



การปรับปรุงโต๊ะวางชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในการปรับตั้งเครื่องจักร
กรณีศึกษา บริษัท เทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด
**IMPROVEMENT OF SUPPORT TABLE TO REDUCE LOSS IN
CHANGEOVER MACHINE : A CASE STUDY OF TENNECO
AUTOMOTIVE (THAILAND) CO.,LTD**

นางสาว กาญจนา วิทยา

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2561

การปรับปรุงโต๊ะวางชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในการปรับตั้งเครื่องจักร

กรณีศึกษา บริษัท เทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ 2561

IMPROVEMENT OF SUPPORT TABLE TO REDUCE LOSS IN CHANGEOVER
MACHINE : A CASE STUDY OF TENNECO AUTOMOTIVE (THAILAND) CO.,LTD

นางสาว กาญจนา วิทยา

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ
(ผศ. อัญชลี สุพิทักษ์)

..... กรรมการสอบ
(อาจารย์ ดร.กรกฎ เหมสถาปัตย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร. ณัฐพล ลิ้มจิระจรัส)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา
(รศ.ดร. พิสุทธิ พงศ์ชัยฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ชื่อโครงการ	การปรับปรุงโต๊ะวางชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในการปรับตั้งเครื่องจักร กรณีศึกษา บริษัท เทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด
	IMPROVEMENT OF SUPPORT TABLE TO REDUCE LOSS IN CHANGEOVER MACHINE : A CASE STUDY OF TENNECO AUTOMOTIVE (THAILAND) CO.,LTD
ผู้เขียน	นางสาว กาญจนา วิทยา
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. ณัฐพล ลิ้มจิระจรัส
พนักงานที่ปรึกษา	นาย พิทยา มุลตรีดี
ชื่อบริษัท	บริษัท เทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	ผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ประกอบสำหรับยานยนต์และเครื่องยนต์

บทสรุป

จากการศึกษากระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรแต่ละตัว เพื่อหาความสูญเสียในกระบวนการ และได้มีการกำหนดหัวข้อปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปรับตั้งเครื่องอัดแก๊ส เนื่องจาก ในระหว่างที่มีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต พนักงานต้องเคลื่อนที่ไปที่ตู้เครื่องมือ และมีการยกโต๊ะวางชิ้นงานไปเปลี่ยนทำให้เกิดความเมื่อยล้า จึงได้ออกแบบอุปกรณ์ให้มีความสะดวกต่อการทำงาน และช่วยลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร

หลังจากที่ได้ออกแบบโต๊ะสำหรับวางชิ้นงานระหว่างเครื่องจักร และได้สร้างขึ้นจริง พบว่า โต๊ะตัวใหม่สามารถวางงานได้ทุกรุ่นการผลิต และมีชั้นวาง Tooling บริเวณกลางโต๊ะวางชิ้นงาน ทำให้เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรลดลงจากเดิม เครื่อง Gasser ใช้เวลาในการปรับตั้ง 520 วินาที เวลาในการปรับตั้งลดลงเหลือ 416.6 วินาที คิดเป็น 19.88 %

Project's name	IMPROVEMENT OF SUPPORT TABLE TO REDUCE LOSS IN CHANGEOVER MACHINE : A CASE STUDY OF TENNECO AUTOMOTIVE (THAILAND) CO.,LTD
Writer	Ms. Kanjana Vittaya
Faculty	Faculty of Engineering , Industrial Engineering Program
Faculty Advisor	Associate Professor Dr. Nuttapol Limjeerajarus
Job Supervisor	Mr. Pittaya Multredee
Company's name	Tenneco automotive (Thailand) Co.,Ltd
Business Type / Product	Manufacture and sell automotive emission control and ride control systems

Summary

From studying individual Changeover machine to find loss in process and how to eliminated and define topic of problem and the topic is gasser machine during changeover because when the production model was changed ,Operator must go to tooling cabinet and change the support table .So I design the new support table for convenient to work. And reduce the time to set the machine.

After designed the new support table and made it . The new support table can be placed on all production models and has a Tooling shelf in the center of the work table. Gasser spent changeover time for 520 seconds reduced to 416.6 seconds, equivalent to 19.88%

กิตติกรรมประกาศ

นักศึกษาขอขอบคุณ บริษัท เทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาเข้ามาปฏิบัติสหกิจภายในสายการผลิต Shock absorber ตลอดระยะเวลา 4 เดือน ทำให้นักศึกษาได้รับความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริง มาประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้และความสามารถที่นักศึกษามี จนโครงการฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ คุณพิทยามูลตรีดี พนักงานในแผนกการผลิต Shock absorber ทุกคน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ข้าพเจ้าไม่ได้กล่าวถึง ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ให้คำปรึกษา และมอบความรู้ในเรื่องต่างๆด้วยความเต็มใจ และจริงใจ เรื่อยมาตลอดการสหกิจศึกษา จนทำให้นักศึกษาสามารถเพิ่มพูนความรู้ความสามารถเพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติงานได้ และที่ขาดไม่ได้ ขอขอบคุณ อาจารย์ รศ.ดร. ณัฐพล ลิ้มจิระจรัส ที่แนะนำแนวทางในการจัดทำโครงการสหกิจศึกษานี้

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้านำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการปฏิบัติสหกิจศึกษาไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งในการทำงาน และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาตนเอง ต่อไปในอนาคต หากโครงการฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

กาญจนา วิทยา
ผู้จัดทำโครงการ

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ก
Summary	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญภาพประกอบ	ณ
สารบัญตาราง	ช
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ชื่อที่ตั้งและสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและบริหารองค์กร	3
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	4
1.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา.....	5
1.6 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	5
1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	5
1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ	6
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับการจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย.....	6
1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	7
2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน.....	7
2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	28

3 แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน.....	30
3.1 แผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา	30
3.2 รายละเอียดที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน	31
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน.....	31
4 สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ.....	41
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน	41
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	43
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	43
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	43
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	43
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก ก.....	46
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	49

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่

หน้า

1.1 เครื่องหมายการค้า บริษัทเทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.2 แผนผังภายในโรงงานของ บริษัทเทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย)	1
1.3 แสดงแผนผังการบริหาร.....	4
1.4 เวลาที่สูญเสียไปในกระบวนการผลิต Line internal.....	5
2.1 แสดงการผสมผสานระหว่าง Kaizen กับ Innovation	8
2.2 แสดงส่วนประกอบของ Fish Bone Diagram.....	12
2.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกกระบวนการ (Process Chart Symbols).....	14
2.4 แนวคิดในการใช้วงจร PDCA	15
2.5 ภาพแสดงความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ.....	18
2.6 แผนภูมิแนวคิดแสดงการออกแบบที่มีวงป้อนกลับ.....	28
2.7 ตัวอย่าง Sketchup program logo	29
3.1 ผังก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา	32
3.2 Support table for Shock absorber Rear (ก่อนปรับปรุง)	32
3.3 Support table for Shock absorber Front (ก่อนปรับปรุง)	33
3.4 ภาพขณะพนักงานใช้ Support table สำหรับ Shock absorber Rear.....	33
3.5 ภาพขณะพนักงานใช้ Support table สำหรับ Shock absorber Front.....	33
3.6 ภาพขณะพนักงานเลือก Tooling รุ่นที่จะผลิตใหม่.....	35
3.7 ภาพขณะพนักงานยก Support table	35
3.8 จำลองการเคลื่อนที่ของพนักงานเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (ก่อนปรับปรุง).....	35
3.9 การวางตำแหน่งของ Support table ระหว่าง Gasser machine และ Roll close.....	36
3.10 แบบของ Support table เมื่อเปิดบานพับไม้(สำหรับการผลิต Shock absorber Rear)	36
3.11 แบบของ Support table เมื่อปิดบานพับไม้(สำหรับการผลิต Shock absorber Front)	37
3.12 แบบของชั้นวาง Tooling ออกแบบโดยใช้โปรแกรม Sketch up	38
3.13 ภาพขณะให้พนักงานทดลองใช้ Support table ตัวใหม่.....	38
3.14 ภาพขณะนักศึกษาทำการทำการถ่ายวิดีโอขณะมีการปรับตั้งเครื่องจักร.....	39

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่

หน้า

3.15 ท่อพีวีซีทรงตัวไม่อยู่เมื่อได้รับแรงกระแทกจากชิ้นงาน.....	39
3.16 Support table หลังจากเชื่อมเหล็กเพื่อป้องกันท่อพีวีซีขยับ.....	40



สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

3.1 แผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา.....	31
3.2 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง	35
3.3 ตารางรายละเอียดของ Tooling ที่ใช้ในการผลิต Suzuki Shock (YHA).....	39
3.4 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรหลังการปรับปรุง.....	45
4.1 แสดงค่าเปรียบเทียบการปรับตั้งเครื่องก่อนและหลังปรับปรุงได้ะวางชิ้นงาน	48

THAI

สถาบันเทคโนโลยี - ญี่ปุ่น

TNI

NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อที่ตั้งและสถานประกอบการ

บริษัท เทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ 700/757 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ตำบลพานทอง อำเภopanทอง จังหวัดชลบุรี 2016



ภาพที่ 1.1 เครื่องหมายการค้า บริษัทเทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด [1]

จดทะเบียนบริษัท September 2010

ทุนจดทะเบียน 71,400,000 บาท

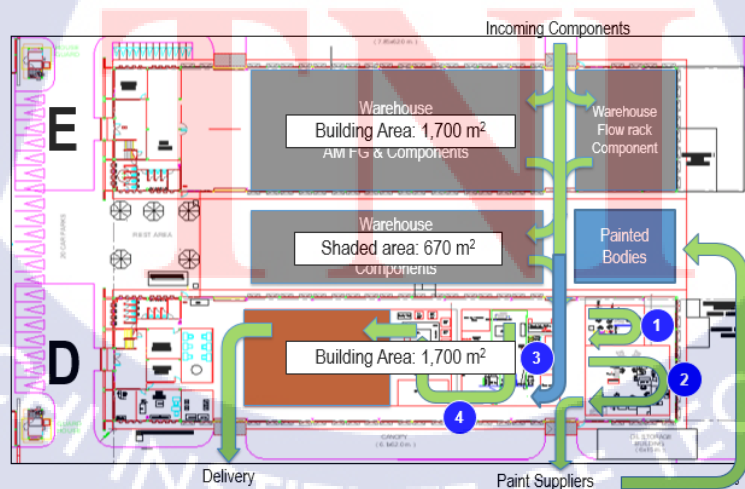
เนื้อที่บริษัท เทนเนโกออโตโมทีฟ(ประเทศไทย)จำกัดมีเนื้อที่ทั้งหมด 3800 ตารางเมตร

พื้นที่โรงงาน 3400 ตารางเมตร สำนักงาน 400 ตารางเมตร

อาหารสำนักงาน 2 ชั้น พื้นที่ 3400 ตารางเมตร

อาคาร D พื้นที่ 1,700 ตารางเมตร อาคาร E พื้นที่ 1,700 ตารางเมตร

โรงงาน 3 พื้นที่ 400 ตารางเมตร



ภาพที่ 1.2 แผนผังภายในโรงงานของ บริษัทเทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) [1]

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท เทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด ได้เริ่มดำเนินกิจการโดยร่วมทุนกับ ญี่ปุ่น มาตั้งแต่ พ.ศ. 2541 โดยเริ่มจากการผลิตชิ้นส่วนขนาดเล็กที่มีความเที่ยงตรงสูง สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ จากนั้นได้มีการพัฒนาให้สามารถผลิตชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่และมีรูปแบบที่ ซับซ้อน เช่น ชิ้นส่วนงานเกียร์ ต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีโรงงานในเครือของบริษัท ชิกม่า แอนด์ ฮาร์ท คือบริษัท ชิกม่า แอนด์ ฮาร์ท ประเทศอินโดนีเซีย

1.2.1 ลูกค้าหลักของบริษัท

- บริษัท ฟอร์ด มอเตอร์ คัมปะนี (ประเทศไทย) จำกัด
- Suzuki Motor Indonesia

1.2.2 การประกันคุณภาพ

บริษัท เทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด มีการควบคุมและรับประกันคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าตั้งแต่ขั้นตอนแรก จนถึงขั้นตอนสุดท้าย โดยจะทำการตรวจสอบตั้งแต่ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนระหว่างการผลิต ตลอดจนถึงสินค้าสำเร็จรูป ด้วยเครื่องมือวัดตรวจสอบคุณภาพที่ ทันสมัย เที่ยงตรง แม่นยำ

