



การลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นที่แผนกประกอบแบตเตอรี่
กรณีศึกษา บริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี้(ประเทศไทย) จำกัด
REDUCE TIME OF MODEL CHANGE AT BATTERY ASSEMBLY
LINE CASE STUDY : PANASONIC ENERGY (THAILAND) CO., LTD.

นางสาววัลลยฤทธิ์ นีรสิงห์

TNI

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ.2555

การลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นที่แผนประกอบแบตเตอรี่
กรณีศึกษา บริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี้(ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ 2555
REDUCE TIME OF MODEL CHANGE AT BATTERY ASSEMBLY
CASE STUDY : PANASONIC ENERGY (THAILAND) CO., LTD.

นางสาววัลลภฤทธิ นีรสิงห์

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2555

คณะกรรมการสอบ

ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์รังสรรค์ เลิศในสัตย์)

กรรมการ

(อาจารย์อนุวัต เจริญสุข)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์พงศ์ศักดิ์ สายัญญา)

ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(อาจารย์ศุภนิธิ เรืองทอง)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ชื่อโครงการ	การลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นที่การผลิตที่แผนกประกอบแบตเตอรี่ กรณีศึกษา บริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ 2555 Reduce Time Of Model Change At Battery Assembly Line Case Study : Panasonic Energy (Thailand) Co., Ltd. A.D 2012
ผู้เขียน	นางสาววัลลภฤทธิ นีรสิงห์
คณะวิชา	บริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์พงศ์ศักดิ์ สายัญญา
พนักงานที่ปรึกษา	นายวิษณุ รินยา
ชื่อบริษัท	บริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	แบตเตอรี่ และ ถ่านไฟฉาย

บทสรุป

จากการศึกษาการทำงานและระบบงานของแผนกประกอบแบตเตอรี่ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นของเครื่องจักร โดยใช้ทฤษฎีการปรับปรุงการตั้งเครื่องจักรหรือเปลี่ยนรุ่นการผลิต (SMED) การศึกษาเวลาการทำงาน (Work study) และหลักการ ECRS เพื่อค้นหาแนวทางในการปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตประจำวัน โดยการลดเวลาที่จะต้องใช้ในการเปลี่ยนแบบ เปลี่ยนรุ่นที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง โดยการทำให้เวลาลดลงจากเดิมที่เป็นอยู่ให้ได้น้อยที่สุด

เนื่องจากมีเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต 6 เครื่อง เวลาในการเปลี่ยนรุ่นแต่ละเครื่องไม่เท่ากัน และความซับซ้อนของการเปลี่ยนรุ่นก็ไม่เหมือนกัน จึงได้เลือก MC 1 และ 3 มาทำการปรับปรุงโดยการสร้าง DUMMY และ JIG สำหรับ MC No.1 และ 3 ขึ้นมาใหม่ โดยกำหนดเป้าหมายไว้ที่ เครื่องจักรที่ 1 และ 3 ลดลงเครื่องละ 5 นาที

หลังทำการปรับปรุงแก้ไขพบว่า สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่น โดย เครื่องจักรที่ 1 จาก 14.97 นาที ลดลง 4.47 นาที คิดเป็น 29.8% และ เครื่องจักรที่ 2 จาก 15.00 นาที ลดลง 4.95 นาที คิดเป็น 33.0% ซึ่งตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง อาจารย์พงศ์ศักดิ์ สายธัญญา ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการปฏิบัติงาน โครงการสหกิจศึกษา และจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ ตลอดจน การให้ ข้อคิดเห็นคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำรายงาน และให้การช่วยเหลือในการแก้ไข ให้มีความสมบูรณ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณ คุณวิษณุ รินยา หัวหน้าแผนก การประกอบแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นที่ปรึกษาในการทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้ คอยให้คำแนะนำในการคัดเลือกหัวข้อ ในการทำ รายงาน และช่วยเพิ่มเติมในการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ คุณวีระศักดิ์ อาชีพสมุทร ผู้จัดการโรงงาน บริษัทพานาโซนิค เอนเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัดและคุณธาดา กลิ่นดอกแก้ว ผู้จัดการแผนกช่าง ที่ให้การสนับสนุนในการฝึกงานสหกิจศึกษา และการศึกษา เพื่อจัดทำรายงานสหกิจศึกษาเพื่อเอกสาร และข้อมูลที่สำคัญต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานในครั้งนี้ รวมถึงขอขอบพระคุณ คุณวิโรจน์ ปันพวง หัวหน้าแผนก R&D คุณพิทักษ์ มุลตรี คุณแสนรัก บุตรดี ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุน ให้ความร่วมมือให้คำแนะนำ และได้ให้กำลังใจ ในการทำงานแก่ผู้จัดทำรายงาน ตลอดระยะเวลาในการฝึกสหกิจศึกษา และจัดทำ รายงานในช่วงเวลาทำงาน สุดท้ายนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว และเพื่อนๆ ทุกคนที่มีส่วนในการ สนับสนุนเป็นกำลังใจในการทำงานแก่ผู้จัดทำในครั้งนี้ หากเกิดข้อผิดพลาดประการใดผู้จัดทำ ขออภัยไว้ ณ ที่นี้

นางสาววัลลภฤดี นีรสิงห์

คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปประกอบ.....	ช

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ.....	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ.....	2
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร.....	11
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย.....	14
1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา.....	14
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน.....	14
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน.....	15
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน.....	15
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	17
2.1 การปรับปรุงการตั้งเครื่องจักรหรือเปลี่ยนรุ่นการผลิต.....	17
2.2 ECRS.....	20
2.3 การศึกษาการทำงาน	23
2.4 ความสูญเสีย 7 ประการ.....	24

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	30
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน.....	30
3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา.....	31
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน.....	40
4. สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	41
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน.....	41
4.2 ผลการปรับปรุง.....	44
4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับ กับวัตถุประสงค์ และจะมุ่งหมายการปฏิบัติงาน.....	59
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	63
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	63
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา.....	64
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน.....	65
เอกสารอ้างอิง	67
ประวัติผู้จัดทำโครงการงานสหกิจ	69

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แผนการปฏิบัติงาน.....	31
3.2 การวิเคราะห์ปัญหาในการตรวจสอบสินค้าคงคลัง.....	39
4.1 แสดงระยะเวลาที่ได้ทำการเก็บข้อมูลในการเปลี่ยนรุ่น.....	42
4.2 แสดงหน้าที่การทำงานของพนักงานแต่ละเครื่องจักร.....	45
4.3 หน้าที่ของพนักงาน เมื่อถึงเวลาการเปลี่ยนรุ่นเบคเตอร์.....	46
4.4 แสดงการใช้จำนวนแผ่นธาตุในแต่ละรุ่น.....	48
4.5 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการแก้ไขจุดที่ 1.....	57
4.6 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการแก้ไขจุดที่ 2.....	58
4.7 ขั้นตอนการทำงานก่อนและหลังการแก้ไขที่เครื่องจักรตำแหน่งที่ 1.....	60
4.8 ข้อมูลเวลาที่ลดลงก่อนและหลังการแก้ไขที่เครื่องจักรตำแหน่งที่ 1.....	60
4.9 ขั้นตอนการทำงานก่อนและหลังการแก้ไขที่เครื่องจักรตำแหน่งที่ 3.....	61
4.10 ข้อมูลเวลาที่ลดลงก่อนและหลังการแก้ไขที่เครื่องจักรตำแหน่งที่ 3.....	61
5.1 แสดงตัวอย่างปัญหาจากวัตถุดิบที่หลุดเข้ามาในกระบวนการผลิต.....	66

สารบัญรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1.1 แผนที่บริษัท พานาโซนิค เอนเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด.....	1
1.2 ภาพอาคารโรงงานบริษัท พานาโซนิค เอนเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด.....	2
1.3 กลุ่มประเทศลูกค้าของบริษัทพานาโซนิค เอนเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด.....	4
1.4 สายการผลิตของบริษัทพานาโซนิค เอนเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด.....	5
1.5 สายการผลิตและผลิตภัณฑ์ของบริษัทพานาโซนิค เอนเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด.....	5
1.6 สายการผลิตในโรงงานแบตเตอรี่ ของบริษัทพานาโซนิค เอนเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด.....	6
1.7 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทพานาโซนิค เอนเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด.....	6
1.8 ภาพสายการผลิตในโรงงานไฟฉายของบริษัทพานาโซนิค เอนเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด.....	7
1.9 ภาพตัวอย่างการอบรมสัมมนาเชิงเทคนิคแก่ลูกค้า.....	8
1.10 ภาพตัวอย่างใบรับรอง ISO 14001.....	8
1.11 ภาพตัวอย่างใบรับรอง ISO 9001.....	9
1.12 ภาพตัวอย่างใบรับรอง ISO /TS16949.....	11
1.13 กองทุนพานาโซนิคเพื่อช่วยเหลือด้านการศึกษาในระดับประถมศึกษา.....	12
1.14 การจัดกิจกรรมเพื่อถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับพลังงานแก่เด็กๆ.....	12
1.15 ตัวอย่างเครื่องวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของชิ้นงาน.....	13
1.16 ตัวอย่างการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน.....	13
1.17 แผนผังการบริหารจัดการองค์กรโดยรวม.....	14
1.18 แผนผังการบริหารแยกส่วนบริหาร.....	14
2.1 Changeover period	17
3.1 Assembly line.....	31
3.2 เครื่องจักรเรียงแผ่นธาตุ (M/C No.1).....	32
3.3 เครื่องหลอมGroup Cell (M/C No.2).....	32
3.4 เครื่องตรวจสอบการ Short ของ Group Cell (M/C No.3).....	33
3.5 เครื่องบีบ Group Cell (M/C No.4).....	33
3.6 เครื่องปิดฝา (M/C No.5).....	34

สารบัญรูปประกอบ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.7 เครื่องเชื่อมขั้วแบตเตอรี่ (M/C No.6).....	34
3.8 ขั้นตอนการผลิตแบตเตอรี่.....	38
4.1 ภาพจุดที่ใช้เวลาในการเปลี่ยนเครื่องจักรที่สามารถทำได้.....	42
4.2 กราฟแสดงเวลาที่ใช้เปลี่ยนรุ่นในแต่ละเครื่องจักรที่จะทำการปรับปรุง.....	43
4.3 การแก้ไขจุดที่ 1.....	47
4.4 ทำการผลิต Group Cell แต่ละรุ่น.....	49
4.5 จำนวนแผ่นที่ใช้ในแต่ละรุ่น.....	49
4.6 ความกว้างของ Group Cell แต่ละรุ่น.....	50
4.7 ทดลองการใช้ Group Cell.....	51
4.8 ทดลองปฏิบัติงานจริงโดยพนักงานที่ทำงานประจำตำแหน่งนั้นๆ.....	52
4.9 การแก้ไขจุดที่ 2.....	53
4.10 แบบอุปกรณ์ที่จะทำขึ้นใหม่.....	54
4.11 การประกอบอุปกรณ์.....	54
4.12 อุปกรณ์ที่ทำเสร็จแล้ว.....	55
4.13 อุปกรณ์ปรับเข็มจ่ายไฟฟ้าตัวที่ 1 และ ตัวที่ 2 (ทำขึ้นมาใหม่).....	55
4.14 ปรับตั้งเข็มจ่ายการแสไฟฟ้าตามรุ่นที่จะทำการผลิต.....	56
4.15 อุปกรณ์เปลี่ยนรุ่นพร้อมสำหรับ รอเวลาเปลี่ยนโดยไม่ต้องเสียเวลาปรับเซตใหม่.....	56
4.16 กราฟแสดงข้อมูลก่อนปรับปรุง.....	57
4.17 กราฟแสดงข้อมูลหลังปรับปรุงจุดที่ 1.....	57
4.18 กราฟแสดงข้อมูลก่อนปรับปรุง.....	59
4.19 กราฟแสดงข้อมูลหลังปรับปรุงจุดที่ 2.....	59
5.1 เวลาที่ลดลงของ MC No.1.....	63
5.2 เวลาที่ลดลงของ MC No.3.....	63
5.3 ตำแหน่งที่ใช้เวลาการเปลี่ยนรุ่นที่นานที่สุด.....	65

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

รายละเอียดสถานประกอบการ

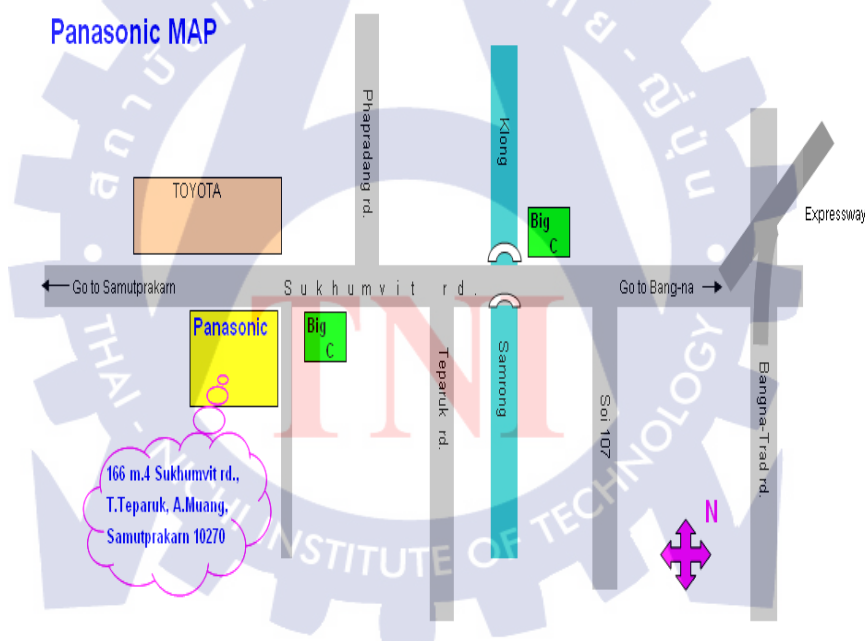
ชื่อบริษัท : บริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด

ชื่อย่อ : PECTH

ที่ตั้ง : 166 หมู่ 4 ถนนสุขุมวิท ตำบลเทพารักษ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10270

โทรศัพท์ : 0-2384-1156-8 , 0-2394-1981-4 , 0-2394-1283

โทรสาร : 0-2384-2136



รูปที่ 1.1 แผนที่บริษัท พานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

ก่อตั้ง	:	เดือนธันวาคม 2539
เปิดดำเนินการ	:	วันที่ 1 เมษายน 2540
ทุนจดทะเบียน	:	955 ล้านบาท
พื้นที่บริษัท	:	49,376 ตารางเมตร (30.5 ไร่)
ผลิตสินค้า	:	ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ กระบอกไฟฉาย
จำนวนพนักงาน	:	820 คน (มกราคม 2556)
วิสัยทัศน์	:	รวมพลังขับเคลื่อนนวัตกรรมสิ่งแวดล้อม

1.2.1 ปรัชญาพื้นฐานของพานาโซนิค (Basic Business Philosophy of all Panasonic)

“เราจะทำการผลิตด้วยรอยยิ้ม เพื่อต้องการเห็นรอยยิ้มจากผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ของเรา เราจะตั้งใจผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้ เพื่อหวังว่าผลิตภัณฑ์ของเราจะสามารถสร้างรอยยิ้มให้กับผู้ใช้ในขณะที่ใช้ผลิตภัณฑ์ของเรา”

นอกจากนี้พานาโซนิคยังตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี เราจึงมุ่งเน้นการปรับปรุงพัฒนากระบวนการ การดำเนินงานต่างๆของบริษัท โดยคำนึงถึงการดำรงคงอยู่อย่างสมบูรณ์และการเป็นมิตรที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว ตลอดจนให้ความสำคัญในการส่งผ่านโลกสีเขียวสู่มือของคนรุ่นต่อไปอย่างจริงจัง



รูปที่ 1.2 ภาพอาคารโรงงานบริษัท พานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด

1.2.2 ประวัติบริษัท (Company History)

พ.ศ. 2504 (1961)	บริษัท เนชั่นเนลไทย จำกัด ได้ก่อตั้งขึ้นโดย การก่อสร้างโรงงานถ่านไฟฉายเป็นโรงงานแรก (โรงงานการผลิตนอกประเทศแห่งแรกของ บริษัท มัทสุชิตะ อิเล็กทริก อินดัสเทรียล จำกัด ประเทศไทยญี่ปุ่น)
พ.ศ. 2508 (1965)	บริษัทส่งผลิตภัณฑ์ถ่านไฟฉายไปจำหน่ายยังแอฟริกาตะวันออก
พ.ศ. 2511 (1968)	เริ่มก่อตั้งโรงงานแบตเตอรี่รถยนต์ในประเทศไทย โดย บริษัท เนชั่นเนลไทย จำกัด
พ.ศ. 2516 (1973)	ส่งผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่รถยนต์ไปจำหน่ายยังประเทศญี่ปุ่น
พ.ศ. 2522 (1979)	สร้างโรงงานแบตเตอรี่รถยนต์แห่งใหม่
พ.ศ. 2539 (1996)	บริษัท มัทสุชิตะ แบตเตอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด เปิดดำเนินการ
พ.ศ. 2540 (1997)	ขยายส่วนการบริหารโรงงานถ่านไฟฉาย และโรงงานแบตเตอรี่รถยนต์ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและตลาดในอนาคต โดยก่อตั้งขึ้นเป็น “บริษัท มัทสุชิตะ แบตเตอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด”
พ.ศ. 2541 (1998)	ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 : 1996
พ.ศ. 2542 (1999)	ได้รับมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ ISO 9002 : 1994
พ.ศ. 2543 (2000)	เริ่มสายการผลิตถ่านอัลคาไลน์
พ.ศ. 2544 (2001)	ฉลองยอดผลิตถ่าน 4,000 ล้านก้อนในระยะเวลา 40 ปี
พ.ศ. 2545 (2002)	สร้างโรงงานเพื่อขยายสายงานการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ชนิดใหม่ ชนิด Maintenance Free และผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของบริษัทเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากสารปรอท และบริษัทได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ ISO 9001 : 2000
พ.ศ. 2546-2547 (2003-2004)	ฉลองยอดผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ 10 ล้านลูก ในระยะเวลา 35 ปี และมีการจัดประชุมผู้แทนการขาย แบตเตอรี่รถยนต์จากทั่วโลก
พ.ศ. 2547 (2004)	บริษัทปรับเปลี่ยนตราสินค้าจากเนชั่นเนลเป็นพานาโซนิค เพื่อสร้างความแข็งแกร่งและภาพลักษณ์ที่ดีของตราสินค้า

- พ.ศ. 2550 (2007) พัฒนาและเปลี่ยนแปลงสู่ด่านอัลคาไลน์รูปแบบใหม่
- พ.ศ. 2551 (2008) ปรับโครงสร้างองค์กร เพื่อเสริมความแข็งแกร่งแก่ บริษัท พานาโซนิค แบตเตอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อเป็นฐานการผลิตและการส่งมอบหลักของด่านพานาโซนิคอัลคาไลน์ สู่ภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก
- พ.ศ. 2552 (2009) บริษัทเปลี่ยนชื่อเป็น บริษัท พานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด



รูปที่ 1.3 กลุ่มประเทศลูกค้าของบริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด

1.2.3 สายการผลิตของพานาโซนิค (PECTH production line)

จากชื่อเสียงและความชำนาญในฐานะบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ดิจิทัลที่ยิ่งใหญ่เป็นอันดับหนึ่ง สู่ทั่วโลกของมัทสึชิตะ อิเล็กทรอนิกส์แห่งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งอุปกรณ์ยุคใหม่ล้วนต้องการพลังไฟที่แรง และทนนานเป็นพิเศษ ด้านพานาโซนิค อัลคาไลน์ จึงได้รับการวิจัยและพัฒนาจากผู้ผลิตโดยตรง เพื่อให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ดิจิทัลต่างๆเป็นพิเศษ ด้วยคุณสมบัติของพลังไฟที่ทนนาน ให้พลังงานอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 1.4 สายการผลิตของบริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด

1.2.3.1 Panasonic ALKALINE

ผลิตภัณฑ์ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ และไฟฉายภายใต้ชื่อพานาโซนิค ที่ผลิตขึ้นด้วยเทคโนโลยีล่าสุดซึ่งได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากมัทสึชิตะ แบตเตอรี่ อินดัสเตรียล แห่งประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นบริษัทผลิตแบตเตอรี่ที่ใหญ่ที่สุดในโลก บริษัทพานาโซนิค แบตเตอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด นับเป็นบริษัทแห่งแรกและแห่งเดียวในประเทศไทยที่ผลิตถ่านไฟฉายที่ปราศจากสารปรอท โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตอันเป็นเครื่องจักรที่ออกแบบและพัฒนาโดยเฉพาะเพื่อให้ถ่านไฟฉายพานาโซนิคที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพสูง เก็บพลังไฟไว้ได้นานและให้ไฟแรง สามารถใช้งานได้ทนนานกว่าถ่านไฟฉายทั่วไป



