



การลดเวลาและขั้นตอนการวางแผนการผลิตสายการผลิต
ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ด้วยโปรแกรม Visual Basic
บริษัท ไดกินอุตสาหกรรม (ประเทศไทย) จำกัด

**Reduce Heat Exchanger Planning Process and Time
by Visual Basic for Application Daikin Industries (Thailand) Ltd.**

นาย เศรษฐา ทรัพย์ชนพร

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2559

การลดเวลาและขั้นตอนการวางแผนการผลิตสายการผลิต
ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ด้วยโปรแกรม Visual Basic
บริษัท ไดกินอุตสาหกรรม (ประเทศไทย) จำกัด

Reduce Heat Exchanger Planning Process and Time
by Visual Basic for Application Daikin Industries (Thailand) Ltd.

นายเศรษฐา ทรัพย์ชนพร

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2559

คณะกรรมการตรวจสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ
(ดร.ดอน แก้วดก)
..... กรรมการสอบ
(อาจารย์โกวิท ทวยหาญ)
..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์เทอดศักดิ์ ใจงาม)
..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา
(รศ.ดร.พิศุทธิ พงศ์ชัยฤกษ์)

ชื่อเรื่องโครงการ	การลดเวลาและขั้นตอนการวางแผนการผลิตสายการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ด้วยโปรแกรม Visual Basic บริษัท ไคกิน อีสต์สตรีตส์ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ.2559
ผู้เขียน	นายเศรษฐา ทรัพย์ธนพร
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เทอดศักดิ์ ใจงาม
พนักงานที่ปรึกษา	นายอนุชา อรรถรังสี
ชื่อบริษัท	บริษัท ไคกินอีสต์สตรีตส์ (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ / สินค้า	อุตสาหกรรมผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศ

บทสรุป

สาระสำคัญในโครงการสหกิจศึกษาฉบับนี้ แสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของ โครงการที่รับผิดชอบในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ปัญหาสำคัญที่พบ คือ สายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน(Heat Exchanger) ส่งชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนไปยังสายการประกอบ ลำช้า จึงทำให้สายการประกอบเกิดการหยุดชะงัก และสายการประกอบไม่สามารถผลิต เครื่องปรับอากาศได้ตามแผนการผลิตของโรงงาน

การพัฒนาปรับปรุงนั้นทำโดยเริ่มจากการศึกษาสภาพการทำงานโดยรวม วิเคราะห์ปัญหา และ ทำการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา ปัญหาที่น่าสนใจ คือ การวางแผนการผลิตของสายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนมีขั้นตอนที่ซับซ้อน และ ใช้ประสบการณ์ของพนักงาน ในการตัดสินใจวางแผนการผลิต จากการแก้ไขปัญหานั้นที่พบพบว่า ขั้นตอนการวางแผนการผลิตก่อนปรับปรุงมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 1500 วินาที และหลังการใช้โปรแกรมจำลองเข้ามาช่วยปรับปรุงการวางแผนการผลิต พบว่าสามารถลดขั้นตอนการวางแผนการผลิตได้ 3 ขั้นตอนหรือคิดเป็น 60% และ สามารถ ลดเวลาที่ใช้ในการวางแผนการผลิตได้ 860 วินาทีหรือคิดเป็น 57.33 %

Project's name	Reduce Heat Exchanger Planning Process and Time by Visual Basic for Application Daikin Industries (Thailand) Ltd.
Writer	Mr.Setta Subthanaporn
Faculty	Faculty of Engineering
Major	Industrial Engineering Program
Faculty Advisor	Mr.Therdsak Jaingam
Job Advisor	Mr.Anucha Uttarangsi
Company's name	Daikin Industries (Thailand) Ltd.
Business Type / Product	Manufacture and Export Air conditioner

Summary

This report shows about detail of my project in Cooperative education. A major problem encountered by a Heat Exchanger Semi line can't send a product to Assembly line in time. As a result ,Assembly line are stop and can't be produced by the plan of the air conditioning.

The improvements start by study all of Heat Exchanger process. analyze problems and determine solutions. The interested problem is a Heat Exchanger planning process. Because there are very complex and operator use a personal experience to planning. From troubleshooting and collect data. Planning process before troubleshooting are 5 process and time is 1500 sec. After Troubleshooting found this solution can reduce planning process up to 3 process or 60 percent and can reduce time up to 860 sec or 57.33 percent

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณบริษัท ไคกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นอย่างสูง ที่เอื้อเพื่อให้ข้าพเจ้ามีโอกาสได้มาสหกิจศึกษาที่บริษัท อีกทั้งยังสนับสนุนและไว้วางใจในการดำเนินงานของข้าพเจ้า ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณ คุณอนุชา อรรถรังสี ที่คอยดูแล ให้คำปรึกษา แนะนำ และควบคุม ติดตามการดำเนินงานต่างๆ ของข้าพเจ้า ในฐานะพนักงานที่ปรึกษาด้วยความใส่ใจมาโดยตลอด ทำให้ได้รับประสบการณ์มากมาย และยังสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปปรับใช้ในการทำงานจริงในอนาคต

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ อาจารย์ทอศศักดิ์ ใจงาม อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้ความช่วยเหลือในทุกด้านและคอยช่วยให้คำแนะนำอยู่เสมอ ทำให้การสหกิจครั้งนี้ผ่านไปได้อย่างราบรื่น

จัดทำโดย

เศรษฐา ทรัพย์ธนพร

TNI

TAI - NICHU INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ก
Summary	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ชื่อ และสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3 แผนผังองค์กรที่ได้เข้าไปปฏิบัติงาน	3
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	4
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	4
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	4
1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	4
1.8 วัตถุประสงค์ของโครงการ	5
1.9 ขอบเขตการศึกษา	6
1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.11 ข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาและรวบรวม	6
1.12 คำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	16
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	18
2.1 Toyota Production System (TPS)	18
2.2 การจัดตารางการผลิต	22
2.3 การวางแผนการผลิต	22

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.4 ระบบการจัดการตารางการผลิต	23
2.5 กลวิธีแก้ปัญหาคุณภาพ	26
2.6 เทคโนโลยีที่ใช้ปฏิบัติงาน	26
3. แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	28
3.1 แผนการปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาสหกิจศึกษา	28
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผล	30
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน	30
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	34
4.3 การสรุปผลโครงการจากวัตถุประสงค์	34
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	35
5.1 การปฏิบัติงานในสหกิจศึกษา	35
5.2 โครงการที่ได้รับมอบหมาย	35
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	
ก. ขั้นตอนการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการทำงาน	38
ข. รายงานการปฏิบัติงานประจำสัปดาห์	50
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	66

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักร Hair pin bender	10
1.2 ข้อมูลตัวอย่างรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ Hair pin	10
1.3 ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักร Fin Press	11
1.4 ข้อมูลตัวอย่างรายละเอียดของชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน	12
1.5 ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักร Expand	14
1.6 ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักร Dry Oven	15
3.1 แผนการปฏิบัติงาน และ ระยะเวลาดำเนินการ	28
4.1 เวลาและขั้นตอนในการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน	32
4.2 เวลาและขั้นตอนในการวางแผนการผลิตโดยใช้ Visual Basic for Application	33
ก.1 เวลาและขั้นตอนในการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน	48
ก.2 เวลาและขั้นตอนในการวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรมจำลอง	49

TNI

TAHTI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 เครื่องหมายการค้าบริษัท ไดกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.2 ภาพสถานที่ประกอบกิจการ	1
1.3 Room Air Conditioner	2
1.4 VRV System	2
1.5 Package Air Conditioner (Duct Connection Type)	3
1.6 Package Air Conditioner (Sky Air Series)	3
1.7 แผนผังองค์กรฝ่าย Production Innovation Division	3
1.8 Indoor Heat Exchanger	7
1.9 Outdoor Heat Exchanger	7
1.10 แผนผังแสดงกระบวนการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน	8
1.11 เครื่องจักร Hair pin bender	9
1.12 ผลิตภัณฑ์ Hair Pin	9
1.13 เครื่องจักร Fin Press	11
1.14 แผงควบคุมเครื่องจักร Fin Press	11
1.15 Hair Pin	12
1.16 Fin ที่ได้มาจากเครื่อง Fin Press	12
1.17 การประกอบ Plate	12
1.18 การ Insert Hair pin	12
1.19 เครื่อง Expand แบบแนวตั้ง	13
1.20 เครื่อง Expand แบบแนวราบ	13
1.21 การประกอบ Plate ก่อน Expand	13
1.22 เครื่อง Dry Oven แบบแนวตั้ง	14
1.23 เครื่อง Dry Oven แบบแนวราบ	14
1.24 เครื่องมือ Cutting	15
2.1 ระบบการผลิตแบบ TOYOTA (Toyota Production System)	18

สารบัญภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.2 ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี	19
2.3 ตัวอย่างแผนภาพก้างปลา	26
2.4 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Visual Basic for Application	27
4.1 สถิติการส่งชิ้นงานไปยังสายการประกอบลำช้าของสายการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนปี 2015	30
4.2 แผนผังก้างปลาแสดงการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุ	31
4.3 Flow Chart แสดงกระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน	32
4.4 Flow Chart แสดงกระบวนการวางแผนการผลิตโดยใช้ Visual Basic	33
ก.1 การวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้แผนผังก้างปลา	40
ก.2 Flow Chart แสดงกระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน	41
ก.3 ตัวอย่างเพิ่มข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิต	41
ก.4 ตัวอย่างข้อมูลความต้องการผลิตของฝ่ายวางแผนการผลิต	42
ก.5 ตัวอย่างหน้าต่างสูตรคำนวณที่ฝ่าย HE จัดทำขึ้น	42
ก.6 ตัวอย่างหน้าต่างแถบข้อความต้องการการผลิตในสายการประกอบ	43
ก.7 ตัวอย่างหน้าต่างลำดับการผลิตจาก Application Heat Semi Plan	43
ก.8 หลักการทำงานของชุดคำสั่งที่ 1	45
ก.9 หลักการทำงานของชุดคำสั่งที่ 2	45
ก.10 Flow Chart แสดงวิธีการใช้งานโปรแกรม	46
ก.11 หน้าต่างโปรแกรมจำลอง	46
ก.12 ปุ่มชุดคำสั่งที่ 1(Process) และปุ่มชุดคำสั่งที่ 2(Hour)	47
ก.13 หน้าต่างโปรแกรมหลังกดใช้งาน ปุ่มชุดคำสั่งที่ 1 (Process)	47
ก.14 หน้าต่างโปรแกรมหลังกดใช้งาน ปุ่มชุดคำสั่งที่ 2 (Hour)	47
ก.15 Flow Chart แสดงกระบวนการวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรมจำลอง	48

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อ และสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อ(ภาษาไทย)

บริษัท ไดกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ชื่อ(ภาษาอังกฤษ)

Daikin Industries (Thailand) Ltd.

ที่ตั้งสถานประกอบการ

700/11 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร อ.บางนา
ตราด กม.57 ตำบล คลองตำหรุ อำเภอ เมือง จังหวัด
ชลบุรี 20000

โทรศัพท์

038-213-032

โทรสาร

038-213-349



ภาพที่ 1.1 เครื่องหมายการค้า บริษัท ไดกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด



ภาพที่ 1.2 ภาพสถานประกอบการ

1.2 ลักษณะธุรกิจสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ไดกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจด้านอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ โดยผลิตและจำหน่ายเครื่องปรับอากาศทั้งขนาดเล็กที่ใช้ในบ้านเรือน รวมไปถึงขนาดใหญ่ที่ใช้ในสถานประกอบการ และ โรงงานขนาดใหญ่

1.2.1 ผลิตภัณฑ์

บริษัท ไดกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ผลิตและจำหน่ายเครื่องปรับอากาศทั้งขนาดเล็กจนถึงเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ โดยมีลักษณะผลิตภัณฑ์ดังนี้

1.2.1.1 Room Air Conditioner



ภาพที่ 1.3 Room Air Conditioner

1.2.1.2 VRV System



ภาพที่ 1.4 VRV System

1.2.1.3 Package Air Conditioner (Duct Connection Type)



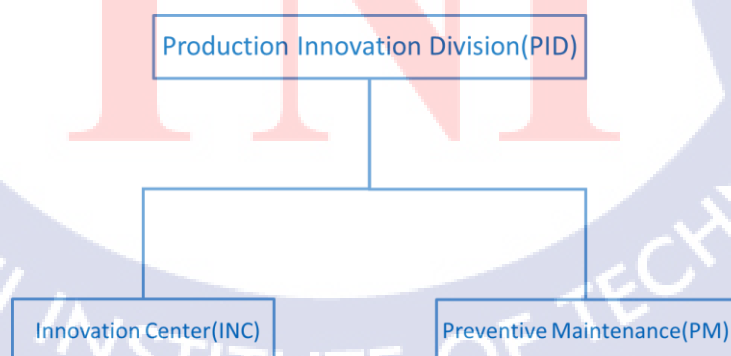
ภาพที่ 1.5 Package Air Conditioner (Duct Connection Type)

1.2.1.4 Package Air Conditioner (Sky Air Series)



ภาพที่ 1.6 Package Air Conditioner (Sky Air Series)

1.3 แผนผังองค์กรของแผนกที่ได้เข้าไปปฏิบัติงาน



ภาพที่ 1.7 แผนผังองค์กรฝ่าย Production Innovation Division

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่ที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1.4.1 ตำแหน่ง : นักศึกษาฝึกงานแผนก Innovation Center (INC Trainee)

1.4.2 หน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย

1.4.2.1 ศึกษากระบวนการทำงานของสายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน

1.4.2.2 เก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์และเครื่องที่ใช้ในสายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน

1.4.2.3 วิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุของการจัดส่งชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนไปยังสายการประกอบล่าช้า

1.4.2.4 จัดสร้างอาคารออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปแบบโมเดลสามมิติ ด้วยโปรแกรม Google Sketch Up

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา	นายอนุชา อรรถรังสี
ตำแหน่ง	ผู้จัดการ

1.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน

เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2559 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2559

1.7 ที่มาและความสำคัญ

โครงการนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตส่วนประกอบภายในของเครื่องปรับอากาศ คือ ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน ของ บริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน นั้นมีความจำเป็นต่อการผลิตเครื่องปรับอากาศเป็นอย่างมาก เนื่องจากในเครื่องปรับอากาศทุกรุ่นจำเป็นต้องใช้ ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน เป็นส่วนประกอบและไม่สามารถขาดไปได้ อีกทั้งชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน นั้นจำเป็นต้องใช้เวลาการผลิตมาก และยังต้องเตรียมชิ้นส่วนย่อยที่จำเป็นต่อการผลิตมากอีกด้วย

ในปัจจุบัน บริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด มีโรงงานทั้งสิ้น 3 โรงงาน โดยทั้ง 3 โรงงานนั้นจะมีสายการผลิต ที่สามารถผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน อยู่ประจำในแต่ละโรงงาน เพื่อความสะดวกในการจัดส่ง ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน ให้กับสายการประกอบที่อยู่ประจำแต่ละโรงงาน และตอบสนองความต้องการในการผลิตเครื่องปรับอากาศสำหรับการส่งออกทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศ อีกทั้งปัจจุบันมีคู่แข่งทางด้านการค้ามากมาย ทางบริษัทจึง