1.2.3 นโยบายของบริษัท

เรามุ่งมั่นที่จะจัดการความเสี่ยงด้านระบบคุณภาพชีวอนามัย ความปลอดภัย และ สิ่งแวดล้อม ทั้งภายใน และภายนอกบริษัทฯ รวมถึงจะควบคุมป้องกันผลกระทบ ด้านสิ่งแวดล้อม การบาดเจ็บ เจ็บป่วย จากการทำงานของพนักงาน และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง อย่างเป็นระบบ โดยยึดมั่นและปฏิบัติตามข้อกำหนดกฎหมาย ข้อกำหนดของบริษัทเทนเนโก ตลอดจนข้อกำหนดของลูกค้า เพื่อจัดส่งสินค้าที่มีคุณภาพตรงตามเวลา และบรรลุเหนือความ คาดหวังของลูกค้า

1.2.4 วิสัยทัศน์ของบริษัท เทนเนโก ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด

เราจะเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมในส่วนยานยนต์ โดยยึดมั่นพันธกิจในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า มุ่งเน้นระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐาน และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมความ

ปลอดภัยในการทำงานรักษาไว้ซึ่งสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน ปฏิบัติตามข้อกำหนดตามธุรกิจ และกฎหมาย พร้อมทั้งพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากร เพื่อความเติบโตอย่างมั่นคงขององค์กรและพนักงาน

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและบริหารองค์กร

1.3.1 รูปแบบการจัดการองค์กร

แผนภายในบริษัท

ฝ่ายบริหาร

- บุคคล (Human Resource)
- บัญชี (Accounting)
- การตลาด (Marketing)
- จัดซื้อ (Purchase)

ฝ่ายมาตรฐาน

- การควบคุมเอกสาร(Document Control)

ฝ่ายโรงงาน

- วางแผนการผลิต (Production Planning)
- เทคนิค (Technique)
- ควบคุมการผลิต (Process Engineer)
- การผลิต (Production)
- ควบคุมคุณภาพ (Quality Control)
- วัตถุดิบ (Raw Material)
- ประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

จำนวนพนักงานภายในบริษัททั้งหมด 81 คน แยกออกเป็น

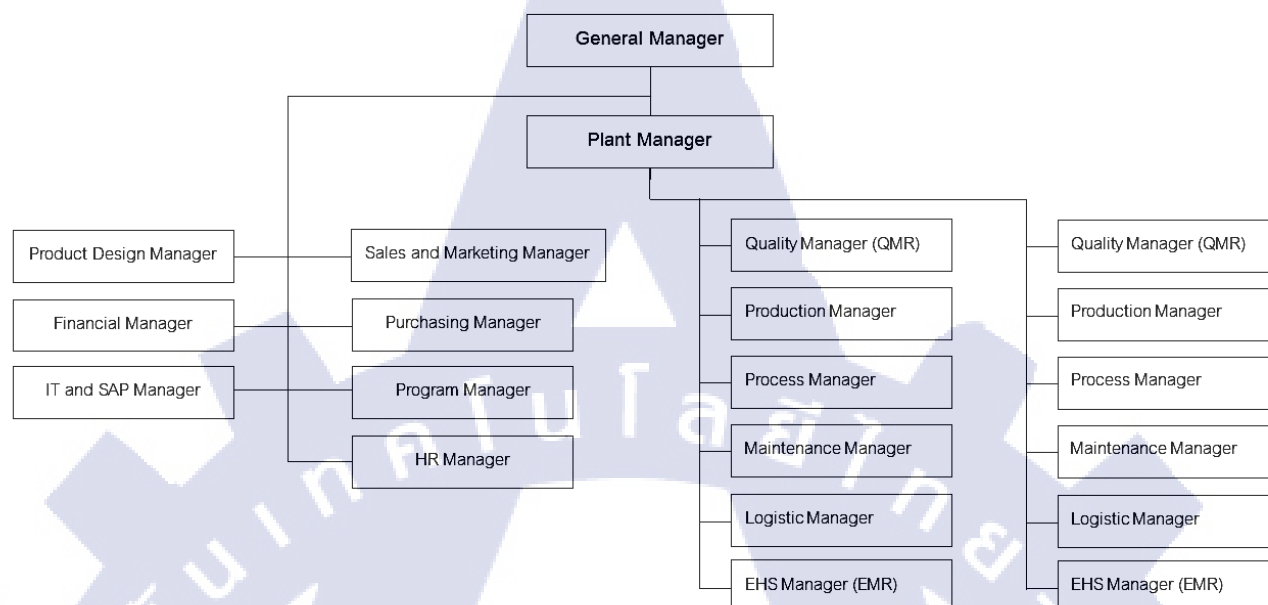
1. พนักงานประจำ
2. พนักงานชั่วคราว

1.3.2 รูปแบบการบริหารองค์กร

กรรมการบริษัท

1. นายทศพล บัวทอง (General Manager)
2. นางณัฏชา เดียวสุรินทร์ (Human Resource Manager)

แผนผังการบริหารองค์กร



ภาพที่ 1.3 แสดงแผนผังการบริหาร [1]

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1.4.1 ตำแหน่งที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : นักศึกษาฝึกงาน

แผนก : Production

ส่วน : Office

1.4.2 หน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1.4.1 เรียนรู้การทำงานและการจัดการเอกสารภายในแผนก Production Office

1.4.2 เรียนรู้ ขั้นตอนการทำงานการทำงานของพนักงาน กระบวนการรวมถึงหน้าที่ของ

แต่ละเครื่องจักรของแต่ละ Production line

1.4.3 วิเคราะห์การทำงานของพนักงานในกระบวนการผลิต

14.4 ออกแบบและปรับปรุงอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต

1.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

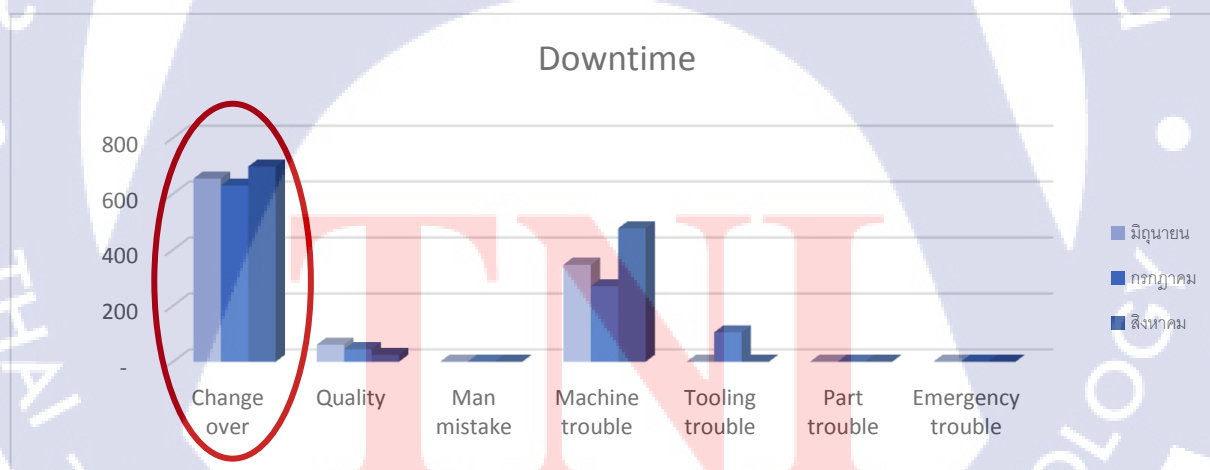
ชื่อ : นาย พิทยา มุลตรีดี
ตำแหน่ง : Supervisor
แผนก : Production RP

1.6 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ.2561 ถึง วันที่ 28 กันยายน พ.ศ.2561

1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เวลาที่สูญเปล่าในกระบวนการผลิต (Downtime) คือค่าระยะเวลาที่ระบบเกิดขัดข้องทำให้ไม่สามารถทำงานต่อไป โดยเป็นตัวบ่งชี้ว่าระบบมีประสิทธิภาพมากน้อยเท่าไร เวลาที่สูญเปล่านั้นก็หมายถึงระบบทำงานได้ประสิทธิภาพน้อย จึงเกิดความสนใจที่จะลดเวลาที่สูญเปล่านั้นลง เพราะเมื่อเวลาที่สูญเปล่านั้นมีค่าลดลงได้ ก็จะทำให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น จึงเก็บข้อมูลเวลาที่สูญเปล่าในกระบวนการผลิตใน Line internal เป็นระยะเวลา 3 เดือนดังภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 เวลาที่สูญเปล่าในกระบวนการผลิต Line internal

จากภาพที่ 1.4 จะเห็นว่าสาเหตุเกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักร หรือ Changeover ทำให้เกิดความสนใจที่จะศึกษากระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขเพื่อ

ลดความสูญเสียในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักร ลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรและช่วยให้กระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ

1. เพื่อศึกษากระบวนการทำงานในสายการผลิต Shock absorber
2. เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานและนำปัญหามาวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหา
3. เพื่อศึกษากระบวนการการปรับตั้งเครื่องจักร
4. เพื่อหาแนวทางในการลดความสูญเสียในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักร
5. เพื่อสร้างโครงการเกิดประโยชน์ต่อบริษัทและสามารถทำได้จริง

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1. เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรลดลง
2. ความสูญเสียในการปรับตั้งเครื่องจักรถูกกำจัดลง
3. ลดความเมื่อยล้าของพนักงานและทำงานสะดวกสบายยิ่งขึ้น
4. รู้และเข้าใจหลักการทำงานภายในโรงงานมากขึ้น

1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ

Downtime	⇒	เวลาที่สูญเสียไปในการบวนการผลิต
Support table	⇒	โต๊ะสำหรับวางงานระหว่างเครื่องจักร
Original Equipment	⇒	งานที่ถูกค้ำนำพาร์ทไปประกอบที่ไลน์การผลิต เช่น Ford C346 (Ford - FOCUS) , Suzuki YHA (Suzuki Ertiga)
After market (AM)	⇒	เป็นงานที่ถูกค้ำนำไปเป็นอะไหล่สำหรับเปลี่ยนอันใหม่แทนตัวเดิม หลาย Model
Shock absorber	⇒	ชิ้นงาน (โช้คอัพ) โดยจะแบ่งออกเป็น Shock absorber Front (คู่หน้า) Shock absorber Rear (คู่หลัง)

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ เป็นการนำความรู้ทางด้านทฤษฎีและเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิบัติงานทุกส่วนตลอดการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ซึ่งเป็นการนำความรู้ทั้งที่เคยเรียนมาประยุกต์ใช้และเป็นการศึกษาเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ได้จากการปฏิบัติงาน

2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1.1 เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วยแนวคิด Kaizen

ไคเซนเป็นเทคนิควิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานขององค์กร โดยคำว่า “Kaizen” เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น แปลว่า การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง หากแยกความหมายตามพยางค์แล้วจะแยกได้ 2 คำ คือ

Kai แปลว่า การเปลี่ยนแปลง (change)

Zen แปลว่า ดี (good)

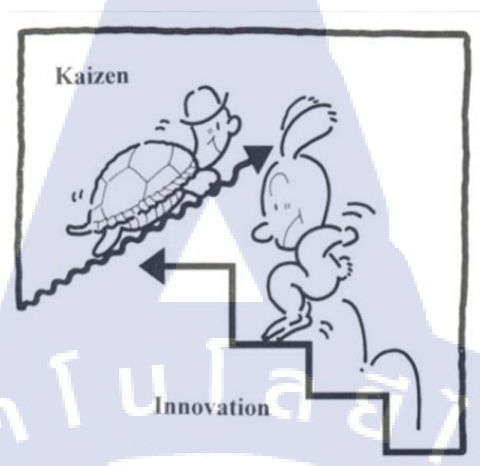
ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีก็คือการปรับปรุงนั่นเอง ซึ่งโดยหลักการแล้วเป็นการปรับปรุงงานโดยการทำงานให้น้อยลง ไคเซนเป็นเทคนิควิธีในการปรับปรุงงานโดยมุ่งเน้นที่จะลดขั้นตอนในการทำงานลง เพื่อให้ได้ทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่สูงขึ้นและมุ่งปรับปรุงในทุกๆ ด้านขององค์กรเพื่อยกระดับชีวิตการทำงานของผู้ปฏิบัติงานให้สูงขึ้นตลอดเวลา

การปรับปรุงในแบบไคเซน (Kaizen)

การปรับปรุงสมัยเก่า มักจะเน้นแต่การปรับปรุงใหญ่ๆ ที่ต้องลงทุนเป็นหลัก หรือต้องผ่านงานวิจัยและพัฒนา (R&D: Research & Development) เช่น ใช้เทคโนโลยีใหม่ เครื่องไม้เครื่องมือใหม่ กระบวนการแบบใหม่ ซึ่งการปรับปรุงลักษณะนี้ก็คือ “Innovation” หรือ “นวัตกรรม” และมักเป็นภารกิจของระดับบริหารหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ส่วนพนักงานทั่วไปก็เป็นเพียงผู้ที่ “คอยรักษาสภาพ” ให้เป็นไปตามที่หัวหน้ากำหนดไว้ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการปรับปรุงมากนัก แต่ในความเป็นจริง การรักษาสภาพก็ไม่ใช่เรื่องง่าย เพราะสภาพที่ดีมักจะค่อยๆ ลดลง และจะกลับมามีขึ้นเมื่อเกิด Innovation ในครั้งถัดไป