รูปที่ 1.5 สายการผลิตและผลิตภัณฑ์ของบริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด

1.2.3.2 Panasonic Car Battery

(Dry Charge Type) : ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะจากวัสดุพิเศษ ผสมกับการพัฒนาแผ่นธาตุแบบใหม่ที่เพิ่มกระแสไฟ ส่งผลให้แบตเตอรี่จ่ายไฟได้ดียิ่งขึ้น และมีความคงทนต่อการเสื่อมสภาพเป็นพิเศษ อีกทั้งยังควบคุมคุณภาพด้วยการตรวจสอบแบตเตอรี่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ในขั้นตอนสุดท้ายจนเราเชื่อมั่นในคุณภาพและกล้าให้การรับประกันการใช้งานนานถึงสิบสองเดือน สำหรับตลาดภายในประเทศเป็นรายแรกของประเทศไทย

(Maintenance Free Type) : แบตเตอรี่รถยนต์ชนิดแคลเซียม เอ็กซ์เพนด์ ที่มีเทคโนโลยีโครงตาข่ายแคลเซียมแบบละเอียดได้รับความนิยมไว้วางใจจากบรรดาผู้ผลิตยานยนต์ญี่ปุ่นจำนวนมากมาตลอดระยะเวลากว่า 20 ปี โดยมีคุณสมบัติเด่นในด้านการให้พลังงานต่อเครื่องยนต์แรงขึ้น ทนทานต่อระดับความร้อนสูง มีอายุการใช้งานยาวนานและลดปริมาณการสูญเสียน้ำ ผลจากการพัฒนาต่อเนื่องอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้แบตเตอรี่รถยนต์ Panasonic ชนิดแคลเซียม เอ็กซ์เพนด์ ได้รับการเชื่อถือไว้วางใจเป็นที่ยอมรับในด้านสมรรถนะที่เป็นเลิศไปทั่วโลก



รูปที่ 1.6 สายการผลิตในโรงงานแบตเตอรี่ ของบริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด



รูปที่ 1.7 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี(ประเทศไทย) จำกัด

1.2.4 หลักการบริหารงาน (Management principles)

ลูกค้าสำคัญเป็นอันดับหนึ่งเสมอ (Customer First & Customer Satisfaction) PECTH มุ่งมั่นที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างสมบูรณ์แบบทั้งในแง่คุณภาพ ราคา การส่งมอบ และการสื่อสาร โดยมีเป้าหมายสูงสุดที่ความรู้สึพึงพอใจของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นหัวใจสำคัญ

บริษัทPECTHมีความภาคภูมิใจเป็นอย่างยิ่งในฐานะที่เป็นบริษัทผู้ผลิตแบตเตอรี่ที่ทุ่มเทใส่ใจในเรื่องของการควบคุมการจัดการในทุกๆด้านที่ส่งผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ รวมถึงการรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างเต็มที่เสมอมา ทำให้ได้เกียรติบัตรรับรองมาตรฐานสากล ISO 14001, ISO 9001 อันเป็นการตอกย้ำถึงคุณภาพผลิตภัณฑ์รวมทั้งมี TS16949 เป็นการจัดการด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำหรับยานยนต์อุตสาหกรรม การรักษาความปลอดภัยทางข้อมูล ISO27001(ISMS) อีกทั้งยังมีกิจกรรมที่รับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 1.9 ภาพตัวอย่างการอบรมสัมมนาเชิงเทคนิคแก่ลูกค้า

ISO 14001

จากนโยบายการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เราตั้งปณิธานว่าจะพยายามอย่างสุดความสามารถที่จะมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องซึ่งเราประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีทั้งการควบคุมและลดมลพิษ รวมถึงการประหยัดและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จนได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ซึ่งนับเป็นโรงงานผลิตถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่รถยนต์แห่งแรกในประเทศไทยที่ได้รับมาตรฐานสากลนี้ อันเป็นการพิสูจน์ถึงความตั้งใจจริงของเราที่จะร่วมรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมที่จะดำเนินและพัฒนาต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง



รูปที่ 1.10 ภาพตัวอย่างใบรับรอง ISO 14001

ISO 9001

นอกเหนือจากการให้ความสำคัญในนโยบายสิ่งแวดล้อมแล้ว ความมุ่งมั่นที่จะผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน และสร้างความพึงพอใจกับลูกค้า คืออีกหนึ่งในการพัฒนาระบบการจัดการคุณภาพจนเป็นที่ไว้วางใจและได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ ISO 9001 ที่สร้างความมั่นใจสูงสุดแก่ลูกค้าในเรื่องความเชื่อมั่นในคุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์



รูปที่ 1.11 ภาพตัวอย่างใบรับรอง ISO 9001

ISO 27001 (ISMS)

Information Security Management System (การรักษาความปลอดภัยทางข้อมูล) เป็นระบบการจัดการความปลอดภัยของข้อมูลเพื่อ

Confidentiality	เพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลต่างๆ สามารถเข้าถึงได้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิเท่านั้น
Integrity	เพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ โดยไม่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไข จากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต
Availability	เพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลพร้อมที่จะใช้งานอยู่เสมอ โดยผู้ที่มีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลสามารถเข้าถึงได้ทุกเมื่อหากต้องการ

กฎพื้นฐานของการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล (ประยุกต์ใช้กับบริษัทในเครือพานาโซนิคทั่วโลก)

วัตถุประสงค์ : เพื่อการจัดการข้อมูลของบริษัท ฯ ให้มีความปลอดภัยและเหมาะสมกับระดับความลับของข้อมูล พนักงานทุกระดับต้องปฏิบัติตามกฎพื้นฐานของการจัดการความปลอดภัยของข้อมูลที่ประกาศใช้ในแต่ละบริษัท

คำจำกัดความ : ข้อมูล หมายถึง ข้อมูลทุกอย่างในบริษัท รวมถึงวิธีการใช้ข้อมูลนั้นซึ่งครอบคลุมถึงข้อมูลที่บริษัทเรารับมาจากผู้อื่น/บริษัทอื่นและครอบคลุมทั้งข้อมูลในรูปเอกสาร และข้อมูล Electronics ด้วย

หน้าที่พื้นฐานในการเก็บรักษาและการจัดการความปลอดภัยของข้อมูล

1. พนักงานทุกคนมีหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัยของข้อมูลของบริษัทและปฏิบัติตามสัญญาการรักษาข้อมูลความลับของบริษัทอย่างเคร่งครัด
2. พนักงานทุกคนต้องไม่ได้ข้อมูลมาด้วยวิธีการที่ผิดกฎหมายหรือด้วยการบังคับผู้อื่น ต้องไม่นำข้อมูลบริษัทไปใช้เพื่อประโยชน์ส่วนตัว หรือเพื่อประโยชน์นอกเหนือจากงาน และจะต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของบริษัทแก่บุคคลภายนอก เว้นแต่จะได้รับการอนุมัติจากผู้มีอำนาจ
3. มาตรการในการจัดการความปลอดภัยของข้อมูลจะระบุไว้ในนโยบายหลัก (Global ISM Policy) ข้อกำหนดตามมาตรฐานหลัก (Standard) และแนวปฏิบัติหลัก (Guidelines) ซึ่งประกาศใช้ในแต่ละบริษัท โดยแบ่งข้อมูลตามระดับความลับ ได้แก่ “ลับที่สุด” “ลับ” “ใช้ภายในบริษัทเท่านั้น” และ “เปิดเผยทั่วไป”
4. พนักงานทุกคนมีหน้าที่ต้องแจ้งรายงานเหตุการณ์ความไม่ปลอดภัยของข้อมูล (ISM Incident) ตามสายการรายงานการเกิดเหตุการณ์ความไม่ปลอดภัยของข้อมูลภายใน 24 ชั่วโมง
5. เมื่อพ้นสภาพการเป็นพนักงานของบริษัทแล้ว พนักงานทุกระดับจะไม่มีสิทธิเปิดเผยหรือใช้ข้อมูลที่ตนเคยใช้ในขณะที่เป็นพนักงานได้อีกต่อไป

6. ถ้าพบว่าพนักงานผู้ใดฝ่าฝืนกฎโดยความจงใจ หรือประมาทเลินเล่อ จะถูกพิจารณาโทษตามกฎระเบียบของบริษัท และดำเนินการทางวินัยตามนโยบายการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (ISM Disciplinary Actions)

ISO/TS16949

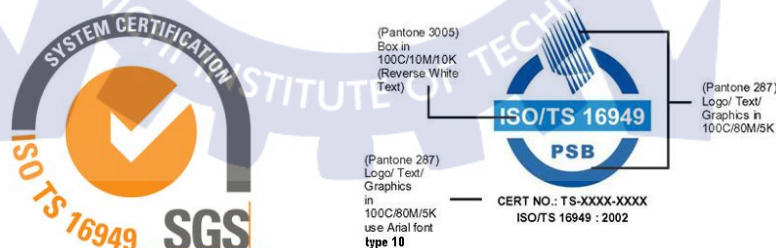
เป็นระบบการจัดการด้านคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งพัฒนามาจาก ISO 9001 ทำให้หลักการคล้ายคลึงกันแต่เพิ่มเติม

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบนี้

- มีการพัฒนาการผลิตและคุณภาพในกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง
- เพิ่มความมั่นใจจากแหล่งวัตถุดิบทั่วโลก
- ระบบการจัดการพื้นฐานที่เข้ากันได้เหมาะสมกับการพัฒนาของสายการผลิตอื่นๆ
- ลดการซ้ำซ้อนของการตรวจสอบ
- ใช้เป็นแนวทางเดียวกันสำหรับองค์กรที่ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นส่วนบริการ

เป้าหมายในการพัฒนาระบบบริหารคุณภาพ ISO/TS16949

- การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)
- เน้นการป้องกันข้อบกพร่อง (Emphasizing Defect)
- การลดความผันแปรและของเสียใน supply chain

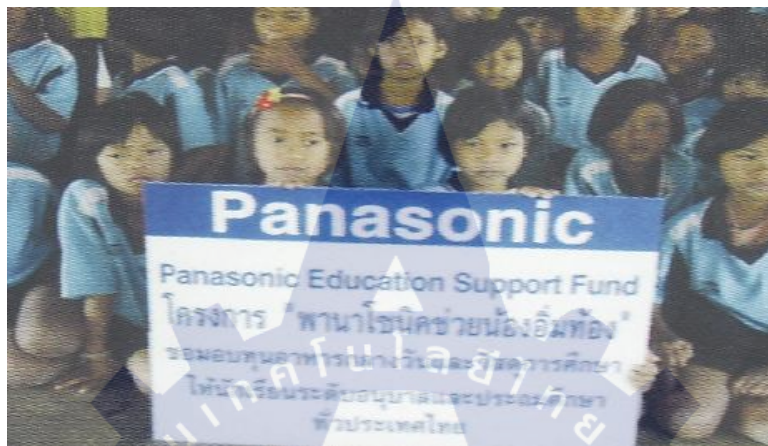


รูปที่ 1.12 ภาพตัวอย่างใบรับรอง ISO /TS16949

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

1.3.1 หน้าที่ความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility)

PECTH พุ่มเทอย่างเต็มกำลังในการควบคุมการดำเนินงาน โดยเคารพและคำนึงถึงเป้าหมายท้ายที่สุดในการตอบแทนคืนสู่แผ่นดิน บุคคลและสังคม ที่บริษัทได้รับโอกาสในการก่อตั้งฐานการดำเนินงานอย่างจริงจังและต่อเนื่อง



รูปที่ 1.13 กองทุนพานาโซนิคเพื่อช่วยเหลือด้านการศึกษาระดับประถมศึกษา



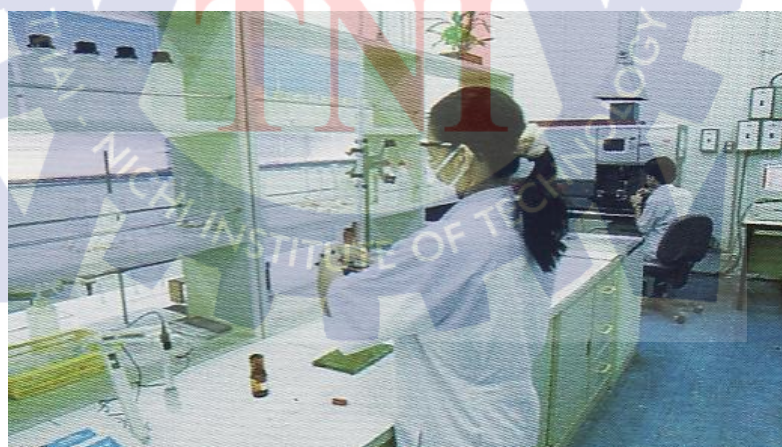
รูปที่ 1.14 การจัดกิจกรรมเพื่อถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับพลังงานแก่เด็กๆ

1.3.2 สร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่อย่างต่อเนื่อง (Create Innovation)

PECTH มุ่งเน้นที่การปรับปรุง, การพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่เพื่อการก้าวทันและก้าวล้ำไปสู่ยุคสมัยของการเปลี่ยนแปลง โดยการมุ่งมั่นพัฒนาไปสู่ระบบการบริหารงานด้านต่างๆ รวมทั้งยังมีแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องจักรกลให้มีความสะดวกสบายมากขึ้น และผลิตภัณฑ์ที่ดีกว่าเดิมอยู่ตลอดเวลา

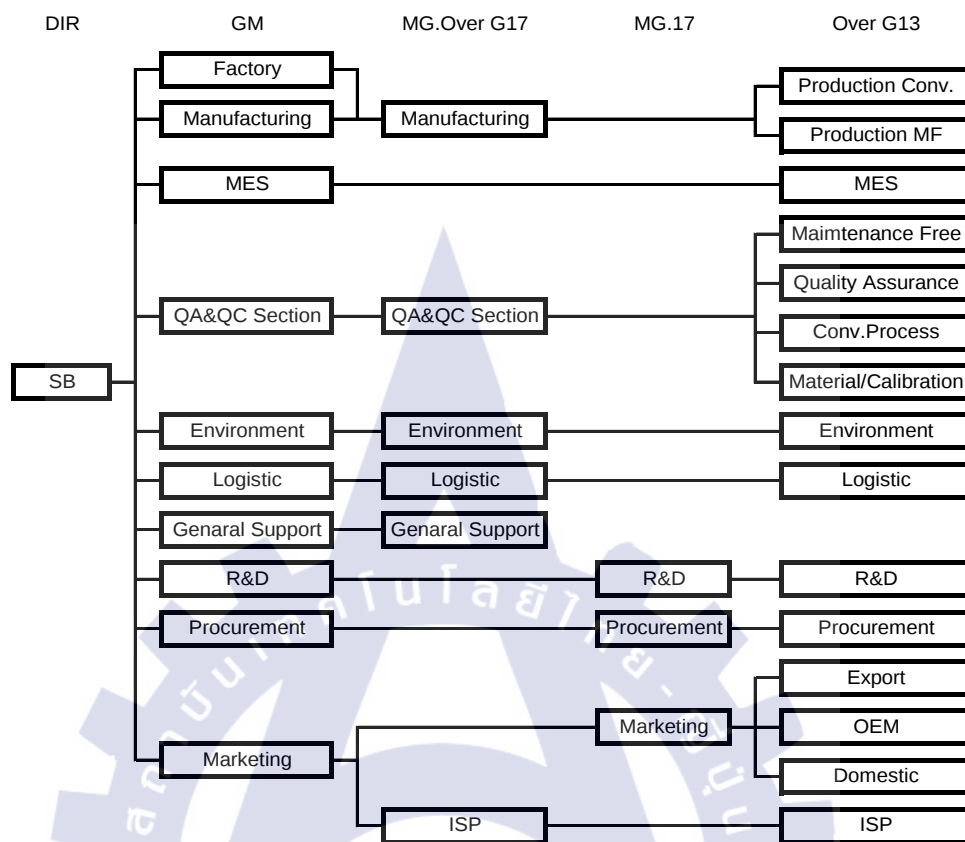


รูปที่ 1.15 ตัวอย่างเครื่องวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของชิ้นงาน

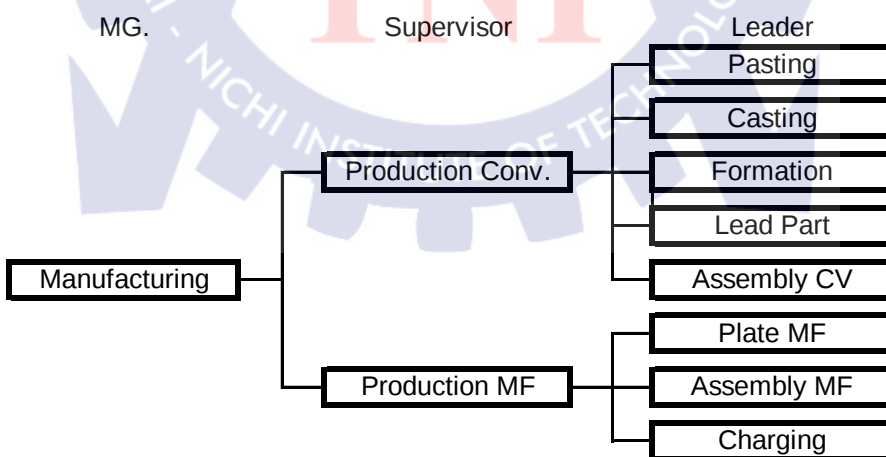


รูปที่ 1.16 ตัวอย่างการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน

1.3.3 ผังรูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารองค์กร



รูปที่ 1.17 แผนผังการบริหารจัดการองค์กรโดยรวม



รูปที่ 1.18 แผนผังการบริหารแยกส่วนบริหาร

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1.4.1 ตำแหน่ง

- นักศึกษาสหกิจศึกษา
- แผนกการผลิต (Production) หน่วยงานประกอบแบตเตอรี่ที่ 2 (Assembly line 2)

1.4.2 หน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย

1.4.2.1 ควบคุมและตรวจสอบ Stock Battery ที่จัดเก็บคงเหลือจากการขายหลักหมวดหมู่
ตระกูล PA

1.4.2.2 ร่วมประชุม ผลการผลิต และปัญหาจากการผลิต ประจำทุกวัน

1.4.2.2.1 ประชุมเพื่อรับทราบ ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงจากการผลิต จากปัจจัยทั้ง 4 คือ Man Machine Material Method ของแต่ละหน่วยงาน เพื่อลำดับความสำคัญในการแก้ไขปัญหา ก่อนและหลัง เพราะแต่ละแผนกมีปัญหาเกิดขึ้น

1.4.2.2.2 เพื่อทราบยอดของการผลิตแต่ละวัน ว่าการผลิตเป็นไปตามแผนหรือไม่ ถ้าไม่ได้ตามแผนจะต้องปรับแผนการผลิตอย่างไร เมื่อไหร่ จำนวนเท่าไร เพื่อให้การผลิตโดยรวมไม่ส่งผลกระทบต่อการขาย

1.4.2.2.3 ปัญหาจากคนเป็นปัญหาที่แก้ไขยาก ต้องให้การพูดคุยและทำความเข้าใจอย่างมากเนื่องจากบริษัท ใช้กำลังการผลิตของคนเป็นหลัก

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา : นายวิษณุ รินยา
ตำแหน่งงาน : หัวหน้าแผนกการผลิต (Assembly 2.)
โทรศัพท์ : (0)2384-1156-8 ต่อ 4926
โทรสาร : (0)2384-8052
อีเมลติดต่อ : wisanu.rinya@th.panasonic.com

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ถึงวันศุกร์ที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2556
รวมระยะเวลาในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาทั้งสิ้น 4 เดือน (17 สัปดาห์)

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1.7.1 วัตถุประสงค์ของการสหกิจศึกษา

1.7.1.1 เพื่อทำการศึกษาระบบการผลิตของแผนกประกอบแบตเตอรี่ และสภาพปัญหาในปัจจุบัน

1.7.1.2 ลดเวลาที่จะต้องใช้ในการเปลี่ยนแบบ/เปลี่ยนรุ่นที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง เพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตประจำวัน

1.7.2 ขอบเขตของการปฏิบัติงาน

ศึกษารูปแบบการทำงานของแผนกประกอบ บริษัท พานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด และนำความรู้ทางทฤษฎีการปรับปรุงการตั้งเครื่องจักรหรือเปลี่ยนรุ่นการผลิต การศึกษาการทำงาน และ การใช้หลักการ ECRS ที่ได้เรียนมา นำมาประยุกต์และปรับใช้ตามความเหมาะสมตามสภาพงานจริง และปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อให้ได้ ผลผลิตที่มีคุณภาพ การส่งมอบที่ตรงเวลา ลดปัญหาความล่าช้าต่างๆ และลดของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ตลอดจนควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ ประจำวัน ประจำอาทิตย์ และประจำเดือน อีกทั้งต้องคำนึงถึงหัวใจของการควบคุมการผลิตทั้งหมดตามนโยบายของบริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัดคือ

1. ความปลอดภัย
2. คุณภาพของผลิตภัณฑ์
3. กำลังการผลิตตามแผนการผลิตต่อวัน

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 เข้าใจระบบการผลิตในกระบวนการประกอบแบตเตอรี่รถยนต์ และรับทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริงระหว่างการผลิต รวมถึงความสูญเสียเปล่า ความสูญเสียที่เกิดขึ้น

1.8.2 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตประจำวัน โดยการลดเวลาที่จะต้องใช้ในการเปลี่ยนแบบ เปลี่ยนรุ่นที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง โดยการทำให้เวลาลดลงจากเดิมที่เป็นอยู่ให้ได้มากที่สุด

1.8.3 สามารถเรียนรู้การปรับตัวเข้ากับสภาพสังคมและสภาพแวดล้อมของการทำงานในบริษัท การวางตัว การสื่อสาร การใช้คำพูด การนำเสนอต่างๆ เพื่อร่วมงานกับแผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้งานที่ได้รับมอบหมายมีประสิทธิภาพมากที่สุด

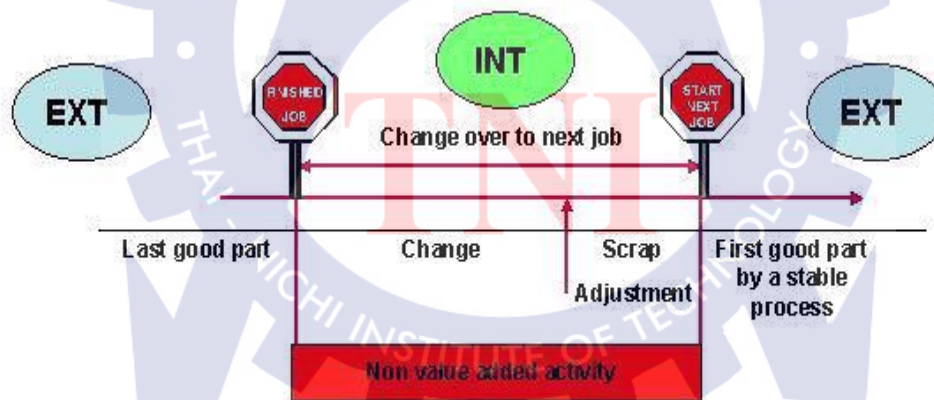


บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 การปรับปรุงการตั้งเครื่องจักรหรือเปลี่ยนรุ่นการผลิต Single Minute exchange of Dies (SMED)(Dr. Shingeo Shingo and Taiichi Ohno)

เทคนิคในการ ลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร ให้อยู่ในหน่วยของนาทีก่อน (ไม่เกิน 10 นาที) ซึ่งเทคนิคนี้ ได้ถูกคิดค้นขึ้น โดย Dr. Shingeo Shingo ซึ่งเป็นผู้ร่วมกันคิดระบบการผลิตแบบ โตโยต้า ร่วมกับ Taiichi Ohno โดยจุดเริ่มต้นของการวัดเวลานั้น ขึ้นอยู่กับองค์การว่าจะวัดอย่างไร เช่น นับตั้งแต่เครื่องจักรหยุดจนกระทั่งเครื่องจักรเริ่มปฏิบัติงาน แต่ผู้เขียนเห็นว่า การวัดแบบนี้ไม่เหมาะสม เพราะจะละเลย ต่อการปรับงาน (Adjustment) และการทดลองผลิต (Trial run) ซึ่งทั้งสองส่วนนี้จะละเลยไม่ได้ ดังรูปที่ 2.1 ดังนั้น ตัวชี้วัดที่เหมาะสมควรจะวัดตั้งแต่ ชิ้นงานดีชิ้นสุดท้าย จนกระทั่งชิ้นงานดี ชิ้นแรก ได้ถูกผลิต (Last goods piece to first good piece) หรือ ชิ้นงานดีได้ถูก อนุมัติผลิตจาก QA เป็นต้น



รูปที่ 2.1 Changeover period 2

ที่มา : <http://www.intelific.com/Articles/technical/SMED%20with%20DOE.pdf>

2.1.1 หลักการพื้นฐานของ SMED

ขั้นตอนการปรับตั้งนั้นมีความหลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ลักษณะการปฏิบัติงาน ชนิดของ เครื่องจักรที่ใช้ แต่เมื่อวิเคราะห์จะพบว่า จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆคือ

งานภายใน(Internal Setup) หมายถึง กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในขณะที่เครื่องจักรหยุด จนกระทั่งขึ้นงานดีชิ้นแรก

งานภายนอก(External Setup) หมายถึง กิจกรรมใดที่ทำขณะเครื่องจักร กำลังผลิตงานคืออยู่

2.1.2 ขั้นตอนในการทำ SMED

ทฤษฎีในตอนเริ่มแรกของ Dr,Shingo นั้นมี 3 ขั้นตอนหลักๆเท่านั้น ในภายหลัง ขั้นตอน อาจจะแตกออกมามากกว่านี้ เพื่อให้ผู้ศึกษาเข้าใจได้ง่าย แต่ก็จะไม่หนีไปจากหลักเกณฑ์พื้นฐาน มากนัก โดย มี 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1.2.1 แยกงานภายในและงานภายนอกออกจากกัน (Separating Internal and External Setup) ในเบื้องต้น ส่วนนี้จะมียงานที่ เป็นทั้งงานภายในและงานภายนอก ประปนกันอยู่ ให้แยก ให้ออกว่า อะไรคืองานภายใน และงานภายนอก จริงๆ จากนั้นให้ นำกิจกรรมที่เป็นงานภายนอก มา ทำก่อนที่เครื่องจักรจะหยุด จากนั้นเราจะเหลืองาน ที่เป็นงานภายในจริงๆ ในหัวข้อนี้ Dr.Shingo บอกว่า เวลาจะลดลง 30-50%

2.1.2.2 เปลี่ยนงานภายใน ให้เป็นงานภายนอก (Convert Internal to External Setup) ในขั้นตอนนี้จะเป็นงานภายในล้วนๆ ที่เราจะต้องเปลี่ยนออกมา ให้เป็นงานภายนอกให้ได้ เพราะเป็นส่วนที่ยาก และท้าทายที่สุด ในการกิจกรรมการลดเวลาปรับตั้ง Dr.Shingo ได้ให้ ความเห็นว่า “แม้ในขั้นตอนแรกเราจะสามารถ ลดเวลาได้ 30-50% แล้วก็ตาม แต่ก็ยังถือว่าเป็น กิจกรรม SMED ที่ไม่มีประสิทธิภาพนัก”การ ปรับปรุงในส่วนนี้อาจต้องใช้ เทคนิคหลายตัว ในการ ขยับระดับการปรับปรุง โดยมองในมุมมองที่เรียกว่า วัตถุประสงค์ที่สูงกว่า การออกแบบการทดลอง (DOE) และ Triz

2.1.3.3 เปลี่ยนทุกกิจกรรมให้ง่ายต่อการปรับตั้ง (Streamlining All Aspects of the Setup Operation) หลังจากผ่านขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาแล้ว ในขั้นตอนนี้จะต้องทำทุกกิจกรรม ให้ง่าย และรวดเร็ว โดยให้อยู่ในรูปแบบ Visual Control เช่น การเปลี่ยนจากการขันด้วย Bolt เปลี่ยนเป็น Quick Clampอาจจะกล่าวได้ว่า หากนำหลักการ SMED มาใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพแล้ว

จะสามารถลดเวลาในการปรับตั้งได้ถึง 90% ขึ้นไปของเวลารวม ขอเน้นย้ำว่า “การปรับปรุงใดๆ ของ หลักการ SMED แล้วจะต้องวัด อัตราการลดลงจาก เวลารวม เท่านั้น ไม่ใช่ลดลงจากส่วนใด ส่วนหนึ่งของกิจกรรม ซึ่งเป็นสิ่งที่ผิดหลักการ

2.1.3 ความสำคัญของ SMED ต่อระบบ Pull

ในการทำระบบ pull ปัญหาแรกที่คุณจะเจอก็คือ การลดเวลาในการ setup ลงมาหลายๆ คนอาจจะสงสัยว่า ทำไมจะต้องปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็วด้วย หลายคนมองว่า ไม่เห็นจำเป็นเลย ขึ้นงานระหว่างกระบวนการ(Work in process) ก็ยังเยอะอยู่ คนคุมเครื่องจักรยังคอยงานอยู่ ทำไมจะต้องรีบ ซึ่งถ้าเป็นอย่างนี้ ก็ไม่ผิดนัก ที่จะไม่ทำ เพราะมันไม่ได้สนับสนุนระบบดึง (pull System) ผู้เชี่ยวชาญด้านการปรับปรุง สองท่านคือ Keisuke Arai และ Kenichi Sekine ได้ นิยามคำขึ้นมาใหม่คือ Zero Change โดยเวลาในการเปลี่ยนรุ่น จะอยู่ในหน่วยของ วินาที โดยกล่าวว่า “การผลิตแบบผสมรุ่น การไหลแบบทีละชิ้น จะไม่เป็นจริงเลย หาก เวลาในการปรับเปลี่ยนรุ่น การผลิต ไม่อยู่ในหน่วยของ วินาที”ในการทำระบบ ดึง (Pull system) หลังจากการเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product Family) ที่จะนำมาปรับปรุง แล้ว หลังจากนั้น ก็จะมาจัดสายการผลิต วาง ตำแหน่งเครื่องจักร และพยายามทำให้เกิด งานไหลออกทีละชิ้น (One piece flow) สิ่งเหล่านี้จะไม่สามารถประสพผลสำเร็จได้เลย หากเราไม่สามารถ ลดเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรให้น้อยกว่า 10 นาทีได้ เพราะ การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรนั้น ส่งผลต่อ ขึ้นงานระหว่างกระบวนการ (Work in process) โดยตรง! ดังนั้น ความสำคัญของ SMED จึงอยู่ตรงนี้

2.1.4 ปัญหาและอุปสรรคในการนำ SMED ลงไปสู่ภาคปฏิบัติ

ปัญหาหนึ่งของบ้านเราหลังจากใช้ หลักการ SMED แล้วไม่ประสบผลสำเร็จนักก็เพราะว่า งานปรับ (Adjust) และงานทดลองผลิต (Trial run) ไม่ สามารถลดลงไปได้ รวมไปถึง การเปลี่ยนจากงานภายใน ออกมาเป็นงานภายนอก เหตุเพราะ จะต้องมีการปรับแต่งเครื่องจักรบางส่วน ทำให้ ผู้บริหารมองว่า เป็นความเสี่ยง และกลัวว่าเครื่องจักรจะเสียหาย ดังนั้นส่วนใหญ่จึงทำได้แค่ งานที่ทำล่วงหน้า (Preparing) เท่านั้น เหตุเพราะ การจะเปลี่ยนงานภายในซึ่งเป็นกลไกทางเมคคานิค (Mechanism) นั้น ผู้ที่ทำ จำเป็นจะต้องรู้หน้าที่ของระบบกลไกภายใน ว่ามีหน้าที่ทำอะไร และจะเปลี่ยนมันได้อย่างไร โดยกิจกรรมในส่วนนี้ สิ่งสำคัญ คือ “Centering” และ “Alignment” แต่สิ่งหนึ่งที่ ส่วนใหญ่ไม่ทำกันคือ คุณจะรู้ได้อย่างไรว่า ตำแหน่งที่ต้องยึด(Fix) เอาไว้ เพื่อให้รวดเร็วในการเปลี่ยน Dies นั้น ค่าของ Setting parameter ของคุณเหมาะสมหรือยัง? เพราะมันจะส่งผลโดยตรงต่อ ของเสีย (Defective) ที่จะเกิดขึ้น ซึ่งยังถือว่าเป็นงานภายในอยู่ จนกว่า ขึ้นงานดีชิ้นแรก

จะได้ผลออกมา ดังนั้น สิ่งที่จะแก้ไขในเรื่องนี้ได้คือ การออกแบบ การทดลอง (Design of Experiment) ซึ่ง การออกแบบการทดลองนี้ จะเป็นการหาค่า setting parameter ที่ ดีที่สุดที่ เครื่องจักร สามารถทำได้ โดยทำให้ของเสียน้อยที่สุด ซึ่งเป็นสถิติขั้นสูง ที่มีความสำคัญมาก ใน ภาควิชาวิศวกรรม ดังนั้น เราจะรู้ว่า เราต้องปรับ parameter ไว้ที่ตำแหน่งใด ก่อนจะทำการ Fix เอาไว้และลดจำนวนการ Trial run ลงไปได้ รวมถึงระดับคุณภาพของสินค้า ก็ดีขึ้นด้วย

2.2 ECRS(Logistic cafe Blog : 2552)

2.2.1 ECRS หมายถึง เป็นหลักการที่ประกอบด้วย

1. การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป (Eliminate)
2. การรวมขั้นตอนการทำงานหลายส่วนเข้าด้วยกัน (Combine)
3. การจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange)
4. การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify)

2.2.1.1. การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป (Eliminate)

งานหรือการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น หมายถึง การสูญเสียของแรงงาน เวลา วัสดุ สิ่งของหรือเงินทุน ค่าใช้จ่ายที่นำมาลงทุนหรือดำเนินกิจการหรือจัดงานนั้นขึ้น การพิจารณาขั้นตอนการทำงานเพื่อการกำจัดออกนั้นจะเริ่มโดยการพิจารณาว่า " จะกำจัด ขั้นตอนการทำงานได้หรือไม่" โดยพิจารณาว่า

- งานขั้นตอนนี้อาจจะไม่มีความสำคัญอีกต่อไปแล้ว
- งานขั้นตอนนี้อาจจะขึ้นเพื่อความสะดวกของพนักงานเท่านั้น
- งานขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่
- งานขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการใช้เครื่องมือที่ดีกว่าเดิม

2.2.1.2. การรวมขั้นตอนการทำงานหลายส่วนเข้าด้วยกัน (Combine)

ในกระบวนการผลิต ถ้าแบ่งขั้นตอนการผลิตหรือการปฏิบัติงานมากเกินไป ทำให้ใช้ อุปกรณ์ เครื่องมือ การเคลื่อนย้ายวัสดุมากเกินความจำเป็นด้วย ก่อให้เกิดปัญหาอื่นตามมา เช่น การไม่สมดุลในหลายขั้นตอนของกระบวนการผลิต การทำงานเกิดความล่าช้า เสียเวลาจึง จำเป็นต้องหาทางรวมขั้นตอนหรือส่วนของงานที่จำเป็นนั้นมารวมกัน ใหม่

ในการรวมขั้นตอนหรือส่วนของงานเข้าด้วยกันนั้น กระทำได้โดยพิจารณาว่า "จะ รวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกันได้หรือไม่" โดยพิจารณา

- การออกแบบสถานที่ทำงานและเครื่องมือใหม่
- การเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงาน

- การเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบและรายละเอียดของชิ้นส่วน
- การเพิ่มทักษะให้แก่พนักงาน

2.2.1.3. การจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange)

ในการผลิตสินค้าใหม่มักเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อน เพราะเป็นขั้นทดลอง แต่เมื่อยกกำลังการผลิต ปริมาณการผลิตจะเพิ่มขึ้นทีละน้อย หากลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานยังคงเหมือนเดิม มักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ และการไหลของงานไม่สะดวก เพราะจำนวนผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเดิม จำเป็นต้องจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่โดยพิจารณา "จะจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ได้หรือไม่" เพื่อให้เกิด

- การลดขั้นตอนการทำงานบางส่วนให้สั้นลงหรือง่ายขึ้น
- การลดขั้นตอนการขนย้ายวัสดุและการเดินทาง
- การประหยัดพื้นที่ในการทำงานและประหยัดเวลา
- การใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2.1.4. การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify) เป็นการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม เช่นงานที่มีขั้นตอนการปฏิบัติที่ยุ่งยากซับซ้อน เข้าใจยากก็ต้องหาทางทำให้ง่ายขึ้น หาทางใช้เครื่องผ่อนแรง หรือเครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัย และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน จะพิจารณาว่า "จะปรับปรุงขั้นตอนการทำงานได้หรือไม่" โดย

- การวางผังสถานที่ทำงานใหม่
- การออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ให้ดีขึ้น
- การฝึกพนักงาน การควบคุมงาน และการให้บริการอย่างดี
- การแบ่งงานให้ย่อยลงถ้าจำเป็น

จากหลักการของการปรับปรุงงานนั้นจะเห็นว่า "การกำจัด" ควรจะทำก่อน ทั้งนี้ก็เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาว่า งานบางขั้นตอนได้เสียเวลาจัดรวม จัดลำดับ หรือปรับปรุงไปแล้วจึงพบว่าไม่จำเป็นต้องทำ ส่วน "การรวม" ควรจะทำถัดมา เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่มีการจัดลำดับขั้นตอนการทำงานก่อน จนโอกาสที่จะรวมขั้นตอนการทำงานหมดไป การ "จัดลำดับ" ควรจะทำภายหลังจากที่ได้มีการกำจัดและยุบงานเข้ารวมกันแล้ว ส่วน "การปรับปรุงงาน" เป็นเรื่องที่ไม่กระทบกระเทือนการทำงาน เนื่องจากเกี่ยวข้องกับเฉพาะงานแต่ละชิ้น จึงควรมาทำหลังสุดเมื่อแน่ใจว่างานทุกงานจำเป็น และมีลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องแล้ว

2.2.2 ประโยชน์ของการปรับปรุงงาน

ประโยชน์ของการปรับปรุงงานนั้นสามารถมองในแง่ต่างๆ ได้ ดังนี้

2.2.2.1. การปรับปรุงงานเป็นผลดีต่อสมาชิกของบริษัทหรือองค์กรแต่ละคน คือ

- เพิ่มความมั่นคงในการทำงานมากขึ้น
- ทำให้ค่าจ้างแรงงานของตนเองเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ
- ลดความเหน็ดเหนื่อยจากการใช้แรงงานให้น้อยลง
- ทำให้มาตรฐานการครองชีพสูงขึ้น
- ทำให้สถานที่ทำงานสะดวกสบายขึ้น
- เปิดโอกาสให้สมาชิกพัฒนาความสามารถของตนเองมากขึ้น
- ทำให้สมาชิกเกิดความเพลิดเพลินและเร้าใจชวนให้อยากทำงาน เพราะลักษณะของงานเปลี่ยนไปในทางที่ดี

2.2.2.2. การปรับปรุงงานเป็นผลดีต่อบริษัทหรือองค์กร คือ

- ลดค่าใช้จ่ายในการผลิตหรือบริการแต่ละหน่วยให้น้อยลง
- ทำให้มีเงินเหลือเพื่อใช้จ่ายทางอื่นมากขึ้น
- ทำให้สามารถลดราคาของสินค้าลงเพื่อแข่งขันกับคู่แข่งได้
- เพิ่มความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจให้มากขึ้น เพราะมีรายได้หรือกำไรมากขึ้นเรื่อยๆ
- ทำให้สามารถปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการดีขึ้น
- ช่วยทำให้การตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกซื้อเครื่องมือเครื่องใช้ประเภทต่างๆ ดีขึ้น
- ช่วยลดการต้านทานการเปลี่ยนแปลงของสมาชิก
- ทำให้ได้รับความร่วมมือและมีการทำงานเป็นแบบ Teamwork ดีขึ้น
- ทำให้สัมพันธภาพที่มีต่อผู้บริโภคและประชาชนดีขึ้น
- ช่วยทำให้บริษัทหรือองค์กร สามารถจัดทำสัญญาในฐานะเป็นผู้รับจ้างบางอย่าง อันสืบเนื่องมาจากการประมูลในราคาต่ำกว่าบริษัทหรือองค์กรอื่น เพราะได้มีการปรับปรุงงานเพื่อลดค่าใช้จ่ายต่างๆ ลง แต่ได้ปริมาณและคุณภาพดีเท่าเดิมได้

2.2.2.3. การปรับปรุงงานเป็นผลดีต่อสังคมส่วนรวม คือ

- ทำให้สินค้าหรือบริการมีราคาถูกลง ทุกคนสามารถซื้อหาได้ เป็นการยกมาตรฐานการครองชีพให้สูงขึ้น สะดวกสบาย มีความสุขสบายมากขึ้นสนองความต้องการได้มากขึ้นดำรงชีพประจำวันง่ายขึ้น
- ลดความสูญเปล่าในด้านแรงงาน และวัสดุสิ่งของให้น้อยลง
- ทำให้สัมพันธภาพระหว่างนายจ้างกับลูกจ้างดีขึ้น

2.3 การศึกษาการทำงาน (Fredrick W.Taylor และ Frank B.Gilbert)

การศึกษางานเป็นการพัฒนาความรู้ต่อจากวิชา การศึกษาการเคลื่อนที่และการศึกษาเวลา (Motion and time study) โดยผู้ที่พัฒนาขึ้นคือ Fredrick W.Taylor ซึ่งเป็นบิดาแห่งการศึกษาเวลา และ Frank B.Gilbert ซึ่งเป็นบิดาแห่งการศึกษาการเคลื่อนที่ ซึ่งเริ่มได้รับความนิยมตั้งแต่ปี ค.ศ. 1930

ความหมายของการศึกษาการทำงาน (Work study) โดยสรุป คือ การศึกษาวิธี (Method study) และการวัดผลงาน (Work measurement) ใช้ในการศึกษากระบวนการทำงานและองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อพัฒนามาตรฐานงานและปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น รวมถึงนำมาเป็นสิ่งจูงใจในการทำงานให้กับพนักงานเพื่อการเพิ่มผลผลิตอีกด้วย

แนวคิดของ Gilbert คือ คนเป็นองค์ประกอบที่ดีที่สำคัญที่สุดในระบบการผลิต คนแต่ละคนมีวิธีการทำงานที่แตกต่างกัน การทำงานจะต้องมีวิธีที่ดีกว่าเสมอผลงานแรกของ Gilbert ในปี ค.ศ. 1901 ในการปรับปรุงการทำงานก่อสร้างของช่างก่ออิฐ ที่พบปัญหาหลายอย่าง เช่น ช่างแต่ละคนมีวิธีการทำงานที่ต่างกัน ช่างที่มีทักษะในการก่ออิฐต้องเดินไปหยิบก้อนอิฐเอง และต้องก้มลงเก็บก้อนอิฐบ่อยๆ ดังนั้นจึงทำการศึกษาการทำงานและแก้ไข โดยการหาที่วางกองอิฐที่เหมาะสมหยิบได้ง่าย และจัดหาพนักงานที่ไม่มีทักษะมากนักช่วยหยิบอิฐให้ช่างที่ก่ออิฐชำนาญ ให้สามารถทำงานได้ทั้งสองมือ โดยหลังจากทำการปรับปรุงทำให้สามารถลดเวลาการทำงานและการเคลื่อนที่ลงได้ และสามารถทำงานได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 120 ก้อน/ชม. เป็น 300 ก้อน/ชม.

แนวคิดของ Taylor คือ คำถามที่พบเป็นประจำของการทำงานคือ วิธีใดเป็นวิธีการทำงานที่ดีที่สุด และ ปริมาณงานที่ควรทำได้ในแต่ละวันเป็นเท่าใด ที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นแนวคิดของ Taylor คือ ผลประโยชน์ของผู้บริหารจะต้องสอดคล้องกับผลประโยชน์ของคนงาน เนื่องจาก พนักงานต้องการทำงานน้อยๆแต่ค่าแรงสูงๆ แต่นายจ้างต้องการงานมากๆ โดยจ่ายค่าจ้างต่ำที่สุด ผลงานของ Taylor คือ การศึกษาปัญหาการทำงานในโรงงานถ่านหิน พบว่า

- คนงานแต่ละคนมีพลังและวิธีทำงานเป็นของตัวเอง

- งานที่ทำคือตัดผงถ่านหินน้ำหนักตั้งแต่ 2 กก.-17 กก.
- หัวหน้า 1 คนคุมคนงาน 50-60 คน
- พื้นที่ทำงาน ½ ตารางไมล์

จากการศึกษาจึงทำการแก้ปัญหาโดย ให้พนักงานที่รูปร่างเล็กทำงานที่เหมาะสมและในสถานที่ที่เหมาะสม กำหนดน้ำหนักในการตัดผงถ่านหินที่ 9 กก.ต่อครั้ง เปลี่ยนพลั่วให้มีน้ำหนักมากขึ้นและหน้ากว้างขึ้น ปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดความเหนื่อยล้าน้อยลง

จากการแก้ปัญหาพบว่า

- เพิ่มผลผลิตได้จากเดิมสามเท่า
- ต้นทุนในการผลิตลดลง 7-8%
- สามารถลดต้นทุนได้ปีละ \$78,000 ต่อปี (หากเทียบเป็นเงินในปัจจุบันเป็นจำนวนเงินที่มาก)

2.4 ความสูญเสีย 7 ประการ (7 WASTES)(Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno)

ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็นในกระบวนการผลิต มักจะพบว่ามี ความสูญเสียต่างๆแฝงอยู่ไม่มากนัก ซึ่ง เป็นเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เช่น ใช้นานในการผลิต สินค้าคุณภาพต่ำ ต้นทุนสูง ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นมากมายแนวคิดหนึ่งที่คิดค้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota production system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการความสูญเสีย 7 ประการ

ความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเสียเนื่องจากการกระบวนการผลิต (Processing)
6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินไปความต้องการการใช้งานในขณะนั้น หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

1. เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
2. เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP
3. เกิดการขนย้าย
4. ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
5. ต้นทุนจม
6. ปิดบังปัญหาการผลิต

การปรับปรุง

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา
2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จากนั้นทำการปรับปรุง
 - จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง
 - แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น
 - จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม
 - กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรอนาน
 - จัดหา/ทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว
3. ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต
4. ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น
5. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

การซื้อวัสดุคราวละมากๆ เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้

ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินไปความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ

ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก
2. ต้นทุนจม
3. วัสดุเสื่อมคุณภาพ (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)
4. สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)
5. ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

การปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน
 2. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย
 3. ใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุตกค้างเป็นเวลานาน
 4. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ
- 3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)**
- การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ปัญหาจากการขนส่ง

1. ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน
2. เสียเวลาในการผลิต
3. วัสดุเสียหายหากรูปวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

การปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน

2. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน
3. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม
4. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่อีกไกล ก้มตัวของพนักงานที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต
2. เกิดความล้าและความเครียด
3. อุบัติเหตุ
4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้
2. จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
5. ออกกำลังกาย ช่วยให้ร่างกายได้เคลื่อนไหวทุกสัดส่วนป้องกันการเกิดปัญหาปวดเมื่อยตามร่างกาย

5. ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆกันหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็น เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควร

รวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะ
คอยเครื่องจักรทำงาน

ปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการอื่นๆ
3. ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

การปรับปรุง

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิต โดยใช้ Operation process chart
2. ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ
3. หากกระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบาง
ปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอย
เนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

ปัญหาจากการรอคอย

1. ต้นทุนที่สูงของค่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าเสียหาย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

การปรับปรุง

1. จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี
2. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา
3. จัดสรรงานให้มีความสมดุล
4. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม
5. เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดเครื่อง
6. ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

ปัญหาจากการผลิตของเสีย

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
2. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
3. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
4. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

การปรับปรุง

1. มีมาตรฐานของงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
2. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
3. พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)
4. ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
5. ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต (Quick

response system)

8. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
9. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
10. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
11. ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)
12. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
13. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และศึกษาการทำงานแผนกประกอบแบตเตอรี่รถยนต์บริษัท พานาโซนิค เอนเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด ระยะเวลาในการปฏิบัติงานรวม 4 เดือน ดำเนินการจัดทำแผนการปฏิบัติงานเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้สามารถปฏิบัติงานตามแผนและบรรลุวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติงานครั้งนี้

รายการ		พฤศจิกายน				ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ค้นหาปัญหาเลือกหัวข้อเรื่อง																
2	สำรวจข้อมูลสภาพปัจจุบัน																
3	กำหนดเป้าหมาย																
4	วิเคราะห์ปัญหา																
5	วางมาตรฐานการแก้ไข																
6	ลงมือแก้ปัญหา																
7	ตรวจสอบผล																
8	ปรับปรุงแก้ไข ตั้งมาตรฐานการทำงาน																

3.2.รายละเอียดงานที่ปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา

3.2.1 รายละเอียดงานที่ได้รับมอบหมายในแผนการผลิต(Assembly Line 2)

3.2.1.1. ศึกษาการทำงานของขั้นตอนการผลิตแบตเตอรี่

ขั้นตอนที่ 1 การทำแผ่นธาตุบวก โดยใช้ส่วนผสมเฉพาะทางเคมีที่จะมีคุณสมบัติ ในการเก็บและคายประจุไฟฟ้า ซึ่งจะมีส่วนผสมเฉพาะทางของแต่ละยี่ห้อผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันไป ซึ่งไม่สามารถเปิดเผยได้ในรายงานฉบับนี้

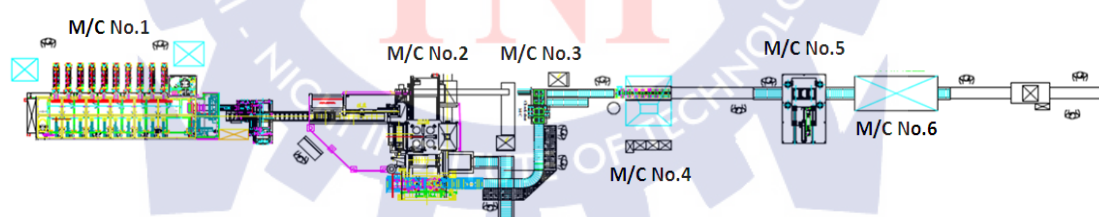
ขั้นตอนที่ 2 การทำแผ่นธาตุลบ โดยใช้ส่วนผสมเฉพาะทางเคมีที่มีคุณสมบัติในการเร่งปฏิกิริยาทางไฟฟ้า ซึ่งจะมีส่วนผสมเฉพาะทางของแต่ละยี่ห้อผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งไม่สามารถเปิดเผยได้ในรายงานฉบับนี้

ขั้นตอนที่ 3 การประกอบหม้อแบตเตอรี่ โดยการนำแผ่นธาตุบวกและลบ ใส่ในหม้อแบตเตอรี่ขนาดต่างๆ และทำการปิดฝาและเชื่อมขั้วบวก และขั้วลบ

ขั้นตอนที่ 4 นำหม้อแบตเตอรี่ที่ได้จากการประกอบบรรจุน้ำกรด และนำไปทำการประจุไฟฟ้า ตามมาตรฐานของแต่ละรุ่น ที่แตกต่างกันออกไป

ขั้นตอนที่ 5 นำหม้อแบตเตอรี่ที่ได้ไปทำการบรรจุหีบห่อตามแบบและรุ่นที่กำหนดเพื่อการส่งมอบไปยังลูกค้าหรือผู้บริโภคร

2.ศึกษาการทำงานและระบบงานแผนกประกอบแบตเตอรี่

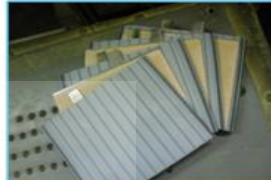


รูปที่ 3.1 Assembly line

ขั้นตอนการทำงานของ Line การประกอบแบตเตอรี่มีเครื่องจักรหลัก 6 เครื่องจักร มีวิธีการทำงานตามขั้นตอนดังนี้

1. เครื่องจัดเรียงแผ่นธาตุบวกและลบ มีวิธีการทำงานโดยใช้พนักงานจำนวน 2 คน ป้อนแผ่นธาตุบวกและลบ เข้าที่เครื่องจักร และเครื่องจักรจะทำการสลับเรียงแผ่นตามรุ่นที่กำหนดไว้ใน

โปรแกรมของเครื่องจักร โดยไหลออกมาเป็น Group Cell ลำเลียงบนสายพาน ลำเลียงส่งต่อไปยังเครื่องจักรต่อไป

Input	Process	Output
 	M/C No.1 	 

รูปที่ 3.2 เครื่องจักรเรียงแผ่นธาตุ (M/C No.1)

2. เครื่องหลอม Group Cell ทำหน้าที่ เชื่อมหูแผ่นธาตุให้เป็น Group Cell ที่มีวงจรไฟฟ้าติดต่อกัน แยกเป็นขั้วบวกและลบโดยมีวิธีการทำงานคือ ใช้ตะกั่วที่หลอมจากเตาตะกั่วและ ฉีดขึ้น Mold ตามรุ่นของการผลิตที่ตั้งแบบไว้ และเครื่องจักรจะทำการหยิบ Group Cell ที่ผ่านจากการเชื่อมหูแล้ว ใส่เข้าหุ้มแบตเตอรี่แบบอัตโนมัติ โดยใช้พนักงานหยิบหม้อส่งเข้าเครื่องจักร และลำเลียงตะกั่วลงเตาหลอม เท่านั้น

Input	Process	Output
 	M/C No.2 	 

รูปที่ 3.3 เครื่องหลอม Group Cell (M/C No.2)

3. เครื่องตรวจสอบการ Short ของ Group Cell ทำหน้าที่ตรวจสอบว่า แผ่นธาตุบวกและลบที่บรรจุในหม้อแบตเตอรี่นั้น เกิดการ Short กันหรือไม่ โดยมีวิธีการทำงานคือ ใช้เข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ Spec. ตามที่กำหนด เลื่อนลงไปสัมผัสกับ Group Cell และจ่ายกระแสไปที่ Group Cell เพื่อตรวจสอบว่าแผ่นธาตุ Short กันหรือไม่ ถ้า Short เครื่องจักรจะ Alarm และหยุดทันที

Input	Process	Output
	M/C No.3 	

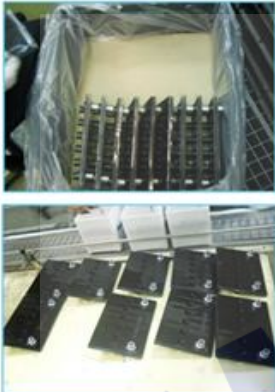
รูปที่ 3.4 เครื่องตรวจสอบการ Short ของ Group Cell (M/C No.3)

4. เครื่องบีบ Group Cell ทำหน้าที่เชื่อม Group Cell แต่ละช่องในหม้อแบตเตอรี่ทั้ง 6 ช่องให้เป็นสะพานไฟเชื่อมติดกัน โดยใช้กระแสไฟฟ้า Inter Cell เข้าไปที่จุดเชื่อมต่อภายในหม้อแบตเตอรี่

Input	Process	Output
	M/C No.4 	

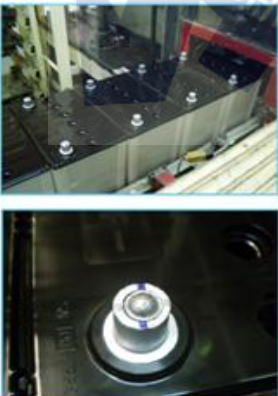
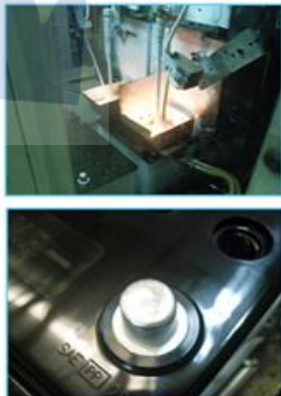
รูปที่ 3.5 เครื่องบีบ Group Cell (M/C No.4)

5. เครื่องปิดฝา ทำหน้าที่เชื่อมต่อหม้อและฝาให้ติดกันโดยใช้หลักการความร้อน หลอมไปที่เนื้อพลาสติกทั้ง หม้อและฝา เมื่อพลาสติกร้อนจาก Hot Plate และนำมาประกบกัน จะทำให้ได้หม้อแบตเตอรี่ที่มีการปิดฝาเรียบร้อยแล้ว

Input	Process	Output
	M/C No.5 	

รูปที่ 3.6 เครื่องปิดฝา (M/C No.5)

6. เครื่องเชื่อมขั้วแบตเตอรี่ ทำหน้าที่เชื่อมขั้วบวกและลบ ให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้แก๊สเป่าทำการหลอมละลายเนื้อตะกั่วที่อยู่บนฝา และเนื้อตะกั่วที่ได้จาก Mold ที่แบ่งเป็นขั้วบวกและลบ เมื่อทำการเชื่อมขั้วแล้วก็จะจบขั้นตอน การประกอบแบตเตอรี่ และส่งไปยังขั้นตอนการชาร์ตไฟฟ้าต่อไป

Input	Process	Output
	M/C No.6 	

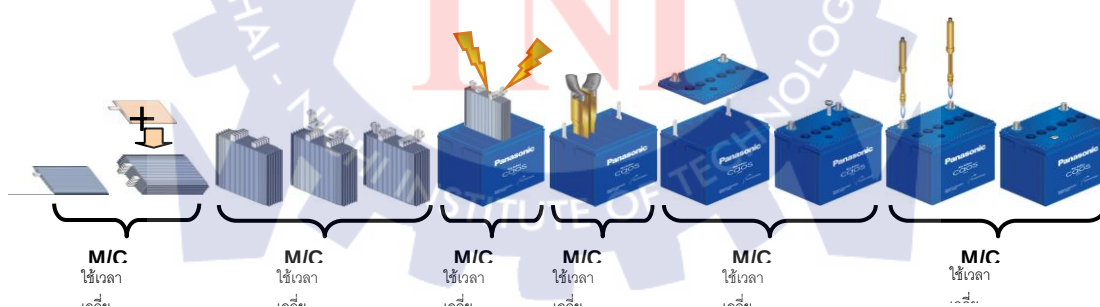
รูปที่ 3.7 เครื่องเชื่อมขั้วแบตเตอรี่ (M/C No.6)

โดยการทำงานระหว่างพนักงานและเครื่องจักรจะแตกต่างกันตามแต่ละหน้าที่ของเครื่องจักร ซึ่งจะมียางอยู่ 2 ประเภท คือ

1.พนักงานประจำเครื่อง ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร แม้ว่าเครื่องจักรจะทำงานแบบอัตโนมัติแต่พนักงานจะต้องคอยตรวจสอบชิ้นงานเมื่อผ่านกระบวนการของเครื่องจักรออกมาแล้วว่าได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ ตรงตามมาตรฐานของ QC หรือไม่ ซึ่งพนักงานตำแหน่งนี้จะต้องอยู่ที่เครื่องจักรตลอดเวลา จะไม่สามารถไปทำงานอื่นๆ ได้

2.พนักงานขนย้ายวัตถุดิบ และ ส่งวัตถุดิบ นั้นๆเข้าสู่เครื่องจักร จะทำหน้าที่คือ ขนย้ายวัตถุดิบนั้นๆ เข้ามาที่ Line การผลิต โดยช่วงเวลาที่ขนย้ายนั้นจะเป็นช่วงเวลาที่เครื่องจักรมีการเปลี่ยนรุ่น มีการปรับเซตต่างๆ โดยการขนย้ายเข้ามานั้นจะนำเข้ามาทีละมากๆ เพื่อให้เพียงพอสำหรับการผลิต 1 ชม. แล้วจะทำการขนย้ายเข้ามาใหม่ เมื่อขนย้ายเข้ามาแล้ว พนักงานก็จะทำหน้าที่หยิบวัตถุดิบนั้นๆ เข้าใส่เครื่องจักร โดยจะมีวัตถุดิบหลักๆ อยู่ 3 ชนิด ได้แก่ แผ่นธาตุ , หม้อแบตเตอรี่ , ฝาแบตเตอรี่

การทำงานของ Line ประกอบแบตเตอรี่ที่ขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน โดยประกอบไปด้วยเครื่องจักรหลักทั้งหมด 6 เครื่องจักรหลักแต่ละเครื่องจักรจะทำงานโดยมี Input ที่เครื่องจักรหมายเลข 1 และ Output ของเครื่องจักรหมายเลข 1 จะเป็น Input ของเครื่องจักรหมายเลข 2 ต่อเนื่องไปจนถึงเครื่องจักรหมายเลข 6 ก็จะสิ้นสุดกระบวนการประกอบหม้อแบตเตอรี่



รูปที่ 3.8 ขั้นตอนในการประกอบแบตเตอรี่

โดยแต่ละขั้นตอนจะใช้เวลาการเปลี่ยนแบบเมื่อต้องการที่จะเปลี่ยนรุ่นการผลิตไปเป็นรุ่นอื่นๆ โดยการเปลี่ยนรุ่นนั้นจะขึ้นอยู่กับแผนกวางแผนซึ่งจะมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยเฉลี่ย 1 วันต่อ 1 ครั้ง ซึ่งแต่ละครั้งจะใช้เวลาเปลี่ยนแบบใกล้เคียงกัน แต่จะแตกต่างกันที่การทดสอบผลิตภัณฑ์

ว่าเมื่อได้ทำการเปลี่ยนแบบเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องทำการนำ Output ของแต่ละเครื่องจักรมาทำการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานของ QC ซึ่งถ้าผ่านการตรวจสอบจนครบทั้งกระบวนการประกอบแล้ว จึงจะสามารถผลิตงานต่อเนื่องได้

ดังนั้นจุดที่จะสามารถแก้ไขปรับปรุงได้นั้นมีอยู่ 2 จุดคือ

1. เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบ
2. เวลาที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพ

แต่เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพนั้น จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัตถุดิบและความชำนาญของพนักงานแต่ละกะดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะทำการแก้ไขได้อย่างถาวร และด้วยเหตุนี้จึงได้นำหัวข้อ “ลดเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบ” มาศึกษาและทำการปรับปรุงแก้ไขในครั้งนี้ซึ่งเวลาที่ใช้ในการผลิตโดยคิดเป็นจำนวนหม้อเบตเตอร์คือ 1 นาที จะผลิตได้ 2.5 หม้อเบตเตอร์

3.2.1.3. ศึกษา Work Instruction: WI คู่มือปฏิบัติงาน : คู่มือของแต่ละกิจกรรม เอกสาร Procedure และ Work Instruction เพื่อเรียนรู้การจัดทำเป็นเอกสารการสอนงานให้คนที่ไม่รู้ เมื่ออ่านแล้วสามารถทำความเข้าใจได้โดยง่าย โดยจะมีภาพประกอบและ ตัวอักษรที่อธิบายได้ภาพนั้น

3.2.1.4. ตำราของกะฉีกและวางแผนจัดการให้สามารถผลิตให้ได้ตามแผนการผลิต
เวลางานที่แตกต่างกันทำให้มีปัญหาที่แตกต่างกัน งานที่ผลิตไม่ตรงตามแผน จะมีทั้งผลิตเกิน ก็เกิดปัญหาดังวัตถุดิบ ทั้งหมด ๘๐ ที่ใช้ไม่พอ แผ่นธาตุผลิตไม่ทัน และผลิตได้น้อยกว่าแผน ก็มีผลทำให้หม้อเบตเตอร์ส่งไปประจักษ์เสไฟฟ้าไม่ทัน ส่งได้ไม่ตรงตามกำหนด ความยืดหยุ่นของแต่ละกะ ถ้ากะเช้าจะมีความกดดันมากกว่ากะดึก เนื่องจากการเดินตรวจงานของหัวหน้างาน หากมีความผิดพลาดจะต้องรายงานทันทีและมีการตรวจสอบจากช่างเพื่อจะได้สามารถผลิตต่อได้ทัน ให้ใช้เวลาในการซ่อมให้น้อยที่สุด

3.2.1.5. คำนวณจำนวนการใช้แผ่นธาตุและศึกษารุ่นและขนาดของแผ่นธาตุ

เบตเตอร์มีหลายรุ่น มีทั้งรุ่นเล็ก(B Type)และรุ่นใหญ่(D Type) ดังนั้นการใช้แผ่นธาตุจึงไม่เท่ากัน ความสามารถในการส่งกระแสไฟก็จะตามขนาดของรุ่น ในแผนประกอบเบตเตอร์ จะมีหัวหน้างาน(LEADER)จะเป็นผู้คำนวณการใช้แผ่นธาตุ เพราะรู้ว่าในแต่ละวันจะต้องใช้แผ่นธาตุรุ่นไหนบ้าง

3.2.1.6. จัดเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิต

- 6.1. นำหม้อเบตเตอร์ขึ้นสายพานเพื่อส่งไปให้เครื่องจักรทำการขึ้น(ข้าว)Pole
- 6.2. จัดเตรียมฝาหม้อในรุ่นที่ทำการผลิต และ แบ่งแยกตามรุ่นการผลิตนั้นๆ
- 6.3. จัดเตรียมกล่องสำหรับบรรจุเบตเตอร์ของ BOSCH
- 6.4. ตรวจสอบขนาดของข้าวเบตเตอร์ว่าได้มาตรฐานหรือไม่ โดยมีแบบเพื่อใช้สำหรับวัดวางลงบนข้าวอยู่แล้ว และทำสัญลักษณ์ว่าได้ทำการตรวจสอบแล้ว
- 6.5. การใส่ VENT PLUG
- 6.6. นำสติกเกอร์และการันตี บรรจุลงในหม้อเบตเตอร์(REWORK) 2-3 พาเลท

3.2.1.7. ทำ Lay out พื้นที่จัดเก็บเบตเตอร์ ก่อนและหลังการนำขึ้นวางเข้ามาใช้

เนื่องจากสถานที่ในการจัดเก็บเบตเตอร์ไม่เพียงพอต่อการกำลังผลิต จึงต้องมีการลงคำนวณหาพื้นที่การการจัดเก็บก่อน หากการนำขึ้นเข้ามาใช้ด้วยสามารถสร้างพื้นที่จัดเก็บได้มากขึ้นก็จะมีผลส่งผลซื้อและจัดสรรพื้นที่ได้

3.2.1.8 จัดทำเอกสาร รายงานการผลิตประจำวัน

เพื่อรายงานว่าการผลิตจริงตรงตามแผนหรือไม่ ถ้าไม่ตรงตามแผนการผลิต เกิดปัญหาอะไรบ้าง มีของเสียเกิดขึ้นเท่าไร และจะต้องหาทางแก้ไขอย่างไร จากการสังเกต เมื่อแผนการผลิตติดลบ จะไม่มีการปรับเปลี่ยนแผนใหม่ แต่หากการผลิตเริ่มตามทันแล้ว จะเกิดปัญหาเรื่องวัตถุดิบแทน วัตถุดิบสั่งมาไม่ครบ ส่งไม่ทัน ทำให้ต้องมีการปรับแผนลดลงเพื่อให้ทันต่อการผลิต

3.2.1.9. ตรวจสอบจำนวนเบตเตอร์ตระกูล PA (เบตเตอร์ของบริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด แบ่งขายเป็น 2 ประเภท)

1. ส่งขาย OEM คือส่งขายไปยังบริษัทรถยนต์ได้แก่

NISSAN HONDA TOYOTA YANMA ISUSU และ MAZDA.

2. ส่งขายตามท้องตลาดร้านค้าทั่วไป

PA คือกลุ่ม เบตเตอร์ ที่ผลิตมาจากขั้นตอนของ OEM แต่มีรอยที่ ฝา และที่หม้อ ซึ่งจะดูไม่สวยงาม แต่ประสิทธิภาพยังการทำงานของเบตเตอร์ยังคงคุณภาพอยู่ จึงจัดอยู่ในกลุ่ม PA ซึ่งจะส่งขายตลาด ประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ ประเทศกัมพูชา ประเทศลาว หรือลูกค้าที่ต้องการความสามารถด้านประสิทธิภาพ มากกว่าความสวยงามจากภายนอกที่มีร่องรอย จากพลาสติกที่หม้อ และ ฝา ที่

เกิดจากการฉีด Mold การขึ้น Mold ต่างๆ ซึ่งแบตเตอรี่ PA จะมีราคาต่ำกว่าเมื่อเทียบกับรุ่นอื่นๆ แต่การรับประกันยังคงระยะเวลาเท่าเทียมกันทุกรุ่น

ดังนั้นยอดขายในกลุ่มแบตเตอรี่ PA นั้น จะเป็นยอดขายที่เกิดขึ้นไว โดยมิได้มาจากแผนการขายประจำเดือนตามปกติ ซึ่งความต้องการของสินค้านั้นจะสามารถตอบสนองลูกค้าได้ทันที โดยมิต้อง สั่ง Order และรอการผลิตตามกระบวนการ จึงจำเป็นที่จะต้องควบคุมตัวเลขการส่งเข้าส่งออกอย่างชัดเจนและถูกต้องมากที่สุด มีการตรวจสอบทุกวัน มิเช่นนั้นจะไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในกลุ่มนี้ได้อย่างถูกต้อง

ออกแบบเอกสารสำหรับการตรวจนับแบตเตอรี่ ตระกูล PA และมีพื้นที่ในการตรวจนับ แบ่งออกเป็น 2 จุด คือ

9.1 พื้นที่จัดเก็บแบตเตอรี่เต็นท์สีเหลือง (Stock Area Yellow Tent)

9.2 กระบวนการสุดท้ายที่หน่วยงานประกอบแบตเตอรี่(Final Process to Assy.2)

จะต้องมีการตรวจนับแบตเตอรี่ตระกูล PA ทุกวัน เพื่อตรวจสอบความเสียหายของแบตเตอรี่ เช่น การเกิดจุดขาวบนหม้อ ฝาเป็นรอย เป็นต้น

3.2.1.10. ติดป้ายบ่งชี้ (TAG) และ ตรวจสอบป้ายบ่งชี้ที่ข้อมูลขาดหายไป

บอกรุ่น จำนวน กะ และวันผลิต เพื่อต่อการตรวจสอบแบตเตอรี่ป้ายบ่งชี้บางป้ายมีข้อมูลไม่ครบ เช่น ไม่ระบุนามสกุลของแต่ละรุ่น ชื่อรุ่นบนแบตเตอรี่และชื่อรุ่นบนป้ายไม่ตรงกัน

11. จัดทำ 5ส ที่ สายการผลิตประจุไฟฟ้า ที่เพิ่งสร้างเพิ่มขึ้น

11.1 ย้ายมุมตู้เก็บอุปกรณ์ PPE

11.2 ทำป้ายบ่งชี้ บอกสถานะแบตเตอรี่ อุปกรณ์จัดเก็บและ ตำแหน่งต่างๆ

11.3 ทำรูปติดล็อกเกอร์และชั้นวางรองเท้า เพื่อความเรียบร้อยระเบียบเรียบร้อย

11.4 เพิ่มโต๊ะทำงาน ให้การจัดวางของและการจดบันทึกงานสะดวกมากขึ้น

11.5 เก็บของที่ไม่จำเป็นใส่ลิ้นชักโต๊ะทำงาน และแยกสิ่งที่ไม่จำเป็นออกจากกัน

11.6 เก็บเครื่องมือทำความสะอาด และ คัดแยกขยะตามสถานะถึงขยะ

3.2.1.12. ตรวจสอบจำนวนแบตเตอรี่ทั้งหมดที่ผลิตประจำเดือนมกราคมและสำรวจปัญหาเพื่อนำมาทำ แนวทางแก้ไข (Countermeasure)

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์ปัญหาในการตรวจสอบสินค้าคงคลัง

การวิเคราะห์ปัญหาในการตรวจสอบสินค้าคงคลัง

Date Checking : 30/01/13

Report By : wanyalith

APP.

PIC.

No	ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ	หมายเหตุ
1	ตรวจนับสต็อกจริงภายในวันนี้ไม่ได้	การผลิตของเดือนเก่ายังไม่เสร็จ ออกขายไม่ครบ	มีการตรวจสอบอีกครั้งในรุ่นที่ไม่ตรงกัน	Leader / พนักงานในไลน์	
2	ป้ายบนพาเลทไม่ระบุนามสกุลของป้ายว่าเป็น FH/FS	พนักงานไม่มีความรู้และไม่ได้สอบถามจากผู้รู้	มีการจัดอบรมพนักงานแนะนำก่อนการวางป้าย	Leader	
3	บนพาเลทไม่มีป้ายบ่งชี้	ป้ายหาย พนักงานลืมใส่ป้าย	1.1ผลิตเสร็จติดป้ายทันที 1.2 บังคับรถFoflife ไม่ติดป้ายห้ามยกออก	Leader / พนักงานในไลน์	
4	ป้ายจำนวนแบตเตอรี่บนป้ายกับจำนวนแบตเตอรี่ไม่ตรงกัน	1.1มีการตั้งงานไปไม่ได้แก่ป้ายพนักงานไม่ได้เช็ค 1.2 พาเลทมีความหลากหลาย	1.1วางตามพาเลทที่R&Dกำหนด(พาเลทพลาสติกใหม่) 1.2พนักงานต้องมีการอบรมชี้แจง	Leader	
5	ป้ายรุ่นแบตเตอรี่บนป้ายกับรุ่นบนแบตเตอรี่ไม่ตรงกัน	พนักงานมีความรู้ไม่เพียงพอ	มีการจัดอบรมพนักงานแนะนำก่อนการวางป้าย	Leader	
6	ป้ายตัวเลขบอกจำนวนบนป้ายไม่มีแต่มีรุ่นและวันผลิต	พนักงานลบแล้วลืมใส่ตัวเลข	มีการประชุมอบรมชี้แจง	supervisor/Leader	
7	ป้ายบ่งชี้ข้างพาเลทและป้ายบ่งชี้บนพาเลทไม่ตรงกัน	1.1พนักงานวางป้ายผิดพาเลท 1.2พนักงานไม่มีความรู้	1.1 ตรวจสอบชื่อรุ่นบนฝาก่อนวางป้ายทุกครั้ง 1.2อบรมให้ความรู้	supervisor/Leader	
8	รุ่นบนป้ายบ่งชี้ข้างพาเลทกับรุ่นบนแบตเตอรี่ไม่ตรงกัน	พนักงานไม่มีความรู้ไม่เพียงพอ	มีการอบรมพนักงาน	Leader	
9	พนักงานตรวจสอบทั้ง3 คน ลงข้อมูลไม่ตรงกันเช่นลงผิดรุ่นลง	การสื่อสารไม่ตรงกัน	สื่อสารกันให้เข้าใจก่อนการบันทึกข้อมูล	Leaderและฝ่ายบัญชี	
10	ใช้เวลาในการCheck นาน	1.1ไม่รู้ว่แบตเตอรี่อยู่ที่ไหนบ้าง 1.2มีการนับแบตเตอรี่ทุกพาเลทอีกครั้ง	1.1จัดทำLay outพื้นที่รับผิดชอบ 1.2ทำให้ป้ายบ่งชี้บนพาเลทตรงกับจำนวนจริง	supervisor/Leader	

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

3.3.1 ศึกษากระบวนการผลิตแบตเตอรี่เบื้องต้น เป็นแนวทางในการคัดเลือกหัวข้อปัญหาที่จะนำมาทำโครงงานสหกิจศึกษา ต้องคำนึงถึงความยากง่ายของปัญหาที่จะทำการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจาก ในกระบวนการผลิต มีปัจจัยการผลิตทั้งหมด 4 อย่าง คือ คน เครื่องจักร วิธีการ และ วัตถุดิบ การที่จะแก้ไขปัญหาดังนั้น จะต้องทราบถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง ว่าเกิดจากปัจจัยประเภทไหน จึงจะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง และปัญหานั้นจะไม่กลับมาเกิดซ้ำอีกภายหลัง

3.3.2 สำรวจข้อมูลของปัญหา เมื่อทราบถึงปัญหาและสาเหตุแล้ว ก็เริ่มทำการเก็บข้อมูลของปัญหานั้นๆ โดยการสำรวจถึงที่มาที่ไปของปัญหา จนกระทั่งทราบอย่างชัดเจนว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น เกิดช่วงเวลาไหน เกิดบ่อยเพียงใด เป็นการเกิดแบบชั่วคราวแล้วหายไป หรือเกิดขึ้นแบบถาวร เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ ช่วงเวลานี้เท่านั้น แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ถึงการแก้ไขหรือวิธีการป้องกันที่จะไม่ให้เกิดขึ้นอีก

3.3.3 กำหนดเป้าหมาย สำหรับเครื่องจักรที่ได้เลือกปรับปรุง

1. ลดเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบเครื่องจักรในจุดที่ 1 ลง จาก 15 นาที เป็น 10 นาที
2. ลดเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบเครื่องจักรในจุดที่ 2 ลง จาก 15 นาที เป็น 10 นาที

3.3.4 วางแผนการดำเนินกิจกรรม โดยใช้หลักการ P D C A กำหนดถึง วิธีการทำงานในขั้นตอนต่างๆ และระยะเวลาที่จะใช้ในขั้นตอนนั้นๆ อย่างชัดเจน เพื่อจะได้ทำการตรวจสอบและติดตามผลตลอดระยะเวลาการดำเนินกิจกรรม

3.3.5 เริ่มทำการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ โดยให้ยึดหลัก P D C A ตามแผนงานที่ได้วางไว้ ที่สำคัญจะต้องกระทำภายใต้ระยะเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อที่จะไม่ให้เกิดกระทบต่อกิจกรรมอื่นๆ เมื่อเกิดความล่าช้ากว่าแผนการที่กำหนด ให้รีบแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น เพื่อให้คงไว้ซึ่งแผนการเดิมมากที่สุด

3.3.6 สรุปผลการปรับปรุง นำข้อมูลมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบก่อนหลังทำการปรับปรุงว่าผลที่ได้ตรงกับเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าไม่ตรงจะต้องตรวจสอบว่าเกิดจากสาเหตุใด และสาเหตุนั้นได้ทำการแก้ไขหรือไม่ ถ้ายังพอมีเวลาในการทำกิจกรรมเหลืออยู่ให้ทำการแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ยังไม่บรรลุเป้าหมาย และเมื่อบรรลุตามเป้าหมายแล้ว ให้หาวิธีการใหม่ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา นำไปเขียนเป็นข้อกำหนด หรือมาตรฐาน หรือ วิชาปฏิบัติ ให้ชัดเจน เพิ่มเติมเข้าไปในการทำงานประจำวัน เพื่อให้วิธีการใหม่ที่ได้ทำการแก้ไข ถูกนำไปปฏิบัติจริง เมื่อเวลาผ่านไป หรือเมื่อมีการเปลี่ยนพนักงานประจำในการผลิต

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

4.1.1. คัดเลือกหัวข้อปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากของเสียในกระบวนการผลิต

- ของเสียจากความผิดพลาดของเครื่องจักร
- ของเสียจากความผิดพลาดจากพนักงาน

ไม่สามารถทำได้เนื่องจาก

- ต้องมีความรู้ทักษะเกี่ยวกับเครื่องจักร
- ต้องมีความรู้ทักษะการ Training พนักงาน

2. ปัญหาด้านเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตประจำวัน

- เวลาที่สูญเสียจากเครื่องจักร Break Down
- เวลาที่สูญเสียจากการเปลี่ยนรุ่น เปลี่ยนแบบในการผลิตประจำวัน

สามารถทำได้เนื่องจาก

- การเปลี่ยนรุ่นการผลิตเกิดขึ้นเป็นประจำ
- สามารถเก็บข้อมูลได้ทันที

3. ปัญหาด้านวัตถุดิบที่ส่งเข้ากระบวนการผลิต

- ชิ้นส่วนที่ส่งเข้ามาไม่ได้คุณภาพ
- ชิ้นส่วนที่ส่งเข้ามาไม่ตรงต่อเวลาของการผลิต

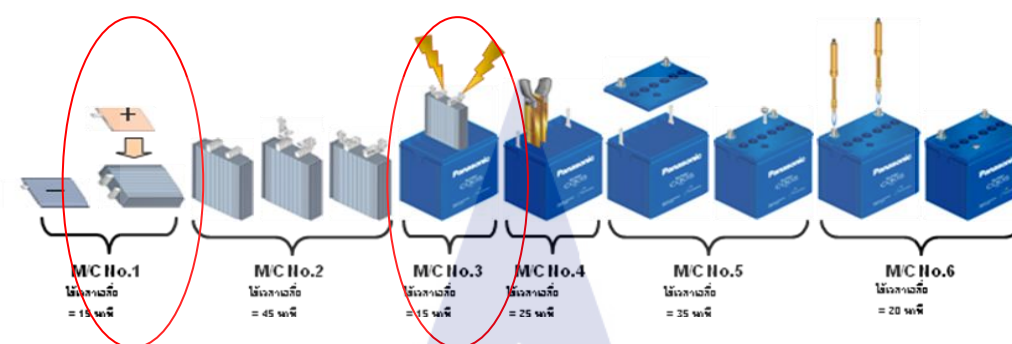
ไม่สามารถทำได้เนื่องจาก

- หน่วยงานส่งมอบชิ้นส่วน อยู่คนละแผนกงาน
- ต้องใช้ทักษะด้านประสิทธิภาพ เกี่ยวกับข้อมูลของ Supplier ที่ส่งมอบวัตถุดิบ

ดังนั้น จึงได้เลือกปัญหาที่ 2 ในการปรับปรุงครั้งนี้

4.1.2 ตำราข้อมูลของปัญหา

จากข้อมูล ได้ทำการตรวจสอบประเมินความเป็นไปได้ในการทำการแก้ไขพบว่า จุดที่ใช้เวลาในการเปลี่ยนแบบเครื่องจักรที่สามารถทำได้ และเป็นการแก้ไขแบบถาวรก็คือเครื่องจักรที่ 1 และเครื่องจักรที่ 3



รูปที่ 4.1 ภาพจุดที่ใช้เวลาในการเปลี่ยนเครื่องจักรที่สามารถทำได้

หลังจากนั้น ได้ทำการบันทึกเวลาจริงที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบโดยการจับเวลาที่หน้างาน เพื่อนำมาประกอบการแก้ไขเนื่องจากข้อมูลเบื้องต้นเป็นข้อมูลเก่าที่ได้มีการจัดเก็บไว้ ซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปแล้วในตอนนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

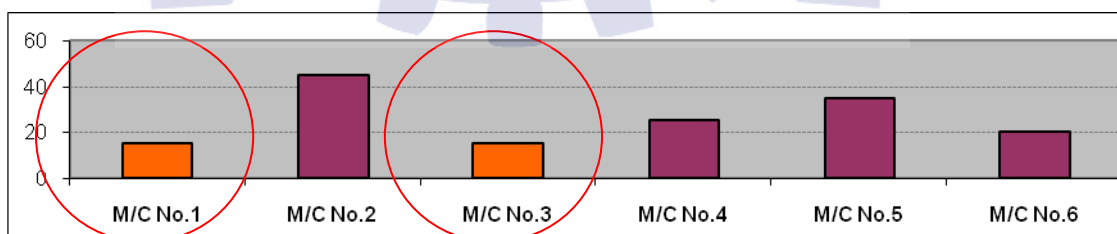
ตารางที่ 4.1 แสดงระยะเวลาที่ได้ทำการเก็บข้อมูลในการเปลี่ยนรุ่น

Date	M/C No.1	M/C No.2	M/C No.3	M/C No.4	M/C No.5	M/C No.6
3/10/2012	15.42	44.63	15.14	25.11	35.01	19.46
6/12/2012	15.16	45.36	15.28	24.53	34.56	20.13
10/12/2012	14.3	45.46	14.53	25.03	34.12	20.14
12/12/2012	15.08	44.39	15.11	24.22	35.14	19.55
14/12/2012	15.34	45.55	15.23	25.18	34.54	21.06
17/12/2012	14.52	44.21	15.34	24.13	35.12	20.33
19/12/2012	15.28	43.98	14.49	25.11	35.06	19.48
21/12/2012	15.46	45.54	15.15	24.48	35.24	20.21
24/12/2012	14.14	44.12	15.23	25.05	35.18	20.05
26/12/2012	15.03	45.23	14.46	25.13	34.57	20.32
เวลาเฉลี่ย	14.97	44.85	15.00	24.80	34.85	20.07

จากการเก็บข้อมูลจริงพบว่าเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบในเครื่องจักรที่ 1 และ เครื่องจักรที่ 2 นั้นมีเวลาที่ใช้จริงใกล้เคียงกับเวลาที่ได้ทำการลงไปทดสอบจับเวลาจริงคือ เฉลี่ย 15 นาที ต่อ การเปลี่ยนแบบ 1 รุ่น และจุดเครื่องจักรที่ 3 ยังใช้พนักงานจากจุดเครื่องจักรที่ 2 มาทำการเปลี่ยนแบบ ซึ่งการเปลี่ยนแบบในจุดเครื่องจักรที่ 2 นั้น มีเวลาที่ใช้มากที่สุดโดยใช้เวลาถึง 45 นาที แต่เครื่องจักรที่ No.2 ต้องใช้เงินลงทุนมากในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว และทางบริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด ในช่วงเดือนเมษายน 56 นี้ ได้มีแผนที่จะให้วิศวกรชาวญี่ปุ่นมาปรับเครื่องอยู่แล้ว จึงไม่จำเป็นที่จะต้องแก้ปัญหานี้ และด้วยประสบการณ์ของตัวนักศึกษาเองก็แก้ไขไม่ได้อยู่แล้ว

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า

1. การแก้ไขเวลาในการเปลี่ยนแบบเครื่องจักรในจุดที่ 1 นั้นมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นเครื่องจักรต้นกระบวนการผลิต เมื่อมีความล่าช้าก็จะส่งผลทำให้เครื่องจักรจุดที่ 2 ให้มีความล่าช้ามากขึ้นกว่าเดิม ดังนั้นจึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะควบคุมการเปลี่ยนแบบในเครื่องจักรจุดที่ 1 ให้มีความรวดเร็วมากที่สุดเพื่อให้เครื่องจักรในจุดที่ 2 สามารถรับชิ้นงานจากเครื่องจักรในจุดที่ 1 เพื่อทำการปรับตั้งได้อย่างรวดเร็วขึ้น
2. การแก้ไขเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบเครื่องจักรในจุดที่ 3 นั้นมีความจำเป็นด้านความสามารถของการใช้พนักงาน เนื่องจาก เครื่องจักรในจุดที่ 3 เป็นแบบอัตโนมัติ ทำงานโดยใช้สายพานลำเลียงเข้าเครื่องจักร จึงไม่จำเป็นที่จะต้องใช้เวลาในการควบคุม แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแบบ จะใช้พนักงานควบคุมเครื่องจักรในจุดที่ 2 มารองรับการเปลี่ยนแบบเท่านั้น เพราะฉะนั้นการที่ทำให้เครื่องจักรในจุดที่ 3 นั้นมีความรวดเร็วมากเท่าใด ก็จะทำให้พนักงานเข้าไปช่วยเหลือการเปลี่ยนแบบเครื่องจักรในจุดที่ 2 ทำได้รวดเร็วขึ้นมากเท่านั้น เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบเครื่องจักรจุดที่ 2 นั้นใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนมากที่สุด



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงเวลาที่ใช้เปลี่ยนรุ่นในแต่ละเครื่องจักรที่จะทำการปรับปรุง

ซึ่งการแก้ไขในครั้งนี้จะส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบของเครื่องจักรที่ 2 ซึ่งเป็นจุดที่ใช้เวลานานมากที่สุด แต่จุดนี้เป็นจุดที่สำคัญต่อกระบวนการผลิตอย่างมาก เพราะเป็นจุดที่ใช้เครื่องจักรที่มีความซับซ้อนมากที่สุด ใช้พนักงานที่มีความชำนาญมากที่สุด และยังมีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่เข้มงวดตามระบบการตรวจสอบของ QC มากที่สุด ทำให้การที่จะเข้าไปแก้ไขในการลดเวลาในการเปลี่ยนแบบของเครื่องจักรในจุดที่ 2 ทำได้ยาก และมีการลงทุนสูงจึงจำเป็นต้องใช้เวลาและข้อมูลประกอบการแก้ไขที่ซับซ้อนทำให้เลือกที่จะแก้ไขในเรื่องจักรจุดที่ 1 และเครื่องจักรจุดที่ 3 แทนตามความเหมาะสม

4.1.3 กำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายที่กำหนดไว้จากการศึกษาเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบนั้น คือ

1. ลดเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบเครื่องจักรในจุดที่ 1 ลง จาก 15 นาที เป็น 10 นาที
2. ลดเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบเครื่องจักรในจุดที่ 2 ลง จาก 15 นาที เป็น 10 นาที

ผลทางตรงคือ จะสามารถทำให้เวลาที่เครื่องจักรต้นกระบวนการผลิต ส่งผลิตภัณฑ์ออกมาทดสอบคุณภาพและส่งไปยังเครื่องจักรจุดที่ 2 ได้รวดเร็วขึ้นจากเดิม 5 นาที และเครื่องจักรในจุดที่ 3 จะลดเวลาลง 5 นาที ทำให้พนักงานไปทำการช่วยในการเปลี่ยนรุ่นที่เครื่องจักรในจุดที่ 2 ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ผลทางอ้อมคือ ส่งผลให้เครื่องจักรจุดที่ 2 มีเวลาในการเปลี่ยนแบบที่เร็วขึ้น เพราะมีจำนวนคนที่เข้าไปช่วยเหลือทำได้เร็วกว่าเดิมซึ่งจะส่งผลให้เวลาโดยรวมของการเปลี่ยนแบบที่ใช้ในกระบวนการประกอบแบตเตอรี่โดยรวมลดลงเมื่อทุกอย่างไปไปตามปกติ

4.1.4 สาเหตุขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่น

จากการเก็บข้อมูล เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตนั้น พบว่าจุดเครื่องจักร No.2 นั้นใช้เวลาเวลานานที่สุด แต่เนื่องจากเครื่องจักรมีความซับซ้อนและใช้พนักงานถึง 3 คน ในการเปลี่ยนแบบ ทำให้ไม่สามารถแก้ไขได้ จากการปรึกษากับหัวหน้าแผนกประกอบแบตเตอรี่ ได้ข้อมูลว่า ในเมื่อไม่สามารถแก้ไขเครื่องจักร No.2 ได้ ก็สมควรที่จะแก้ไข เครื่องจักร No.1 และ No.2 ให้ใช้น้อยลงจากที่เป็นอยู่เนื่องจาก

1. เครื่องจักร No.1 เป็นต้นกระบวนการผลิต เมื่อเปลี่ยนแบบได้ไว ก็ส่งผลโดยรวมต้องเครื่องจักร ตำแหน่งถัดไปไปด้วย
2. เมื่อเครื่องจักร No.1 และ No.3 ใช้น้อยลง พนักงานก็จะสามารถเข้าไปช่วยเหลือเครื่องจักร No.2 ได้ ทำให้เครื่องจักร No.2 เสร็จสิ้นไวขึ้นส่งผลต่อเวลาที่ใช้ทั้งหมด

3. เมื่อเครื่องจักร No.1,2,3 ซึ่งเป็นต้นกระบวนการผลิต ใช้เวลาน้อยลงกว่าเดิม มีผลทำให้เครื่องจักร No.4,5,6 สามารถปรับเซตได้ไวขึ้น และเวลาโดยรวมทั้งหมดก็จะลดลง

ตารางที่ 4.2 แสดงหน้าที่การทำงานของพนักงานแต่ละเครื่องจักร

หน้าที่การทำงานของพนักงานแต่ละเครื่องจักร

เครื่องจักร	จำนวนพนักงาน	งานภายใน	งานภายนอก	Material ที่จะต้องใช้	
No.1	2 คน	พนักงานใส่แผ่นเข้าเครื่องจักร 1 คน ประจำ	พนักงาน 1 คน ขนส่งแผ่นธาตุ เมื่อแผ่นธาตุใกล้หมด	แผ่นธาตุ + และ -	
No.2	2 คน	พนักงาน ประจำเครื่องจักร 1 คน	พนักงาน 1 คน ขนส่งหม้อแบตเตอรี่ และส่งเข้าเครื่องจักร	หม้อ แบตเตอรี่	
No.3	1 คน	พนักงาน ประจำเครื่องจักร 1 คน	ไม่มี	ไม่มี	
No.4	1 คน	พนักงาน ประจำเครื่องจักร 1 คน	พนักงาน 1 คน ขนส่งฝาแบตเตอรี่ (ใช้คนเดียวกับขนหม้อ)	ฝา แบตเตอรี่	
No.5	1 คน	พนักงาน ประจำเครื่องจักร 1 คน	ไม่มี	ไม่มี	
No.6	1 คน	พนักงาน ประจำเครื่องจักร 1 คน	ไม่มี	ไม่มี	

ตารางที่ 4.3 หน้าที่ของพนักงาน เมื่อถึงเวลาการเปลี่ยนรุ่นแบตเตอรี่

เครื่องจักร	จำนวนพนักงาน	งานที่จะต้องทำ
No.1	2 คน	<u>งานภายใน</u> พนักงานคนที่ 1 ทำการเปลี่ยนแบบ เปลี่ยนรุ่นเครื่องจักร ตามรุ่นที่จะทำการผลิตต่อไป
		<u>งานภายนอก</u> พนักงานคนที่ 2 ทำการนำแผ่นธาตุรุ่นที่ผลิตไปแล้ว จัดเก็บและขนย้ายแผ่นธาตุรุ่นต่อไปเข้ามาเตรียม
No.2	2 คน	<u>งานภายใน</u> พนักงานคนที่ 1 ทำการเปลี่ยนแบบ เปลี่ยนรุ่นเครื่องจักร ตามรุ่นที่จะทำการผลิตต่อไป
		<u>งานภายนอก</u> พนักงานคนที่ 2 ทำการนำแผ่นธาตุรุ่นที่ผลิตไปแล้ว จัดเก็บและขนย้ายแผ่นธาตุรุ่นต่อไปเข้ามาเตรียม
No.3	1 คน	<u>งานภายใน</u> พนักงานคนที่ 1 ทำการเปลี่ยนแบบ เปลี่ยนรุ่นเครื่องจักร ตามรุ่นที่จะทำการผลิตต่อไป
No.4	1 คน	<u>งานภายใน</u> พนักงานคนที่ 1 ทำการเปลี่ยนแบบ เปลี่ยนรุ่นเครื่องจักร ตามรุ่นที่จะทำการผลิตต่อไป
No.5	2 คน	<u>งานภายใน</u> พนักงานคนที่ 1 ทำการเปลี่ยนแบบ เปลี่ยนรุ่นเครื่องจักร ตามรุ่นที่จะทำการผลิตต่อไป
		<u>งานภายนอก(ใช้คนเดียวกับ No.2)</u> พนักงานคนที่ 2 จากจุดงานเครื่องจักร No.2 ทำการนำย้ายฝาหม้อรุ่นต่อไปเข้ามา เตรียมที่จะทำการผลิต
No.6	1 คน	<u>งานภายใน</u> พนักงานคนที่ 1 ทำการเปลี่ยนแบบ เปลี่ยนรุ่นเครื่องจักร ตามรุ่นที่จะทำการผลิตต่อไป

เครื่องจักรที่ได้เลือกนำมาแก้ไขคือ MC No.1 (เครื่องจัดเรียงแผ่นธาตุบวกและลบ) และ MC No.3 (เครื่องตรวจสอบการ Short ของ Group Cell)

4.1.5 การปรับปรุงงาน ที่ MC No.1 (เครื่องจัดเรียงแผ่นธาตุบวกและลบ) และ MC No.3 (เครื่องตรวจสอบการ Short ของ Group Cell)

4.1.5.1 การแก้ไขในจุดที่ 1 MC No.1 (เครื่องจัดเรียงแผ่นธาตุบวกและลบ)



รูปที่ 4.3 การแก้ไขจุดที่ 1

คือการลดเวลาในการปรับขนาดของช่องรับ Group Cell ที่จะมี Robot หยิบลงมาวาง โดยการทำงานปกตินั้นจะมีอยู่ 9 ขั้นตอนใช้เวลาโดยประมาณ 15 นาที โดยจะทำการแก้ไขให้เหลือเพียง 6 ขั้นตอนเท่านั้นและใช้เวลาโดยประมาณ 10 นาที

ขั้นตอนที่ 1 ไซสกรุปลดรางออกจากชุด Robot

ขั้นตอนที่ 2 ไซสกรุปลดแผ่นประกอบ Group Cell ทั้ง 2 ข้าง

ขั้นตอนที่ 3 หยิบแผ่นธาตุบวก และ แผ่นธาตุลบ นำมาเรียงเป็น Group Cell ตามรุ่นที่จะทำ

การผลิต

ขั้นตอนที่ 4 วัดขนาดของ Group Cell

ขั้นตอนที่ 5 นำขนาดที่วัดได้มาเทียบกับรางรับ Group Cell

ขั้นตอนที่ 6 ไซสกรุปปรับขนาด ให้เทียบเท่ากับขนาดของ Group Cell ที่ทำการวัดมา

ขั้นตอนที่ 7 ทดสอบโดยนำ Group Cell ที่เตรียมไว้มาทำการใส่เข้า – ออก กับรางที่ได้ทำ

การปรับ

ขั้นตอนที่ 8 ยึดสกรูให้แน่นทั้ง 2 ด้านเมื่อผ่านการทดสอบแล้ว

ขั้นตอนที่ 9 นำไปประกอบกับชุด Robot เตรียมพร้อมเดินเครื่องจักร

ผลการแก้ไขจุดที่ 1

1. เพิ่ม Jig Support โดยการผลิต Group Cell ที่ทำการผลิตแต่ละรุ่น โดยแยกตามจำนวนแผ่นที่ใช้ในแต่ละ Model ตาม Spec. ที่กำหนดจากหน่วยงาน Design

ตารางที่ 4.4 แสดงการใช้จำนวนแผ่นธาตุในแต่ละรุ่น

MF Model Assembly 2 Plate Spec.

Up date 06-02-2012

Type	Model	Positive Plate (+)		Negative Plate (-)		Separator		
		Type	Q'ty	Type	Q'ty	Thick(mm)	Envelope	Type
TF(MF Series) MF - EXPORT	N-105D31		9		9	0.8		
	N-95D31		8		8	1.0		
	N-75D31		7		8	1.4		
	N-80D26		7		7	1.2		
	N-65D26	AFE	6	AFE	7	1.0		
	N-55D26		5		6	1.4		
	N-75D23		6		7	1.0		
	N-55D23		5		6	1.4		
	N-55B24		7		7	1.0		
	N-46B24		6		7	1.0		
	N-38B19	NFE	5	NFE	6	0.8		
	N-34B19		4		5	1.2		
SS series	N-S60A (N40)		5		6	1.2		
	N-80D26		7		7	1.2		
	N-55D23	AFE	5	AFE	6	1.4		
	N-46B24		6		7	1.0		
	N-34B19	NFE	4	NFE	5	1.2		
MF (Standard) MF - Domestic	N-105D31		9		9	0.8		
	N-95D31		8		8	1.0		
	N-75D31	AFT	7	AFE	7	1.4		
	N-65D26		6		6	1.2		
	N-55D23		5		5	1.4		
	N-55B24		7		7	1.0		
	N-46B24	NFT	6	NFE	6	1.2		
	N-38B19		5		5	1.0		

ทำการผลิต Group Cell แต่ละรุ่น



รูปที่ 4.4 ทำการผลิต Group Cell แต่ละรุ่น

แยกประเภทตามจำนวนแผ่นที่ใช้



รูปที่ 4.5 จำนวนแผ่นที่ใช้ในแต่ละรุ่น



ความกว้าง Group Cell = 48.36 mm.



ความกว้าง Group Cell = 46.44 mm.



ความกว้าง Group Cell = 31.58 mm.



ความกว้าง Group Cell = 30.37 mm.



ความกว้าง Group Cell = 23.46 mm.

รูปที่ 4.6 ความกว้างของ Group Cell แต่ละรุ่น

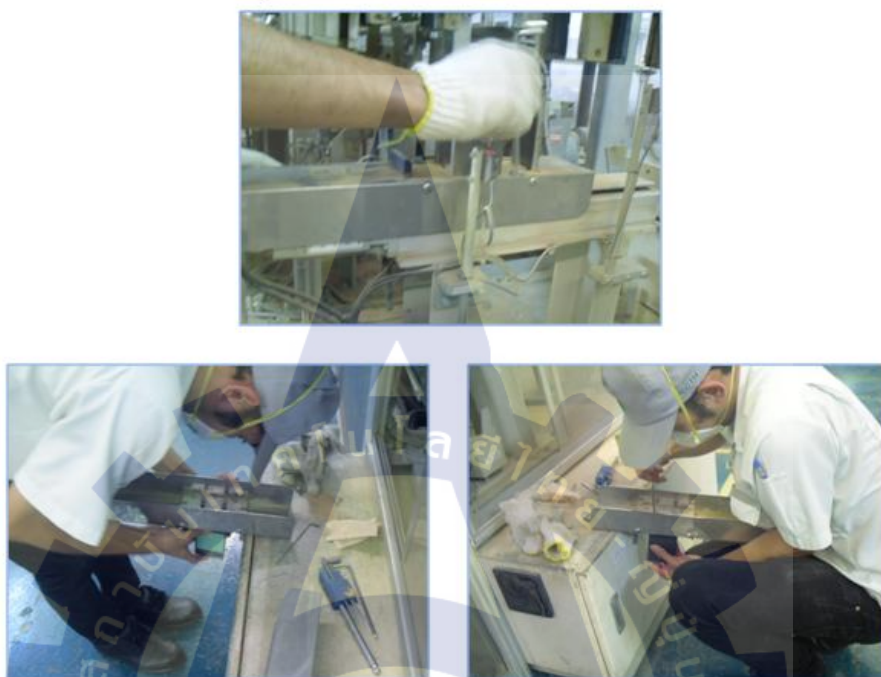
2. ทดสอบการใช้งานโดยนำไปทดลองปฏิบัติที่ Line การผลิต โดยการลดขั้นตอนที่จำแนกไว้ซึ่งสามารถนำไปทำภายนอกได้ โดยการนำ Group Cell ที่ได้เตรียมไว้แล้วมาใช้งานตามรุ่นที่จะทำการผลิตต่อไป และทำการจับเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่น โดยการใช้ Group Cell สำรองใส่ที่รางปรับขนาด ทันทีเมื่อถอดรองปรับขนาดออกจากเครื่องจักร



รูปที่ 4.7 ทดลองการใช้ Group Cell

3. ตรวจสอบผลที่ได้ หลังการทดสอบจับเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่น โดยพนักงานเริ่มใช้วิธีใหม่ตามที่ได้กำหนดไว้ เพื่อหาจุดบกพร่องในการทำงานด้วยวิธีการใหม่

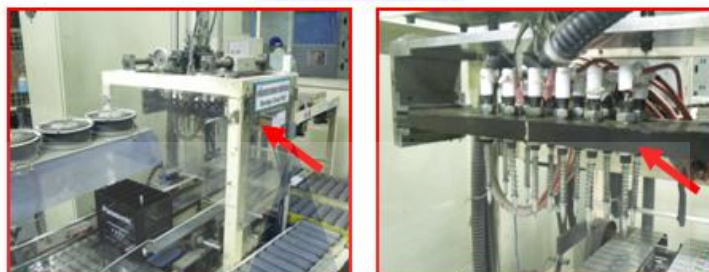
ทดลองปฏิบัติจริงโดยพนักงานที่ทำงานประจำตำแหน่งนั้นๆ



รูปที่ 4.8 ทดลองปฏิบัติจริงโดยพนักงานที่ทำงานประจำตำแหน่งนั้นๆ

4.1.5.2 การแก้ไขจุดที่ 2 MC No.3 (เครื่องตรวจสอบการ Short ของ Group Cell)

การแก้ไขจุดที่ 2



เข็มตรวจสอบการ Short ของแผ่น Cell ในหม้อ Battery



เข็มตรวจสอบที่จะต้อง Set ระยะห่างของเข็ม ตามขนาดของ Battery

รูปที่ 4.9 การแก้ไขจุดที่ 2

คือ การลดเวลาในการถอดชุดยึดเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าออกมาทำการปรับเปลี่ยนตามรุ่นที่ทำการผลิต โดยการทำงานปกตินั้นจะมีอยู่ 7 ขั้นตอน ใช้เวลาโดยประมาณ 15 นาที โดยจะทำการแก้ไขให้เหลือเพียง 3 ขั้นตอนเท่านั้นและใช้เวลาโดยประมาณ 10 นาที

ขั้นตอนที่ 1 ถอดแผงชุดเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากตัวเครื่อง

ขั้นตอนที่ 2 คลายน็อตยึดเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากแผง

ขั้นตอนที่ 3 นำ Jig แบบขนาดของรุ่นที่จะผลิตต่อไปมาสอดเข้ากับแผงเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 4 ปรับเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้ง 12 เข็มตามแบบที่สอดเข้าไป

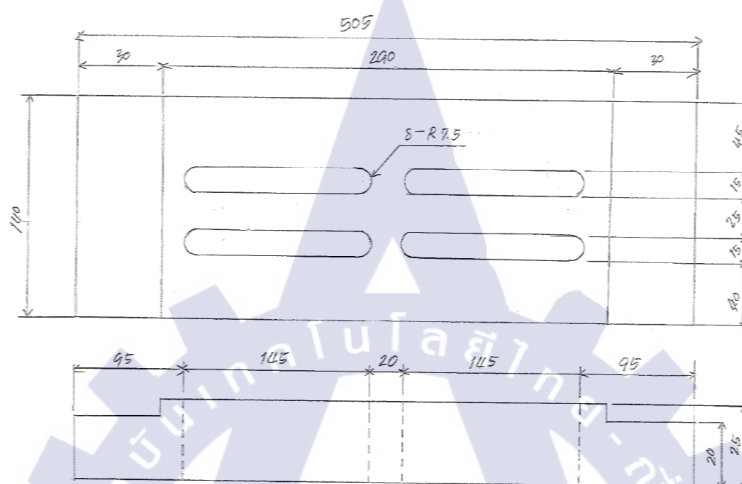
ขั้นตอนที่ 5 ยึดน็อตที่เข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้ง 12 เข็ม

ขั้นตอนที่ 6 ถอด Jig แบบขนาดที่นำไปสอดเทียบออก

ขั้นตอนที่ 7 นำแผงชุดเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าไปติดตั้งที่เครื่องจักร

การปรับปรุงจุดที่ 2

1. ออกแบบ Jig ที่ใช้สำหรับปรับตั้งเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยวัดจากขนาด Jig เดิมที่มีใช้ อยู่ใน Line การผลิตแค่ตัวเดียวซึ่งจะล่าช้าในการปรับเปลี่ยนแต่ละครั้ง โดยในการออกแบบครั้งนี้ ได้รับแผนกช่าง MES ที่ได้ช่วยเหลือในการทำอุปกรณ์ชิ้นนี้ และสั่งซื้ออุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทำ Jig ทั้งหมดผ่านทางแผนก MES

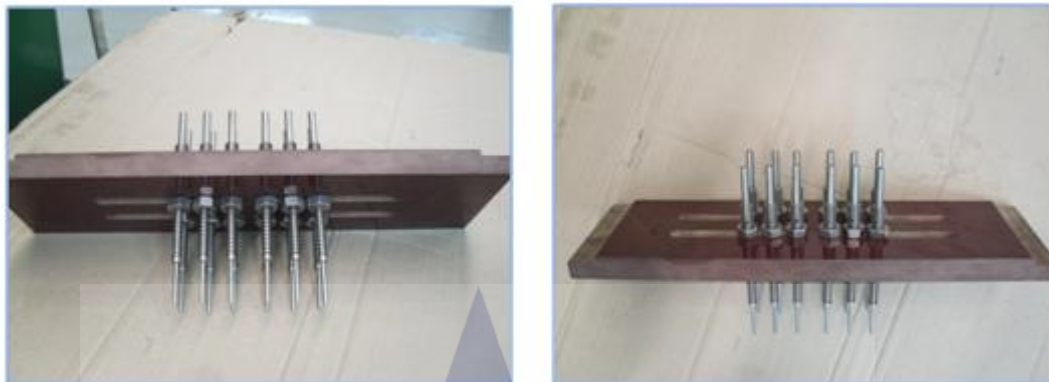


*ใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 4.10 แบบอุปกรณ์ที่จะทำขึ้นใหม่



รูปที่ 4.11 การประกอบอุปกรณ์

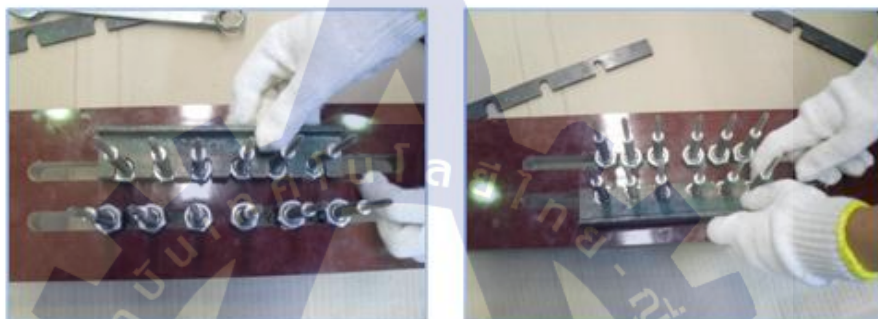


รูปที่ 4.12 อุปกรณ์ที่ทำเสร็จแล้ว



รูปที่ 4.13 อุปกรณ์ปรับเข็มจ่ายไฟฟ้าตัวที่ 1 และ ตัวที่ 2 (ทำขึ้นมาใหม่)

2. นำอุปกรณ์ที่ทำขึ้นมาใหม่ ไปทดลองใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตจริงโดย การปรับเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้า จะกระทำก่อนที่จะมีการเปลี่ยนรุ่น เนื่องจากเวลาที่ Line การผลิตช่วงเวลาพักติพนักงานจะมีเวลาในการปรับเซตอุปกรณ์เข็มจ่ายกระแสไฟฟ้า ซึ่งจะไม่กระทบกับการผลิต



รูปที่ 4.14 ปรับตั้งเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าตามรุ่นที่จะทำการผลิต



รูปที่ 4.15 อุปกรณ์เปลี่ยนรุ่นพร้อมสำหรับ รอเวลาเปลี่ยนโดยไม่ต้องเสียเวลาปรับเซตใหม่

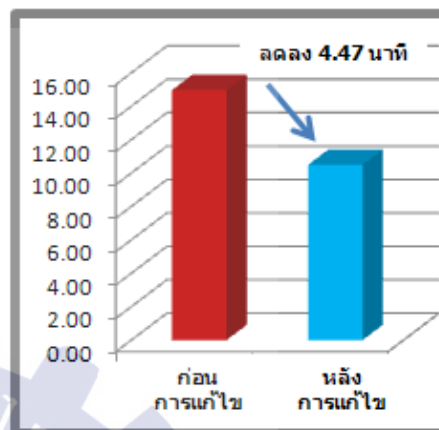
3. ตรวจสอบผลที่ได้จากการปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตโดยการใช้ Jig ปรับตั้งเข็มเพิ่มเข้าไปอีก 1 ชุด โดยทำการปรับตั้งไว้ก่อนหน้าที่จะถึงเวลาการเปลี่ยนรุ่น เมื่อถึงเวลาที่สามารถนำ Jig สำรองใส่แทนในตำแหน่งเครื่องจักรได้ทันที

4.2 ผลจากการปรับปรุง

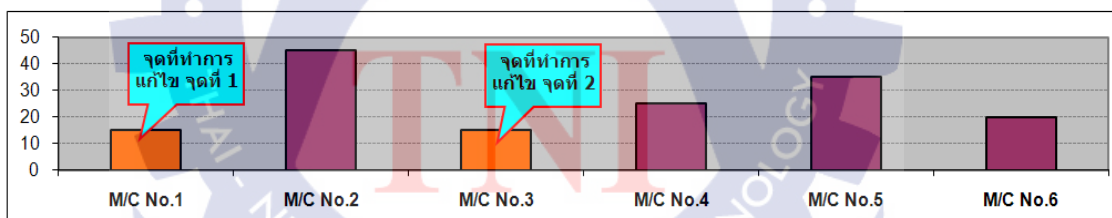
ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการแก้ไขจุดที่ 1

ข้อมูลเปรียบเทียบการแก้ไขจุดที่ 1

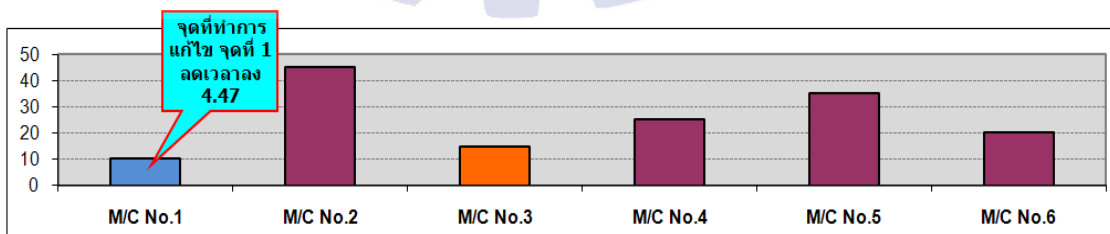
Date	ข้อมูลก่อนการแก้ไข	ข้อมูลหลังการแก้ไข
4/01/2013	15.42	11.02
8/01/2013	15.16	10.55
9/01/2013	14.30	10.48
11/01/2013	15.08	10.58
14/01/2013	15.34	11.13
16/01/2013	14.52	10.36
17/01/2013	15.28	10.25
21/01/2013	15.46	10.31
22/01/2013	14.14	10.22
25/01/2013	15.03	10.12
เวลาเฉลี่ย	14.97	10.50



สรุปผลการแก้ไขจุดที่ 1 ลดเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นด้วยการทำ Group Cell สำหรับแต่ละ Model ที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นในแต่ละครั้ง เพื่อลดเวลาในการปรับเซต ขนาดของรางประกอบ Group Cell โดยการแก้ไขนั้นได้ลดวิธีการทำงานแบบเดิมลงจาก 9 ขั้นตอน เหลือเพียง 6 ขั้นตอน และเวลาโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 4.47 นาที



รูปที่ 4.16 กราฟแสดงข้อมูลก่อนการปรับปรุง

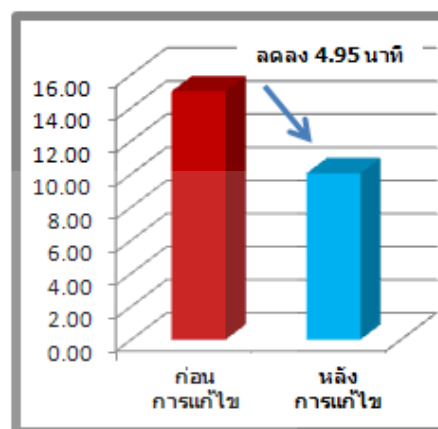


รูปที่ 4.17 กราฟแสดงข้อมูลหลังการปรับปรุงจุดที่ 1

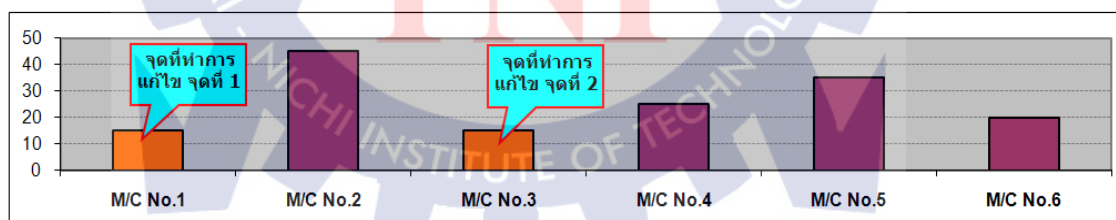
ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบการแก้ไขจุดที่ 2

ข้อมูลเปรียบเทียบการแก้ไขจุดที่ 2

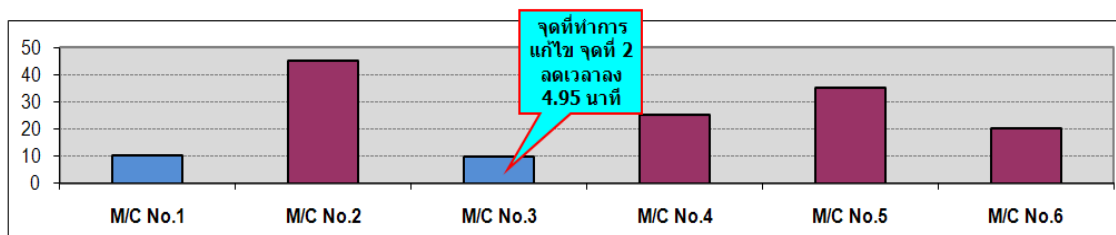
Date	ข้อมูลก่อนการแก้ไข	ข้อมูลหลังการแก้ไข
4/01/2013	15.14	10.45
8/01/2013	15.28	10.05
9/01/2013	14.53	9.94
11/01/2013	15.11	9.83
14/01/2013	15.23	10.17
16/01/2013	15.34	10.03
17/01/2013	14.49	10.11
21/01/2013	15.15	10.08
22/01/2013	15.23	9.87
25/01/2013	14.46	9.97
เวลาเฉลี่ย	15.00	10.05



สรุปผลการแก้ไขจุดที่ 2 ลดเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นด้วยการทำ jig ตัวปรับเซตเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้า สำรองเพื่อใช้ปรับตั้งก่อนที่จะถึงเวลาในการเปลี่ยนรุ่นจริง เนื่องจากพนักงานประจำเครื่องจะมีเวลาพอสำหรับการปรับตั้ง ซึ่งก่อนหน้านี้ มีอุปกรณ์ปรับตั้งเพียงแค่ชุดเดียวที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักร ประกอบกับเครื่องจักรมีการทำงานตลอดแบบอัตโนมัติกับ Line การผลิต จึงจำเป็นต้องหยุดเครื่องจักรก่อนที่จะทำการปรับตั้ง แต่หลังจากได้ทำอุปกรณ์สำเร็จและมีการปรับตั้งไว้ก่อนจึงสามารถลดเวลาและวิธีการในการเปลี่ยนรุ่นของเครื่องจักรในจุดนี้ลงได้ จากการทำงานแบบเดิมมี 7 ขั้นตอน สามารถลดลงเหลือเพียง 3 ขั้นตอนเท่านั้น และเวลาโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 4.95 นาที



รูปที่ 4.18 กราฟแสดงข้อมูลก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 4.19 กราฟแสดงข้อมูลหลังการปรับปรุงจุดที่ 2

4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงาน

4.3.1. ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินงานนั้น ไม่ตรงกับแผนการที่กำหนดไว้เนื่องจาก

4.3.1.1. แผนการผลิตนั้นไม่แน่นอนปรับเปลี่ยนบ่อยครั้งจากปัญหาวัตถุดิบและปัญหาเครื่องจักร ทำให้การวางแผนในช่วงเวลาการเปลี่ยนรุ่นนั้นไม่คงที่ปรับเปลี่ยนตลอดเวลา และหลายครั้งที่การเปลี่ยนรุ่นการผลิตนั้นอยู่ในช่วงเวลากะดิก ซึ่งไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลได้เต็มที่ 100%

4.3.1.2. การสั่งซื้ออุปกรณ์ที่จะนำมาใช้นั้นใช้เวลานาน เนื่องจากติดช่วงเวลาหยุดปีใหม่ 2556 ทำให้ อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ทำ Jig และเครื่องมืออื่นๆในการประกอบนั้นล่าช้ากว่าที่กำหนด

4.3.1.3. การจับเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ จะต้องใช้พนักงานประจำเพื่อให้ได้เวลาที่แท้จริงมากที่สุด การทำงานโดยพนักงานไม่ประจำ หรือพนักงานแทนงานนั้น ทำให้เวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลนั้นคลาดเคลื่อนจากเวลาที่ถูกต้องและเหมาะสม

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ก่อนและหลังการแก้ไข การแก้ไขหัวข้อการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นนั้นได้แบ่งออกเป็น การลดขั้นตอนการทำงาน และการใช้อุปกรณ์เสริมช่วยในการเปลี่ยนรุ่นในกิจกรรมที่แยกออกไปทำก่อน ได้ผลออกมาดังนี้

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ก่อนและหลังการแก้ไข การแก้ไขหัวข้อการลดเวลาในการเปลี่ยนรูนนั้นได้แบ่งออกเป็น การลดขั้นตอนการทำงาน และการใช้อุปกรณ์เสริมช่วยในการเปลี่ยนรูนในกิจกรรมที่แยกออกไปทำก่อน ได้ผลออกมาดังนี้

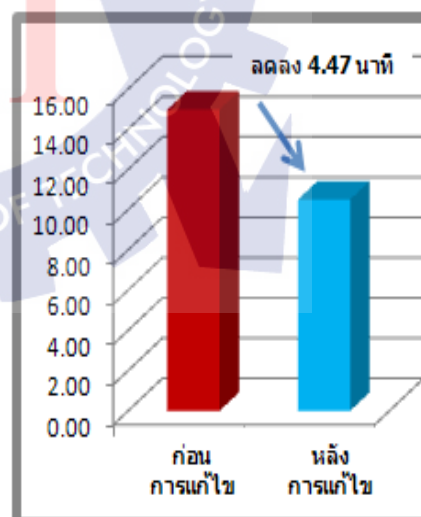
ตารางที่ 4.7 ขั้นตอนการทำงานก่อนและหลังการแก้ไขที่เครื่องจักรตำแหน่งที่ 1

ขั้นตอนก่อนการแก้ไข		ขั้นตอนหลังการแก้ไข	
ขั้นตอนที่	วิธีการปฏิบัติ	ขั้นตอนที่	วิธีการปฏิบัติ
1	ไขสกรูปลดรางออกจากชุด Robot	1	ไขสกรูปลดรางออกจากชุด Robot
2	ไขสกรูปลดแผ่นประคอง Group Cell	2	ไขสกรูปลดแผ่นประคอง Group Cell
3	นำแผ่นธาตุมาเรียงเป็น Group Cell	3	ไขสกรูปรับขนาดราง ให้เท่ากับ Group Cell
4	วัดขนาด Group Cell	ขั้นตอนที่ 4 - 6 ทำไว้ก่อนหน้านี้	
5	นำขนาดที่วัดได้มาเทียบกับราง		
6	ไขสกรูปรับขนาดราง ให้เท่ากับ Group Cell		
7	ทดสอบใส่ Group Cell	7	ทดสอบใส่ Group Cell
8	ยึดสกรูให้แน่นทั้ง 2 ข้าง	8	ยึดสกรูให้แน่นทั้ง 2 ข้าง
9	นำไปประกอบกับชุด Robot	9	นำไปประกอบกับชุด Robot

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลเวลาที่ลดลงก่อนและหลังการแก้ไขที่เครื่องจักรตำแหน่งที่ 1

ข้อมูลเปรียบเทียบการแก้ไขจุดที่ 1

Date	ข้อมูลก่อนการแก้ไข	ข้อมูลหลังการแก้ไข
4/01/2013	15.42	11.02
8/01/2013	15.18	10.55
9/01/2013	14.30	10.46
11/01/2013	15.08	10.56
14/01/2013	15.34	11.13
16/01/2013	14.52	10.36
17/01/2013	15.28	10.25
21/01/2013	15.46	10.31
22/01/2013	14.14	10.22
25/01/2013	15.03	10.12
เวลาเฉลี่ย	14.97	10.50



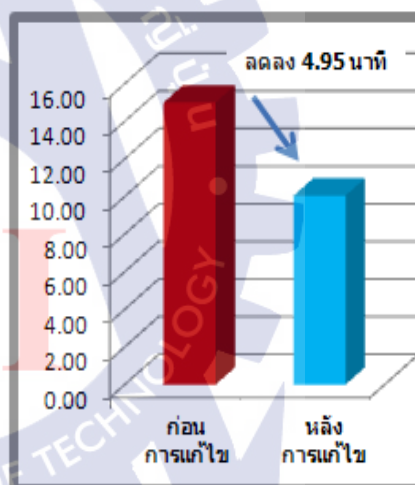
ตารางที่ 4.9 ขั้นตอนการทำงานก่อนและหลังการแก้ไขที่เครื่องจักรตำแหน่งที่ 3

ขั้นตอนก่อนการแก้ไข		ขั้นตอนก่อนการแก้ไข	
ขั้นตอนที่	วิธีการปฏิบัติ	ขั้นตอนที่	วิธีการปฏิบัติ
1	ถอดแผงชุดเข็มจ่ายออกจากเครื่อง	1	ถอดแผงชุดเข็มจ่ายออกจากเครื่อง
2	คลายน็อตยึดเข็มจ่ายกระแสออกจากแผง	ขั้นตอนที่ 2 - 5 ทำไว้ก่อน โดยใช้แผงสำรองที่ทำเตรียมไว้แล้ว ในการปรับตั้งตามขนาดของรุ่นที่จะผลิตต่อไป	
3	นำ Jig ขนาดรุ่นที่จะผลิต มาวัดที่แผง		
4	ปรับเข็มจ่ายกระแสไฟทั้ง 10 เข็มตาม Jig		
5	ยึดน็อตที่เข็มจ่ายกระแสไฟทั้ง 12 เข็ม	6	ยึดน็อตที่เข็มจ่ายกระแสไฟทั้ง 12 เข็ม
6	ถอด Jig ขนาดออกจากแผง	7	นำแผงชุดเข็มจ่ายติดตั้งที่เครื่องจักร
7	นำแผงชุดเข็มจ่ายติดตั้งที่เครื่องจักร		

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลเวลาที่ลดลงก่อนและหลังการแก้ไขที่เครื่องจักรตำแหน่งที่ 3

ข้อมูลเปรียบเทียบการแก้ไขจุดที่ 2

Date	ข้อมูลก่อนการแก้ไข	ข้อมูลหลังการแก้ไข
4/01/2013	15.14	10.45
8/01/2013	15.28	10.05
9/01/2013	14.53	9.94
11/01/2013	15.11	9.83
14/01/2013	15.23	10.17
18/01/2013	15.34	10.03
17/01/2013	14.49	10.11
21/01/2013	15.15	10.08
22/01/2013	15.23	9.87
25/01/2013	14.48	9.97
เวลาเฉลี่ย	15.00	10.05



4.3.3 วิเคราะห์เพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตประจำวัน โดยการลดเวลาที่จะต้องใช้ในการเปลี่ยนแบบ เปลี่ยนรุ่นที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง โดยการทำให้เวลาลดลงจากเดิมที่เป็นอยู่ให้ได้นานที่สุดวัตถุประสงค์ คือ การเพิ่มผลผลิต การลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นที่แผนกเบตเตอร์ 2 ซึ่งหลังจากทำการปรับปรุงแล้ว สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่น 10 นาที ถ้าหากใน 1 วันมีการเปลี่ยนรุ่น 3 ครั้ง สามารถได้ 30 นาทีต่อวัน เพราะฉะนั้นจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 75 หม้อต่อวัน (ใน 1 นาทีสามารถผลิตได้ 2.5 หม้อ)

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

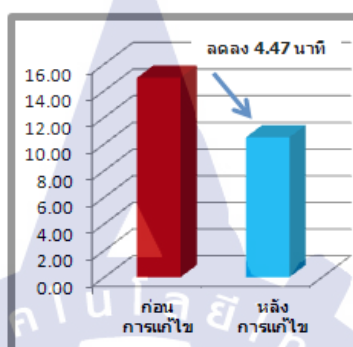
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการปฏิบัติสหกิจศึกษาที่บริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด แผนกผลิต (Production) หน่วยงานประกอบแบตเตอรี่ (Assembly) และได้เข้าไปทำโครงการเรื่องการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นที่หน่วยงานประกอบแบตเตอรี่ โดยการนำทฤษฎีทางวิชาการต่างๆเข้ามาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ เช่น ทฤษฎีเรื่องการปรับปรุงการตั้งเครื่องจักรหรือเปลี่ยนรุ่นการผลิต (SMED) การศึกษาเวลาการทำงาน (Work study) และหลักการ ECRS เมื่อได้เข้าไปทำงานที่หน่วยงานจริงๆ จึงได้เริ่ม ศึกษาภาพรวมของบริษัทพานาโซนิค เอเนอร์จี (ประเทศไทย) จำกัด ก่อน นั่นก็คือ การผลิตแบตเตอรี่ เพื่อเริ่มต้นการค้นหาหัวข้อในการทำโครงการครั้งนี้ เมื่อได้เรียนรู้เกี่ยวกับการประกอบแบตเตอรี่แล้ว จึงได้ทราบว่า ระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นแต่ละครั้ง ใช้เวลานานข้างมาก เพราะต้องเปลี่ยนแบบ/เปลี่ยนรุ่น จากแบตเตอรี่รุ่นใหญ่ (D Type) เป็นแบตเตอรี่รุ่นเล็ก (B Type) สลับกันไปมาในแต่ละวัน ตามแผนการผลิต เมื่อได้สำรวจเวลาในการผลิตแล้วมีเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต 6 เครื่องจักร แต่ละเครื่องใช้เวลาเปลี่ยนแบบไม่เท่ากัน นั่นคือ 15 45 15 25 35 และ 20 ตามลำดับ พบว่าจุดเครื่องจักรที่ 2 นั้นใช้เวลานานที่สุด แต่เนื่องจากเครื่องจักรมีความซับซ้อน ใช้พนักงานถึง 2 คน ในการเปลี่ยนแบบ และค่าใช้จ่ายสูง ทางบริษัทเองก็มีแผนที่จะให้วิศวกรชาวญี่ปุ่นมาปรับปรุงอยู่แล้ว ทำให้ไม่สามารถแก้ไขจากการปรึกษากับหัวหน้าแผนกประกอบแบตเตอรี่ ได้ข้อมูลว่า ในเมื่อไม่สามารถแก้ไขเครื่องจักรที่ 2 ได้ ก็สมควรที่จะแก้ไข เครื่องจักรที่ 1 และ 3 ให้ใช้น้อยลงจากที่เป็นอยู่เนื่องจาก

ปรับปรุงโดยให้ เครื่องจักรที่ 1 จำลอง Group Cell แต่ละรุ่นที่ใช้ในการผลิต เพื่อนำไปปรับเซตที่รางประกอบ Group Cell โดยไม่จำเป็นต้องหยุดเครื่องจักร และ เครื่องจักรที่ 2 จัดทำแผงยึดเข็มจ่ายกระแสไฟฟ้าสำรองสำหรับปรับเซตโดยไม่จำเป็นต้องหยุดเครื่องจักรเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ก็สามารถนำไปติดตั้งได้ทันที

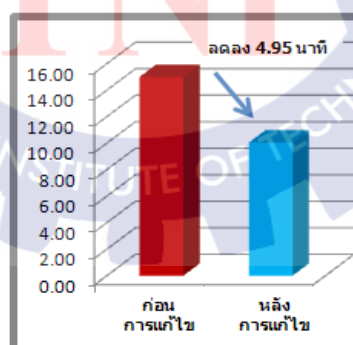
สรุปผลจากการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นที่แผนกประกอบแบตเตอรี่ ในตำแหน่งเครื่องจักรที่ 1 และเครื่องจักรที่ 2 พบว่าเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นนั้นสามารถลดได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้คือ

5.1.1 เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นเครื่องจักรที่ 1 ก่อนการแก้ไข มีขั้นตอนการทำงาน 9 ขั้นตอน ใช้เวลา 14.97 นาทีโดยประมาณ หลังการแก้ไขลดเหลือเพียง 6 ขั้นตอน ใช้เวลา 10. นาทีโดยประมาณ เวลาที่ลดลงไปคือ 4.47 นาที



รูปที่ 5.1 เวลาที่ลดลงของ MC No.1

5.1.2 เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นเครื่องจักรที่ 3 ก่อนการแก้ไข มีขั้นตอนการทำงาน 7 ขั้นตอน ใช้เวลา 15.00 นาทีโดยประมาณ หลังการแก้ไขลดเหลือเพียง 3 ขั้นตอน ใช้เวลา 10.05 นาทีโดยประมาณ เวลาที่ลดลงไปคือ 4.95 นาที.



รูปที่ 5.2 เวลาที่ลดลงของ MC No.3

เวลาที่ใช้เปลี่ยนรุ่นที่เครื่องจักรทั้ง 2 เครื่อง ลดลงตามเวลาที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้แต่เวลาโดยรวมที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นทั้ง Line การผลิตนั้นยังคงขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆอีกหลายอย่างซึ่งได้แก่

- ความชำนาญของพนักงาน หากมิใช่พนักงานประจำจะทำให้ใช้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นล่าช้ากว่าที่เป็นอยู่
- เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ หากไม่อยู่สภาพที่พร้อมที่จะใช้งานก็จะทำให้การเปลี่ยนรุ่นล่าช้าได้เช่นเดียวกัน
- การทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานต่างๆตามกระบวนการของ QC ซึ่งในแต่ละเครื่องจักรถ้ามีการทดสอบไม่ผ่านแล้วก็จะไม่สามารถทำการ Run เครื่องจักรได้ทั้ง Line การผลิต
- คุณภาพของวัตถุดิบที่ส่งเข้ามาใน Line การผลิต หากคุณภาพของชิ้นส่วนที่จะต้องใช้ในการประกอบเบตเตอร์นั้นต่ำกว่ามาตรฐาน อาจจะทำให้เครื่องจักรติดขัดหรือผลิตงานไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของ QC

ในการแก้ไขการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นที่เครื่องจักรตำแหน่งที่ 1 และเครื่องจักรตำแหน่งที่ 3 นั้นพบว่า ความผิดพลาดจากความชำนาญด้านการใช้อุปกรณ์นั้นเกิดขึ้นอยู่บ่อย เนื่องจากจากปัญหาพนักงานที่ประจำตำแหน่งนั้นๆ มิใช่พนักงานประจำเสมอไป และความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานใหม่นั้นยังไม่ชัดเจน ทำให้เกิดความล่าช้าจากเวลาที่ถูกกำหนดไว้

แต่หลังจากแก้ไขแล้ว สามารถลดเวลาลงเหลือเพียงจุดงานละ 10 นาที และเมื่อเครื่องจักรจุดที่ 1 และ 3 นั้นใช้เวลาลดลงก็จะกำหนดให้พนักงานจากจุดที่ 1 และ 3 ย้ายไปช่วยงานในจุดงานที่ 2 ซึ่งใช้เวลาในการเปลี่ยนแบบนานที่สุด ทำให้จุดงานที่ 2 สามารถเปลี่ยนแบบได้รวดเร็วขึ้นจากเดิม 45 นาที ลดลงเหลือเพียง 35-40 นาที โดยประมาณ ทั้งนี้ ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับความชำนาญงาน ของพนักงานแต่ละบุคคลด้วย

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

หลังจากการทำการแก้ไข “การลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นที่กระบวนการประกอบเบตเตอร์” พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นคือ

5.2.1 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติไม่คงที่บางครั้งใช้เวลาต่ำกว่า 10 นาที บางครั้งใช้เวลาสูงกว่า 10 นาที

5.2.2 พนักงานหาอุปกรณ์ไม่พบ เนื่องจากมีการทำงานเป็น 2กะ พนักงานกะที่ผ่านมาจัดเก็บไม่เป็นที่

5.2.3 มีพนักงานใหม่เข้ามาวนเวียนอยู่เสมอ เนื่องจากการผลิตจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนตำแหน่งงาน ซึ่งเพื่อให้พนักงานสามารถทำงานทดแทนกันได้เมื่อเกิดกรณีที่พนักงานตำแหน่งนั้นๆ ไม่มาทำงาน

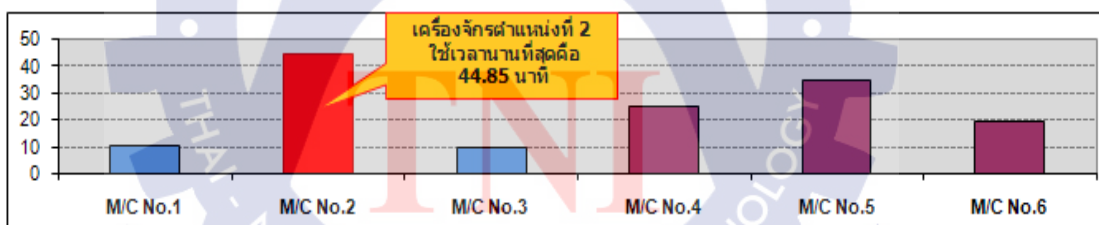
แนวทางการแก้ไขปัญหาคือ

1. กำหนดวิธีการทำงานใหม่หลังจากที่พนักงานได้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยรวบรวมความคิดเห็นจากพนักงานแต่ละกะ ที่ทำหน้าที่งานในตำแหน่งนั้นๆ ถึงข้อดีข้อเสีย และข้อเสนอแนะต่างๆ โดยนำมาเขียนรวบรวมเป็น WI (Work Instruction) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานที่มาทำงานประจำในตำแหน่งนั้นๆ ได้อ่านรายละเอียดถึงขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้องเพื่อใช้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นให้ได้ตามเป้าหมายมากที่สุด

2. กำหนดพื้นที่การจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้อำนวยความสะดวกในการเปลี่ยนรุ่นต่างๆ ไว้ให้ชัดเจน เพื่อป้องกันการสูญหายและการชำรุดก่อนระยะเวลาอันสมควร และกำหนดแผนการตรวจเช็ค Jig และอุปกรณ์นั้นตามสภาพก่อนและหลังการใช้งาน

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

5.3.1 เมื่อพนักงานสามารถทำงานตามวิธีการใหม่ที่กำหนดขึ้นได้อย่างถูกต้องและลดเวลาที่ใช้อยู่ได้จริงแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่พนักงานจะต้องไปช่วยเหลือ ตำแหน่งเครื่องจักรที่ 2 เพราะเครื่องจักรตำแหน่งที่ 2 ใช้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นนานมากที่สุดใน Line ประกอบแบตเตอรี่และ เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นจะขึ้นอยู่กับ การตรวจสอบด้านคุณภาพตามมาตรฐานของ QC



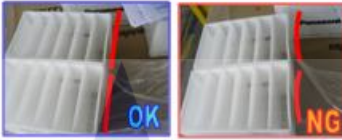
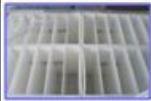
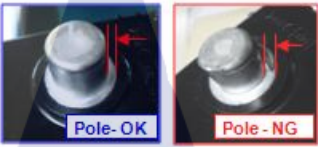
รูปที่ 5.3 ตำแหน่งที่ใช้เวลาการเปลี่ยนรุ่นที่นานที่สุด

ดังนั้นพนักงานที่เปลี่ยนรุ่นเครื่องจักรจุดอื่นๆก่อนจะต้องเข้ามาช่วยเหลือ จุดงานที่ยังทำการเปลี่ยนรุ่นไม่เสร็จ และตรวจสอบวัตถุดิบที่ส่งเข้ามาเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร

ตารางที่ 5.1 ตารางตัวอย่างปัญหาจากวัตถุดิบที่หลุดเข้ามาในกระบวนการผลิต

Problem from Purchasing to Assembly Line 2 MF

Apr' 2012 - Feb' 2013

Date	Process	Picture	Problem
14/8/2012	Assembly Line 2		Pration warp from supplier N80D26 
13/9/2012	Assembly Line 2		Supplier insert pole mistake pole + to cover pole -
19/9/2012	Assembly Line 2		Container total high-low mixing in pallet
18/10/2012	MF Charger		Container leaking from supplier process the injection mold have problem
10/01/2013	Assembly Line 2		Container screen old lot and new lot mistake 

5.3.2 ในโอกาสต่อไปอยากให้ปรับปรุงมีการปรับปรุงที่ MC 2 ก่อนเนื่องจากเป็น
เครื่องจักรที่ใช้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นนานที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. รศ.คมสัน จิระภัทรศิลป์, <http://www.ptonline.org>[Online],Available :
http://www.ptonline.org/img-lib/staff/file/komson_000822.pdf[2012,November 22].
2. anupong,www.igetweb.com[Online],Available : ,
<http://anupong.igetweb.com/?mo=3&art=298008>[2012,November 22].
3. ความรู้โลจิสติกส์, <http://www.logisticafe.com>[Online],Available :
<http://www.logisticafe.com/2009/11/ecrs/>[2012,November 22].
4. PR.PANASONIC, <http://www.panasonic.co.th>[Online],Available :
<http://www.panasonic.co.th/wps/portal/home/aboutpanasonic/panasonicideasforlife>
[2012,November 24].
5. สำนักงานพัฒนาระบบราชการ กรมแพทย์ทหารบก,
<http://www.amedplus.com>[Online],Availble :
http://www.amedplus.com/component/viewrecord.php?id=108§ion_id=5&catagory_id=30 [2012,November 24].
6. Tom, <http://leanmanufacturing-tawatchai.blogspot.com>[Online],Available :
<http://leanmanufacturing-tawatchai.blogspot.com/2009/12/single-minute-exchange-of-dies-smed.html> [2012,November 24].

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

7. โกศล ดีสีตธรรม, การประยุกต์แนวคิดแบบลีนเพื่อการพัฒนาธุรกิจ, วารสาร For Quality ตุลาคม 2545), สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, Available : <http://www.thaidisplay.com/content-9.html> [2012,November 26].
8. ธานี อ่วมอ้อ. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2547.
ธานี อ่วมอ้อ. การบำรุงรักษาทีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2546.
Developing Program : Implementing Total Productive Maintenance. Tokyo: Japan Insyitute, 1996.
Available : http://www.tpmconsulting.org/menu3_show.php?id=15#top[2012,November 26].
9. ประสงค์ ธาราไชย,2011, <http://www.pe.eng.ku.ac.th> [Online],Availble : <http://www.pe.eng.ku.ac.th/files/seminar/2011/Group11/WPandWI.html>[2013,Febury 14]

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาววัลย์ฤทธิ์ นีรสิงห์
วัน เดือน ปีเกิด	24 ตุลาคม 2533
ประวัติการศึกษา	
ระดับประถมศึกษา	ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2546 โรงเรียนราฟาเอล
ระดับมัธยมศึกษา	มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2549 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ
ระดับอุดมศึกษา	คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2552 สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ทุนการศึกษา	-ไม่มี-
ประวัติการฝึกอบรม	1. เก่งคน เก่งงาน มีคุณธรรม ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น 2. เปิดชุมทรัพย์แห่งปัญญาใน 10 มิติ ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น 3. หัวใจ และ จิตวิญญาณของเทคโนโลยี ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์	-ไม่มี-