จำเป็นต้องมีการจัดการระบบการทำงานที่ดี รวมถึงการวางแผนการผลิตในแต่ละสายการผลิตของบริษัท ก็จำเป็นต้องมีการจัดการ ที่มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว ตามความต้องการของลูกค้า เพราะมีปริมาณชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตเป็นจำนวนมาก อีกทั้งต้องมีการพัฒนาการวางแผนอย่างต่อเนื่อง จึงจะสามารถแข่งขันกับบริษัทคู่แข่งต่างๆ ได้ การวางแผนการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน อย่างมีประสิทธิภาพ ของบริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด จึงจำเป็นอย่างยิ่ง และการศึกษากระบวนการการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน เพื่อชี้ให้เห็นข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ของแต่ละขั้นตอนการผลิต จึงเป็นที่มาในการจัดทำโครงการข้างต้น

เนื่องด้วยอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าภายในประเทศไทย มีอัตราการแข่งขันสูง สินค้ามีอัตราการผลิตเพื่อส่งออก และผลิตเพื่อใช้ในประเทศสูงเช่นกัน ดังนั้นหากมีการจัดการ และวางแผนกระบวนการทำงานภายในโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะช่วยลดต้นทุนสินค้าลงได้มาก ในการผลิตเครื่องปรับอากาศนั้น มีส่วนประกอบที่มากมาย และหลากหลายรูปแบบ บางส่วนประกอบจำเป็นต้องนำเข้าจากบริษัทอื่น และ บางส่วนประกอบทางบริษัทเป็นผู้ผลิตเอง ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศและการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ในเบื้องต้นพบว่า ชิ้นส่วนที่พบปัญหาไม่สามารถผลิตส่งสายการประกอบได้ทันเวลาในแต่ละสายการผลิตมากที่สุด คือ สายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Semi Line) และทำให้เกิดปัญหาสายการประกอบเกิดการหยุดชะงัก เกิดเป็นผลเสียต่างๆตามมา เช่น ไม่สามารถจัดส่งสินค้าได้ตรงตามเวลาที่กำหนด ทำให้เกิดเวลาที่สูญเสียหรือการรอคอย ทั้งยังสามารถทำให้บริษัทเกิดผลกระทบทางอ้อม คือ บริษัทสูญเสียความน่าเชื่อถืออีกด้วย ทางผู้จัดทำโครงการจึงเล็งเห็นปัญหาดังกล่าว และได้วิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น พบปัญหาในการวางแผนการผลิต และ การจัดลำดับในการผลิตในสายการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน คือ ผู้รับผิดชอบในการควบคุมและวางแผน (Foreman) นั้นจะตัดสินใจว่าจะขึ้นผลิตรุ่นไหนก่อน-หลังนั้น จะดูจากแผนการผลิตและทำการตัดสินใจด้วยตัวเองจากประสบการณ์ในการทำงานที่ผ่านมา และทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ตัดสินใจผลิตออกมานั้น ไม่สอดคล้องกับสายการประกอบในบางช่วงเวลา จึงทำให้เกิดปัญหาข้างต้นขึ้น ผู้จัดทำจึงสนใจที่จะศึกษาและเสนอแนวทางแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการปรับปรุงต่างๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานภายใน องค์กร จึงเป็นที่มาในการทำโครงการเล่มนี้

1.8 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.8.1 เพื่อศึกษากระบวนการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ของบริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.8.2 เพื่อศึกษาการวางแผนการผลิตและการตัดสินใจเรียงลำดับรุ่นในการผลิต ของสายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Semi Line)

1.8.3 เพื่อจัดทำโปรแกรมจำลองเพื่อลดเวลาและขั้นตอนในการวางแผนการผลิตและการตัดสินใจในการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) แทนการใช้นุญย์ในการตัดสินใจ

1.9 ขอบเขตการศึกษา

1.9.1 ศึกษาขั้นตอนที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆและกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับ ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ของบริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.9.2 ศึกษาขั้นตอนในการวางแผนการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน และการตัดสินใจในการใช้เครื่องจักรในปัจจุบัน

1.9.3 แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการวางแผนการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน และ สามารถใช้ในการตัดสินใจในการใช้เครื่องจักรอย่างถูกต้อง

1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.10.1 เข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน

1.10.2 เข้าใจเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตและการตัดสินใจในการใช้เครื่องจักรของหัวหน้าพนักงาน

1.10.3 ได้โปรแกรมจำลองเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน แทนการใช้นุญย์ตัดสินใจในปัจจุบัน

1.10.4 สามารถลดเวลาและขั้นตอนในการวางแผนและตัดสินใจในการผลิตของพนักงาน

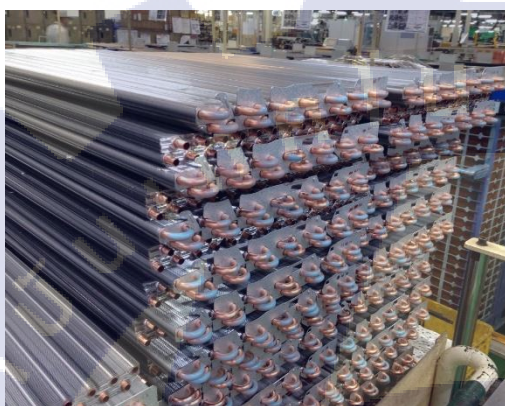
1.11 ข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาและรวบรวม

เครื่องปรับอากาศในบริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด นั้น แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ Room air (เครื่องปรับอากาศขนาดเล็กที่ใช้ในบ้านหรืออาคารขนาดเล็ก) , Package air (เครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่ หรือ โรงงานอุตสาหกรรม) ในเครื่องปรับอากาศแต่ละรุ่นนั้น จะประกอบไปด้วยเครื่องปรับอากาศภายใน (Air Indoor หรือ Evaporator) เครื่องปรับอากาศภายนอก (Air Outdoor หรือ Condenser) และ ยังสามารถแบ่งออกได้

อีก ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อแดง (Hair Pin) คือ ขนาด 5 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร 7 มิลลิเมตร และ 8 มิลลิเมตร อีกด้วย

1.11.1 ชั้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger)

คือ ชั้นส่วนหนึ่งในส่วนประกอบของ เครื่องปรับอากาศ ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนความร้อนเป็นหลัก สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆคือ ชั้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนภายใน (Indoor Heat Exchanger) และ ชั้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนภายนอก (Outdoor Heat Exchanger)



ภาพที่ 1.8 Indoor Heat Exchanger



ภาพที่ 1.9 Outdoor Heat Exchanger

สายการผลิตชั้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนนั้น มีเครื่องจักรในกระบวนการผลิตทั้งสิ้น 4 เครื่องจักร คือ Hair Pin Bender Fin Press Expander และ Dry Oven โดยในสายการผลิตนั้น สามารถแบ่ง ขั้นตอนการผลิตออกเป็นขั้นตอนใหญ่ๆได้ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนเตรียมความพร้อมก่อนการผลิต และ ขั้นตอน การผลิต

1.11.1.1 ขั้นตอนเตรียมความพร้อมก่อนการผลิต หรือสามารถเรียกได้ว่า ขั้นตอนในการเตรียม วัสดุที่จำเป็นต่อการผลิต สามารถแบ่งเป็นกระบวนการได้ทั้งสิ้น 3 กระบวนการ ดังนี้ Hair Pin Bender มีหน้าที่ พับ และ ตัด ท่อทองแดงตามความยาวหรือสัดส่วนที่กำหนดไว้ตามระบบ Fin Press มีหน้าที่ดัดและปั๊มลงบนม้วนอลูมิเนียม เพื่อผลิตชิ้นงานเป็นแผ่นFin เพื่อเรียงซ้อนกันตามมาตรฐานในแต่ละรุ่น Insert Hair Pin เป็นกระบวนการที่ใช้คนในการดำเนินงาน มีหน้าที่นำวัสดุดิบที่ได้จากกระบวนการที่ 1 และ กระบวนการที่ 2 ทำการประกอบเข้าด้วยกันให้เกิดชิ้นงานใหม่ และ ส่งไปยังกระบวนการถัดไป

1.11.1.2 ขั้นตอนการผลิต จะเป็นขั้นตอนที่ทำต่อจากการเตรียมความพร้อมแล้ว โดยจะนำ ชิ้นงานที่ประกอบกันแล้ว มาเข้าป้อนเข้าเครื่องจักรเพื่อนำไปผ่านกระบวนการให้เกิดเป็น ชิ้นงานที่สมบูรณ์ สามารถแบ่งเป็นกระบวนการได้ทั้งสิ้น 3 กระบวนการ ดังนี้

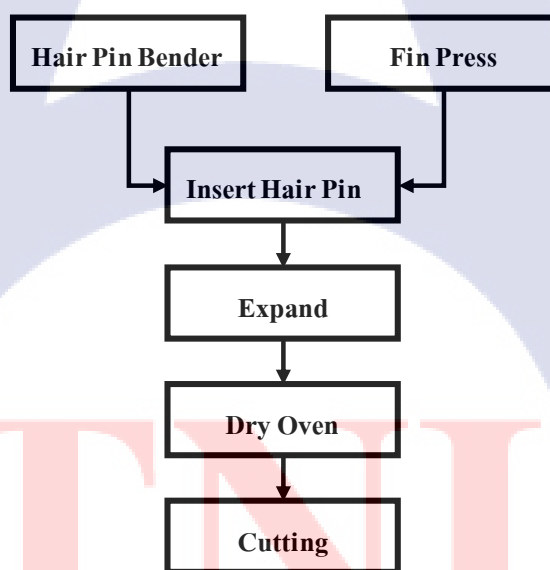
Expand มีหน้าที่ขยายขนาดท่อทองแดงเพื่อให้ท่อทองแดงขยายตัวจนแน่นกับแผ่นฟิน (Fin)

Dry Oven มีหน้าที่อบชิ้นงาน เพื่อไล่น้ำมันที่ตกค้างและเศษฝุ่นที่ติดอยู่ออกจากชิ้นงานที่สมบูรณ์

Cutting off เป็นกระบวนการที่มีเฉพาะในชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนบางรุ่น มีหน้าที่เพื่อตัด แบ่งชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนเป็นสองส่วนเพื่อนำไปประกอบเป็นเครื่องปรับอากาศในรุ่นที่มีขนาดเล็ก

1.11.2 กระบวนการในการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger)

ในการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนในแต่ละรุ่นนั้น จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน แต่สามารถสรุปกระบวนการในการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ได้เป็น 6 ขั้นตอนดังภาพ 1.10



ภาพที่ 1.10 แผนผังแสดงกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน

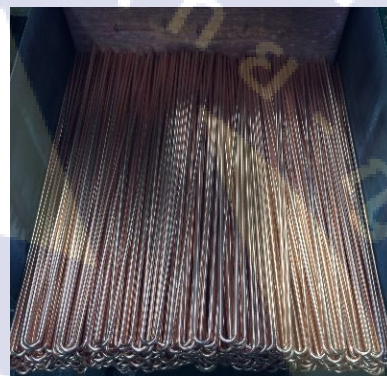
การออกแผนการผลิตให้แต่ละเครื่องจักรของสายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนในปัจจุบันนั้น จะทำการตรวจสอบแผนการผลิตจาก Priority Plan และนำ Model ที่ต้องการผลิตนั้นมาแปลงทำให้เป็น Code Heat (Code Heat คือ ชื่อเรียกกลุ่มรุ่นของโมเดลต่างๆที่ใช้ในสายการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน เกิดจากโมเดลเครื่องปรับอากาศในแต่รุ่นที่มีรูปแบบการผลิตแบบ

เดียวกัน จึงนำมารวมกันเป็นกลุ่มรุ่นเพื่อความสะดวกต่อการออกแผนการผลิต) จากนั้นจะทำการแจกจ่ายในเครื่องจักรต่างๆภายในสายการผลิตต่อไป

1.11.2.1 Hair Pin Bender เป็นเครื่องจักรที่ใช้พับและตัด ท่อทองแดงที่นำเข้ามาในกระบวนการ Hair Pin Bender ในแต่ละเครื่องนั้น จะระบุว่าสามารถตัดท่อแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใดได้บ้าง และ สามารถตัดท่อประเภทไหนได้บ้าง เช่น สามารถตัดท่อที่มีความหนา 0.27 mm (ท่อบาง) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 มิลลิเมตร เป็นต้น ในแต่ละเครื่องจักร มีความสามารถที่แตกต่างกัน ในบางเครื่องจักรสามารถ ตัดได้ถึง 2 ขนาดความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง และสามารถตัดได้ทั้งท่อทองแดงชนิดหนาและท่อทองแดงชนิดบาง ในขณะที่บางเครื่องจักรสามารถตัดได้เพียงเส้นผ่านศูนย์กลางค่าเดียว เป็นต้น และ ท่อทองแดงที่ถูกพับและตัดแล้ว จะเรียกว่า Hair Pin



ภาพที่ 1.11 เครื่องจักร Hair Pin Bender



ภาพที่ 1.12 ผลิตภัณฑ์ Hair Pin

จากการหาข้อมูลพบว่า เครื่องจักร Hair Pin Bender นั้น ในหนึ่งรุ่นของเครื่องจักร มีความสามารถในการตัดท่อทองแดงที่แตกต่างกัน ในบางรุ่นของเครื่องจักรสามารถตัดได้ทั้ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 7 มม.และ 8 มม. ในขณะที่บางเครื่องจักรสามารถตัดได้เพียงเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเดียว

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักร Hair Pin Bender

Fac	MC NO	SIZE1	P.Type	LANE	Model Change	Die Change
1	HE-070	5	ID	8	10	60
1	HE-073	7	ID	8	10	60
1	HE-001	7	ID	7	300	1200
1	HE-080	7	ID	8	10	60
1	HE-060	7	OD	7	180	600
1	HE-002	7	OD	9	300	420
1	HE-028	8	OD	7	300	420
1	HE-064	8	OD	7	180	240

ตารางที่ 1.2 ข้อมูลตัวอย่างรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ Hair Pin

Model	Dwg. No	ROW	hole	Hair Pin Qty.
05-BML Aus(Main)FP1.4	2P401626-2	2	18	18
05-BML Aus(Sub)FP1.4	3P401630-2	1	16	16
05-BML Aus(Sub)FP1.4	3P401633-2	1	16	16

ในการจะตั้งผลิต Hair Pin ในแต่ละครั้ง จะต้องทราบถึงรุ่นที่จะผลิต ความยาวท่อของรุ่นที่จะผลิต และ จำนวนที่ต้องการผลิต เราจึงจะสามารถนำไปตั้งค่าที่แผงควบคุมของเครื่องจักร Hair Pin Bender ได้ โดยข้อมูลต่างๆที่จำเป็นนั้นจะระบุอยู่ใน WI (Working Indication) ที่อยู่กับเครื่องจักร

1.11.2.2 Fin Press เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการปั๊มและกดม้วนอะลูมิเนียมทำให้ได้ออกมาเป็นชิ้นงาน หรือ มีชื่อเรียกว่า แผ่นฟิน (Fin) โดยเครื่องจักรจะทำการดึงม้วนอะลูมิเนียมเข้าไปในเครื่องจักรแล้วทำการปั๊มและตัดออกมาเพื่อเรียงเป็นชั้น จนเสร็จกระบวนการผลิต ความสามารถในการผลิตของเครื่อง Fin Press แต่ละเครื่องนั้น สามารถแบ่งได้ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และ ชนิดของเครื่องปรับอากาศเช่นเดียวกับเครื่อง Hair Pin Bender