แนวคิดของ Kaizen จึงเข้ามาเสริมจุดอ่อนที่เกิดขึ้นตรงนี้ คือ เป็นการปรับปรุงเพื่อการรักษา

สภาพและปรับปรุงเพื่อให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องทีละเล็กละน้อย ผสมผสานไปกับ การปรับปรุงแบบก้าวกระโดดหรือ Innovation



ภาพที่ 2.1 แสดงการผสมผสานระหว่าง Kaizen กับ Innovation [2]

หลักในการเริ่มต้นแนวคิดไคเซน (Kaizen)

1. ความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นประโยชน์มากสำหรับการแก้ไขปัญหา บางครั้งหากว่าเราแก้ไข ปัญหาโดยใช้หลักเหตุผลธรรมดาซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาแบบตรงๆ แล้วหนทาง แก้ไขอาจจะมีราคาแพงไม่คุ้มค่าและอาจจะไม่ได้ผลก็เป็นได้

2. ใช้หลัก “เล็ก-ลด-เปลี่ยน”

การทำไคเซนเพื่อปรับปรุงงานวิธีหนึ่งคือใช้หลักการ “เล็ก-ลด-เปลี่ยน” ดังต่อไปนี้

ก) การเลิก

การเลิก หมายถึง การวิเคราะห์ว่าขั้นตอนการทำงานหรือสิ่งที่เป็นอยู่บางอย่างนั้นสามารถที่จะตัดออกไปได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากความจำเป็น ตัวอย่างเช่น หัวหน้างานของบริษัทแห่งหนึ่ง พบว่า วันหนึ่งๆ มีผู้ได้บังคับบัญชาวางรายงานบนโต๊ะทำงานของตนเป็นจำนวนมาก และทุกครั้ง ตนเองก็ต้องเสียเวลา

เปิดอ่านเนื้อหาภายในเพียงเพื่อต้องการทราบเรื่องรายงานเพียงคร่าวๆ เท่านั้น และพบว่าปรายงาน นั้นช่วยในเรื่องของความสวยงาม แต่กลับไม่สะดวกในการทำงาน ดังนั้นหาก นำปรายงานออกก็จะช่วยให้สามารถประหยัดเวลาในการทำงานโดยไม่ต้องเปิดดูภายในปรายงาน และสามารถประหยัดเงินได้อีกด้วย

ข) การลด

การลด หมายถึง การพิจารณาว่าในการทำงานนั้นมีกิจกรรมใดบ้างที่ต้องกระทำซ้ำๆ กันไป
มา หากว่าเราไม่สามารถยกเลิกกิจกรรมนั้นออกได้ ก็ต้องพยายามลด

จำนวนครั้งในการกระทำ เพื่อจะได้ไม่ต้องทำงานแบบซ้ำๆ กัน โดยที่ไม่เกิดประโยชน์อันใด

ตัวอย่างเช่น พนักงานที่ทำงานด้านภาษีของรัฐแห่งหนึ่งเมื่อใกล้ถึงช่วงเสียบภาษีผู้ที่ต้อง
การเสียบภาษีจะเดินเข้ามาถามข้อสงสัยจำนวนมาก พนักงานผู้นี้ต้องการลดการที่จะต้องคอยตอบ
คำถามแบบซ้ำๆ โดยการรวบรวมคำถามที่ถูกถามบ่อยๆ แล้วเขียนคิดเป็น
ประกาศพร้อมตัวอย่าง เพื่อให้ผู้ที่มาสอบถามสามารถอ่านข้อสงสัยก่อนได้

ค) การเปลี่ยน

หากว่าเราพิจารณาแล้วว่า ไม่สามารถเลิก และลดกิจกรรมใดได้แล้ว เราก็อาจจะ
เปลี่ยนแปลงได้ โดยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน เปลี่ยนวัสดุ เปลี่ยนทิศทาง หรือ
เปลี่ยนองค์ประกอบ เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น ช่างของโรงงานแห่งหนึ่งพบว่า มีการยืมใช้งานเครื่องมือของช่างแต่ละแผนก
งานบ่อยครั้ง ทำให้สุดท้ายเกิดความสับสนว่าเครื่องมือชิ้นนั้นเป็นของ
แผนกใด อีกทั้งเครื่องมือมักจะหายอยู่ บ่อยครั้ง ดังนั้นจึงแก้ไขปัญหาโดยใช้วิธีการเปลี่ยนคือ
เปลี่ยนสีของเครื่องมือ โดยแต่ละแผนกจะมีสีของ เครื่องมือต่างกันเพื่อแก้ปัญหา
ความสับสนในการยืมใช้เครื่องมือ อีกทั้งเครื่องมือยังคงอยู่ประจำแผนกอีก ด้วย ทำให้ไม่เสียเวลา
ค้นหาเครื่องมืออีกต่อไป

สิ่งที่ต้องคำนึงในการทำไคเซน (Kaizen)

1. Kaizen ถือเป็นวัฒนธรรมองค์กรอย่างหนึ่ง จะต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลง
2. Kaizen เป็นสิ่งที่เราทุกคนทำอยู่ในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว จึงสามารถนำสิ่งที่เคยปฏิบัติมา
ดำเนินการให้จริงจังและมีหลักการมากขึ้น
3. Kaizen จะต้องทำให้การทำงานง่ายขึ้นและลดต้นทุน แต่ถ้าทำแล้วยังก่อความยุ่งยากจะ
ไม่ถือว่าเป็น Kaizen

บทสรุปไคเซน (Kaizen)

การแข่งขันทางธุรกิจ เป็นปัจจัยสำคัญในการผลักดันให้ผู้บริหารต้องสร้างสรรค์กลยุทธ์ใน
การบริหารงานอยู่เสมอ การบริหารเชิงกลยุทธ์ในรูปแบบของไคเซนจึงถูกนำมา
ใช้อย่างแพร่หลายในธุรกิจ เนื่องจากสามารถทำได้ง่าย ช่วยลดต้นทุนในการบริหารจัดการงาน แต่

อย่างไรก็ตาม การนำหลักการ Kaizen มาใช้ในองค์กรให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้บริหารจะต้องมีบทบาท ดังนี้

1. เป็นผู้นำและริเริ่มการเปลี่ยนแปลงด้วย Kaizen โดยการประกาศและแถลงเป็นนโยบาย การดำเนินการอย่างชัดเจนและต่อเนื่อง เพื่อให้องค์กรเข้าใจวัตถุประสงค์ของ
2. เป็นประธานในการนำเสนอผลงานความคิดของพนักงานในองค์กร โดยต้องมีเวทีให้นำเสนอผลงาน สร้างการมีส่วนร่วมให้พนักงานคิดกันเอง เช่น การจัดประกวดความคิด (Idea Contest)
3. นำเสนอรางวัลและให้คำรับรอง เพื่อให้เกิดการยอมรับ (Recognition)
4. มีการติดตามการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอโดยใช้หลัก Visualization เช่น Visual Board

ต่างๆ

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามแนวคิดของไคเซน นอกจากจะทำให้เกิดผลผลิตที่ดีแล้ว ยังส่งเสริมศักยภาพในการปฏิบัติงาน ช่วยให้ธุรกิจสามารถเติบโตภายใต้การแข่งขันที่รุนแรงได้เป็นอย่างดี

2.1.2 ฟังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

หรือเรียกเป็นทางการว่า แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผล ในชื่อของ "ฟังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลายๆ คนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอริุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว ซึ่งเราจะใช้แผนผังฟังก้างปลาเมื่อ

1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
2. เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการ ทำฟังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางใน การระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือฟังก้างปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

เราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 5M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 5M 1E นี้มาจาก

M – Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M – Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M – Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M – Method กระบวนการทำงาน

M Measurement การวัดผล

E – Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการ – ทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากเราไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place, Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding, Supplier, System และเป็น MILK Management, Information, Leadership, Knowledge ก็ได้ นอกจากนั้น หากกลุ่มที่ใช้ก้างปลา มีประสิทธิภาพในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่ม ปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาดังแต่แรกเลยก็ได้เช่นกัน

หลังจากนั้นทำการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัยหาสาเหตุที่แท้จริงในแต่ละกิ่ง จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุโดยสามารถที่จะแตกตัวออกไปได้เรื่อยๆ จนถึงจุดซึ่งเป็นมูลเหตุอันแท้จริงของปัญหานั้น เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงต่อไปการเตรียมก้างปลาแทนที่หัวปลาด้วยปัญหาแต่ละก้างคือต้นตอสาเหตุที่แตกออกไปแยกหมวดหมู่ตามแต่ละก้างซึ่งสาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลักการแบ่งแยกมูลเหตุของปัญหาไปตามแต่ละก้างจะทำให้สามารถร่วมกันวิเคราะห์จนเห็นถึงจุดที่ก่อให้เกิดปัญหา

ทำให้สามารถเรียงลำดับความสำคัญของสาเหตุมองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมดที่จะเป็นสาเหตุของปัญหา

ข้อเสนอแนะในการเขียน แผนภูมิแก๊งปลา

1. ปัญหาหรือผล (หัวปลา) จะต้องเป็นปัญหาที่ชัดเจนและจำเพาะเจาะจง
 2. สาเหตุใหญ่ (แก๊งปลา) แต่ละสาเหตุจะต้องไม่ขึ้นแก่กัน คือแยกจากกันอย่างชัดเจน เช่น สาเหตุมาจากคน อุปกรณ์ที่ใช้ หรือจากวิธีการ
 3. พยายามหาสาเหตุย่อย (แก๊งย่อย) ให้มากๆ เพราะจะทำให้ได้สาเหตุมากมาย ทั้งที่แก้ไขได้และแก้ไขไม่ได้ เลือกสาเหตุที่สามารถแก้ไขได้เป็นรูปธรรมมาปรับปรุง ส่วนที่แก้ไขไม่ได้นำไปเป็นข้อเสนอแนะต่อผู้บริหาร
 4. สาเหตุย่อย หาได้โดยใช้คำถาม “ทำไม”
 5. ระวังเรื่อง เหตุ และ ผล โดยต้องพิจารณาให้แน่ใจว่า อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล
- การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยชน์ปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหา สาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำแก๊งปลาการกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบเทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้แก๊งปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละแก๊งย่อยๆ

Material Method Machine

Cause

Effect

Mother Nature Measurement Man

ภาพที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบของ Fish Bone Diagram [3]

2.1.3 การศึกษาวิธีการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) หมายถึง การศึกษาวิธีการทำงานจากการบันทึกและวิเคราะห์วิธีการทำงานขององค์กรที่กำลังทำอยู่ เพื่อเสนอวิธีการทำงานแบบใหม่อย่างมีระบบและประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลการศึกษาวิธีการทำงานจะช่วยให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการในการทำงาน ให้มีความเหมาะสมกับการปฏิบัติงานโดยยึดหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) และสิ่งแวดล้อมในการทำงานเป็นสำคัญ

การยศาสตร์ (Ergonomic) เป็นเทคนิควิธีการ การนำปัจจัยเกี่ยวกับมนุษย์มาประกอบการออกแบบในการทำงาน ให้มีความสมดุลเหมาะสมกับสมรรถนะทางสรีรวิทยาโดยเฉพาะพนักงานที่จะต้องปฏิบัติงานนั้น ๆ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีการทำงาน พอสรุปได้ดังนี้

- 1 เพื่อปรับปรุงกระบวนการและวิธีการทำงานขององค์กร
- 2 เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานขององค์กรให้เหมาะสม
- 3 เพื่อปรับปรุงการใช้เครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 4 เพื่อลดขั้นตอนการทำงานให้สะดวกต่อการทำงานของพนักงาน
- 5 เพื่อหาวิธีการหรือกระบวนการในการขนย้ายวัสดุให้มีความเหมาะสม ในการทำงานของพนักงาน

ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. เลือกงานที่จะทำการศึกษา (Select) การพิจารณาเลือกงานที่จะศึกษา องค์กรจะต้องเลือกงานที่มีความจำเป็นเหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร โดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- 1.1 ความจำเป็นและความเร่งด่วนในการปรับปรุงหรือแก้ไข
- 1.2 ความเป็นไปได้ที่จะปรับปรุงวิธีการทำงาน
- 1.3 ความคุ้มค่าเป็นการเปรียบเทียบผลประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุง
- 1.4 ปัญหาและอุปสรรคการนำวิธีการทำงานไปปฏิบัติ

2. การบันทึกข้อมูล (Record) เป็นการรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนวิธีการทำงานขององค์กรเพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลในการทำงานสรุปได้ดังนี้

- 2.1 การบันทึกตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิต
- 2.2 การบันทึกข้อมูลที่บ่งบอกถึงการเคลื่อนไหว

การบันทึกข้อมูลนิยมใช้ในรูปแบบของแผนภูมิ โดยจะบันทึกขั้นตอนการทำงานทั้งก่อนและภายหลังจากที่ได้มีการปรับปรุงวิธีการทำงานนั้น การบันทึกในรูปแบบแผนภูมิ จะใช้สัญลักษณ์เป็นมาตรฐานสากลแทนขั้นตอนต่าง ๆ ของการทำงาน เพื่อความสะดวกต่อการปรับปรุงและแก้ไขการปฏิบัติงานโดยจะใช้สัญลักษณ์ ดังภาพที่ 2.3

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
○	ปฏิบัติงาน	ผลิต เตรียม ทำให้เสร็จ
➡	เคลื่อนย้าย	การเคลื่อนที่
⌒	ล่าช้า	การรอ การแทรกแซง
□	ตรวจสอบ	การตรวจมีเหตุผล
▽	เก็บ	การเก็บรักษา

ภาพที่ 2.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกกระบวนการ (Process Chart Symbols)

3. การตรวจวิเคราะห์อย่างละเอียด (Examine) เป็นการตรวจอย่างละเอียดของขั้นตอนการทำงานที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข โดยทั่วไปจะใช้หลักเกณฑ์ที่เรียกว่า E-C-R-S คือ

- E : Eliminate การจัดขั้นตอนส่วนที่ไม่จำเป็นในงานนอก
- C: Combine รวมขั้นตอนที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในการทำงานเข้าด้วยกัน
- R: Rearrange สลับขั้นตอนการทำงานใหม่เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน
- S: Simplify ปรับปรุงการทำงานให้ง่ายขึ้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานขององค์กรเพิ่มขึ้น

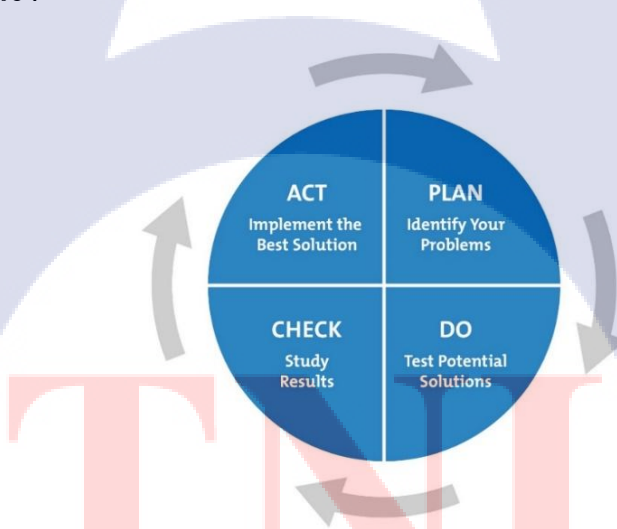
4. การวิเคราะห์พัฒนา (Analytical Development) เป็นการวิเคราะห์ทุกอย่างที่จะต้องมีการพัฒนาโดยเฉพาะองค์การผลิต เพื่อการตรวจสอบข้อบกพร่องและวิธีการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับองค์การ

5. การนำวิธีการทำงานแบบใหม่ไปใช้และกำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงาน ตลอดจนรักษาวិธีการทำงานให้คงสภาพอยู่ (Maintain)

2.1.4 วงจรการควบคุมคุณภาพ PDCA

PDCA เป็นแนวคิดหนึ่ง ที่ไม่ได้ให้ความสำคัญเพียงแก่การวางแผน แต่แนวคิดนี้เน้นให้ การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบ โดยมีเป้าหมายให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แนวคิด PDCA ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกโดย Walter Shewhart ซึ่งถือเป็นผู้บุกเบิกการใช้สถิติสำหรับวงการ อุตสาหกรรม และต่อมาวงจร PDCA ได้เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย มากขึ้น เมื่อปรมาจารย์ด้านการ บริหารคุณภาพ อย่าง W.Edwards Deming ได้นำมาเผยแพร่ ให้เป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุง กระบวนการ วงจรนี้จึงมีอีกชื่อหนึ่งว่า “Deming Cycle” โครงสร้างของ PDCA ประกอบด้วย

- 1) Plan คือ การวางแผน
- 2) DO คือ การปฏิบัติตามแผน
- 3) Check คือ การตรวจสอบ
- 4) Act คือ การปรับปรุงการดำเนินการอย่างเหมาะสม หรือ การจัดทำมาตรฐานใหม่ ซึ่งถือเป็นพื้นฐานของการยกระดับคุณภาพทุกครั้งที่การดำเนินงานตามวงจร PDCA หมุน ครอบรอบ ก็จะเป็นแรงส่งสำหรับการดำเนินงานในรอบต่อไป และก่อให้เกิดการปรับปรุง อย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 2.4 แนวคิดในการใช้วงจร PDCA [4]

Plan (วางแผน)

หมายถึง การวางแผนการดำเนินงานอย่างรอบคอบ ครอบคลุมถึงการกำหนดหัวข้อที่ ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการ ปฏิบัติงาน อาจประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน Plan การ จัดอันดับความสำคัญของ เป้าหมาย กำหนดการดำเนินงาน กำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน

กำหนดผู้รับผิดชอบหรือผู้ดำเนินการและกำหนดงบประมาณที่จะใช้ การเขียนแผนดังกล่าวอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของลักษณะ การดำเนินงาน การวางแผนยังช่วยให้เราสามารถคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และช่วยลดความเสี่ยงต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้

ฉะนั้น P : มีแผน

- 1.วัตถุประสงค์เหมาะสม และสอดคล้องกับแผนของคณะ/พันธกิจหรือไม่
- 2.มีการกำหนดผู้รับผิดชอบหรือไม่ (รายบุคคล/คณะบุคคล)
- 3.ระยะเวลาดำเนินการที่กำหนดไว้เหมาะสมหรือไม่
- 4.งบประมาณที่กำหนดเหมาะสมหรือไม่
- 5.มีการเสนอเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการหรือไม่

Do (ปฏิบัติตามแผน)

หมายถึง การดำเนินการตามแผน อาจประกอบด้วย การมีโครงสร้างรองรับ การดำเนินการ เช่น คณะกรรมการหรือหน่วยงานของคณะ ซึ่งคณะเราก็มีการจัดตั้งไว้อยู่แล้ว จะต้องมีการดำเนินการ D : ผลการดำเนินการตามแผน

1. มีการกำหนดขั้นตอนหรือวิธีการดำเนินการหรือไม่
2. มีผู้รับผิดชอบดำเนินการได้ตามกำหนดไว้หรือไม่
- 3.มีการประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องมากน้อยเพียงไร
- 4.สามารถดำเนินการตามระยะเวลาที่กำหนดได้หรือไม่
- 5.สามารถดำเนินการได้ตามงบประมาณที่กำหนดไว้หรือไม่

Check (ตรวจสอบการปฏิบัติตามแผน)

หมายถึง การประเมินแผน อาจประกอบด้วย การประเมิน โครงสร้างที่รองรับ การดำเนินการ การประเมินขั้นตอนการดำเนินงาน และการประเมินผลของ การดำเนินงานตามแผนที่ได้ตั้งไว้ โดยในการประเมินดังกล่าวสามารถ ทำได้เอง โดยคณะกรรมการที่รับผิดชอบแผนการดำเนินงานนั้น ๆ ซึ่งเป็นลักษณะของการประเมินตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องตั้งคณะกรรมการ อีกชุดมาประเมินแผน หรือไม่จำเป็นต้องคิดเครื่องมือหรือแบบประเมิน ที่ยุ่งยากซับซ้อน

C : มีการประเมินการดำเนินการ

- 1.ได้มีการกำหนดวิธี/รูปแบบการประเมินหรือไม่
- 2.มีรูปแบบของการประเมินเหมาะสมหรือไม่
- 3.ผลของการประเมินตรงกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่

4. ปัญหา/จุดอ่อนที่พบในการดำเนินการมีหรือไม่

5. ข้อดี/จุดแข็ง ของการดำเนินการมีหรือไม่

Act (ปรับปรุงแก้ไข)

Act หมายถึง การนำผลการประเมินมาพัฒนาแผน อาจประกอบด้วย การนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ว่ามีโครงสร้าง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงานใดที่ควร ปรับปรุงหรือพัฒนาสิ่งที่ดีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้นไปอีก และสังเคราะห์รูปแบบ การดำเนินการใหม่ที่เหมาะสม สำหรับการดำเนินการ ในปีต่อไป

A : มีการปรับปรุงตามผลการประเมิน

1. มีการระดมสมองเพื่อหาทางแก้ไขปัญหา/จุดอ่อนที่ค้นพบ
2. มีการระดมสมองเพื่อหาทางเสริมข้อดี/จุดแข็งเพิ่มขึ้น
3. มีการนำผลที่ได้จากการระดมสมอง เพื่อพิจารณา สำหรับใช้วางแผนครั้งต่อไป
4. กำหนดกลยุทธ์ในการจัดทำแผนครั้งต่อไป
5. กำหนดผู้รับผิดชอบไปดำเนินจัดทำแผนครั้งต่อไป

2.1.5 การกำจัดความสูญเสีย (7 Waste)

การกำจัดความสูญเสีย (7 Waste) เป็นกุญแจดอกหนึ่งในระบบ Lean Manufacturing เป็นระบบกำจัดความสูญเสียและปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกิจกรรมหรืองานที่ดำเนินการ ข้อเสียจากการมี 7 Waste คือ ใช้เวลาการผลิตนาน สินค้ามีคุณภาพต่ำ และต้นทุนสูง (ที่มา : Hank Czarnecki and Nicholas Loyd, n.d.) กระบวนการผลิตมักจะพบว่ามี ความสูญเสียต่างๆแฝงอยู่ไม่มากนักน้อย ซึ่งเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นมากมาย (ที่มา : Marry Poppendieck., 2002) แนวคิดหนึ่งที่คิดค้น โดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota production system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสีย 7 ประการ ความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transporation)
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเสียเนื่องจากการกระบวนการผลิต (Processing)

6.ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

7.ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)



ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ [5]

1.ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินไปความต้องการการใช้งานในขณะนั้น หรือผลิตไว้อล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

1. เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
2. เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP
3. เกิดการขนย้ายวัสดุที่ซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น
4. ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
5. ต้นทุนจม เนื่องจากต้องการพื้นที่เพื่อจัดเก็บมากขึ้น (More storage area) และเกิด

ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ เช่น การเช่าโกดัง เพื่อเก็บวัสดุและสินค้า

6. ปิดบังปัญหาการผลิต เช่น เครื่องจักรเสีย

7. ใช้ทรัพยากรในการบริหารจัดการมากขึ้นเช่น พนักงานในการควบคุมงาน งานเอกสาร เป็นต้น

8. ความเสื่อมของสภาพสินค้า

การปรับปรุง

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา

2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Reduce setup time) โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จากนั้นทำการปรับปรุง

- จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง
 - แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น
 - จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม
 - กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรอกงาน
 - จัดหา/ทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว
3. ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต
4. ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น โดยปรับเวลาของกระบวนการให้สอดคล้องกับปริมาณการผลิต (Synchronize time and amount of process)
5. ทำการผลิตเฉพาะที่จำเป็น (Make only what is need now)
6. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

2.ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

การซื้อวัสดุคราวละมากๆ เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ ซึ่งทางโตโยต้าถือว่าสินค้าคงคลังเปรียบเสมือนปีศาจ (Evil)

ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก
2. ต้นทุนจม อยู่ในกระบวนการนานเท่าที่วัสดุถูกส่งมาจนกระทั่งทำการผลิตเสร็จ และขายให้กับลูกค้า
3. เมื่อเปลี่ยนคำสั่งการผลิต จะมีวัสดุค้างอยู่ในคลังสินค้ามาก

4. วัสดุเสื่อมคุณภาพและล่าสมัย (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)
5. สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)
6. ต้องการแรงงานและการจัดการมากในการจัดเก็บ

การปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน
2. จัดทำแผนการจัดซื้อให้สอดคล้องกับกำหนดการผลิต
3. สร้างระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Jit In Time)
4. ลดช่วงเวลานำ (Lead Time) ในการจัดซื้อ เพื่อลดความถี่ของการสั่งซื้อคราวละมากๆ โดย

การสร้างสัมพันธ์กับคู่ค้า และการจัดการระบบห่วงโซ่อุปทาน

(Supply chain management)

5. ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการ เพื่อลดการสะสมงานระหว่างกระบวนการ
6. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย อีกทั้งช่วยให้เกิดความสะดวก และลดความผิดพลาดในการสั่งซื้อเกินความจำเป็นได้
7. ใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน
8. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transporation)

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ปัญหาจากการขนส่ง

1. ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน อุปกรณ์การขนย้าย และค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านั้น
2. เสียเวลาในการผลิต
3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

การปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน โดยยึดแนวทางการความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น การจัดสายการประกอบสุดท้าย (Final assembly) ให้อยู่ใกล้กับคลังสินค้า เพื่อลดเวลาในการขนส่ง
2. ศึกษาเส้นทางในการขนส่ง เพื่อลดระยะทางและความถี่ในการขนส่ง
3. คิดหาแนวทางปรับปรุงสำหรับการขนถ่ายเพื่อลดปริมาณในการขนถ่ายให้น้อยลง เช่น การจัดหาอุปกรณ์ในการขนย้ายที่มีความยืดหยุ่นสูง
4. ใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม
5. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน
6. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม
7. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน
8. การจัดทำกิจกรรม 5ส

4.ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย
ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต
2. การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงงานไม่เหมาะสม
3. ขาดการทำกิจกรรม 5ส และการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control)
4. ขาดมาตรฐานในการทำงาน
5. เกิดความล้าและความเครียด
6. เกิดอุบัติเหตุ
7. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักกายศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้
2. จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม

3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้น
5. ออกกำลังกาย

5.ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆกันหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น

ปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. เกิดจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิต
3. ขาดความชัดเจนในข้อกำหนดของลูกค้า และข้อมูลความต้องการของลูกค้า
4. นโยบาย และขั้นตอนการดำเนินงานขาดประสิทธิภาพ
5. การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม (Improper tools)

การปรับปรุง

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart เพื่อทราบขั้นตอนทั้งหมดในการทำงาน จากนั้นจึงเลือกขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุง
2. ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วย 6 คำถาม คือ
คำถามความหมายวัตถุประสงค์
What ทำอะไร ถามเพื่อหาจุดประสงค์ของการทำงาน
When ทำเมื่อไร ถามเพื่อหาลำดับขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม
Where ทำที่ไหน ถามเพื่อหาสถานที่ทำงานที่เหมาะสม
Who ใครเป็นผู้ทำ ถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม
How ทำอย่างไร ถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม
Why ทำไม ถามเพื่อหาเหตุผลในการทำงาน

3. หากกระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน
4. ใช้หลัก ECRS เพื่อปรับปรุงการทำงาน
5. ใช้หลักการวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) ในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design stage) เพื่อลดความซับซ้อนของชิ้นส่วน

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิต เช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

ปัญหาจากการรอคอย

1. ต้นทุนที่สูงเกินไปของแรงงาน เครื่องจักร และค่าเสียหาย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตและส่งผลกระทบต่อปัญหาการส่งมอบ
4. เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ
5. เสียเวลาในการรอคอย

การปรับปรุง

1. ปรับการไหลของงาน (Synchronize workflow) ให้สอดคล้องกับกระบวนการเพื่อลดปัญหาในการรอคอย
2. จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี
3. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา โดยจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) เพื่อลดปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งเป็นสาเหตุของการรอคอย
4. จัดสรรปริมาณแรงงาน เครื่องจักร และงานให้มีความสมดุลในสายการผลิต (Line balancing)
5. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม

7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

ปัญหาจากการผลิตของเสีย

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
2. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
3. เสียเวลาและแรงงานในการแก้ไขของเสีย
4. ผลิตภัณฑ์ไม่ทันตามกำหนด
5. สัมพันธภาพระหว่างแผนกไม่ดี
6. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
7. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
8. วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม
9. การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้อง

การปรับปรุง

1. สร้างระบบการปรับปรุงคุณภาพโดยการป้องกัน (Quality Improvement by Prevention) ซึ่งมีวิธีการคือ 1) ค้นหาของเสียก่อนถึงมือลูกค้า 2) แจกแจงความถี่ลักษณะของเสีย 3) หาสาเหตุของเสียแต่ละลักษณะ 4) กำจัดสาเหตุ
2. สร้างมาตรฐานของการปฏิบัติงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
3. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
- 4.อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามได้ถูกต้องตามมาตรฐาน
5. พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)
6. ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
7. ตั้งเป้าหมายของเสียเป็นศูนย์

2.1.6 หลัก 3M

1. Muda หรือความสูญเปล่า อาจเกิดได้หลายแบบ เช่น ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอ การเคลื่อนย้าย การปรับเปลี่ยน การทำใหม่ การถกเถียง เช่น การประชุมอาจเกิดความสูญเปล่าได้ หากการประชุมนั้นกลายเป็นการถกเถียงกัน ทำให้เสียเวลาไปกับการประชุมที่ไม่ได้ข้อสรุป หรือในการทำกิจกรรมการขาย ถ้าไม่มีการวางแผนในการจัดพื้นที่การไปพบลูกค้า ก็จะเสียเวลาในการเดินทางและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น
2. Mura คือ ความไม่สม่ำเสมอ หากทำงานด้วยความไม่สม่ำเสมอตั้งแต่กระบวนการทำงาน ปริมาณงาน หรือ อารมณ์ในการทำงาน ผลของงานย่อมเกิดความไม่สม่ำเสมอ กระบวนการที่ถูกขัดจังหวะไม่ราบรื่น ดังนั้น คนทำงานจึงต้องมีความพร้อมในการทำงาน

พร้อมด้านความรู้ ความเข้าใจ พร้อมด้านทัศนคติ และพร้อมด้านอารมณ์ ผลของงานที่ออกมาจะเป็นไปตามมาตรฐาน

3. Muri คือ การฝืนทำอาจจะเกิดจากความเครียด ความเหนื่อยยาก สภาพความพร้อมของปัจจัยด้านต่างๆ รวมถึง การดำเนินการที่ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดหรือแนวปฏิบัติที่เหมาะสม การฝืนทำสิ่งใดๆ ที่สุดวิสัยความสามารถมักจะทำให้เกิดผลกระทบในระยะยาว เช่น การวางแผนงานที่เป็นไปได้ยากในการปฏิบัติ ความไม่เหมาะสมในการวางแผนงาน ความไม่สอดคล้องกันในเรื่องของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างเรื่องของเวลา ทรัพยากร และปริมาณงาน อาจจะก่อให้เกิดการทำงานให้เสร็จๆ

2.1.7 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้น

ปัจจัยพื้นฐานในการออกแบบ

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีปัจจัย (Design factors) มากมายที่นักออกแบบที่ต้องคำนึงถึง แต่ในที่นี้จะขอกล่าวเพียงปัจจัยพื้นฐาน 10 ประการ ที่นิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสร้างสรรค์ผลงานเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่

1). หน้าที่ใช้สอย (Function)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้บริโภคต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในหนึ่งผลิตภัณฑ์นั้นอาจมีหน้าที่ใช้สอยอย่างเดียวหรือหลายหน้าที่ก็ได้ แต่หน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่นั้น ต้องใช้งานไประยะหนึ่งถึงจะทราบข้อบกพร่อง ตัวอย่างเช่น

การออกแบบโต๊ะอาหารกับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยยุ่งยากกว่า มีลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสาร เครื่องเขียน ส่วนโต๊ะอาหารไม่จำเป็นต้องมีลิ้นชักเก็บของ ระยะเวลาของการใช้งานสั้นกว่า แต่ต้องสะดวกในการทำความสะดวก

2). ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีรูปทรง ขนาด สี สันสวยงาม น่าใช้ ตรงตามรสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย เป็นวิธีการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมและได้ผลดี เพราะความสวยงามเป็นความพึงพอใจแรกที่คนเราสัมผัสได้ก่อนมักเกิดมาจากรูปร่างและสีเป็นหลัก การกำหนดรูปร่างและสีในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ไม่เหมือนกับการกำหนดรูปร่างและสีในงานจิตรกรรม ซึ่งสามารถที่จะแสดงหรือกำหนดรูปร่างและสีได้ตามความนึกคิดของจิตรกร แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานของรูปร่างและสีสัน

3). ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้นั้นต้องเข้าใจกายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับขนาด สัดส่วน ความสามารถและขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะต่างๆ ของผู้ใช้ การเกิดความรู้สึกที่ดีและ สะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งทางด้านจิตวิทยา(Psychology)และสรีระวิทยา(Physiology) ซึ่ง แตกต่างกันไปตามลักษณะเพศ เผ่าพันธุ์ ภูมิปัญญา และสังคมแวดล้อมที่ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเป็น ข้อบังคับในการออกแบบ

การวัดคุณภาพทางด้าน กายวิภาคเชิงกล(ergonomics) พิจารณาได้จากการใช้งานได้อย่าง กลมกลื่นต่อการสัมผัส ตัวอย่างเช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องมีความนุ่มนวล มีขนาดสัดส่วนที่นิ่งแล้ว สบาย โดยอิงกับมาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตกมาออกแบบเก้าอี้สำหรับชาวเอเชีย เพราะอาจเกิด ความไม่พอดีหรือไม่สะดวกในการใช้งาน ออกแบบปุ่มบังคับ ด้ามจับของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้ต้องใช้ร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน จะต้องกำหนดขนาด (dimensions) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกะกับร่างกายหรืออวัยวะของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ นั้นๆ เพื่อทำให้เกิดความถนัดและความสะดวกสบายในการใช้ รวมทั้งลดอาการเมื่อยล้าเมื่อใช้ไป นานๆ

4). ความปลอดภัย (Safety)

ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพของมนุษย์ มีทั้งประโยชน์และ โทษในตัว การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของผู้บริโภคเป็น สำคัญ ไม่เลือกใช้วัสดุ สี กรรมวิธีการผลิต ฯลฯ ที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำลายสิ่งแวดล้อม ถ้า หลีกเลียงไม่ได้ต้องแสดงเครื่องหมายเตือนไว้ให้ชัดเจนและมีคำอธิบายการใช้แนบมากับผลิตภัณฑ์ ด้วย ตัวอย่างเช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรมีส่วนป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ จากความเมื่อยล้าหรือพลังเพลอ เช่น จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้า ชูด ฯลฯ จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้าชูด ฯลฯ หลีกเลียงการใช้วัสดุ ที่ง่ายต่อการเกิดอัคคีภัยหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และควรมีสัญลักษณ์หรือคำอธิบายเตือนบน ผลิตภัณฑ์ไว้ การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีสารพิษเจือปน เพื่อป้องกัน เวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม ชิ้นส่วนต้องไม่มีส่วนแหลมคมให้เกิดการบาดเจ็บ มีข้อความหรือ สัญลักษณ์บอกเตือน เป็นต้น

5). ความแข็งแรง (Construction)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีความแข็งแรงในตัว ทนทานต่อการใช้งานตามหน้าที่ และวัตถุประสงค์ที่กำหนด โครงสร้างมีความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด แรงกระทำใน

รูปแบบต่างๆ จากการใช้งาน ตัวอย่างเช่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ดีต้องมีความมั่นคงแข็งแรง ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก ต้องสามารถควบคุมพฤติกรรมการใช้งานให้กับผู้ใช้

6. ราคา (Cost)

ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นกลุ่มใด อาชีพอะไร ฐานะเป็นอย่างไร ซึ่งจะช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถกำหนดแบบผลิตภัณฑ์และประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายได้ใกล้เคียงมากขึ้น การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมนั้น ส่วนหนึ่งอยู่ที่การเลือกใช้ชนิด หรือเกรดของวัสดุ และวิธีการผลิตที่เหมาะสม ผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ในกรณีที่ประมาณราคาจากแบบสูงกว่าที่กำหนดก็อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่เพื่อลดต้นทุน แต่ทั้งนี้ต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น

7. วัสดุ (Materials)

การออกแบบควรเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติด้านต่างๆ ได้แก่ ความใส ผิวมันวาว ทนความร้อน ทนกรดด่างไม่ลื่น ฯลฯ ให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ นอกจากนั้นยังต้องพิจารณาถึงความง่ายในการดูแลรักษา ความสะดวกรวดเร็วในการผลิต

8. กรรมวิธีการผลิต (Production)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ แต่ในบางกรณีอาจต้องออกแบบให้สอดคล้องกับกรรมวิธีของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม และควรตระหนักอยู่เสมอว่าไม่มีอะไรที่จะลดต้นทุนได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการประหยัดเพราะการผลิตที่ละมวกๆ

9. การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถบำรุงรักษา และแก้ไขซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาดเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งควรมีค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องมือ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งาน โดยเฉพาะอุปกรณ์ยึดต่อการเลือกใช้ชิ้นส่วนขนาดมาตรฐานที่หาได้ง่าย การถอดเปลี่ยนได้เป็นชุดๆ การออกแบบให้บางส่วนสามารถใช้เก็บอะไหล่หรือใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุงรักษาได้ในตัว เป็นต้น

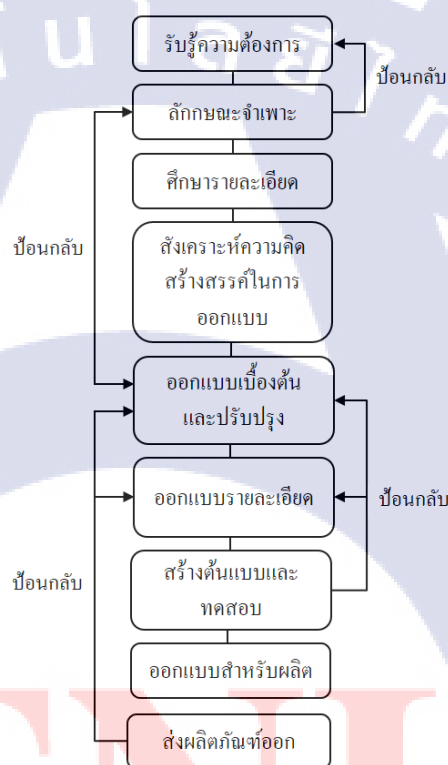
10. การขนส่ง (Transportation)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง ความสะดวกในการขนส่ง ระยะทาง เส้นทางขนส่ง (ทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศ) การกินเนื้อที่ในการขนส่ง (มิติความจุ

กว้าง ขาว สูง ของรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุกทั่วไป ตู้บรรทุกสินค้า ฯลฯ) ส่วนการบรรจุหีบห่อ ต้องสามารถป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายของผลิตภัณฑ์ได้ง่าย

ขั้นตอนการออกแบบ

ขั้นตอนในการออกแบบทั่วไปซึ่งงานบางประเภทอาจไม่มีรูปแบบตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและกรรมวิธีในการออกแบบการออกแบบเป็นกระบวนการที่น่าสนใจมากกว่าควรจะเริ่มได้อย่างไร ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและกรรมวิธีในการออกแบบ สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสามารถเขียนเป็นแผนภูมิ ได้ดังนี้



ภาพที่ 2.6 แผนภูมิแนวคิดแสดงการออกแบบที่มีวงป้อนกลับ [6]

2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.2.1 โปรแกรม Microsoft Word

2.2.2 โปรแกรม Microsoft PowerPoint

2.2.3 โปรแกรม Microsoft Excel

2.2.4 โปรแกรม SketchUp

สเก็ตซ์อัป (SketchUp) ซอฟต์แวร์ในการพัฒนาวัตถุ 3 มิติ ใช้ในงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรม ออกแบบผลิตภัณฑ์ ออกแบบเกม และงานออกแบบอื่น ทำงานผ่านระบบ 2 มิติ ออกแบบโดยบริษัท @Last Software สำนักงานใหญ่ที่ เมืองโบลเดอร์ ในรัฐโคโลราโด สหรัฐอเมริกา เป็นที่รู้จักในช่วงต้นปี พ.ศ. 2544 ถึงวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2549 บริษัทกูเกิล ได้เข้าซื้อซอฟต์แวร์นี้ และมีการเชื่อมต่อโมเดลของสเก็ตซ์อัปให้ใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ กูเกิลเอิร์ธ[2] ปัจจุบัน บริษัททริมเบิล นาวิกซ์ ได้เข้าซื้อกิจการของ สเก็ตซ์อัป

ข้อดีของสเก็ตซ์อัปคือ การใช้งานที่ง่ายและสะดวกเปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์ 3 มิติตัวอื่น ปัจจุบัน สเก็ตซ์อัป มีอยู่ 2 รุ่น คือ "กูเกิล สเก็ตซ์อัป" สามารถโหลดใช้ได้ฟรี ผ่านทางเว็บกูเกิล และรุ่นที่เสียเงินชื่อ คือ "สเก็ตซ์อัป โปร" โดยรุ่นนี้จะคำสั่งเพิ่มเติม เช่น การเซฟแอนิเมชัน คุณสมบัติหลักของซอฟต์แวร์ได้แก่

- 1 การสร้างวัตถุ 3 มิติ จาก การวาด 2 มิติ
- 2 การใส่และเปลี่ยนวัสดุโดยการเลือกจากกล่องข้อมูล
- 3 การใส่เงาให้วัตถุตามตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ตามวันเวลาใดๆ ของปี
- 4 คำสั่งเพิ่มเติมสามารถเขียนเพิ่มและเรียกใช้ผ่านทาง ภาษา Ruby
- 5 นอกจากนี้โมเดลที่ผู้ใช้แต่ละคนสร้าง สามารถมาแชร์ออนไลน์และสามารถนำมาใช้งานบนกูเกิลเอิร์ธ ได้ผ่านทาง เว็บไซต์ของ "กูเกิล 3D แวร์เฮาส์" (Google 3D Warehouse)



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่าง Sketchup program logo

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา

ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา

หัวข้องาน	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4
ศึกษาการทำงานเกี่ยวกับรายละเอียด และ การจัดการเอกสารภายในแผนกการผลิต				
ศึกษากระบวนการผลิต ในแต่ละไลน์การผลิต Shock absorber				
ศึกษาการปรับตั้งเครื่องจักร เก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดหัวข้อปัญหาที่ต้องการปรับปรุงและแก้ไข				
วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและวิธีในการปรับปรุงแก้ไข				
วางแผนการปรับปรุงและปฏิบัติตามแผนที่วางไว้				
ตรวจสอบ ประเมินผลการดำเนินงานและ ทำการแก้ไขอย่างต่อเนื่อง				
สรุปผลและเสนอข้อชี้แนะในการปฏิบัติงาน				
จัดทำรูปเล่มสหกิจ				

3.2 รายละเอียดที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน

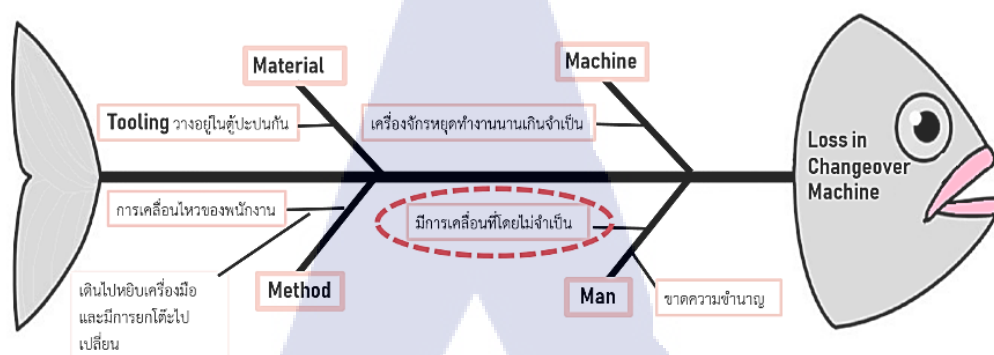
การปฏิบัติสหกิจศึกษาของนักศึกษาในครั้งนี้ ทางนักศึกษาได้รับมอบหมายให้เข้ามาเรียนรู้งานในแผนก Production ส่วนของไลน์การผลิต Shock ซึ่งหน้าที่ที่นักศึกษาได้รับมอบหมายคือการจัดการเกี่ยวกับเอกสารภายในแผนก Production เช่น เอกสารประจำสัปดาห์ การพิมพ์ข้อมูลภายในแผนก และ บันทึกข้อมูลจากรายงานการผลิต (Daily Report) ในแต่ละไลน์การผลิตเพื่อนำมาคิดค่าประสิทธิภาพการผลิต จึงทำให้เห็นข้อมูลต่างๆ โดยรวมในแต่ละเดือน รวมทั้งเวลาสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต โดยเวลาสูญเสียเปล่าที่มากที่สุดในแต่ละไลน์การผลิตคือ การปรับตั้งเครื่องจักร หรือ Changeover Machine นักศึกษาจึงได้ทำการศึกษากระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขเพื่อลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรและช่วยให้กระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

จากการที่นักศึกษาได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลการผลิต วิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต นำมาสู่การสรุปและกำหนดหัวข้อปัญหาที่เกิดขึ้นในการปรับตั้งเครื่องจักร โดยเลือกปรับปรุงบริเวณ เครื่อง Gasser fill เนื่องจากใช้เวลาในการปรับตั้งค่อนข้างมาก และมีการเคลื่อนที่ของพนักงานเกิดเป็นความสูญเสียเปล่าเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต โดยการปรับปรุงในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักร Gasser มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1 วิเคราะห์สาเหตุการเกิดปัญหา

จากการที่นักศึกษาได้ศึกษาการปรับตั้งเครื่องจักรภายในสายการผลิต Shock absorber โดยการเข้าไปดูขั้นตอนการทำงาน รวมถึงจับเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร รวบรวมข้อมูลเพื่อหาความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรนำมาพิจารณา โดยที่นักศึกษาให้ความสนใจกับกระบวนการปรับตั้งเครื่อง Gasser จึงนำข้อมูลจึงนำปัญหามาวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนภูมิแก้มปลา ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ฟังก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

เมื่อพบสาเหตุของปัญหาแล้วจึงคิดแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโดยการออกแบบและสร้าง Table Support ให้สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง Shock absorber Front และ Shock absorber Rear และมีชั้นวาง Tooling ของเครื่อง Gasser fill เพื่อลดการเคลื่อนที่ของพนักงานเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต จากเดิมที่ต้องเปลี่ยนโต๊ะวางชิ้นงานเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต โดย Support table for Shock absorber Rear และ Support table for Shock absorber Front ก่อนการปรับปรุงจะมีลักษณะดังภาพที่ 3.2 และ 3.3 การใช้งาน Support table ของพนักงาน ดังภาพที่ 3.4 และ 3.5 ตามลำดับ



ภาพที่ 3.2 Support table for Shock absorber Rear (ก่อนปรับปรุง)



ภาพที่ 3.3 Support table for Shock absorber Front (ก่อนปรับปรุง)



ภาพที่ 3.4 ภาพขณะพนักงานใช้ Support table สำหรับ Shock absorber Rear



ภาพที่ 3.5 ภาพขณะพนักงานใช้ Support table สำหรับ Shock absorber Front

จากการที่นักศึกษาได้ศึกษาการปรับตั้งเครื่องจักร โดยการเข้าไปดูขั้นตอนการทำงาน รวมถึงจับเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร และนำข้อมูลที่ได้ ใส่ใน Flow process chart เพื่อช่วยในการแบ่งขั้นตอนการทำงานให้เกิดความชัดเจนและสามารถวิเคราะห์การทำงานได้ง่ายยิ่งขึ้น ดังตารางที่ 3.2

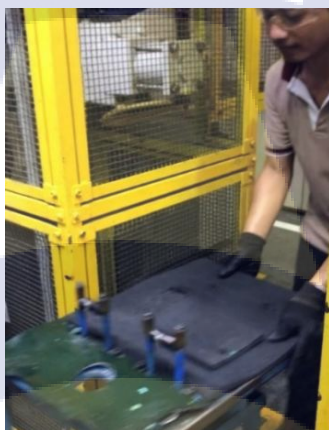
ตารางที่ 3.2 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง

Flow Process Chart									
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน			สรุปผล						
			Activity		ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง			
Suzuki Shock absorber (YHA)			ปฏิบัติงาน	○	4				
			เคลื่อนย้าย	➡	2				
กิจกรรม : การปรับตั้งเครื่องจักร Gasser			ล่าช้า	⏸	0				
			ตรวจสอบ	□	1				
			เก็บ	▽	0				
วิธีทำงาน : ก่อนปรับปรุง			ระยะทาง		16.6				
สถานที่ :			เวลา		520				
ลำดับ	คำอธิบาย	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์					
				○	➡	⏸	□	▽	
1	เดินไปที่ตู้เครื่องมือ เลือกTooling รุ่นที่จะผลิตใหม่	8	31.2	○	➡	⏸	□	▽	
2	ถอด Tooling รุ่นเก่าออก วางลงที่โต๊ะ Support		38.8	●	➡	⏸	□	▽	
3	ใส่ Tooling ใหม่เข้าเครื่องจักรทั้ง 4 จุด		152	●	➡	⏸	□	▽	
4	ยก Support ไปเปลี่ยนและนำ Tooling ไปเก็บที่ตู้	8.6	62.8	○	➡	⏸	□	▽	
5	Set gas pressure		74	●	➡	⏸	□	▽	
6	Test เครื่องและ test ชิ้นงาน		150.4	●	➡	⏸	□	▽	
7	ตรวจสอบชิ้นงาน		10.8	○	➡	⏸	■	▽	
	รวม	16.6	520	4	2	0		1	

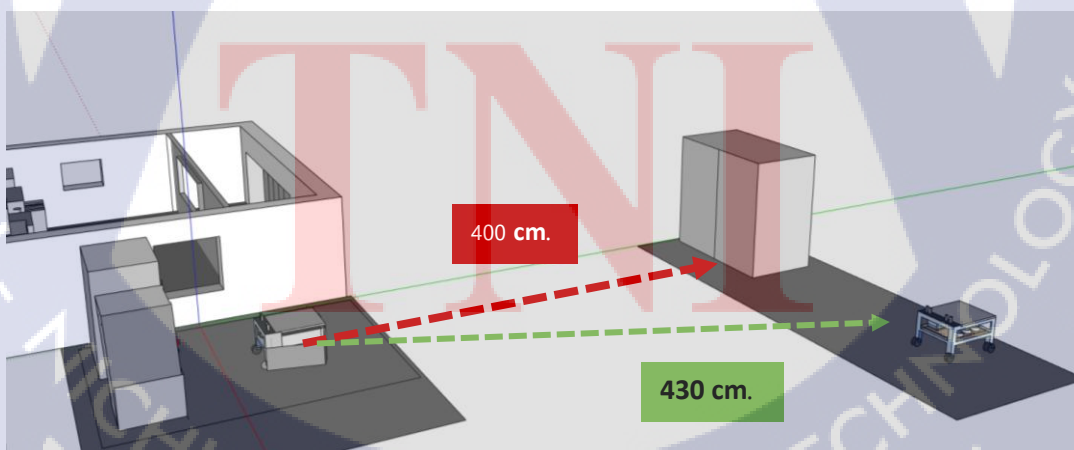
จากตารางที่ 3.3 จะเห็นได้ว่าพนักงานใช้เวลาทั้งสิ้น 520 วินาที โดย พนักงานมีการเคลื่อนที่ถึง 2 ครั้ง เพื่อนำ Tooling ของเครื่อง Gasser fill มาเปลี่ยน โดยเดินไปหยิบที่ตู้เก็บเครื่องมือซึ่งอยู่ห่างจากเครื่องจักรและนำ Support Table ตัวเดิมไปเปลี่ยนเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นในการผลิต ดังรูปที่ 3.6 และ 3.7ตามลำดับ และได้จำลองการเคลื่อนที่ของพนักงานเมื่อมีการปรับตั้งเครื่อง Gasser ดังภาพที่ 3.8 ซึ่งนักศึกษาจึงเกิดความคิดที่จะปรับปรุง Support table เพื่อลดการเคลื่อนที่ของพนักงาน และ กำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต



ภาพที่ 3.6 ภาพขณะพนักงานเลือก Tooling รุ่นที่จะผลิตใหม่



ภาพที่ 3.7 ภาพขณะพนักงานยก Support table ไปเปลี่ยน

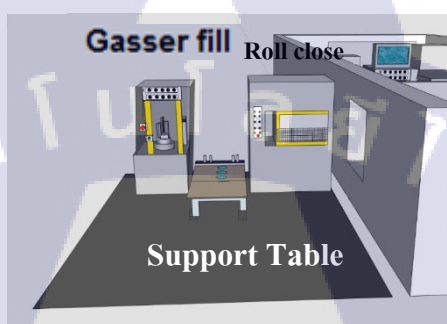


ภาพที่ 3.8 จำลองการเคลื่อนที่ของพนักงานเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (ก่อนปรับปรุง)

3.3.2 ขั้นตอนในการออกแบบ Support Table ตัวใหม่โดยอาศัยหลัก Deming Cycle หรือ PDCA

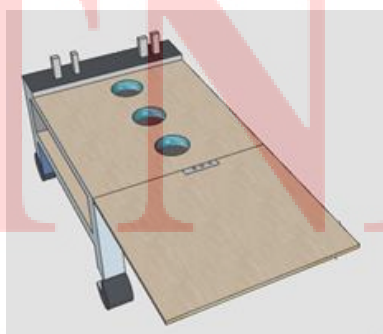
1. การวางแผน (Plan)

นักศึกษาทำการเข้าไปสำรวจพื้นที่ในการวางโต๊ะวางชิ้นงานเพื่อวัดพื้นที่ในการวางโต๊ะ ไม่ให้โต๊ะมีขนาดใหญ่หรือเล็กจนเกินไป รวมทั้งความสูงของโต๊ะต้องเหมาะสมกับพนักงานที่ปฏิบัติงาน และทำการจำลองการวางตำแหน่งของ Support table ระหว่าง Gasser machine และ Roll close machine โดยใช้ Program Sketchup ดังภาพที่ 3.8

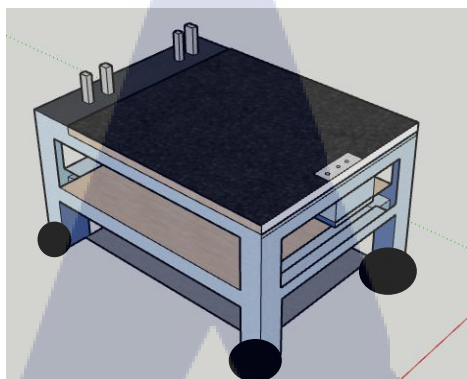


ภาพที่ 3.9 การวางตำแหน่งของ Support table ระหว่าง Gasser machine และ Roll close machine

เมื่อจำลองการวางตำแหน่งของ Support table ระหว่าง Gasser machine และ Roll close machine แล้ว นักศึกษาได้เริ่มออกแบบ Support table ให้สามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง Shock Front และ Shock Rear และมีชั้นวาง Tooling ของเครื่อง Gasser fill เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรโดยใช้โปรแกรม Sketchup ดังภาพที่ 3.9 และ 3.10



ภาพที่ 3.10 แบบของ Support table เมื่อเปิดบานพับไม้ (สำหรับการผลิต Shock absorber Rear)



ภาพที่ 3.11 แบบของ Support table เมื่อปิดบานพับไม้ (สำหรับการผลิต Shock absorber Front)

หลังจากที่ออกแบบโต๊ะส่วนที่วางชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว นักศึกษาทำการรวบรวมข้อมูล Tooling Gasser fill ที่ใช้สำหรับการผลิต Suzuki Shock YHA เพื่อเป็นข้อมูลในออกแบบชิ้นวาง Tooling ให้มีพื้นที่เพียงพอกับ Tooling โดยมีการระบุตำแหน่งให้ Tooling แต่ละตัวนำข้อมูลของ Tooling gasser for YHA รายละเอียดดังในตารางที่ 3.1 โดยชิ้นวางที่ออกแบบมาสำหรับ Tooling มีลักษณะดังนี้

- 1.1 สามารถมองเห็นลักษณะ Tooling ได้อย่างชัดเจน มีป้ายบอก รายละเอียดของ tooling แต่ละตัวเช่น รุ่นที่ใช้ในการผลิต เพื่อลดขั้นตอนการค้นหาซึ่งมักจะนำมาซึ่งความสับสนของพนักงานในการเลือกใช้
- 1.2 สามารถหยิบใช้ได้ง่าย เช่นเดียวกับการจัดเก็บ
- 1.3 ความสูงของชั้นไม่สูงหรือเตี้ยจนเกินไป สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 1.4 แข็งแรงทนทาน มีอายุการใช้งานยาว

ตารางที่ 3.3 ตารางรายละเอียดของ Tooling ที่ใช้ในการผลิต Suzuki Shock (YHA)

Tooling gasser (YHA Front)	Tooling gasser (YHA Rear)
	
	
	

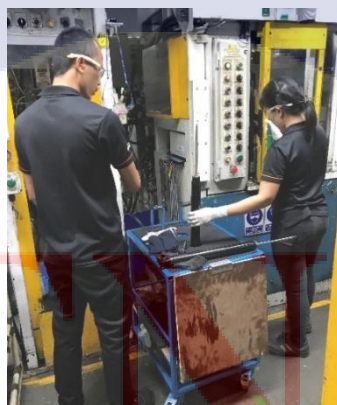
นำข้อมูลจากตารางที่ 3.1 มาสร้างแบบจำลองตำแหน่งในการวาง Tooling โดยใช้โปรแกรม Sketchup ดังภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.12 แบบของชั้นวาง Tooling ออกแบบโดยใช้โปรแกรม Sketch up

2. นำไปปฏิบัติ (Do)

- 2.1 สร้าง Support table โดยรายละเอียดในภาคผนวก
- 2.2 ทดลองนำ Support Table ให้พนักงานใช้จริง



ภาพที่ 3.13 ภาพขณะให้พนักงานทดลองใช้ Support table ตัวใหม่

- ## 3. ตรวจสอบการใช้งานของพนักงาน (Check)
- โดยนักศึกษาทำการทำการถ่ายวิดีโอขณะมีการปรับตั้งเครื่องจักรสอบถามพนักงานถึงความพึงพอใจเกี่ยวกับโต๊ะวางชิ้นงานตัวใหม่ และ สิ่งที่ต้องปรับปรุง



ภาพที่ 3.14 ภาพขณะนักศึกษาทำการทำการถ่ายวิดีโอขณะมีการปรับตั้งเครื่องจักร

4. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหลังการประเมิน จากนั้น นำไปใช้งานจริง (Action)

หลังจากที่ให้พนักงานทดลองใช้ พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรได้สะดวกขึ้นจริง แต่มีส่วนที่ต้องปรับปรุง คือ ท่อพีวีซีเมื่อได้รับแรงกระแทกจากชิ้นงานจะทรงตัวไม่อยู่ เนื่องจาก ไม่มีตัวล็อกท่อพีวีซีดังรูปที่ 3.21



ภาพที่ 3.15 ท่อพีวีซีทรงตัวไม่อยู่เมื่อได้รับแรงกระแทกจากชิ้นงาน

นักศึกษาได้ทำการปรับปรุงโดยนำเหล็กมาเชื่อมทั้งสองข้างของท่อ เพื่อกันไม่ให้ท่อพีวีซีขยับอีกดังภาพที่ 3.22 และนำไปให้พนักงานใช้งาน เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต



ภาพที่ 3.16 Support table หลังจากเชื่อมเหล็กเพื่อป้องกันท่อพีวีซีขยับ

นักศึกษาวิเคราะห์การทำงานใหม่และจับเวลาการทำงาน ใ้ลงในแผนภูมิการไหลหลังการปรับปรุงเพื่อช่วยในการแบ่งขั้นตอนการทำงานให้เกิดความชัดเจนและสามารถ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรหลังการปรับปรุง

Flow Process Chart										
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน Suzuki Shock absorber (YHA)			สรุปผล							
			Activity	ปัจจุบัน		หลังปรับปรุง				
			ปฏิบัติงาน	○	4	4				
กิจกรรม : การปรับตั้งเครื่องจักร Gasser			เคลื่อนย้าย	➡	2	0				
			ล่าช้า	D	0	0				
			ตรวจสอบ	□	1	1				
วิธีทำงาน : หลังปรับปรุง			เก็บ	▽	0	0				
			ระยะทาง		16.6	0				
สถานที่ :			เวลา		520	385.6				
ลำดับ	คำอธิบาย		ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์					
					○	➡	D	□	▽	
1	ถอด Tooling รุ่นเก่าออก วางลงที่โต๊ะ Support			34	●	➡	D	□	▽	
2	ใส่ Tooling ใหม่เข้าเครื่องจักรทั้ง 4 จุด			149.8	●	➡	D	□	▽	
3	Set gas pressure			73	●	➡	D	□	▽	
4	Test เครื่องและ test ชิ้นงาน			148.6	●	➡	D	□	▽	
5	ตรวจสอบชิ้นงาน			11.2	○	➡	D	■	▽	
	รวม		0	416.6	4	0	0	1	0	

จากตารางที่ 3.4 หลังจากที่ได้ใช้งาน Support table ตัวใหม่ เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรลดลง จากเดิม 520 วินาที เหลือ 416.6 วินาที

บทที่ 4

สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

4.1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1 เรียนรู้งานใน Product line Shock absorber เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ
- 2 สรุปและกำหนดหัวข้อปัญหาที่เกิดขึ้นในไลน์การผลิตที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนา
- 3 วิเคราะห์สาเหตุการเกิดปัญหาในไลน์การผลิตที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนา ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรที่เกิดจาก พนักงานต้องเคลื่อนที่ไปหยิบงานที่ไกลจากเครื่องจักรออกไป
- 4 เก็บข้อมูลการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างละเอียดเพื่อหาแนวทางในการกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้น
- 5 ออกแบบ Support Table ให้รองรับการใช้งานได้ทั้งใช้ค้อนหัวหน้าและหัวหลัง และสามารถเก็บ Gasser tooling ได้
- 6 ดำเนินการสร้าง Support Table ตัวใหม่ที่ได้ออกแบบ
- 7 ทดลองนำ Support Table ตัวใหม่ให้พนักงานใช้งานจริง จับเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร Gasser Machine และ สอบถามความคิดเห็นเพื่อนำไปปรับปรุงให้สะดวกต่อการทำงานยิ่งขึ้น
- 8 ปรับปรุง Support table และให้พนักงานนำไปใช้ในการทำงานจับเวลาขณะที่พนักงานปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อนำเวลามาเทียบกับ เวลาในการปรับตั้งแบบเดิม

4.1.2 ผลการดำเนินงาน

หลังจากที่นักศึกษาได้ทำการแก้ไขปัญหาค่าความสูญเสียในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักร Gasser โดยการ ออกแบบและสร้าง โต๊ะสำหรับวางชิ้นงานระหว่างเครื่องจักร Gasser และ Roll close ให้สามารถการทำงานได้ทั้งสามารถรองรับการใช้งานได้ทั้ง Shock absorber Front และ Shock absorber Rear (หัวหน้าและหัวหลัง) และทำขึ้นสำหรับวาง Tooling for Gasser fill machine ที่ใช้งาน Suzuki Shock absorber (YHA) ที่บริเวณกึ่งกลางโต๊ะและติดป้ายบอกลักษณะแยกรุ่นที่ใช้ในการผลิตอย่างชัดเจน ทำให้พนักงานไม่ต้องเดินไปหยิบ Tooling ที่ตู้เก็บเครื่องมือ และ ลด

ความสับสนในการค้นหาหรือเลือกใช้งาน เพื่อช่วยลดการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปรับตั้งเครื่องจักร

และมีชั้นวาง Gasser Tooling บริเวณกลางโต๊ะวางชิ้นงาน เพื่อช่วยลดการเกิดความสูญเปล่าในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรจะเห็นได้จากตารางที่ 3.6 โดยสามารถนำมาสรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลสรุปค่าเปรียบเทียบการปรับตั้งเครื่องก่อนและหลังปรับปรุงโต๊ะวางชิ้นงาน

ผลการศึกษา	ก่อนการปรับปรุง Support table	หลังการปรับปรุง Support table	ผลต่าง	%ที่ลดลงหลัง ปรับปรุง
เวลารวม (วินาที)	520	416.6	103.4	19.88%
ระยะทางรวม (เมตร)	16.6	0	16.6	100.00%
ผลผลิตต่อวัน (ชิ้น)	1496	1516	20	1.32%

*การผลิตมีเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยเฉลี่ย 3 ครั้ง / วัน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาหน้างาน สังเกตการทำงานของพนักงานภายในไลน์การผลิต ทำให้นักศึกษาได้เห็นจุดบกพร่องภายในไลน์การผลิต ที่ส่งผลให้ การปรับตั้งเครื่องจักรใช้เวลามากกว่าที่ควรจะเป็น ส่วนหนึ่งเป็นความสูญเปล่าที่สามารถแก้ไข หรือกำจัดออกไป เพราะความสูญเปล่ามีผลทำให้เสียเวลาโดยไม่เกิดประโยชน์ ในการปรับปรุงแก้ไขโต๊ะปรับตั้งชิ้นงาน เป็นส่วนที่ช่วยในการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักร จากที่พนักงานต้องเดินไปหยิบของหาของก็ไม่ต้องเดิน โดยมีจุดประสงค์ให้สามารถเพิ่มอัตราการผลิตได้เพิ่มขึ้น จากการที่ใช้เวลาในการปรับตั้งน้อยลง พนักงานทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การดำเนินแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยปรับปรุงเครื่องมือโต๊ะวางชิ้นงานระหว่างเครื่องจักรในกระบวนการผลิตเป็นไปตามแผนที่วางไว้ ทำให้เครื่องมือสามารถรองรับงานในกระบวนการผลิตทั้งหมดหลังจากที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข ทำให้เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรลดลง จากการลดความสูญเปล่าในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักร และทำให้พนักงานมีความสะดวกในการทำงานมากขึ้น แทนที่จะต้องเปลี่ยน Support table สำหรับวางชิ้นงานหรือต้องเดินไปเลือก Tooling รุ่นใหม่ที่ตู้ใส่เครื่องมือ เมื่อเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรน้อยลง ก็จะทำให้การผลิตชิ้นงานเป็นไป得更เร็วขึ้น พนักงานมีความพร้อมที่จะรับงานจากเครื่องจักรก่อนหน้านี้ โดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงาน ผลิตตามความต้องการของลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นเรื่องคุณภาพและเวลา ที่ช่วยให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ของบริษัท

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ในการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน ทั้งการผลิตและการปรับตั้งเครื่องจักรนั้น ต้องอาศัยการสังเกตการณ์ทำงานของพนักงาน ว่ามีส่วนใดที่ควรกำจัดออกจากกระบวนการทำงาน เช่น การเคลื่อนที่โดยไม่จำเป็น การตรวจสอบซ้ำๆ แล้วเลือกปัญหาวิเคราะห์หาสาเหตุ และแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ปรับปรุงให้ใช้เวลาน้อยลง น้อยๆ น้อยๆ เพื่อให้ได้งานที่ได้ออกมาในที่นี้ นักศึกษาได้แก้ไขโดย ปรับปรุงเครื่องมือให้สะดวกต่อการปรับตั้งเครื่องจักรมากขึ้น นอกจากจะทำให้การทำงานของพนักงานสะดวกมากขึ้นแล้ว ยังถือเป็นลดความสูญเปล่าในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรอีกด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

จากการศึกษาการทำงานในไลน์การผลิต Shock absorber พบว่าพนักงานบางส่วนไม่มีความชำนาญในการปรับตั้งเครื่องจักร มีความสับสนกับการปรับตั้งเครื่องจักรอยู่บ้าง ดังนั้นจึงควรจัดอบรมเพื่อเพิ่มทักษะและขั้นตอนในการปรับตั้งเครื่องจักรและกระบวนการผลิตชิ้นงาน เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกของพนักงานให้ปฏิบัติตามแผนงานและขั้นตอนในกระบวนการที่วางไว้ และใช้

เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรได้น้อยลงในการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักร นอกจากจะกำจัดออกด้วยการปรับปรุงเครื่องมือในการทำงานให้สะดวกยิ่งขึ้นแล้ว ความชำนาญของพนักงานในการปรับตั้งเครื่องจักรก็มีส่วนช่วยให้เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรลดลง ฉะนั้น การ Training จึงเป็นสิ่งที่จะสามารถช่วยให้การทำงานเร็วขึ้น พนักงานเกิดความมั่นใจ การปรับตั้งเครื่องมือ เลือกเครื่องมือถูกต้อง ส่งผลดีต่อคุณภาพงาน



บรรณานุกรม

- [1] TH TENECO presentation สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2561
- [2] กฤษชัย อนุธรรมณี, 2548, “Kaizen”, แนวคิดนี้ ไม่เก่าเลย. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยบูรพา.สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2561
- [3] Globalization Training, 2010, “ฝังก้างปลา กับ แผนภูมิความคิด” [Online], Available: <http://www.prachasan.com/mindmapknowledge/fishbonemm.htm> สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2561
- [4] ณัฐวี อุตกฤษฎ์, 2012, “กระบวนการ PDCA ในการพัฒนาการทำงาน” [Online], Available: http://202.44.34.144/kmit/knowledge_detail.php?IDKM=341 สืบค้นเมื่อวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2561
- [5] The 7 Wastes การลดความสูญเสีย 7 ประการ(ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) , จากเว็บไซต์[Online], Available:<http://www.wisdommaxcenter.com/detail.php?WP=oGM3ZHjkoH9axUF5nrO4Ljo7o3Qo7o3Q> สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2561
- [6] โรงเรียนศรีสงครามวิทยา, 2010, “การออกแบบผลิตภัณฑ์และการนำเสนอผลงาน” [Online], Available: <https://sites.google.com/a/srisongkram.ac.th/athittiyakornph15/w9> สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2561
- [7] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี 2017, “สเก็ตช์อัป (SketchUp)” [Online], Available: <https://th.wikipedia.org/wiki/สเก็ตซ์อัป> สืบค้นวันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2561

The background of the slide features a large, light blue gear-like logo. The logo is circular with a central triangle and the letters 'TNI' in red. The text 'สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยี' is written in Thai script along the top inner edge of the gear, and 'NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY' is written in English along the bottom inner edge. The Thai text 'สถาบันเทคโนโลยี' is also visible on the right side.

ภาคผนวก ก

- ตารางบันทึกการจับเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร ก่อน – หลัง การปรับปรุง

Support table

- ขั้นตอนในการสร้าง Support table

ตารางบันทึกการจับเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร ก่อน – หลัง การ
ปรับปรุง Support table

ลำดับ	รายละเอียดงาน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย
		เวลา (วินาที)	เวลา (วินาที)	เวลา (วินาที)	เวลา (วินาที)	เวลา (วินาที)	
1	เดินไปที่ตู้เครื่องมือ เลือก Tooling รุ่นที่จะผลิตใหม่	33	30	34	28	31	31.2
2	ถอด Tooling รุ่นเก่าออก วางลงที่โต๊ะ Support	40	41	37	39	37	38.8
3	ใส่ Tooling ใหม่เข้าเครื่องจักรทั้ง 4 จุด	155	149	154	152	150	152.0
4	ยก Support ไปเปลี่ยนและนำ Tooling ไปเก็บที่ตู้	65	63	61	62	63	62.8
5	Set gas pressure	75	69	75	74	77	74.0
6	Test เครื่องและ test ชิ้นงาน	151	148	150	153	150	150.4
7	ตรวจสอบชิ้นงาน	10	13	10	10	11	10.8
	รวม	529	513	521	518	519	520

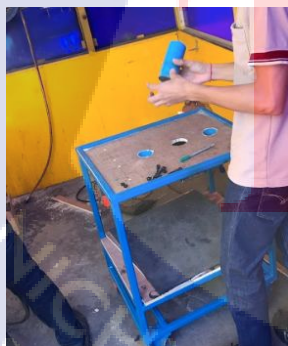
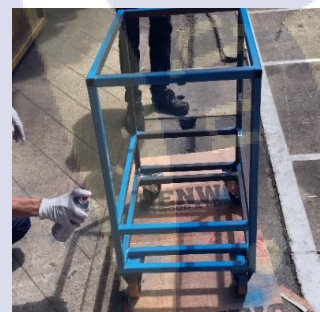
ตารางบันทึกการจับเวลาในการปรับตั้งเครื่อง Gasser ก่อนการปรับปรุง Support table

ลำดับ	รายละเอียด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	เฉลี่ย (วินาที)
		เวลา (วินาที)	เวลา (วินาที)	เวลา (วินาที)	เวลา (วินาที)	เวลา (วินาที)	
1	ถอด Tooling รุ่นเก่าออก วางลงที่โต๊ะ Support	35.00	31.00	39.00	31.00	34.00	34.00
2	ใส่ Tooling ใหม่เข้าเครื่องจักรทั้ง 4 จุด	150.00	144.00	151.00	151.00	153.00	149.80
3	Set gas pressure	70.00	75.00	74.00	73.00	73.00	73.00
4	Test เครื่องและ test ชิ้นงาน	150.00	147.00	147.00	150.00	149.00	148.60
5	ตรวจสอบชิ้นงาน	13.00	12.00	10.00	11.00	10.00	11.20
	รวม	418.00	409.00	421.00	416.00	419.00	416.60

ตารางบันทึกการจับเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรหลังการปรับปรุง Support table

ขั้นตอนในการสร้าง Support table

1. วัดและตัดเหล็กกล่องที่มีความยาว 60 ซม. จำนวน 4 แท่ง เพื่อทำขาโต๊ะ ที่ความยาว 60 ซม. และ 40 ซม. อย่างละ 6 แท่ง เพื่อทำฐานรองชิ้นงาน ฐานชั้นวาง Tooling ทำคานให้กับล้อบริเวณล่างสุด และตัดเหล็กสำหรับวางท่อพีวีซี
2. นำเหล็กมาเชื่อมประกอบกัน พร้อมกับติดล้อทั้ง 4 ด้าน
3. วัดความกว้างความยาวของพื้นที่ที่ต้องการวางไม้ และตัดไม้ให้ได้ขนาดตามที่วัด
4. พ่นสีเหล็กและตากให้แห้ง
5. นำไม้มาประกอบกับโครงเหล็กและเจาะรูเพื่อวางชิ้นงาน Shock absorber Rear และเจาะแผ่นไม้เพื่อติดตั้งที่วาง Shock absorber Front
6. เชื่อมที่วางรองท่อพีวีซี แล้วใส่ท่อพีวีซีเพื่อวางชิ้นงาน Shock absorber Rear นำไม้ส่วนชั้นวาง Tooling มาประกอบ และติดแผ่นกันกระแทก
7. ติดบานพับกับแผ่นไม้เพื่อป้องกันความสั่นในการใช้งานแต่ละรุ่น



ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ – สกุล

นางสาว กาญจนา

วิทยา

วัน เดือน ปีเกิด

31

สิงหาคม

2539

ประวัติการศึกษา

-ระดับประถมศึกษา

โรงเรียน เซนต์โยเซฟ ทิพวัล

-ระดับมัธยมศึกษา

โรงเรียน เซนต์โยเซฟ ทิพวัล

-ระดับอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

-ไม่มี-

ประวัติการฝึกอบรม -

ไม่มี-

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

-ไม่มี -

TNI

NACHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY