รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์โดยใช้แนวคิดแบบลีน: กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

Productivity Increase in Final Inspection Process for Commercial Air Conditioners by Using Lean Concept: Case Study of Daikin Industries (Thailand) Ltd.

นางสาวสีตลา ชาวสวน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์โดยใช้แนวคิดแบบลีน: กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

Productivity Increase in Final Inspection Process for Commercial Air Conditioners by using Lean Concept: Case Study of Daikin Industries (Thailand) Ltd.

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาวสีตลา ชาวสวน

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมอุตสาหการ

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายอรุณ พุทธลก

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากโรงงานกรณีศึกษา คือ ประสิทธิภาพการผลิตต่ำในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ ซึ่งไม่สามารถปฏิบัติงานตอบสนองต่อแผนการผลิตที่เพิ่มขึ้นตามความต้องการบริษัทได้ บทความนี้ได้ทำการศึกษาเรื่องดังกล่าวที่ บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อศึกษาและปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดยอาศัยแนวคิดแบบลีนในการกำจัดความสูญเปล่า เพื่อก่อให้เกิดการเพิ่มผลิตภาพ ปัญหาได้ถูกวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการใช้คำถามทำไม-ทำไม (Why-Why Analysis), หลักการอีซีอาร์เอส, และหลักการ 5 ส ผู้วิจัยมีการนำเสนอวิธีการทำงานใหม่โดยยึดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด งานวิจัยนี้เปลี่ยนจากการใช้ใบตรวจสอบที่เป็นกระดาษมาใช้ใบตรวจสอบบนโปรแกรม PowerPoint ผลลัพธ์ที่ได้นั้น ทำให้เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบจากเดิมใช้เวลา 86.47 นาทีต่อตัว หลังการปรับปรุงลดลงเหลือ 41.49 นาทีต่อตัว (เพิ่มขึ้น 47.98%) และจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ถูกตรวจสอบเพิ่มขึ้น จากเดิมเท่ากับ 110 ตัวต่อเดือน มาเป็น 242 ตัวต่อเดือน (เพิ่มขึ้น 54.55%) ดังนั้นวิธีการใหม่นำไปสู่การลดต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบได้เป็นเงิน 234,380 บาทต่อปี

คำสำคัญ : ผลิตภาพ, ความสูญเปล่า, ลีน, อีซีอาร์เอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Co-operative Title: Productivity Increase in Final Inspection Process for Commercial Air Conditioners by using Lean Concept: Case Study of Daikin Industries (Thailand) Ltd.

Student Intern Name: Ms. Seetala Chaosuan

Faculty: Engineering **Department:** Industrial Engineering

Advisor Name: Asst. Prof. Dr.Kittiwat Sirikasemsuk

Mentor Name: Mr. Arun Puttalok

Company: Daikin Industries (Thailand) Ltd.

ABSTRACT

The problem raised in the factory case study was the low productivity in the final stage of the inspection process for commercial air conditioners. It did not meet the company plan for achieving an increase of the production capacity. This article studied at Daikin Industries (Thailand) Ltd. The purposes of this project were to study and improve the final inspection process with the lean concept based on the elimination of inefficient activities, thereby increasing the productivity. The problem was analyzed by the why-why analysis, the ECRS, and the 5S principles. The researcher presented the new method based on the existing resources to achieve the maximum benefits. The check sheets on papers were replaced with the check sheets on MS PowerPoint. The results showed that the processing time reduced from 86.47 minutes per unit to 41.49 minutes per unit (or a reduction of 47.98%), and the inspection-process capacity increased from 110 units per month to 242 units per month (or an increase of 54.55%). Therefore, the new method led to the total cost reduction of 234,380 baht per year for the final inspection process.

Keywords : Productivity, Waste, Lean, ECRS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาการเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์โดยใช้แนวคิดแบบลีนสำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข ท่านได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และสละเวลาตรวจสอบการดำเนินงานวิจัยนี้ในทุกขั้นตอนแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี อีกทั้งผู้วิจัยยังได้รับประสบการณ์ในการทำงานพัฒนาบุคลากรให้เป็นไปอย่างมีคุณค่ามากขึ้น และท่านยังเป็นแบบฉบับของอาจารย์ที่ทุ่มให้กับศิษย์และงานด้านวิชาการอย่างไม่เหน็ดเหนื่อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูงที่ได้อบรมสั่งสอนและถ่ายทอดวิชาความรู้ ให้ผู้วิจัยสามารถนำเอากระบวนการเรียนรู้ที่ได้ศึกษาตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจนสำเร็จการศึกษาไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ผู้อื่น และสังคมต่อไป และขอขอบคุณ บริษัท ไดกิ้น อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่เป็นแหล่งศึกษาและได้สนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จไปได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือของพนักงานในหน่วยงานต่างๆ

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณและมอบความดีความชอบนี้ให้กับคุณพ่อและคุณแม่ที่ให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน และขอกราบขอบคุณทุกๆท่านที่มีส่วนในการส่งเสริม สนับสนุน และให้ความช่วยเหลือจนส่งผลให้การทำงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจต่อไป หากการศึกษาครั้งนี้มีเนื้อหาขาดตกบกพร่อง กราบขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

สีตลา ชาวสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญรูป ..... ช
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 4
1.4 ระยะเวลาดำเนินการ 5
1.5 วิธีการดำเนินงานวิจัย 6
1.6 นิยามศัพท์ 8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 9
1.8 สถานที่ดำเนินงานวิจัย 9
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบลีน 10
2.2 ความสูญเปล่า (Waste) 11
2.3 หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) 13
2.4 หลักการ 5 ส 16
2.5 การศึกษาเวลาโดยหลักการ Maytag 17
2.6 การหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) 21
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 22
บทที่ 3 การศึกษาสภาพปัจจุบัน 25
3.1 ประวัติบริษัทกรณีศึกษาและผลิตภัณฑ์ 25
3.2 กระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศรุ่นวีอาร์วี (VRV) 30
3.3 กำหนดหัวข้อปัญหา 32
3.4 ข้อมูลทั่วไปของแผนกการตรวจสอบ สายการผลิต E 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5 คำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาและเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง 38
3.6 ดัชนีชี้วัด (Key Performance Indicator (KPI)) ของงานวิจัย 45
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 46
4.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 46
4.2 การออกแบบแผนการปรับปรุง 52
4.3 ลงมือปฏิบัติจริงตามแผน 56
4.4 เปรียบเทียบผลการปรับปรุงตามแผน 63
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 68
5.1 สรุปเวลามาตรฐานหลังการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบ 68
5.2 ผลประโยชน์ที่ได้รับ 71
5.3 ข้อเสนอแนะ 71
บรรณานุกรม 72
ภาคผนวก 75
1. แบบฟอร์มบันทึกการจับเวลา 76
2. แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ 77
3. ประเมินค่าอัตราการทำงาน 78
4. ค่าเผื่อการทำงาน 80
5. แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ (ก่อนปรับปรุง) 81
6. แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ (หลังปรับปรุง). 82
7. ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง) 83
8. ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ (หลังปรับปรุง)..... 84
9. เวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ รุ่น VRV3 (ก่อนปรับปรุง) 85
10. เวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ รุ่น VRV3 (หลังปรับปรุง) 86
11. ผลการหาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานตรวจสอบโดยใช้ ECRS 87
12. การวิเคราะห์เวลาและต้นทุนการปรับปรุง..... 88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 แผนดำเนินการวิจัย 5
2.1 สัญลักษณ์ในแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ 14
2.2 ตาราง Maytag 19
3.1 เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย 27
3.2 เครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ 28
3.3 เครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์และที่พักอาศัย 29
3.4 ลักษณะและหน้าที่การทำงานของพนักงานในแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E 34
3.5 คำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาด้วยวิธี Maytag 39
3.6 แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ (ก่อนปรับปรุง) 41
3.7 ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง) 43
3.8 เวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ รุ่น VRV3 (ก่อนปรับปรุง) 44
3.9 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ ตัวชี้วัด เป้าหมาย และกลยุทธ์ที่ใช้ 45
4.1 ผลการวิเคราะห์กิจกรรมจากการปฏิบัติงานในกระบวนการตรวจสอบ 48
4.2 แผนการปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E 52
4.3 ลักษณะการปฏิบัติงานแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E (หลังการปรับปรุง) 57
4.4 แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ (หลังปรับปรุง) 58
4.5 เวลาการทำงานที่ลดได้ของพนักงานจากแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่หลังปรับปรุง 60
4.6 ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ (หลังปรับปรุง) 61
4.7 เวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ รุ่น VRV3 (หลังปรับปรุง) 62
4.8 สรุปการเปรียบเทียบผลด้วยตัวชี้วัดผลลัพธ์ของลีน 63
4.9 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบโดยเทคนิค ECRS 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

1.1 ภาพผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศทั้ง 3 ประเภท 2
1.2 กระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners) 2
1.3 แผนภาพพาเรโตแสดงปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์แต่ละรุ่น สายการผลิต E 3
1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย 4
1.5 แผนภาพกระบวนการดำเนินงานวิจัย 7
2.1 แผนภาพการวิเคราะห์สาเหตุโดยเทคนิค Why – Why Analysis 16
3.1 กลุ่มบริษัทในเครือไดกิ้นประเทศไทย 26
3.2 ลักษณะเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์รุ่นวีอาร์วี (VRV) แต่ละกลุ่มรุ่น 31
3.3 ลำดับขั้นตอนหลักๆ ในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ 32
3.4 พื้นที่การทำงานของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E 32
3.5 กระบวนการทำงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ 33
4.1 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยเทคนิค Why-Why Analysis 51
4.2 เทคนิค ECRS ในกระบวนการนำเครื่องปรับอากาศมาตรวจสอบ (ก่อนปรับปรุง) 54
4.3 เทคนิค ECRS ในกระบวนการเตรียมเอกสารมาสอบเทียบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง) 55
4.4 เทคนิค ECRS ในกระบวนการเตรียมเอกสารมาสอบเทียบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง) 55
4.5 เทคนิค ECRS ในกระบวนการถอด-ประกอบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง) 55
4.6 เทคนิค ECRS ในกระบวนการตรวจสอบเทียบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง) 56
4.7 แผนภูมิแสดงผลการเปรียบเทียบเวลาการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงโดยใช้ ECRS 64
4.8 กิจกรรมการวางหรือหยิบชิ้นส่วนจากการถอดหรือประกอบเครื่องปรับอากาศ 65
4.9 กิจกรรมการลงเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบ 66
4.10 กิจกรรมการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ 67
5.1 แผนภูมิแท่งแสดงผลการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ. 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

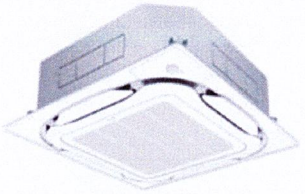
ปัจจุบันเครื่องทำความเย็น เครื่องปรับอากาศ หรือแอร์ถือเป็นสิ่งจำเป็นชนิดหนึ่งในการดำเนินชีวิต เนื่องจากสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นในทุกปี ทำให้อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศมีการแข่งขันอย่างสูง และจากปัญหาค่าเงินบาทที่แข็งตัวในช่วงที่ผ่านมาส่งผลกระทบในส่วนของการส่งออก ทำให้ต้องมีการปรับกลยุทธ์โดยทำให้การนำเข้าและการส่งออกสินค้าในบางกลุ่มสมดุลกัน และเจาะจงกลุ่มเป้าหมายที่มีกำลังซื้อทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (อีอีซี) ในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง ที่มีการลงทุนอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว หรือทำการขยายแผนการตลาดไปในพื้นที่ท่องเที่ยวสำคัญ อาทิ จังหวัดภูเก็ต จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น โดยสินค้าในกลุ่มเป้าหมายนี้ คือ เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners) รุ่น VRV (Variable Refrigerant Volume) ซึ่งเป็นระบบความเย็นที่เสริมประสิทธิภาพด้วยนวัตกรรมการผลิตที่ช่วยยืดอายุการใช้งาน ด้วยวัสดุ Zinc Aluminum Magnesium Alloy ที่มีน้ำหนักเบาและผ่านการเคลือบด้วยเทคโนโลยีชั้นสูง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความทนทานสูงสุด ป้องกันการกัดกร่อน พร้อมรับประกันระบบการทำงานยาวนานถึง 5 ปี สามารถประหยัดพลังงาน ประหยัดพื้นที่ และคุ้มค่ากับการลงทุนของกลุ่มเป้าหมาย สำหรับผลประกอบการของบริษัทในปีนี้ (ตั้งแต่เดือนเมษายน 2562 – เดือนมีนาคม 2563) คาดว่าทำยอดขายเพิ่มขึ้นจากปีก่อนกว่า 15% คิดเป็นมูลค่ารวมกว่า 1.42 หมื่นล้านบาท ด้วยส่วนแบ่งตลาด 28% ของตลาดรวมมูลค่า 6 หมื่นล้านบาท ขณะที่ในปีหน้าต้องการให้มียอดขาย 1.6 หมื่นล้านบาท และมีส่วนแบ่งตลาด 30% (หนังสือพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ, 2562: หน้า 30) ดังนั้น เพื่อทำการรองรับแผนการผลิตที่ต้องการเพิ่มขึ้นของบริษัทต้องหาแนวทางลดต้นทุนในกระบวนการผลิต และปรับปรุงกระบวนการที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลดียิ่งขึ้น เพื่อสร้างโอกาสทางการแข่งขัน และนำไปสู่การพัฒนาองค์กรได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทผลิตเครื่องปรับอากาศ ซึ่งประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ประเภท คือ 1. เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย (Room Air Conditoners (RA)) 2. เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners) และ 3. เครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์และที่พักอาศัย (Sky Air Series) ดังรูปที่ 1.1 ซึ่งมีการจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีฐานการผลิตมากกว่า 150 ประเทศทั่วโลก ในส่วนของตลาดต่างประเทศมีการส่งออกสินค้าจากประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจุบันมีการส่งออกไปยังประเทศต่างๆ รวม 27 ประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Room Air Conditioner (RA)

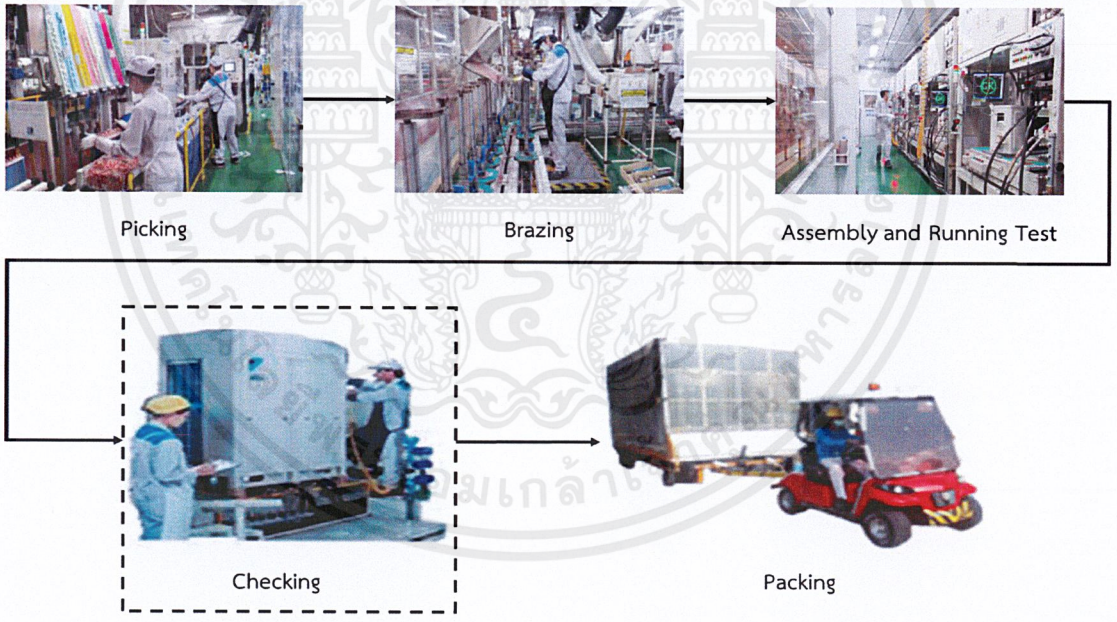
Commercial Air Conditioners



Sky Air Series

รูปที่ 1.1 ภาพผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศทั้ง 3 ประเภท

กระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners) ของบริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ประกอบด้วย 5 แผนกหลัก ได้แก่ แผนกเตรียมชิ้นงาน (Picking), แผนกเชื่อม (Brazing), แผนกประกอบและทดสอบการทำงาน (Assembly and Running Test), แผนกตรวจสอบ (Checking) และแผนกบรรจุภัณฑ์ (Packing) ดังรูปที่ 1.2



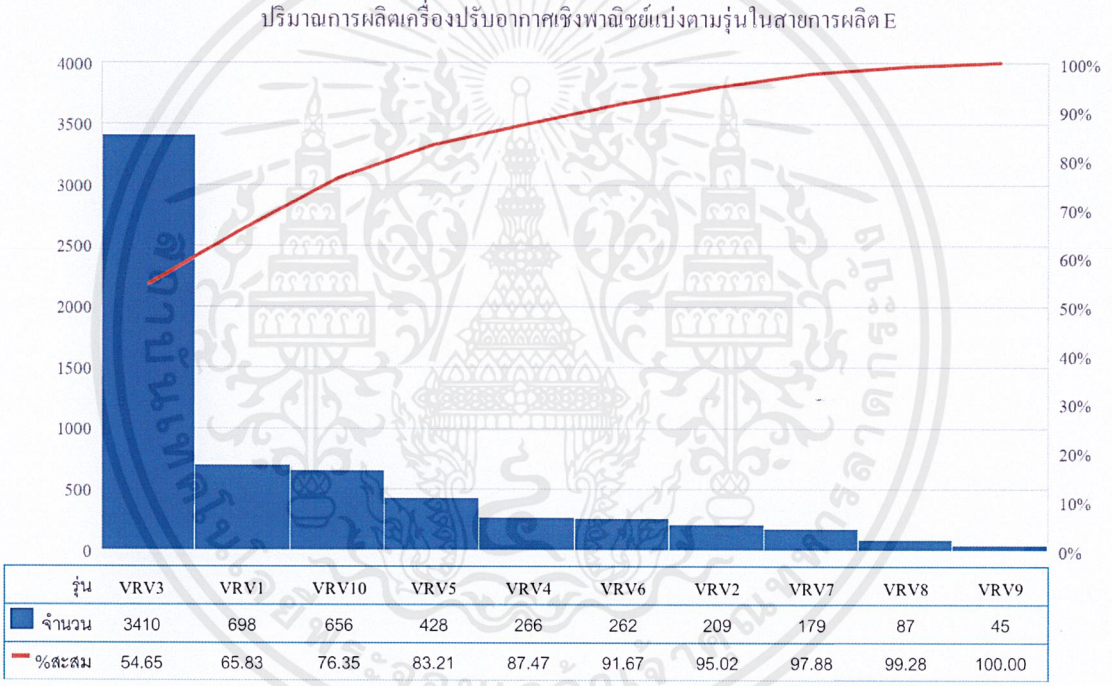
รูปที่ 1.2 กระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners)

จากรูปที่ 1.2 กระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ ในกรอบเส้นประข้างต้นแสดงถึงความประสงค์ของบริษัทที่ให้ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะแผนกตรวจสอบ โดยแผนกตรวจสอบ (Checking) มีทั้งหมด 8 สายการผลิต ได้แก่ A, B, C, D, E, F, G, และ H ทางผู้วิจัยได้เลือกศึกษาสายการผลิต E เนื่องจากเป็นสายการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทต้องการเพิ่มยอดขาย ซึ่งในขณะนี้มีประสิทธิภาพการผลิตต่ำ (Low Productivity) ส่งผลให้ได้ผลผลิตในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำ (5 ตัวต่อวัน) ไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายและไม่สอดคล้องกับความต้องการของบริษัทที่จะทำการเพิ่มยอดขายผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์รุ่น VRV มาตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยมีกลุ่มเป้าหมายสำคัญคือ กลุ่มอาคารขนาดใหญ่ ห้างสรรพสินค้า โรงแรม 5 ดาว และเครือโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เป็นต้น

จากแผนภาพพาเรโตแสดงปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners) แต่ละรุ่นของสายการผลิต E โดยเฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2562 พบว่าเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์รุ่น VRV3 มีปริมาณการผลิตสูงสุด ทางผู้วิจัยจึงเลือกศึกษากระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศรุ่นนี้เพื่อแสดงให้เห็นถึงผลิตภาพในสายการผลิต E ที่ชัดเจนมากที่สุด ดังรูปที่ 1.3



รุ่น	VRV3	VRV1	VRV10	VRV5	VRV4	VRV6	VRV2	VRV7	VRV8	VRV9
จำนวน	3410	698	656	428	266	262	209	179	87	45
%สะสม	54.65	65.83	76.35	83.21	87.47	91.67	95.02	97.88	99.28	100.00

รูปที่ 1.3 แผนภาพพาเรโตแสดงปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์แต่ละรุ่นในสายการผลิต E โดยเฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคม – กรกฎาคม พ.ศ. 2562

จากข้อมูลของบริษัท การผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ รุ่น VRV3 โดยเฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคม - กรกฎาคม พ.ศ. 2562 พบว่า มีการผลิตจำนวนมากที่สุด ทำให้เวลามาตรฐานในการทำงานปัจจุบันเท่ากับ 87 นาทีต่อตัว และกำลังการผลิต เท่ากับ 5 ตัวต่อวัน โดยการศึกษากระบวนการทำงานของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E พบว่า การทำงานรูปแบบเดิมโดยการพิมพ์เอกสารออกมาสอบเทียบกับลักษณะของเครื่องปรับอากาศ ส่งผลให้เกิดการใช้กระดาษจำนวนมาก และเกิดความล่าช้าในการทำงาน ดังนั้น บริษัทมีความต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E เพื่อรองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV ที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งเพื่อเพิ่มความได้เปรียบและสร้างโอกาสทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

ดังนั้น ข้อความแห่งปัญหาของงานวิจัย คือ “กระบวนการทำงานรูปแบบเดิมของแผนกตรวจสอบสายการผลิต E มีประสิทธิภาพต่ำทำให้ได้ผลผลิตต่ำ ไม่สามารถรองรับแผนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์รุ่น VRV ที่ต้องการผลิตเพิ่มขึ้นตามเป้าหมายของบริษัทกรณีศึกษาได้”

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์ในขั้นสุดท้ายให้มีผลิตภาพเพิ่มขึ้นโดยการใช้แนวคิดแบบลีนในการลดความสูญเปล่าในการทำงาน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

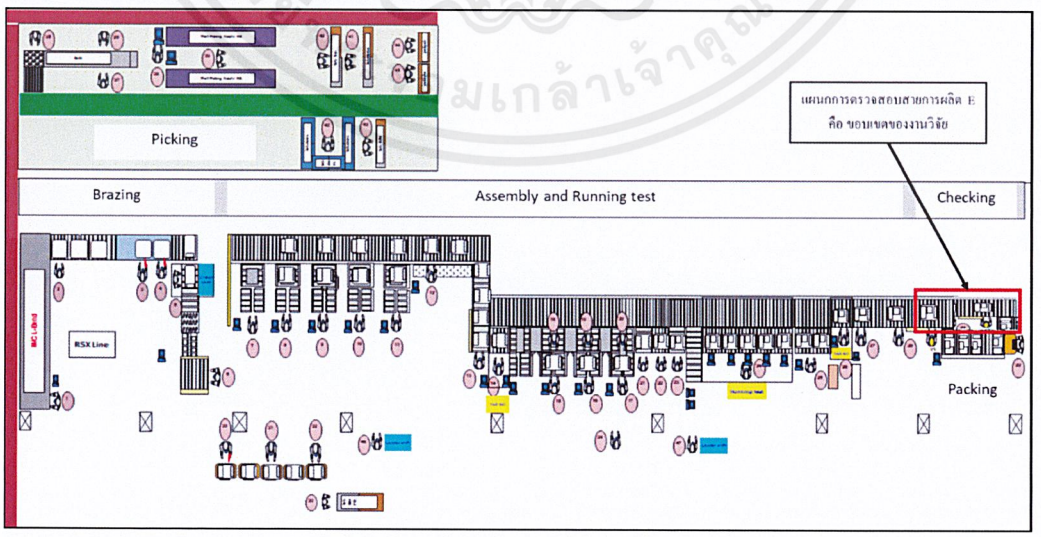
ในส่วนนี้จะกล่าวถึงขอบเขตในการศึกษาโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. กระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์ดำเนินการภายในพื้นที่แผนกการตรวจสอบ สายการผลิต E ของบริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ดังรูปที่ 1.4

2. ใช้หลักแนวคิดแบบลีนในการกำจัดความสูญเปล่าที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มในกระบวนการตรวจสอบเพื่อขจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการทำงานแต่ละขั้นตอน

3. จำนวนพนักงานที่ใช้ในการตรวจสอบ 1 คนต่อวัน

4. ดัชนีชี้วัดผลงานหรือความสำเร็จของงาน (Key Performance Indicator (KPI)) ใช้เป็นเวลามาตรฐาน (มีหน่วยเป็นนาทีต่อตัว)



รูปที่ 1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ระยะเวลาดำเนินการ

ตั้งแต่ 5 สิงหาคม 2562 ถึง 22 พฤศจิกายน 2562 เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ และมีแผนการดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แผนดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการ	บทที่	มิ.ย. 62				ก.ค. 62				ส.ค. 62				ก.ย. 62				ต.ค. 62				พ.ย. 62			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.กำหนดปัญหา วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา	1																								
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2																								
3. ศึกษาสภาพปัจจุบัน	3																								
4. คำนวณและหาเวลามาตรฐานก่อนปรับปรุง	3																								
5. กำหนดดัชนีตัวชี้วัด (KPI)	3																								
6. วิเคราะห์หาสาเหตุและออกแบบแผนการปรับปรุง	4																								
7. ปฏิบัติตามแผนดำเนินงาน	4																								
8. เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงตามแผนการดำเนินงาน	4																								
9. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	5																								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาวิจัยและหาแนวทางเพื่อเพิ่มผลิตภาพการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศรุ่น VRV ในครั้งนี้ ได้กำหนดแผนการดำเนินงานตามรูปที่ 1.5 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ทำการกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ และขอบเขตการศึกษา

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. ทำการศึกษาสภาพปัจจุบันและขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบโดยศึกษาวิธีการทำงานจริง และเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาในการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงจากบริษัทกรณีศึกษา บันทึกลงแบบฟอร์มการจับเวลาในตารางภาคผนวก

4. คำนวณจำนวนรอบในการจับเวลาโดยตรงของกระบวนการทำงาน และหาเวลามาตรฐานในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศก่อนและหลังทำการปรับปรุงตามแนวคิดแบบลีน

5. วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดความสูญเปล่าภายในกระบวนการทำงาน เพื่อทำการเพิ่มผลิตภาพโดยรวมในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์รุ่น VRV

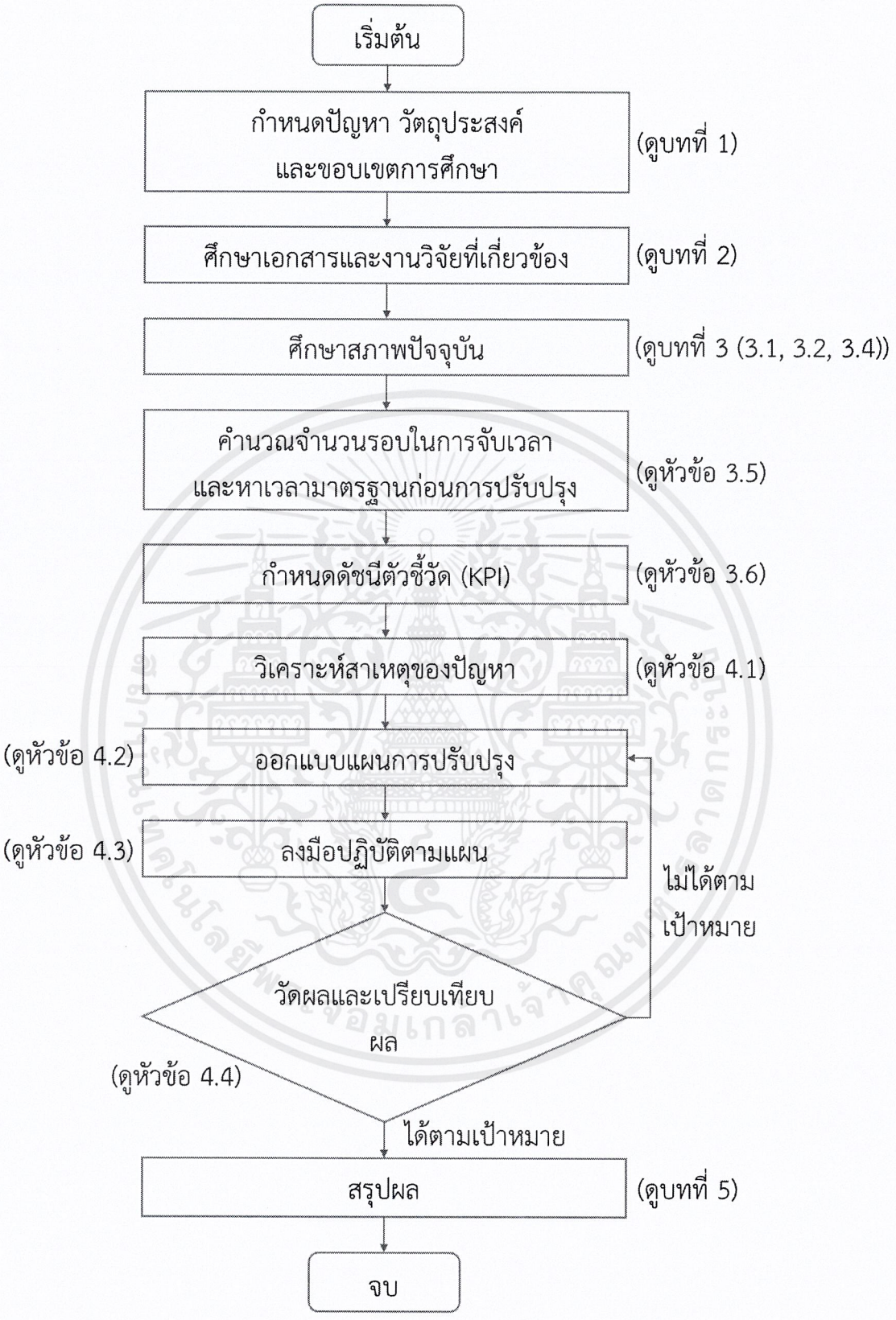
6. ออกแบบแผนการปรับปรุงโดยเน้นไปที่การกำจัด “ความสูญเปล่า” ในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ

7. ลงมือแก้ไขตามแผนการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเครื่องปรับอากาศ

8. วัดผลโดยการเปรียบเทียบผลผลิตภาพโดยรวมในการตรวจสอบ จากการศึกษางานก่อนและหลังทำการตรวจสอบโดยนำเครื่องมือตามแนวคิดของลีนมาใช้

9. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.5 แผนภาพกระบวนการดำเนินงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์

แนวคิดลีน (Lean Concept) คือเป็นเครื่องมือในการจัดการกระบวนการ ที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้แก่องค์กร โดยการพิจารณาคุณค่าในการดำเนินงานเพื่อมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า มุ่งสร้างคุณค่าในตัวสินค้าและบริการ และกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลกำไรและผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจในที่สุด ในขณะเดียวกันก็ให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพควบคู่ไปด้วย แนวทางที่จะขจัดความสิ้นเปลืองและสูญเปล่า (Waste) ของทุกกิจกรรม และกระบวนการดำเนินงานที่ไม่ได้ก่อให้เกิดมูลค่า โดยการทำให้ต้นทุนต่ำลง และจัดเรียงทุกๆกิจกรรมที่สร้างคุณค่า (Value) ให้กับผลิตภัณฑ์ ให้มีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนที่น้อยที่สุด เพื่อสร้างมูลค่าให้กับลูกค้าโดยการใช้ทรัพยากรอย่างจำกัด ซึ่งแนวคิดนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทั้งภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม

เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย (Room Air (RA)) คือเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในอาคารบ้านเรือน สามารถปรับอากาศได้เพียงห้องเดียว หรือพื้นที่เดี่ยว โดยคอยล์ร้อน (ชิ้นส่วนที่ติดตั้งภายนอกอาคาร) 1 ตัว จะสามารถต่อกับคอยล์เย็น (ชิ้นส่วนที่ติดตั้งภายในอาคาร) ได้เพียงตัวเดียว

เครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners) คือเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในอาคารธุรกิจขนาดเล็ก สามารถปรับอากาศได้จำนวนหลายห้อง หลายโซน หรือหลายชั้น โดยคอยล์ร้อน (ชิ้นส่วนที่ติดตั้งภายนอกอาคาร) 1 ตัว จะสามารถต่อกับคอยล์เย็น (ชิ้นส่วนที่ติดตั้งภายในอาคาร) ได้หลายตัว

พนักงาน (Employee) คือบุคคลากรที่ทำงานในสำนักงานทั่วไปทั้งส่วนราชการและเอกชน

เวลามาตรฐาน (Standard Time) คือค่าเวลาการทำงานของพนักงานภายใต้เงื่อนไขการทำงานปกติ และวิธีการที่มีการกำหนดการทำงานไว้อย่างชัดเจน (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552)

ความสูญเปล่า (Waste) คือกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแก่ผู้รับผลงาน ซึ่งบางครั้งถูกออกแบบไว้ในระบบโดยผู้ปฏิบัติงานไม่รู้ตัวว่าเป็นความสูญเปล่า เนื่องจากทำเป็นประจำจนเกิดความรู้สึกว่าเป็นหน้าที่ปกติ

หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) คือแนวคิดในการลดความสูญเปล่าในการดำเนินงาน

ผลิตภาพหรือประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) คือการวัดประสิทธิภาพของการทำงานในสายการผลิต (Production) ตลอดการทำงาน (Working) หรือการบริการ (Service) โดยมีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้องเพิ่มเติม เช่น ของเสียที่เกิดจากการผลิต, ต้นทุน, รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เรียนรู้วิธีปรับปรุงการทำงานโดยใช้หลักการที่ศึกษามาในวิชาการศึกษางาน (Work Study)

2. สามารถตรวจสอบเครื่องปรับอากาศได้ตามเวลามาตรฐาน และลดเวลาการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศได้โดยสามารถขจัดความสูญเปล่าในการทำงานได้

3. สามารถเพิ่มผลิตภาพการตรวจสอบของพนักงานได้

1.8 สถานที่ดำเนินงานวิจัย

1. คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

2. บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด เลขที่ 700/11 หมู่ 1 อมตะ ซิตี้ ชลบุรี ถนนบางนา-ตราด กม. 57 ตำบลคลองตำหรุ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์โดยใช้แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัจจุบัน วิเคราะห์ปัญหา และออกแบบแผนการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้ได้ตามเป้าหมาย โดยนำแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบลีน (Lean System)

2.2 ความสูญเปล่า (Waste)

2.3 หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS)

2.4 หลักการ 5 ส (5S)

2.5 การศึกษาเวลาโดยหลักการ Maytag

2.6 การหาเวลามาตรฐาน (Standard Time)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบลีน (Lean System)

ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) เป็นระบบการผลิตที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นระบบการผลิตที่ดี โดยมุ่งเน้นการกำจัดความสูญเปล่าในกิจกรรมต่างๆที่สามารถลดต้นทุน ลดความสูญเปล่า และลดการสูญเสียโอกาสทางการผลิต (Bourkeaw, 2004)

Alukal (1997) ได้ให้ความหมายของระบบการผลิตแบบลีนว่าเป็นปรัชญาการผลิตที่มุ่งเน้นการลดเวลาในการผลิตให้สั้นลงโดยการกำจัดความสูญเปล่าในกิจกรรมรูปแบบต่างๆ ออกไปของช่วงที่มีการสั่งซื้อจากลูกค้าและการขนส่งสินค้าหรือชิ้นส่วน ระบบการผลิตแบบลีนช่วยให้องค์กรสามารถลดต้นทุนการผลิตและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มและความจำเป็นต่อองค์กร ทำให้องค์กรมีความได้เปรียบทางการแข่งขันและได้รับการตอบสนองทางการตลาดเป็นอย่างดี

วิทยา สุหฤทดำรง (2550) ได้ให้ความหมายของระบบการผลิตแบบลีนว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการผลิตให้แก่องค์กร โดยพิจารณาคุณค่าในกระบวนการทำงาน และกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการผลิต ส่งผลให้องค์กรสามารถลดต้นทุนในการผลิต และทำให้สินค้ามีคุณภาพควบคู่ไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

James P. and Daniel T. ได้ให้ความหมายการผลิตแบบลีน คือ แนวคิดในการประยุกต์ใช้เครื่องมือ วิธีการ และกิจกรรมต่างๆ ตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อกำจัดความสูญเปล่าและสร้างคุณค่าเพิ่มแก่สินค้าและการบริการอย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งพัฒนากระบวนการทำงาน เพื่อเพิ่มศักยภาพขององค์กรทั้งด้านต้นทุน คุณภาพ การส่งมอบ และความยืดหยุ่นเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ (อ้างโดย เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2550)

Hiens and Taylor (2000) ได้แบ่งลักษณะกิจกรรมในการดำเนินงานตามแนวคิดแบบลีนเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value adding activity) คือกิจกรรมใดๆก็ตามที่มีคุณค่าในการดำเนินงาน ซึ่งจะเห็นได้ว่ากิจกรรมนั้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่าเพิ่มมากขึ้น และตอบสนองความต้องการได้

2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non value adding activity) คือกิจกรรมใดๆที่ไม่จำเป็น เช่น เวลาการรอคอย การเก็บผลิตภัณฑ์ระหว่างผลิต การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำๆ เป็นต้น

3. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่มีความจำเป็น (Necessary non value activity) คือกิจกรรมที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์หรือบริการมีคุณค่าเพิ่มมากขึ้น แต่จำเป็นต้องมีในระบบการผลิต เช่น การขนย้ายในระยะไกล ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ยากในการกำจัดออกจากกระบวนการทำงานในระยะสั้น

ดังนั้น แนวคิดแบบลีน (Lean Concept) คือแนวคิดในการดำเนินการลดความสูญเปล่าในการผลิต ทำให้กระบวนการผลิตมีศักยภาพมากขึ้น ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตโดยมุ่งเน้นที่การบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบในการจัดการแบบลีนนั้นมีหลากหลาย อาทิ Six Sigma, PDCA, Poka-yoke, ECRS เป็นต้น แนวคิดเหล่านี้เกิดขึ้นและพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วยประสบการณ์ของผู้นำไปใช้

2.2 ความสูญเปล่า (Waste)

พรรณี หอมทอง (ออนไลน์, 2556) ได้อธิบายความสูญเปล่า (Waste) คือ กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแก่ผู้รับผลงาน อาจจะเป็นสิ่งที่ถูกออกแบบไว้ในระบบโดยผู้ปฏิบัติงานไม่รู้ตัวว่าเป็นความสูญเปล่า หรืออาจจะเป็นสิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทำเพื่อแก้ไขความผิดพลาด ซึ่งบางครั้งทำเป็นประจำจนเกิดความรู้สึกว่าเป็นหน้าที่ปกติ ดังนั้น ความสูญเปล่าหรือความสูญเสียเมื่อเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ สังเกตได้จากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ด้อยคุณภาพ แต่ต้นทุนการผลิตสูง ใช้เวลาผลิตนาน มีของเสียมาก วัสดุอุปกรณ์สูญหายบ่อย หรือใช้พนักงานมากเกินความจำเป็น

Murman et al. (2002) ได้กล่าวว่า ความสูญเปล่าระบุได้ 7 ชนิด ในระบบการผลิตแบบลีน คือ ของเสียผลิตเกินความต้องการ การขนส่งที่มากเกินไป การเคลื่อนไหวที่มากเกินไป การรอคอย สินค้าคงคลัง กระบวนการที่มากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2539) ได้กล่าวว่าในการขจัดความสูญเปล่าให้หมดไปเป็นแนวคิดหนึ่งที่คิดค้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes) ดังต่อไปนี้

1. ความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลังและสินค้าคงคลัง (Inventory) การเก็บวัสดุคงคลังทำให้มีต้นทุนที่ไม่จำเป็น ได้แก่

- ต้นทุนในการเก็บรักษา เช่น พื้นที่จัดเก็บ ค่าเช่าคลังสินค้า ค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายเข้าและออก ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการคงคลัง

- ต้นทุมจม (Sunk Cost) จากการซื้อวัสดุหรือวัตถุดิบมาเก็บไว้จำนวนมาก แต่ยังไม่สามารถเปลี่ยนเป็นเงินได้ เนื่องจากยังไม่ได้นำไปผลิตหรือขาย

- วัสดุเสื่อมคุณภาพ จากที่ไม่มีการควบคุมการหมดสภาพการใช้งาน ทำให้ต้องทิ้งวัสดุหรือวัตถุดิบนั้นอย่างสูญเปล่า

ดังนั้น แนวทางที่ดีที่สุดในการลดความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลัง คือ การสั่งซื้อในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการในปริมาณที่ไม่มากจนเกินไป รวมทั้งควรมีการควบคุมวัสดุคงคลังและวัตถุดิบคงคลังที่ดี โดยการจัดลำดับก่อนหลังของวัสดุคงคลังและวัตถุดิบที่ซื้อมา

2. ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation) คือความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการขนส่ง ซึ่งมีต้นทุนเป็นเวลา แรงงาน ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง รวมถึงสินค้าที่เสียหายจากการขนส่งที่ผิดพลาด ซึ่งปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการขนส่ง ได้แก่ การขนส่งที่ซ้ำซ้อน อุบัติเหตุ วิธีการขนถ่ายสินค้าที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น ดังนั้น แนวทางในการแก้ไข คือ การสร้างมาตรฐานมาควบคุมในส่วนที่บริษัทสามารถควบคุมได้ เพื่อลดความผิดพลาด

3. ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) เป็นความสูญเปล่าที่เป็นผลมาจากการผลิตสินค้าแบบจำนวนมาก (Mass Production) ซึ่งปัญหาที่ตามมา ได้แก่ เสียต้นทุนในการผลิตที่ไม่จำเป็น มีต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า ต้นทุนจม (Sunk Cost) ต้นทุนจากสินค้าที่เสื่อมสภาพ เป็นต้น ดังนั้น แนวทางการแก้ไข คือ การเปลี่ยนไปผลิตตามความต้องการเท่านั้น

4. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion) คือความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น รวมถึงการเคลื่อนไหวที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งจะนำไปสู่ความเสียหายต่อกระบวนการดำเนินงานหรือกระบวนการผลิต เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นทำให้กระบวนการผลิตต้องหยุดการดำเนินงาน

5. ความสูญเสียจากการรอคอย (Delay) เกิดจากเครื่องจักรเสีย วัตถุดิบหมด วัตถุดิบมาส่งไม่ทัน รวมไปถึงการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งส่งผลให้สายการผลิตต้องหยุดรอ โดยต้นทุนที่เกิดจากการรอคอย ได้แก่ ต้นทุนค่าเสียโอกาส ต้นทุนแรงงานที่สูญเปล่า ความเสียหายจากการส่งมอบสินค้าไม่ทันเวลา เป็นต้น

6. ความสูญเสียจากการผลิตของเสีย (Defect) เกิดขึ้นจากความผิดพลาดในการผลิต หาสาเหตุที่นำไปสู่การผลิตของเสีย ได้แก่ วัตถุดิบที่ได้มาเกิดความเสียหาย ความไม่เข้าใจในการใช้เครื่องมือหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจักรของพนักงาน เป็นต้น โดยของเสียที่เกิดขึ้นจะทำให้มีต้นทุนเพิ่มขึ้นจากการนำของเสียดังกล่าวไปแก้ไขใหม่ หรือต้องทำการผลิตชิ้นใหม่มาทดแทน ดังนั้น แนวทางในการลดความผิดพลาดของกระบวนการซึ่งนำไปสู่การผลิตของเสียที่ได้รับความนิยม คือ หลัก 5 ส , Poka-yoke, ECRS เป็นการปรับปรุงให้การดำเนินงานสะดวกยิ่งขึ้นเพื่อลดความผิดพลาด

7. ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต (Processing) สามารถพบได้ทั้งในบริษัทเล็กและบริษัทใหญ่ เนื่องจากเป็นกระบวนการในการดำเนินงานที่ไม่จำเป็น หรือไม่ได้ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม แต่ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น เช่น ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนเครื่องจักร ซึ่งความสูญเสียจากกระบวนการผลิต ได้แก่ กระบวนการซ้ำซ้อน การตรวจเช็คที่มากเกินไป เป็นต้น ดังนั้น แนวทางในการแก้ไข คือ การใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) เป็นการปรับปรุงให้การดำเนินงานสะดวกยิ่งขึ้น

ความสูญเปล่าเป็นสิ่งที่เมื่อขจัดออกไปแล้ว ทำให้กระบวนการไหลได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงเป็นเป้าหมายของลีนที่จะต้องค้นหาความสูญเปล่าและพยายามขจัดออกไป เพื่อที่จะได้มีเวลาในการปฏิบัติงานที่มีคุณค่ามากขึ้น ซึ่งจากความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทั้ง 7 ประเภทนั้น ก่อให้เกิดต้นทุนแฝงจำนวนมาก ดังนั้น แนวทางการปรับปรุงที่นิยมในปัจจุบัน คือ การใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) และหลักการ 5 ส

2.3 หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS)

ประเสริฐ อัครประถมพงษ์ (2548) ได้กล่าวว่าหลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) เป็นหลักการที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่า หรือมูดะ (MUDA) ได้เป็นอย่างดี ซึ่งความสูญเปล่านั้นเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นโดยไม่สร้างผลตอบแทนหรือประโยชน์ใดๆให้กับองค์กร และในบางกรณีอาจทำให้การดำเนินงานช้าลงจากที่ควรจะเป็น ส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น โดยหลักการจะประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ อธิบายได้ดังนี้

การกำจัด (Eliminate (E)) หมายถึง การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไปเพื่อลดระยะเวลาในการทำงานให้สั้นลง เนื่องจากการดำเนินงานที่มีขั้นตอนมากเกินความจำเป็นจะทำให้กระบวนการดำเนินงานยาวขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น ส่งผลให้ใช้เวลาในการทำงานมากขึ้น และมีโอกาสผิดพลาดมากขึ้นด้วย

การรวมกัน (Combine (C)) หมายถึง การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เพื่อประหยัดเวลาหรือแรงงานในการทำงาน ในบางกรณีสามารถลดจำนวนแรงงานที่ต้องใช้ในการทำงานนั้นได้อีกด้วย

การจัดใหม่ (Rearrange (R)) หมายถึง การจัดเรียงใหม่ การจัดลำดับความสำคัญในการทำงานใหม่ให้ง่ายและเหมาะสมมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

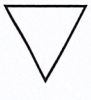
การทำให้ง่าย (Simplify (S)) หมายถึง ปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น เพื่อลดระยะเวลาในการทำงานให้เสร็จเร็วขึ้น

จะเห็นได้ว่า ทฤษฎีหลัก E-C-R-S นี้ไม่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมดพร้อมกัน จะเลือกใช้ตัวใดตัวหนึ่งก็ได้ตามความเหมาะสมของกิจกรรม และหลักการนี้จะมีความคล้ายคลึงกับหลักการไคเซ็น (Kaizen) คือ การลดความสูญเปล่าในการดำเนินงาน ซึ่งจะต้องพิจารณาร่วมกับแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ (Flow Process Chart) ของการดำเนินงาน แล้วนำไปวิเคราะห์สาเหตุด้วยเทคนิค Why – Why Analysis

แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ (Flow Process Chart)

แผนภูมิที่ใช้วิเคราะห์ขั้นตอนการไหล (Flow) ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน พนักงานและอุปกรณ์ที่เคลื่อนไปในกระบวนการพร้อมกับกิจกรรมต่างๆโดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว ซึ่งกำหนดโดย The American Society of Mechanical Engineers (ASME) ในสหรัฐอเมริกา ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ในแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552)

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	การปฏิบัติงาน (Operation)	-การวางแผน การเตรียมชิ้นงาน -การประกอบชิ้นส่วน หรือการถอดส่วนประกอบออก -การให้คำสั่งหรือรับคำสั่ง
	การขนส่ง (Transportation)	-การเคลื่อนที่วัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง -พนักงานกำลังเดิน
	การล่าช้า (Delay)	-การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน -การรอคอย
	การตรวจสอบ (Inspection)	-ตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ -ตรวจสอบคุณภาพหรือปริมาณ
	การเก็บ (Storge)	-การเก็บสินค้าไว้ในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับแผนภูมิกระบวนการ คือการนำเสนอกิจกรรมกระบวนการทำงานที่ทำกับสิ่งของหรือทำโดยคนด้วยสัญลักษณ์ที่แทนการดำเนินการ แผนภูมิประกอบไปด้วยรายการแนวตั้งของขั้นตอนที่ทำกับสิ่งของหรือที่ทำโดยคนงาน และเพื่อให้เข้าใจข้อมูลในแผนภูมิกระบวนการได้ดียิ่งขึ้น เราจึงใช้ควบคู่ไปกับแผนภาพการไหล ซึ่งเป็นแสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือคนงาน (Barnes, 1980 and Groover, 2007)

แนวทางการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล

1. กำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ให้ชัดเจน เช่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น
2. ชี้บ่งกระบวนการที่ต้องการศึกษาพร้อมทั้งรายละเอียดของกระบวนการ
3. กำหนดขอบเขตการวิเคราะห์การไหลของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
4. เริ่มวิเคราะห์จากจุดเริ่มต้นของการไหล บันทึกงานตามที่เกิดขึ้นจริงโดยใช้สัญลักษณ์กำกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดทุกขั้นตอน พร้อมทั้งคำบรรยายรายละเอียดทุกขั้นตอนและคำบรรยายสั้นๆ ถึงลักษณะงานที่เกิดขึ้น
5. เก็บข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
6. โยงเส้นระหว่างสัญลักษณ์จากบนลงล่าง
7. สรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในตารางสรุปผล ดังตารางภาคผนวก

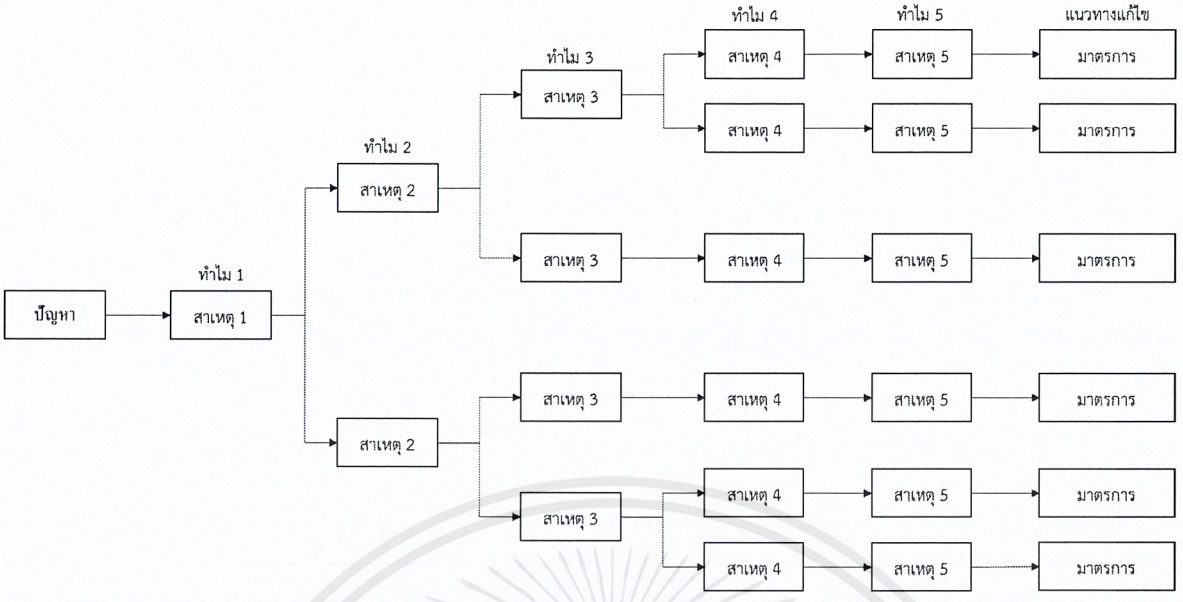
เทคนิค Why – Why Analysis

เป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยเมื่อสามารถค้นพบสาเหตุรากเหง้าและกำจัดได้แล้ว ปัญหาเดิมจะไม่เกิดซ้ำ หากปัญหาเดิมเกิดซ้ำแสดงว่าการวิเคราะห์นั้นผิด หรืออาจมีบางสาเหตุตกหล่นไป อาจจะต้องทำการวิเคราะห์ใหม่

เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมาก หากผู้วิเคราะห์มีความเข้าใจ และมีความชำนาญในงานที่ทำ รวมถึงความรู้ด้านวิศวกรรม ส่วนใหญ่การใช้หลักการ Why - Why Analysis ทำเพื่อนำเสนอต่อลูกค้า เมื่อเกิดปัญหาจากลูกค้าเท่านั้น แต่ปัญหาเดิมยังคงเกิดซ้ำอยู่เรื่อยๆ อาศัยเพียงการตรวจสอบที่ถี่ขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเปล่าตามมา การวิเคราะห์ Why - Why Analysis นั้นเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าเท่านั้น การจะทำให้ปัญหานั้นหมดไปจำเป็นจะต้องประยุกต์หลักการอื่นๆเข้ามาช่วย เช่น เทคนิค Poka-Yoke, ECRS เป็นต้น

โครงสร้างการเขียน Why - Why Analysis จะมีโครงสร้างเหมือนกัน คือซ้ายสุดจะเป็นปรากฏการณ์ หรือส่วนแสดงปัญหาที่จะแก้ไข จากนั้นจะเริ่มถาม “ทำไม” ไปเรื่อยๆจนพบสาเหตุรากเหง้าของปัญหา ถ้าสาเหตุนี้ถูกแก้ไขแล้ว ปัญหานี้จะไม่เกิดขึ้นอีก จากนั้นในส่วนสุดท้ายจะเป็นการหามาตรการโต้ตอบเพื่อแก้ไขปัญหา (Dennis and Shook, 2002) ดังรูปที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แผนภาพการวิเคราะห์สาเหตุโดยเทคนิค Why – Why Analysis

2.4 หลักการ 5 ส (5S)

กิจกรรม 5 ส. เป็นปัจจัยพื้นฐานการบริหารคุณภาพ ที่จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในทำงาน เกิดความสะอาดเรียบร้อยในสำนักงาน ถูกสุขลักษณะ ทำให้พนักงานสามารถใช้ศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มความสามารถ สร้างทัศนคติที่ดีของพนักงานต่อหน่วยงาน

Dennis and Shook (2002) ได้กล่าวว่ากิจกรรม 5 ส. เป็นแนวคิดการจัดระเบียบเรียบร้อยในที่ทำงานก่อให้เกิดสภาพการทำงานที่ปลอดภัย นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. สะสาง (Seiri) คือ การแยกสิ่งของที่สำคัญและไม่สำคัญออกจากกัน
2. สะดวก (Seiton) คือ การจัดวางเครื่องมือให้เป็นระเบียบ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
3. สะอาด (Seriso) คือ การทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ทำงาน
4. สุขลักษณะ (Seiketsu) คือ สภาพหมดจด สะอาดตา ถูกสุขลักษณะ และรักษาให้ดีตลอดไป
5. สร้างนิสัย (Shitsuke) คือ การอบรม สร้างนิสัยในการปฏิบัติงานตามวินัยและข้อบังคับ

ประโยชน์จากการทำกิจกรรม 5 ส.

1. พนักงานทำงานได้รวดเร็วขึ้น และมีระเบียบวินัยมากขึ้น
2. การไหลของกระบวนการทำงานดีขึ้น
3. พนักงานปฏิบัติตามกฎระเบียบ และคู่มือการปฏิบัติงานทำให้ความผิดพลาดลดลง
4. เป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ
5. พื้นที่ทำงานมีระเบียบ สามารถสังเกตสิ่งผิดปกติต่างๆ ได้ง่าย
6. ช่วยปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีให้กับพนักงานในองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาเวลาโดยหลักการ Maytag

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม (2552) ได้ให้ความหมายการศึกษาเวลาหรือการวัดงาน (Work Measurement) คือ เทคนิคในการวัดปริมาณงานออกมาเป็นหน่วยของเวลา หรือจำนวนแรงงานที่ใช้ในการทำงาน และการกำหนดเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงาน

Mundel and Danner (1994) ได้ให้ความหมายการศึกษาเวลา (Time Study) คือเทคนิคที่นำมาใช้ในวงจรของการควบคุมการจัดการในการพัฒนาการทำงานกับปริมาณการผลิตซึ่งเกี่ยวกับการวัดผลงาน และผลที่ได้มีหน่วยเป็นนาทีหรือวินาทีที่คนงานหนึ่งๆ สามารถทำงานนั้นๆ ได้ตามวิธีการที่กำหนดให้

วันชัย ริจิรวนิช (2548) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาเวลา คือ เทคนิคการวัดผลงาน มีกระบวนการเพื่อกำหนดเวลาในการทำงานโดยคนงานที่เหมาะสมซึ่งทำงานในอัตราที่ปกติภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดผลงาน คือ เวลามาตรฐาน

2.5.1 วิธีการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาแบ่งได้ 4 วิธีการดังนี้

1. การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Study Time) คือการศึกษาเวลาที่ที่ใช้การจับเวลาการทำงานของพนักงานโดยนาฬิกา และต้องคำนวณจำนวนรอบในการจับเวลา จากนั้นนำมาหาเวลาทำงานปกติและเวลามาตรฐานต่อไป

2. การสุ่มงาน (Work Sampling) คือการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการสุ่มจับเวลาการทำงานของพนักงาน มักใช้กับลักษณะงานที่เกิดไม่ต่อเนื่องหรือไม่สม่ำเสมอ

3. การศึกษาเวลาจากข้อมูลเวลามาตรฐานหรือสูตร (Standard Data and Formulars) เป็นการศึกษาเวลาที่ใช้ข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของโรงงานนั้น แล้วทำการคำนวณเวลาจากสูตรสำเร็จ

4. การศึกษาระบบเวลาการเคลื่อนไหวแบบกำหนดไว้ล่วงหน้าหรือระบบตารางเวลาพื้นฐาน (Predetermined Motion Time Study) คือการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการหาเวลาล่วงหน้า ก่อนที่งานจะเกิดจริง โดยใช้ระบบการหาเวลาชนิดต่างๆ เช่น ระบบ MTM (Method Time Measurement) หรือการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่

เทคนิคการศึกษาเวลาที่นิยมใช้มากที่สุด คือ การศึกษาเวลาโดยตรง เริ่มต้นจากการสังเกตการทำงานหนึ่งๆ ของพนักงานโดยใช้นาฬิกาจับเวลา ซึ่งจะแบ่งแยกงานย่อยออกเป็นองค์ประกอบ และแต่ละองค์ประกอบจะถูกจับเวลาแยกกัน ขณะทำการสังเกตคนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ขั้นตอนการศึกษาเวลา

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม (2552) ได้ทำการแบ่งขั้นตอนการศึกษาเวลาเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกงานและบันทึกรายละเอียดของงาน
2. แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อย
3. คำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาที่เหมาะสม (โดยใช้หลักการ Maytag)
4. สังเกต และบันทึกเวลาการทำงานของคนงาน
5. ประเมินค่าอัตราการทำงานของพนักงาน (Rating Factor)
6. กำหนดค่าเผื่อ (Allowance) ในการทำงาน
7. ทำการคำนวณหาเวลามาตรฐาน
   7.1 หาเวลาเฉลี่ยที่ได้จากการจับเวลาของงานย่อย
   7.2 หาเวลาปกติ = เวลาเฉลี่ย X %ค่าประเมินความเร็ว
   7.3 หาเวลามาตรฐาน = เวลาปกติ + ค่าเผื่อ (Allowance)
8. สรุปผล

2.5.3 การเลือกงานและบันทึกรายละเอียด

งานที่เลือกมาศึกษาวิธีการทำงานควรคำนึงถึงเศรษฐกิจ ความคุ้มทุน หรือความเป็นไปได้ในด้านปฏิกิริยาแรงงาน และด้านผลกระทบอื่นๆ ในส่วนการบันทึกขั้นตอนการทำงานนั้นจะต้องอ่านง่าย ผู้อ่านสามารถเข้าใจวิธีการทำงานได้ทันที

2.5.4 การแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อย

การแบ่งงานย่อยเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการศึกษาเวลา เนื่องจากช่วยทำให้วิเคราะห์หรือสังเกตส่วนประกอบของงานได้ง่าย และสะดวกในการจับเวลา โดยมีหลักการในการแบ่งงานย่อยดังนี้

1. แบ่งงานย่อยที่ได้ผลผลิตออกจากงานย่อยที่ไม่ได้ผลผลิต
2. แบ่งงานย่อยที่มีจุดเปลี่ยนประเภทการเคลื่อนไหวที่ชัดเจน
3. แบ่งงานย่อยที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
4. งานย่อยที่แบ่งออกมาควรมีระยะเวลายาวนานพอที่จะวัดหรือจับเวลาได้
5. รวมกลุ่มงานย่อยที่มีเวลาสั้นเกินกว่าการจับเวลาเข้าเป็นงานย่อยเดียวกัน
6. แบ่งงานย่อยที่ทำด้วยมือออกจากงานย่อยที่ทำด้วยเครื่องจักร
7. แบ่งงานย่อยที่เป็นงานคงที่ออกจากงานแปรค่า
8. แบ่งงานย่อยที่มีความล้าเป็นพิเศษออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาโดยใช้หลักการ Maytag

หลักการ Maytag คิดค้นโดยบริษัท Maytag ในสหรัฐอเมริกา อาศัยหลักการเดียวกันกับวิธีแจกแจง t-Distribution แต่ได้แปลงตารางหาค่าโดยประมาณการ

ขั้นตอนมีดังนี้

1. จับเวลาเบื้องต้นของการทำงาน โดย

1.1 ถ้าวัฏจักรงานสั้นกว่า 2 นาที ให้จับเวลามา 10 ค่า

1.2 ถ้าวัฏจักรงานยาวกว่า 2 นาที ให้จับเวลามา 5 ค่า

2. หาค่าพิสัย (Range (R)) ซึ่งคือค่าสูงสุด (H) – ค่าต่ำสุดของกลุ่ม (L)

3. หาค่า $\bar{x}$ ซึ่งได้จากผลรวมของตัวเลขในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูล (5 หรือ 10) หรืออาจจะหาค่าประมาณการได้จากค่าสูงสุด + ค่าต่ำสุดของกลุ่มแล้วหารด้วย 2

4. คำนวณค่า $\frac{R}{\bar{x}}$

5. อ่านค่า N (จำนวนรอบที่เหมาะสม) จากตารางที่ 2.2 ให้ตรงกับค่า $\frac{R}{\bar{x}}$ ที่คำนวณไว้ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน ± 5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่น

ตารางที่ 2.2 ตาราง Maytag (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552)

$\frac{R}{\bar{x}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{x}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{x}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม	
	5	10		5	10		5	10
.10	3	2	.42	52	30	.74	162	93
.12	4	2	.44	57	33	.76	171	98
.14	6	3	.46	63	36	.78	180	103
.16	8	4	.48	68	39	.80	190	108
.18	10	6	.50	74	42	.82	199	113
.20	12	7	.52	80	46	.84	209	119
.22	14	8	.54	86	49	.86	218	125
.24	17	10	.56	93	53	.88	229	131
.26	20	11	.58	100	57	.90	239	138
.28	23	13	.60	107	61	.92	250	143
.30	27	15	.62	114	65	.94	261	149
.32	30	17	.64	121	69	.96	273	156
.34	34	20	.66	129	74	.98	284	162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ตาราง Maytag (ต่อ)

$\frac{R}{\bar{x}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{x}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{x}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม	
	5	10		5	10		5	10
.36	38	22	.68	137	78	1.00	296	169
.38	43	24	.70	145	83			
.40	47	27	.72	153	88			

การหาค่าความแม่นยำของข้อมูลที่เก็บมาทั้งหมดคำนวณได้โดย

$$\text{rel.acc.} = 2 \times \frac{R}{\bar{x}} \times \frac{1}{d\sqrt{N}} \times 100\% \qquad (2.1)$$

2.5.6 สังเกต และบันทึกเวลาการทำงานของคนงาน

การศึกษาเวลาโดยนาฬิกาจับเวลา ในการบันทึกข้อมูลนาฬิกาที่ใช้จับเวลาควรเป็นทศนิยมของนาที หรือทศนิยมของชั่วโมง และมีจำนวนรอบแสดงไว้ เพื่อความสะดวกในการคำนวณ
การจับเวลาแบ่งได้เป็น 2 วิธี ดังนี้

1. การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) คือการจับเวลาแบบติดต่อกันโดยไม่หยุดนาฬิกา ในการคำนวณหาเวลาที่แท้จริงของงานย่อยต้องนำเวลางานย่อยปัจจุบันไปลบงานย่อยก่อนหน้า

2. การจับเวลาแบบย้อนกลับ (Repetitive Timing หรือ Snap Back Timing) คือการจับเวลาของแต่ละงานย่อย โดยเวลาที่อ่านได้จะเป็นเวลาจริงของแต่ละงานย่อย

ข้อควรระวัง คือการบันทึกข้อมูลอย่างละเอียดถี่ถ้วนตามความเป็นจริง ที่สำคัญควรบันทึกเหตุการณ์ที่ผิดปกติในระหว่างการทำงานด้วย

2.5.7 การประเมินค่าอัตราการทำงานของพนักงาน (Rating Factor)

มาโนช ริทินโย (2551) ได้กล่าวว่า การประเมินค่าอัตราความสามารถการทำงานของพนักงาน คือ กระบวนการเปรียบเทียบความเร็วของการทำงานของพนักงาน (คนที่เหมาะสม) กับความเร็วของการทำงานตามมาตรฐานปกติ โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่อยู่ในใจของผู้ประเมินมาตรฐานการทำงานที่เร็วปกติมีค่าเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ถ้าความเร็วในการทำงานมากกว่ามาตรฐานให้ประเมินสูงกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ คือพนักงานมีสภาพการทำงานที่เร็ว และในความเร็วในการทำงานต่ำกว่ามาตรฐานให้ประเมินต่ำกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ คือพนักงานมีสภาพการทำงานที่ช้า

เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล (2539) ได้กล่าวว่า การประเมินอัตราการทำงานของพนักงาน มีความสำคัญมากสำหรับการศึกษางาน เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยประสบการณ์ที่เคยผ่านมาทั้งหมดรวมทั้งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับการฝึกหัดในการประเมินอัตรารวมเป็นดุลพินิจเทคนิคที่ใช้ในการประเมินอัตราการทำงานที่กล่าวในนี้มีอยู่ 4 ระบบ ทั้งที่เป็นระบบข้อมูลสมบูรณ์แบบเฉพาะของที่ใช้กันในต่างประเทศ และระบบที่เป็นพื้นฐานในการใช้ดุลพินิจโดยทั่วไปซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ ระบบเวสติงเฮาส์ (Westing House System of Rating) เป็นระบบประเมินความสามารถการทำงานที่ยึดปัจจัยที่มีผลต่อการทำงาน 4 ประการ คือ ทักษะ (Skill) ความพยายาม (Effort) ความสม่ำเสมอ (Consistency) และสภาพแวดล้อมหรือเงื่อนไขในการทำงาน (Condition) ดังตารางในภาคผนวก

2.5.8 กำหนดค่าเผื่อ (Allowance)

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม (2552: 311-315) ได้กล่าวว่าการทำงานทุกอย่างไม่ใช่จะทำโดยไม่มีการหยุดพักผ่อน หรือเกิดเหตุล่าช้า จึงต้องมีเวลาเผื่อไว้ใช้สำหรับกรณีต่างๆให้สมเหตุสมผล ดังนั้น พนักงานจำเป็นต้องมีเวลาสำหรับทำกิจส่วนตัว สำหรับการพักเหนื่อย และสำหรับการสูญเสียอันเนื่องมาจากสาเหตุที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ การกำหนดค่าเผื่อเหล่านี้ควรพิจารณาต่างหากจากส่วนของการให้ค่าปรับอัตราความเร็วในการทำงาน ซึ่งค่าเผื่อเหล่านี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. เวลาเผื่อสำหรับส่วนบุคคล (Personal Allowance) เป็นเวลาเผื่อเพื่อให้พนักงานทำกิจส่วนตัว เช่น ไปห้องน้ำ ล้างมือ ดื่มน้ำ เป็นต้น ในอุตสาหกรรมทั่วไปให้ไว้ที่ 5 เปอร์เซ็นต์ของเวลาการทำงานทั้งหมด

2. เวลาเผื่อสำหรับความเครียด (Fatigue Allowance) เป็นเวลาเผื่อสำหรับความเหนื่อยล้าเนื่องจากการทำงาน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ค่าเผื่อความเครียดพื้นฐาน (Basic Fatigue Allowance) องค์การแรงงานระหว่างประเทศหรือ ILO ได้กำหนดไว้ที่ 4 เปอร์เซ็นต์ และค่าเผื่อความเครียดแปรผัน (Variable Fatigue Allowance) ซึ่งจะแปรผันตามลักษณะงาน ได้แก่ การยืน ท่าทางการทำงานที่ผิดปกติ น้ำหนักที่กระทำ สภาพแวดล้อมการทำงาน ความซ้ำซากของงาน เป็นต้น

3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay Allowance) อาจเกิดได้หลากหลายรูปแบบทั้งแบบที่หลีกเลี่ยงได้ และหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น ถ้าเป็นความล่าช้าที่เกิดจากการจงใจกระทำจะไม่นำมาคิดในการคำนวณเวลามาตรฐาน แต่ถ้าเกิดการหลีกเลี่ยงไม่ได้จะถูกนำมาคิดในการหาเวลามาตรฐาน

ซึ่งการกำหนดค่าเผื่อในการทำงานจะทำการวิเคราะห์ได้ ดังตารางในภาคผนวก

2.6 การหาเวลามาตรฐาน (Standard Time)

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม (2552: 238) ได้สรุปว่า เวลามาตรฐาน คือค่าเวลาของงานอันหนึ่งของพนักงานซึ่งได้รับการฝึกฝนงานนั้นมาเป็นอย่างดี ทำงานนั้นภายใต้เงื่อนไขการทำงานปกติ ด้วยอัตราความเร็วมาตรฐานภายใต้วิธีการที่มีการกำหนดการทำงานไว้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันชัย ริจิรวนิช (2548) เมื่อมีการจับเวลา บันทึกข้อมูลเวลาตามจำนวนวัฏจักรเพื่อให้ได้ระดับความเชื่อมั่นและระดับความผิดพลาดที่ต้องการแล้ว ให้ใช้ค่าเฉลี่ยหรือค่าฐานนิยมของข้อมูลเวลา จากนั้นปรับค่าองค์ประกอบการประเมิน ทำให้ได้ค่าเวลาปกติ เมื่อปรับค่าเวลาเผื่อจะได้เป็นเวลามาตรฐาน

การหาเวลามาตรฐานทำได้ 2 วิธีดังนี้

1. เวลามาตรฐาน = เวลาปกติ + (เวลาปกติ x %เวลาเผื่อ)

2. $$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาปกติ} \times \frac{100}{100 - \%\ \text{เวลาเผื่อ}} \qquad (2.2)$$

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

จงรัก ปาละรัตน์ (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่องการปรับปรุงการจัดการผลิตของโรงงานเครื่องปั้นดินเผา: กรณีศึกษา โรงงานบ้านต้นดิน อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยอาศัยเครื่องมือด้านการจัดการคุณภาพ 5 ส กิจกรรมควบคุมคุณภาพและกิจกรรมข้อเสนอแนะ โดยร่วมกับผู้ประกอบการดำเนินการศึกษาวิเคราะห์การจัดการผลิตของโรงงาน พร้อมทั้งจัดทำแผนงานโครงการนำร่องดำเนินงานตามแผนประเมินผลลัพธ์ที่ได้ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพการจัดการผลิตของโรงงานอย่างต่อเนื่อง ผลลัพธ์ที่ได้พบว่ากลุ่มควบคุมคุณภาพสามารถลดความเสียหายของผลิตภัณฑ์จากกิจกรรมการเผาลงได้เหลือ 1% จากเดิม 7-10% ในส่วนกิจกรรมข้อเสนอแนะ โรงงานได้ให้โอกาสพนักงานในการแสดงข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะผ่านหัวหน้างาน โดยมีการให้รางวัลกับข้อเสนอแนะที่มีคุณค่า ผลพลอยได้จากกิจกรรมนี้ทำให้พนักงานมีจิตสำนึกในการแสดงความคิดเห็นและมีส่วนรับผิดชอบในการพัฒนาโรงงาน

ณัฐพล สุพรรณ และ สรรฐติชัย ชีวสุทธิศิลป์ (2554) ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตแผ่นคริสตัลแบลงค์โดยใช้ระบบการผลิตแบบลีน เนื่องจากพบปัญหากำลังการผลิตคริสตัลแบลงค์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของแผนกประกอบ ทำให้ต้องนำเข้าจากต่างประเทศเพิ่มอีกประมาณ 720,000 ชิ้น (ร้อยละ 12) ซึ่งราคานำเข้าสูงกว่าราคาที่ผลิตได้เองถึง 1 เท่า ดังนั้นเพื่อลดการนำเข้าจึงหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการ จากการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตด้วยแผนผังแสดงกระบวนการทำงาน และจำแนกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในกระบวนการ โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5Why) เพื่อค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา และหาแนวทางการปรับปรุงด้วยเทคนิคด้านวิศวกรรม ผลการวิจัยพบว่าสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตได้ 9 จากทั้งหมด 12 กระบวนการ ส่งผลให้จำนวนชิ้นงานเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 296,000 ชิ้นต่อเดือน และทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานกรณีศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.92

เมืองมนต์ ป้องมิตรอมรา (2545) ทำการวิจัยเรื่องการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการบริหารคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท โซลูเซีย เคมีคัลส์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงในการบริหารคลังสินค้า ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้เทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารสนเทศ ทำให้สามารถแก้ปัญหาทั้งหมดได้ ช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน ลดกิจกรรมที่ซ้ำซ้อน และทำให้พนักงานทำงานได้ง่ายขึ้น

สายันต์ มากมูล (2556) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตเครื่องขยายเสียง วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลิตภาพกระบวนการผลิตเครื่องขยายเสียงโดยลดความสูญเปล่าจากกิจกรรมต่างๆที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม โดยข้อมูลได้มาจากการสัมภาษณ์ รวมทั้งการสังเกตการณ์ เก็บรวมรวบข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนการปรับปรุง ได้แก่ 1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต 2. วิเคราะห์ปัญหา 3. เลือกเครื่องมือการผลิตแบบลีนที่เหมาะสม 4. ปรับปรุงกระบวนการ 5. เปรียบเทียบตัวชี้วัดและวิเคราะห์ผลการวิจัยเครื่องมือของการผลิตแบบลีน เช่น การปรับเปลี่ยนตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว ระบบคัมบังการไหลทีละชิ้น และการจัดสมดุลสายการผลิตถูกนำมาใช้ในการปรับปรุง ผลการปรับปรุงพบว่าสามารถเพิ่มผลิตภาพได้จากร้อยละ 97.3 เป็นร้อยละ 108.7

อรชุมา เจริญศิลป์ (2553) ได้ทำการศึกษาการนำลีนมาใช้ในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัท เบรดี้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ผลการศึกษาปรากฏว่า ในภาพรวมการนำแนวคิดลีนมาปฏิบัติส่งผลให้ต้นทุนลดลง และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัท โดยผลการศึกษาพบว่าต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อยอดขายลดลงจากร้อยละ 0.81 ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551 เหลือเพียงร้อยละ 0.42 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 ระยะเวลาตรวจนับสินค้าลดลงจากหนึ่งวันครึ่ง เหลือเพียงครึ่งวัน พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าคงเหลือประเภทวัตถุดิบทางอ้อมลดลงร้อยละ 50 มูลค่าสินค้าคงเหลือต่อยอดขายลดลงจากร้อยละ 85.71 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 เหลือเพียงร้อยละ 49.46 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 อัตราการหมุนเวียนของสินค้าเพิ่มขึ้นจาก 3-6 รอบในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 เป็น 3-14 รอบในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 ลดระยะเวลาการทำงานในกระบวนการปิดบัญชีลงจาก 3 วันเหลือ 2 วัน ระยะเวลาเตรียมการจ่ายค่าวัตถุดิบหรือค่าบริการลดลงจาก 7 วันเหลือเพียง 3 วัน ประหยัดค่ากระดาษคาร์บอนในการพิมพ์ใบจ่ายเงินได้ร้อยละ 100 เพิ่มความน่าเชื่อถือในการใช้งานเครื่องแฟกซ์ ลดค่าโทรศัพท์มือถือได้ร้อยละ 50 สำหรับข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ คือทางบริษัทควรขยายผลการปฏิบัติตามแนวคิดลีนไปใช้ในกระบวนการทำงานฝ่ายต่างๆให้มากยิ่งขึ้น

อติชา วัชรานุรักษ์ (2552) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ลีนในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป กรณีศึกษา การผลิตเสื้อโปโลเชิ้ตโดยศึกษาการนำเครื่องมือการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้งาน แบ่งได้ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งอัตราการไหลของชิ้นงาน เช่น การผลิตแบบดึง การไหลทีละชิ้น การใช้ 5 ส การทำงานตามมาตรฐานที่กำหนด การควบคุมด้วยการมองเห็น และการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม กลุ่มที่สองคือกระบวนการทำงานที่มีความยืดหยุ่น เช่น การปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ยืดหยุ่น จัดเวลาการทำงานให้เหมาะสม และฝึกอบรมให้พนักงาน มีทักษะที่หลากหลาย กลุ่มที่สามคือลดเวลาในการทำงาน เช่น การผลิตแบบเซลล์ การเตรียมพร้อมใช้งานในจุดปฏิบัติงาน การให้อำนาจการตัดสินใจในการทำงานแต่ละระดับ การป้องกันความผิดพลาด การตรวจสอบด้วยตนเอง และกลุ่มสุดท้ายคือการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น การใช้กรรมวิธีแบบไคเซ็น การวิเคราะห์ที่มาของปัญหา และการแก้ไขปัญหาร่วมกันเป็นทีม ผลจากการทดลอง พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลงร้อยละ 16 ลดปริมาณความเสียหายในกระบวนการผลิตลงร้อยละ 8 และลดปริมาณงานค้างระหว่างการผลิตลงร้อยละ 41

งานวิจัยต่างประเทศ

Krafick (1988) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของโรงงานเกี่ยวกับอุตสาหกรรมประกอบยานยนต์ทั้งหมดทั่วโลก พบว่าระบบการผลิตของโตโยต้า (Toyota Production System (TPS)) นั้นมีประสิทธิภาพเหนือกว่าระบบการผลิตแบบอื่นๆทั้งด้านอัตราผลผลิต (Productivity) คุณภาพ (Quality) และการผสมความซับซ้อน เขาได้ทำการอธิบายระบบการผลิตของโตโยต้า ด้วยคำที่เขานิยามขึ้นมาใหม่ว่าเป็นระบบการผลิตแบบลีน (Lean Production System) ลักษณะสำคัญ คือการพยายามลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในระบบ และสินค้าคงคลังให้น้อยที่สุดที่อยู่ในระดับเหมาะสม ทำให้ลดค่าใช้จ่ายและสามารถตรวจพบปัญหาคุณภาพในผลิตภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้สายการผลิตเป็นการไหลแบบต่อเนื่อง และคนงานมีการฝึกทักษะหลายๆด้าน

Pannirselvam (1994) ได้ศึกษาถึงแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในกระบวนการผลิตโดยการวิเคราะห์การไหลของการผลิตกระบวนการปฏิบัติงานเวลาที่ใช้ในการผลิตและผังโรงงาน เพื่อได้มาซึ่งเวลาในระบบและได้ใช้การจำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลและเปรียบเทียบผลทางสถิติในหลายทางเลือก ซึ่งทางเลือกที่ดีที่สุดจะทำให้สามารถลดเวลาในระบบการผลิตลงได้ร้อยละ 13 ของระบบการผลิตปัจจุบัน

Schwarz et al. (2011) ได้ทำการศึกษากระบวนการใช้เทคนิคลีน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ โดยการปรับปรุงงานในห้องผ่าตัดเพื่อลดรอบเวลาในการส่งต่อผู้ป่วย โดยทำการศึกษากับสถานพยาบาลเฉพาะทางขนาด 618 เตียง หลังจากออกแบบการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่าแสดงให้เห็นถึงการส่งต่อผู้ป่วยด้วยข้อมูลที่สอดคล้องและต่อเนื่องกัน ตั้งแต่เริ่มกระบวนการใส่ท่อช่วยหายใจ จนถึงการถอดท่อช่วยหายใจ ซึ่งเดิมใช้เวลา 151 นาที หลังจากนำเทคนิคลีนมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการสามารถลดเวลาลงเหลือ 120 นาที หรือลดลงร้อยละ 23 จากเวลารอคอยกระบวนการทั้งหมดของผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การศึกษาสภาพปัจจุบัน

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners) โดยใช้แนวคิดแบบลีน กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด” โดยทำการวิเคราะห์หาแนวทางปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบ กำจัดและลดความสูญเปล่าภายในกระบวนการทำงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการทำงาน จากนั้นในวิธีการดำเนินงานจะนำขั้นตอนและแนวคิดในการปรับปรุงตามที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 มาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานเพื่อเพิ่มผลิตภาพหรือประสิทธิภาพในกระบวนการตรวจสอบให้สูงขึ้นในอนาคต ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการศึกษาสภาพปัจจุบันโดยมีหัวข้อในการนำเสนอดังนี้

3.1 ประวัติบริษัทกรณีศึกษาและผลิตภัณฑ์

3.2 กระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศรุ่นวีอาร์วี (VRV)

3.3 กำหนดหัวข้อปัญหา

3.4 ข้อมูลทั่วไปของแผนกการตรวจสอบสายการผลิต E

3.5 คำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาและเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง

3.6 ดัชนีชี้วัด (Key Performance Indicator (KPI)) ของงานวิจัย

3.1 ประวัติบริษัทกรณีศึกษาและผลิตภัณฑ์

บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด (DIT) เป็นฐานการผลิตที่ใหญ่ที่สุด และเป็นบริษัทศูนย์กลางที่รับผิดชอบดูแลการบริหารงานทั้งหมดในภาคพื้นเอเชีย - โอเชียเนีย (Asia – Oceania) โดยมีการนำระบบการบริหารและเทคโนโลยีที่ล้ำหน้าเข้ามาใช้เพื่อผลิตคอมเพรสเซอร์ (Compressor) ที่เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่สำหรับการพาณิชย์ มีการก่อตั้งขึ้นเมื่อปีพุทธศักราช 2533 (ค.ศ. 1990) เริ่มเดินสายการผลิตในปีพุทธศักราช 2534 (ค.ศ. 1991) ในยุคต้นที่ก่อตั้งบริษัทได้ผลิตเครื่องปรับอากาศสำหรับใช้ในที่พักอาศัย และส่งผลิตภัณฑ์ทั้งหมดไปยังประเทศญี่ปุ่น เพื่อส่งออกขายในตลาดทั่วโลก ต่อมาได้ขยายโรงงานและมีการผลิตเครื่องปรับอากาศหลากหลายชนิดมากขึ้น จนในปัจจุบันบริษัทได้เติบโตมาจนเป็นฐานการผลิต และฐานการจำหน่ายระดับโลกที่ส่งผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดต่างๆทั่วภูมิภาคของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งออกผลิตภัณฑ์ไปยังตลาดในพื้นที่เอเชีย - โอเชียเนียได้ครอบคลุมมากกว่า 80% ปัจจุบันบริษัทส่งออกสินค้าไปยังประเทศต่างๆ รวม 27 ประเทศ โดยผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผลิตนั้นมีทั้งชนิดเครื่องปรับอากาศแบบที่ใช้ตามที่พักอาศัยทั่วไป และแบบที่ใช้เชิงการพาณิชย์ (รวมทั้งผลิตภัณฑ์ วีอาร์วี (VRV)) บริษัทมีการดำเนินกิจการครบวงจร ทั้งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาผลิตภัณฑ์ การผลิต การตลาด และการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้า โดยเน้นการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับช่วงเวลาที่ลูกค้าต้องการ จึงถือได้ว่าบริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นกำลังสำคัญของกลุ่มบริษัทไดกิ้น ดังรูปที่ 3.1 ในการธำรงความเป็นที่หนึ่งของโลกในธุรกิจการผลิตและจำหน่ายเครื่องปรับอากาศ