ภาพที่ 1.13 เครื่องจักร Fin Press



ภาพที่ 1.14 แผงควบคุมของเครื่องจักร Fin Press

ตารางที่ 1.3 ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักร Fin Press

Fac	MC NO	Size	Type	Model Change	Feed	Pitch	Batch
1	HE-018	7	ID	60	220	2	36
1	HE-022	7	ID	60	240	2	24
1	HE-063	7	ID	60	245	2	24
1	HE-031	7	ID	60	220	2	24
1	HE-054	7	OD	60	215	4	42
1	HE-065	8	OD	60	220	4	36
1	HE-074	5	ID	60	400	2	60
1	HE-076	7	ID	180	245	2	24
1	HE-079	7	ID	120	250	2	36

ในการผลิตเครื่องปรับอากาศแต่ละรุ่นนั้นจะมีรายละเอียดของชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนที่แตกต่างกัน ตัวอย่างรายละเอียดในแต่ละรุ่นของชิ้นส่วนและเปลี่ยนความร้อน แสดงดังตาราง 1.4

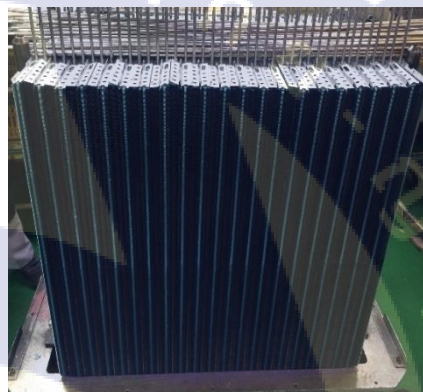
ตารางที่ 1.4 ข้อมูลตัวอย่างรายละเอียดของชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger)

MC NO	Model	ROW	hole	Fin Qty.	Pitch	Batch
HE-022	07-GES2-O	2	16	626	1.4	24
HE-022	07-GES1-V1	2	16	441	1.4	48
HE-022	07-GES1-V2	2	12	336	1.4	48

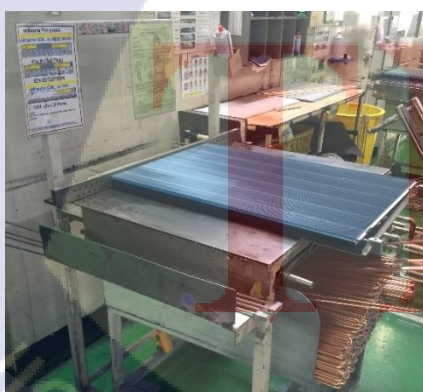
1.11.2.3 Insert Hair Pin เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเตรียมวัสดุ โดยที่จะนำชิ้นงานจากเครื่องจักร Hair Pin Bender และ เครื่องจักร Fin Press มาประกอบเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 1.15 Hair Pin



ภาพที่ 1.16 Fin จากเครื่องจักร Fin Press



ภาพที่ 1.17 การประกอบ Plate



ภาพที่ 1.18 การ Insert Hair pin

1.11.2.4 Expand เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการขยายขนาดท่อทองแดงให้แน่นกับชั้น Fin โดยในแต่ละเครื่องจักรนั้น จะสามารถใช้ขยายท่อทองแดงได้ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อทองแดงที่กำหนดไว้ ลักษณะทิศทางเครื่องจักรแบ่งเป็น 2 แนวแกน คือ เครื่อง Expand แนวราบ และ เครื่องExpand แนวตั้ง

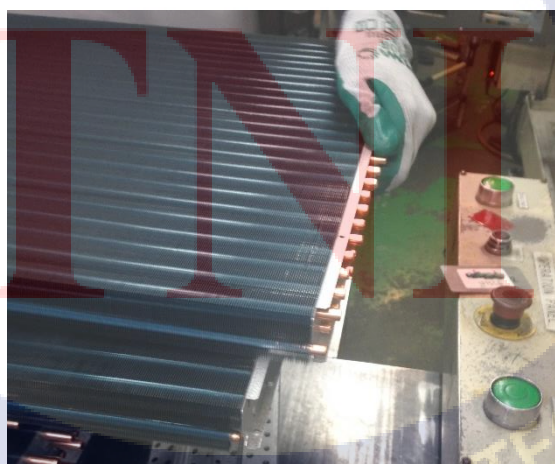


ภาพที่ 1.19 เครื่อง Expand แบบแนวตั้ง



ภาพที่ 1.20 เครื่อง Expand แบบแนวราบ

เมื่อพนักงานทำการ Insert Hair Pin เสร็จสิ้น จะนำชิ้นงานมาส่งต่อให้กับพนักงานที่ควบคุม เครื่องจักร Expand จากนั้นพนักงานที่ควบคุมเครื่องจะตรวจสอบว่า ชิ้นงานในรูนั้น จำเป็นต้องใส่ Plate หรือไม่ หากจำเป็น จะทำการใส่ Plate ก่อนนำเข้าเครื่อง Expand หากไม่จำเป็น จะนำเข้าเครื่องจักรเลยเพื่อทำการ Expand ต่อไป



ภาพที่ 1.21 การใส่ Plate ก่อนทำการ Expand

ตารางที่ 1.5 ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักร Expand

Fac	MC No	SIZE	P.Type
1	HE-061	7	ID
1	HE-023	7	ID
1	HE-005	8	OD
1	HE-055	7	OD
1	HE-069	8	OD
1	HE-075	5	ID
1	HE-077	7	ID
1	HE-046	7	ID

1.11.2.5 Dry Oven เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการอบความร้อนหลังจากทำการ Expand หลักการทำงาน คือ ฉีดพ่นไอน้ำเข้าไปในท่อทองแดงเพื่อไล่ฝุ่นหรือน้ำมันที่ตกค้างอยู่ในท่อทองแดงให้หลุดออกหรือระเหยออกไป ลักษณะทิศทางของเครื่องจักรแบ่งเป็น 2 แนวแกน คือ เครื่อง Dry Oven ในแนวดิ่ง และ เครื่อง Dry Oven ในแนวราบ



ภาพที่ 1.22 เครื่อง Dry Oven แนวดิ่ง

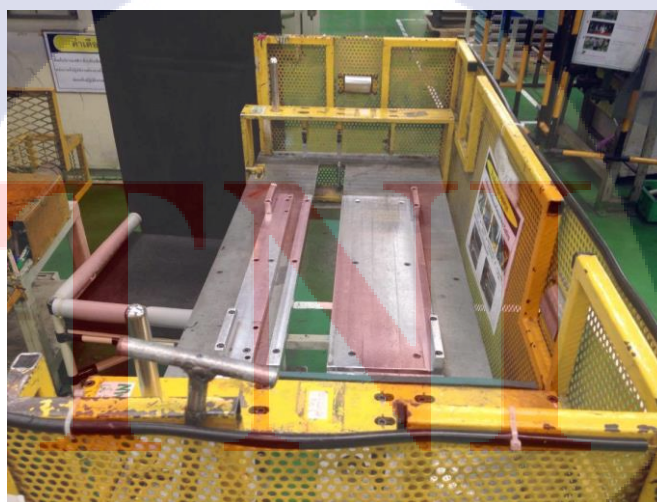


ภาพที่ 1.23 เครื่อง Dry Oven แนวราบ

ตารางที่ 1.6 ข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักร Dry Oven

Fac	MC NO	SIZE	P.Type	M.Position
1	HE-062	7	ID	Ver
1	HE-048	7	ID	Ver
1	HE-053	8	OD	Hor
1	HE-058	7	OD	Hor
1	HE-066	8	OD	Hor
1	HE-072	5	ID	Ver
1	HE-078	7	ID	Ver
1	HE-071	7	ID	Ver

1.11.2.6 Cutting เป็นกระบวนการหลังจากที่ทำการอบชิ้นงานและ จะนำชิ้นงานที่ต้องการตัดแบ่งเพื่อนำไปใช้เป็นตัวเสริม (sub) หรือ แบ่งครึ่งเพื่อนำไปใช้เป็นชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน ของเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดเล็ก



ภาพที่ 1.24 เครื่องมือ Cutting

1.12 คำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

- Fac : Factory แสดงถึงตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรในโรงงานต่างๆ
- MC NO : Machine Number แสดงถึง หมายเลขเครื่อง ของเครื่องจักร
- SIZE : แสดงถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อทองแดงที่เครื่องจักรนั้นๆสามารถตัดได้
- P.Type : แสดงถึงประเภทของรุ่นเครื่องปรับอากาศที่สามารถผลิตได้ แบ่งเป็น ID (Indoor Air) เครื่องปรับอากาศภายในอาคาร , OD (Outdoor Air) เครื่องปรับอากาศภายนอกอาคาร
- LANE : แสดงถึงความสามารถในการตัดในแต่ละรอบการผลิตของเครื่องจักรนั้นๆ
- Model Change : แสดงถึงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตของเครื่องจักรนั้นๆ ซึ่งเวลาที่ใช้จะแตกต่างกันไปในแต่ละรุ่นของเครื่องจักร โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบปรับตั้งด้วยมือ และแบบTouch screen
- Die Change : แสดงถึงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยน Die (ปรับระยะตัดความยาวท่อทองแดงจะเปลี่ยนตามช่วงที่กำหนด)
- Model : แสดงชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์
- Dwg. No : แสดงหมายเลขของผลิตภัณฑ์
- Row : แสดงจำนวนแถวของผลิตภัณฑ์
- Hole : แสดงจำนวนรูของผลิตภัณฑ์
- Batch : จำนวน unit ที่สามารถผลิตได้ต่อ 1 รอบเวลาของเครื่องจักร Fin Press
- Hair Pin Qty.-in : แสดงจำนวน Hair pin ที่ต้องการต่อ 1 ผลิตภัณฑ์ (แถวใน)
- Hair Pin Qty.-out : แสดงจำนวน Hair pin ที่ต้องการต่อ 1 ผลิตภัณฑ์ (แถวนอก)
- Hair Pin Length-in : ความยาวของท่อทองแดงที่ต้องตัดในรุ่นผลิตภัณฑ์นั้น(แถวใน)
- Hair Pin Length-out : ความยาวของท่อทองแดงที่ต้องตัดในรุ่นผลิตภัณฑ์(แถวนอก)
- Cycle Time : 1 รอบเวลาการผลิต
- Fin Pitch Change : แสดงถึงเวลาในการเปลี่ยน Pitch ของเครื่องจักร Fin Press
- Feed : ความเร็วของเครื่องจักรFin Press มีหน่วยเป็น RPM
- Pitch : จำนวนรูที่สามารถเจาะได้ต่อการป้อน 1 ครั้ง มีความแตกต่างกันในแต่ละเครื่องจักร
- Cutting Change : เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหัวตัด(ตัดเฉียง , ตัดตรง)

- Cutting off : แสดงข้อมูลรูปแบบการตัดของรุ่นผลิตภัณฑ์(ตัดเฉียง ,ตัดตรง)
- Fin Qty.-in : จำนวนของ Fin (ตัวด้านใน)
- Fin Qty.-out : จำนวนของ Fin (ตัวด้านนอก)
- Pitch : ระยะความหนาของ Fin (วัดโดยนำมาซ้อนกัน10-20ชั้นแล้วใช้เครื่องมือวัด)
- Style : แสดงทิศทางระหว่างที่ชิ้นงานอยู่ในกระบวนการผลิต

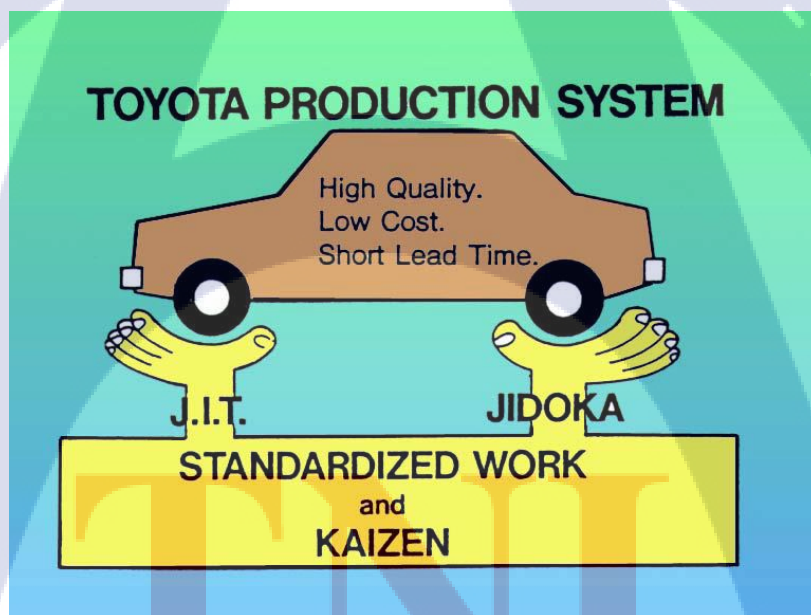


บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 Toyota Production System (TPS)

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า คือระบบการผลิตของ TOYOTA ที่มุ่งเน้นการลดต้นทุนการผลิตด้วยการกำจัดของเหลือหรือของส่วนเกินต่างๆจากกระบวนการผลิต มุ่งเน้นผลิตแต่สินค้าที่ขายได้เท่านั้น เพราะ TOYOTA มองว่าสินค้าที่ผลิตแล้วขายไม่ได้ถือเป็นต้นทุนชนิดหนึ่ง ด้วยปรัชญาการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดของเหลือหรือของส่วนเกินทำให้ TOYOTA สามารถผลิตรถยนต์ได้โดยมีต้นทุน ในการผลิตที่ต่ำกว่าผู้ผลิตรถยนต์รายอื่น หลักการสำคัญในการลดต้นทุนการผลิตของ TOYOTA คือ Just In Time (JIT) และ JIDOKA แสดงดังรูปที่ 2.1



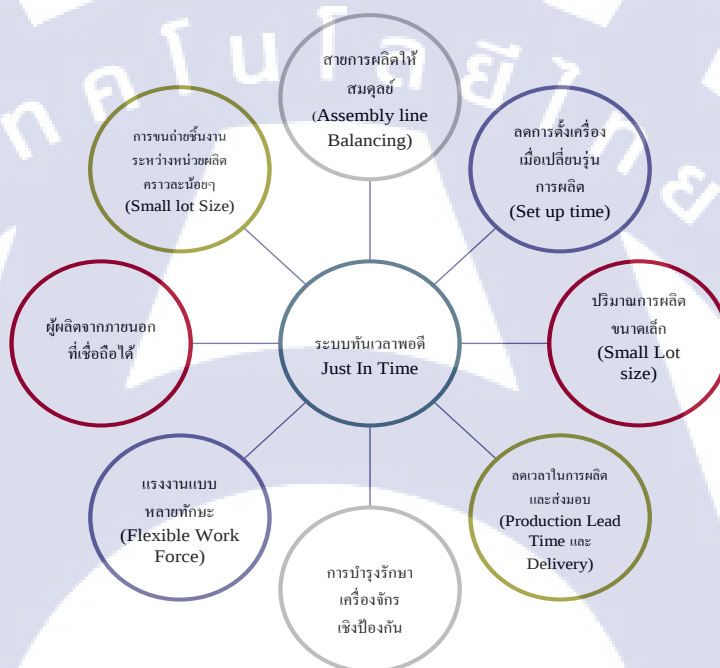
ภาพที่ 2.1 ระบบการผลิตแบบ TOYOTA (Toyota Production System)

2.1.1 การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time : JIT)

การผลิตแบบทันเวลาพอดีเป็นระบบการผลิตที่นำมาใช้เพื่อสนองปรัชญาในการผลิตที่มุ่งเน้นกำจัดความสูญเสียด้านหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าต่างๆจากกระบวนการ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยบริษัท TOYOTA ประเทศญี่ปุ่น เพื่อให้การบริหารจัดการวัตถุดิบและชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการ ตลอดจนผลิตเป็นสินค้าได้พอดีกับความต้องการทั้งปริมาณและ

