำเองยังไม่มีประสบการณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลมากนัก ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลอาจจะไม่ราบรื่น เรียบร้อย ซึ่งส่งผลต่อเวลาที่ใช้อย่างมาก

5.2.3 ระยะเวลาในการทำงาน เนื่องจากโครงการที่ทำในเล่มนี้ ยังมีบางหัวข้อที่ต้องการเวลาในการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากเป็นหัวข้อที่ศึกษาเพิ่มขึ้นมาจากแผนที่วางไว้

## 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

5.3.1 ในจุดที่ทำการยุบและย้ายห้อง Kitting Room (Pre-SDET) ไปในห้องปฏิบัติการ สามารถทำการพัฒนาด้านของโปรแกรม เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลของสไลเดอร์และตำแหน่งที่ในการเก็บชิ้นงานของสไลเดอร์ ว่าอยู่ในตู้ลำดับใดและอยู่ในช่องอันดับใด ทั้งนี้ เมื่อมีการแผนการผลิต จะสามารถแสดงตำแหน่งของสไลเดอร์ เพื่อง่ายต่อการค้นหา ซึ่งคาดว่าจะสามารถประหยัดเวลาในกระบวนการผลิตได้ไม่มากนักน้อย

5.3.2 นำหัวข้อการสร้างตารางความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์ ทำการศึกษาเพิ่มเติม และจัดตารางความถี่ของการขนส่งสไลเดอร์แบบใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับการผลิตมากที่สุด

5.3.3 นำหัวข้อบรรจุภัณฑ์ ทำการศึกษาและหาวัสดุใหม่ๆที่สามารถนำมาทดแทนวัสดุแบบเดิม ที่สามารถป้องกันสไลเดอร์จากสิ่งเจือปนได้ รวมถึงวิธีใหม่ในการปิดผนึกสไลเดอร์ เพื่อลดต้นทุนในการผลิต

## เอกสารอ้างอิง

- [1] การลดการสูญเสีย 7 ประการ.(ม.ป.ป.).ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2559,จาก <http://www.wisdommaxcenter.com/detail.php?WP=oGM3ZHjkoH9axUF5nrO4Ljo7o3Qo7o3Q>
- [2] การวิเคราะห์ความเสี่ยง.(ม.ป.ป.).ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2559,จาก <http://www.qualitydigest.com/inside/six-sigma-article/failure-mode-and-effect-analysis-tutorial#http://92project.com/mtools/th/fmea.html>
- [3] การผลิตแบบลีน.(2537).ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2559,จาก <http://topofquality.com/slean/indexlean.html>
- [4] การวางแผนความต้องการวัสดุ(MRP).(2554).ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2559,จาก <http://bibee-bemint.blogspot.com/2011/02/mrp.html>
- [5] ข้อแตกต่างระหว่าง Push System และ Pull System.(2559).ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2559,จาก<http://www.logisticafe.com/2009/11/pull-system-plus-system/>
- [6] จุดสั่งซื้อใหม่.(2554).ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2559,จาก <https://inventorymanagementmetrics.blogspot.com/2011/12/reorder-point.html>
- [7] แผนภูมิพาเรโต. (ม.ป.ป.).ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2559,จาก <http://topofquality.com/spareto/indexpareto.html>
- [8] สุนทร มูลทา สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.(2556). การขนถ่ายวัสดุ. ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2559.จาก <http://www.pit.ac.th/2013/index.php/faculty-of-engineer>
- [9] หลักการ 4M 1E กับแผนผังก้างปลา.(2558).ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2559,จาก <https://nutnluan.wordpress.com/2015/10/16/%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A34m1e%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B8%99%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%9B/>

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวรตนมน เลิศปรีชาภักดี  
 วัน เดือน ปีเกิด 12 มิถุนายน 2538  
 ที่อยู่ 1731 ถนนลาดพร้าว แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310  
 E-mail : Ratanamon.june1995@gmail.com  
 Tel. 090-9847909

ประวัติการศึกษา 2556-ปัจจุบัน กำลังศึกษาหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบการผลิต วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประวัติการทำงานและผลงานวิจัย 2559 แผนก Industrial engineering บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้