รูปที่ 3.1 กลุ่มบริษัทในเครือไดกิ้นประเทศไทย (http://www.daikinthai.com/corporate-information, 2562)

กลุ่มบริษัทในเครือไดกิ้นประเทศไทย ประกอบด้วย 5 บริษัท ดังนี้

1. บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด (DIT)
2. บริษัท ไดกิ้นคอมเพรสเซอร์อินดัสทรีส์ จำกัด (DCI)
3. บริษัท ไดกิ้นแอร์คอนดิชั่นนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (DAT)
4. บริษัท ไดกิ้นเทรดดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด (DTL)
5. บริษัท สยามไดกิ้นเซลล์ จำกัด (SDS)

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและจัดจำหน่ายในบริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด แบ่งออกตามลักษณะการใช้งาน ได้ดังนี้

3.1.1 เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย (Room Air Conditoners (RA))

3.1.2 เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners)

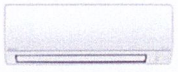
3.1.3 เครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์และที่พักอาศัย (Sky Air Series)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย (Room Air Conditoners (RA))

เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย ประกอบไปด้วย 2 กลุ่ม คือ Room Air และ Air Purifier ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย

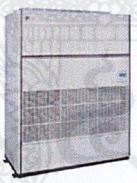
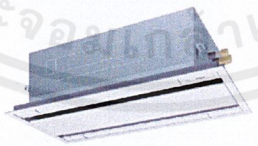
ประเภท	รูป	กลุ่มรุ่น
Room Air		Super Smile Inverter II (FTKC-TV2S)
		Smile Inverter II (ATKC-TV2S)
		Sabai Inverter II (FTKQ-TV2S)
		Super Smart Inverter (FTKM-SV2S)
		Smart Inverter (FTKM-NV2S)
Air Purifier		MCK55TVM6
		MC55UVM6
		MC30VVM-A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners)

เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ ประกอบไปด้วย 2 กลุ่ม คือ วีอาร์วี (VRV) และ Packaged Air ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์

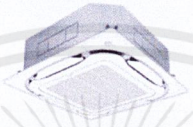
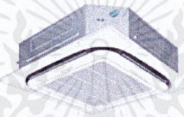
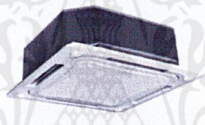
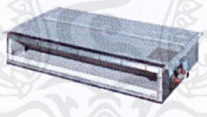
ประเภท	รูป	กลุ่มรุ่น
VRV		VRV A Series
		VRV X Series
Packaged Air		FXVQ-N
		FXCQ-AVM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 เครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์และที่พักอาศัย (Sky Air Series)

เครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์และที่พักอาศัย ประกอบไปด้วย 3 กลุ่ม คือ Cassette เป็นแบบฝังในฝ้ากระจายลมรอบทิศทาง, Duct มีทั้งแบบต่อท่อลมแรงดันและแบบฝังในฝ้ากระจายลมรอบทิศทาง ส่วน Ceiling เป็นแบบแขวนใต้ฝ้าระบบอินเวอร์เตอร์ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์และที่พักอาศัย

ประเภท	รูป	กลุ่มรุ่น
Cassette		FCF-CV2S
		FCNQ-MV2S
		FCRN-FXV1S
Duct		FBA-BV2S
		FDF-BV2S
Ceiling		FHA-BV2S
		FHNQ-NV2S
		FHNQ-M(A)V2S

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.1, 3.2 และ 3.3 แบ่งตามประเภทการใช้งานได้ 3 แบบคือ เครื่องปรับอากาศสำหรับที่พักอาศัย เครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ และเครื่องปรับอากาศสำหรับการพาณิชย์และที่พักอาศัย ซึ่งในแต่ละประเภทที่กล่าวมานั้น จะมีกรรมวิธีการผลิต การประกอบ และการออกแบบที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับแนวคิด งบประมาณ สภาพแวดล้อม จุดมุ่งหมายของบริษัท และความต้องการของลูกค้า

ในการผลิตเครื่องปรับอากาศ การนำเข้าวัตถุดิบ คือ ต้นทางกระบวนการผลิตของโรงงานไดกิ้น ซึ่งมีระบบการจัดการที่ดีเยี่ยม ทำงานอย่างรวดเร็ว และประหยัดพื้นที่ สามารถคัดสรรวัตถุดิบที่มีคุณภาพส่งต่อไปยังไลน์การผลิตได้อย่างมีคุณภาพ และมั่นใจได้ว่าวัตถุดิบทุกชิ้นที่นำไปใช้ประกอบการผลิตเพื่อสร้างเป็นเครื่องปรับอากาศที่สมบูรณ์ จะผ่านกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบจากผู้ผลิตอย่างพิถีพิถัน หากพบสินค้ามีความเสียหายจะถูกส่งกลับทันที ด้วยหลักการทำงานบนมาตรฐานนโยบายคุณภาพของบริษัท *“ไม่รับ ไม่ทำ ไม่ส่งของเสีย ไปให้ขบวนการถัดไป โดยปลูกฝังแนวคิดให้พนักงานทุกคนในขบวนการถัดไปคือ ลูกค้า”* ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาได้ดำเนินการผลิตชิ้นส่วนประกอบหลักด้วยเครื่องจักรที่ทันสมัย และผ่านการตรวจสอบคุณภาพภายในทุกกระบวนการ จนได้ชิ้นส่วนที่เป็นมาตรฐานสำหรับประกอบเครื่องปรับอากาศ อาทิ

1. ชิ้นส่วนแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Process)
2. ชิ้นส่วนโลหะแผ่น (Sheet Metal Process)
3. ชิ้นส่วนโลหะพ่นสี (Paint Shop Process)
4. ชิ้นส่วนท่อและวงจรสารทำความเย็น (Piping Process)
5. ชิ้นส่วนพลาสติก (Plastic Injection Process)
6. กล่องควบคุมการทำงาน (Electric Box Component Process)

3.2 กระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศรุ่นวีอาร์วี (VRV)

ระบบวีอาร์วี (Variable Refrigerant Volume (VRV)) เป็นระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลางที่คอนเด็นซิ่ง (Condensing Unit) 1 ตัว สามารถเชื่อมต่อแฟนคอยล์ (Fan Coil) เครื่องปรับอากาศได้มากกว่า 20 ตัว และมีการคำนวณปริมาณการจ่ายน้ำยาให้เหมาะสมกับอุณหภูมิห้องแต่ละห้อง พร้อมทั้งมีระบบควบคุมกลางอัจฉริยะ (Intelligent Touch Manager (ITM)) ที่ช่วยควบคุมและตรวจสอบการทำงานของระบบวีอาร์วี (VRV) ซึ่งถูกติดตั้งไปทั่วทั้งอาคาร ช่วยให้ผู้ใช้งานเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ กำหนดอุณหภูมิแต่ละห้อง ตั้งค่าการทำงานรายสัปดาห์ รวมถึงรายงานข้อมูลการใช้พลังงาน และช่วยควบคุมค่าไฟฟ้าได้อีกด้วย ดังรูปที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.2 ลักษณะเครื่องปรับอากาศรุ่นวีอาร์วี (VRV) แต่ละกลุ่มรุ่น

กระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่นวีอาร์วี (VRV) ผู้วิจัยทำการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ เริ่มจากการนำเครื่องปรับอากาศมาตรวจสอบจนสิ้นสุดกระบวนการตรวจสอบดังรูปที่ 3.3 โดยมีขั้นตอนหลักๆ 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การนำเครื่องปรับอากาศมาตรวจสอบ โดยพนักงานที่ทำการตรวจสอบจะดูแผนการสุ่มประจำสัปดาห์ แล้วจึงทำการจองเครื่องปรับอากาศที่ต้องการตรวจสอบ โดยการนำป้ายไปติดเพื่อเป็นสื่อสารกับพนักงานในกระบวนการก่อนหน้า (Assembly and Running Test) เมื่อเครื่องปรับอากาศมาสิ้นสุดที่กระบวนการดังกล่าว จากนั้นพนักงานตรวจสอบจึงทำการดึงเครื่องปรับอากาศเข้ามายังพื้นที่การตรวจสอบด้วยการใช้มือกดสวิตช์เพื่อให้คอนเวเยอร์เลื่อนพร้อมใช้มือผลักแอร์มายังจุดที่ทำการตรวจสอบ

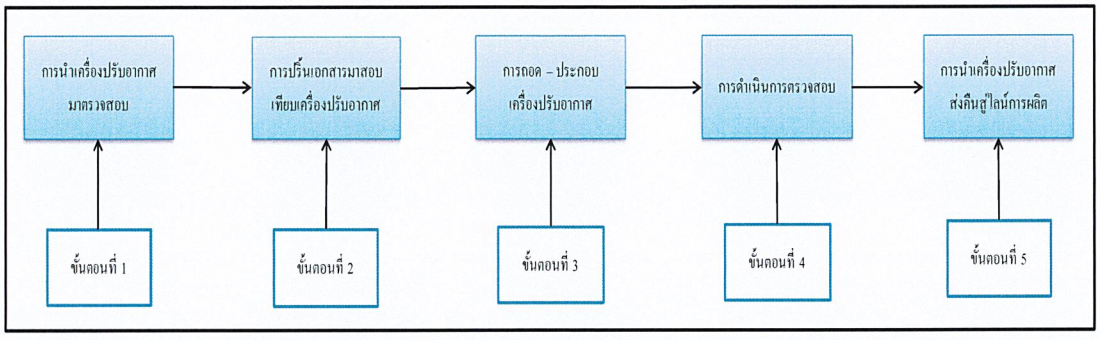
2. การพิมพ์เอกสารมาสอบเทียบเครื่องปรับอากาศ เมื่อนำเครื่องปรับอากาศเข้ามายังพื้นที่การตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว จากนั้นพนักงานจะทำการพิมพ์เอกสารของเครื่องปรับอากาศที่ต้องตรวจสอบ เช่น ภาพชิ้นส่วนของเครื่องปรับอากาศ เอกสารมาตรฐานการตรวจสอบ เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ในการสอบเทียบเครื่องปรับอากาศ

3. การถอด – ประกอบเครื่องปรับอากาศ เป็นการตรวจสอบจากภายนอกสู่ภายใน โดยการตรวจจากด้านนอกเข้าไปด้านใน ดังนั้น จึงต้องทำการถอดเครื่องปรับอากาศในขณะตรวจสอบ แล้วทำการประกอบเมื่อดำเนินการตรวจสอบเสร็จเรียบร้อย

4. การดำเนินการตรวจสอบ โดยพนักงานจะต้องใช้สายตาในการตรวจสอบอย่างละเอียด (Visual Control) เทียบกับเอกสารต่างๆ พร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบ

5. การนำเครื่องปรับอากาศกลับคืนสู่ไลน์การผลิต เมื่อพนักงานดำเนินการตรวจสอบเรียบร้อย จากนั้นนำเครื่องปรับอากาศกลับคืนสู่ไลน์การผลิต แล้วจึงทำการจองเครื่องปรับอากาศตัวถัดไปตามแผนการสุ่มตรวจสอบ ดังข้อที่ 1 ซึ่งจะดำเนินการวนซ้ำแบบนี้ไปเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



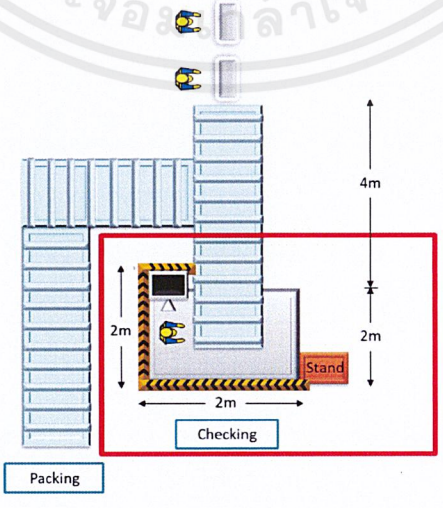
รูปที่ 3.3 ลำดับขั้นตอนหลักๆ ในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ

3.3 กำหนดหัวข้อปัญหา

ข้อความแห่งปัญหาของงานวิจัยนี้ คือ “กระบวนการทำงานรูปแบบเดิมของแผนกตรวจสอบสายการผลิต E มีประสิทธิภาพต่ำทำให้ได้ผลผลิตต่ำ ไม่สามารถรองรับแผนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์รุ่น VRV ที่ต้องการผลิตเพิ่มขึ้นตามเป้าหมายของบริษัทกรณีศึกษาได้”

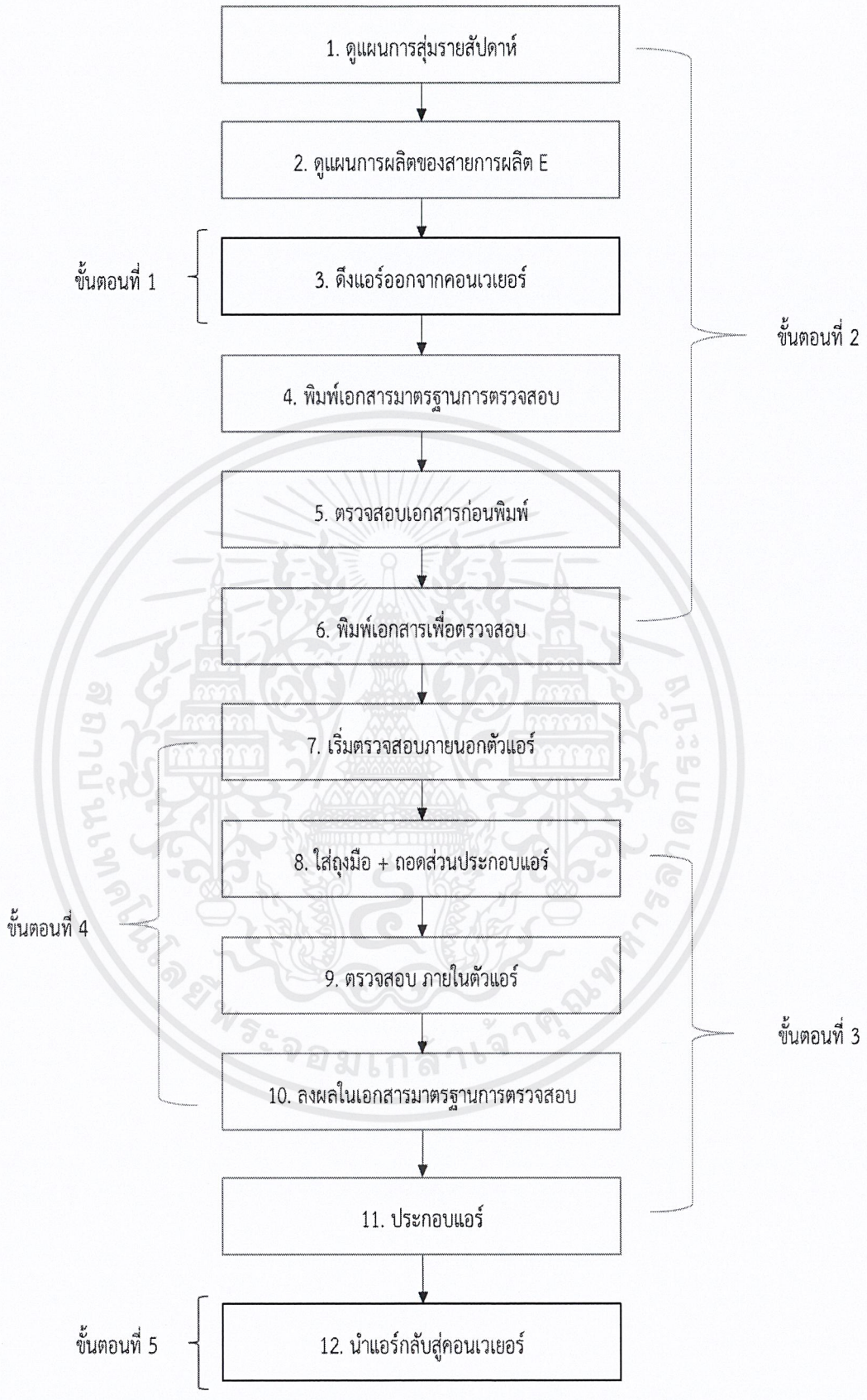
3.4 ข้อมูลทั่วไปของแผนกการตรวจสอบ สายการผลิต E

จากการศึกษาลักษณะการทำงานของกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E มีขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน คือ การนำเครื่องปรับอากาศมายังพื้นที่ตรวจสอบ, การพิมพ์เอกสารมาสอบเทียบเครื่องปรับอากาศ, การถอด-ประกอบเครื่องปรับอากาศ, การดำเนินการตรวจสอบ และการนำเครื่องปรับอากาศคืนสู่ไลน์การผลิต เมื่อลงพื้นที่เพื่อสำรวจแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E จะมีพื้นที่การทำงานในกรอบสีแดง ดังรูปที่ 3.4 และสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นขั้นตอนย่อยทั้งหมด 12 ขั้นตอน จาก 5 ขั้นตอนหลัก ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.4 พื้นที่การทำงานแผนกการตรวจสอบ (Checking) สายการผลิต E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

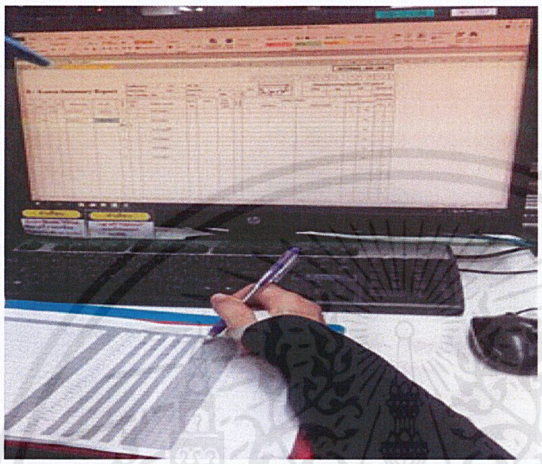
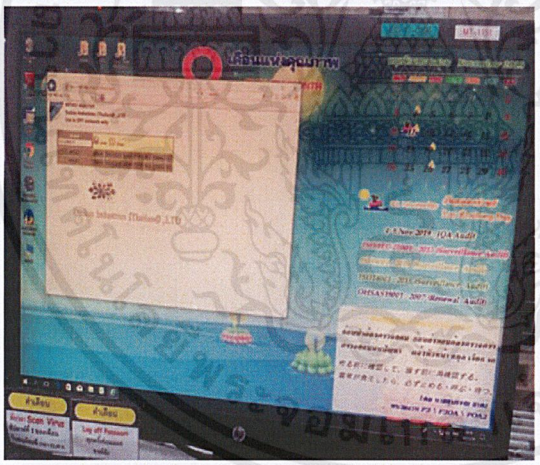
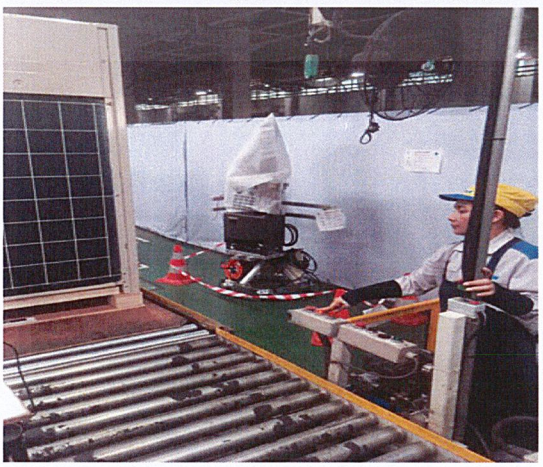


รูปที่ 3.5 กระบวนการทำงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

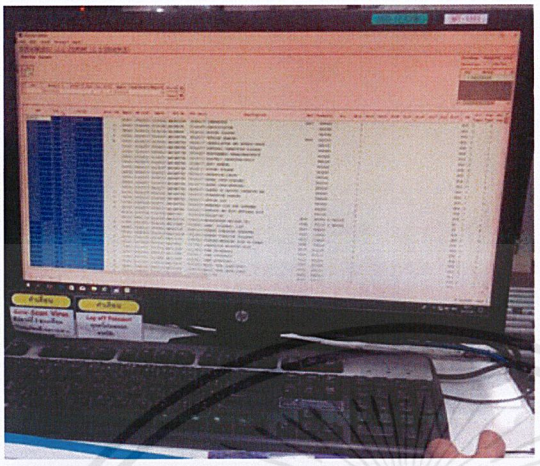
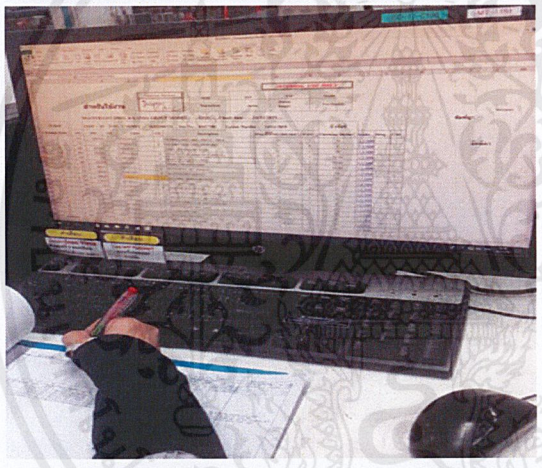
จากรูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนในกระบวนการทำงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ ดังนั้นผู้วิจัยสามารถอธิบายขั้นตอนแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทำงานได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ลักษณะและหน้าที่การทำงานของพนักงานในแผนกตรวจสอบของสายการผลิต E

ลำดับ	รูปภาพการทำงาน	ลักษณะการทำงาน
1		ดูแผนการสุ่มรายสัปดาห์ (Plan Weekly) ซึ่งจะจัดทำโดยหัวหน้างาน (Leader) เพื่อบ่งบอกรุ่นที่ต้องสุ่มตรวจสอบ
2		ตรวจสอบแผนการผลิต สายการผลิต E โดยผ่านเว็บไซต์ของบริษัท กรณีศึกษา เพื่อดูรุ่นที่ต้องการสุ่มตรวจสอบ
3		หากมีรุ่นที่ต้องการพนักงานจะนำป้ายไปติดเพื่อบ่งบอกว่าจะทำการสุ่มเครื่องปรับอากาศ แล้วทำการดึงเข้ามาในพื้นที่การตรวจสอบ

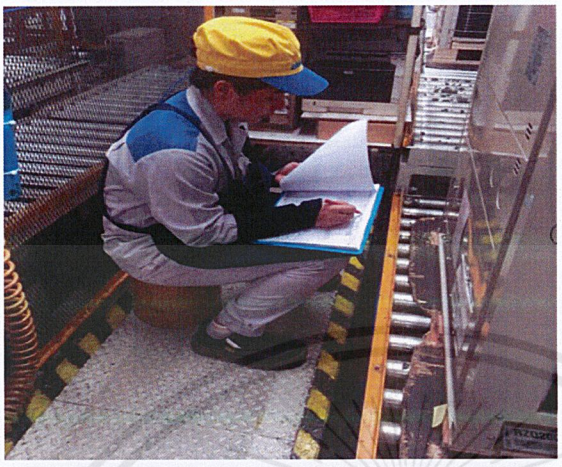
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ลักษณะและหน้าที่การทำงานของพนักงานในแผนกตรวจสอบของสายการผลิต E (ต่อ)

ลำดับ	รูปภาพการทำงาน	ลักษณะการทำงาน
4		พนักงานทำการพิมพ์มาตรฐานการตรวจสอบ (Check Sheet) เพื่อลงข้อมูลการตรวจ สอบและเปิดโปรแกรมเพื่อดูรายละเอียดของส่วนประกอบ (Master List)
5		เปิดรายละเอียดของส่วน -ประกอบเพื่อทำการอัพเดทเนื้อหาของชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ให้เป็นปัจจุบันที่สุด
6		พิมพ์เอกสารการตรวจสอบมาทำการสอบเทียบกับเครื่องปรับอากาศเพื่อดูองค์ประกอบของชิ้นส่วน, ลักษณะการประกอบเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ลักษณะและหน้าที่การทำงานของพนักงานในแผนกตรวจสอบของสายการผลิต E (ต่อ)

ลำดับ	รูปภาพการทำงาน	ลักษณะการทำงาน
7		ทำการตรวจสอบภายนอกของเครื่องปรับอากาศ เช่น ฉลากทางการค้า จำนวนการยิงสกรู เป็นต้น
8		ถอดเครื่องปรับอากาศเพื่อทำการตรวจสอบอุปกรณ์หรือส่วนประกอบภายใน
9		ตรวจสอบส่วนประกอบภายในเครื่องปรับอากาศ เพื่อป้องกันการประกอบผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ลักษณะและหน้าที่การทำงานของพนักงานในแผนกตรวจสอบของสายการผลิต E (ต่อ)

ลำดับ	รูปภาพการทำงาน	ลักษณะการทำงาน
10		ทำการลงผลการตรวจสอบใน มาตรฐานการตรวจสอบของบริษัท กรณีศึกษา
11		ทำการประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ของ เครื่องปรับอากาศหลังจาก ดำเนินการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว
12		นำเครื่องปรับอากาศกลับคืน สายการผลิต E เพื่อเข้าสู่ กระบวนการบรรจุ (Packing) ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้ง 12 ขั้นตอนที่อยู่ในกระบวนการไหลของการดำเนินการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ จะต้องทำงานสัมพันธ์กันทุกขั้นตอนการตรวจสอบ โดยหากมีกระบวนการใดกระบวนหนึ่งหยุดหรือเกิดปัญหาในการตรวจสอบ จะส่งผลต่อจำนวนผลผลิตที่ทำการตรวจสอบในการเก็บข้อมูล

3.5 คำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาและเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อทำการเพิ่มผลิตภาพในแผนกการตรวจสอบสายการผลิต E ของเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ (VRV) โดยจะมีวิธีการวัดเวลาและคำนวณค่าเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง รุ่น VRV3 ดังนี้

3.5.1 คำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา

เก็บข้อมูลด้วยการจับเวลาโดยตรงแบบย้อนกลับ คือ นาฬิกาเริ่มเดินจากงานย่อยหนึ่งๆ เมื่อถึงจุดสิ้นสุดก็จะอ่านค่าและเริ่มจับเวลาของงานย่อยต่อไปใหม่ จากกระบวนการทำงานของแผนกตรวจสอบสายการผลิต E โดยเริ่มต้นทำการจับเวลาการทำงานมาจำนวน 10 รอบ (เนื่องจากมีเวลาในบางขั้นตอนมีค่าน้อยกว่า 2 นาที) แล้วนำข้อมูลเวลาที่ทำการเก็บบันทึกมาหาจำนวนรอบในการจับเวลาโดยใช้หลักการ Maytag ที่มีค่าความเชื่อมั่น 95% และจากการคำนวณตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.5 จะได้จำนวนรอบในการจับเวลาของกระบวนการทำงานแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E คือ 23 รอบ ดังตารางที่ 3.5 ซึ่งหมายความว่าผู้วิจัยต้องทำการจับเวลาที่มากกว่าหรือเท่ากับ 23 รอบ (ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยทำการจับเวลามาจำนวน 25 รอบซึ่งเพียงพอต่อการนำมาคำนวณหาเวลามาตรฐานต่อไป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาโดยตรงด้วยวิธี Maytag

การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาโดยตรงด้วยวิธี (Maytag)																
ขั้นตอน	ข้อมูลเวลาที่ทำการเก็บบันทึก(นาที)										R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}}$	N	$\frac{1}{d_2\sqrt{N}}$	rel.acc
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	0.3	0.25	0.35	0.3	0.35	0.33	0.35	0.27	0.32	0.3	0.1	0.412	0.2427	17	0.0663	3.22
2	3.2	3.03	3.21	3.02	2.42	4.02	4.15	3.01	3.56	3.05	0.79	3.467	0.2279	21	0.0843	3.84
3	0.35	0.25	0.25	0.31	0.32	0.35	0.26	0.29	0.3	0.31	0.1	0.599	0.1669	20	0.0637	2.13
4	4.25	4.08	4.03	3.53	4.02	4.11	3.56	4.22	5.01	4.59	0.72	4.54	0.1586	10	0.136	4.31
5	3.23	3.26	4.03	3.12	3.15	3.15	2.33	4.02	4.05	4.23	0.91	3.957	0.2300	22	0.0701	3.22
6	8.23	7.52	10.01	10.03	8.25	8.23	5.54	6.21	6.56	9.21	2.51	8.579	0.2926	23	0.0785	4.59
7	4	5.07	5.12	4.03	4.29	4.33	6.15	2.56	5.19	4.28	1.12	5.202	0.2153	19	0.0737	3.17
8	4.59	5.08	5.11	4.21	4.56	5.23	5.49	4.46	5.37	5.56	0.9	5.766	0.1561	12	0.0707	2.21
9	32.51	28.04	26.28	25.32	30.49	28.48	27.46	23.57	28.19	29.45	7.19	28.879	0.2490	19	0.0986	4.91
10	11.02	10.01	11.09	9.02	8.45	10.15	12.56	8.05	11.46	10.21	2.64	11.202	0.2357	22	0.0917	4.32
11	5.18	5.42	7.01	5.23	6.23	5.54	6.45	5.35	6.05	5.38	1.05	6.884	0.1525	10	0.136	4.15
12	0.31	0.3	0.27	0.32	0.31	0.3	0.28	0.32	0.3	0.32	0.05	1.503	0.0333	5	0.1149	0.76
														N=23		

3.5.2 คำนวณเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง

หลังจากคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาด้วยวิธี Maytag จะได้ว่าต้องทำการจับเวลาก่อนการปรับปรุงแผนกการตรวจสอบ สายการผลิต E มาจำนวน 23 รอบหรือมากกว่า (ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยทำการจับเวลามาจำนวน 25 รอบ) แล้วนำมาคำนวณหาเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุงตามสมการ 2.2 โดยต้องมีการประเมินอัตราความเร็ว (Rating Factor) ในการทำงานของพนักงานจากหัวหน้างาน และการคำนวณค่าเวลาเผื่อ (Allowances) ดังตารางภาคผนวก

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยทำการศึกษาการปฏิบัติงานของกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ คือ ตั้งแต่วันที่ 19 สิงหาคม 2562 – 13 กันยายน 2562 โดยมีวันทำการ 5 วัน ใน 1 สัปดาห์ ดังนั้นผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุงทั้งหมด 20 วัน โดยใช้เครื่องมือแบบบันทึกเวลาในภาคผนวก ร่วมกับแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ (Flow Process Chart) ในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ (Commercial Air Conditioners) โดยใช้แนวคิดแบบลีน ดังตารางที่ 3.6 และสามารถนำมาคำนวณเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานในการทำงานของแผนกการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศรุ่น VRV3 สายการผลิต E คือ 87 นาทีต่อตัว ดังตารางที่ 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ (ก่อนปรับปรุง)

แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงาน		วิธีการ : ปัจจุบัน			ปรับปรุง				
สถานีงาน : Checking รุ่น VRV3		แผนก : การตรวจสอบ			สายการผลิต : E				
ที่	กิจกรรม	จำนวน ครั้ง	ระยะ เมตร	เวลา นาที	สัญลักษณ์				
1	หยิบแผนการสุ่มรายสัปดาห์	1	0	0.37					
2	ตรวจสอบแผนผลิตผ่านเว็บ	1	0	2.44					
3	เดินเอาป้ายไปติดแอร์	1	10	0.50					
4	รอแอร์จากสถานีก่อนหน้า	1	4	5.26					
5	เดินไปที่สวิตช์	1	4	0.10					
6	กดปุ่มนำแอร์มายังพื้นที่ตรวจ	1	0	0.31					
7	เดินไปที่คอมพิวเตอร์	1	6	0.15					
8	พิมพ์เอกสารการตรวจสอบ	1	0	5.18					
9	เดินไปที่เครื่องพิมพ์	1	2.5	0.06					
10	รอเครื่องพิมพ์	1	0	7.53					
11	หยิบสิ่งพิมพ์แล้วเดินมาที่แอร์	1	2.5	0.06					
12	ตรวจสอบเอกสาร	1	0	4.28					
13	ตรวจสอบภายนอกแอร์	1	0	5.19					
14	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	1	0	0.28					
15	ถอดชิ้นส่วนภายนอกของแอร์	5	0	4.10					
16	เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้น	5	4	1.40					
17	วางสกรู + ถอดถุงมือ	1	0	0.25					
18	ตรวจสอบภายในแอร์	1	0	28.14					
19	ลงในมาตรฐานการตรวจสอบ	1	0	10.07					
20	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	1	0	0.30					
21	เดินไปหยิบชิ้นส่วน	5	4	1.40					
22	ประกอบชิ้นส่วนของแอร์	5	0	4.54					
23	วางสกรู	1	0	0.10					
24	เดินไปที่ปุ่มสวิตช์	1	6	0.15					
25	กดปุ่มนำแอร์ไปขั้นตอนบรรจุ	1	0	0.31					
	รวม	-	43	86.47	11	8	2	4	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.6 สามารถอธิบายได้ดังนี้ เวลาการปฏิบัติงานประเภทกิจกรรมการปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 27.41 นาที เวลาการปฏิบัติงานประเภทกิจกรรมเคลื่อนย้ายก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 5.02 นาที ระยะทางการปฏิบัติงานประเภทกิจกรรมเคลื่อนย้ายก่อนการปรับปรุง 43 เมตร เวลาการปฏิบัติงานประเภทกิจกรรมแล้วเกิดการล่าช้าหรือการรอคอยก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 12.19 นาที เวลาการปฏิบัติงานประเภทกิจกรรมการตรวจสอบก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 41.45 นาที และไม่มีการปฏิบัติงานประเภทกิจกรรมการเก็บถาวรก่อนการปรับปรุง

สามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ จากการเก็บสถิติการทำงาน 25 ครั้งของขั้นตอนการปฏิบัติงานกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E ก่อนปรับปรุงทั้ง 25 ลำดับ คือ 1) หยิบแผนการสุ่มรายสัปดาห์ใช้เวลาเฉลี่ย 0.37 นาที 2) ตรวจสอบแผนการผลิตผ่านเว็บไซต์ของบริษัทใช้เวลาเฉลี่ย 2.44 นาที 3) เดินนำป้ายไปติดเครื่องปรับอากาศระยะมีทาง 10 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 0.50 นาที 4) รอแอร์จากสถานีก่อนหน้ามีระยะทาง 4 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 5.26 นาที 5)เดินไปที่สวิตช์ระยะทาง 4 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 0.10 นาที 6) กดปุ่มนำแอร์มายังพื้นที่ตรวจสอบใช้เวลาเฉลี่ย 0.31 นาที 7) เดินไปที่คอมพิวเตอร์ระยะทาง 6 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 0.15 นาที 8) อัพเดทและพิมพ์เอกสารมาตรฐานการตรวจสอบใช้เวลาเฉลี่ย 5.18 นาที 9) เดินไปที่เครื่องพิมพ์ระยะทาง 2.5 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 0.06 นาที 10) รอเอกสารจากเครื่องพิมพ์ใช้เวลาเฉลี่ย 7.53 นาที 11) หยิบสิ่งพิมพ์แล้วเดินมาที่จุดตรวจสอบเครื่องปรับอากาศระยะทาง 2.5 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 0.06 นาที 12) ตรวจสอบเอกสารที่ต้องการนำมาสอบเทียบเครื่องปรับอากาศใช้เวลาเฉลี่ย 4.28 นาที 13) เริ่มตรวจสอบภายนอกเครื่องปรับอากาศใช้เวลาเฉลี่ย 5.19 นาที 14) ใส่ถุงมือและหยิบสกรูใช้เวลาเฉลี่ย 0.28 นาที 15) ถอดชิ้นส่วนภายนอกของเครื่องปรับอากาศใช้เวลาเฉลี่ย 4.10 นาที 16) เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้นระยะทาง 4 เมตรเป็นจำนวน 5 รอบใช้เวลาเฉลี่ย 1.40 นาที 17) วางสกรูและถอดถุงมือใช้เวลาเฉลี่ย 0.25 นาที 18) ตรวจสอบภายในเครื่องปรับอากาศใช้เวลาเฉลี่ย 28.14 นาที 19) ลงเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบใช้เวลาเฉลี่ย 10.07 นาที 20) ใส่ถุงมือและหยิบสกรูใช้เวลาเฉลี่ย 0.30 นาที 21) เดินไปหยิบชิ้นส่วนจากชั้นวางระยะทาง 4 เมตรจำนวน 5 รอบใช้เวลาเฉลี่ย 1.40 นาที 22) ประกอบชิ้นส่วนของเครื่องปรับอากาศใช้เวลาเฉลี่ย 4.54 นาที 23) วางสกรูใช้เวลาเฉลี่ย 0.10 นาที 24) เดินไปที่ปุ่มสวิตช์ระยะทาง 6 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 0.15 นาที 25) กดปุ่มนำเครื่องปรับอากาศเข้าสู่คอนเวเยอร์เพื่อนำไปขั้นตอนบรรจุใช้เวลาเฉลี่ย 0.31 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานของกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E (ก่อนปรับปรุง)

ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานของกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E (ก่อนปรับปรุง)																
ลำดับ	งานย่อย	จำนวนครั้งที่ทำการศึกษาเวลา													เวลารวม	เวลาเฉลี่ย
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
1	ดูแผนการสุ่มรายสัปดาห์	0.37	0.4	0.32	0.34	0.35	0.35	0.42	0.35	0.38	0.39	0.37	0.44	0.38	9.27	0.37
		0.33	0.34	0.37	0.41	0.35	0.33	0.36	0.42	0.36	0.35	0.36	0.43			
2	ดูแผนการผลิตของสายการผลิต E	2.35	2.59	2.48	3.01	2.47	2.44	2.31	2.37	2.52	2.33	2.49	2.47	2.3	61.11	2.44
		2.48	2.35	2.38	2.46	2.51	2.54	2.41	2.39	2.37	2.29	2.34	2.46			
3	ดึงแอร์ออกจากคอนเวเยอร์	0.25	0.3	0.32	0.3	0.31	0.35	0.29	0.32	0.33	0.31	0.3	0.34	0.33	7.84	0.31
		0.3	0.28	0.34	0.3	0.31	0.33	0.32	0.27	0.34	0.32	0.34	0.34			
4	พิมพ์เอกสารมาตรฐานการตรวจสอบ	4.2	4.32	4.29	4.2	4.35	4.27	4.25	4.29	4.36	4.21	4.25	4.35	4.16	107.05	4.28
		4.32	4.23	4.33	4.32	4.37	4.35	4.28	4.23	4.32	4.31	4.21	4.28			
5	ตรวจสอบเอกสารก่อนพิมพ์	5.35	5.33	4.56	5.38	5.45	5.15	5.22	5.27	5.24	5.19	5.32	5.12	5.39	131.34	5.25
		5.27	5.37	5.24	5.28	5.25	5.34	5.22	5.35	5.15	5.24	5.37	5.29			
6	ปริ้นเอกสารเพื่อตรวจสอบ	8.27	8.35	8.32	8.12	8.26	8.32	8.38	8.26	8.41	8.32	8.19	8.25	8.29	207.01	8.28
		8.44	8.3	8.22	8.29	8.34	8.24	8.09	8.15	8.37	8.3	8.22	8.31			
7	เริ่มตรวจสอบภายนอกของตัวแอร์	5.1	5.26	5.32	5.29	5.21	5.06	5.2	5.16	5.23	5.3	5.02	5.17	5.25	129.81	5.19
		5.07	5.24	5.12	5.2	5.14	5.33	5.26	5.29	5.25	5.18	5.05	5.11			
8	ถอดแอร์ + ใส่อุปกรณ์ถุงมือ	5.29	5.48	5.33	5.37	5.49	5.26	5.37	5.48	5.4	5.36	5.33	5.37	5.42	134.54	5.38
		5.35	5.33	5.32	5.43	5.31	5.42	5.38	5.39	5.42	5.49	5.36	5.39			
9	ตรวจสอบภายในตัวแอร์	28.5	28.4	28.6	28.5	28.4	28.5	28.4	28.4	28.6	28.6	29.1	28.6	28.5	713.5	28.54
		28.6	28.5	28.5	28.3	28.5	28.5	28.6	28.5	28.5	28.5	29.1	28.5			
10	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	10.2	10	10.1	9.59	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.2	10.2	10.1	10.1	251.86	10.07
		10.1	10.1	10	10.2	10.1	10.2	10.1	10.2	9.59	10.1	10.2	10.2			
11	ประกอบแอร์คืน	6.25	6.32	5.59	6.12	6.33	6.29	6.2	6.34	6.32	6.38	6.15	6.22	6.37	156.05	6.24
		6.15	6.19	6.12	6.34	6.3	6.25	6.27	6.31	6.28	6.34	6.33	6.29			
12	นำแอร์กลับคืนคอนเวเยอร์	0.29	0.27	0.34	0.35	0.33	0.28	0.26	0.34	0.35	0.32	0.29	0.28	0.32	7.78	0.31
		0.3	0.31	0.29	0.27	0.34	0.32	0.33	0.34	0.32	0.31	0.29	0.34			

ตารางที่ 3.8 ผลการศึกษาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานนอกสายการผลิต (ต่อ) กรณีศึกษา บริษัท VRV3 จำกัด

การคำนวณหาเวลามาตรฐาน (ก่อนปรับปรุง)

ลำดับที่	งานย่อย	จำนวนพนักงาน (คน)	เวลาเฉลี่ย (นาที)	อัตราความเร็ว				Rating	เวลาปกติ (นาที)	ค่าเวลาเผื่อ			เวลามาตรฐาน (นาที)
				Skill	Effort	Condition	Consistency			คงที่	แปรผัน	ความล่าช้า	
1	ดูแผนการสุ่มรายสัปดาห์	1	0.37	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	0.43	9%	8%	0%	0.43
2	ดูแผนการผลิตของสายการผลิต E	1	2.44	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	2.83	9%	8%	0%	2.84
3	ดึงแอร์ออกจากคอนเวเยอร์	1	0.31	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	0.35	9%	11%	2%	0.36
4	พิมพ์เอกสารมาตรฐานการตรวจสอบ	1	4.28	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	4.96	9%	8%	2%	4.97
5	ตรวจสอบเอกสารก่อนพิมพ์	1	5.25	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	5.99	9%	16%	0%	6.00
6	ปริ้นเอกสารเพื่อตรวจสอบ	1	8.28	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	9.44	9%	16%	2%	9.46
7	เริ่มตรวจสอบภายนอกของตัวแอร์	1	5.19	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	5.92	9%	18%	0%	5.93
8	ถอดแอร์ + ใส่อุปกรณ์ถุงมือ	1	5.38	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	6.03	9%	21%	0%	6.04
9	ตรวจสอบภายในตัวแอร์	1	28.54	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	31.96	9%	22%	0%	32.06
10	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	1	10.07	C1(0.06)	C2(0.02)	C(0.02)	C(0.01)	1.11	11.18	9%	16%	0%	11.21
11	ประกอบแอร์คืน	1	6.24	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.09	6.80	9%	21%	0%	6.82
12	นำแอร์กลับคืนคอนเวเยอร์	1	0.31	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	0.35	9%	16%	0%	0.35
												รวม (นาที)	86.47

จากตารางที่ 3.7 จะได้เวลาในการทำงานก่อนการปรับปรุง คือ 86.47 ≈ 87 นาทีต่อตัว หรือกำลังการผลิต คือ 475 ÷ 87 = 5 ตัวต่อวัน จากการทำงาน 475 นาทีต่อวัน กล่าวคือ เวลาที่ใช้ในการทำงานเริ่มจากเวลา 08.00 – 17.45 น. รวมเวลาในการทำงานเท่ากับ 9 ชั่วโมง 45 นาที โดยมีเวลาประชุม 30 นาที (08.00 - 08.30 น.) พักเข้าห้องน้ำ 20 นาที (10.00 – 10.10 น. และ 15.10 – 15.20 น.) และพักรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง (12.10 – 13.10 น.) ดังนั้น จะเหลือเวลาในการทำงานจริงต่อวันเท่ากับ 7 ชั่วโมง 55 นาที และใช้พนักงานในกระบวนการทำงานของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E จำนวน 1 คน

3.6 ดัชนีชี้วัด (Key Performance Indicator (KPI)) ของงานวิจัย

หลังจากได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของทางบริษัทกรณีศึกษา ตั้งแต่เดือนมกราคม – กรกฎาคม พ.ศ. 2562 พบว่า ปัญหาหลัก คือ ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ ไม่สามารถรองรับต่อแผนการผลิตที่บริษัทต้องการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV เพิ่มมากขึ้นโดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มอาคารขนาดใหญ่ ห้างสรรพสินค้า โรงแรม 5 ดาว และเครือโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดตัวชี้วัดหลัก และกำหนดค่าเป้าหมาย ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ ตัวชี้วัด เป้าหมาย และกลยุทธ์ที่ใช้

วัตถุประสงค์ (Objectives)	ตัวชี้วัด (KPIs)	ปัจจุบัน (Present)	เป้าหมาย (Target)	กลยุทธ์ (Strategy)
เพื่อเพิ่มผลิตภาพในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ	1. เวลาการทำงานของกระบวนการ (นาทีต่อตัว)	87	42	-ลดการตรวจสอบที่มากเกินไป -ตัดกระบวนการที่ซ้ำซ้อนออก -ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่มาช่วย -ลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของพนักงาน -ลดการรอคอยเครื่องปรับอากาศ
	2. กำลังการผลิตของกระบวนการ (ตัวต่อวัน)	5	11	
	3. ผลิตภาพแรงงานด้านต้นทุน (บาท/ตัว)	67.2	30.55	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานนี้เป็นการศึกษากิจกรรมการทำงาน โดยใช้การจับเวลาโดยตรงแบบย้อนกลับจากกระบวนการจริงในการปฏิบัติงาน นำมาคำนวณหาเวลามาตรฐานที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV ของแผนกการตรวจสอบ สายการผลิต E กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งสามารถนำไปคำนวณหาเวลามาตรฐานในการทำงานได้ นำเทคนิคแนวคิดแบบลีนมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E จากนั้นจึงนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับเวลามาตรฐานที่ได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงาน เพื่อหาผลิตภาพที่เพิ่มขึ้นในกระบวนการทำงานดังกล่าว พร้อมทั้งข้อแนะนำเพื่อลดความล่าช้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน โดยในส่วนนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุ ออกแบบแผนการปรับปรุง และลงมือปฏิบัติ พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลการปรับปรุงก่อนและหลัง ดังนี้

4.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

4.2 การออกแบบแผนการปรับปรุง

4.3 ลงมือปฏิบัติจริงตามแผน

4.4 เปรียบเทียบผลการปรับปรุงตามแผน

4.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์รุ่น VRV3 ของแผนกการตรวจสอบ สายการผลิต E ทางผู้วิจัยได้ระดมสมองกับหัวหน้างาน พนักงาน และฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการดังกล่าว โดยการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 การประยุกต์ใช้หลักการของอีซีอาร์เอส (ECRS) ในขั้นตอนการปฏิบัติงาน

เริ่มจากวิเคราะห์ข้อมูลการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศในรูปของแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ (Flow Process Chart) โดยการเก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงานในแต่ละกิจกรรมของพนักงาน 1 คน แผนกตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E ดังตารางภาคผนวก สามารถสรุปขั้นตอนการทำงานและเวลาได้ คือ พนักงาน 1 คน มีลำดับกิจกรรมย่อย 25 ลำดับ ใช้เวลาในการปฏิบัติงานรวม 86.47 ≈ 87 นาทีต่อตัว

จากการวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ในตารางภาคผนวก นั้น ทำให้ทราบถึงลักษณะการปฏิบัติงาน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กิจกรรมที่มีการปฏิบัติงาน (Operation) เช่น การกดปุ่มสวิตช์เพื่อนำเครื่องปรับอากาศเข้ามาพื้นที่การทำงาน การถอดหรือประกอบเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดงาน

2. กิจกรรมที่พนักงานต้องเคลื่อนที่ไปปฏิบัติงาน (Transportation) เช่น การเดินจากพื้นที่การทำงานไปยังแผนกก่อนหน้าเพื่อนำป้ายไปติดเครื่องปรับอากาศ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดงาน

3. กิจกรรมที่เกิดการรอคอย (Delay) เช่น การรอคอยเครื่องปรับอากาศจากแผนกก่อนหน้า รอคอยการพิมพ์เอกสารต่างๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดงาน

4. กิจกรรมที่มีการตรวจสอบ (Inspection) เช่น การตรวจสอบสี ความหมอง ความสกปรกของเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดงาน

5. กิจกรรมที่มีการเก็บวัสดุในสถานที่ถาวรหรือเป็นระยะเวลานาน (Storage) เช่น การนำเครื่องปรับอากาศไปเก็บยังคลังสินค้าเป็นระยะเวลานาน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดงาน

เมื่อพิจารณาตามลักษณะการปฏิบัติงานดังกล่าว สามารถคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงานได้ ดังนี้

$$\%\ \text{ความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงาน} = \frac{\text{เวลากิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดงาน (นาที)}}{\text{เวลากิจกรรมทั้งหมด (นาที)}} \times 100\% \qquad (4.1)$$

ในการวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ จะทำให้ทราบถึงกิจกรรมที่ก่อให้เกิดงานและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดงาน ซึ่งกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดงานนั้นจะต้องดำเนินการปรับปรุง นอกจากนี้แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่สามารถใช้ในการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงได้อีกด้วย ผลการวิเคราะห์จากแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ก่อนการปรับปรุงสรุปผลได้ ดังนี้

กระบวนการทำงานการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศโดยพนักงาน 1 คน

การปฏิบัติงาน	11	ลำดับ	เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	27.41	นาที
การเคลื่อนที่	8	ลำดับ	เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	5.02	นาที
การรอคอย	2	ลำดับ	เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	12.19	นาที
การตรวจสอบ	4	ลำดับ	เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	41.45	นาที

จากข้อมูลข้างต้นสามารถคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงานของแผนกการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV ของพนักงานสายการผลิต E ก่อนทำการปรับปรุงโดยใช้สมการ 4.1 ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\% \text{ ความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงาน} = \frac{59.06}{86.47} \times 100\% = 68.30\ \%$$

จะพบว่าเปอร์เซ็นต์ความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงานของพนักงานมีค่ามาก คือ 68.30% แสดงถึงการปฏิบัติงานเกิดความสูญเปล่าอย่างมาก ดังนั้น เพื่อลดความสูญเปล่าและการตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น เพื่อทำให้ผู้ปฏิบัติงานสะดวกมากขึ้นในการทำงาน โดยการประยุกต์ใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) เมื่อใช้เทคนิคดังกล่าวต้องทำการแยกแยะกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ไม่มีคุณค่าแต่จำเป็นต้องปฏิบัติ และไม่มีคุณค่าและไม่จำเป็นต้องปฏิบัติโดยวิเคราะห์ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์กิจกรรมจากการปฏิบัติงานในกระบวนการตรวจสอบ

ลำดับ	งานย่อย	กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	
			จำเป็นต้องปฏิบัติ	ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ
1	หยิบแผนการสุ่มรายสัปดาห์	✓	-	-
2	ตรวจสอบแผนผลิตผ่านเว็บ	-	✓	-
3	เดินเอาป้ายไปติดแอร์	-	-	✓
4	รอแอร์จากสถานีก่อนหน้า	-	-	✓
5	เดินไปที่สวิตช์	-	✓	-
6	กดปุ่มนำแอร์มายังพื้นที่ตรวจ	✓	-	-
7	เดินไปที่คอมพิวเตอร์	-	✓	-
8	พิมพ์เอกสารการตรวจสอบ	-	-	✓
9	เดินไปที่เครื่องพิมพ์	-	-	✓
10	รอเครื่องพิมพ์	-	-	✓
11	หยิบสิ่งพิมพ์แล้วเดินมาที่แอร์	-	-	✓
12	ตรวจสอบเอกสาร	-	✓	-
13	ตรวจสอบภายนอกแอร์	-	✓	-
14	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	✓	-	-
15	ถอดชิ้นส่วนภายนอกของแอร์	✓	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์กิจกรรมจากการปฏิบัติงานในกระบวนการตรวจสอบ (ต่อ)

ลำดับ	งานย่อย	กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	
			จำเป็นต้องปฏิบัติ	ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ
16	เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้น	-	✓	-
17	วางสกรู + ถอดถุงมือ	✓	-	-
18	ตรวจสอบภายในแอร์	-	✓	-
19	ลงในมาตรฐานการตรวจสอบ	✓	-	-
20	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	✓	-	-
21	เดินไปหยิบชิ้นส่วน	-	✓	-
22	ประกอบชิ้นส่วนของแอร์	✓	-	-
23	วางสกรู	✓	-	-
24	เดินไปที่ปุ่มสวิตช์	-	✓	-
25	กดปุ่มนำแอร์ไปขั้นตอนบรรจุ	✓	-	-
	รวม	10	9	6

จากตารางที่ 4.1 สามารถอธิบายผลการวิเคราะห์กิจกรรมจากการปฏิบัติงานในกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E ได้ดังนี้

1. กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ มีจำนวน 10 กิจกรรม คือ หยิบแผนการสุ่มรายสัปดาห์, กดปุ่มนำแอร์มายังพื้นที่ตรวจสอบ, ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู, ถอดชิ้นส่วนภายนอกของแอร์, วางสกรู + ถอดถุงมือ, ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ, ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู, ประกอบชิ้นส่วนของแอร์, ประกอบชิ้นส่วนของแอร์ และกดปุ่มนำแอร์ไปขั้นตอนบรรจุ

2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต้องปฏิบัติ มีจำนวน 9 กิจกรรม คือ ตรวจสอบแผนผลิตผ่านเว็บ, เดินไปที่สวิตช์, เดินไปที่คอมพิวเตอร์, ตรวจสอบเอกสาร, ตรวจสอบภายนอกแอร์, เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้น, ตรวจสอบภายในแอร์, เดินไปหยิบชิ้นส่วน และเดินไปที่ปุ่มสวิตช์

3. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าและไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ มีจำนวน 6 กิจกรรม คือ เดินเอาป้ายไปติดแอร์, รอแอร์จากสถานีก่อนหน้า, พิมพ์เอกสารการตรวจสอบ, เดินไปที่เครื่องพิมพ์, รอเครื่องพิมพ์ และหยิบสิ่งพิมพ์แล้วเดินมาที่แอร์

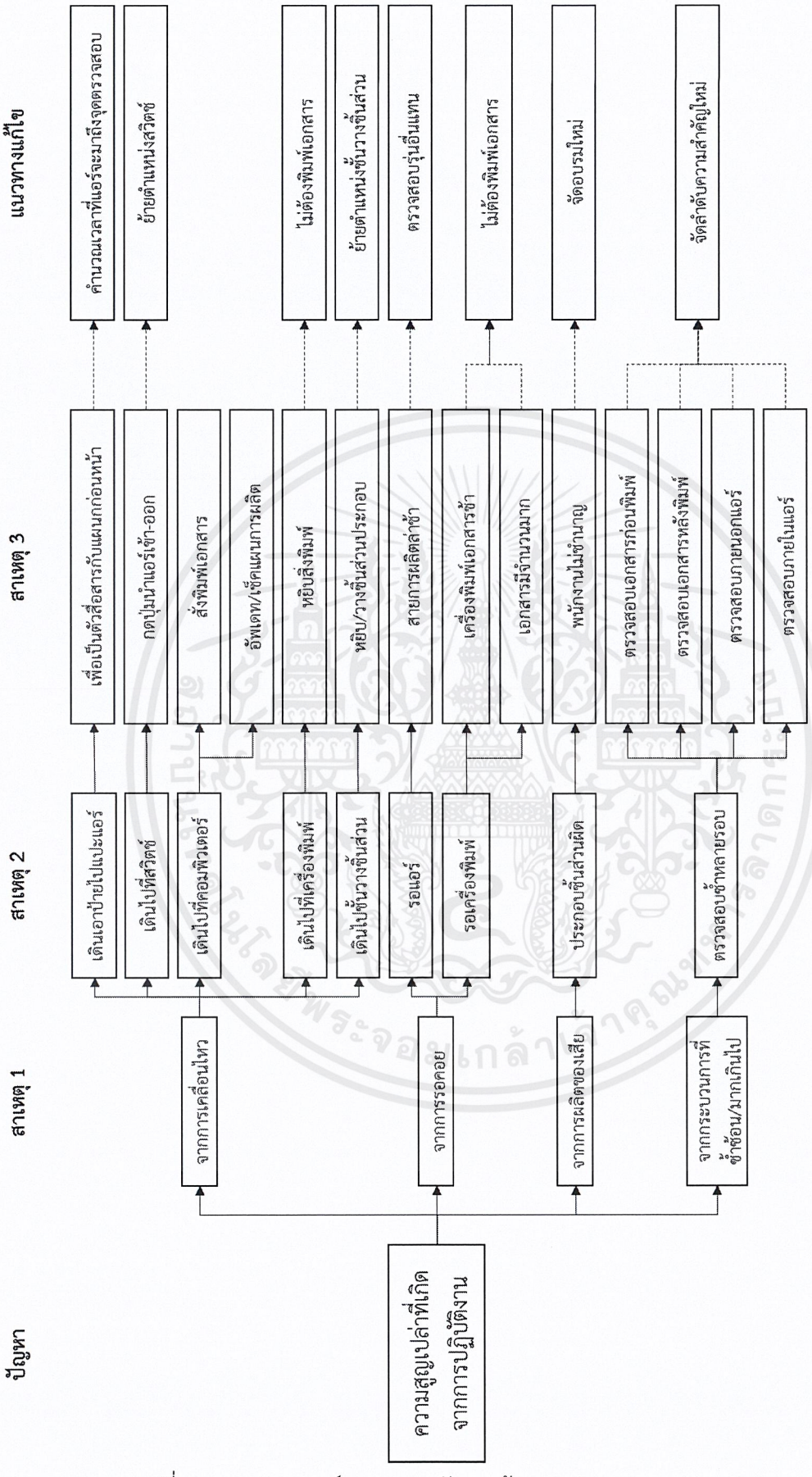
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการวิเคราะห์ส่วนที่ 1 เรียบร้อย ในส่วนที่ 2 จะนำข้อมูลทั้งหมดของกิจกรรมในการทำงานแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E มาวิเคราะห์หาขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า โดยใช้ Why-Why Analysis ในการหาสาเหตุ

ส่วนที่ 2 วิเคราะห์ปัญหาด้วยเทคนิค Why-Why Analysis

วิเคราะห์กระบวนการทำงานเพื่อหากิจกรรมที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าในการทำงาน โดยวิเคราะห์หาสาเหตุที่ส่งผลต่อเวลาในการทำงาน ซึ่งจะใช้เทคนิค Why-Why Analysis โดยการระดมสมองกับหัวหน้างาน พนักงาน และฝ่ายที่เกี่ยวข้องของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E ในการวิเคราะห์จะพิจารณาร่วมกับความสูญเปล่าทั้ง 7 ประเภท (7 Wastes) พร้อมทั้งกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV ดังรูปที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยเทคนิค Why-Why Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การออกแบบแผนการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลต่อเวลาในกระบวนการปฏิบัติงานแล้ว ผู้วิจัยได้ระดมความคิด (Brainstorm) ร่วมกับหัวหน้างานและพนักงานประจำสายการผลิต E เพื่อค้นหาแนวทางการแก้ไขที่พอจะเป็นไปได้ ดังรูปที่ 4.1 แล้วจึงทำการออกแบบแผนการปรับปรุงให้เหมาะสมและได้ผลดี โดยพิจารณาจากงานที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าในการปฏิบัติงาน ซึ่งจะเห็นได้จากแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในตารางภาคผนวก ดังนั้น เพื่อเป็นการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงานโดยการพยายามลดกระบวนการที่ไม่จำเป็นหรือไม่เพิ่มคุณค่าในการทำงาน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวคิดแบบลีน (Lean Concept) ซึ่งเป็นหลักการในการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ แล้วนำเอาหลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) ซึ่งประกอบไปด้วย การขจัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็น (Eliminate (E)) การรวมกิจกรรมเข้าด้วยกัน (Combine (C)) การจัดเรียงกิจกรรมใหม่ (Rearrange (R)) และการทำให้กิจกรรมง่ายหรือสะดวกขึ้น (Simplify (S)) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการปัญหาดังกล่าว เพราะเป็นเทคนิคที่สามารถใช้ได้กับกระบวนการทุกประเภท พร้อมทั้งนำหลักการ 5 ส มาจัดระเบียบและปรับปรุงสถานที่ในการทำงานให้เหมาะสมตามสภาพแวดล้อม ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แผนการปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E

แนวทางการแก้ไข	หลักการที่ใช้	แผนการปรับปรุง	ข้อดี	ข้อเสีย
คำนวณระยะเวลาที่เครื่องปรับอากาศจะมาถึงจุดตรวจสอบ	Eliminate	เมื่อทำการตรวจสอบแผนการผลิตจะมีระยะเวลาที่รุ่นนั้นๆ เริ่มทำการผลิต	-ไม่ต้องเดิน -ไม่เสียต้นทุนในการทำป้าย	-พนักงานลืม -พนักงานคำนวณผิดพลาด
ย้ายตำแหน่งชั้นวางชิ้นส่วนประกอบ		ทำการย้ายตำแหน่งชั้นวางใกล้กับพนักงาน	-ลดการเดิน	-
จัดลำดับขั้นตอนใหม่	Combine, Rearrange	เรียบเรียงขั้นตอนการปฏิบัติงานใหม่ พร้อมทั้งรวมขั้นตอนที่สามารถทำพร้อมกันได้	-ลดขั้นตอนในการทำงาน -ไม่ทำซ้ำไปมา	-ต้องสอนงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แผนการปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E (ต่อ)

แนวทางการแก้ไข	หลักการที่ใช้	แผนการปรับปรุง	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม่พิมพ์เอกสาร	Simplify	ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่เข้า คือ คอมพิวเตอร์แบบจอสัมผัส ร่วมกับโปรแกรม Microsoft PowerPoint ที่มีอยู่ภายในเครื่องมาช่วยในการทำงาน (ซึ่งจะอธิบายไว้ใต้ตารางที่ 4.1)	-ทำงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น -พนักงานได้เรียนรู้การใช้เทคโนโลยี -ลดต้นทุนในการทำงาน ได้แก่ เครื่องพิมพ์, กระดาษ, หมึกพิมพ์	-เสียเวลาในการสอนงานใหม่
ย้ายตำแหน่งสวิตช์		ทำการย้ายตำแหน่งสวิตช์ไปใกล้กับคอมพิวเตอร์	-ลดการเดิน	-สายการผลิตใหญ่ต้องหยุดการทำงาน -เสียค่าใช้ จ่าย

จากตารางที่ 4.1 ได้ออกแบบแผนการปรับปรุงการปฏิบัติงานเพื่อลดความสูญเปล่าในกิจกรรมการปฏิบัติงานเสนอหัวหน้างานแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E ของบริษัทกรณีศึกษาและสามารถสรุปแผนการปรับปรุงงานที่สามารถดำเนินการได้โดยไม่กระทบสายการผลิตใหญ่ ดังนี้

1. ให้คำนวณระยะเวลาที่เครื่องปรับอากาศจะมาถึงจุดตรวจสอบ ขณะที่พนักงานทำการตรวจสอบแผนการผลิต สายการผลิต E ซึ่งจะมีระยะเวลาในการเริ่มผลิตเครื่องปรับอากาศรุ่นนั้นๆ บ่งบอกเสมอ

2. จัดลำดับขั้นตอนใหม่ เรียบเรียงขั้นตอนการปฏิบัติงานใหม่ พร้อมทั้งรวมขั้นตอนที่สามารถทำงานพร้อมกันได้

3. ทำการย้ายตำแหน่งชั้นวางชิ้นส่วนจากการถอดเครื่องปรับอากาศมาใกล้กับพนักงาน

4. ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ คือ คอมพิวเตอร์แบบจอสัมผัส ร่วมกับโปรแกรมภายในเครื่องมาช่วยในกระบวนการทำงาน เพื่อทำการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศด้วยวิธีสัมผัสหน้าจอคอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้คุณสมบัติพิเศษที่มีในโปรแกรมเข้ามาช่วยใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการทำงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ โดยการประยุกต์ใช้กับขั้นตอนการทำงานในแผนกตรวจสอบส่งผลให้สามารถลดความสูญเปล่าในกิจกรรมได้อย่างมาก พร้อมทั้งยังลดต้นทุนหมึกพิมพ์และกระดาษได้อีกด้วย วิธีการทำงาน คือ เปิดไฟล์เอกสารที่ต้องการนำมาสอบเทียบกับเครื่องปรับอากาศในโปรแกรม Microsoft PowerPoint แล้วเข้าโหมด Presentation และใช้คำสั่งปากกา จากนั้นเริ่มทำการตรวจสอบตามเอกสาร ซึ่งจะเป็นการเรียงลำดับการตรวจสอบจากภายนอกสู่ภายใน การนำวิธีนี้มาใช้เนื่องจากสามารถรวมไฟล์การตรวจสอบได้ภายในครั้งเดียว ขีดเขียนเพื่อยืนยันการตรวจสอบได้ และสามารถทำการบันทึกเอกสารได้หลากหลายนามสกุล

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุ และทำการออกแบบแผนการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่าในกิจกรรมหรือขจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในการปฏิบัติงาน จึงได้สรุปแผนการปรับปรุง คือ การใช้คอมพิวเตอร์จอสัมผัส (Touchscreen) ร่วมกับโปรแกรม Microsoft PowerPoint ในการตรวจสอบและประยุกต์ใช้ร่วมกับหลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) จะดำเนินการปรับปรุงตามหลักการดังนี้

ลำดับ	งานย่อย	เวลา (นาที)	แนวทางการปรับปรุง				หมายเหตุ
			E	C	R	S	
3	เดินเอาป้ายไปติดแอร์	0.50	●	-	-	-	สามารถปรับปรุงได้
4	รอแอร์จากสถานีก่อนหน้า	5.26	●	-	-	-	สามารถปรับปรุงได้
	รวม	6.16					

รูปที่ 4.2 เทคนิค ECRS ในกระบวนการนำเครื่องปรับอากาศมาตรวจสอบ (ก่อนปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.2 จะเห็นว่ามีการเคลื่อนที่ของพนักงานโดยการนำป้ายไปติดที่เครื่องปรับอากาศในลำดับกิจกรรมที่ 3 ซึ่งเป็นความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ และความสูญเปล่าจากการรอคอยในลำดับกิจกรรมที่ 4 ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงกิจกรรมนี้โดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) โดยตัดกิจกรรมในลำดับที่ 3 ออกแล้วใช้การคำนวณระยะเวลาที่เครื่องปรับอากาศดังกล่าวจะมาถึงจุดตรวจสอบ ซึ่งทำให้ทราบว่าเครื่องปรับอากาศใช้เวลา 8 ชั่วโมงตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการผลิตจนถึงจุดตรวจสอบ และใช้การยืดหยุ่นในการทำงานโดยให้พนักงานทำการตรวจสอบรุ่นอื่น แล้วตรวจรุ่นที่ต้องการในวันถัดไปหรือสัปดาห์ถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	งานย่อย	เวลา (นาที)	แนวทางการปรับปรุง				หมายเหตุ
			E	C	R	S	
8	พิมพ์เอกสารการตรวจสอบ	5.18	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
9	เดินไปที่เครื่องพิมพ์	0.06	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
10	รอเครื่องพิมพ์	7.53	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
11	หยิบสิ่งพิมพ์แล้วเดินมาที่แอร์	0.06	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
รวม		13.23					-

รูปที่ 4.3 เทคนิค ECRS ในกระบวนการเตรียมเอกสารมาสอบเทียบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.3 จะเห็นว่าในลำดับกิจกรรมที่ 9 และ 11 ซึ่งเป็นความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ และความสูญเปล่าจากการรอคอยในลำดับกิจกรรมที่ 10 ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงกิจกรรมนี้โดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) โดยการคิดวิธีการทำงานใหม่ คือการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่เข้ามาทำงานแทนรูปแบบเดิม และทำให้ลำดับกิจกรรมที่ 8 สามารถกำจัดออกได้

ลำดับ	งานย่อย	เวลา (นาที)	แนวทางการปรับปรุง				หมายเหตุ
			E	C	R	S	
12	ตรวจสอบเอกสาร	4.28	-	●	●	-	สามารถปรับปรุงได้
รวม		4.28					-

รูปที่ 4.4 เทคนิค ECRS ในกระบวนการเตรียมเอกสารมาสอบเทียบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.4 จะเห็นว่าในลำดับกิจกรรมที่ 12 และ 11 ซึ่งเป็นความสูญเปล่าจากการตรวจสอบที่จำเป็นต้องมี ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงกิจกรรมนี้โดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) โดยการจัดเรียงใหม่ และทำพร้อมกับลำดับกิจกรรมที่ 2 ทำให้สามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานได้ 4.28 วินาที

ลำดับ	งานย่อย	เวลา (นาที)	แนวทางการปรับปรุง				หมายเหตุ
			E	C	R	S	
16	เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้น	1.40	●	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
21	เดินไปหยิบชิ้นส่วน	1.40	●	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
รวม		3.20					

รูปที่ 4.5 เทคนิค ECRS ในกระบวนการถอด-ประกอบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.5 จะเห็นว่าในลำดับกิจกรรมที่ 16 และ 21 ซึ่งเป็นความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงกิจกรรมนี้โดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) และพิจารณาร่วมกับหลักการ 5 ส โดยการลดระยะทางการเดินไปหยิบหรือวางชิ้นงานที่ถอดหรือประกอบเครื่องปรับอากาศ ซึ่งจากเดิมมีระยะทางห่างจากพนักงาน 4 เมตร หลังทำการปรับปรุงโดยการย้ายชั้นวางชิ้นส่วนมาใกล้กับพนักงานทำให้ห่าง 2 เมตร

ลำดับ	งานย่อย	เวลา (นาที)	แนวทางการปรับปรุง				หมายเหตุ
			E	C	R	S	
19	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	10.07	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
รวม		10.07					-

รูปที่ 4.6 เทคนิค ECRS ในกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ (ก่อนปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.6 จะเห็นว่าจากการปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่โดยการคิดวิธีการทำงานใหม่ คือการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่เข้ามาทำงานแทนรูปแบบเดิม ทำให้ลำดับกิจกรรมที่ 19 มีการทำงานรูปแบบใหม่แทนการทำงานรูปแบบเดิม

4.3 ลงมือปฏิบัติจริงตามแผน

จากการสรุปผลการออกแบบแนวทางการปรับปรุงกระบวนการที่สามารถดำเนินการปรับปรุงได้จากการยอมรับของหัวหน้างานและพนักงานแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E โดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) พร้อมทั้งนำหลักการ 5 ส มาใช้ในการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ทำให้สรุปแผนการปรับปรุงได้ คือ การใช้คอมพิวเตอร์จอสัมผัส (Touchscreen) ร่วมกับโปรแกรม Microsoft PowerPoint ในการตรวจสอบ ซึ่งจะมีขั้นตอนการปฏิบัติงานตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการทำงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 ดังตารางที่ 4.3 และจากการลงมือปฏิบัติจริงตามขั้นตอนในตารางที่ 4.3 จะได้แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่หลังการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ลักษณะการปฏิบัติงานแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E (หลังการปรับปรุง)

ลำดับที่	งานย่อย	จำนวนพนักงาน (คน)
1	ดูแผนการสุ่ม, เปิดรายละเอียดชิ้นส่วนประกอบ, เปิดเอกสารการตรวจสอบ	1
2	ดึงแอร์ออกจากคอนเวเยอร์	1
3	ตรวจสอบภายนอกแอร์	1
4	ถอดส่วนประกอบแอร์	1
5	ตรวจสอบภายในแอร์	1
6	ลงเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบ	1
7	ประกอบแอร์คืน	1
8	นำแอร์กลับคืนคอนเวเยอร์	1

โดยทั้ง 8 ขั้นตอนที่อยู่ในกระบวนการไหลของการดำเนินการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E จะต้องทำงานสัมพันธ์กันทุกขั้นตอนในการตรวจสอบ หากมีกระบวนการใดกระบวนหนึ่งหยุดหรือเกิดปัญหาในการตรวจสอบ จะส่งผลต่อจำนวนผลผลิตที่ทำการตรวจสอบในการเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ (หลังปรับปรุง)

แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงาน		วิธีการ : ปัจจุบัน			ปรับปรุง				
สถานีงาน : Checking รุ่น VRV3		แผนก : การตรวจสอบ			สายการผลิต : E				
ที่	กิจกรรม	จำนวน	ระยะ	เวลา	สัญลักษณ์				
		ครั้ง	เมตร	นาที	○	⇨	D	□	▽
1	หยิบแผนการสุ่มรายสัปดาห์	1	0	0.35	●	⇨	D	□	▽
2	ตรวจสอบแผนผลิตผ่านเว็บ	1	0	2.39	○	⇨	D	■	▽
3	ตรวจสอบเอกสาร	1	0	2.12	●	⇨	D	□	▽
4	เปิดโปรแกรม PowerPoint	1	0	0.20	●	⇨	D	□	▽
5	เดินไปที่สวิตช์	1	6	0.15	○	➡	D	□	▽
6	กดปุ่มนำแอร์มายังพื้นที่ตรวจ	1	0	0.30	●	⇨	D	□	▽
7	เดินไปที่คอมพิวเตอร์	1	6	0.15	○	➡	D	□	▽
8	ตรวจสอบภายนอกแอร์	1	0	4.23	○	⇨	D	■	▽
9	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	1	0	0.30	●	⇨	D	□	▽
10	ถอดชิ้นส่วนภายนอกของแอร์	5	0	2.42	●	⇨	D	□	▽
11	เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้น	5	2	0.50	○	➡	D	□	▽
12	วางสกรู + ถอดถุงมือ	1	0	0.10	●	⇨	D	□	▽
13	ตรวจสอบภายในแอร์	1	0	12.10	○	⇨	D	■	▽
14	ลงในมาตรฐานการตรวจสอบ	1	0	9.42	●	⇨	D	□	▽
15	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	1	0	0.30	●	⇨	D	□	▽
16	ประกอบชิ้นส่วนของแอร์	5	0	2.19	●	⇨	D	□	▽
17	เดินไปหยิบชิ้นส่วน	5	2	0.50	○	➡	D	□	▽
18	วางสกรู	1	0	0.10	●	⇨	D	□	▽
19	เดินไปที่ปุ่มสวิตช์	1	6	0.15	○	➡	D	□	▽
20	กดปุ่มนำแอร์ไปขั้นตอนบรรจุ	1	0	0.32	●	⇨	D	□	▽
	รวม	-	22	41.49	12	5	0	3	0

จากตารางที่ 4.4 สามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ จากการเก็บสถิติการทำงาน 25 ครั้งของขั้นตอนการปฏิบัติงานกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E หลังปรับปรุง ทำให้มีขั้นตอนการทำงาน 20 ลำดับ คือ 1) หยิบแผนการสุ่มรายสัปดาห์ใช้เวลาเฉลี่ย 0.35 นาที 2) ตรวจสอบแผนการผลิตผ่านเว็บไซต์ของบริษัทใช้เวลาเฉลี่ย 2.39 นาที 3) ตรวจสอบเอกสารใช้เวลาเฉลี่ย 2.12 นาที 4) เปิดโปรแกรม PowerPointใช้เวลาเฉลี่ย 0.20 นาที 5) เดินไปที่สวิตช์ระยะทาง 4 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 0.15 นาที 6) กดปุ่มนำแอร์มายังพื้นที่ตรวจสอบใช้เวลาเฉลี่ย 0.30 นาที 7) เดินไปที่คอมพิวเตอร์ระยะทาง 6 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 0.15 นาที 8) ตรวจสอบภายนอกเครื่องปรับอากาศใช้เวลาเฉลี่ย 4.23 นาที 9) ใส่ถุงมือ + หยิบสกรูใช้เวลาเฉลี่ย 0.30 นาที 10) ถอดชิ้นส่วนภายนอกของแอร์ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาเฉลี่ย 2.42 นาที 11) เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้นระยะทาง 2 เมตรเป็นจำนวน 5 รอบใช้เวลาเฉลี่ย 0.50 นาที 12) วางสกรู + ถอดถุงมือใช้เวลาเฉลี่ย 0.10 นาที 13) ตรวจสอบภายในเครื่องปรับอากาศใช้เวลาเฉลี่ย 12.10 นาที 14) ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบใช้เวลาเฉลี่ย 9.42 นาที 15) ใส่ถุงมือ + หยิบสกรูใช้เวลาเฉลี่ย 0.30 นาที 16) ประกอบชิ้นส่วนของเครื่องปรับอากาศเป็นจำนวน 5 ชิ้นใช้เวลาเฉลี่ย 2.19 นาที 17) เดินไปหยิบชิ้นส่วนระยะทาง 2 เมตรเป็นจำนวน 5 รอบใช้เวลาเฉลี่ย 0.50 นาที 18) วางสกรูใช้เวลาเฉลี่ย 0.10 นาที 19) เดินไปที่ปุ่มสวิตช์ระยะทาง 6 เมตรใช้เวลาเฉลี่ย 0.15 นาที 20) กดปุ่มนำแอร์ไปขั้นตอนบรรจุ (Packing) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.30 นาที

พบว่าผลการวิเคราะห์หลังทำการปรับปรุงโดยใช้แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ในตารางที่ 4.4 สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

กระบวนการทำงานการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศโดยพนักงาน 1 คน

การปฏิบัติงาน	12	ลำดับ	เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	20.12	นาที
การเคลื่อนที่	5	ลำดับ	เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	2.25	นาที
การตรวจสอบ	3	ลำดับ	เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	19.12	นาที

สามารถคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศของพนักงานสายการผลิต E หลังทำการปรับปรุง โดยใช้สมการ 4.1 ได้ดังนี้

$$\% \text{ ความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงาน} = \frac{21.37}{41.49} \times 100\% = 51.51\%$$

ดังนั้น ความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงานหลังทำการปรับปรุงกระบวนการ คือ 51.51% พบว่าเปอร์เซ็นต์ความสูญเปล่าในกิจกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E หลังทำการปรับปรุงลดลง 16.79% ซึ่งจากเดิม 68.30% และจากการวิเคราะห์กิจกรรมในขั้นตอนปฏิบัติงานจากการออกแบบแผนการปรับปรุงแล้วลงมือปฏิบัติตามแผนในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E มาพิจารณากิจกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานจากแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ในตารางที่ 4.4 สรุปได้ดังตารางที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 เวลาการทำงานที่ลดได้ของพนักงานจากแผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่หลังการปรับปรุง

กิจกรรม	เวลาที่ลดไป (นาที)
กิจกรรมที่มีการปฏิบัติงาน (Operation)	7.29
กิจกรรมการเคลื่อนที่ไปปฏิบัติงาน (Transportation)	2.37
กิจกรรมที่เกิดการรอคอย (Delay)	12.19
กิจกรรมที่มีการตรวจสอบ (Inspection)	22.33
กิจกรรมที่มีการเก็บวัสดุในสถานที่ถาวร (Storage)	0
รวมเวลาที่ลดได้ (นาที)	44.58

จากตารางที่ 4.5 แสดงเวลาการทำงานที่ลดลงได้ของพนักงานโดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) จะเห็นได้ว่า ลดเวลาการทำงานได้ 44.58 ≈ 45 นาที หลังจากนั้นทำการจับเวลาหลังการปรับปรุงแผนกการตรวจสอบ สายการผลิต E มาจำนวน 25 รอบ ดังตารางที่ 4.6 แล้วนำมาคำนวณหาเวลามาตรฐานหลังการปรับปรุง โดยต้องมีการประเมินอัตราความเร็ว (Rating Factor) ในการทำงานของพนักงานจากหัวหน้างาน และการคำนวณค่าเวลาเผื่อ (Allowances) ดังตารางภาคผนวก จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น จะได้เวลามาตรฐานหลังการปรับปรุงการทำงานของแผนกการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศรุ่น VRV3 สายการผลิต E คือ 41.49 ≈ 42 นาทีต่อตัว ดังตารางที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานของกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ (หลังปรับปรุง)

ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานของกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E (หลังปรับปรุง)																
ลำดับ	งานย่อย	จำนวนครั้งที่ทำการศึกษาเวลา													เวลารวม	เวลาเฉลี่ย
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
1	ดูแผนการสุ่มรายสัปดาห์ เปิดรายละเอียด	3.58	4.09	6	3.55	3.58	4.49	6.2	5.23	3.58	4.12	6.23	4.1	4.21	112.19	4.49
	ชิ้นส่วน และเอกสารการตรวจสอบ	4.19	5.2	4.38	5.09	5.24	3.57	4.58	3.49	5.56	4.23	4.58	3.12			
2	ดึงแอร์ออกจากคอนเวเยอร์	0.26	0.33	0.35	0.32	0.3	0.31	0.32	0.3	0.29	0.33	0.31	0.29	0.3	7.59	0.30
		0.32	0.27	0.27	0.3	0.33	0.29	0.3	0.32	0.28	0.3	0.29	0.31			
3	ตรวจสอบภายนอกแอร์	4.52	4.32	4.32	4.41	4.5	5.12	4.28	4.21	4.32	4.26	4.45	4.36	4.55	112.6	4.50
		4.23	4.51	5.09	5.05	4.49	4.45	5.1	5.02	4.25	4.15	4.26	4.38			
4	ถอดแอร์ + ใส่ถุงมือ	3.01	2.47	2.32	2.24	2.48	2.3	2.37	2.25	2.36	2.51	2.49	2.27	2.48	60.44	2.42
		3.02	2.23	2.45	2.41	2.35	2.26	2.32	2.37	2.39	2.24	2.29	2.56			
5	ตรวจสอบภายในแอร์	11.6	12.2	12.2	12.1	12.3	12.2	11.5	12.1	12.2	12.1	11.6	12.2	12.3	302.32	12.09
		12.1	12.2	12.3	12	11.5	12.2	12.2	12.3	12.3	12.1	12.2	12.3			
6	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	9.45	9.3	9.32	9.1	9.56	9.29	9.58	9.42	10.1	9.45	9.32	9.25	9.39	235.48	9.42
		9.35	9.21	9.4	9.33	9.31	9.29	9.32	9.49	9.54	9.26	10.1	9.32			
7	ประกอบแอร์คืน	3.46	3.57	3.45	3.49	3.47	3.24	3.37	3.48	3.39	3.48	3.33	3.26	3.5	84.79	3.39
		3.52	3.32	3.24	3.45	3.18	3.27	3.42	3.54	3.47	3.25	3.4	3.24			
8	นำแอร์กลับคืนคอนเวเยอร์	0.29	0.3	0.35	0.25	0.31	0.35	0.34	0.32	0.33	0.29	0.29	0.31	0.28	8	0.32
		0.35	0.34	0.37	0.31	0.29	0.34	0.3	0.32	0.35	0.38	0.33	0.31			

ตารางที่ 4.7 เวลามาตรฐานในปัจจุบันของงานซ่อมเครื่องปรับอากาศ รุ่น VRV3 (หลังปรับปรุง)

การคำนวณหาเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง)

ลำดับที่	งานย่อย	จำนวนพนักงาน (คน)	เวลาเฉลี่ย (นาที)	อัตราความเร็ว				Rating	เวลาปกติ (นาที)	ค่าเวลาเผื่อ			เวลามาตรฐาน (นาที)
				Skill	Effort	Condition	Consistency			คงที่	แปรผัน	ความล่าช้า	
1	ดูแผนการสุ่มรายสัปดาห์ เปิดรายละเอียดชิ้นส่วนประกอบ เปิดเอกสารการตรวจสอบ	1	4.49	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	5.21	9%	8%	0%	5.21
2	ดึงแอร์ออกจากคอนเวเยอร์	1	0.30	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	0.35	9%	11%	2%	0.35
3	ตรวจสอบภายนอกแอร์	1	4.50	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	5.04	9%	22%	0%	5.06
4	ถอดแอร์ + ใส่ถุงมือ	1	2.42	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	2.71	9%	21%	0%	2.72
5	ตรวจสอบภายในแอร์	1	12.10	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	13.55	9%	22%	0%	13.59
6	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	1	9.42	C1(0.06)	C2(0.02)	C(0.02)	C(0.01)	1.11	10.45	9%	16%	0%	10.48
7	ประกอบแอร์คืน	1	3.39	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.09	3.70	9%	21%	0%	3.71
8	นำแอร์กลับคืนคอนเวเยอร์	1	0.32	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	0.36	9%	16%	0%	0.36
												รวม (นาที)	41.49

จากตารางที่ 4.7 จะได้เวลาในการทำงานหลังการปรับปรุง คือ 41.49 ≈ 42 นาทีต่อตัว หรือกำลังการผลิต 475 ÷ 42 = 11 ตัวต่อวัน จากการทำงาน 475 นาทีต่อวัน โดยใช้พนักงานในกระบวนการทำงานของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E จำนวน 1 คน

4.4 เปรียบเทียบผลการปรับปรุงตามแผน

หลังจากได้ลงมือปฏิบัติตามแผนการปรับปรุงกระบวนการที่ออกแบบไว้ เพื่อเพิ่มผลิตภาพในการทำงานของแผนกตรวจสอบ สายการผลิต E เนื่องจากมีผลิตภาพในการตรวจสอบที่ต่ำ เพื่อให้สามารถรองรับต่อแผนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ที่จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นตามเป้าหมายของบริษัท ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการปรับปรุงร่วมกับหัวหน้างานและพนักงานในสายการผลิตนี้ ซึ่งสามารถสรุปผลการปรับปรุงได้ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 สรุปการเปรียบเทียบผลด้วยตัวชี้วัดผลลัพธ์ของลีน

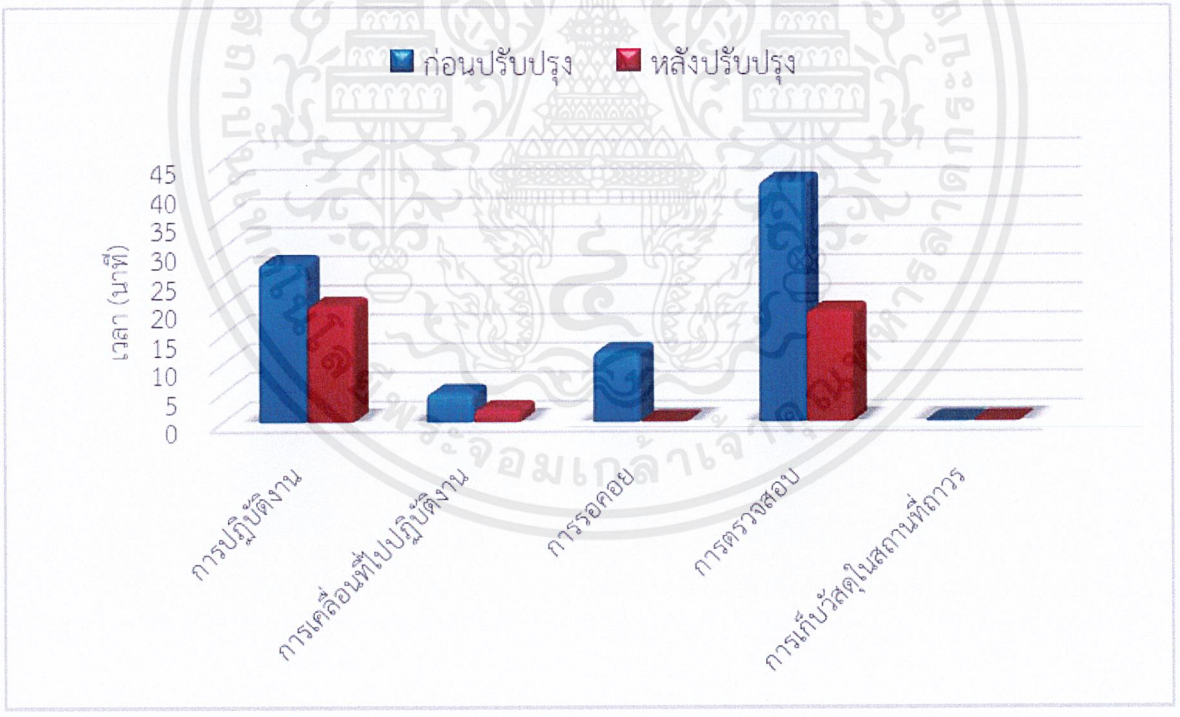
ตัวชี้วัด	เวลาการทำงานก่อนการปรับปรุง	เวลาการทำงานหลังการปรับปรุง	หมายเหตุ
1. เวลาการทำงานของกระบวนการ (นาทีต่อตัว)	86.47	41.49	ได้ตามเป้าหมาย
2. กำลังการผลิตของกระบวนการ (ตัวต่อวัน)	5	11	
3. ผลิตภาพแรงงานด้านต้นทุน (บาท/ตัว)	67.2	30.55	

จากตารางที่ 4.8 สรุปการเปรียบเทียบผลด้วยตัวชี้วัดผลลัพธ์ของลีน และผลหลังทำการปรับปรุงโดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) ร่วมกับ 5 ส จะเห็นได้ว่า เวลาการทำงานของพนักงานในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E เป็นไปตามเป้าหมาย คือ สามารถทำงานโดยใช้เวลา 42 นาทีต่อตัว จากการทำงานเดิมที่ใช้เวลา 87 นาทีต่อตัวหรือ 5 ตัวต่อวัน ส่งผลให้กำลังการผลิตของกระบวนการเพิ่มขึ้นจากเดิม 5 ตัวต่อวัน เป็น 11 ตัวต่อวัน และผลิตภาพแรงงานด้านต้นทุนที่บริษัทต้องเสียค่าใช้จ่ายลดลงจากเดิม 67.2 บาทตัว เป็น 30.55 บาทต่อตัว ซึ่งจะเห็นได้ว่า ผลิตภาพในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบโดยเทคนิค ECRS

กิจกรรม	ก่อน ปรับปรุง	หลัง ปรับปรุง	ผลลัพธ์
กิจกรรมที่มีการปฏิบัติงาน (Operation)	27.41	20.12	-7.29
กิจกรรมการเคลื่อนที่ไปปฏิบัติงาน (Transportation)	5.02	2.25	-2.37
กิจกรรมที่เกิดการรอคอย (Delay)	12.19	0	-12.19
กิจกรรมที่มีการตรวจสอบ (Inspection)	41.45	19.12	-22.33
กิจกรรมที่มีการเก็บวัสดุในสถานที่ถาวร (Storage)	0	0	0
จำนวนงาน (ลำดับ)	25	20	-5
ระยะทาง (เมตร)	43	22	-21
รวมเวลา (นาที)	86.47	41.49	-44.58
ความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงาน (%)	68.30%	51.51%	-16.79%



รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงผลการเปรียบเทียบเวลาทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS

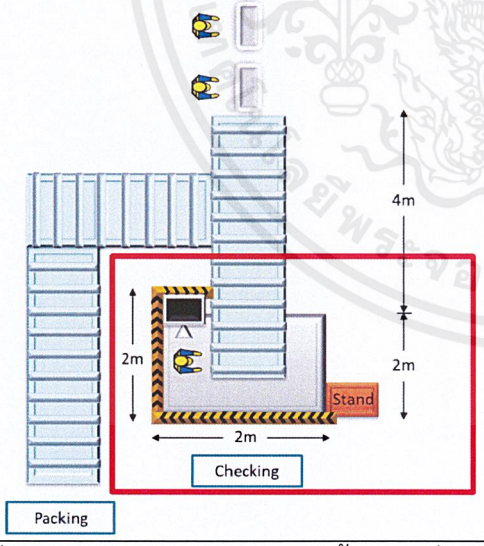
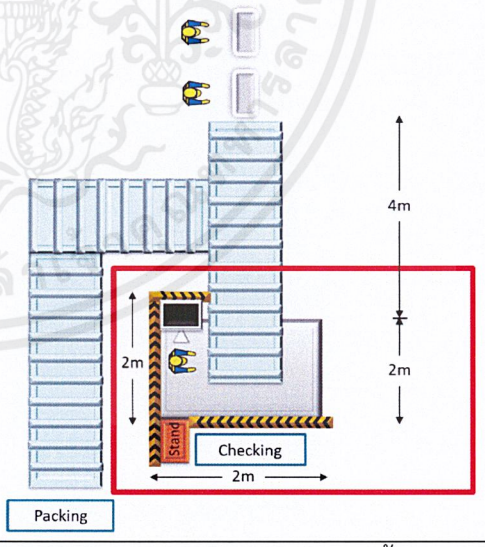
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E ของบริษัทกรณีศึกษา ในตารางที่ 4.9 โดยการประยุกต์ใช้หลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) และ 5 ส ที่ได้ดำเนินการทำกิจกรรมการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลิตภาพ ได้แก่ การกำจัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็น การรวมกิจกรรมเข้าด้วยกัน การจัดเรียงกิจกรรมใหม่ และการทำให้กิจกรรมง่ายขึ้น ส่งผลให้หลังการปรับปรุงจำนวนงานลดลง 5 ลำดับ ระยะทางในการทำงานลดลง 21 เมตร และเวลาในการทำงานลดลง 44.58 ≈ 45 นาทีต่อการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ 1 ตัว รวมทั้งสามารถลดความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงานได้ 16.79%

หลังจากได้ปรับปรุงกระบวนการตามแผนที่ออกแบบไว้ จากนั้นลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานรูปแบบใหม่จนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์แล้ว ผู้วิจัยจึงได้นำกิจกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานมาทำการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อแสดงให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น

ในส่วนนี้จะมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงที่ใช้หลักการ 5 ส มาช่วยลดความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงาน ซึ่งได้แสดงรายละเอียด ดังนี้

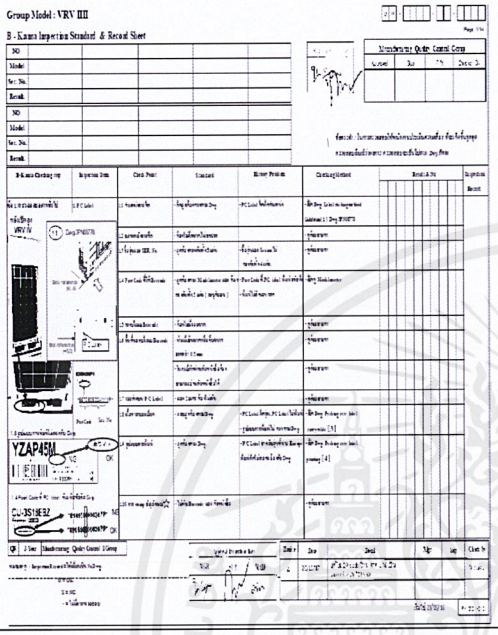
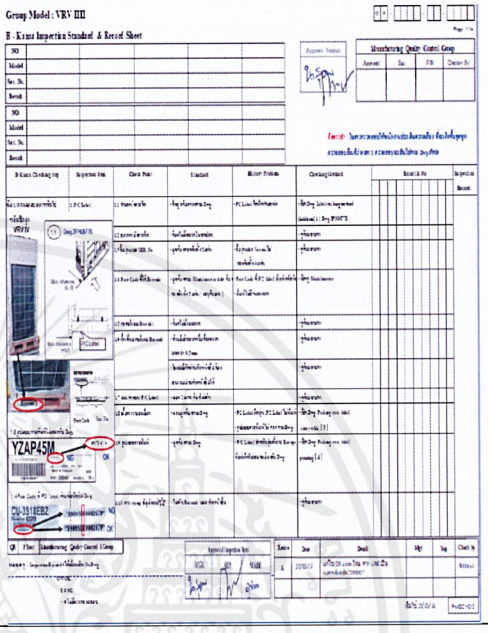
ผู้วิจัยได้เสนอให้ทำการย้ายตำแหน่งชั้นวางชิ้นส่วนของเครื่องปรับอากาศ เพื่อให้พนักงานลดการเคลื่อนที่ การหยิบ และการวางชิ้นส่วนได้สะดวกขึ้น

ก่อนทำการปรับปรุง	หลังทำการปรับปรุง
	
เมื่อพนักงานมีการวาง หรือหยิบชิ้นส่วนเพื่อนำไปทำกิจกรรมในขั้นตอนต่อไป พนักงานจะมีการเดินไปและกลับในระยะทางที่มาก	พนักงานสามารถวาง หรือหยิบชิ้นส่วนได้สะดวกขึ้น และมีการเดินระยะสั้นลง

รูปที่ 4.3 กิจกรรมการวางหรือหยิบชิ้นส่วนจากการถอดหรือการประกอบเครื่องปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

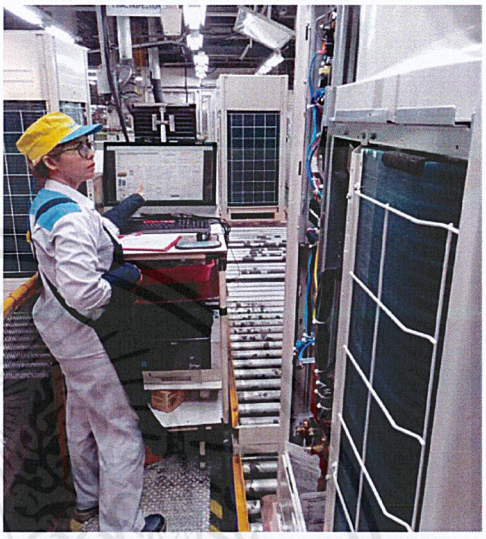
ผู้วิจัยได้เสนอให้ทำการปรับปรุงสีของเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบใหม่ เพื่อช่วยให้พนักงานมองเห็นได้ง่าย และสามารถดูได้เข้าใจมากขึ้น

ก่อนทำการปรับปรุง	หลังทำการปรับปรุง
	
เมื่อพนักงานทำการลงเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบที่ภาพไม่ชัดเจน ทำให้ใช้เวลามาก	พนักงานทำการลงเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบได้รวดเร็วมากขึ้น

รูปที่ 4.4 กิจกรรมการลงเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้นำเสนอให้ใช้การตรวจสอบโดยคอมพิวเตอร์จอสัมผัส แทนการตรวจสอบโดยใช้กระดาษและปากกา เพื่อลดต้นทุนในการดำเนินงาน

ก่อนทำการปรับปรุง	หลังทำการปรับปรุง
	
ขั้นตอนที่พนักงานทำการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศก่อนนำหลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) และ 5 ส มาใช้	ขั้นตอนที่พนักงานทำการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศหลังนำหลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) และ 5 ส มาใช้

รูปที่ 4.5 กิจกรรมการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์

เมื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานได้บรรลุวัตถุประสงค์แล้ว ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการทำงานใหม่มากำหนดให้เป็นการทำงานมาตรฐาน โดยใช้แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ (Flow Process Chart) เพื่อใช้เป็นคำสั่งมาตรฐาน (Work Instruction Sheet (WI)) อ้างอิงสำหรับฝึกพนักงานเพื่อให้ปฏิบัติตามวิธีที่ถูกต้องและปฏิบัติงานในขั้นตอนที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งมีรายละเอียดแสดงในตารางภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องการเพิ่มผลิตภาพกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อต้องการเพิ่มผลิตภาพในการตรวจสอบให้สามารถรองรับต่อแผนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ที่จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นตามความต้องการของบริษัท โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบันและเก็บข้อมูล แล้วทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ค้นหาแนวทางการแก้ไข และทำการออกแบบแผนการปรับปรุง พร้อมทั้งลงมือปฏิบัติตามแผนการปรับปรุง ผู้วิจัยจึงได้สรุปเวลามาตรฐานหลังการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบ ผลประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงการทำงานต่อไปในอนาคต ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัยหลังปรับปรุงกระบวนการทำงาน

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัยหลังปรับปรุงกระบวนการทำงาน

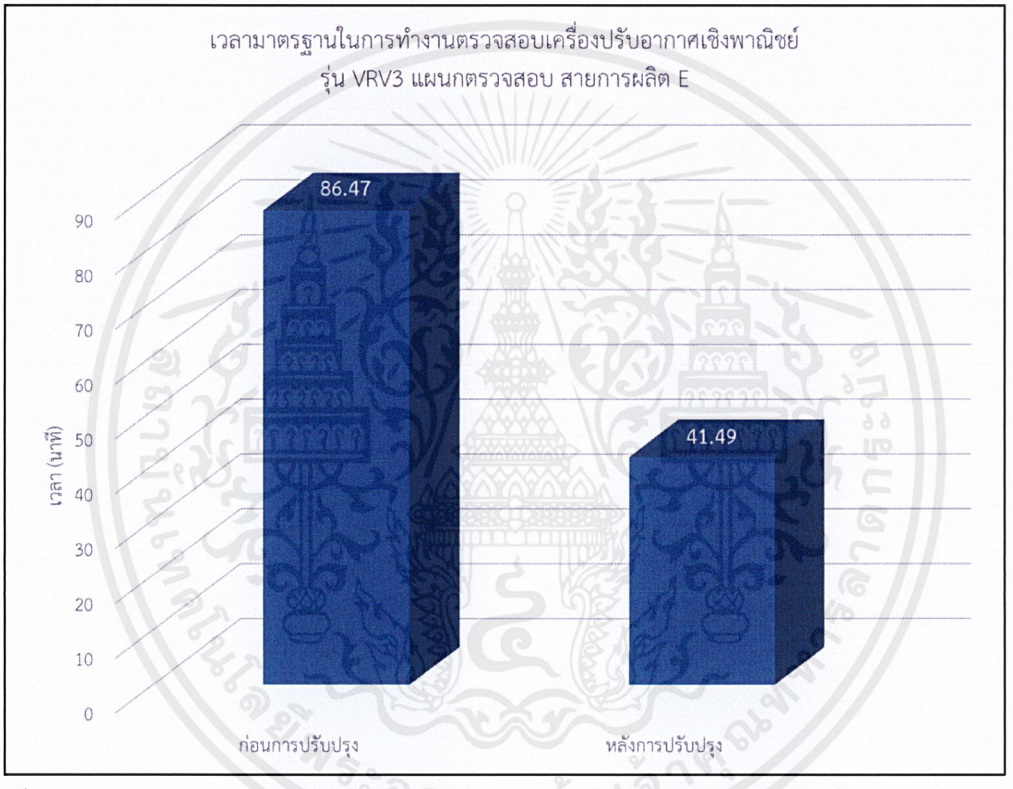
ผลการเปรียบเทียบรอบเวลามาตรฐานการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงในกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E ดังรูปที่ 5.1 สามารถสรุปผลที่ได้จากการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการทำงานแผนกตรวจสอบ ได้ดังนี้

1. ผลการดำเนินงานแก้ปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดจากความเคลื่อนที่มากเกินไป พบว่าเมื่อทำการออกแบบตำแหน่งชั้นวางใหม่สามารถลดความเมื่อยล้าของพนักงาน รวมถึงลดระยะทางในการเคลื่อนที่ของพนักงานได้เป็นอย่างดี จากเดิมกิจกรรมการถอด – ประกอบเครื่องปรับอากาศ 1 เครื่อง พนักงานต้องเดิน 10 รอบ ได้ระยะทาง 40 เมตร คิดเป็น 4 เมตรต่อรอบ หลังปรับปรุงตำแหน่งชั้นวางพนักงานเดิน 10 รอบ ได้ระยะทาง 2 เมตร คิดเป็น 20 เมตรต่อรอบ สามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่ของพนักงานลงไปได้ 40 - 20 = 20 เมตร หรือ 50% ของระยะทางเดิม

2. ผลการดำเนินงานแก้ปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการรอคอย ในกิจกรรมการเตรียมเอกสารเพื่อสอบเทียบกับเครื่องปรับอากาศโดยมีการพิมพ์เอกสาร และกิจกรรมการนำเครื่องปรับอากาศเข้ามาตรวจสอบ จึงเกิดการรอคอย 12.19 นาที หลังทำการปรับปรุงโดยเปลี่ยนวิธีการตรวจสอบใหม่ พบว่าสามารถลดเวลารอคอยได้ทั้งหมด ทำให้เพิ่มผลผลิตต่อวันได้มากขึ้นกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการดำเนินงานแก้ปัญหาโดยนำเทคโนโลยีที่มีอยู่เข้ามาช่วยทำให้เกิดการทำงานรูปแบบใหม่ คือ การบันทึกผลการตรวจสอบโดยระบบคอมพิวเตอร์แทนการตรวจสอบรูปแบบเดิมที่ใช้การบันทึกผลลงในกระดาษหลังจากการปรับปรุงทำให้ได้เวลามาตรฐานจากการจับเวลาโดยตรงในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E ของบริษัทกรณีศึกษา คือ 41.49 นาทีต่อตัว โดยปกติเวลามาตรฐาน คือ 86.47 นาทีต่อตัวจากเวลาการทำงาน 475 นาทีต่อวัน ดังนั้น เวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบลดลง 86.47 – 41.49 = 44.98 นาที ซึ่งสามารถเพิ่มผลิตภาพการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศได้มากขึ้นถึง 6 ตัวต่อวัน (จากเดิมทำการตรวจสอบได้ 5 ตัวต่อวัน เป็น 11 ตัวต่อวัน)



รูปที่ 5.1 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุงและหลังปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E

จากการดำเนินงานลดความสูญเปล่าในกระบวนการโดยใช้แนวคิดแบบลีน (Lean Concept) เป็นหลักการในการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ แล้วนำหลักการอีซีอาร์เอส (ECRS) พร้อมทั้ง 5 ส มาประยุกต์ใช้ในการหาแนวทางแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E เนื่องจากสายการผลิตนี้มีผลิตภาพในการตรวจสอบต่ำ ดังนั้น เพื่อให้สามารถรองรับต่อแผนการผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ที่จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นตามความต้องการของบริษัท โดยดำเนินการปรับปรุงตามแผน จะเห็นได้ว่า เวลาในการทำงานของพนักงานแผนกตรวจสอบเป็นไปตามเป้าหมาย จากการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของพนักงาน พบว่าจำนวนงานลดลง 5 ลำดับ ระยะทางรวมในการปฏิบัติงานลดลง 21 เมตร และความสูญเปล่าในกิจกรรมการทำงานลดลง 16.79%

ดังนั้น จากการศึกษาขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) รูปแบบเดิม พบว่ามีพนักงานจำนวน 1 คนในการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ ซึ่งในแต่ละวันเอกสารที่พนักงานได้บันทึกผลข้อมูลการตรวจสอบไว้ จะมีการจัดเก็บและทำลายเอกสารเพื่อความปลอดภัยตามระบบการป้องกันข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา ดังนั้นจากการสรุปขั้นตอนหลังการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ พบว่า สามารถลดค่าใช้จ่ายวัตถุดิบในการตรวจสอบจากการทำงานรูปแบบเดิม และพนักงานลดลง 2 คน คือ 1.พนักงานในการเคลื่อนย้ายเอกสาร และ 2.พนักงานที่ทำการจัดเก็บข้อมูลและทำลายเอกสาร ดังนั้น บริษัทกรณีศึกษาสามารถลดต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ได้ 234,380 บาทต่อปี และเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบก่อนการปรับปรุงกระบวนการทั้งหมดใช้เวลา 86.47 นาทีต่อตัว หลังการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบทำให้เวลาของกระบวนการลดลงเหลือ 41.49 นาทีต่อตัว คิดเป็นร้อยละดีขึ้น 47.98 และจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ตรวจสอบได้ต่อเดือนก่อนปรับปรุงกระบวนการเท่ากับ 110 ตัว หลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการสามารถเพิ่มจำนวนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เป็น 242 ตัว คิดเป็นร้อยละเพิ่มขึ้น 54.55

5.1.1 ผลที่ได้รับทางตรง

1. สามารถเพิ่มกำลังการผลิตในแผนกการตรวจสอบได้ 11 ตัวต่อวัน และเวลาในการทำงาน 41.49 นาทีต่อตัว ดังนั้นการตรวจสอบในกระบวนการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นถึง 6 ตัวต่อวัน ทำให้บริษัทลดโอกาสที่ของเสียจะหลุดไปสู่ลูกค้า
2. ลดความสูญเปล่าในกระบวนการได้
3. พนักงานมีวิธีการทำงานที่ง่ายและสะดวกมากขึ้น

5.1.2 ผลที่ได้รับทางอ้อม

1. บริษัทกรณีศึกษาสามารถลดต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบได้ 234,380 บาทต่อปี
2. จากการตรวจสอบทำให้ลดการใช้กระดาษซึ่งตอบสนองต่อนโยบายโรงงานสีเขียวของบริษัทกรณีศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. จากข้อจำกัดความปลอดภัยของข้อมูลในบริษัทกรณีศึกษาทำให้ยากต่อการค้นคว้าข้อมูล

2. มีความยากในการพัฒนาทางด้านโปรแกรม หรือการออกแบบระบบซอฟต์แวร์ต่างๆ เนื่องจากการจำกัดสิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมของแต่ละแผนก

3. ในการดำเนินการพัฒนาระบบการตรวจสอบระหว่างแผนกต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินเรื่องด้านเอกสารภายในบริษัทหลายขั้นตอนทำให้ดำเนินงานวิจัยได้ล่าช้า จึงทำการแก้ไขโดยใช้โปรแกรมที่มีภายในเครื่องมาดำเนินการตรวจสอบเพื่อแสดงให้เห็นถึงข้อดีและกระตุ้นในการพัฒนาการตรวจสอบโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยขอเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงการทำงานในอนาคต โดยทางบริษัทควรปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในการตรวจสอบที่ปัจจุบันใช้คอมพิวเตอร์แบบสัมผัสเป็นแท็บเล็ต (Tablet) เนื่องจากสะดวกในการจัดเก็บและสะดวกในการเคลื่อนไหว พร้อมทั้งเขียนโปรแกรมการตรวจสอบที่ใช้โดยเฉพาะแผนกตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ เพื่อป้องกันความปลอดภัยของบริษัทกรณีศึกษาในการเข้าถึงข้อมูล นอกจากนั้นให้พนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงกิจกรรมการทำงานและค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาต่างๆ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้พนักงานมีทักษะการทำงานเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเป็นประโยชน์โดยตรงกับบริษัทในการช่วยลดต้นทุนในการผลิตและลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล. 2539. การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ : ประกอบเมไตร,

เกียรติขจร โฆมานะสิน. 2550. Lean: วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ. พิมพ์ครั้งที่ 1 (ชนรดา อินเที่ยง, บรรณาธิการ). หน้า 6-24. กรุงเทพฯ : บริษัท พงษ์วรินการพิมพ์ จำกัด.

จงรัก ปาละรัตน์. 2546. การปรับปรุงการจัดการการผลิตของโรงงานเครื่องปั้นดินเผา: กรณีศึกษา โรงงานบ้านต้นดิน อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณัฐพล สุพรรณ และสรรฐติชัย ชีวสุทธิศิลป์. 2554. การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตแผ่นคริสตัลแบลงค์โดยการใช้ระบบการผลิตแบบลีน. รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 12. ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 21-23 มีนาคม 2555. หน้า PM017-PM017-3.

ไดกิ้นปรับแผนหนีสงครามแอร์จีน. 19-21 ธันวาคม 2562 ฐานเศรษฐกิจ : 30.

บริษัท ไดกิ้น อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด. 2562. Product [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูล 2 พฤศจิกายน 2563. จาก : http://www.daikinthai.com/corporate-information/product

ประเสริฐ อัครประถมพงษ์. 2548. การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม.

พรรณี หอมทอง. 2556. ความสูญเสีย 7 ประการ (7 WASTE). [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูล 22 มกราคม 2563. จาก http//www.thailandindustry.com/guru/view.php?id=19136&section9&rcount=Y.

มาโนช ริทินโย. 2551. การศึกษางาน (Work Study). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา

เมืองมนต์ ป้องมิตรอมรา. 2545. การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการบริหารคลังสินค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. 2552. การศึกษางานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ท้อป,

วันชัย ริจิรวนิช. 2548. การศึกษาการทำงาน: หลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยา สุหฤทดำรง. 2550. มุ่งสู่ลีนด้วยการจัดการสายธารคุณค่า. หน้า 52-209. กรุงเทพฯ : บริษัท อี. ไอ. สแคร์,

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2539. เอกสาร Quality of Lite through Productivity. กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

สายันต์ มากมูล. 2556. การประยุกต์การผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตเครื่องขยายเสียง. บริหารธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการผลิตและบริการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี.

อรชุมา เจริญศิลป์. 2553. การวัดผลการนำลีนมาใช้ในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัท เบรดี้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อติชา วัชรานุรักษ์. 2552. การประยุกต์ใช้ลีนในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป: กรณีศึกษา การผลิตเสื้อโปโลเชิ้ต. วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลธัญบุรี.

Alukal, G. 1997. Create a Lean, Mean Machine. Quality Progress. 36 (4): 29-35.

Barnes, R.M. 1980. Motion and Time Study: Design and Measurement of Work. Seventh Edition. Wiley, New York.

Bourkeaw, N. 2004. Interduction to Lean Manufacturing. First Edition. Bangkok : SE-ED.

Dennis, P. and Shook R. 2002. Lean Production Simplified: A Plain Language Guide to the World's Most Powerful Production System. Productivity Press. New York.

Groover, M.P. 2007. Work Systems and the Methods, Measurement, and Management of Work Prentice Hall, New Jersey.

Hines, P and Taylor, D. 2000. Going Lean. Volume 1. United Kingdom : Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School.

Krafick, J. F. 1988. Triumph of the Lean Production System. Sloan Management Review : 41-52.

Mundel, M.E. and Danner, D.L. 1994. Motion and Time Study: Improving Productivity, Seventh Edition. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.

Murman, E., Allen, T., Bozdogan, K., Cutcher-Gershenfeld, J., McManus, H., Nightingale, D., Rebentisch, E., Shields, T., Stahl, F., Walton, M., Warmkessel, J., Weiss, S., Widnall, S. 2002. Lean Enterprise Value: Insights from MIT's Lean Aerospace Initiative. New York : Pal Grave.

Pannirselvam, D. 1994. Applying Lean Production Principle to A Process Facility. Proceedings of Production and Inventory Management Journal, Third Quarter.

Schwarz, P., Pannes, K.D., Nathan, M., Reimer, H.J., Kleespies, A., Kuhn, N., Rupp, A., and Zugel, NP., 2011. Lean Process for Optimizing OR Capacity Utilization: Prospective Analysis before and after Implementation of Value Stream Mapping (VSM).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department Block OP Centre Hospitaylier Emile Mayrisch (CHEM). Esch-Sur-Alsitte.Retrived July 16, 2013. From Luxembourg. http://www.ncbi.nlm.nih.gov

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบฟอร์มบันทึกการจับเวลา (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552)

ใบบันทึกการจับเวลา (TIME STUDY OBSERVATION SHEET)													แผ่นที่		
แผนก ฝ่าย													วันที่ เวลาเริ่ม สิ้นสุด		
กระบวนการ													ผู้ปฏิบัติงาน ชาย หญิง อายุงาน		
วิธีการ ปัจจุบัน ปรับปรุง													ผู้จับเวลา		
อุปกรณ์:													หน่วย : นาที (Minute)		
ลำดับ	งานย่อย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.	Rating	N.T.	
Total															
Time	Start														
	Finish														

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552)

แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงาน		วิธีการ :	ปัจจุบัน				ปรับปรุง		
สถานีงาน :		แผนก :					สายการผลิต :		
ที่	กิจกรรม	จำนวน	ระยะ	เวลา	สัญลักษณ์				
		ครั้ง	เมตร	นาที	○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
					○	⇨	D	□	▽
รวม									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประเมินค่าอัตราการทำงาน (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552)

ทักษะ (Skill)			ความพยายาม (Effort)		
+0.15	A1	ชำนาญสูงมาก	+0.13	A1	ชำนาญสูงมาก
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	ดีมาก	+0.10	B1	ดีมาก
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	ดี	+0.05	C1	ดี
+0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	เฉลี่ย	0.00	D	เฉลี่ย
-0.05	E1	พอใช้	-0.04	E1	พอใช้
-0.10	E2		-0.18	E2	
-0.16	F1	ควรปรับปรุง	-0.12	F1	ควรปรับปรุง
-0.22	F2		-0.17	F2	
สภาพแวดล้อมในการทำงาน (Conditions)			ความสม่ำเสมอ (Consistency)		
+0.06	A	ดีเยี่ยม	+0.04	A	ดีเยี่ยม
+0.04	B	ดีมาก	+0.03	B	ดีมาก
+0.02	C	ดี	+0.01	C	ดี
0.00	D	เฉลี่ย	0.00	D	เฉลี่ย
-0.03	E	พอใช้	-0.02	E	พอใช้
-0.07	F	ควรปรับปรุง	-0.04	F	ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ค่าเผื่อการทำงาน (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552)

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน

1. เวลาส่วนเผื่อคงที่ เปอร์เซ็นต์	5
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	4
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	-
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	2
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	-
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางผิดปกติ	0
2.2.1 ชนิดเบา	2
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	7
2.2.3 ต้องนอนลงหรือยืดตัว	-
2.3 ใช้แรง กล้ามเนื้อ เกี่ยวกับน้ำหนัก(ยก ลาก ผลัก)	0
5 ปอนด์	1
10 ปอนด์	2
15 ปอนด์	3
20 ปอนด์	4
25 ปอนด์	5
30 ปอนด์	6
35 ปอนด์	7
40 ปอนด์	9
45 ปอนด์	11
50 ปอนด์	13
60 ปอนด์	17
70 ปอนด์	22
2.4 แสงสว่าง	-
2.4.1 สลัวน้อย ต่ำกว่ากำหนด	0
2.4.2 สลัวมาก	2
2.4.3 ไม่เพียงพอ	5
2.5 สภาพอากาศร้อนชื้น และแปรปรวนมาก	0-10
2.6 งานที่ต้องการความเอาใจใส่	-
2.6.1 เล็กน้อย	0
2.6.2 ปานกลาง	2
2.6.3 ต้องการมาก	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ระดับเสียง	-
2.7.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0
2.7.2 ดัง และเป็นจังหวะเป็นช่วง	2
2.7.3 ดังมาก และเป็นจังหวะเป็นช่วง	5
2.7.4 เสียงดังมากและรุนแรง	5
2.8 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ	-
2.8.1 งานเบา มีความซับซ้อนเล็กน้อย	1
2.8.2 งานซับซ้อนและต้องการความเอาใจใส่	4
2.8.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8
2.9 ความซ้ำซาก	-
2.9.1 น้อย	0
2.9.2 ปานกลาง	1
2.9.3 มาก	4
2.10 ความน่าเบื่อ	-
2.10.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0
2.10.2 น่าเบื่อหน่าย	2
2.10.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5
2.11 การใช้สายตา	-
2.11.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0
2.11.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2
2.11.3 เพ่งสายตากับงานปกติ ไม่ยุ่งยาก	4
2.11.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10
2.12 เครื่องป้องกันอันตราย	-
2.12.1 ไม่มี หรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0
2.12.2 ถุงมือ	1-3
2.12.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20
2.12.4 หน้ากาก	10-20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total Percentage

สรุป	1. เวลาเผื่อคงที่ เปอร์เซ็นต์	
	-เวลาเผื่อสำหรับธุระส่วนตัว	5
	-เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
	2. เวลาเผื่อส่วนแปรผัน (1-12)	-
	3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	-
	4. อื่นๆ	-
	รวม	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ (ก่อนปรับปรุง)

แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงาน		วิธีการ :	<u>ปัจจุบัน</u>		ปรับปรุง				
สถานีงาน : Checking รุ่น VRV3		แผนก : การตรวจสอบ			สายการผลิต : E				
ที่	กิจกรรม	จำนวน	ระยะ	เวลา	สัญลักษณ์				
		ครั้ง	เมตร	นาที	○	⇨	D	□	▽
1	หยิบแผนการสุ่มรายสัปดาห์	1	0	0.37					
2	ตรวจสอบแผนผลิตผ่านเว็บ	1	0	2.44					
3	เดินเอาป้ายไปติดแอร์	1	10	0.50					
4	รอแอร์จากสถานีก่อนหน้า	1	4	5.26					
5	เดินไปที่สวิตช์	1	4	0.10					
6	กดปุ่มนำแอร์มายังพื้นที่ตรวจ	1	0	0.31					
7	เดินไปที่คอมพิวเตอร์	1	6	0.15					
8	พิมพ์เอกสารการตรวจสอบ	1	0	5.18					
9	เดินไปที่เครื่องพิมพ์	1	2.5	0.06					
10	รอเครื่องพิมพ์	1	0	7.53					
11	หยิบสิ่งพิมพ์แล้วเดินมาที่แอร์	1	2.5	0.06					
12	ตรวจสอบเอกสาร	1	0	4.28					
13	ตรวจสอบภายนอกแอร์	1	0	5.19					
14	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	1	0	0.28					
15	ถอดชิ้นส่วนภายนอกของแอร์	5	0	4.10					
16	เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้น	5	4	1.40					
17	วางสกรู + ถอดถุงมือ	1	0	0.25					
18	ตรวจสอบภายในแอร์	1	0	28.14					
19	ลงในมาตรฐานการตรวจสอบ	1	0	10.07					
20	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	1	0	0.30					
21	เดินไปหยิบชิ้นส่วน	5	4	1.40					
22	ประกอบชิ้นส่วนของแอร์	5	0	4.54					
23	วางสกรู	1	0	0.10					
24	เดินไปที่ปุ่มสวิตช์	1	6	0.15					
25	กดปุ่มนำแอร์ไปขั้นตอนบรรจุ	1	0	0.31					
	รวม	-	43	86.47	11	8	2	4	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แผนภูมิกระบวนการเคลื่อนที่ของพนักงานในการปฏิบัติงานตรวจสอบ (หลังปรับปรุง)

แสดงการเคลื่อนที่ของพนักงาน		วิธีการ : ปัจจุบัน <u>ปรับปรุง</u>							
สถานีงาน : Checking รุ่น VRV3		แผนก : การตรวจสอบ สายการผลิต : E							
ที่	กิจกรรม	จำนวน	ระยะ	เวลา	สัญลักษณ์				
		ครั้ง	เมตร	นาที	○	⇨	D	□	▽
1	หยิบแผนการสุ่มรายสัปดาห์	1	0	0.35					
2	ตรวจสอบแผนผลิตผ่านเว็บ	1	0	2.39					
3	ตรวจสอบเอกสาร	1	0	2.12					
4	เปิดโปรแกรม PowerPoint	1	0	0.20					
5	เดินไปที่สวิตช์	1	6	0.15					
6	กดปุ่มนำแอร์มายังพื้นที่ตรวจ	1	0	0.30					
7	เดินไปที่คอมพิวเตอร์	1	6	0.15					
8	ตรวจสอบภายนอกแอร์	1	0	4.23					
9	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	1	0	0.30					
10	ถอดชิ้นส่วนภายนอกของแอร์	5	0	2.42					
11	เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้น	5	2	0.50					
12	วางสกรู + ถอดถุงมือ	1	0	0.10					
13	ตรวจสอบภายในแอร์	1	0	12.10					
14	ลงในมาตรฐานการตรวจสอบ	1	0	9.42					
15	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	1	0	0.30					
16	ประกอบชิ้นส่วนของแอร์	5	0	2.19					
17	เดินไปหยิบชิ้นส่วน	5	2	0.50					
18	วางสกรู	1	0	0.10					
19	เดินไปที่ปุ่มสวิตช์	1	6	0.15					
20	กดปุ่มนำแอร์ไปขั้นตอนบรรจุ	1	0	0.32					
	รวม	-	22	41.49	12	5	0	3	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานของกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E (ก่อนปรับปรุง)																	
ลำดับ	งานย่อย	จำนวนครั้งที่ทำการศึกษาเวลา														เวลารวม	เวลาเฉลี่ย
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
1	ดูแผนการสุ่มรายสัปดาห์	0.37	0.4	0.32	0.34	0.35	0.35	0.42	0.35	0.38	0.39	0.37	0.44	0.38		9.27	0.37
		0.33	0.34	0.37	0.41	0.35	0.33	0.36	0.42	0.36	0.35	0.36	0.43				
2	ดูแผนการผลิตของสายการผลิต E	2.35	2.59	2.48	3.01	2.47	2.44	2.31	2.37	2.52	2.33	2.49	2.47	2.3		61.11	2.44
		2.48	2.35	2.38	2.46	2.51	2.54	2.41	2.39	2.37	2.29	2.34	2.46				
3	ดึงแอร์ออกจากคอนเวเยอร์	0.25	0.3	0.32	0.3	0.31	0.35	0.29	0.32	0.33	0.31	0.3	0.34	0.33		7.84	0.31
		0.3	0.28	0.34	0.3	0.31	0.33	0.32	0.27	0.34	0.32	0.34	0.34				
4	พิมพ์เอกสารมาตรฐานการตรวจสอบ	4.2	4.32	4.29	4.2	4.35	4.27	4.25	4.29	4.36	4.21	4.25	4.35	4.16		107.05	4.28
		4.32	4.23	4.33	4.32	4.37	4.35	4.28	4.23	4.32	4.31	4.21	4.28				
5	ตรวจสอบเอกสารก่อนพิมพ์	5.35	5.33	4.56	5.38	5.45	5.15	5.22	5.27	5.24	5.19	5.32	5.12	5.39		131.34	5.25
		5.27	5.37	5.24	5.28	5.25	5.34	5.22	5.35	5.15	5.24	5.37	5.29				
6	ปริ้นเอกสารเพื่อตรวจสอบ	8.27	8.35	8.32	8.12	8.26	8.32	8.38	8.26	8.41	8.32	8.19	8.25	8.29		207.01	8.28
		8.44	8.3	8.22	8.29	8.34	8.24	8.09	8.15	8.37	8.3	8.22	8.31				
7	เริ่มตรวจสอบภายนอกของตัวแอร์	5.1	5.26	5.32	5.29	5.21	5.06	5.2	5.16	5.23	5.3	5.02	5.17	5.25		129.81	5.19
		5.07	5.24	5.12	5.2	5.14	5.33	5.26	5.29	5.25	5.18	5.05	5.11				
8	ถอดแอร์ + ใส่อุปกรณ์ถุงมือ	5.29	5.48	5.33	5.37	5.49	5.26	5.37	5.48	5.4	5.36	5.33	5.37	5.42		134.54	5.38
		5.35	5.33	5.32	5.43	5.31	5.42	5.38	5.39	5.42	5.49	5.36	5.39				
9	ตรวจสอบภายในตัวแอร์	28.5	28.4	28.6	28.5	28.4	28.5	28.4	28.4	28.6	28.6	29.1	28.6	28.5		713.5	28.54
		28.6	28.5	28.5	28.3	28.5	28.5	28.6	28.5	28.5	28.5	29.1	28.5				
10	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	10.2	10	10.1	9.59	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.2	10.2	10.1	10.1		251.86	10.07
		10.1	10.1	10	10.2	10.1	10.2	10.1	10.2	9.59	10.1	10.2	10.2				
11	ประกอบแอร์คืน	6.25	6.32	5.59	6.12	6.33	6.29	6.2	6.34	6.32	6.38	6.15	6.22	6.37		156.05	6.24
		6.15	6.19	6.12	6.34	6.3	6.25	6.27	6.31	6.28	6.34	6.33	6.29				
12	นำแอร์กลับคืนคอนเวเยอร์	0.29	0.27	0.34	0.35	0.33	0.28	0.26	0.34	0.35	0.32	0.29	0.28	0.32		7.78	0.31
		0.3	0.31	0.29	0.27	0.34	0.32	0.33	0.34	0.32	0.31	0.29	0.34				

8. ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ (หลังปรับปรุง)

ผลการบันทึกเวลาการปฏิบัติงานของกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 สายการผลิต E (หลังปรับปรุง)																			
ลำดับ	งานย่อย	จำนวนครั้งที่ทำการศึกษาเวลา																เวลารวม	เวลาเฉลี่ย
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	ดูแผนการสุ่มรายสัปดาห์ เปิดรายละเอียดชิ้นส่วน และเอกสารการตรวจสอบ	3.58	4.09	6	3.55	3.58	4.49	6.2	5.23	3.58	4.12	6.23	4.1	4.21	4.19	5.2	4.38	5.09	5.24	3.57	4.58	5.23	5.56	4.23	4.58	3.12	112.19	4.49
2	ดึงแอร์ออกจากคอนเวเยอร์	0.26	0.33	0.35	0.32	0.3	0.31	0.32	0.3	0.29	0.33	0.31	0.29	0.3	0.32	0.27	0.27	0.3	0.33	0.29	0.3	0.32	0.28	0.3	0.31		7.59	0.30
3	ตรวจสอบภายนอกแอร์	4.52	4.32	4.32	4.41	4.5	5.12	4.28	4.21	4.32	4.26	4.45	4.36	4.55	4.23	4.51	5.09	5.05	4.49	4.45	5.1	5.02	4.25	4.15	4.26	4.38	112.6	4.50
4	ถอดแอร์ + ใส่ถุงมือ	3.01	2.47	2.32	2.24	2.48	2.3	2.37	2.25	2.36	2.51	2.49	2.27	2.48	3.02	2.23	2.45	2.41	2.35	2.26	2.32	2.37	2.39	2.24	2.29	2.56	60.44	2.42
5	ตรวจสอบภายในแอร์	11.6	12.2	12.2	12.1	12.3	12.2	11.5	12.1	12.2	12.1	11.6	12.2	12.3	12.1	12.2	12.3	12	11.5	12.2	12.2	12.3	12.3	12.1	12.2	12.3	302.32	12.09
6	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	9.45	9.3	9.32	9.1	9.56	9.29	9.58	9.42	10.1	9.45	9.32	9.25	9.39	9.35	9.21	9.4	9.33	9.31	9.29	9.32	9.49	9.54	9.26	10.1	9.32	235.48	9.42
7	ประกอบแอร์คืน	3.46	3.57	3.45	3.49	3.47	3.24	3.37	3.48	3.39	3.48	3.33	3.26	3.5	3.52	3.32	3.24	3.45	3.18	3.27	3.42	3.54	3.47	3.25	3.4	3.24	84.79	3.39
8	นำแอร์กลับคืนคอนเวเยอร์	0.29	0.3	0.35	0.25	0.31	0.35	0.34	0.32	0.33	0.29	0.29	0.31	0.28	0.35	0.34	0.37	0.31	0.29	0.34	0.3	0.32	0.35	0.38	0.33	0.31	8	0.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาเวลามาตรฐาน (ก่อนปรับปรุง)

ลำดับที่	งานย่อย	จำนวนพนักงาน (คน)	เวลาเฉลี่ย (นาที)	อัตราความเร็ว				Rating	เวลาปกติ (นาที)	ค่าเวลาเผื่อ			เวลามาตรฐาน (นาที)
				Skill	Effort	Condition	Consistency			คงที่	แปรผัน	ความล่าช้า	
1	ดูแผนการสุ่มรายสัปดาห์	1	0.37	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	0.43	9%	8%	0%	0.43
2	ดูแผนการผลิตของสายการผลิต E	1	2.44	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	2.83	9%	8%	0%	2.84
3	ดึงแอร์ออกจากคอนเวเยอร์	1	0.31	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	0.35	9%	11%	2%	0.36
4	พิมพ์เอกสารมาตรฐานการตรวจสอบ	1	4.28	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	4.96	9%	8%	2%	4.97
5	ตรวจสอบเอกสารก่อนพิมพ์	1	5.25	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	5.99	9%	16%	0%	6.00
6	ปริ้นเอกสารเพื่อตรวจสอบ	1	8.28	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	9.44	9%	16%	2%	9.46
7	เริ่มตรวจสอบภายนอกของตัวแอร์	1	5.19	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	5.92	9%	18%	0%	5.93
8	ถอดแอร์ + ใส่อุปกรณ์ถุงมือ	1	5.38	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	6.03	9%	21%	0%	6.04
9	ตรวจสอบภายในตัวแอร์	1	28.54	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	31.96	9%	22%	0%	32.06
10	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	1	10.07	C1(0.06)	C2(0.02)	C(0.02)	C(0.01)	1.11	11.18	9%	16%	0%	11.21
11	ประกอบแอร์คืน	1	6.24	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.09	6.80	9%	21%	0%	6.82
12	นำแอร์กลับคืนคอนเวเยอร์	1	0.31	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	0.35	9%	16%	0%	0.35
												รวม (นาที)	86.47

การคำนวณหาเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง)

ลำดับที่	งานย่อย	จำนวนพนักงาน (คน)	เวลาเฉลี่ย (นาที)	อัตราความเร็ว				Rating	เวลาปกติ (นาที)	ค่าเวลาเผื่อ			เวลามาตรฐาน (นาที)
				Skill	Effort	Condition	Consistency			คงที่	แปรผัน	ความล่าช้า	
1	ดูแผนการสุ่มรายสัปดาห์ เปิดรายละเอียดขึ้นส่วนประกอบ เปิดเอกสารการตรวจสอบ	1	4.49	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	5.21	9%	8%	0%	5.21
2	ดึงแอร์ออกจากคอนเวเยอร์	1	0.30	B2(0.08)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.16	0.35	9%	11%	2%	0.35
3	ตรวจสอบภายนอกแอร์	1	4.50	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	5.04	9%	22%	0%	5.06
4	ถอดแอร์ + ใส่ถุงมือ	1	2.42	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	2.71	9%	21%	0%	2.72
5	ตรวจสอบภายในแอร์	1	12.10	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.12	13.55	9%	22%	0%	13.59
6	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	1	9.42	C1(0.06)	C2(0.02)	C(0.02)	C(0.01)	1.11	10.45	9%	16%	0%	10.48
7	ประกอบแอร์คืน	1	3.39	C1(0.06)	C1(0.05)	D(0)	C(0.01)	1.09	3.70	9%	21%	0%	3.71
8	นำแอร์กลับคืนคอนเวเยอร์	1	0.32	C1(0.06)	C1(0.05)	C(0.02)	C(0.01)	1.14	0.36	9%	16%	0%	0.36
												รวม (นาที)	41.49

11. ผลการวิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานตรวจสอบโดยใช้หลักการอีซีอาร์เอส

ลำดับ	งานย่อย	เวลา (นาที)	แนวทางการปรับปรุง				หมายเหตุ
			E	C	R	S	
1	หยิบแผนการสุ่มรายสัปดาห์	0.37	-	-	-	-	-
2	ตรวจสอบแผนผลิตผ่านเว็บ	2.44	-	-	-	-	-
3	เดินเอาป้ายไปติดแอร์	0.50	●	-	-	-	สามารถปรับปรุงได้
4	รอแอร์จากสถานีก่อนหน้า	5.26	●	-	-	-	สามารถปรับปรุงได้
5	เดินไปที่สวิตช์	0.10	-	-	-	-	-
6	กดปุ่มนำแอร์มายังพื้นที่ตรวจ	0.31	-	-	-	-	-
7	เดินไปที่คอมพิวเตอร์	0.15	-	-	-	-	-
8	พิมพ์เอกสารการตรวจสอบ	5.18	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
9	เดินไปที่เครื่องพิมพ์	0.06	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
10	รอเครื่องพิมพ์	7.53	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
11	หยิบสิ่งพิมพ์แล้วเดินมาที่แอร์	0.06	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
12	ตรวจสอบเอกสาร	4.28	-	●	●	-	สามารถปรับปรุงได้
13	ตรวจสอบภายนอกแอร์	5.19	-	-	-	-	-
14	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	0.28	-	-	-	-	-
15	ถอดชิ้นส่วนภายนอกของแอร์	4.10	-	-	-	-	-
16	เดินนำชิ้นส่วนไปวางที่ชั้น	1.40	●	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
17	วางสกรู + ถอดถุงมือ	0.25	-	-	-	-	-
18	ตรวจสอบภายในแอร์	28.14	-	-	-	-	-
19	ลงผลในมาตรฐานการตรวจสอบ	10.07	-	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
20	ใส่ถุงมือ + หยิบสกรู	0.30	-	-	-	-	-
21	เดินไปหยิบชิ้นส่วน	1.40	●	-	-	●	สามารถปรับปรุงได้
22	ประกอบชิ้นส่วนของแอร์	4.54	-	-	-	-	-
23	วางสกรู	0.10	-	-	-	-	-
24	เดินไปที่ปุ่มสวิตช์	0.15	-	-	-	-	-
25	กดปุ่มนำแอร์ไปขั้นตอนบรรจุ	0.31	-	-	-	-	-
รวม		86.47					-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. การวิเคราะห์เวลาและต้นทุนการปรับปรุง

1. ต้นทุนในการนำคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส (Touchscreen) มาใช้ในการปรับปรุง

ต้นทุนคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส (Touchscreen) = 4X,XXX บาท

2. ต้นทุนในการตรวจสอบที่ลดลง

จากการสรุปขั้นตอนหลังการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) พบว่า

2.1 สามารถลดค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบในการตรวจสอบจากการทำงานรูปแบบเดิม ได้ดังนี้

ต้นทุนกระดาษต่อเดือน = X1

หรือต้นทุนกระดาษต่อปีคิดเป็น X1 x 12 = X2

ต้นทุนเครื่องพิมพ์ (Printer) = X3

ต้นทุนหมึกพิมพ์ต่อเดือน = X4

หรือต้นทุนหมึกพิมพ์ต่อปีคิดเป็น X4 x 12 = X5

จะได้ ต้นทุนวัตถุดิบลดลง X2 + X3 + X5 = 56,XXX บาทต่อปี

2.2 สามารถลดพนักงานได้ 2 คน คือ 1. พนักงานในการเคลื่อนย้ายเอกสาร และ 2. พนักงานที่ทำการจัดเก็บข้อมูลและทำลายเอกสาร ซึ่งพนักงานทั้ง 2 คนมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 7,XXX บาท ดังนั้น บริษัทกรณีศึกษาจึงสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ในส่วนของค่าแรงงานของพนักงานทั้ง 2 คนที่ลดลงต่อเดือน ได้ดังนี้

พนักงานลดลง 2 คน รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 7,XXX บาท

จะได้ ต้นทุนแรงงานลดลงเดือนละ 7,XXX x 2 = 14,XXX บาท

หรือต้นทุนแรงงานลดลงปีละ 14,XXX x 12 = 17X,XXX บาท

ดังนั้น ต้นทุนที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E ของบริษัทกรณีศึกษา คือ 56,XXX + 17X,XXX = 234,380 บาทต่อปี

3. เวลาในการผลิตที่ลดลงทั้งหมด

จากกระบวนการตรวจสอบโดยการใช้หลักการ ECRS และ 5 ส มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้เกิดการทำงานรูปแบบใหม่ คือ การบันทึกการตรวจสอบโดยระบบคอมพิวเตอร์แทนการตรวจสอบรูปแบบเดิมที่ใช้การบันทึกลงในกระดาษ หลังจากการปรับปรุงทำให้ได้เวลามาตรฐานจากการจับเวลาโดยตรงในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศเชิงการพาณิชย์ รุ่น VRV3 แผนกตรวจสอบ สายการผลิต E ของบริษัทกรณีศึกษา คือ 41.49 นาทีต่อตัว โดยปกติเวลามาตรฐาน คือ 86.47 นาทีต่อเครื่อง ในเวลาการทำงาน 475 นาทีต่อวัน กล่าวคือ เวลาที่ใช้ในการทำงานเริ่มจากเวลา 08.00 – 17.45 น. รวมเวลาในการทำงานเท่ากับ 9 ชั่วโมง 45 นาที โดยมีเวลาประชุม 30 นาที (08.00 - 08.30 น.) พักเข้าห้องน้ำ 20 นาที (10.00 – 10.10 น. และ 15.10 – 15.20 น.) และพักรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง (12.10 – 13.10 น.) ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเหลือเวลาในการทำงานจริงต่อวันเท่ากับ 7 ชั่วโมง 55 นาที และใน 1 เดือนมีวันทำการ 22 วัน (หยุดเสาร์-อาทิตย์) ดังนั้น เวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบลดลง 86.47 – 41.49 = 44.98 นาที

เวลาที่ลดลงคิดเป็นร้อยละดีขึ้น $\frac{41.49}{86.47} \times 100 = 47.98$

ผลิตภาพการตรวจสอบก่อนปรับปรุงต่อวันคิดเป็น $\frac{475}{86.47} = 5.49 \approx 5$ ตัว

ผลิตภาพการตรวจสอบก่อนปรับปรุงต่อเดือนคิดเป็น $5 \times 22 = 110$ ตัว

ผลิตภาพการตรวจสอบหลังปรับปรุงต่อวันคิดเป็น $\frac{475}{41.49} = 11.49 \approx 11$ ตัว

ผลิตภาพการตรวจสอบหลังปรับปรุงต่อเดือนคิดเป็น $11 \times 22 = 242$ ตัว

ดังนั้น กระบวนการตรวจสอบมีผลิตภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ $\left(\frac{242 - 110}{242}\right) \times 100 = 54.55$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวสีตลา ชาวสวน
วัน เดือน ปีเกิด	31 พฤษภาคม 2540 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	389/41 หมู่บ้านขวัญนคร หมู่ 4 ซอย ว.ป.อ. 11 ตำบล ท่าไม้ อำเภอ กระทุ่มแบน จังหวัด สมุทรสาคร 74110 โทร.0-957-649-716
ประวัติการศึกษา	2562 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมออกแบบการผลิตและวัสดุ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้