เวลาทั้งนี้เพื่อลดความสูญเสียและต้นทุนที่มาจากการคงคลัง และลดงานระหว่างกระบวนการอันเป็นข้อเสียของการผลิตแบบคราวละมากๆ การผลิตแบบทันเวลาพอดีถึงแม้จะช่วยลดความสูญเสียอย่างที่เคยมีในการผลิตแบบคราวละมากๆ ได้ แต่การผลิตแบบทันเวลาพอดีก็จะมีปัญหาตรงที่ต้องคอยปรับตั้งกระบวนการและการวางแผน รวมถึงการบริหารความร่วมมือกับผู้ผลิตจากภายนอก (Supplier)

กล่าวคือ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี Just In Time: JIT จึงถือเป็นหัวใจสำคัญหนึ่งของการผลิตแบบลีน โดยมีแนวทางเพื่อให้ได้ระบบการผลิตแบบลีน ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.2 ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

การผลิต (Production) ในโรงงานอุตสาหกรรม หมายถึง การผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ ซึ่งระบบการผลิตจะประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ เพื่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต หรือทรัพยากรการผลิตต่างๆ ได้แก่ คน วัตถุดิบ เครื่องจักร ที่ดิน และพลังงาน เป็นต้น ให้แปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์ สินค้า และบริการในยุคปัจจุบันเป็นยุคการแข่งขันที่สมบูรณ์ องค์กรประกอบแห่งความสำเร็จที่มีความสำคัญซึ่งไม่ได้เพียงคำนึงแค่การได้การผลิตผลตามที่ต้องการเท่านั้น การผลิตผลิตภัณฑ์จะต้องได้ทั้งผลิตภาพและผลิตผล การวางแผนการผลิตต้องมีระบบแบบแผน สินค้าและบริการที่ได้มาตรฐานสากล หรือมาตรฐานความต้องการของ

ลูกค้า ในขณะที่ต้นทุนในการผลิต (Cost) ทั้งทางตรงและทางอ้อมต้องต่ำ ทำให้ราคาขายต่ำลง การขนส่งสินค้าและผลิตภัณฑ์ (Delivery) ทันตามระยะเวลาที่กำหนด การบริหารยุคนี้จะใช้ระบบการบริหารแบบทันเวลาพอดี การมีสินค้าคงคลัง (Stock) ที่น้อยที่สุดเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ขณะที่ภายในองค์กรการผลิตเอง การบริหารการผลิตหรือบริการจะต้องมีความปลอดภัยในทุกๆ ส่วน ต้องอยู่ในระดับที่ควบคุมดูแลโดยพนักงาน ต้องไม่มีอุบัติเหตุในขณะทำงาน รวมถึงการบริหารงานที่ต้องทำให้พนักงานปฏิบัติการด้วยขวัญและกำลังใจที่ดี (Morale) ในอดีตการผลิตต่างๆ คำนึงเพียงลูกค้าและส่วนของโรงงานเท่านั้น แต่ปัจจุบันเป็นยุคไร้พรมแดน ต้องคำนึงถึงส่วนของสิ่งแวดล้อมด้วย (Environment) และจรรยาบรรณ (Ethic) ในการดำเนินธุรกิจไปด้วย ไม่เช่นนั้นผลิตภัณฑ์และบริการจะไม่ตอบสนองความต้องการที่แปรเปลี่ยนไปของลูกค้า

ความสูญเปล่าในโรงงานอุตสาหกรรมมีอยู่มากมายและแฝงตัวในกระบวนการผลิตค่อนข้างมาก ส่งผลในต้นทุนการผลิตและต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่สูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น บางครั้งเกิดความล่าช้าในการผลิต เกิดมีของเสียและผลิตภัณฑ์หมดอายุ ทำให้ต้องเสียเวลาในการแก้ไข โดยเฉพาะอย่างยิ่งการถูกปฏิเสธการรับผลิตภัณฑ์จากลูกค้า จากปัญหาผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐานซึ่งเป็นความสูญเสียที่ปลายเหตุและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างครบวงจร

ภายในโรงงานอุตสาหกรรมเองจะมีหลากหลายในทุกส่วนของกระบวนการผลิต ในอดีตเน้นผลิตผล ไม่คำนึงถึงคุณภาพ หรือไม่เน้นถึงปัจจัยนำเข้า ด้วยเหตุนี้ทำให้เกิดความสูญเปล่าต่างๆ มากมายเกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต บ่อยครั้งที่ความสูญเสียหนึ่งจะก่อให้เกิดความสูญเปล่าต่างๆ ตามมา ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ความสูญเสียในโรงงานอุตสาหกรรมสามารถจำแนกความสูญเสียได้ดังนี้

2.1.1 ความสูญเปล่าจากการรอคอย ในระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นปัญหาการรอคอยงานจากสถานีงานก่อนหน้าที่ใช้เวลาในการทำงานนานส่งผลให้พนักงานในสถานีถัดไปว่างงาน กระบวนการผลิตขาดความสมดุลต่อเนื่อง เกิดความล่าช้าในการผลิตและยังส่งผลให้การส่งมอบสินค้าที่ล่าช้าอีกด้วย นอกจากนี้ยัง เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสในการผลิต สำหรับแนวทางในการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย สามารถทำได้หลายแนวทาง เช่น

- การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)
- การปรับการไหลของงาน (Synchronize Workflow)
- การจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
- การพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงานที่หลากหลายให้แก่พนักงาน (Multi Skill)

2.1.2 ความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลัง โดยวัสดุคงคลังในกรณีนี้จะรวมทั้งวัสดุหรือการผลิต ขึ้นงานระหว่างสถานี และวัสดุคงคลังที่เป็น สินค้าสำเร็จรูป ซึ่งอาจก่อให้เกิดความสูญเสีย

และปัญหาตามมา เช่น ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการ เก็บรักษา ค่า อุปกรณ์ หรือต้องใช้พื้นที่ในการเก็บ วัสดุคงคลัง ซึ่งพื้นที่เหล่านี้สามารถนำไปใช้ ประโยชน์อย่างอื่นได้ เช่น ใช้ในการขยายสายการผลิต เพื่อรองรับจำนวนการผลิตที่มากขึ้น หรือการ มีวัสดุคงคลังเก็บไว้นานอาจ ก่อให้เกิดปัญหาวัสดุเกิดการเสื่อมสภาพได้อีกด้วย นอกจากนี้การเกิด วัสดุคงคลังระหว่างสถานี เนื่องจากการวางแผนความ ต่อเนื่องของการไหลของสายการผลิตไม่ สมดุล ทำให้เกิดชิ้นงานกองระหว่างสถานีงาน โดยยิ่งรอบ การทำงานมากขึ้นก็มีสะสมมากขึ้น สำหรับแนวทางในการลดความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุคง คลังสามารถทำได้หลายแนวทาง เช่น

- การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)
- การจัดทำระบบการจัดเก็บแบบเข้าก่อนออกก่อน (FIFO)
- การสร้างระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time)
- การใช้หลักการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control)

2.1.3 ความสูญเปล่าจากการผลิตที่มากเกินไป เหตุผลหลักคือเพื่อใช้ปัจจัยการผลิตให้ คู่ค้าที่สุด ต้นทุนต่ำที่สุด ใช้ระบบสายพานการผลิตเพื่อผลิตมากๆและต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดความ ไม่สมดุลในสายการผลิตเกิดมีสินค้าเพื่อรอการผลิตมากๆ หรือ WIP (Work In Process) มุมมองและ ความคิดในอดีตที่คิดว่ามี WIP มากทำให้เกิดความ มั่นใจว่าการผลิตจะไม่ขาดตอน เนื่องจากจะมี งานสำรองในระดับหนึ่ง แต่แท้จริงแล้วการมี WIP มากๆแทนที่จะช่วยแก้ปัญหา กลับกลายเป็นตัว ปัญหา ปกปิดปัญหาในสายการผลิต มากกว่าในส่วนที่คาดไม่ถึง แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงทำ ได้โดย

- วางแผนการผลิตแต่เพียงผลิตกันตามชนิดและปริมาณที่ต้องการเท่านั้น
- ลดขนาดการผลิตในแต่ละคำสั่งการผลิตให้เล็กลง
- **ปรับกระบวนการผลิตให้มีความยืดหยุ่น**
- จัดสายสมดุลการผลิต กำจัดปัญหาจุดคอขวดในสายการผลิต
- ลดเวลาดึงเครื่อง จัดตารางการทำงานของเครื่องจักร และดูแลบำรุงรักษา

เครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

- **ปรับปรุงและพัฒนาพนักงานให้มีความรู้และทักษะที่หลากหลาย**

2.1.4 ความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย/การแก้ไขงานเสีย ผลผลิตเป็นดัชนีที่ใช้วัด ความสามารถในการบริหารจัดการและการปฏิบัติการแต่ในส่วนที่เราเรียกว่าเป็นผลผลิตที่ไม่ได้ มูลค่าเพิ่ม หรือของเสียที่ไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งไม่นับว่าเป็น Output ก่อให้เกิดความสูญเปล่าอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเราไม่ทราบและไม่สามารถตรวจพบว่าเป็น ของเสียตั้งแต่เริ่มต้นจะก่อผลเสีย มากมายและเกิดเป็นปัญหาต่างๆ เช่น ต้นทุนความสูญเปล่า เสียเวลา และเกิดการทำงานซ้ำเพื่อ

แก้ไขการแก้ไขงานเสีย (Rework) ผลกระทบเรื่องความสัมพันธ์ ในระหว่างแผนก ปัญหาโดยส่วนใหญ่ในหลายโรงงานจะไม่ค่อยยอมรับผลของปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีการกล่าวโทษกันไปมา มาตรฐานไม่ชัดเจน ผลกระทบต่อการวางแผนและจัดการการผลิต การวางแผนแทรกในการผลิตเพื่อทำการแก้ไขงาน จะส่งผลกระทบต่อการผลิตค่อนข้างมาก โดยเฉพาะถ้าสายการผลิตที่เต็มกำลังของโรงงาน อาจต้องมีการทำงานนอกเวลาซึ่งทำให้ต้นทุนเพิ่มมากขึ้นเป็นทวีคูณ แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงทำได้โดย

- ค้นหาปัญหาด้วยเครื่องมือคุณภาพต่างๆ
- ปรับปรุงการออกแบบและจัดวางผังการผลิต
- ตั้งเป้าหมายของเสียที่เกิดการผลิตให้ลดลง
- วางแผนระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์

2.2 การจัดการการผลิต

การจัดการราง หมายถึง การวางแผนและการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้กับภารกิจจำนวนหนึ่งภายใต้ระยะเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อที่จะทำให้องค์กรสามารถบรรลุถึงเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์สูงสุดที่องค์กรได้กำหนดเอาไว้ที่เวลานั้นได้ คำว่า “ทรัพยากร” หมายถึง คนหรือสิ่งของที่มีอยู่เป็นจำนวนจำกัด ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการทำให้เกิดผลผลิตที่ต้องการขึ้นได้ เนื่องจากความจำกัดของทรัพยากรนี้เอง ทำให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากรขึ้น ดังนั้นทรัพยากรจึงต้องถูกจัดสรรให้กับกิจกรรมต่างๆที่ต้องการให้ทรัพยากรดังกล่าวที่เวลาเดียวกัน นอกจากนี้แล้วจำนวนของทรัพยากรที่มีอยู่อาจจะใช้ระบุถึงความสามารถในการสร้างผลผลิตได้อีกด้วย

2.3 การวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิตมักจะวางแผนเป็นหลายระยะ กล่าวคือ เริ่มจาก การวางแผนระยะยาว (Long Term Planning) ระยะกลาง (Medium term Planning) และระยะสั้น (Short term Planning) การวางแผนการผลิตระยะยาว (Long term Planning) กำลังการผลิตของโรงงานจะถูกกำหนดไว้ให้คงที่ แต่อย่างไรก็ตามโรงงานก็สามารถ เปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตได้โดยการเพิ่มพนักงาน การจ้างผู้ผลิตแทน การเลือกเวลาในการผลิต ที่แตกต่างกันโดยใช้สินค้าคงเหลือและคำสั่งซื้อที่ยังไม่ได้ส่งให้ลูกค้า

การวางแผนการผลิตระยะสั้น (Short term Planning) เป็นการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตเล็กน้อย ซึ่งทำโดยการทำงานล่วงเวลา การจ้างผู้ผลิต แต่ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่การใช้กำลังการผลิต

ผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และการจัดกำลังการผลิตที่ได้กำหนดไว้แต่แรก การวางแผนระยะสั้น ได้แก่ การทำตารางการผลิต (Master Production Scheduling)

2.4 ระบบการจัดตารางการผลิต

การจัดตารางการผลิตเป็นการวางแผนการผลิตระยะสั้นซึ่งจะทำให้เราทราบถึงจำนวนสินค้าที่จะผลิตหรืองานที่ผลิตในรายเดือนหรือในแต่ละสัปดาห์ การจัดตารางการผลิตอาจจะจัดวางด้วยวิธีที่เราพิจารณากำลังการผลิตเป็นหลัก หรือพิจารณาทรัพยากรการผลิตเป็นหลัก หรือพิจารณากระบวนการผลิตเป็นหลักในการจัดก็ได้ การจัดตารางการผลิตโดยคำนึงถึงกำลังการผลิตแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบที่ปริมาณการผลิตจัดโดยไม่จำกัดกำลังการผลิต (Infinite Loading) เป็นการจัดงานที่ต้องกำลังการผลิตไม่จำกัด คือมีปริมาณงานเท่าใดก็จัดไปเรื่อยๆจนกว่างานจะหมดและก็ได้คำนึงถึงทรัพยากรว่ามีเพียงพอหรือไม่ เพียงแต่ดูว่าปริมาณงานล้นมากเกินไปหรือไม่เท่านั้น

2. แบบที่ปริมาณการผลิตจัดโดยคำนึงถึงกำลังการผลิตที่มีจำกัด (Finite Loading) เป็นการผลิตหรือการบริการที่จัดอย่างละเอียด วิธีนี้คำนึงถึงทรัพยากรที่ต้องใช้ในแต่ละงานการผลิตตลอดเวลาการคำนวณเวลาทำงาน ณ สถานีนั้นๆของแต่ละคำสั่งซื้อของลูกค้าหากชิ้นส่วนการผลิตมาไม่ทันคำสั่งของลูกค้ารายนั้นก็จะถูกรอจนกว่าชิ้นส่วนจะมาถึงตามทฤษฎีแล้วตารางการผลิตส่วนใหญ่จะใช้วิธีการจัดแบบนี้

ระบบการจัดตารางการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบการจัดตารางการผลิตไปข้างหน้า (Forward Loading) ระบบนี้เป็นระบบที่นำคำสั่งซื้อมาจัดตารางการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตไปข้างหน้า จนกว่างานจะแล้วเสร็จจนหมดซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ทราบวันทำงานจะเสร็จได้เร็วที่สุด

2. ระบบการจัดตารางการผลิตแบบย้อนกลับ (Backward Loading) ระบบนี้เป็นระบบที่เริ่มจากวันกำหนดงานแล้วเสร็จมาใช้ในการจัดงาน โดยนับจากวัน กำหนดแล้วเสร็จมาจัดงานที่ต้องทำย้อนกลับไปเรื่อยๆ วิธีนี้ทำให้เราทราบว่าเราควรเริ่ม ผลิตเมื่อใด เพื่อให้ทันตามวันที่กำหนด ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ทราบวันที่เริ่มงานงานช้าสุด ตัวอย่างได้แก่ MPR เป็นต้น

