



การลดความสูญเปล่าด้วยรถขนส่งเคลื่อนที่อัตโนมัติ

WASTE REDUCTION BY AUTOMATED GUIDED VEHICLE

นายกิตติภพ เจียวเฒ่า

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2559





การลดความสูญเปล่าด้วยรถขนส่งเคลื่อนที่อัตโนมัติ

WASTE REDUCTION BY AUTOMATED GUIDED VEHICLE

นายกิตติภพ เจียวเฒ่า

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2559

การลดความสูญเปล่าด้วยรถขนส่งเคลื่อนที่อัตโนมัติ

WASTE REDUCTION BY AUTOMATED GUIDED VEHICLE

นายกิตติภพ เฉียวเง่ง

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2559

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์ ดร.ดอน แก้วดก)

..... กรรมการสอบ

(อาจารย์โกวิท ทวยหาญ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์เทอดศักดิ์ ใจงาม)

..... ประธานสหกิจศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ พงศ์ชัยฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ชื่อโครงการ	การลดความสูญเปล่าด้วยรถขนส่งเคลื่อนที่อัตโนมัติ WASTE REDUCTION BY AUTOMATED GUIDED VEHICLE
ผู้เขียน	นายกิตติภพ เทียวเน่ง
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เทอดศักดิ์ ใจงาม
พนักงานที่ปรึกษา	นายอนุชา อรรถรังสี
ชื่อบริษัท	บริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ / สินค้า	เครื่องปรับอากาศ

บทสรุป

จากการศึกษาการทำงานของพนักงานเทียบต่อทองแดงโดยใช้ทฤษฎีการศึกษาเวลาการทำงานและใช้แผนภาพต่างๆเพื่อค้นหาสภาพปัญหาและนำมาวิเคราะห์ด้วยแผนผังก้างปลา ค้นหาแนวทางการปรับปรุงในการลดความสูญเปล่าจากการทำงานของพนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน โดยการจัดการขนส่งโดยใช้รถขนส่งเคลื่อนที่อัตโนมัติเข้ามาช่วยลดระยะทางในการเดินไปขึ้นรถที่บรรจุต่อทองแดง

จากการปรับปรุงการทำงานของพนักงานสามารถลดความสูญเปล่าจากการขนส่งงานของสถานีนงาน HE-325 จากเวลามาตรฐานการทำงาน 50.17 เหลือ 48.53 วินาทีต่อรอบและคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ลดลงได้ 3.27% สถานีนงาน HE-302 จากเวลามาตรฐานการทำงาน 52.00 เหลือ 50.03 วินาทีต่อรอบและคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ลดลงได้ 3.79% สถานีนงาน HE-316 จากเวลามาตรฐานการทำงาน 51.68 เหลือ 49.22 วินาทีต่อรอบและคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ลดลงได้ 4.77% สถานีนงาน HE-314 จากเวลามาตรฐานการทำงาน 101.01 เหลือ 91.43 วินาทีต่อรอบและคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ลดลงได้ 9.49%

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณบริษัท ไคกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่อนุญาตให้ข้าพเจ้าเข้าไปฝึกงานและขอขอบคุณ นายอนุชา อรรถรังสี พนักงานที่ปรึกษา และพนักงานทุกคนในแผนก ที่ทำให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้การประยุกต์วิชาการต่างๆ ให้ใช้ได้กับโรงงานจริง และให้คำแนะนำคำปรึกษาเวลาพบเจอปัญหาต่างๆ ในขณะที่ปฏิบัติงาน

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น และอาจารย์เทอดศักดิ์ ใจงาม อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำปรึกษาและคอยให้คำแนะนำในการทำโครงงานครั้งนี้

TNI

สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ	2
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	7
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	7
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	7
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	7
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน	8
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน	9
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	10
2.1 Production of Daikin Systems (PDS)	10
2.2 การศึกษาเวลา	17
2.3 กลวิธีการแก้ไขปัญหาคุณภาพ	21
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	22
3.1 แผนงานการปฏิบัติงานและการทำโครงการ	22

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.2 รายละเอียดโครงการ	22
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน	23
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	24
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน	24
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26
4.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติงาน	26
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	27
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	27
5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา	27
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	29
ก. ขั้นตอนการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการทำงาน	30
ข. รายงานประจำสัปดาห์	34
ประวัติผู้จัดทำโครงการสหกิจศึกษา	53

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แผนงานการปฏิบัติงาน	22
ก.1 เวลาการทำงานของพนักงานและเวลาเดินทางไปขึ้นรถ	32
ก.2 รอบเวลาการเสียบท่อทองแดงก่อน(ซ้าย)และหลังปรับปรุง(ขวา)	32



TNI

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 สัญลักษณ์บริษัท ไดกินอินดัสทรี (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.2 แผนที่บริษัท ไดกินอินดัสทรี (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.3 เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย	2
1.4 เครื่องฟอกอากาศ	3
1.5 เครื่องปรับอากาศสำหรับเชิงพาณิชย์	3
1.6 ค่า GWP ODP Cooling Capacity ของสารทำความเย็น R22 R104A และ R32	4
1.7 ข้อแตกต่างของสารทำความเย็นระหว่าง R32 กับ R104A	5
1.8 การเปรียบเทียบความเย็นระหว่างระบบธรรมดา กับระบบอินเวอร์เตอร์	6
1.9 แผนผังการบริหารในองค์กร	7
2.1 การเกิด MURI MURA และ MUDA	10
2.2 การปรับปรุงแบบ PDCA	11
2.3 แผนผังก้างปลา	21
3.1 Flow Chart การทำงาน	23
4.1 Flow chart การปรับปรุงการทำงานของพนักงาน	25
ก.1 การวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้แผนผังก้างปลา	30
ก.2 การเลียบท่อทองแดง	31
ก.3 แผนผังจำลองการเดินทางไปขึ้นรถที่มีท่อทองแดงของแต่ละสถานี	31
ก.4 แผนผังจำลองการเดินทางไปขึ้นรถที่มีท่อทองแดงของแต่ละสถานีหลังปรับปรุง	33

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อ(ภาษาไทย)

บริษัท ไดกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ชื่อ(ภาษาอังกฤษ)

Daikin Industries (Thailand) Ltd.



ภาพที่ 1.1 สัญลักษณ์บริษัท ไดกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ที่ตั้งสถานประกอบการ : 700/11 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ถนนบางนา-ตราด กม.57
ตำบลคลองตำหรุ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000



ภาพที่ 1.2 แผนที่บริษัท ไดกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ไคกันอินเตอร์เทรด (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจด้านเครื่องปรับอากาศโดยผลิตและจำหน่ายเครื่องปรับอากาศต่างๆ เช่น เครื่องปรับอากาศที่พักอาศัย เครื่องฟอกอากาศ เครื่องปรับอากาศสำหรับเชิงพาณิชย์

1.2.1 ผลิตภัณฑ์

บริษัท ไคกันอินเตอร์เทรด (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจด้านเครื่องปรับอากาศโดยผลิตและจำหน่ายเครื่องปรับอากาศต่างๆ โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

1.2.1.1 เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย

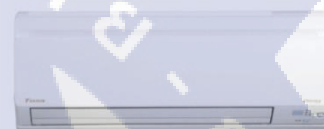
เป็นเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมกับห้องนอน ห้องรับแขก ห้องรับประทานอาหารหรือห้องต่างๆ ภายในที่พักอาศัย



Urusara 7



Ekira



Smart



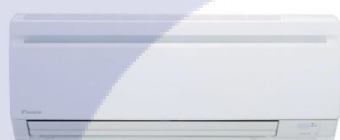
Smile (ATKC)



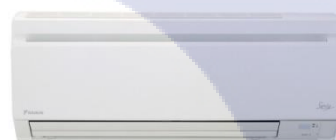
Smile (FTKC-NV2S/PV2S)



Smile Plus



Smash



Smooth

ภาพที่ 1.3 เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย

1.2.1.2 เครื่องฟอกอากาศ

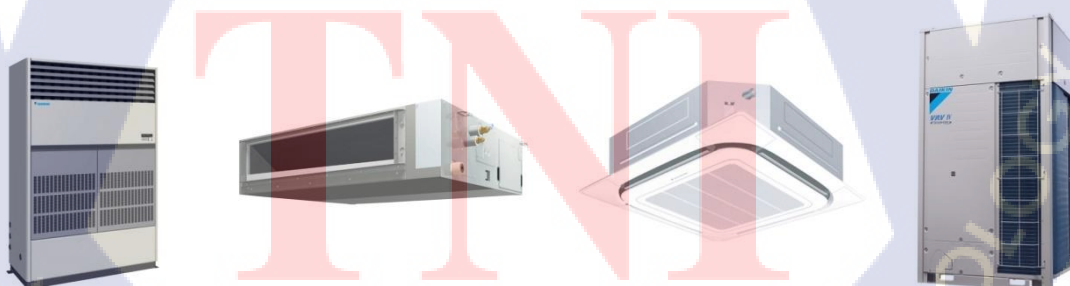
เครื่องฟอกอากาศไดกิ้น สลายและยับยั้งฝุ่น กลิ่น แบคทีเรีย และอนุภาคอื่นๆ ที่ไม่พึงประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีเทคโนโลยี Streamer การปล่อยประจุพลาสมาด้วยอิเล็กตรอน ความเร็วสูง ซึ่งสามารถสลายอนุสารมลภาวะโดยการออกซิไดซ์ได้เร็วกว่าการปล่อยประจุพลาสมาทั่วไปถึง 1,000 เท่า ใช้สำหรับห้องขนาดไม่เกิน 46 ตร.ม.



ภาพที่ 1.4 เครื่องฟอกอากาศ

1.2.1.3 เครื่องปรับอากาศสำหรับเชิงพาณิชย์

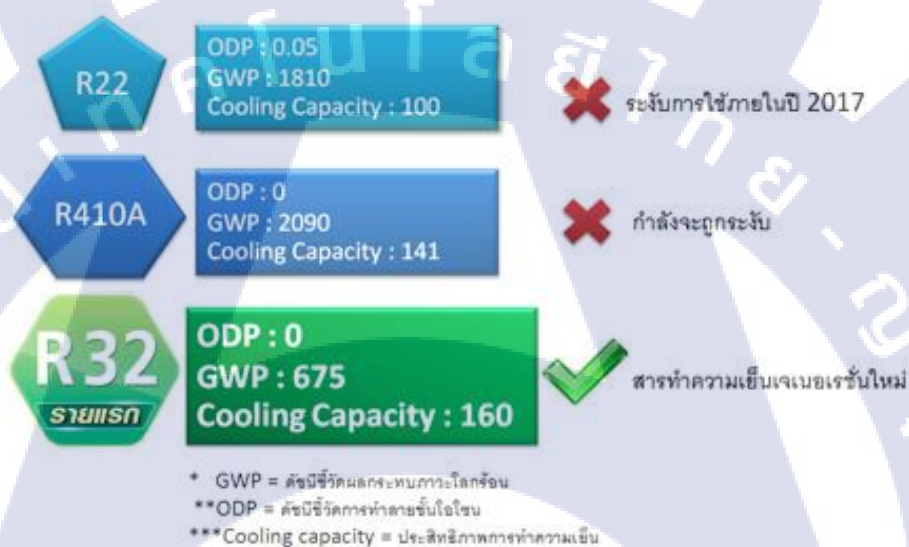
เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดใหญ่เหมาะแก่การใช้ในพื้นที่กว้างๆ หรือ ต้องการใช้หลายๆ ห้อง หลายโซน หลายชั้น ซึ่งเครื่องปรับอากาศที่อยู่นอกอาคารอาจจะต่อกับเครื่องปรับอากาศในอาคารได้หลายตัว เช่น Package Air 1 ตัว อาจจะต่อได้กับ Room Air หลายตัว



ภาพที่ 1.5 เครื่องปรับอากาศสำหรับเชิงพาณิชย์

1.2.2 สารทำความเย็น

สารทำความเย็น หรือที่รู้จักกันในชื่อ น้ำยาแอร์ คือสารเคมีที่มีคุณสมบัติไม่มีพิษ ไม่มีกลิ่น จุดเดือดต่ำกว่าสารทั่วไป เมื่อผ่านกระบวนการอัดสารทำความเย็นให้เป็นไอ ไหลเวียนภายในระบบเครื่องปรับอากาศและสร้างความเย็นสบายให้แก่เรา ปัจจุบันสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศสำหรับที่อยู่อาศัย มีอยู่ 3 ประเภทหลักๆ ได้แก่ R22, R410A และ R32 ซึ่งสารทำความเย็น R32 นี้ได้ก่เป็นผู้นำผลิตเครื่องปรับอากาศรายแรกของประเทศไทยและของโลกที่ริเริ่มพัฒนาและนำมาใช้ไปทั่วโลก



ภาพที่ 1.6 ค่า GWP ODP Cooling Capacity ของสารทำความเย็น R22 R104A และ R32

โดยสารทำความเย็น R32 นี้ มีประสิทธิภาพการทำความเย็นสูงที่มีคุณสมบัติที่นอกจากไม่ทำลายชั้นโอโซนแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนน้อยกว่าสารทำความเย็นปัจจุบัน R410A ถึง 3 เท่า และยังให้ประสิทธิภาพการทำความเย็นมากกว่า R22 ถึง 60% นั่นเองเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R32 ผสานกับระบบอินเวอร์เตอร์ที่ช่วยเรื่องการประหยัดพลังงานได้เป็นอย่างดี ทำให้ค่าประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานสูงสุดเป็นอันดับ 1 ในประเทศไทยซึ่งผ่านการรับรองโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ข้อแตกต่างของ REFRIGERANT (สารทำความเย็น) ระหว่าง R-32 (HFC) และ R-410A (HFC)

- จุดเดือดของ R-32 (-52°C) ต่ำกว่า R-410A (-51.5°C)**
*จุดเดือดยิ่งต่ำ ยิ่งทำความเย็นได้ดี
- ปริมาณน้ำยาแอร์ (/กก.)**
R-32 กิโลกรัม: 300-400 บาท
R-410A กิโลกรัม: 400-500 บาท
**อ้างอิงจากราคาจำหน่ายของโดคิน
- ประสิทธิภาพในการทำความเย็น**
R-32 ทำได้ดีกว่า R410A ถึงเกือบ 20%
ใช้ R-32 จึงเย็นเร็วและ ประหยัดกว่า
- การให้น้ำยาแอร์ในระบบเครื่องปรับอากาศ**
R-32 สามารถเติมเพิ่มได้เลย แต่เนื่องจาก R-410A เป็นสารเชิงผสม (ประกอบด้วย R-32(50%)+R-125(50%)) จึงต้องถ่ายทิ้งให้เป็นศูนย์ก่อน ไม่สามารถเติมได้ทันที
- ค่าความสามารถในการทำลายโอโซน (Ozone Depletion Potential : ODP)**
R-32 และ R-410A มีค่าเท่ากับ 0
- R-32 ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกน้อยกว่า R-410A ถึง 3 เท่า**

#DaikinTH

ภาพที่ 1.7 ข้อแตกต่างของสารทำความเย็นระหว่าง R32 กับ R104A

1.2.3 ระบบอินเวอร์เตอร์

ระบบอินเวอร์เตอร์คือระบบควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ที่จะแปลงไฟกระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟทั่วไปที่มีแรงดันและความถี่คงที่ให้เป็นไฟกระแสตรง (DC) โดยวงจรคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) จากนั้นไฟกระแสตรงจะถูกแปลงเป็นไฟกระแสสลับที่สามารถปรับขนาดแรงดันและความถี่ได้โดยวงจรอินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit)

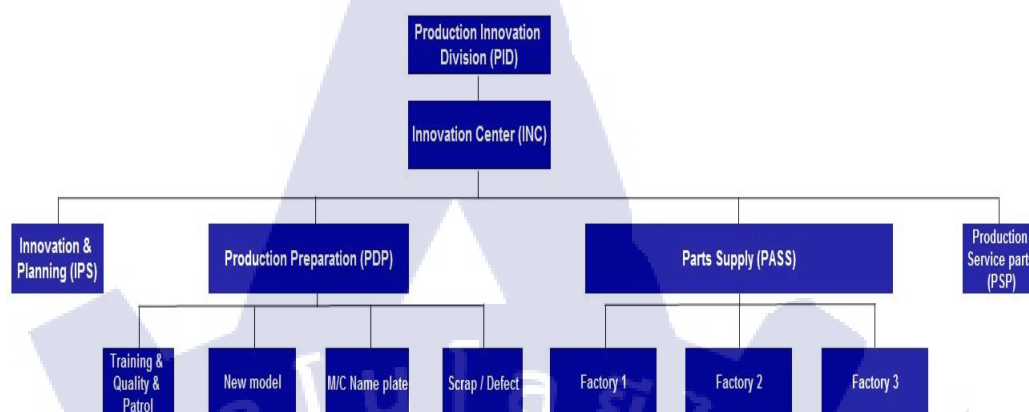
การทำงานของเครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์จะแตกต่างจากเครื่องปรับอากาศทั่วไปตรงที่อินเวอร์เตอร์เมื่อเริ่มเปิดเครื่อง อุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลงถึงระดับที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นคอมเพรสเซอร์จะปรับรอบการทำงานลงเพื่อคงอุณหภูมิภายในห้องให้คงที่ตลอดเวลา

ในขณะที่เครื่องปรับอากาศที่ไม่ใช่อินเวอร์เตอร์ เมื่อเริ่มเปิดเครื่อง อุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลงต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ประมาณ 1-2 องศา หลังจากนั้น คอมเพรสเซอร์จะตัดการทำงาน จากนั้นอุณหภูมิจะค่อยๆ สูงขึ้น เกินระดับที่ตั้งไว้ 1-2 องศา คอมเพรสเซอร์ก็จะเริ่มทำงานอีกครั้ง ทำให้อุณหภูมิภายในห้องจะเย็นเกินไป สลับกับร้อนเกินไปอยู่ตลอดเวลา ยิ่งเวลานานหลับ จะทำให้รู้สึกไม่สบายตัว หลับๆ ตื่นๆ ได้



ภาพที่ 1.8 การเปรียบเทียบความเย็นระหว่างระบบธรรมดากับระบบอินเวอร์เตอร์

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร



ภาพที่ 1.9 แผนผังการบริหารในองค์กร

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน แผนก Innovation Center หน้าที่งานที่ได้รับ ศึกษากระบวนการผลิตของไลน์ Heat Exchanger ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงกระบวนการสุดท้าย และ หาข้อมูลต่างๆที่สามารถนำมาใช้คำนวณด้วย VBA (Visual Basic for Application) ได้ อาทิเช่น ข้อมูลเครื่องจักรต่างๆ รายละเอียดของโมเดลว่ามี ความยาวท่อ จำนวนฟิน จำนวนรู จำนวนท่อ เป็นต้น

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

คุณอนุชา อรรถรังสี ตำแหน่ง ผู้จัดการ (Manager)

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2559 จนถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2559

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เนื่องจากปัญหาในปัจจุบันของกระบวนการผลิตส่วนใหญ่เกิดจากไลน์ Heat Exchanger ไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของไลน์การผลิตอื่นได้ เนื่องจากผลิตไม่ทัน หรือผลิตแล้วไลน์อื่นยังไม่ได้ใช้งาน โดยทุกวันนี้ Leader และ Foreman ยังเป็นคนออกแผนงาน สั่งให้ Operator ทำงานทั้ง Leader และ Foreman จะดูแลการผลิตทั้งหมดของวันและออกแผนงานให้ Operator โดยการ ออกแผนงานบางครั้ง ไม่ได้คำนวณถึงว่าอันไหนใช้ก่อนหลัง ทำให้เกิดปัญหาไม่มีของให้ไลน์การผลิตอื่น ซึ่งทำให้เกิดการหยุดของไลน์นั้นๆ และส่งผลกระทบต่อการผลิตในไลน์นั้นด้วย ทางคุณอนุชาเห็นว่าปัญหานี้เกิดขึ้นบ่อยและเป็นปัญหาหลักๆของกระบวนการผลิต จึงได้มีแนวคิดที่จะใช้ VBA เข้ามาช่วยแก้ไขปัญห โดยจะเขียนโปรแกรมให้ออกแผนงานการผลิตแทน Leader และ Foreman

วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือโครงการ

1. เพื่อแก้ปัญหาไลน์การผลิตหยุดทำงาน
2. เพื่อลด Inventory ของไลน์ Heat Exchanger
3. เพื่อเป็นระบบมากยิ่งขึ้น
4. เพื่อลด Cost ของกระบวนการผลิต
5. เพื่อให้บุคคลที่ไม่มีประสบการณ์สามารถเข้าใจได้ง่าย
6. เพื่อเข้าใจในระบบการผลิตมากขึ้น
7. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ

8. เพื่อฝึกฝนให้เป็นคนมีความรับผิดชอบต่อภาระหน้าที่
9. เพื่อฝึกฝนการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงาน
10. เพื่อเรียนรู้การอยู่ร่วมกันภายในบริษัท ส่งเสริมและสร้างความสัมพันธ์อันดีที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาเครือข่าย ความร่วมมือที่ดีในอนาคตระหว่างนักศึกษาฝึกงานและพนักงานในบริษัท

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1. ทราบถึงความสำคัญของการปฏิบัติงานของเครื่องจักรต่างๆ
2. ทราบถึงกระบวนการในการทำงานของไลน์ Heat Exchanger
3. สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในอนาคต
4. สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานได้
5. สามารถวางแผนการดำเนินงานในอนาคต



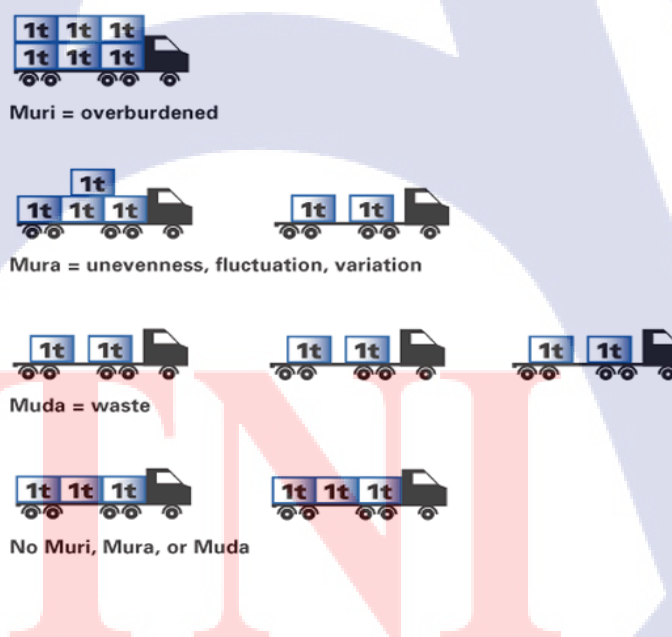
บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 Production of Daikin Systems (PDS)

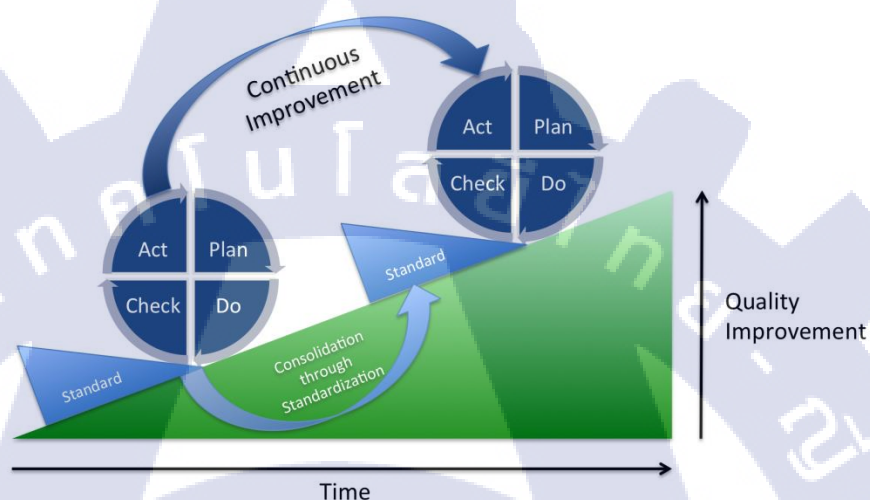
PDS คือ ระบบการผลิตของ Daikin ที่มุ่งเน้นการกำจัดความสูญเปล่า โดยมีการใช้วงจรการควบคุมแบบ PDCA (Plan – Do – Check – Action) โดยเป้าหมายของระบบการผลิตแบบ PDS คือ “การกำจัดความสูญเปล่าเพื่อให้ต้นทุนต่ำที่สุด” ซึ่งความสูญเปล่าในที่นี้มีอยู่ 3 สิ่ง คือ

1. การทำงานเกินกำลัง (MURI) หมายถึง การใช้กำลังที่มากเกินไปเกินความสามารถในระดับหนึ่ง ขณะที่คนหรือเครื่องจักรมีความสามารถคงที่
2. การทำงานไม่เต็มกำลัง (MUDA) หมายถึง การที่คนหรือเครื่องจักรมีความสามารถ คงที่ แต่ก็ไม่แสดงความสามารถนั้นอย่างเต็มร้อยเปอร์เซ็นต์
3. การทำงานไม่สม่ำเสมอ (MURA) หมายถึง การเกิด MURI กับ MUDA เกิดขึ้น สลับกัน



ภาพที่ 2.1 การเกิด MURI MURA และ MUDA

ถ้าทั้ง 3 สิ่งดังกล่าวข้างต้นนี้ยังหลบซ่อนอยู่ในขบวนการผลิตจะทำให้ไม่สามารถบรรลุถึงเป้าหมายการลดต้นทุนที่วางไว้ได้ ดังนั้นจึงต้องทำการค้นหาปัญหาแล้วทำการแก้ไขปรับปรุงหมุนเวียนกันไปเป็นวงจรการปรับปรุง (PDCA) โดยหลักการพื้นฐานของ PDS นั้น คือการผลิตสิ่งของภายใต้หลักการ “Just in Time” และ “Jidoka” หรือ “Autonomation”



ภาพที่ 2.2 การปรับปรุงแบบ PDCA

2.1.1 การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time : JIT)

การผลิตแบบทันเวลาพอดีเป็นระบบการผลิตที่นำมาใช้เพื่อสนองปรัชญาในการผลิตที่มุ่งเน้นกำจัดความสูญเสียหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าต่างๆ ออกจากกระบวนการ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยบริษัท TOYOTA ประเทศญี่ปุ่น เพื่อให้การบริหารจัดการวัตถุดิบและชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการ ตลอดจนผลิตเป็นสินค้าได้พอดีกับความต้องการทั้งปริมาณและเวลาทั้งนี้เพื่อลดความสูญเสียและต้นทุนที่มาจากการคงคลัง และลดงานระหว่างกระบวนการอันเป็นข้อเสียของการผลิตแบบคราวละมากๆ การผลิตแบบทันเวลาพอดีถึงแม้จะช่วยลดความสูญเสียอย่างที่เคยมีในการผลิตแบบคราวละมากๆ ได้ แต่การผลิตแบบทันเวลาพอดีก็จะมีปัญหาตรงที่ต้องคอยปรับตั้งกระบวนการและการวางแผนรวมถึงการบริหารความร่วมมือกับผู้ผลิตจากภายนอก (Supplier)

2.1.2 การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ (Jidoka)

การใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรในการป้องกัน ความผิดพลาดในการทำงานที่อาจจะทำให้สินค้าเสียเกิดขึ้น หรือในทุกๆ กระบวนการ หากเกิดการผิดพลาดขึ้น จะมีระบบอัตโนมัติเพื่อหยุดยั้งการส่งสินค้าที่มีความเสียหายหรือคุณภาพไม่ได้มาตรฐานไปยังกระบวนการต่อไป ซึ่งอาจจะส่งผลให้เกิดการผลิตสินค้าสำเร็จรูปที่ไม่ได้คุณภาพหรือไม่ได้มาตรฐานส่งไปยังถึงมือลูกค้าได้หรือ อาจกล่าวอย่างสั้นๆ ได้ว่า ระบบ JIDOKA คือกระบวนการควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในสายการผลิตหรือในเครื่องจักร

ในทางปฏิบัติของ TOYOTA ระบบ JIDOKA จะเริ่มจากการติดตั้งสัญญาณไฟฟ้า (Andon) ที่จะบอก ชื่อรถ รุ่น และข้อมูลต่างๆ ที่จะทำให้พนักงานทราบว่าต้องประกอบชิ้นส่วนใดบ้าง อะไหล่ใดบ้าง หากพบข้อผิดพลาดที่ไม่จำเป็นต้องมีการหยุดสายการผลิต เช่น พนักงานใส่หรือประกอบชิ้นส่วนผิดพลาดจากที่กำหนดไว้สัญญาณเตือนจะดังขึ้นทันที แต่หากว่ามีเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้น บริษัทได้มีระบบที่เรียกว่า การกำหนดจุดหยุด (Fixed Position Stop System) ไว้ โดยพนักงานสามารถดึงสัญญาณนี้เพื่อเป็นการเรียกให้ หัวหน้างานได้สามารถเข้ามาตรวจสอบและแก้ไขได้ทันที นอกจากนี้ ณ ขั้นตอนสุดท้ายของระบบนั้นยังมี ระบบที่เรียกว่า POKAYOKE หรือเครื่องมือที่ป้องกันสถานการณ์อันผิดปกติ อันอาจเป็นเหตุให้เกิดปัญหาได้ ก่อนที่จะส่งต่อไปยังระบบอื่นๆ

2.1.3 การจัดสมดุลของสายการผลิต

การจัดทำสายการผลิตให้สมดุล (Assembly Line Balancing) เป็นการทำให้สายการผลิตให้สมดุลเพื่อจับกลุ่มงานเข้าด้วยกัน และคำนึงถึงเวลาที่ต้องใช้ ณ จุดนั้นๆ จะเป็นการลดเวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) ในสายการผลิตลงได้ และจะเป็นการใช้ประโยชน์จากแรงงานและเครื่องมือให้เกิดประโยชน์สูงสุด การทำให้สายการผลิตให้สมดุลนี้จะมีอุปสรรคในกรณีที่เราไม่สามารถจะรวมกิจกรรมการผลิตในขั้นตอนต่างๆ ไว้ด้วยกัน เพราะว่าในการผลิตแต่ละขั้นตอนจะใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ตลอดจนระยะเวลาการผลิตในแต่ละขั้นตอนก็ใช้เวลาต่างกัน อีกทั้งเทคโนโลยีที่ใช้ก็ต่าง โดยให้แต่ละสถานีงานมีภาระงานเท่ากัน และสามารถรองรับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายได้ ฉะนั้น ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี Just in Time: JIT จึงให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ (Product Focus) ถ้าหากปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์บางประเภทมีจำนวนมากพอ เราสามารถที่จะจัดกลุ่มของพนักงานและเครื่องจักรให้สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ เพื่อลดความถี่ในการปรับเปลี่ยนและเริ่มดำเนินงาน แต่ถ้าปริมาณของผลิตภัณฑ์มีไม่มากพอ เราสามารถใช้วิธีรวมกลุ่มเทคโนโลยี (Group Technology) เพื่อที่จะออกแบบสายการผลิตขนาดเล็ก ซึ่งกรรมวิธีการผลิตและใช้อุปกรณ์ร่วมกัน

2.1.4 ความสูญเปล่าในโรงงานอุตสาหกรรม

การผลิต (Production) ในโรงงานอุตสาหกรรม หมายถึง การผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ ซึ่งระบบการผลิตจะประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ เพื่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต หรือทรัพยากรการผลิตต่างๆ ได้แก่ คน วัตถุดิบ เครื่องจักร ที่ดิน และพลังงาน เป็นต้น ให้แปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์ สินค้า และบริการในยุคปัจจุบันเป็นยุคการแข่งขันที่สมบูรณ์ องค์กรประกอบแห่งความสำเร็จที่มีความสำคัญซึ่งไม่ได้เพียงคำนึงแค่การได้การผลิตผลตามที่ต้องการเท่านั้น การผลิตผลิตภัณฑ์จะต้องได้ทั้งผลิตภาพและผลิตผล การวางแผนการผลิตต้องมีระบบแบบแผน สินค้าและบริการที่ได้มาตรฐานสากล หรือมาตรฐานความต้องการของลูกค้า 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 ไม่เช่นนั้น ผลิตภัณฑ์และบริการจะไม่ตอบสนองความต้องการที่แปรเปลี่ยนไปของลูกค้า

ความสูญเปล่าในโรงงานอุตสาหกรรมมีอยู่มากมายและแฝงตัวในกระบวนการผลิตค่อนข้างมาก ส่งผลในต้นทุนการผลิตและต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่สูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น บางครั้งเกิดความล่าช้าในการผลิต เกิดมีของเสียและผลิตภัณฑ์หมดอายุ ทำให้ต้องเสียเวลาในการแก้ไข โดยเฉพาะอย่างยิ่งการถูกปฏิเสธการรับผลิตภัณฑ์จากลูกค้า จากปัญหาผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐานซึ่งเป็นความสูญเสียที่ปลายเหตุและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างครบวงจร

ภายในโรงงานอุตสาหกรรมเองจะมีหลากหลายในทุกส่วนของกระบวนการผลิต ในอดีตเน้นผลิตผล ไม่คำนึงถึงคุณภาพ หรือไม่เน้นถึงปัจจัยนำเข้า ด้วยเหตุนี้ทำให้เกิดความสูญเปล่าต่างๆ มากมายเกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต บ่อยครั้งที่ความสูญเสียหนึ่งจะก่อให้เกิดความสูญเปล่าต่างๆ ตามมา ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ความสูญเสียในโรงงานอุตสาหกรรมสามารถจำแนกความสูญเสียได้ดังนี้

2.1.4.1 ความสูญเสียจากการรอคอย

ในระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นปัญหาการรอคอยงานจากสถานีงานก่อนหน้าที่ใช้เวลาในการทำงานนานส่งผลให้พนักงานในสถานีถัดไปว่างงาน กระบวนการผลิตขาดความสมดุลต่อเนื่อง เกิดความล่าช้าในการผลิตและยังส่งผลให้การส่งมอบสินค้าที่ล่าช้าอีกด้วย นอกจากนี้ยังเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสในการผลิต สำหรับแนวทางในการลดความสูญเสียจากการรอคอยสามารถทำได้หลายแนวทาง เช่น

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

2.1.4.2 ความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง

โดยวัสดุคงคลังในกรณีนี้จะรวมทั้งวัสดุรอการผลิต ชิ้นงานระหว่างสถานี และวัสดุคงคลังที่เป็นสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งอาจก่อให้เกิดความสูญเสียและปัญหาตามมา เช่น ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ค่าอุปกรณ์ หรือต้องใช้พื้นที่ในการเก็บวัสดุคงคลัง ซึ่งพื้นที่เหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ เช่น ใช้ในการขยายสายการผลิตเพื่อรองรับจำนวนการผลิตที่มากขึ้น หรือการมีวัสดุคงคลังเก็บไว้นานอาจก่อให้เกิดปัญหาวัสดุเกิดการเสื่อมสภาพได้อีกด้วย นอกจากนี้การเกิดวัสดุคงคลังระหว่างสถานี เนื่องจากการวางแผนความต่อเนื่องของการไหลของสายการผลิตไม่สมดุล ทำให้เกิดชิ้นงานกองระหว่างสถานีงาน โดยยิ่งรอบการทำงานมากขึ้นก็มีสะสมมากขึ้น สำหรับแนวทางในการลดความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลังสามารถทำได้หลายแนวทาง เช่น

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

2.1.4.3 ความสูญเปล่าจากการผลิตที่มากเกินไป

เหตุผลหลักคือเพื่อใช้ปัจจัยการผลิตให้คุ้มค่าที่สุด ต้นทุนต่ำที่สุด ใช้ระบบสายพานการผลิตเพื่อผลิตมากๆ และต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สมดุลในสายการผลิตเกิดมีสินค้าเพื่อรอการผลิตมากๆ หรือ WIP (Work In Process) มุมมองและความคิดในอดีตที่คิดว่ามี WIP มากทำให้เกิดความมั่นใจว่าการผลิตจะไม่ขาดตอน เนื่องจากจะมีงานสำรองในระดับหนึ่ง แต่แท้จริงแล้วการมี WIP มากๆ แทนที่จะช่วยแก้ปัญหา กลับกลายเป็นตัวปัญหา ปกปิดปัญหาในสายการผลิต มากกว่าในส่วนที่คาดไม่ถึง แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงทำได้โดย

- วางแผนการผลิตแต่เพียงผลิตภัณฑ์ตามชนิดและปริมาณที่ต้องการเท่านั้น
- ลดขนาดการผลิตในแต่ละล็อตให้เล็กลง
- ปรับกระบวนการผลิตให้มีความยืดหยุ่น
- จัดสายสมดุลการผลิต กำจัดปัญหาจุดคอขวดในสายการผลิต
- ลดเวลาตั้งเครื่อง จัดตารางการทำงานของเครื่องจักร และดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ
- ปรับปรุงและพัฒนาพนักงานให้มีความรู้และทักษะที่หลากหลายในการปฏิบัติงาน

2.1.4.4 ความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย/การแก้ไขงานเสีย

ผลผลิตเป็นดัชนีที่ใช้วัดความสามารถในการบริหารจัดการและการปฏิบัติการแต่ในส่วนที่เราเรียกว่าเป็นผลผลิตที่ไม่ได้มูลค่าเพิ่ม หรือของเสียที่ไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งไม่นับว่าเป็น Output ก่อให้เกิดความสูญเปล่าอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเราไม่ทราบและไม่สามารถตรวจพบว่าเป็นของเสียตั้งแต่เริ่มต้นจะก่อผลเสียมากมายและเกิดเป็นปัญหาต่างๆ เช่น ต้นทุนความสูญเปล่าเสียเวลา และเกิดการทํางานซ้ำเพื่อแก้ไขการแก้ไขงานเสีย (Rework) ผลกระทบเรื่องความสัมพันธ์ในระหว่างแผนก ปัญหาโดยส่วนใหญ่ในหลายโรงงานจะไม่ค่อยยอมรับผลของปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีการกล่าวโทษกันไปมา มาตรฐานไม่ชัดเจน ผลกระทบต่อการวางแผนและจัดการการผลิต การวางแผนแทรกในการผลิตเพื่อทำการแก้ไขงาน จะส่งผลกระทบต่อการผลิตค่อนข้างมาก โดยเฉพาะถ้าสายการผลิตที่เต็มกำลังของโรงงาน อาจต้องมีการทำงานนอกเวลาซึ่งทำให้ต้นทุนเพิ่มมากขึ้นเป็นทวีคูณ แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงทำได้โดย

- ค้นหาปัญหาด้วยเครื่องมือคุณภาพต่างๆ
- ปรับปรุงการออกแบบและจัดวางผังการผลิต
- ตั้งเป้าหมายของเสียที่เกิดการผลิตให้ลดลง
- วางแผนระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์

2.1.4.5 ความสูญเสียจากการขนส่ง

ความสูญเสียเนื่องมาจากการขนย้ายไม่ว่าจะเป็นการขนย้ายระหว่าง กระบวนการกับ กระบวนการ ขึ้นบน ชั้นล่าง โรงงาน ก. โรงงาน ข. หรือการขนย้ายไปวางชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง รวมไปถึงการขน วางซ้อน เปลี่ยน และการต้องขนงานขึ้นลงในแนวดิ่งด้วย แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงทำได้โดย

- วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน
- ศึกษาเส้นทางในการขนส่ง เพื่อลดระยะทางและความถี่ในการขนส่ง
- คิดหาแนวทางปรับปรุงการขนถ่ายเพื่อลดปริมาณในการขนถ่ายให้น้อยลง
- ลดการขนส่งซ้ำซ้อน
- ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

2.1.4.6 ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว

ความสูญเสียที่เกิดจากการเคลื่อนไหว หรือการออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น โต๊ะทำงาน หรือวิธีการทำงาน ก่อนอื่นจะต้องจัดความสูญเสียที่เกิดจากการเคลื่อนไหว อันได้แก่ การหยิบออกมาวางไว้ก่อน การก้ม การเอียง เช่น การหยิบชิ้นส่วนจากด้านหลัง หรือการทำงานโดยใช้มือเพียงข้างเดียว ในสถานประกอบการที่ต้องทำงานแข่งกับเวลา ความสูญเสียด้านนี้จะสำคัญมาก เช่น โรงงานเย็บเสื้อผ้า โรงงานทำรองเท้า โรงงานทำฟุตบอล เป็นต้น แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงทำได้โดย

- ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักกายศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้
- จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม
- ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
- ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
- จัดวางผังกระบวนการให้เหมาะสม เพื่อลดการเดิน (Minimize Walking)

2.1.4.7 ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต

ความสูญเสียที่มีสาเหตุจากวิธีการ แปรรูปงาน หรือเสียเวลาซ่อมชิ้นงาน เช่น การขัดผิวของวัตถุดิบบางตัวก่อนทำการเชื่อม ความสูญเสียที่เกิดจากการออกแบบที่ไม่รัดกุมทำให้ต้องทำงานที่ไม่มีสาระหรือเสียเวลาในการตกแต่งโดยไม่มีมูลค่าเพิ่ม เช่น การพันสก็อตเทป หลังการขึ้นรูป ความสูญเสียของโปรแกรม ที่เขียนให้ต้องใช้สว่านหลายครั้งในการเจาะรูเดียว ความสูญเสียที่เกิดจากการทำงานซ้ำซ้อนระหว่างแผนก เช่น ฝ่ายบุคคลกับ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายผลิตกับฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ในเรื่องของข้อมูลของเสีย นอกจากนี้การเสียเวลาดันหาสิ่งที่ต้องการเนื่องจากการจัดเก็บไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยมองไม่รู้ว่ คืออะไรหรืออยู่ที่ไหน ก็ถือเป็นความสูญเสีย ค่าแนวทางแก้ไขและปรับปรุง

- วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart เพื่อทราบขั้นตอนทั้งหมดในการทำงาน จากนั้นจึงเลือกขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุง
- ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการผลิต
- หากกระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน
- ใช้หลักการวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) ในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design stage) เพื่อลดความซับซ้อนของชิ้นส่วน
- หาแนวทางขจัดความสูญเสียด้วยการนำหลักการวิศวกรรมอุตสาหกรรมเพื่อปรับลดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก

2.2 การศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาหรือการวัดงาน คือเทคนิคการวัดปริมาณงานออกมาเป็นหน่วยของเวลาหรือจำนวนแรงงานที่ใช้ในการทำงานนั้น ซึ่งถูกเรียกโดยทั่วไปว่า การกำหนดเวลามาตรฐาน การกำหนดเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานมีมานานตั้งแต่สมัยก่อนของ Frederick W. Taylor ซึ่งเป็นวิศวกรชาวอเมริกันผู้คิดค้นกระบวนการจัดการเพื่อปรับปรุงงานวิศวกรรมเสียอีก ซึ่งต่อมาได้พัฒนาวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมจนเป็นที่นิยมแพร่หลายกันจนถึงปัจจุบันนี้ เหตุผลที่อุตสาหกรรมให้ความสำคัญกับการกำหนดเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ก็เพื่อสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวไปคำนวณหาผลผลิตมาตรฐานในการผลิต

กระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา ได้ให้นิยามของระบบการวัดงานไว้ในคู่มือสำหรับการประเมินผู้รับจ้างช่วงไว้ว่า เป็นระบบการจัดการที่ออกแบบเพื่อวัตถุประสงค์ดังนี้

- วิเคราะห์ปริมาณงานของต้นทุนค่าแรง
- กำหนดมาตรฐานเวลาสำหรับการปฏิบัติงาน

- วัดและวิเคราะห์ความแปรปรวนจากมาตรฐาน
- พัฒนาปรับปรุงกระบวนการทำงานและมาตรฐานเวลาอย่างต่อเนื่อง

ในเอกสารฉบับเดียวกัน ได้สรุปองค์ประกอบของเวลามาตรฐานว่าประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- เวลาที่ปรับแล้ว
- ค่าเผื่อส่วนบุคคล ความเครียดและความล่าช้า
- ค่าเผื่อพิเศษ

2.2.1 เทคนิคของการวัดงาน

เทคนิคของการวัดงานมีอยู่หลายวิธี แต่ละวิธีอาจแตกต่างกันในรายละเอียดของวิธีการเก็บข้อมูลและการคำนวณ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่จะศึกษา ดังนี้

- ธรรมชาติของงานนั้น
- ความยาวของเวลาทำงาน
- การทิ้งช่วงระหว่างเกิดของงาน
- ความถี่ห่างของงาน
- ความพร้อมของข้อมูล
- ทักษะของผู้ปฏิบัติงาน
- ทรัพยากรที่มีให้สำหรับศึกษางาน
- ปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ

เทคนิคของการวัดงานที่สามารถนำไปใช้นั้นมีหลายวิธี ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้เหมาะสมกับงานและความต้องการของตน

2.2.2 องค์ประกอบของเวลามาตรฐาน

จากนิยามของเวลามาตรฐานที่กล่าวไว้ข้างต้นว่า เวลามาตรฐานคือค่าเวลาของงานอันหนึ่งของพนักงาน ซึ่งได้รับการฝึกฝนงานนั้นมาเป็นอย่างดี ทำงานภายใต้เงื่อนไขการทำงานปกติ ด้วยอัตราความเร็วมาตรฐานภายใต้วิธีการที่มีการกำหนดการทำงานไว้อย่างชัดเจน ค่าเวลามาตรฐานนี้จะเป็นเวลาที่พนักงานทั่วไปสามารถปฏิบัติได้จากนิยามข้างต้นเราจะพบว่าองค์ประกอบของเวลามาตรฐานดังกล่าวประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่สำคัญดังนี้

- พนักงานซึ่งได้รับการฝึกงานนั้นมาแล้ว
- มาตรฐานวิธีการทำงานควรกำหนดไว้อย่างชัดเจน
- การทำงานของพนักงานต้องเป็นไปตามเงื่อนไขเวลาปกติ
- การทำงานนั้นต้องอยู่ในอัตราความเร็วมาตรฐาน

ดังนั้น ในการศึกษาเพื่อกำหนดเวลามาตรฐานนั้น จึงควรเริ่มต้นตั้งแต่การวิเคราะห์หว่างานนั้น ได้มีมาตรฐานในการทำงานไว้แล้วหรือไม่ ควรบันทึกสภาพเงื่อนไขการทำงานตามปกติของงานนั้นไว้ พร้อมกับเลือกพนักงานที่ต้องการจะใช้เป็นตัวอย่างการศึกษาเวลาซึ่งไม่ควรจะเป็นพนักงานใหม่ และไม่ควรเป็นพนักงานที่มีความสามารถพิเศษจนเกินไป แต่ควรเป็นพนักงานที่คุ้นเคยกับงานนั้นเป็นอย่างดี ทำงานนั้นด้วยความเร็วสม่ำเสมอและได้ผ่านช่วงของกราฟการเรียนรู้ พร้อมทั้งได้รับความแนะนำในการทำงานอย่างถูกต้อง

2.2.3 เครื่องมือ

การศึกษาเวลาโดยตรงเป็นวิธีการศึกษาเวลาที่นิยมใช้กันมากที่สุด โดยอาศัยการจับเวลาด้วยนาฬิกาจับเวลาและแผ่นบันทึกข้อมูล และอาจมีกล้องถ่ายภาพยนตร์ด้วยในบางกรณี เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

- นาฬิกาจับเวลา ซึ่งมีแบบเข็มและตัวเลข
- แผ่นสำหรับรองเวลาบันทึกข้อมูล
- แบบฟอร์มการบันทึกข้อมูล
- เครื่องคิดเลข
- กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์หรือกล้องภาพยนตร์
- เครื่องมืออื่นๆ เช่น เครื่องวัดความเร็วรอบ เป็นต้น

2.2.4 ขั้นตอนการศึกษาเวลาโดยตรง

1. เลือกงานและบันทึกรายละเอียดของงานที่จะกระทำการศึกษา
2. แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อยและเขียนรายละเอียดกำกับไว้
3. คำนวณหาจำนวนเที่ยวที่เหมาะสมในการจับเวลา
4. สังเกตและบันทึกเวลาการทำงานของคนงาน พร้อมทั้งประเมินอัตราเร็วในการทำงานของพนักงาน
5. กำหนดค่าเผื่อต่างๆ ในการทำงานสามส่วน ดังนี้
 - ค่าเผื่อส่วนบุคคล คิดเป็น 10% ของเวลาทำงาน
 - ค่าเผื่อจากความเครียดตามลักษณะงาน
 - ค่าเผื่อของความล่าช้าสำหรับงานนั้น
6. ทำการคำนวณหาเวลามาตรฐาน ดังนี้
 หาค่าเฉลี่ยเวลาของงานย่อยที่บันทึกไว้
 หาค่าเวลาปกติ โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{เวลาปกติ} = \text{เวลาเฉลี่ย} \times \% \text{ค่าประเมินความเร็ว}$$

คำนวณหาเวลามาตรฐานจากสูตร

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาปกติ} + \text{ค่าเผื่อ} \quad (2)$$

7. สรุปผลการศึกษาลงในแบบฟอร์มใบสรุปข้อมูลเวลา เพื่อนำเสนอหรือนำไปใช้งานต่อไป

2.2.5 การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา

การศึกษาเวลาโดยการใช้นาฬิกาจับเวลาถือเป็นการสุ่มตัวอย่างรูปแบบหนึ่ง เพียงแต่เป็นการสุ่มบนตัวอย่างเดียวที่มีความต่อเนื่อง ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความแปรปรวนของงาน ความเร็วของพนักงานในการทำงาน และอาจมีงานย่อยแปลกลปลมซ้อนเร้นอยู่ ดังนั้นการจับเวลาเพียงรอบเดียว หรือ 2-3 รอบ ย่อมไม่ใช่ค่าแน่นอนที่พอจะเป็นฐานในการคำนวณเวลามาตรฐานได้ การจับเวลา โดยมีข้อมูลในจำนวนที่เหมาะสม นอกจากจะให้ค่ามาตรฐานที่เชื่อถือได้แล้วยังทำให้ผู้ศึกษาสามารถหาเวลามาตรฐานที่ได้ไปใช้ด้วยความเชื่อมั่นอยู่ด้วย

การคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเบื้องต้นจำนวนหนึ่งในการหาค่าประมาณการของค่าตัวแทน และค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อนำมาใช้โดยในที่นี้จะแทนค่าขนาดข้อมูลเบื้องต้นด้วยอักษร n

สูตรการคำนวณเมื่อ n มีขนาดน้อยกว่า 30 ข้อมูลในกรณีที่ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวนน้อยกว่า 30 ค่า ทำให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีสูง ทำให้การแจกแจงของข้อมูลที่ได้ออกมาเป็นรูปประฆังแบนในกรณีจึงควรใช้ t-Distribution แทนการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งจะมีค่า Standard Error ของข้อมูลเป็นดังนี้

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3)$$

และ
$$S_x = \frac{S_x}{\sqrt{N}} \quad (4)$$

เนื่องจากขนาดของข้อมูลมีน้อย ดังนั้นค่า S_x จะเปลี่ยนไปตามขนาดของข้อมูล จึงควรใช้ค่าสถิติ t ในการคำนวณค่าความแปรปรวนซึ่งจะคำนวณค่า t ได้จาก

$$t_{\frac{\alpha}{2}, v} = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}} \quad (5)$$

ซึ่งค่าของ t จะแปรผันตามขนาดของข้อมูลถ้าต้องการให้ค่า $\bar{X}$ คลาดเคลื่อนไปจากค่า μ ไม่เกิน $\pm 5\%$ ภายในระดับความเชื่อมั่น 95% จะหาค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้จากสูตรค่าความแม่นยำสัมพัทธ์ หรือ $|\bar{X} - \mu|$ ดังนี้

$$rel. acc. = \pm \frac{t_{\alpha/2, v} \times S_{\bar{x}}}{\bar{x}} \times 100\% \quad (6)$$

เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความคลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้ คือ $\pm 5\%$ ถ้ามีค่ามากกว่าก็จะเพิ่มค่า N ออกไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ค่าความแม่นยำสัมพัทธ์ที่ต้องการ

2.3 กลวิธีแก้ปัญหาคุณภาพ

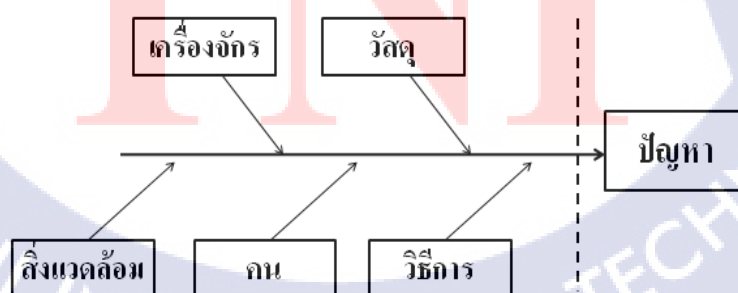
กลวิธีแก้ปัญหาคุณภาพ ต้องใช้กลวิธีการแก้ปัญหาที่ตัดสินใจด้วยข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผล ตามกระบวนการเรียนรู้ที่มีระบบ โดยวิธีการใช้กราฟหรือตารางแสดงการแจกแจงข้อมูลจะทำให้การวิเคราะห์ง่ายขึ้น

2.3.1 แผนผังก้างปลา

แผนผังก้างปลา หมายถึง แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างอาการของปัญหา และสาเหตุที่เกี่ยวข้อง แผนภาพก้างปลาได้มาจากการระดมความคิดเห็นภายใต้ ข้อเท็จจริง เพื่อให้ได้ปริมาณความคิดมากที่สุด เพื่อให้ได้มาซึ่งสาเหตุปัญหาที่แท้จริง

วิธีการประยุกต์ใช้แผนภาพให้มีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. ใช้แผนผังก้างปลาวิเคราะห์หาสภาวะที่ผิดปกติของปัจจัยในระบบ มาเป็นสาเหตุของปัญหาไม่ใช้ความต้องการของลูกค้า หรือพฤติกรรมของลูกค้ามาเป็นสาเหตุ
2. ใช้แผนผังก้างปลาจำแนกสาเหตุที่ความสัมพันธ์กับอาการของปัญหา โดยไม่จำเป็นต้องจำแนกสาเหตุปัญหาตาม 4M คือ Man Material Machine และ Method เสมอไป
3. ใช้แผนผังก้างปลาตามวิธีการระดมความคิดเห็น ไม่ใช้แผนผังก้างปลาเป็นจุดประสงค์ในการวิเคราะห์



ภาพที่ 2.3 แผนผังก้างปลา

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานปฏิบัติงานและการทำโครงการ

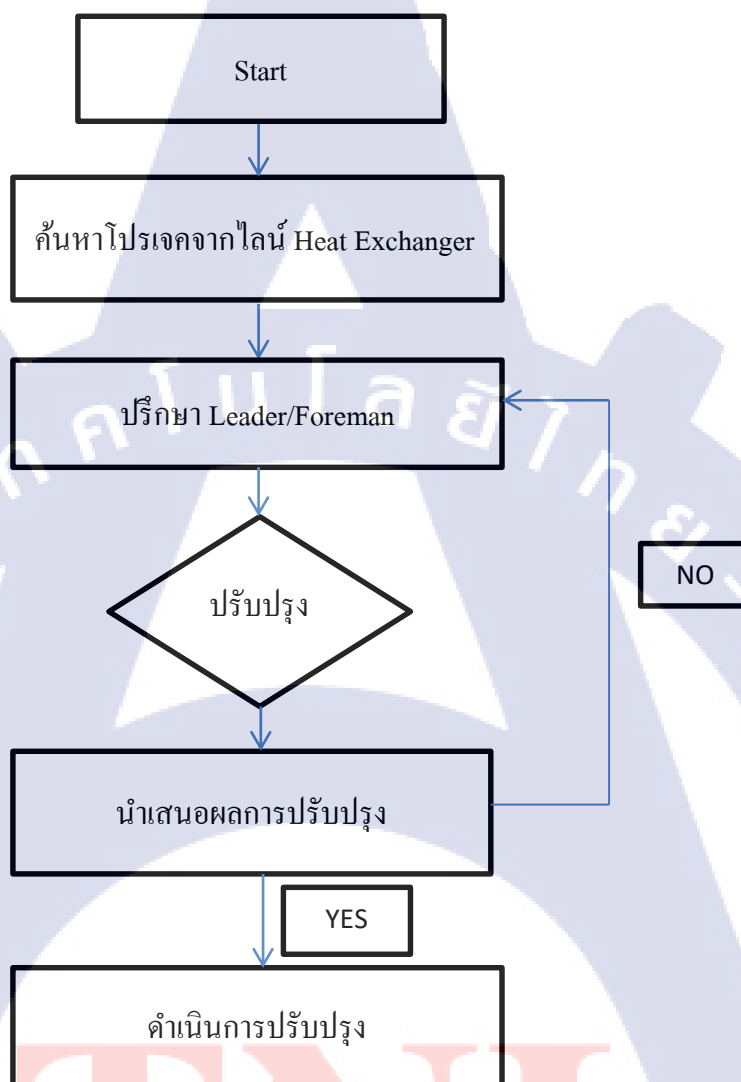
ตารางที่ 3.1 แผนงานการสหกิจศึกษาและการทำโครงการ

Subject	Month 1				Month 2				Month 3				Month 4			
Study Heat Exchange Line																
1. Material																
2. Machine																
3. Man																
4. Method																
5. Actual Operation																
Make a Computer Simulation																
1. Study Developer Tools (VBA)																
2. Make System Flow Chart																
3. Analyze and Retrieve Data																
4. Set Monitoring Screen																
5. Develop Program																
6. Test Run & Debug (By Ourselves)																
Training & Implementation																
1. Make Document																
2. Train Supervisor & Foreman																
3. Follow Up and Co-Operation																
Collect Problem & Improvements																
Expand to The others Lines																
Make a Final Presentation																

3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา หรือรายละเอียดโครงการที่ได้รับมอบหมาย

ศึกษากระบวนการผลิตของไลน์ Heat Exchanger ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงกระบวนการสุดท้าย และหาข้อมูลต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้คำนวณด้วย VBA (Visual Basic for Application) ได้ อาทิ เช่น ข้อมูลเครื่องจักรต่างๆ รายละเอียดของโมเดลว่ามี ความยาวท่อ จำนวนฟิน จำนวนรู จำนวนท่อ เป็นต้น และได้คิดมินิโปรเจกเกี่ยวกับการลดการขนส่งของท่อทองแดง โดยใช้รถ AGV เข้ามาช่วย และในช่วงเดือนท้ายๆของการสหกิจศึกษาได้ทำการเขียน 3D layout ภายในโรงงานที่ 1 โดยใช้โปรแกรม SketchUp เป็นตัวเขียน Layout ขึ้นมา

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ



ภาพที่ 3.1 Flow Chart การทำงาน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานในโครงการนี้เป็นการศึกษาการทำงาน โดยใช้การคำนวณสูตรเพื่อคำนวณหาผลที่ได้รับเมื่อทำการเปลี่ยนแปลงการเดินไปหยิบท่อทองแดงจากการเดินเป็นการใช้รถ AGV เข้ามาช่วยในส่วนของการดำเนินงานที่เสียท่อทองแดงกับแผ่นพื้น โดยใช้การจับเวลาและบันทึกเวลาจากกระบวนการจริงในการทำงาน ซึ่งสามารถนำไปคำนวณหาเวลามาตรฐานในการทำงานแต่ละขั้นตอนได้ จากนั้นจึงนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นๆ ว่าคุ้มทุนหรือไม่ก่อนที่จะเริ่มทำโปรเจกต์นี้ พร้อมทั้งขอแนะนำเพื่อการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อลดความล่าช้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน ขั้นตอนการทำงานสามารถแบ่งได้ออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