2.4.1 การจัดลำดับงาน

การจัดตารางการผลิตเป็นเรื่องที่ยุ่ยาก หัวหน้างานมีหน้าที่ในการวางแผนการจัดตารางการผลิตส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสุ่มอย่างมีเหตุผล ซึ่งจะไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุดในเทคนิคของการวางแผนและควบคุมการผลิตมีหลายหลักเกณฑ์ที่นิยมใช้ดังนี้

- รับก่อนทำก่อน (First Come – First Served) คืองานที่เข้ามาที่หน่วยงานหรือเครื่องจักรจะเข้าแถว คอยรับบริการตามลำดับก่อนหลังของการมาถึงที่หน่วยงาน
 - ทำงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดก่อน (Shortest Processing Time) คือ งานใดที่ใช้เวลาในการทำงานน้อยที่สุดจะได้รับการจัดเข้าเป็นอันดับแรก งานที่ใช้เวลาน้อยถัดไป ก็เป็นอันดับที่ 2 3 และ 4 จนกระทั่งถึงอันดับสุดท้าย
 - การทำงานที่ใช้เวลานานที่สุดก่อน งานที่ใช้เวลาในการทำงานมากที่สุดจะได้รับการจัดเข้าเครื่องก่อน
 - ทำงานที่จะถึงวันกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน
 - ทำงานขึ้นที่มีเวลาเหลือสำหรับการทำงานน้อยที่สุดก่อน
- ในกรณีขึ้นงานนั้นจะต้องผ่านหลายหน่วยงาน ให้ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยของค่า Slack ที่เกิดขึ้นบนแต่ละหน่วยงานสำหรับค่า Slack ของงานจะหาได้จากการเอาเวลาที่ต้องใช้ทั้งหมดของหน่วยการผลิตที่ต้องผ่านลบออกจากเวลาที่จะถึงกำหนดส่งงานหารด้วยจำนวนหน่วยงานที่งานนั้นจะต้องผ่าน
- เข้าทีหลังทำก่อน (Last Come First Serve) งานที่เข้ามาในหน่วยงานหลังสุดจะได้รับการจัดเข้าเครื่องจักรก่อนงานอื่น

หลักเกณฑ์ต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นมีผลดีและผลเสียแตกต่างกันไปตามสภาพเงื่อนไขการทำงานและสภาพแวดล้อมการผลิต ดังนั้นก่อนที่จะนำหลักเกณฑ์เหล่านี้ไปใช้ ควรที่จะศึกษาว่าวิธีการใดเหมาะสมกับงาน

2.4.2 การจัดสมดุลของการผลิต

การจัดสมดุลของการผลิต ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยเฉพาะ ระบบการผลิตแบบ Flow Line การวางแผนตามชนิดผลิตภัณฑ์นั้นมักใช้กับระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง เช่น การผลิตรถยนต์ การประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ในระบบนี้ ถ้าอัตราการปฏิบัติงานของพนักงานอัตราความเร็วต่างกัน ย่อมทำให้ผลผลิตที่ได้น้อยกว่าที่ควร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าพนักงานมีความชำนาญหรือประสบการณ์การทำงานที่ต่างกัน จึง ส่งผลให้ทำงานได้ความเร็วต่างกันด้วย ถ้าสถานีทำงานหนึ่งเกิดความล่าช้าขึ้นจะส่งผลให้สถานีถัดมาเกิดความล่าช้าด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปรับการผลิตให้เกิดความสมดุลขึ้นเพื่อให้ทุกสถานี ทำงานด้วยเวลาที่กำหนดให้เดียวกัน จึงจะไม่เกิดเวลาสูญเปล่าหรือถ้าเกิดก็มีน้อยมาก การจัดเวลานี้เรียกว่า การจัดการผลิตให้สมดุล (Line Balancing) จากเวลาที่คำนวณได้ สามารถจัดสถานีทำงานได้เหมาะสมยิ่งขึ้น นับว่าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้วางแผนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

2.4.3 จุดประสงค์ของการจัดการผลิตให้สมดุล

จุดประสงค์ของการจัดการผลิตให้สมดุลก็เพื่อที่จะรวมงานย่อยที่สามารถรวมไว้ที่สถานีทำงานเดียวกันได้ แล้วคำนวณเวลาประมาณการของสถานีทำงานต่างๆทั้งนี้ เพื่อพยายามลดเวลาสูญเสียเปล่าในสายการผลิตซึ่งเกิดจากการทำงานในแต่ละสถานีด้วยอัตราความเร็ว และเวลาที่ไม่เท่ากัน หรือปรับอัตราการผลิตให้เหมาะสมตามปริมาณที่ตลาดต้องการตลอดจนลดจำนวนพนักงานที่เกินความจำเป็น

2.4.4 ประโยชน์ของการจัดการผลิตให้สมดุล

- การจัดการผลิตให้สมดุลจะทำให้ลดเวลาสูญเสียเปล่าได้ ทั้งนี้เพื่อให้การผลิตมีผลผลิตมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ทำให้ทราบเวลาอย่างน้อยที่สุด (Cycle time) ที่ใช้ในการผลิตสินค้า 1 หน่วยซึ่งจะนำไปคำนวณผลผลิตของแต่ละวันที่ผลิตได้
- ทำให้ทราบจำนวนสถานีงานที่ทำการผลิตในการผลิตได้

2.4.5 หลักการจัดการผลิตให้สมดุล

กระทำได้โดยการนำงานย่อยๆมารวมเข้าด้วยกัน โดยพิจารณาสิ่งเหล่านี้ คือ ความสัมพันธ์ของสายงานว่าจะรวมกันได้หรือไม่ การจัดลำดับการผลิต ตลอดจนพิจารณาถึงพื้นที่และเครื่องมืออุปกรณ์เครื่องใช้ในการผลิตต่างๆด้วย ในบางครั้งเราไม่สามารถรวมกลุ่มงานได้เนื่องจากขั้นตอนการผลิตไม่สามารถนำมารวมกันได้ วิธีการรวมกลุ่มย่อย สามารถทดลองได้ด้วยวิธีต่างๆดังนี้

1. จัดกลุ่มงานที่สายการผลิตยาวที่สุดก่อน แล้วค่อยจัดสายการผลิตที่ยาวรองลงมาตามลำดับ
2. จัดกลุ่มงานที่ใช้เวลาการผลิตที่นานที่สุดก่อนแล้วค่อยจัดงานที่มีเวลาการผลิตรองลงมาตามลำดับ
3. จัดกลุ่มงาน โดยพิจารณาว่างานใดมีงานนำหน้ามากก่อนมากที่สุดก็จะจัดก่อนแล้วจัดงานที่มีงานนำหน้าก่อนนี้อันดับรองลงมาจนหมด
4. จัดกลุ่มงาน โดยพิจารณาว่างานใดมีงานตามมากที่สุดก่อนแล้ว จัดงานตามอันดับรองลงมาจนหมด
5. จัดกลุ่มงานโดยการคำนวณน้ำหนักของงานย่อยและจัดตามน้ำหนักของงานย่อยเป็นหลักงานใดมีน้ำหนักมากที่สุดก็จะถูกจัดการก่อน แล้วค่อยจัดงานที่มีน้ำหนักรองลงมา

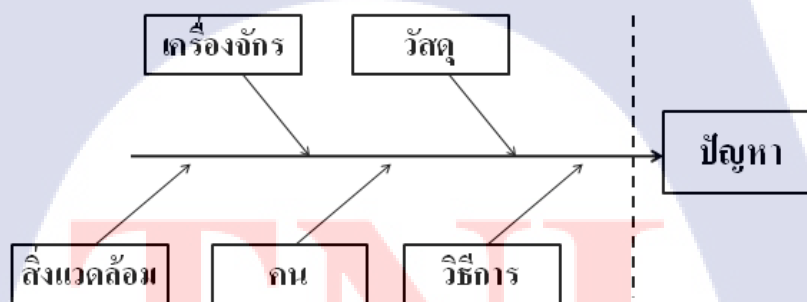
2.5 กลวิธีแก้ปัญหาคุนภาพ

กลวิธีแก้ปัญหาคุนภาพต้องใช้กลวิธีการแก้ปัญหาที่ตัดสินใจด้วยข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผล ตามกระบวนการเรียนรู้ที่มีระบบ โดยวิธีการใช้กราฟหรือตารางแสดงการแจกแจงข้อมูลจะทำให้การวิเคราะห์ง่ายขึ้น

2.5.1 แผนภาพก้างปลา

แผนภาพก้างปลา หมายถึง แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างอาการของปัญหา และสาเหตุที่เกี่ยวข้อง แผนภาพก้างปลาได้มาจากการระดมความคิดเห็นภายใต้ข้อเท็จจริงเพื่อให้ได้ปริมาณความคิดมากที่สุด เพื่อให้ได้มาซึ่งสาเหตุปัญหาที่แท้จริง วิธีการประยุกต์ใช้แผนภาพให้มีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. ใช้แผนภาพก้างปลาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ผิดปกติของปัจจัยในระบบ มาเป็นสาเหตุของปัญหาไม่ใช่ความต้องการของลูกค้า หรือพฤติกรรมของลูกค้ามาเป็นสาเหตุ
2. ใช้แผนภาพก้างปลาจำแนกสาเหตุที่ความสัมพันธ์กับอาการของปัญหา โดยไม่จำเป็นต้องจำแนกสาเหตุปัญหาตาม 4M คือ Man Material Machine และ Method เสมอไป
3. ใช้แผนภาพก้างปลาตามวิธีการระดมความคิดเห็น ไม่ใช่แผนภาพก้างปลาเป็นจุดประสงค์ในการวิเคราะห์

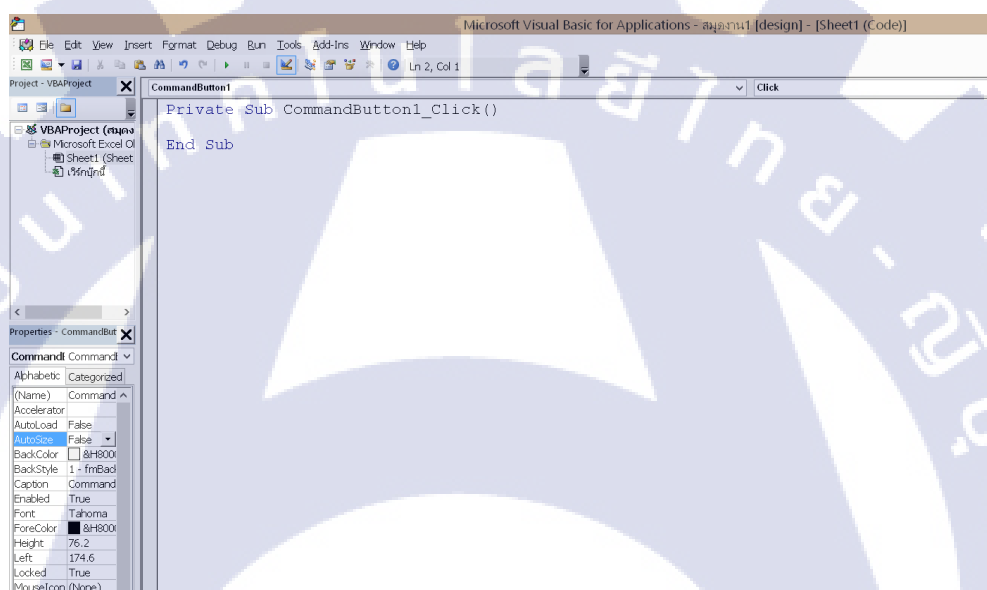


ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภาพก้างปลา

2.6 เทคโนโลยีที่ใช้ปฏิบัติงาน

2.6.1 Visual Basic for Application เป็นการเขียนคำสั่งด้วยภาษา Visual Basic เพื่อสั่งงานให้โปรแกรม Microsoft Office ทำงานตามต้องการแบบอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานลดงานที่ซ้ำซ้อนลงได้ อีกทั้งงานที่ประมวลผลด้วย VBA จะรวดเร็วและถูกต้องมากกว่าการทำงานด้วยคน ในส่วนมากเรามักจะใช้งาน Visual Basic for Application(VBA) ในงานที่

- งานที่ซ้ำซาก การทำงานในขั้นตอนเดิม ๆ นับร้อยนับพันครั้ง หากใช้ VBA ที่ทำเพียงครั้งเดียวจะใช้งานได้ตลอดไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตาม
- งานที่ซับซ้อน บ่อยครั้งที่งานของเรามีขั้นตอนที่ยุ่งยาก เช่น เอาข้อมูลจากขั้นตอนแรกไปใช้ในขั้นตอนที่สิบ และเอาข้อมูลจากขั้นตอนที่สองไปใช้ในขั้นตอนที่สาม สี่ ห้า ซึ่งเราสามารถลดการทำงานที่ซับซ้อนเหล่านี้ให้เหลือขั้นตอนเดียวได้โดยใช้ VBA
- งานที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล
- งานที่ต้องการการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโปรแกรมสำนักงาน



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Visual Basic for Application

บทที่ 3

แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนการปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาสหกิจศึกษา

ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติงาน และ ระยะเวลาในการดำเนินงาน

Subject	Jun-16				Jul-16				Aug-16				Sep-16			
	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4
Study and Collect data Heat Exchange Line																
Make a Computer Simulation																
Test Run & Debug																
Collect Problem & Improvements																
Make a Final Presentation																

3.1.1 Study Heat Exchanger Line

ศึกษากระบวนการผลิตและข้อมูลต่างๆของสายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการต่างๆของชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรต่างๆที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนคนงานที่ใช้ในแต่ละกระบวนการผลิต
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการคิดคำนวณที่ใช้ในการวางแผนการผลิต

3.1.2 Make a Computer Simulation

1. เรียบเรียงข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาจากนั้นนำมาบันทึกลงฐานข้อมูลของบริษัท และนำมาใช้เป็นฐานข้อมูล เพื่อความสะดวกในการดึงข้อมูลมาใช้งานในการการเขียนโปรแกรมจำลองการ คำนวณการวางแผนการผลิต

2. ศึกษาและทำความเข้าใจการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรม Visual Basic for Application
3. จัดทำ Flow Chart การคำนวณการวางแผนการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน

3.1.3 Test run & Debug

1. ทดลองรัน โปรแกรมวางแผนการผลิตและหาผิดพลาด

2. เรียนรู้หลักการทำงานของโปรแกรมจำลองการคำนวณการวางแผนการผลิต
3. ทดลองใช้งานโปรแกรมในการวางแผนการผลิตและเปรียบเทียบกับการใช้พนักงานในการวางแผนการผลิต

3.1.4 Collect Problem & Improvements

1. ติดตามผลในการใช้งานโปรแกรมจำลองการวางแผนการผลิต
2. รวบรวมปัญหาที่พบในการใช้งานโปรแกรมจำลองการวางแผนการผลิตขึ้นส่วนแลกเปลี่ยนความรู้
3. ปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรมจำลองการวางแผนการผลิต
4. สรุปผลการใช้งานโปรแกรมจำลองการวางแผนการผลิตขึ้นส่วนแลกเปลี่ยนความรู้

บทที่ 4

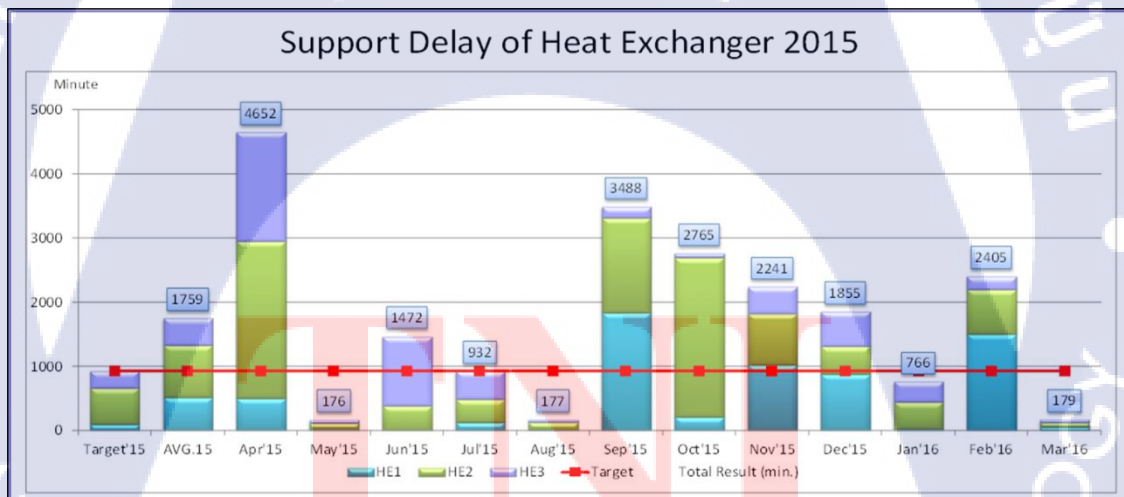
ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

การศึกษาสายการวางแผนการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน เพื่อลดเวลาและขั้นตอนในการวางแผนการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน มีขั้นตอนและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1.1 การลดเวลาและกระบวนการในการวางแผนการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน

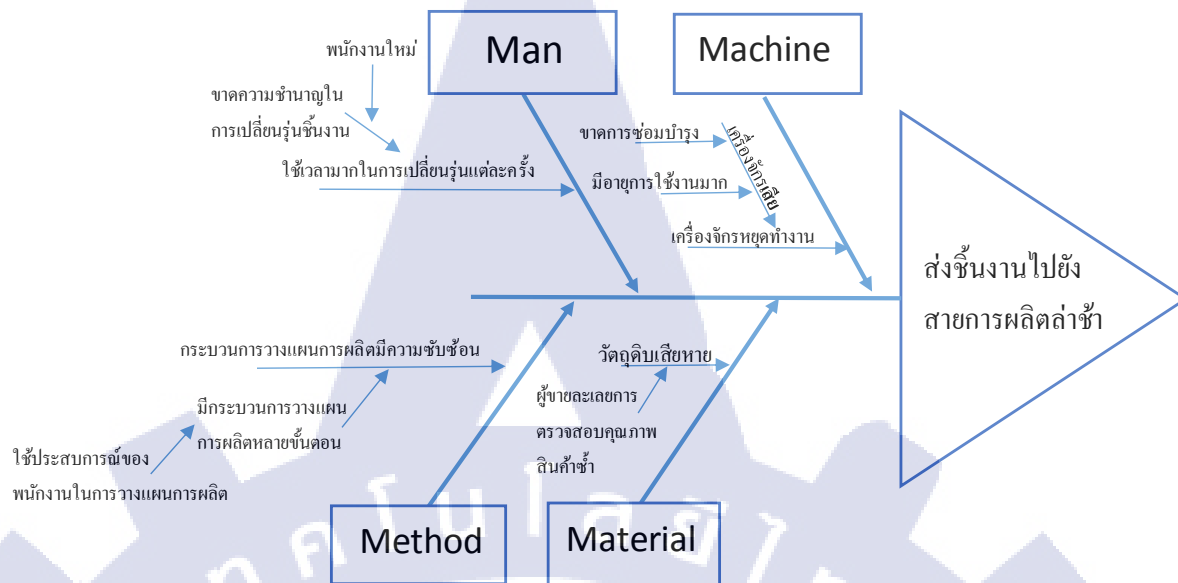
4.1.1.1 ขั้นตอนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาและกำหนดแนวทางแก้ไขในปัจจุบันสายการประกอบต่างๆภายในโรงงาน เกิดปัญหาไม่สามารถประกอบงานได้ เนื่องจากสายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนไม่สามารถส่งชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนให้สายการประกอบได้ในเวลาที่กำหนด จึงเป็นสาเหตุให้เลือกที่จะศึกษาสายการผลิตชิ้นแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อให้สายการผลิตสามารถส่งชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนร้อนไปยังสายการประกอบได้ทันเวลา



ภาพที่ 4.1 สถิติการส่งชิ้นงานไปยังสายการประกอบล่าช้าของสายการผลิต

ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน ปี 2015

ทำการศึกษาสายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนและทำการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุด้วยแผนผังก้างปลา



ภาพที่ 4.2 แผนผังก้างปลาแสดงการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุ

ผู้จัดทำโครงการได้วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุด้วยแผนผังก้างปลา พบว่าการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน วางแผนการผลิตโดยมีขั้นตอนในการวางแผนการผลิตมาก และใช้ประสิทธิภาพส่วนตัวของพนักงานในการวางแผนการผลิต ซึ่งอาจทำให้เกิดการวางแผนการผลิตที่ผิดพลาด และส่งผลกระทบต่อการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน เพื่อส่งไปยังสายการประกอบ ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะใช้โปรแกรม Visual Basic for Application เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

4.1.1.2 ขั้นตอนศึกษากระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน จากการศึกษาการวางแผนการผลิตในปัจจุบันพบว่า กระบวนการวางแผนการผลิตแบ่งเป็น 5 กระบวนการ ดังนี้

1. ค้นหาข้อมูลความต้องการชิ้นงานของสายการประกอบที่ต้องการ ในแฟ้มข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิต

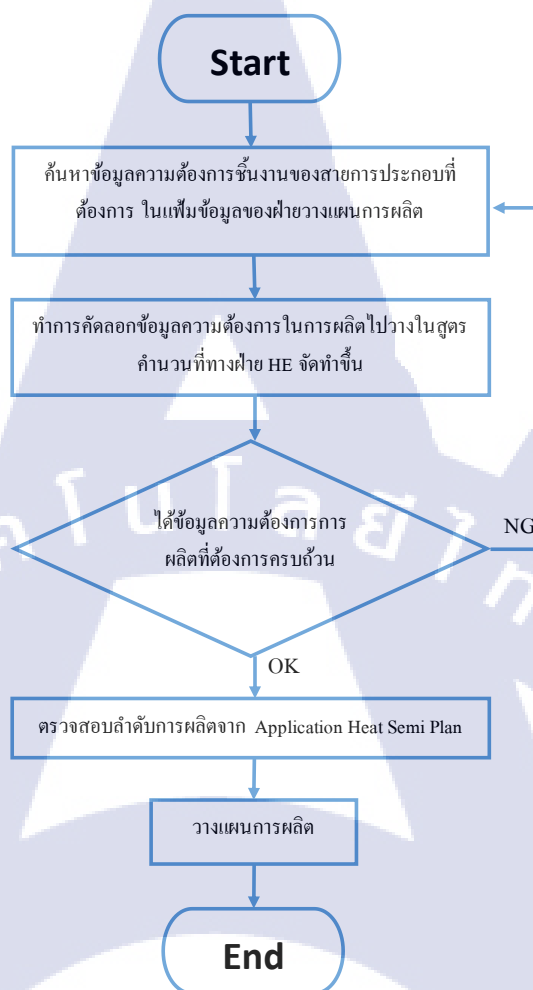
2. ทำการคัดลอกข้อมูลความต้องการในการผลิตไปวางในสูตรคำนวณที่ทางฝ่าย

HE จัดทำขึ้น

3. ตรวจสอบว่าได้ข้อมูลความต้องการในการผลิตที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่

4. ตรวจสอบลำดับการผลิตจาก Application Heat Semi Plan

5. ทำการวางแผนการผลิต



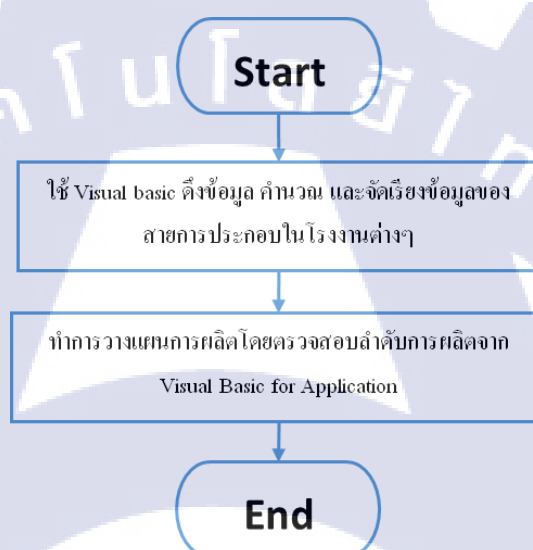
ภาพที่ 4.3 Flow Chart กระบวนการการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงเวลาและขั้นตอนในการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

ลำดับ	กระบวนการทำงาน	เวลา(วินาที)
1	ค้นหาข้อมูลความต้องการชิ้นงานของสายการประกอบที่ต้องการในแฟ้มข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิต	90
2	ทำการคัดลอกข้อมูลความต้องการในการผลิตไปวางในสูตรคำนวณที่ทางฝ่าย HE จัดทำขึ้น	980
3	ทำการตรวจสอบว่าได้ข้อมูลความต้องการในการผลิตที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่	30
4	ตรวจสอบลำดับการผลิตจาก Application Heat Semi Plan	180
5	ทำการวางแผนการผลิต	220
รวม		1500

4.1.1.3 ขั้นตอนการทดลองใช้งาน โปรแกรม เพื่อลดเวลาและขั้นตอนการวางแผนการผลิตทดลองใช้โปรแกรมในการวางแผนการผลิตและบันทึกผล เพื่อเปรียบเทียบกับวางแผนการผลิตในปัจจุบัน การใช้โปรแกรมในการวางแผนการผลิตมีกระบวนการ ดังนี้

1. ใช้ Visual basic ดึงข้อมูล จำนวน และจัดเรียงข้อมูลของสายการประกอบในโรงงาน
2. ทำการวางแผนการผลิตโดยตรวจสอบลำดับการผลิตจาก Visual Basic for Application



ภาพที่ 4.4 Flow Chart กระบวนการวางแผนการผลิตโดยใช้ Visual Basic

ตารางที่ 4.2 เวลาและขั้นตอนในการวางแผนการผลิตโดยใช้ Visual Basic for Application

ลำดับ	กระบวนการทำงาน	เวลา(วินาที)
1	ใช้ Visual basic ดึงข้อมูล จำนวน และจัดเรียงข้อมูลของสายการประกอบในโรงงานต่างๆ	420
2	ทำการวางแผนการผลิตโดยตรวจสอบลำดับการผลิตจาก Visual Basic for Application	220
รวม		640

พบว่าสามารถลดขั้นตอนการวางแผนการผลิตได้ 3 ขั้นตอนหรือ คิดเป็น 60% และสามารถลดเวลาที่ใช้ในการวางแผนการผลิตได้ 860 วินาที หรือคิดเป็น 57.33%

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 การวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

1. ในกระบวนการดึงข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิต มีความซ้ำซ้อน จึงทำให้ มีโอกาสดึงข้อมูลผิดพลาดสูง
2. ในการดึงข้อมูลแต่ละครั้ง จะทำการดึงข้อมูล 1 ครั้ง/ สัปดาห์ ซึ่งในระหว่างสัปดาห์จะ ไม่มีการดึงข้อมูลซ้ำ จึงทำให้เมื่อฝ่ายวางแผนการผลิตทำการแทรกแผนการผลิตแบบฉุกเฉิน ทำให้ ข้อมูลที่มีอยู่ไม่ตรงตามข้อมูลปัจจุบัน และ เกิดการวางแผนที่ผิดพลาด
3. ในการตรวจสอบข้อมูลความต้องการในการผลิตจาก Application Heat Semi Plan นั้น จะต้องทำการ ไล่ดูข้อมูลตามลำดับการผลิตทีละ 1 ตัว ซึ่งไม่ได้เรียงลำดับรุ่น มีโอกาสทำให้ มองข้ามความต้องการใน การผลิตของบางรุ่นไป และ ทำให้วางแผนการใช้งานเครื่องจักรผิดพลาด

4.2.2 การวางแผนการผลิตโดยใช้ Visual Basic for Application

1. การลดกระบวนการในการดึงข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิต โดยเขียน ชุดคำสั่งให้ทำ การดึงข้อมูลของทุกสายการประกอบจากฐานข้อมูลของฝ่ายการผลิตโดยตรง ทำให้ ได้รับข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ และ เป็นปัจจุบัน
2. เขียนชุดคำสั่งให้ทำการนับ และ รวมข้อมูลของรุ่นที่มีความต้องการในการผลิตในช่วงเวลานั้นๆ เพื่อ สะดวกในการตรวจสอบข้อมูลเพื่อนำไปวางแผนการใช้เครื่องจักร

4.3 การสรุปผลโครงการจากวัตถุประสงค์

1. ได้ศึกษากระบวนการผลิต ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน(Heat Exchanger) ของบริษัท ไคกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด จริง
2. ได้ศึกษาการวางแผนการผลิตและการตัดสินใจเรียงลำดับรุ่นในการผลิตของ สายการผลิตชิ้นส่วน แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Semi Line)จริง
3. โปรแกรมจำลองสามารถลดเวลาและขั้นตอนในการวางแผนการผลิตการตัดสินใจใน การผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) แทนการใช้มนุษย์ในการตัดสินใจ ได้จริง

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 การปฏิบัติงานในสหกิจศึกษา

5.1.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ปัญหาที่พบระหว่างดำเนินงาน พบในขั้นตอนค้นหาและเรียบเรียงข้อมูล เนื่องจากข้อมูลมีรายละเอียดจำนวนมาก และชื่อโมเดลที่มีการบันทึกไว้ในฐานข้อมูลไม่ตรงกับชื่อโมเดลที่ใช้ในหน้างานจริง ในหน้างานจริงนั้นได้ใช้ชื่อโมเดลที่ได้ทำการตั้งขึ้นใหม่เพื่อความสะดวกต่อการผลิต (code heat group) ผู้จัดทำจึงทำการเรียบเรียงและจับคู่ข้อมูลในชุดข้อมูลต่างๆให้ตรงกันเพื่อความสะดวกในการดึงข้อมูลมาใช้งาน จากนั้นทำการเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณการวางแผนการผลิตด้วย Visual Basic for Application

5.1.2 แนวทางแก้ไข

ทำการรวบรวมและบันทึกข้อมูลรายละเอียดต่างๆของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งข้อมูลเครื่องจักรให้เป็นข้อมูลในปัจจุบันมากที่สุด ทำการปรับชื่อเรียกของโมเดลต่างๆให้มีความเข้าใจตรงกันทุกฝ่าย เพื่อความสะดวกในการสื่อสาร ทำความเข้าใจ และ ดึงข้อมูลมาใช้งานใน Visual Basic for Application

5.1.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

ควรมีการปรับปรุงข้อมูลต่างๆให้เป็นปัจจุบันเสมอเพื่อความถูกต้องและความเข้าใจที่ตรงกันในทุกภาคส่วน จากการดำเนินงานสหกิจศึกษาที่สถานประกอบการ ทำให้ได้เรียนรู้ถึงขั้นตอนและกระบวนการการผลิต รวมถึงได้ทำการค้นหาสาเหตุและการแก้ปัญหาซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถนำไปใช้ประกอบอาชีพในภายภาคหน้าได้ ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนที่จะได้ทำงานจริง