4.1.1 ศึกษาข้อมูลการทำงาน

ทำการศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อดังต่อไปนี้

4.1.1.1 ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานในการศึกษาการทำงานและแนวทางในการเสนอแนะปรับปรุงหรือพัฒนาการทำงาน

4.1.1.2 ศึกษาข้อมูลต่างๆ เพื่อประกอบการเลือกงานและการแบ่งงานย่อยในการบันทึกข้อมูลทำงาน

4.1.1.3 ศึกษาระเบียบขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงานของพนักงาน

4.1.1.4 ศึกษาวิธีการทำงานจริงของพนักงาน และพิจารณาการแบ่งงานย่อยเพื่อการบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บบันทึกข้อมูล

4.1.2.1 การบันทึกวิธีการทำงาน โดยได้เข้าไปศึกษาวิธีปฏิบัติงานจริงของพนักงาน โดยการสอบถามและสังเกตการณ์กระบวนการทำงานในขั้นตอนต่างๆ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการการทำงานเกี่ยวกับรายละเอียดในการทำงานแต่ละขั้นตอน รวมถึงตำแหน่งการวางของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

4.1.2.2 การบันทึกเวลาการทำงาน โดยจะทำการจับเวลาแบบวัดโดยตรง คือ นาฬิกาเริ่มเดินจากงานย่อยหนึ่งๆ เมื่อถึงจุดสิ้นสุดก็จะอ่านค่า และเริ่มจับเวลาของงานย่อยต่อไปใหม่

4.1.3 การคำนวณค่าต่างๆ

4.1.3.1 การคำนวณรอบการจับเวลา เพื่อตรวจสอบว่ารอบของข้อมูลที่เก็บเหมาะสมหรือไม่ โดยเลือกใช้สูตรคำนวณ จากการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นเท่ากับค่าความผิดพลาด โดยกำหนดว่าต้องการให้มีระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

4.1.3.2 คำนวณการหาเวลามาตรฐาน เพื่อหาเวลาโดยเฉลี่ยในการทำงานที่เหมาะสมกับประสิทธิภาพของพนักงาน

4.1.4 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

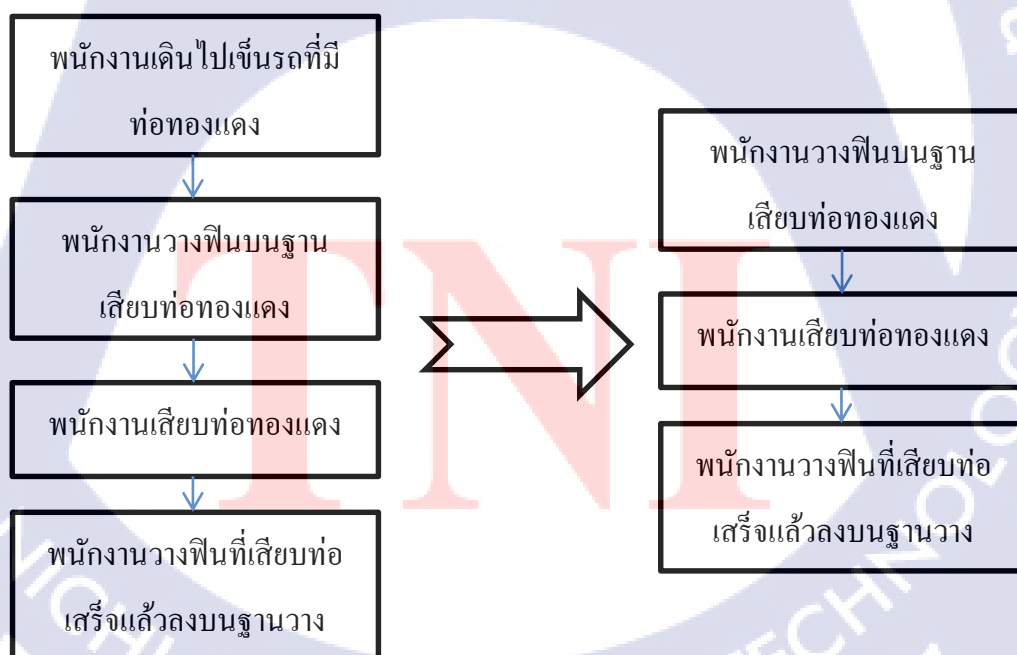
ในกระบวนการช่วงนี้จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

4.1.4.1 นำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณเวลามาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบกับเวลาเดิมเพื่อหาประสิทธิภาพของพนักงาน โดยเฉลี่ยตลอดกระบวนการ

4.1.4.2 ประเมินกระบวนการที่ได้รับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและข้อมูลที่ได้จากการจับเวลาเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เกิดกระบวนการล่าช้า

4.1.4.3 สรุปผลที่ได้ พร้อมทั้งบ่งชี้ปัญหาที่ควรแก้ไขและนำเสนอวิธีการแก้ไขของแต่ละปัญหาที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น

4.1.4.4 สรุปแนวทางแก้ไขเพื่อลดเวลาโดยจัดทำเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการดังกล่าว



ภาพที่ 4.1 Flow chart การปรับปรุงการทำงานของพนักงาน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้าพเจ้าได้สำรวจ Process Line และศึกษากระบวนการการทำงานของพนักงาน รวมไปถึงการปรับปรุงแก้ไขนั้น ทำให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้ว่ากระบวนการทำงานต่างๆเป็นอย่างไร ดังนั้นการเรียนรู้จึงจำเป็น เพื่อให้เข้าใจและจะได้ทำการแก้ไขปัญหอย่างถูกวิธี

4.3 วิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานหรือปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

1. ข้าพเจ้าได้เรียนรู้ระบบการทำงานของ Heat Exchange Line จากการปฏิบัติงานสหกิจ
2. ช่วยแบ่งเบาภาระของพนักงานได้จริง
3. สามารถลด Cost ได้
4. กระบวนการทำงานมีการไหลอย่างต่อเนื่องแต่ยังคงติดขัดอยู่เพียงเล็กน้อย เนื่องจากปัญหาจากเครื่องจักร

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 การปฏิบัติงานในสหกิจศึกษา

5.1.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากที่ได้รับมอบหมายงาน สามารถดำเนินงานได้ตรงตามเป้าหมาย ได้พบปัญหาเรื่องการให้ความร่วมมือกับพนักงานและเรื่องการสื่อสาร พบว่ามีการสื่อสารที่ไม่ชัดเจน ทำให้ผิดพลาดในการทำงานหลายครั้ง จึงเป็นปัญหาในการดำเนินงานซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน จนทำให้มีเวลาในการแก้ไขและติดตามผลน้อย

5.1.2 แนวทางแก้ไข

การทำงานควรมีการสื่อสารที่ชัดเจนและควรมีการวางแผนอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน เพราะการปรับปรุงแก้ไขต้องทำหลายๆ ครั้ง เพื่อนำครั้งที่ดีที่สุดมาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาและอาจทำให้เสียเวลาในการผลิต

5.1.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานสหกิจศึกษาที่สถานประกอบการ ทำให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้วิถีและกระบวนการใหม่ๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถนำไปใช้ประกอบอาชีพในภาคหน้าได้ ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้เป็นการเตรียมความพร้อมให้ข้าพเจ้าก่อนที่จะได้ทำงานจริง

5.2 โครงการที่ได้ทำ

5.2.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินโครงการในการปรับปรุงการขนส่งท่อทองแดง สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริง แต่ในระหว่างการทำงานยังพบปัญหาต่างๆ ในการทำงาน ทั้งนี้ก็ต้องนำปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นมารวบรวมเก็บข้อมูลเพื่อทำการแก้ไข

5.2.2 แนวทางการแก้ไข

ข้าพเจ้าได้ทำการแก้ไขปรับปรุงข้อมูลต่างๆ ที่ยังไม่ชัดเจนก็ได้ปรับปรุงให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และได้อธิบายวิธีการใช้งานของระบบให้แก่พนักงานผู้รับผิดชอบให้เข้าใจ

5.2.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

ควรมีการรอบขอบเขตของงานอย่างชัดเจนเพื่อความเข้าใจที่ตรงกันกับผู้มอบหมายงานและบันทึกผลทุกขั้นตอนการทำงานเพื่อสามารถนำสิ่งเหล่านี้กลับไปพัฒนาแก้ไขปรับปรุงได้

เอกสารอ้างอิง

1. จุลลดา จุลพันธ์ ,รุปณจ วสุนธราสุข ,2553, การศึกษาประสิทธิภาพด้านเวลาของช่างในกระบวนการเปลี่ยนเครื่องยนต์ ,ปริญญาวิทยาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการบิณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ [Online],
Available:http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hJ_kr6w90E0J:ase.eng.ku.ac.th/index.php%3Foption%3Dcom_phocadownload%26view%3Dcategory%26download%3D18:time%2520performance%2520study%2520of%2520mechanic%2520in%2520engine%2520change%2520process%26id%3D4:at%26Itemid%3D323%26lang%3Dth+%&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=th
2. ดร.นันทิ สุทธิการณฤทัย,2551, **Toyota Production System (TPS)** [Online],
Available: http://www.logistics.go.th/attachments/article/887/Content_34.pdf
3. **daikin**thai [Online],
Available: <http://www.daikin-thai.com/daikin-thai/index.php?lang=th>
4. ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 WASTES) [Online],
Available:http://www.logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2706:-7-7-wastes&catid=67:operation-management&Itemid=93

TNI



ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการทำงาน

TNI

ก. การแก้ไขปรับปรุงกระบวนการทำงาน

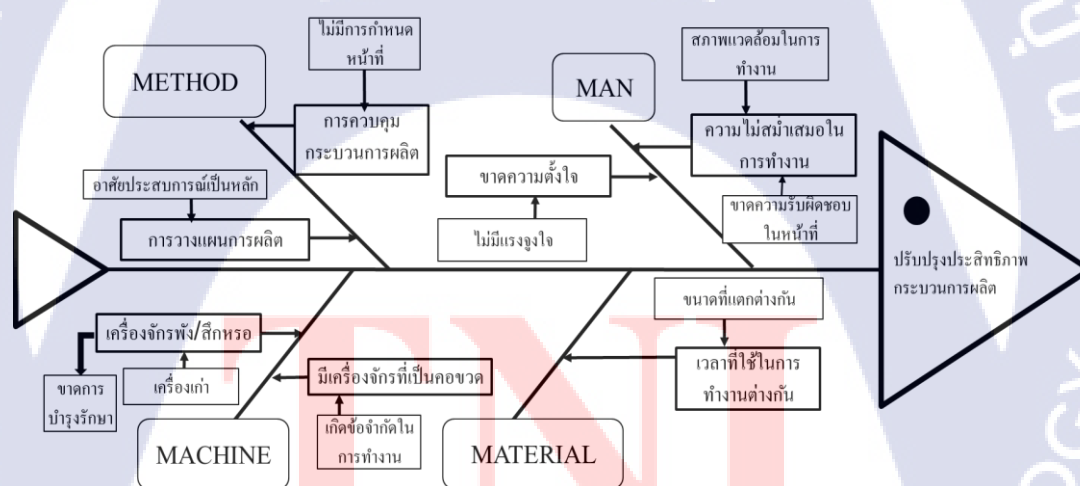
1. การวิเคราะห์สาเหตุโดยการทำแผนผังก้างปลา

แผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างอาการของปัญหา และสาเหตุที่เกี่ยวข้อง แผนผังก้างปลาได้มาจากการระดมความคิดเห็นภายใต้ข้อเท็จจริงเพื่อให้ได้ปริมาณความคิดมากที่สุด เพื่อให้ได้มาซึ่งสาเหตุปัญหาที่แท้จริง โดยใช้หลัก 4M คือ MAN MACHINE MATERIAL และ METHOD

แผนผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

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

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น



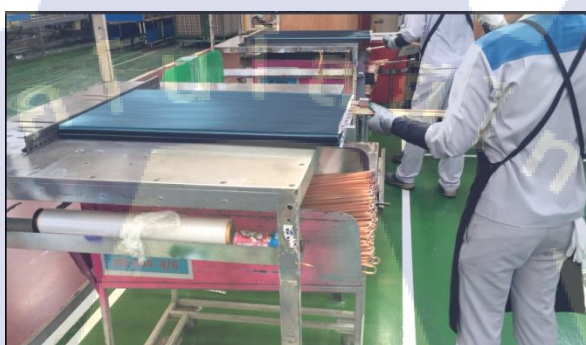
ภาพที่ ก.1 การวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้แผนผังก้างปลา

2. การศึกษาเวลา

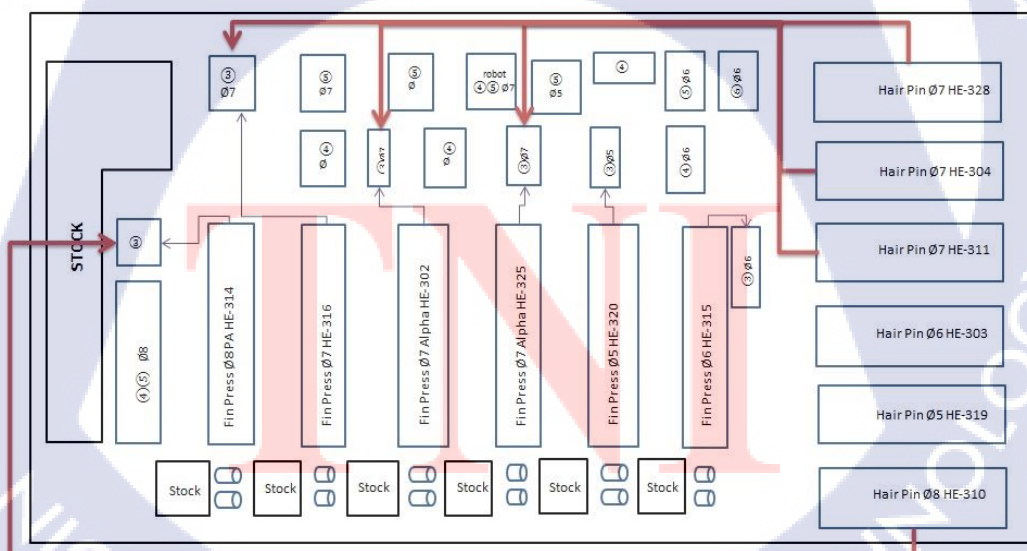
ทำการจับเวลาเพื่อนำมาคำนวณเวลาก่อนและหลังปรับปรุง โดยจับเวลาการเสียบท่อทองแดงที่บริเวณเครื่องปั๊มแผ่นฟิน ทั้งหมด 4 เครื่อง แบ่งเป็น โมเดล GSI 2 ROW Size 7 จำนวน 3 เครื่อง และ โมเดล RN60 Size 8 จำนวน 1 เครื่อง โดยแบ่งการจับเวลาเป็น 2 แบบ

- จับเวลาการทำงานการเสียบท่อทองแดงของพนักงานต่อจำนวนฟิน 1 ROW
- จับเวลาการเดินทางไปขึ้นรถท่อทองแดงมายังที่เสียบท่อ

ผลของการจับเวลาการทำงานเป็นดังนี้



ภาพที่ ก.2 การเสียบท่อทองแดง



ภาพที่ ก.3 แผนผังจำลองการเดินทางไปขึ้นรถที่มีท่อทองแดงของแต่ละสถานี

ตารางที่ ก.1 เวลาการทำงานของพนักงานและเวลาเดินไปขึ้นรถ

กระบวนการการเลียบท่อทองแดง							จำนวน : 1 ROW					
ลำดับ	งานย่อย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Walk
1	พนักงานเลียบท่อทองแดง HE-325	42	43	42	44	41	40	44	41	44	41	60
2	พนักงานเลียบท่อทองแดง HE-302	42	42	42	43	45	44	42	44	44	47	72
3	พนักงานเลียบท่อทองแดง HE-316	41	42	41	43	42	42	42	45	44	46	90
4	พนักงานเลียบท่อทองแดง HE-314	78	80	79	81	80	79	80	79	79	80	300

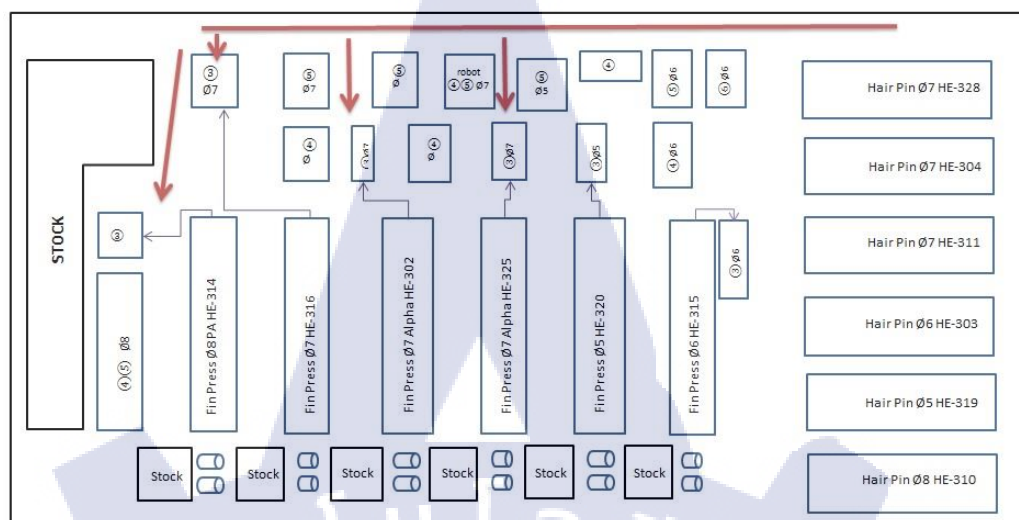
หมายเหตุ : เวลาดังกล่าวเป็นการจับเวลาเพียงสองรุ่น ซึ่งรุ่นอื่นก็จะมีปัจจัยอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การใส่ plate ระหว่างการเลียบท่อทองแดง

3. ผลการปรับปรุงที่ได้

ตารางที่ ก.2 รอบเวลาการเลียบท่อทองแดงก่อน(ซ้าย)และหลังปรับปรุง(ขวา)

เวลาเพื่อ 15%		
หน่วย : วินาที		
C.T.	N.T.	S.T.
42.2	43.63	50.17
43.5	45.21	52.00
42.8	44.94	51.68
79.5	87.83	101.01

เวลาเพื่อ 15%		
หน่วย : วินาที		
C.T.	N.T.	S.T.
42.2	42.2	48.53
43.5	43.5	50.03
42.8	42.8	49.22
79.5	79.5	91.43



ภาพที่ ก.4 แผนผังจำลองการเดินทางไปเซ็นรถที่มีท่อทองแดงของแต่ละสถานีหลังปรับปรุง

ภาคผนวก ข
รายงานประจำสัปดาห์

TNI

ประวัติผู้จัดทำโครงการสหกิจศึกษา

ชื่อ – นามสกุล

นาย กิตติภพ เฉียวเน่ง



วัน เดือน ปีเกิด

29 กรกฎาคม 2537

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2547

โรงเรียนนาคนาคประสิทธิ์

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2553

โรงเรียนนาคนาคประสิทธิ์

ระดับอุดมศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมยานยนต์ พ.ศ. 2556

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

ทุนการศึกษาจาก บริษัทไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประวัติการฝึกอบรม

1 . Low fuel consumption vehicles and high performance

Vehicles aerodynamic problems and solutions

2. Space Technology โดยผู้เชี่ยวชาญจาก JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) ประเทศญี่ปุ่น

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

- ไม่มี -