5.2 โครงการที่ได้รับมอบหมาย

5.2.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากหัวข้อโครงการที่ได้รับมอบหมาย พบเจอปัญหาในด้านการวางแผนการผลิตเนื่องจากในปัจจุบันใช้มนุษย์ในการวางแผนการผลิตทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดของข้อมูลในขั้นตอนของการดึงข้อมูลมาใช้งานจึงทำให้เกิดการวางแผนการผลิตที่ผิดพลาดและทำให้ผลิตชิ้นงานส่ง

สายการผลิตไม่ทัน และ สายการผลิตหยุดชะงัก จากการจัดทำโครงการลดเวลาในการวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรม Basic for Application และสามารถลดเวลาในการวางแผนการผลิตได้จริง

5.2.2 แนวทางการแก้ไข

จัดทำโปรแกรมการวางแผนการผลิตแบบดึงข้อมูลจากส่วนกลางด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Visual Basic for Application เข้ามาช่วยในการทำงานเพื่อลดเวลา ขั้นตอนและความผิดพลาด ในการวางแผนการผลิต

5.2.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

ควรมีระบบการวางแผนการผลิตที่ชัดเจนและเชื่อถือได้ในการทำงานแต่ละครั้ง และควรมีความผิดพลาดน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เพราะหากผิดพลาดเพียงเล็กน้อยจะส่งผลต่อกำลังการผลิต และ ทำให้เกิดปัญหาตามมาในอนาคต

TNI

เอกสารอ้างอิง

Toyota Production System (TPS) : [Online],Available:

http://www.logistics.go.th/attachments/article/887/Content_34.pdf[2008, July]

ความสูญเปล่าในอุตสาหกรรม [Online],Available:

http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2551/inma0851sc_ch2.pdf[2015, August]

Visual Basic for Application [Online],<http://www.slideshare.net/100000534425447/visual-basic-60-55324952>/[2015,November]





ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการทำงาน

TNI

ก. การแก้ไขปรับปรุงกระบวนการทำงาน

ทำการศึกษาและกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาดังนี้

1. วิเคราะห์สาเหตุโดยการจัดทำแผนผังก้างปลา
2. ศึกษากระบวนการการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน
3. กำหนดแนวความคิดของโปรแกรมจำลองการวางแผนการผลิต
4. ทดลองใช้โปรแกรมจำลองการวางแผนการผลิตและบันทึกผล
5. สรุปผลการทดลอง

ก.1 การวิเคราะห์สาเหตุโดยการจัดทำแผนผังก้างปลา

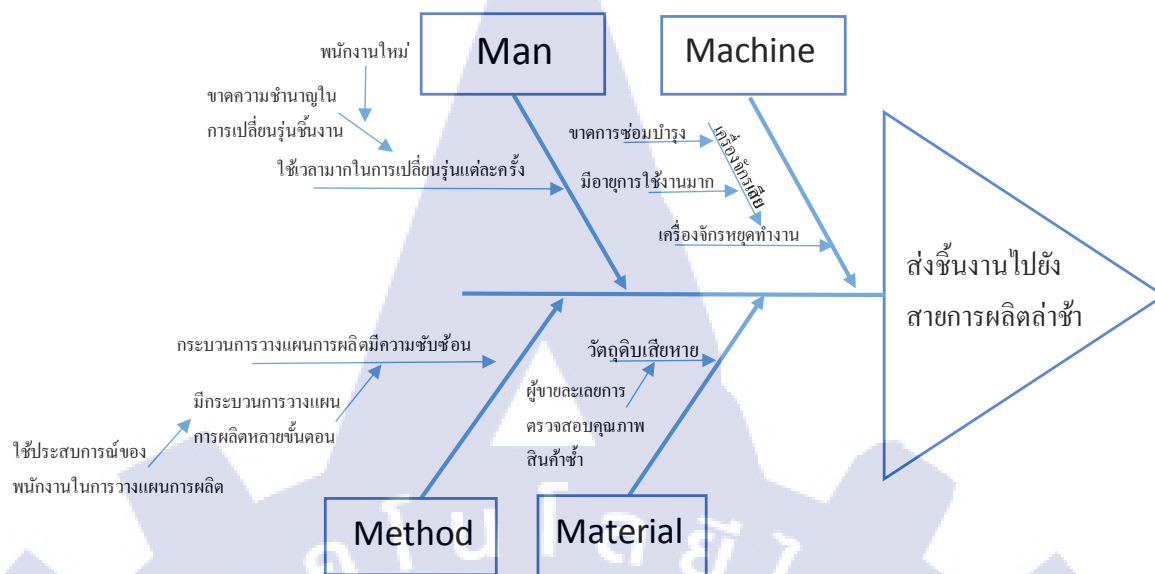
แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างอาการของปัญหา และสาเหตุที่เกี่ยวข้อง แผนภาพก้างปลาได้มาจากการระดมความคิดเห็นภายใต้ข้อเท็จจริงเพื่อให้ได้ปริมาณความคิดมากที่สุด เพื่อให้ได้มาซึ่งสาเหตุปัญหาที่แท้จริง โดยใช้หลัก 4M คือ MAN MACHINE MATERIAL และ METHOD ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา
2. ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น
 - ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
 - สาเหตุหลัก
 - สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

จากแนวคิดการวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังก้างปลาข้างต้น ข้าพเจ้าได้ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของกระบวนการผลิตของสายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน และนำมาวิเคราะห์ลงในแผนผังก้างปลา โดยมีปัญหาหลักที่ทำการศึกษา คือ สายการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน ส่งชิ้นงานไปยังสายการประกอบล่าช้า ดังภาพ

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังก้างปลาข้าพเจ้าสนใจที่จะแก้ปัญหาในส่วนของการวางแผนการผลิต ที่ปัจจุบันใช้ประสบการณ์ของพนักงานในการวางแผนการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน เมื่อเลือก หัวข้อเรียบร้อยแล้วจึงได้ทำการวางแผนศึกษาและรวบรวมข้อมูลในหัวข้อดังกล่าวต่อไป

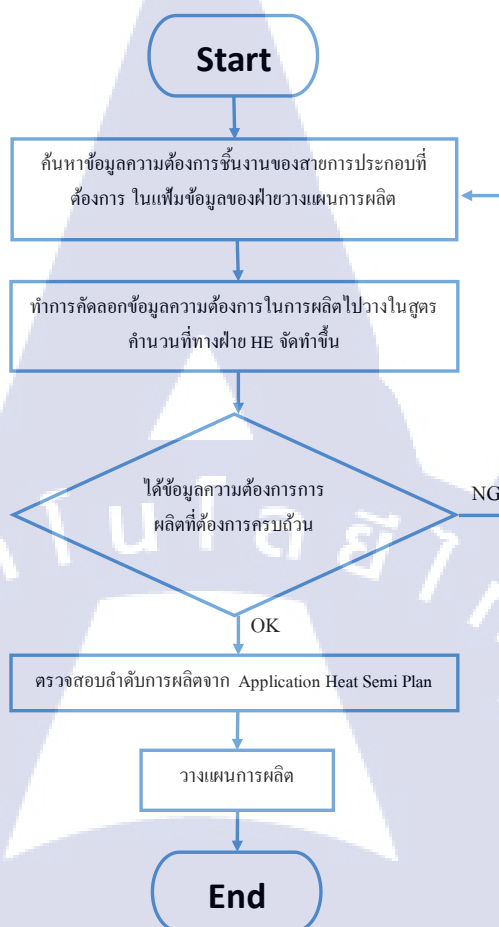


ภาพที่ ก.1 การวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้แผนผังกังปลา

ก.2 ทำการศึกษากระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

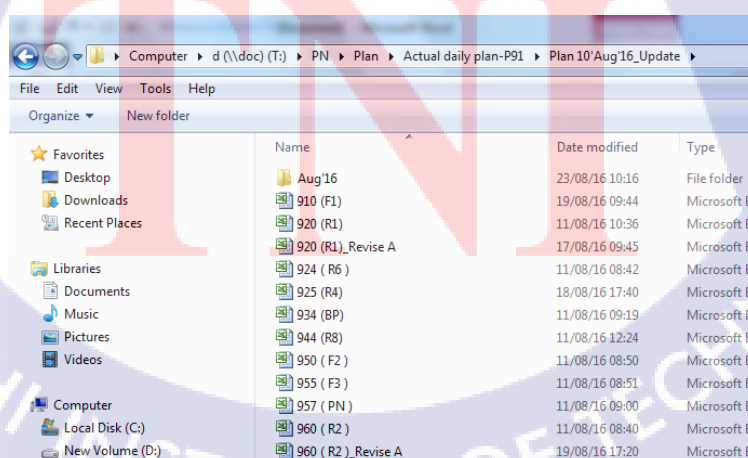
ทำการศึกษากระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพบว่ากระบวนการผลิตในปัจจุบันนั้น มีกระบวนการที่ซ้ำซ้อน และ มีความเสี่ยงในการวางแผนการผลิตผิดพลาดเป็นอย่างมาก โดยมีกระบวนการวางแผนการผลิต ดังนี้

1. ค้นหาข้อมูลความต้องการชิ้นงานของสายการประกอบที่ต้องในเพิ่มข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิต
2. ทำการคัดลอกข้อมูลความต้องการในการผลิตไปวางในสูตรคำนวณที่ทางฝ่าย HE จัดทำขึ้น
3. ทำการตรวจสอบว่าได้ข้อมูลความต้องการในการผลิตที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่
4. ตรวจสอบลำดับการผลิตจาก Application Heat Semi Plan
5. ทำการวางแผนการผลิต



ภาพที่ ก.2 Flow Chart แสดงกระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

ก.2.1 ค้นหาข้อมูลความต้องการชิ้นงานของสายการประกอบที่ต้องการในแฟ้มข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิต



ภาพที่ ก.3 ตัวอย่างข้อมูลในแฟ้มข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิต

WC	SEBAN	MODEL NAME	Base model	This	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ASS WC	ASS MODEL			TTL	THU	FRI	SAT	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN	MON	TUE	WED
924	8332	ARM24MV2S	GGN	2														
924	8001	RM112NV	GGI	83	3	3			3	3	3	3	3		6	12	11	11
924	8991	RM24MV2S	GGN	785	14	28			27	26	27	24	26		23	45	45	46
924	8714	RM23MV2S	GGN	167	11	22			28	27	27	25	27					
924	8521	RM10.M14	GGN	58					5	4	5	4	4		2	2	3	2
924	8533	RM71.M14	GGN	21					3						1	1	2	1
924	8175	RM54BLVJU	VRV4.S	87					5	4	4	4	4		2	4	4	3
924	9287	RM23MV2S1	GGI-BDO	228	2	4			11	11	11	11	11		12	22	23	22
924	9288	RM23MV2S1	GGI-BDO	238	3	6			14	14	14	13	13		9	17	18	17
924	8123	RM140MV1	GGI	82	2	4			6	6	6	6	6		3	5	5	5
924	8301	RM24TV66	VRV4.S	6														
924	8308	RM26AVE	VRV4.S	3														
924	8303	RM26TV66	VRV4.S	10														
924	8307	RM26AVE	VRV4.S	70	2	4			2	2	2	2	2		2	2	2	2
924	8308	RM26AVE4	VRV4.S	6					1						1			
924	8305	RM26TV66	VRV4.S	28	3	3												
924	8310	RM28AY1	VRV4.S	50					4	4	3	4	3		1		1	1
924	8312	RM28AY14	VRV4.S	1											1			
924	8334	RM28TV16	VRV4.S	39	3	6			6	6	6	6	5					
924	8311	RM28AY1	VRV4.S	36		6			6						1			
924	8315	RM28AY14	VRV4.S	2														

ภาพที่ ก.4 ตัวอย่างข้อมูลความต้องการผลิตของฝ่ายวางแผนการผลิต

ก.2.2 ทำการคัดลอกข้อมูลความต้องการในการผลิตไปวางในสูตรคำนวณที่ทางฝ่าย HE จัดทำขึ้น

6	GGI				10		2																
7	GGI-3																	5					
8	GGI-E																						
9	RKD24																						
10	RR100M	6	6	13	6	6	15							29	27			7	10	17	7		
11	RR71M						20	25	10					12									
12	RUR05NY	9	8	7	8	7	6																
13	RK42	2	2	9	3	1	4	4															
14	RY60																						
15	RZ80																						
16	RZR100																						
17	RZR100-E (รวมกล่อง)																						
18	RZR71																						
19	ZEAS-7	162	133	104	83	58	111	45	130	93	88	27				66	101	77	94	105	97	98	91
20	ZEAS7-2	45	54	56	54	45	56	14	24	25	23	6				21	26	21	29	39	13	13	12
21	GQN07	16	25	43	31	33	29	27	28	13	12	3				24	26	24	26	28	34	14	14
22	ZEAS07	96	108	120	112	101	115	27	45	56	45	15				49	59	47	54	116	107	106	99
23	RM60																						
24	GQN07																						
25	MICRO	107	90	99	105	94	120	74	128	150	138	40				115	123	90	128	85	110	100	104
26	RM42	87	100	92	87	72	81	32	77	72	66	15				47	60	60	599	55	54	66	63
27	TOTAL	629	645	679	628	551	679	335	684	555	597	186				537	663	530	1,191	582	580	585	529
28	He2 Support 08	222	201	192	290	250	330	171	386	364	318	97				302	395	309	384	293	270	294	244

</

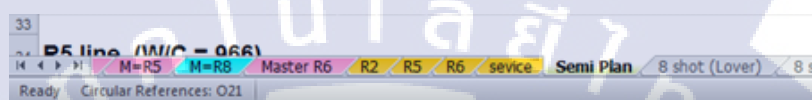
ภาพที่ ก.5 ตัวอย่างหน้าต่างสูตรคำนวณที่ฝ่าย HE จัดทำขึ้น

หน้าต่างการคำนวณดังกล่าวจะต้องทำการคัดลอกข้อมูลของทุกสายการผลิตที่ควบคุมดูแลมาวางในสูตรคำนวณเพราะสูตรคำนวณของแต่ละสายการผลิตนั้นมีสูตรคำนวณที่แตกต่างกัน จึงทำให้กระบวนการนี้ต้องการความเข้าใจและแม่นยำเป็นอย่างมาก นอกจากนั้นยังทำให้เกิดเป็นความสูญเสียเนื่องจากการทำงานซ้ำอีกด้วย

จากการศึกษาพบว่า ขั้นตอนต่างๆข้างต้นนั้น สามารถดำเนินการได้โดยหัวหน้าพนักงานเท่านั้น เนื่องจากจำเป็นต้องใช้ความรู้ความเข้าใจในการใช้งาน ความรู้ความเข้าใจในรุ่นของ Heat

Exchanger และ ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆเพื่อนำมาคำนวณเป็นความต้องการผลิตในแต่ละเดือน และ การคำนวณดังกล่าวนั้นจำเป็นต้องตรวจสอบและปรับปรุงความถูกต้องในทุกๆ สัปดาห์ เพื่อความถูกต้องของแผนการผลิต เนื่องจากข้อมูลของแผนการผลิตนั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยเงื่อนไขต่างๆได้ หากไม่ทำการปรับปรุงข้อมูลอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการวางแผนการผลิตของหัวหน้าพนักงานได้

ก.2.3 ทำการตรวจสอบว่าได้ข้อมูลความต้องการในการผลิตที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่และทำการตรวจสอบในทุกหน้าต่างของสูตรคำนวณว่าได้ข้อมูลความต้องการการผลิตของสายการประกอบที่คู่ได้รับผิดชอบครบถ้วนหรือไม่



ภาพที่ ก.6 ตัวอย่างหน้าต่างแถบย่อความต้องการการผลิตในสายการประกอบ

ก.2.4 ตรวจสอบลำดับการผลิตจาก Application Heat Semi Plan

SEQ	SEBAN	MODEL	ITEM	QTY	HEAT CODE
1242	02130	FTXS25LVMA	124200	1	06-NW-S2 (sub)
1243	02770	FTNE35MV14	124300	1	07-GMS
1244	02068	FTXS46LVMA	124400	1	06-NW-S2 (sub)
1245	02769	FTNE25MV14	124500	1	07-GMS
1246	03789	CTKS35QVM	124600	1	05-BMS(Main) FP1.4
1247	02767	FTNE15MV14	124700	1	07-GMS
1248	03576	FTKC35QVM4	124800	1	05-BMS(Main) FP1.4

ภาพที่ ก.7 ตัวอย่างหน้าต่างลำดับการผลิตจาก Application Heat Semi plan

โดยลำดับการผลิตที่แสดงใน Application นั้น จะแสดงเฉพาะลำดับการผลิตของสายการผลิตที่ต้องการตรวจสอบเท่านั้น ทำให้การจะวางแผนการผลิตแต่ละครั้ง ต้องเสียเวลาในการเลือกสายการผลิตครั้งละสายการผลิตเพื่อทำการตรวจสอบความต้องการในการผลิต

ก.2.5 ทำการวางแผนการผลิต

เมื่อทำการใช้สูตรคำนวณครบถ้วน จะนำเอาข้อมูลได้มาทำการตรวจสอบความต้องการการผลิตในแต่ละวัน จากนั้นนำมาวิเคราะห์ร่วมกับ Application Heat Semi plan เพื่อทำการวางแผนการ

ใช้เครื่องจักรในแต่ละวัน ในการวางแผนการใช้เครื่องจักรนั้น พนักงานจะต้องคอยตรวจสอบความต้องการชิ้นงานในแต่ละช่วงเวลาเสมอ เนื่องจากในการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนนั้น จะต้องผลิตเป็น Batch และ ความต้องการในการใช้งานชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน มีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ตัวอย่างเช่น 07HO-RN42 ใน 1 Batch มี 21 unit จากแผนความต้องการในการผลิตมีความต้องการใช้งาน 49 unit เพราะฉะนั้นจำเป็นต้องผลิต 3 Batch แต่ก่อนจะผลิตนั้น จำเป็น ต้องตรวจสอบว่าภายในช่วงเวลาในการผลิต 3 Batch นั้น มีรุ่นอื่นที่จำเป็นต้องการใช้งานก่อนหรือไม่ หากมี จำเป็นต้องวางแผนการผลิตใหม่ เพื่อนำรุ่นนั้นขึ้นผลิตก่อนหรือแทรกระหว่าง 3 Batch เพื่อไม่ให้สายการประกอบเกิดการชะงัก เป็นต้น

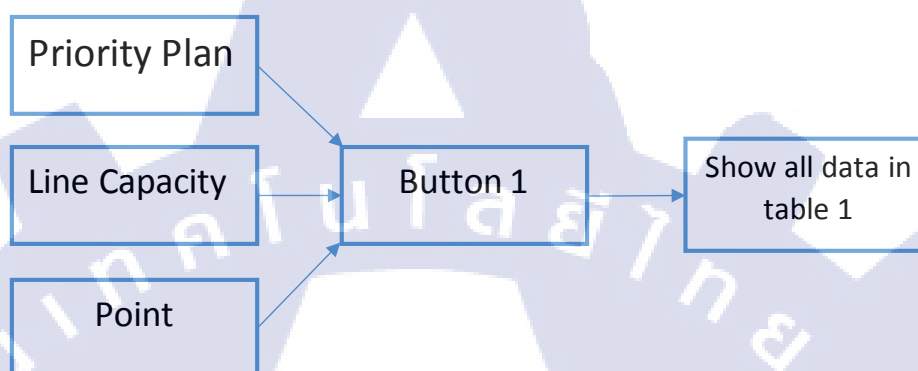
ก.3 กำหนดแนวความคิดของโปรแกรมจำลองการวางแผนการผลิต

จากการรวบรวมข้อมูลพบว่า หลักการทำงานของกระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบันในขั้นตอนของการคัดลอกข้อมูลจากฝ่ายวางแผนการผลิตและนำมาวางในสูตรคำนวณเป็นการทำงานที่มีความสูญเสีย เนื่องจากจำเป็นต้องทำการคัดลอกข้อมูลหลายครั้งและต้องทำซ้ำจนกว่าจะครบจำนวนของสายการประกอบที่คู่แล จึงมีแนวคิดในการนำเอา โปรแกรมจำลอง เข้ามาช่วยในการดึงข้อมูลและเรียบเรียงข้อมูลโดยข้อมูลที่จำเป็นต้องดึงมาจากรฐานข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. Priority Plan : ข้อมูลของทุกสายการประกอบ
 - วันที่
 - กะการทำงาน
 - ชื่อรุ่นของแอร์ที่ต้องทำการประกอบ
 - หมายเลขแสดงเวลาที่ขึ้นประกอบ
 - ชื่อรุ่นของชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน
2. Line Capacity
 - สายการประกอบที่ประจำในแต่ละโรงงาน
 - ชื่อสายประกอบทั้งหมดในบริษัท
 - รอบเวลาการผลิตในแต่ละสายการประกอบทั้งหมดในบริษัท
3. Point
 - รุ่นที่กำลังขึ้นผลิตในแต่ละสายการประกอบ ณ เวลาปัจจุบัน

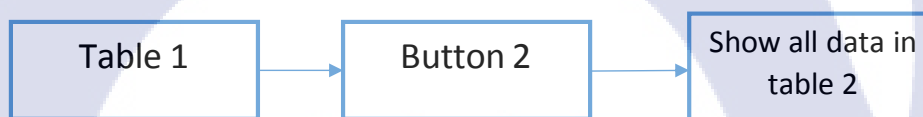
เมื่อทำการดึงข้อมูลมาครบถ้วนจะทำการเรียงเรียงและคำนวณโดยแบ่งชุดคำสั่งเป็น 2 ชุด โดยชุดคำสั่งแรก คือ การดึงข้อมูล และ ชุดคำสั่งที่สอง คือ การเรียงข้อมูล

ก.3.1 ในชุดคำสั่งที่ 1 นั้นจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อนำมาเรียงเรียง และแสดงข้อมูลออกมาในรูปแบบตารางตาม Priority plan



ภาพที่ ก.8 หลักการทำงานของชุดคำสั่งที่ 1

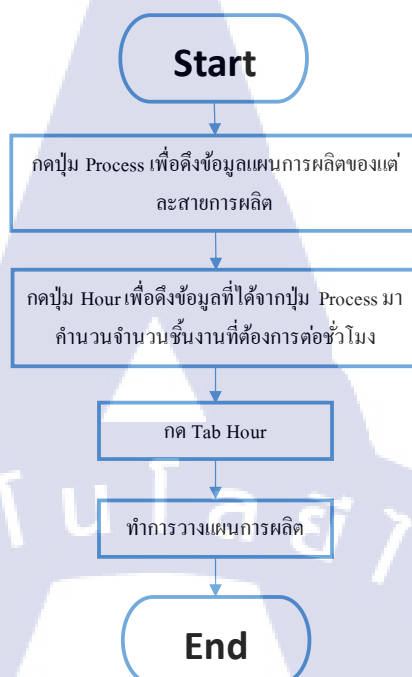
ก.3.2 ในชุดคำสั่งที่ 2 เป็นการนำเอาข้อมูลที่ได้เรียงเรียงจากชุดคำสั่งที่ 1 มานับรวมและจัดลำดับ เพื่อความสะดวกต่อพนักงานในการใช้งาน



ภาพที่ ก.9 หลักการทำงานของชุดคำสั่งที่ 2

ก.4 ทดลองใช้โปรแกรมจำลองการวางแผนการผลิตและบันทึกผล

เมื่อทำการวางรูปแบบในการทำงานของโปรแกรมจำลองแล้ว ได้ทำการเขียนชุดคำสั่งเพื่อจัดทำให้โปรแกรมจำลองสามารถนำมาใช้งานได้จริง โปรแกรมที่ได้ทำการเขียนชุดคำสั่งเสร็จสิ้น มีวิธีการใช้งานดังนี้



ภาพที่ ก.10 Flow Chart แสดงวิธีการใช้งานโปรแกรม

HEAT - Excel

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Process	Hour								
2										
3										
4	F1	1		F2	2		F3	2		F
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										

ภาพที่ ก.11 หน้าต่างโปรแกรมจำลอง

	1	2	3	4	5	6	7
	Process	Hour					
	F1	1	F2	2	F3		
22A	07-GMS	14	22A	07HI-HSP71	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GMS	14	22A	07-GES1-V1	14 22A	07HI-FD	
22A	06-NW-S2	14	22A	07-GES2-V2	14 22A	07HI-FD	
22A	07-NW-S	14	22A	07HI-HSP45	14 22A	07HI-FD	
22A	05-BMS(Main) FP1	14	22A	07-GES1-V1	14 22A	07HI-FD	
22A	06-NW-S2 (sub)	14	22A	07-GES2-V2	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GMS	14	22A	07HI-HSP112	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GSI	14	22A	07-GES1-V1	14 22A	07HI-FD	
22A	06-QA40	14	22A	07-GES2-V2	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GMS	14	22A	07HI-HSP71	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GSI	14	22A	07-GES1-V1	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GMS	14	22A	07-GES2-V2	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GMS	14	22A	07HI-HSP160	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GMS	14	22A	07-GES1-V1	14 22A	07HI-FD	
22A	06-NW-S2	14	22A	07-GES2-V2	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GMS	14	22A	07HI-HSP71	14 22A	07HI-FD	
22A	06-NW-S2 (sub)	14	22A	07-GES1-V1	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GMS	14	22A	07-GES2-V2	14 22A	07HI-FD	
22A	05-BMS(Main) FP1	14	22A	07-GES1-V1	14 22A	07HI-FD	
22A	07-GMS	14	22A	07-GES2-V2	14 22A	07HI-FD	
22A	05-BMS(Main) FP1	14	22A	07HI-HSP71	14 22A	07HI-FD	

	Fac	Line	Heat	22A-14	22A-15	22A-16	22A-17	22B-20	22B-21	22B-22	22B-23
1	1	F1	07-GMS	72	70	69	12	70	70	69	
2	1	F1	06-NW-S2	9	8	9	1	8	9	7	
3	1	F1	07-NW-S	1	1	1	1	1			
4	1	F1	05-BMS(Main) FP1.4	17	20	16	4	17	18	18	
5	1	F1	06-NW-S2 (sub)	25	22	23	6	24	22	25	
6	1	F1	07-GSI	13	13	14	3	12	13	14	
7	1	F1	06-QA40	2	2	2	1	1	2	2	
8	1	F1	05-BMS Aus(Main+Sub)FP1.2	8	14	15	2	14	16	13	
9	1	F1	05-BMS(Main+Sub) FP1.4	1		1		1			
10	2	F2	07HI-HSP71	21	30	16	3	16	16	21	
11	2	F2	07-GES1-V1	50	53	57	11	55	57	50	
12	2	F2	07-GES2-V2	49	30	56	11	56	56	51	
13	2	F2	07HI-HSP45	11	2	3		4	4	9	
14	2	F2	07HI-HSP112	11	5	3	1	4	6	9	
15	2	F2	07HI-HSP160	6	1	2		2	3	8	
16	2	F2	07HI-MINI20		7	1	1	2	1		
17	2	F2	07HI-FLX50		6	1	1	2	1		
18	2	F2	07HI-GT63		2	1					

ภาพที่ ก.14 หน้าต่างโปรแกรมหลังกดใช้งานปุ่มชุดคำสั่งที่ 2 (Hour)

จากการทดลองใช้งานโปรแกรมจำลองเพื่อช่วยวางแผนการผลิตพบว่า กระบวนการวางแผนการผลิตเปลี่ยนไปเป็นกระบวนการใหม่ ดังนี้

1. ใช้ Visual basic ดึงข้อมูล จำนวน และจัดเรียงข้อมูลของสายการประกอบในโรงงานต่างๆ
2. ทำการวางแผนการผลิตโดยตรวจสอบลำดับการผลิตจาก Visual Basic for Application



ภาพที่ ก.15 Flow Chart การวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรมจำลอง

ก.5 สรุปผลการทดลองโดยใช้โปรแกรมจำลองมาช่วยในการวางแผนการผลิต

จากการทดลองและบันทึกผลข้อมูลพบว่า การใช้โปรแกรมจำลองเข้ามาช่วยในการวางแผนการผลิตชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อนนั้น สามารถลดเวลา และ ขั้นตอนการวางแผนการผลิตได้จริง และสามารถแสดงเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังนี้

ตาราง ก.1 กระบวนการและเวลา การวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

ลำดับ	กระบวนการทำงาน	เวลา(วินาที)
1	ค้นหาข้อมูลความต้องการชิ้นงานของสายการประกอบที่ต้องในเพิ่มข้อมูลของฝ่ายวางแผนการผลิต	90
2	ทำการคัดลอกข้อมูลความต้องการในการผลิตไปวางในสูตรคำนวณที่ทางฝ่าย HE จัดทำขึ้น	980
3	ทำการตรวจสอบว่าได้ข้อมูลความต้องการในการผลิตที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่	30
4	ตรวจสอบลำดับการผลิตจาก Application Heat Semi Plan	180
5	ทำการวางแผนการผลิต	220
รวม		1500

ตาราง ก.2 กระบวนการและเวลา การวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรมจำลอง

ลำดับ	กระบวนการทำงาน	เวลา(วินาที)
1	ใช้ Visual basic ดึงข้อมูล จำนวน และจัดเรียงข้อมูลของสายการประกอบในโรงงานต่างๆ	420
2	ทำการวางแผนการผลิตโดยตรวจสอบลำดับการผลิตจาก Visual Basic for Application	220
รวม		640

จากตารางข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การใช้โปรแกรมในการวางแผนการผลิตนั้น สามารถลดขั้นตอนหรือกระบวนการในการวางแผนการผลิตในปัจจุบันลงไปถึง 3 กระบวนการ หรือ คิดเป็น 60 % ของกระบวนการตั้งต้น และสามารถลดเวลาในการวางแผนการผลิตลงไปได้ถึง 860 วินาทีหรือ คิดเป็น 57.33 % ของเวลาตั้งต้น

ภาคผนวก ข
รายงานปฏิบัติงานประจำสัปดาห์

TNI

ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ-ชื่อสกุล

นายเศรษฐา ทรัพย์ธนพร

วัน เดือน ปีเกิด

12 ตุลาคม พ.ศ. 2537

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2550

โรงเรียนทรงวิทยศึกษา กรุงเทพฯ

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2556

โรงเรียน บดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี)๒ กรุงเทพฯ

ระดับอุดมศึกษา

กำลังศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรี (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

ชั้นปี 4 ปีการศึกษา 2559

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

- ไม่มี -

ประวัติการฝึกอบรม

1. ประเภทและการทำงานของ Pipe และ Tube

ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

2. Study tour at CP ALL PUBLIC Co.,Ltd. ณ

Distribution Center CP

ALL DC-5

(LADKRABANG)

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

- ไม่มี -

TNI

TAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY