รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานก่อนส่งออก โดยการกำจัดขั้นตอนการติดสติกเกอร์
Outgoing quality assurance process improvement by eliminating sticker attachment step

นางสาวณัฐชานันท์ เอี่ยมพรเลิศ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานก่อนส่งออก โดยการกำจัดขั้นตอนการติดสติกเกอร์

Outgoing quality assurance process improvement by eliminating sticker attachment step

นางสาวณัฐชานันท์ เอี่ยมพรเลิศ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานก่อนส่งออกโดยการกำจัดขั้นตอนการติดสติกเกอร์
นักศึกษา	นางสาวณัฐชานันท์ เอี่ยมพรเลิศ
รหัสประจำตัว	58010374
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
พ.ศ.	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	ผศ.ดร.อุดม จันทร์จรัสสุข

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงขั้นตอนในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานให้ลดค่าใช้จ่ายและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น โดยนำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ กรณีศึกษาบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานเทพารักษ์ จากการศึกษากระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน พบว่ามีปัญหาการเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในกระบวนการและปัญหาการปฏิบัติงานของพนักงานมีความซ้ำซ้อน เนื่องจากมีการใช้สติกเกอร์เพื่อรับรองว่างานแพคนั้นผ่านการตรวจสอบคุณภาพเป็นจำนวนมากทำให้เกิดค่าใช้จ่าย และมีขั้นตอนการติดสติกเกอร์ที่ซ้ำซ้อน รวมทั้งพนักงานในแต่ละผลัดต้องเสียเวลาไปกับการ ปริ้นสติกเกอร์สัปดาห์ละครั้งโดยไม่จำเป็น ผู้จัดทำจึงได้นำเอาแนวคิดการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่ได้กล่าวไปข้างต้น โดยมีเป้าหมายเพื่อลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน และปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานให้มีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้นด้วยการใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดบันทึกข้อมูลการรับรองคุณภาพแพคงานแทนการติดสติกเกอร์ ผลจากการดำเนินการปรับปรุงพบว่าสามารถกำจัดค่าใช้จ่ายจากการใช้สติกเกอร์และขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์ที่เกินความจำเป็น พร้อมทั้งลดขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในสถานีงาน QC 100X ได้จาก 5 ขั้นตอนเหลือ 4 ขั้นตอน โดยมีอัตราผลผลิตด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.14 และในส่วนของ สถานีงาน QC 30X สามารถลดขั้นตอนการทำงานจาก 8 ขั้นตอนเหลือ 5 ขั้นตอน โดยมีอัตราผลผลิตด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Outgoing quality assurance process improvement by eliminating sticker attachment step
Student	Miss Nutchanun Eiampornlert
Student ID	58010374
Degree	Bachelor of Engineering
Program	Industrial Engineering
Year	2018
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Udom Janjarassuk

Abstract

The objective of this study is to improve work procedures of the outgoing quality assurance process (OQA process) in Seagate Technology (Thailand) Ltd. by applying the lean concept to reduce cost and waste. There are unnecessary costs and redundant tasks in the OQA process due to the sticker attachment step which is used to ensure that the package has passed quality inspection. In addition, operators in each shift must takes time to print the sticker once a week. The concept of lean is applied to solve these problems. The goal is to reduce the costs in the OQA process and improve the work procedures of the operators to faster and more convenient operations by using barcode scanner to record quality assurance data instead of using sticker attachment. The results of improvements show that it eliminates the cost of using stickers and stickers printing step, as well as reduces the work procedures of operators. In station QC 100X, the work procedures reducing from 5 to 4 and the labor productivity increased by 1.14 percent. In station QC 30X, the work procedures reduced from 8 to 5 and the labor productivity increased 0.76 percent.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดม จันทร์จรัสสุข อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำแนวทาง ติดตามความก้าวหน้าในการทำโครงงาน ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในการจัดทำด้วยความเอาใจใส่มาโดยตลอด เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด

ขอขอบพระคุณบริษัทกรณีศึกษาเป็นอย่างสูง ที่ให้โอกาสผู้จัดทำเข้าไปเรียนรู้และทำการศึกษาวิจัย และขอขอบพระคุณพี่ๆ พนักงานทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการทดลองโครงงาน พร้อมทั้งให้ความรู้และคำแนะนำ อันเป็นประโยชน์ทำให้การทำโครงงานในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ท้ายนี้ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การอบรม สั่งสอน และส่งเสริมการศึกษา และเพื่อนทุกคน ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่คอยช่วยเหลือสนับสนุนให้กำลังใจตลอดการทำปริญญานิพนธ์ และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้แก่ผู้จัดทำ ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

นางสาวณัฐชานันท์ เอี่ยมพรเลิศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VIII

สารบัญรูป IX

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.5 ขั้นตอนและแผนดำเนินงาน 4

1.6 การดำเนินงาน 5

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

2.1 ความหมายของประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และผลิตภาพ 6

2.1.1 ประสิทธิภาพ (Efficiency) 6

2.1.2 ประสิทธิผล (Effectiveness) 7

2.1.3 อัตราผลผลิต หรือ ผลิตภาพ (Productivity) 8

2.1.3.1 การวัดอัตราผลผลิต หรือผลิตภาพ 8

2.1.3.2 การเพิ่มอัตราผลผลิต 9

2.2 การรวบรวมข้อมูล 10

2.2.1 การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาการทำงาน (Motion and Time study) 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.2 เทคนิคในการศึกษาเวลา 11
2.2.3 การจับเวลาทำงานแต่ละงานย่อย 11
2.2.4 เวลาในการผลิต (Cycle time) 11
2.3 การวิเคราะห์กระบวนการ 12
2.3.1 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) 12
2.4 การวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง 13
2.4.1 Why-Why analysis 13
2.4.1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ Why-Why analysis 14
2.4.1.2 วิธีการวิเคราะห์ Why-Why Analysis 15
2.4.2 แนวทางการปรับปรุงงานโดยใช้หลักการ ECRS 15
2.4.3 การวิเคราะห์เงินคืนทุน 16
2.5 แนวคิดการผลิตแบบลีน 16
2.5.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบลีน (Lean Systems) 16
2.5.2 หลักการ 5 ประการของลีน (5 Leans Principles) 17
2.5.3 หลักการความสูญเปล่า 7 ประการ 18
2.5.3.1 ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) 19
2.5.3.2 ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) 20
2.5.3.3 ความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย (Defect) 21
2.5.3.4 ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว (Motion) 22
2.5.3.5 ความสูญเปล่าจากการขนส่ง (Transportation) 22
2.5.3.6 ความสูญเปล่าจากกระบวนการส่วนเกิน (Extra Processing) 23
2.5.3.7 ความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลัง (Inventory) 24
2.5.4 เครื่องมือและปัจจัยที่สนับสนุนแนวความคิดของลีน (Lean Tools) 25
2.5.4.1 Visual control 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5.4.2 Mistake proofing 26

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 27

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 28

3.1 การศึกษาสภาพปัญหา 28

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท 29

3.1.2 สภาพปัจจุบัน 29

3.1.3 ปัญหาที่พบ 32

3.1.3.1 ปัญหาการเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน 32

3.1.3.2 ปัญหาเกี่ยวกับความซ้ำซ้อนในขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน 33

3.2 การรวบรวมข้อมูล 33

3.3 การวิเคราะห์ปัญหา 34

3.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา 36

3.4.1 การประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS 36

3.4.1.1 เทคนิคการขจัดงาน (Eliminate) 36

3.4.1.2 เทคนิคการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations) 37

3.5 การดำเนินการปรับปรุง 37

3.5.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน 42

บทที่ 4 ผลการดำเนินการ 44

4.1 ผลการดำเนินการ 44

4.2 การเปรียบเทียบผลการดำเนินการ 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ 48
5.1 ผลจากการดำเนินการปรับปรุง 48
5.2 ข้อเสนอแนะ 49

เอกสารอ้างอิง 50
ภาคผนวก 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ | หน้า

2.1 แสดงแนวทางการเพิ่มอัตราผลผลิต 9

2.2 แสดงการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานมาตรฐานทั้ง 5 ของแผนภูมิกระบวนการผลิต 12

3.1 แสดงเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์ 33

3.2 แสดงเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานของพนักงานในสถานีงาน QC 100X 34

3.3 แสดงเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานของพนักงานในสถานีงาน QC 30X 34

3.4 แสดงแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์ 35

3.5 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่สถานีงาน QC 100X 35

3.6 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่สถานีงาน QC 30X 35

3.7 การวิเคราะห์ Why-why Chart ของการใช้สติกเกอร์ 36

3.8 แสดงรายละเอียดเงินจ่ายลงทุนค่าอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในงานวิจัย 42

4.1 แสดงเวลาที่ใช้ในการหยิบเครื่องอ่านบาร์โค้ดมาทำการอ่านบาร์โค้ด 44

4.2 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน 44

4.3 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน 45

ผ 1 ตารางแสดงจำนวนแพคงานและค่าใช้จ่ายจากการใช้สติกเกอร์ในแต่ละเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2561 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

1.1 แผนภาพแสดงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน 2

1.2 แสดงค่าใช้จ่ายจากการปริ้นสติกเกอร์ต่อเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2561 3

2.1 ลักษณะการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาด้วยวิธี Why-Why analysis 15

3.1 แผนภาพแสดงกระบวนการผลิตหัวเขียนอ่านสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ หรือ HGA 30

3.2 แผนภาพแสดงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน 31

3.3 แสดงแพคงานก่อนบรรจุใส่ถุงบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ 32

3.4 แสดงแพคงานหลังบรรจุใส่ถุงบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ 32

3.5 แสดงค่าใช้จ่ายจากการปริ้นสติกเกอร์ต่อเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2561. 33

3.6 แสดงอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ 38

3.7 แสดงหน้าตาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ 38

3.8 แสดงการเข้าใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์ 39

3.9 แสดงหน้าตาโปรแกรมหลังบันทึกการใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์ 39

3.10 แสดงหน้าตาโปรแกรมที่มีเงื่อนไขของงานและการตรวจสอบคุณภาพด้านความสะอาดให้เลือก 39

3.11 แผนภาพแสดงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานเมื่อนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ 40

3.12 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ 41

3.13 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน QC ในสายการผลิตทั้งหมด 42

4.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในการปริ้นสติกเกอร์ 45

4.2 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่สถานีงาน QC 100X 46

4.3 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่สถานีงาน QC 30X 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

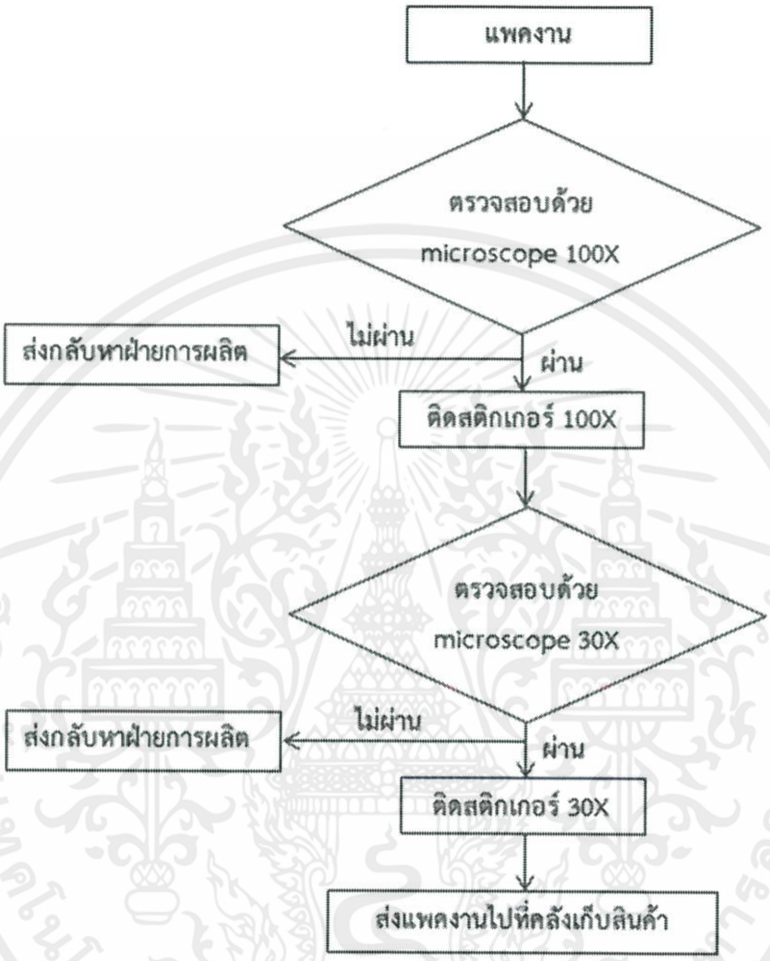
อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยมีการส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์มากเป็นอับดับต้นๆ รวมทั้งยังเป็นแหล่งการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟรายใหญ่ของโลก ทำให้ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟในประเทศไทยมีการแข่งขันค่อนข้างสูงทั้งด้านต้นทุน คุณภาพ และการส่งออก แต่ละองค์กรจึงต้องใช้กลยุทธ์หลากหลายเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน เช่น การบริหารจัดการที่ดี การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต หรือการลดต้นทุนที่สามารถทำได้โดยการควบคุมกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด การลดต้นทุนทางด้านราคา แรงงาน เวลาและวัตถุดิบที่ใช้ไปอย่างสูญเปล่า นอกจากนี้หนึ่งในกลยุทธ์ที่นิยมใช้คือแนวคิดการผลิตแบบลีน ซึ่งเป็นการจัดการเพื่อลดความสูญเปล่าที่อาจก่อให้เกิดต้นทุนภายในกระบวนการผลิต ทั้งยังเพิ่มความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ในด้านต้นทุน คุณภาพ และความรวดเร็วในการส่งมอบได้ทันตามความต้องการ ดังนั้นโครงงานนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาโดยใช้แนวคิดการผลิตแบบลีนมาปรับใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัทกรณีศึกษา เป็นบริษัทที่ทำการผลิตหัวอ่านเขียนสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ หรือHGA (Head Gimbal Assembly) มีส่วนประกอบหลักเป็น TGA (Trace Gimbal Assembly) และ Slider เนื่องจากปัจจัยต่างๆในกระบวนการผลิต เช่น เครื่องจักร ประสิทธิภาพของวัตถุดิบที่นำมาใช้ อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานฯ อาจทำให้ชิ้นงานบางส่วนเกิดข้อบกพร่องจนไม่สามารถใช้งานได้หรือมีประสิทธิภาพการทำงานลดลง จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพงานเพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่อาจมีปัญหาเหล่านั้นผ่านไปถึงลูกค้า โดยแบ่งการตรวจสอบคุณภาพงานเป็น 2 ประเภท คือ การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของ HGA (performance) และการตรวจสอบด้านความสะอาด (Cleanliness) สำหรับกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่กล่าวถึงในโครงงานนี้จะเป็นการตรวจสอบด้านความสะอาดของ HGA ซึ่งมีขนาดเล็กมาก โดยเฉพาะ slider ที่มีขนาดเพียง 700x850 ไมโครเมตร ทำให้ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพจำเป็นต้องใช้เครื่องมือเข้ามาช่วยตรวจสอบตรวจสอบคือ กล้อง microscope กำลังขยาย 30 เท่า เพื่อทำการตรวจสอบตัว TGA และ กล้อง microscope กำลังขยาย 100 เท่า เพื่อทำการตรวจสอบพื้นผิวหน้า slider หากชิ้นงานมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน พนักงานที่ปฏิบัติงานจะจัดทำสัญลักษณ์ โดยใช้สติกเกอร์ติดบนแพคงานเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

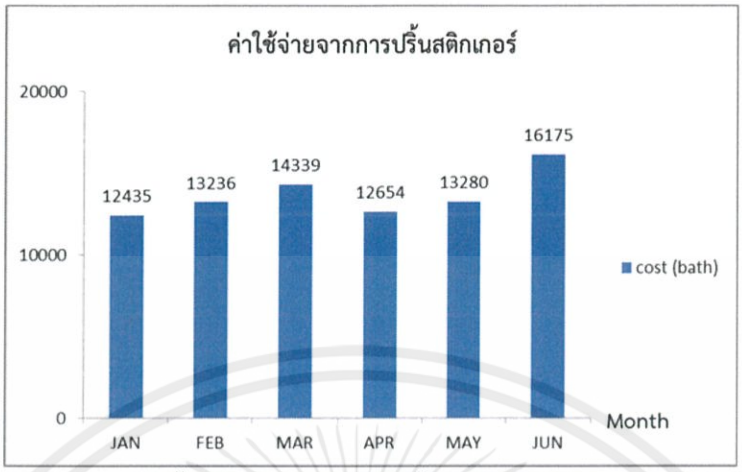
เป็นการยืนยันว่างานนั้นๆผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วทั้งแบบ 100x และ 30x ดังแผนภาพแสดงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แผนภาพแสดงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน

ในหนึ่งแพคงานจะมีการติดสติกเกอร์ทั้งหมดสามจุด ซึ่งเป็นการใช้สติกเกอร์อย่างสิ้นเปลือง ทำให้สูญเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายจากการปริ้นสติกเกอร์ ดังแสดงในรูปที่ 1.2 รวมทั้งเป็นการเพิ่มโอกาสที่จะทำให้เกิดสิ่งปนเปื้อนบนตัวงานจากอุปกรณ์เครื่องมือ (cross contamination) อีกด้วย จากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นโครงงานนี้จึงมุ่งเน้นที่จะนำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.2 แสดงค่าใช้จ่ายจากการปริ้นสติกเกอร์ต่อเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2561

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพ

2. เพื่อกำจัดหรือลดความสูญเปล่า จากกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า (Non – Value – Added Activities) ในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน

3. เพื่อสร้างเครื่องมือป้องกันข้อผิดพลาดที่สามารถเกิดขึ้นได้ภายในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบคุณภาพงานของหัวอ่านเขียนสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยเริ่มตั้งแต่พนักงานนำแพคงานมาตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน จนกระทั่งนำแพคงานไปวางบนชั้นวางเพื่อรอนำไปจัดเก็บเข้าคลังสินค้า

2. ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น วิเคราะห์ปัญหาพร้อมทั้งหาแนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานของหัวอ่านเขียนสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

3. ปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้แนวคิดการผลิตแบบลีนในส่วนของขั้นตอนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่สามารถดำเนินการได้ภายในเวลาการทำโครงงาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการปริ้นสติกเกอร์ที่ใช้รับรองคุณภาพงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานจากการประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน

3. สามารถลดปัจจัยที่ทำให้มีโอกาสเกิดสิ่งปนเปื้อนบนตัวงานจากอุปกรณ์เครื่องมือ (cross contamination)

1.5 ขั้นตอนและแผนดำเนินงาน

ทำการศึกษาโครงงานโดยใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังต่อไปนี้

การศึกษาข้อมูล

1. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ (Quality Control : QC) ศึกษาขั้นตอนของกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานส่งออก และปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2. จัดตั้งทีมงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการปรับปรุงคุณภาพขั้นตอนการตรวจสอบงาน เพื่อวัดสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

การวัดและเก็บข้อมูล

1. ทำการสำรวจและวัดสภาพปัญหา โดยเข้าไปศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบงานอย่างใกล้ชิด ทำการบันทึกขั้นตอนต่างๆรวมทั้งเวลาที่ใช้ทำงาน

2. นำข้อมูลที่บันทึกได้มาสร้างผังงาน (Flow Chart) และ แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทำการวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลที่รวบรวมมา

การปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ

1. ระดมสมองกับทีมงานเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา และติดต่อกับผู้ที่มีส่วนร่วมรับผิดชอบในการปรับปรุงงาน

2. ดำเนินการแก้ไขปัญหา เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง โดยใช้ดัชนีชี้วัดผลความสำเร็จเป็นอัตราผลผลิตด้านแรงงาน (Labour productivity)

3. สรุปผลการดำเนินงาน ข้อเสนอแนะ และจัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 การดำเนินงาน

week / วิธีดำเนินการ	เดือน 1				เดือน 2				เดือน 3					เดือน 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ศึกษาขั้นตอนการทำงานในกระบวนการตรวจสอบและยืนยันคุณภาพงานก่อนส่งออก																	
รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน																	
วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมา																	
หาแนวทางในการกำจัดหรือลดการใช้สติกเกอร์																	
ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหา																	
เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงกระบวนการ																	
สรุปผล																	
เขียนรูปเล่มปริญญานิพนธ์																	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะนำเสนอถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีส่วนในการนำข้อมูลมาดำเนินการวิเคราะห์และสรุปผล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ความหมายของประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และผลิตภาพ

ผู้บริหารงานอุตสาหกรรม จำเป็นต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้สำหรับวัดผลการดำเนินงานซึ่งส่วนใหญ่จะใช้เฉพาะผลผลิตที่ได้เป็นเกณฑ์ หรืออาจจะดูจากผลสุดท้าย คือ กำไรโดยไม่รู้ว่าผลกำไรได้มาอย่างไร หรือแม้แต่ขาดทุนได้อย่างไร บ่อยครั้งก็เกิดจากการไม่สามารถกำหนดต้นทุนผลิตภัณฑ์ได้ อย่างไรก็ตามการวัดผลการดำเนินงานในภาคอุตสาหกรรมจะมองเพียงผลผลิตที่เป็น Output อย่างเดียวคงไม่ได้ คงจะต้องรับรู้ว่าผลผลิตเหล่านั้นเกิดขึ้นโดยการใช้ทรัพยากร (Input) ไปเท่าไร ดังนั้น หน่วยวัดผลการดำเนินงานที่ดีน่าจะใช้วัดด้วยค่าดัชนีผลิตภาพซึ่งมีความหมายเดียวกับอัตราผลิตภาพ (Productivity Index) หรือจะใช้คำว่าผลิตภาพ (Productivity) ก็ได้ ในการจัดการทางการผลิต ถ้าผู้บริหารสามารถรู้ผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ก็จะสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เกิดผลผลิตที่สูงขึ้นตามลำดับ ความจริงแล้วมีหน่วยวัดผลการดำเนินงานซึ่งมีความหมายคล้ายๆ กันอยู่ 3 หน่วย คือ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ประสิทธิผล (Effectiveness) และผลิตภาพ (Productivity) จึงเป็นการน่าสนใจในการแยกแยะกำหนดความหมายของหน่วยวัดทั้งสามดังกล่าวเพื่อใช้เป็นหน่วยวัดผลการดำเนินงานอย่างได้ผลตามเป้าหมาย [1]

2.1.1 ประสิทธิภาพ (Efficiency)

“ประสิทธิภาพ” เป็นคำที่คุ้นเคยอย่างมากสำหรับงานวิศวกรรม เพราะงานออกแบบทางวิศวกรรมเราใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นหัวใจในการออกแบบ โดยให้ความสูญเสียของทรัพยากรที่เข้าไปในระบบมีความสูญเสียน้อยที่สุด เช่น การออกแบบเครื่องเสียง เสียงที่ออกจากเครื่องเสียงต้องเหมือนกับเสียงธรรมชาติที่เข้าไปในระบบมากที่สุด ในการเลือกระบบงานที่จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพก็เป็นเกณฑ์สำคัญที่สุด

“ประสิทธิภาพ”ในทางวิศวกรรมจะอธิบายด้วยความสัมพันธ์ดังสมการนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ (Efficiency)} = \frac{\text{ผลผลิต (Actual output)}}{\text{ค่ามาตรฐานผลผลิตที่ตั้งไว้ (Standard output expectation)}} \qquad (2.1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายโดยทั่วไปของผลผลิต (output) จะได้รับการอธิบายอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ได้รับ ผลิตภัณฑ์ถูกกำหนดเป็นตัวเลขโดยการนับจำนวนและมีมูลค่าตามมาตรฐานคุณภาพที่กำหนดไว้ ในขณะที่การแสดงผลลัพธ์ในแง่ของการให้บริการ เช่น บริษัทขนส่ง อาจแสดงเป็นจำนวนผู้โดยสารหรือน้ำหนักที่บรรทุก/กิโลเมตรที่บรรทุกได้ สำหรับทรัพยากรที่ใช้หรือปัจจัยการผลิต (input) ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วย [2]

1. ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง

ที่ดินและอาคารที่ถูกสร้างขึ้นหรือเช่าในพื้นที่ที่เหมาะสม

2. วัสดุ

การจัดเตรียมวัสดุที่สามารถแปลงเป็นผลิตภัณฑ์และขายได้ ซึ่งรวมถึงวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปและวัสดุเสริมที่จำเป็นสำหรับการผลิตและบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

3. พลังงาน

พลังงานเป็นหนึ่งในทรัพยากรที่สำคัญ จึงให้มีการจัดเตรียมและจัดการในรูปแบบต่างๆ เช่น ไฟฟ้า พลังงานจากแสงอาทิตย์ และเชื้อเพลิง เช่น ก๊าซ น้ำมัน ถ่านหิน ฯลฯ

4. เครื่องจักรและอุปกรณ์

จำเป็นสำหรับการดำเนินการต่างๆขององค์กร นอกจากนี้ยังรวมถึงการขนส่ง เครื่องปรับอากาศ เครื่องใช้ในสำนักงาน เครื่องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

5. กำลังคน

การจัดกำลังคนที่มีประสบการณ์และผ่านการฝึกอบรม เพื่อวางแผนการควบคุม (ทั้งชายและหญิง) การจัดการบัญชีและ และดำเนินการกิจกรรมต่างๆของกระบวนการ การซื้อขายวัสดุหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การซ่อมบำรุงส่วนอื่นๆ

2.1.2 ประสิทธิผล (Effectiveness)

“ประสิทธิผล” เป็นระดับความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมาย (Degree of Accomplishment of Objective) การดำเนินงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงอาจมีประสิทธิผลต่ำเพราะประสิทธิภาพมุ่งเน้นเรื่องการให้ผลงานโดยมีความสูญเสียของทรัพยากรที่ใช้ต่ำ แต่ประสิทธิผลมุ่งเน้นผลประโยชน์ที่ได้จากผลผลิตตามเป้าหมายโดยที่ประสิทธิภาพอาจต่ำก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 อัตราผลผลิต หรือ ผลิตภาพ (Productivity)

"ผลิตภาพ" เป็นดัชนีแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในการก่อเกิดผลผลิตนั้น ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังสมการนี้

$$\text{อัตราผลผลิต (Productivity)} = \frac{\text{ผลผลิต (Output)}}{\text{ทรัพยากรที่ใช้ (Input)}} \tag{2.2}$$

2.1.3.1 การวัดอัตราผลผลิต หรือผลิตภาพ

สำหรับผลิตภาพในระดับองค์การซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถในการลดต้นทุนและการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมขององค์การนั้น มักจะมีการวัดใน 2 รูปแบบ คือ

1. การวัดอัตราผลผลิตเชิงปัจจัยการผลิต คือ อัตราส่วนระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละชนิด ได้แก่

ผลิตภาพด้านการใช้พื้นที่ = ผลผลิต / พื้นที่ที่ใช้ในการผลิต

ผลิตภาพด้านวัตถุดิบ = ผลผลิต / ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป

ผลิตภาพด้านพลังงาน = ผลผลิต / จำนวนหน่วยของพลังงานที่ใช้ในการผลิต

ผลิตภาพด้านเครื่องจักร = ผลผลิต / จำนวนชั่วโมงการเดินเครื่อง

ผลิตภาพด้านแรงงาน = ผลผลิต / จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิต

2. การวัดอัตราผลผลิตเชิงรวม (Total Productivity) คือ อัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.2 การเพิ่มอัตราผลผลิต

จากสมการการคำนวณอัตราผลิตภาพที่กล่าวไปข้างต้น สามารถสรุปแนวทางการเพิ่มอัตราผลผลิตจากการทำให้ผลผลิตสูงขึ้นเป็น 5 แนวทางดังแสดงในตารางที่ 2.1 [3]

ตารางที่ 2.1 แสดงแนวทางการเพิ่มอัตราผลผลิต

คำอธิบาย	ลักษณะสมการ
เพิ่มผลผลิตโดยที่ปัจจัยนำเข้าเท่าเดิม (Output เพิ่มขึ้น Input เท่าเดิม)	$\frac{\uparrow}{\square}$
เพิ่มผลผลิตโดยที่ปัจจัยนำเข้าลดลง (Output เพิ่มขึ้น Input ลดลง)	$\frac{\uparrow}{\downarrow}$
ผลผลิตเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปัจจัยนำเข้าก็เพิ่มขึ้นด้วยในอัตราที่ต่ำกว่า (Output เพิ่มขึ้น Input เพิ่มขึ้น แต่น้อยกว่า Output)	$\frac{\uparrow\uparrow}{\uparrow}$
ผลผลิตเท่าเดิมโดยที่ปัจจัยนำเข้าลดลง (Output เท่าเดิม Input ลดลง)	$\frac{\square}{\downarrow}$
ผลผลิตลดลง ในขณะที่ปัจจัยนำเข้าก็ลดลงด้วยในอัตราที่ต่ำกว่า (Output ลดลง Input ลดลงต่ำกว่า Output)	$\frac{\downarrow}{\downarrow\downarrow}$

การเพิ่มผลิตภาพนั้นไม่สามารถทำให้เกิดได้โดยการแก้ไขปรับปรุงเพียงสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง หรือมุ่งตรงเพียงปัจจัยใดๆแต่เพียงอย่างเดียว จึงสามารถสรุปเทคนิคของการเพิ่มผลิตภาพออกเป็น 5 เทคนิค ได้แก่

1. การนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้

เป็นการนำความรู้และวิทยาการใหม่มาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิต ทำให้สามารถได้ผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้นในขณะที่ต้นทุนการผลิตลดลง ตัวอย่างของการนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ เช่น

- การนำคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงมาใช้
- การประยุกต์โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ มาใช้เพื่อให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้น
- การนำเครื่องจักรทันสมัยมาใช้ในกระบวนการผลิต

2. การเน้นผลิตภัณฑ์

เป็นการเพิ่มผลิตภาพโดยการเน้นที่ตัวผลิตภัณฑ์ โดยทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดคุณภาพ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อให้ลูกค้าพึงพอใจ ตัวอย่างของการเน้นผลิตภัณฑ์ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การศึกษาค้นคว้าและวิจัยเพื่อนำมาปรับปรุงข้อบกพร่อง เพิ่มเติมส่วนที่ขาด และพัฒนาผลิตภัณฑ์

- การใช้ทรัพยากรที่มีอย่างคุ้มค่า

- การใช้เทคนิคของวิศวกรรมคุณค่า

3. การเน้นวิธีการทำงาน

เป็นการนำความรู้ด้านการศึกษาการทำงานมาปรับใช้เพื่อมนุษย์ ผู้เป็นตัวแปรสำคัญในการดำเนินงาน สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลิตภาพเพิ่มขึ้น ตัวอย่างของการเน้นวิธีการทำงาน เช่น

- การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน

- การปรับปรุงกระบวนการทำงาน

- การใช้เทคนิคการวางแผนการผลิต

4. ด้านวัสดุ

เป็นการใช้สอยวัสดุอย่างคุ้มค่าโดยการจัดการวัสดุและการควบคุมการใช้วัสดุ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพ ตัวอย่างของด้านวัสดุ เช่น

- การจัดการวัสดุคงคลัง

- การควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ

- การใช้วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

5. ด้านพนักงาน

เป็นการเพิ่มคุณภาพของพนักงานโดยใช้แรงจูงใจ และมอบความรู้ความสามารถเพิ่มเติม เพื่อนำมาต่อยอดในการทำงานได้ ตัวอย่างของด้านพนักงาน เช่น

- การจัดฝึกอบรมพนักงานเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะและฝีมือ

- การจัดตั้งระบบค่าแรงจูงใจเพื่อเป็นขวัญและกำลังใจ

- การให้สวัสดิการต่างๆ

2.2 การรวบรวมข้อมูล

2.2.1 การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาการทำงาน (Motion and Time study)

การศึกษาเวลาการทำงาน (Time study) เริ่มโดย Frederick W. Taylor ในปี คศ..1881 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการหาเวลาในการทำงานที่เป็นมาตรฐานส่วนการศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) ได้เริ่มขึ้นโดยสองสามีภรรยาชื่อ Frank B. Gilbreth และ Lillian M. Gilbreth ในปี คศ..1885 โดนมีจุดประสงค์ที่จะปรับปรุง และออกแบบวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจนกระทั่งช่วงทศวรรษที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1930 ได้เริ่มมีการนำเอาการศึกษาเวลา (Time study) มาใช้ร่วมกับการศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) หรือเรียกว่า Method study หรือMethod design เป็นการศึกษา และวิเคราะห์ถึงการเคลื่อนไหวในขณะทำงานเนื่องจากทั้งสองวิชานี้มีส่วนเสริมซึ่งกันและกัน ซึ่งการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time study) ต่างก็เป็นเทคนิค ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และหาวิธีทำงานที่ดีที่สุดและเร็วที่สุดในการปฏิบัติงานรวมไปถึงการปรับปรุงมาตรฐานวิธีการทำงาน และเครื่องมือต่างๆ และการฝึกอบรมคนงานให้ทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้องโดยการจับเวลาทั้งตรง และทางอ้อมตลอดจนปรับอัตราเร็ว (Rating) เวลาเผื่อ (Allowance) เพื่อหาเวลามาตรฐาน (Standard time) ของการทำงานนั้นๆทำให้การปรับปรุงงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาจึงจัดเป็นศาสตร์ที่ใช้ควบคู่กันจนถึงปัจจุบัน [4]

2.2.2 เทคนิคในการศึกษาเวลา

โดยทั่วไปมีเทคนิคที่นิยมใช้ในการศึกษาเวลา 4 วิธีคือ

1. Direct Time Study คือการศึกษาเวลาโดยการใช้เครื่องมือจับเวลาโดยตรงจากการทำงานของคนงาน

2. Predetermined Motion-Time Systems คือการหาเวลาล่วงหน้าโดยใช้ตารางการคำนวณมาตรฐานต่างๆ

3. Work sampling คือการศึกษาเวลาโดยอาศัยหลักการสุ่มตัวอย่างเชิงสถิติในการหาสัดส่วนของการทำงาน และเวลามาตรฐาน

4. Standard Time Data and Formula คือการศึกษาเวลาโดยอาศัยข้อมูลจากอดีต และสูตรบางสูตรช่วยในการคำนวณหาเวลา

2.2.3 การจับเวลาทำงานแต่ละงานย่อย

โดยทั่วไปมีการจับเวลาที่นิยมใช้อยู่ 2 วิธีคือ

1. การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous timing)

2. การจับเวลาแบบเข็มดีดกลับ (Snapback Timing หรือ Repetitive Timing)

2.2.4 เวลาในการผลิต (Cycle time)

เวลาในการผลิต (Cycle Time) หมายถึงเวลาที่พนักงานใช้ในการดำเนินการผลิตตามที่แต่ละคนรับผิดชอบในแต่ละรอบการทำงานโดยพนักงานหนึ่งคนอาจจะรับผิดชอบงานเพียงงานเดียวหรือหลายงานก็ได้ ซึ่งจะเริ่มนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นของงานนั้นจนถึงเวลาที่กลับมาตั้งแต่ต้นเพื่อจะเริ่มทำการผลิตในรอบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานนี้ได้ใช้เทคนิคการศึกษาเวลาแบบ Direct Time Study เนื่องจากเวลาที่บันทึกได้เป็นเวลาทำงานจริง และสามารถเห็นถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานโดยละเอียด และเวลาในการผลิตชิ้นงานต่อชิ้นใช้หน่วยเป็น 1 ชิ้นต่อวินาที โดยทำการจับเวลาแบบต่อเนื่อง

2.3 การวิเคราะห์กระบวนการ

2.3.1 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิต คือ เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลอย่างกะทัดรัด เพื่อความสะดวกในการอ่าน แผนภูมิมีลักษณะเป็นเครื่องมือหรือแผ่นภาพ ซึ่งแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการผลิตไว้อย่างชัดเจน การวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิ โดยทั่วไปมักเริ่มต้นด้วยการที่วัตถุดิบเคลื่อนเข้าสู่สายการผลิต และบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆบนวัตถุดิบนั้น เช่น การขนส่ง การตรวจสอบ การทำงานบนเครื่องจักร การประกอบชิ้นส่วน จนกระทั่งออกมาเป็นผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนที่ประกอบแล้ว แผนภูมิกระบวนการผลิตอาจเป็นการบันทึกขั้นตอนการผลิตของสินค้าชนิดเดียวภายในแผนกหนึ่ง หรือของสินค้าหลายๆชนิดภายในแผนกต่างๆพร้อมกันได้ แผนภูมิกระบวนการผลิตจะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานทั้ง 5 ดังแสดงในตารางที่ 2.2 [3]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานมาตรฐานทั้ง 5 ของแผนภูมิกระบวนการผลิต

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
○	Operation	1. การเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมีหรือฟิสิกส์ของวัตถุ 2. การประกอบชิ้นส่วน หรือการถอดส่วนประกอบออก 3. การเตรียมวัตถุเพื่องานขั้นต่อไป 4. การวางแผน การคำนวณ การให้คำสั่ง หรือการรับคำสั่ง
□	Inspection	1. การตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ 2. การตรวจสอบคุณภาพ หรือปริมาณ
⇨	Transportation	1. การเคลื่อนวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง 2. พนักงานกำลังเดิน
D	Delay	1. การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน 2. การคอยเพื่อให้งานขั้นต่อไปเริ่มต้น
▽	Storage	1. การเก็บวัสดุไว้ในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย 2. การถือไว้ในมือ ใช้เฉพาะในการวิเคราะห์การทำงานของมือ

2.4 การวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง

2.4.1 Why-Why analysis

การวิเคราะห์ Why-Why Analysis จะเป็นการวิเคราะห์ หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยหากสามารถค้นพบสาเหตุรากเหง้าและกำจัดได้แล้ว ปัญหาเดิมจะไม่เกิดซ้ำ หากปัญหาเดิมเกิดซ้ำ แสดงว่าการวิเคราะห์ของเรานั้นมาผิดทาง หรืออาจมีบางสาเหตุตกหล่นไปอาจจะต้องมาทำการวิเคราะห์ใหม่ การวิเคราะห์ Why-Why Analysis นั้นเป็นเพียงเครื่องมือ ในการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าเท่านั้น การจะทำให้ปัญหานั้นหมดไป จึงจำเป็นจะต้องประยุกต์หลักการอื่นๆเข้ามาช่วย เช่น เทคนิค Poka-Yoke, Triz เป็นต้น ทั้งนี้ทั้งนั้น ขึ้นอยู่กับสภาพปัญหา ที่เรากำลังวิเคราะห์กันอยู่ [5]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ Why-Why analysis

1. จัดลำดับความสำคัญหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงผ่าน Pareto

เป็นการเลือกสาเหตุใหญ่ๆมาทำการปรับปรุงผ่านแผนภาพ Pareto โดยเลือกปัญหาจาก KPI เพราะว่าการปรับปรุงใดใด หากไม่สอดคล้องกับกลยุทธ์หลักขององค์กรแล้วจะทำให้การเติบโตขององค์กรเป็นไปได้ช้า

2. เลือกหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงหรือแก้ไข

หลังจากได้สาเหตุหลักที่จะนำมาแก้ไขแล้ว ให้ทำการเขียนปัญหาให้มีความกระชับ เข้าใจง่าย

3. จัดตั้งทีมงานที่เกี่ยวข้อง

เป็นการนำผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงมาช่วยกันทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ รวมไปถึงพนักงานระดับหน้างานด้วย เพราะเป็นผู้เข้าใจสถานการณ์ดีที่สุด

4. สอบถามสภาพการณ์เบื้องต้น (ตรวจหาความผิดปกติ)

ในขั้นตอนนี้จะมีความสำคัญมาก ในการตรวจหาความผิดปกติของสถานการณ์

5. Brainstorming

เป็นการระดมความเห็นของทีมงาน ควรจะมี Leader Team เพื่อไม่ให้มีการขัดแย้ง และควบคุมการระดมสมอง ให้อยู่ในแนวทางการแก้ไขปัญหา

6. ตรวจสอบความถูกต้องผ่าน 5 Gen

หลังจากระดมสมอง และแตก ทำไม ทำไม ออกมาได้แล้วเบื้องต้น ให้พาทีมงานไปดู สถานการณ์จริง และวิเคราะห์ผ่าน 3 Gen แรกก่อน เพื่อตรวจสอบความผิดปกติโดยเทียบกับมาตรฐาน หากพบว่าทุกโอกาสที่เป็นไปได้อยู่ในมาตรฐาน ให้ใช้อีก 2 Gen ที่เหลือ หมายความว่า การแก้ไขนั้นไม่เพียงพอ จำเป็นจะต้องปรับปรุง

7. จัดทำมาตรการโต้ตอบ

หลังจากที่พบสาเหตุรากเหง้าแล้ว ให้หามาตรการโต้ตอบโดยเน้นให้อยู่ในรูปแบบ Visual Control ซึ่งจะประกอบไปด้วย ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลา การปรับปรุงใดๆก็ตามให้ใช้วิธีการที่ง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำ ประสิทธิภาพสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ตรวจสอบความสำเร็จงาน

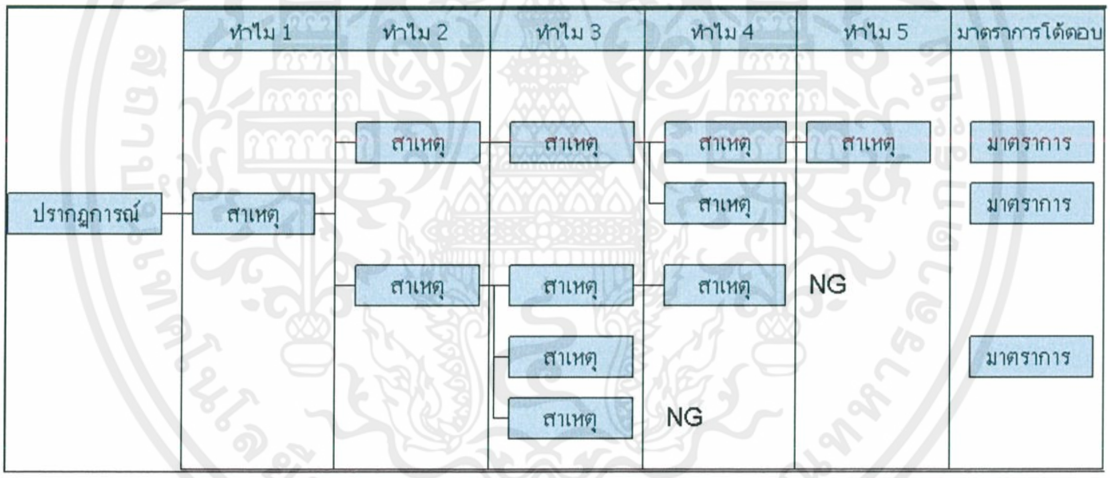
เมื่อทำการแก้ไขหรือปรับปรุงไปแล้ว ให้ติดตามผลว่าปัญหาดังกล่าวได้เกิดขึ้นซ้ำหรือไม่ หรือลดน้อยลง อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผ่านรูปแบบของกราฟหรือการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ หากพบว่าปัญหาไม่ได้ลดลง ให้กลับมาวิเคราะห์ใหม่ทันที แสดงว่ามีสาเหตุที่ตกหล่นไปในการวิเคราะห์ครั้งแรก

9. จัดทำมาตรฐาน

หากพบว่ามาตรการโต้ตอบนั้นได้ผล ก็ให้จัดทำมาตรฐานขึ้น เพื่อรักษาไว้ซึ่งระดับคุณภาพต่อไป

2.4.1.2 วิธีการวิเคราะห์ Why-Why Analysis

โครงสร้างการเขียน Why-Why Analysis จะมีโครงสร้างเหมือนกัน คือ ซ้ายสุดจะเป็นปรากฏการณ์หรือส่วนแสดงปัญหาที่จะแก้ไข จากนั้นจะเริ่มถาม “ทำไม” ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยส่วนมากใช้การถามย้อนกลับไปเพียง 5Why ก็เพียงพอที่จะหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาแล้ว แต่ก็ไม่จำเป็นต้องตั้งคำถามให้ครบ 5 ครั้ง



รูปที่ 2.1 ลักษณะการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาด้วยวิธี Why-Why analysis

2.4.2 แนวทางการปรับปรุงงานโดยใช้หลักการ ECRS

หลักการ ECRS ประกอบด้วยการขจัด รวม จัดเรียง และลดความซับซ้อนซึ่งเป็นวิธีง่ายๆในการลดความเสียหายได้ดีซึ่งสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้ [6]

1. การขจัด หรือ กำจัด (E : Eliminate) คือ การพิจารณาวิธีการทำงานปัจจุบันและกำจัดความสูญเปล่า 7 ประการที่ได้พบในการผลิตเช่น ความล่าช้า การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น หน้าที่ที่ไม่เป็นประโยชน์และของเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การรวม (C : Combine) คือ การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน โดยการนำขั้นตอนที่ไม่จำเป็นที่ไม่สามารถกำจัดออกไปได้มารวมเข้าด้วยกัน เป็นการลดขั้นตอนลง ทำให้การผลิตทำได้เร็วขึ้น การเคลื่อนไหวในระหว่างกระบวนการลง

3. การจัดเรียง (R : Rearrange) คือ การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสม เมื่อไม่สามารถยกเลิกหรือรวมขั้นตอนการทำงานนั้นได้ เพื่อลดการเคลื่อนไหวหรือความล่าช้าที่ไม่จำเป็นระหว่างกระบวนการ

4. การทำให้ง่ายขึ้น (S : Simplify) คือ การนำอุปกรณ์หรือเครื่องมือเข้ามาช่วยในขั้นตอนการทำงานเพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

2.4.3 การวิเคราะห์เงินคืนทุน

ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) หมายถึง ระยะเวลาที่ได้รับผลตอบแทนในรูปของกระแสเงินสดเข้าเท่ากับกระแสเงินสดจ่ายลงทุน โดยไม่คำนึงถึงเรื่องมูลค่าของเงินตามระยะเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง การคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนจึงมองที่กระแสเงินสดรับ ไม่ใช่ตัวกำไรหรือขาดทุนของกิจการ โดย ณ จุดได้ที่ผลสะสมของกระแสเงินสดรับเท่ากับเงินลงทุนในครั้งแรกก็จะได้ระยะเวลาคืนทุนนั้นเอง ซึ่งสามารถแสดงระยะเวลาคืนทุนในรูปแบบของสมการได้ดังนี้ [7]

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{จำนวนงวดก่อนคืนทุน} + \frac{\text{เงินส่วนที่ยังไม่ได้คืน}}{\text{กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในปีที่คืนทุน}} \qquad (2.3)$$

ยกตัวอย่าง ลงทุนในโครงการหนึ่ง ใช้เงินลงทุน 1,200,000 บาท จะให้กระแสเงินสดในแต่ละปีจำนวน 400,000 บาท เป็นเวลา 6 ปี ระยะเวลาคืนทุนก็คือ 3 ปี

2.5 แนวคิดการผลิตแบบลีน

ลีน (Lean) เปรียบเสมอเครื่องมือเพื่อสร้างความเป็นเลิศของกระบวนการต่างๆ ในการผลิตโดยมีเป้าหมายในเรื่องของการจัดการกระบวนการ คือ การทำอย่างไรให้กระบวนการทั้งหมดในการผลิตปราศจากความสูญเสียที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากกระบวนการนั้นๆ เพื่อให้เกิดการปรับตัวตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้ทันท้วงทีและที่สำคัญการมีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่งขันรายอื่นๆ ที่อยู่ในตลาดเดียวกัน [8]

2.5.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบลีน (Lean Systems)

ลีน (Lean) เป็น holistic & sustainable approach ที่ใช้ทุกสิ่งทุกอย่างน้อยลง แต่ให้ได้ผลงานมากกว่า ผลงานที่ใกล้เคียงความต้องการของลูกค้ามากที่สุด สิ่งที่ลดน้อยลง คือ ความสูญเปล่า (Waste), รอบเวลาการผลิต , ผู้ส่งมอบ, การใช้แรงคน เครื่องมือ เวลา และพื้นที่ปฏิบัติงาน. แนวคิดการผลิตแบบลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Lean Thanking) คือการเปลี่ยนจากความสูญเปล่า (waste) ไปสู่การทำให้เกิดคุณค่า (value) และทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง. ลีน (Lean) ไม่ใช่เรื่องของการทำงานให้หนักขึ้นหรือเร็วขึ้น แต่เป็นการค้นหาความสูญเปล่า และเปลี่ยนให้เป็นคุณค่าที่ผู้รับผลงานของเราต้องการ ไม่ใช่ชุดเครื่องมือสำเร็จรูป แต่เป็นการผสมผสานอย่างลงตัวระหว่างแนวคิด กิจกรรม และวิธีการที่จะช่วยผลักดันให้วัฒนธรรมขององค์กรเป็นไปในทิศทางที่เหมาะสม ผ่านการพัฒนาจิตสำนึกที่ดีและแนวคิดที่ถูกต้องในการทำงานแก่พนักงานทุกระดับ ดังนั้น ลีน (Lean) จึงหมายถึง แนวคิดในการบริหารจัดการการผลิต หรือองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยปราศจากความสูญเปล่า (Waste) ในทุกๆ กระบวนการไม่ว่าจะเป็นกระบวนการทางโลจิสติกส์ หรือกระบวนการในสายการผลิตไปจนถึงตอบสนองความต้องการของตลาดไปถึงลูกค้าแบบทันที โดยเน้นสร้างประสิทธิผลสูงสุด และลดการสูญเสียในวงจรการผลิตที่มุ่นเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก

2.5.2 หลักการ 5 ประการของลีน (5 Leans Principles)

1. การนิยามคุณค่า (Value Definition) การจัดการกับความสูญเปล่า (Waste) นั้นต้องใช้เวลาและความพยายามอย่างยิ่งในการกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ออกจากกระบวนการ ดังนั้นถือได้ว่ากระบวนการสร้างคุณค่าจึงมีความสำคัญดังนั้นประเภทของความสูญเสีย Muda คือกระบวนการผลิตที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดคุณค่าและความสามารถของผลิตภัณฑ์ในการเสนอราคาให้กับลูกค้า บริษัทที่ทำการผลิตแบบลีนจะทำความเข้าใจและถามลูกค้าว่าต้องการอะไร แล้วบริษัทจะปรับปรุงผลิตภัณฑ์การบริหารองค์กรและพนักงานเพื่อให้บรรลุตามแผนการผลิต

2. การวิเคราะห์การไหลของคุณค่า (Value Stream Analysis) คุณค่าของกระบวนการผลิตจะเป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า ซึ่งการวิเคราะห์เริ่มต้นด้วยแผนภาพของกระบวนการที่กำหนดขั้นตอนผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอนจะมีคำถามว่า "จะสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ได้ตามความคิดของลูกค้าหรือไม่ " ซึ่งความต้องการนี้จะเป็นขั้นตอนที่มีผลต่อการเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับการเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่อจากนั้นเราจะค้นหาและกำจัดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการผลิตจะเป็นส่วนหนึ่งของการเพิ่มประสิทธิภาพ ในขั้นตอนการเพิ่มคุณค่าสามารถสร้าง Value Stream Mapping (VSM) โดยกำหนดให้ Value Stream คือกิจกรรมหรืองานทั้งหมด (สิ่งที่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่ก่อให้เกิดคุณค่า) ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ดังนั้น VSM ก็คือการเขียนแผนภาพแสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตของกระบวนการต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การไหล (Flow) ในองค์กรต่างๆ ก็ต้องการความสนับสนุนโดยเฉพาะเรื่องการไหลของผลิตภัณฑ์ด้วยความรวดเร็ว จะกระทำโดยการกำจัดอุปสรรคและระยะทางระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานมีผลทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย

4. การดึง/ทันเวลาพอดี (Pull) ในแนวคิดการผลิตแบบลีนสินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกคิดเป็นเรื่องการสูญเปล่า (Waste) ฉะนั้นการผลิตสินค้าใดๆ ก็ตามที่ขายไม่ได้ถือว่าเป็นความสูญเปล่า สิ่งสำคัญต้องทราบความต้องการของลูกค้าที่แท้จริงแล้วใช้การดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ โดยใช้หลักการปรับปรุงปริมาณที่ต้องมีเพียงพอในช่วงที่ต้องการ วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือการสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการเพื่อกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดขึ้น แต่ในการปฏิบัติความต้องการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงนำ Tact Time มาเป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการไหลซึ่งจะมีความสำคัญช่วยให้การกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ที่เกิดในขั้นตอนโดยการย้ายวัสดุคงคลังเหล่านั้นออกไป

5. ความสมบูรณแบบ (Perfection) การที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น ควรมาจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพ คือ เรื่องของการลดเวลา ลดพื้นที่ ลดต้นทุนและลดความผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการจัดการผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการที่การผลิตแบบลีนมุ่งเน้น ได้แก่ การบรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกิจกรรมในกระบวนการผลิตที่เป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า, การวางโครงสร้างระบบการไหลอย่างต่อเนื่องระบบคงคลังเป็นศูนย์, การผลิตทันเวลาพอดี และของเสียเป็นศูนย์ และความสมบูรณ์แบบในการเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2.5.3 หลักการความสูญเปล่า 7 ประการ

ความสูญเปล่า (Muda) คือสิ่งที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้นในกระบวนการ เราสามารถจำแนกความสูญเปล่าออกได้ทั้งหมด 7 ประการ ได้แก่ [9]

1. ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting)
3. ความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย (Defect)
4. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเปล่าจากการขนส่ง (Transportation)
6. ความสูญเปล่าจากกระบวนการส่วนเกิน (Extra Processing)
7. ความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลัง (Inventory)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.1 ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

เป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตสินค้าในปริมาณที่มากเกินความจำเป็น เนื่องจากผู้ประกอบการต้องการผลิตสินค้าให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า จึงมีการผลิตในจำนวนมากเพื่อรองรับความต้องการและลดการเสียโอกาสในการขาย ซึ่งส่งผลกระทบในกรณีที่สินค้าไม่สามารถจำหน่ายได้ตามเป้าหมาย จึงต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเพิ่ม เกิดต้นทุนจม เสียเวลาและทรัพยากร รวมถึงสูญเสียพื้นที่จัดเก็บเพิ่มขึ้น

สาเหตุของความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

- การผลิตสินค้าชุดใหญ่ หรือผลิตครั้งละมากๆเกินความต้องการจริงของลูกค้า
- การผลิตสินค้าจากค่าการพยากรณ์
- การผลิตสินค้าล่วงหน้าไว้จำนวนมาก ซึ่งมาจากแนวคิดของการผลิตครั้งละมากๆเพื่อให้ต้นทุนสินค้าต่อหน่วยลดลง
- การผลิตที่มีระยะเวลารวมในการผลิตนาน ส่งผลให้ต้องผลิตครั้งละมากๆเพื่อป้องกันสินค้าขาด
- การผลิตที่ต้องใช้การปรับตั้งเครื่องจักรเป็นเวลานาน จึงต้องผลิตเป็นจำนวนมากต่อการผลิตหนึ่งครั้ง
- ผู้ผลิตมีกำลังการผลิตทั้งด้านเครื่องจักรและทรัพยากรมากเกินความต้องการของลูกค้า

ผลเสียของความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

- เกิดงานระหว่างกระบวนการผลิต (Work In Process, WIP) ทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น
- สิ้นเปลืองเวลา ทรัพยากรและแรงงานไปโดยไม่จำเป็น
- เกิดต้นทุนจมเนื่องจากการเก็บสินค้าคงคลังและพื้นที่การจัดเก็บสินค้า ต้นทุนการผลิตต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตสินค้า
- สินค้าเสื่อมสภาพตามระยะเวลาที่จัดเก็บ

แนวทางการปรับปรุงความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป

- ใช้วิธีการผลิตแบบดึง (The Pull System) คือการผลิตสินค้าตามความต้องการจริงของลูกค้าเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตรงตามความต้องการ ลดปัญหาการผลิตเกินจำนวน
- การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) คือการจัดสมดุลให้สถานีงานแต่ละงานในสายการผลิตให้มีการผลิตต่อเนื่องกันไปตลอดทั้งสายการผลิต เพื่อออกแบบให้แต่ละสถานีงานมีระยะเวลาการทำงานที่สมดุลกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้วิธีการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Quick Setups) เป็นการลดระยะเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อให้ขนาดของปริมาณการผลิตลดลง สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายและยืดหยุ่นมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีส่วนทำให้ระยะเวลารวมในการผลิตลดลง

- การฝึกอบรมให้พนักงานหนึ่งคนสามารถทำงานได้หลากหลาย

2.5.3.2 ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting)

เป็นความสูญเปล่าที่มาจากการจัดสมดุลการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ ทำให้การไหลของกระบวนการไม่ต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังอาจมาจากการที่เครื่องจักรหยุดชะงัก หรือรอเครื่องจักรทำงาน

<u>สาเหตุของความสูญเปล่าจากการรอคอย</u>

- ขาดประสิทธิภาพในการจัดสมดุลการผลิต ส่งผลให้เกิดคอขวด (Bottle Neck) ในสายการผลิต มีงานรอคอยที่สถานีงาน การไหลของสินค้าไม่ต่อเนื่อง
- พนักงานขาดมาตรฐานในการทำงาน
- เครื่องจักรเสียหายหรือหยุดชะงักระหว่างการทำงาน
- ใช้เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรเป็นเวลานาน

<u>ผลเสียของความสูญเปล่าจากการรอคอย</u>

- การผลิตล่าช้า ผลิตสินค้าไม่ทัน ส่งผลให้ส่งมอบต่อลูกค้าไม่ทันตามกำหนด
- เกิดต้นทุนในการผลิตโดยไม่จำเป็นอันเนื่องมาจากการที่ผู้ผลิตไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันตามกำหนด และต้นทุนจากการใช้ทรัพยากรอย่างไม่มีประสิทธิภาพ
- ลูกค้าขาดความเชื่อมั่นในองค์กร

<u>แนวทางการปรับปรุงความสูญเสียจากการรอคอย</u>

- จัดสมดุลสายการผลิต เพื่อให้สินค้าไหลได้อย่างต่อเนื่อง
- ใช้วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ไม่เกิดการเสียหายหรือหยุดชะงักระหว่างการผลิต
- การอบรมทักษะของพนักงานให้สามารถทำงานได้หลากหลาย
- การวางแผนการผลิตเพื่อให้สามารถจัดเตรียมวัตถุดิบและแรงงานได้เพียงพอต่อการผลิต
- ใช้เทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็วโดยการเตรียมอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับตั้งหรือจัดเตรียมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้แก่พนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.3 ความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย (Defect)

เป็นความสูญเปล่าที่มาจากการผลิตที่ผิดพลาด ไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน หรือการนำของเสียกลับมาผลิตใหม่อีกครั้ง (Rework) ซึ่งความสูญเปล่าดังกล่าวส่งผลกระทบในด้านของต้นทุนการผลิตอย่างมหาศาล

สาเหตุของความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย

- วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งเป็นผลมาจากความบกพร่องของผู้ส่งมอบวัตถุดิบ (Suppliers)
- พนักงานไม่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานการผลิต
- ความบกพร่องจากตัวพนักงาน ขาดความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงาน
- เครื่องจักรไม่ได้ถูกบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ เกิดความผิดพลาดในระหว่างการผลิต
- ความผิดพลาดระหว่างการปฏิบัติงานไม่ถูกแก้ไขในทันที ส่งผลให้สินค้าไม่ได้มาตรฐานถูกส่งต่อไปในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิต
- พนักงานขาดความรู้และทักษะที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ผลเสียของความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย

- เกิดต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้นจากวัตถุดิบ เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อมูลค่าให้แก่สินค้า
- ความน่าเชื่อถือภายในองค์กรลดลงจากการผลิตสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน
- ต้นทุนรวมในการผลิตสูงขึ้น ในขณะที่กำไรลดลง
- เวลาในการผลิตเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าไม่ทันตามกำหนด

แนวทางการปรับปรุงความสูญเสียจากการผลิตของเสีย

- การฝึกอบรมพนักงานให้ทำงานตรงตามมาตรฐาน และเพิ่มพูนทักษะ
- วางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในเครื่องจักร
- จัดทำเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงานในแต่ละสถานีงาน
- กำหนดเป้าหมายในองค์กรเกี่ยวกับการลดของเสียในการผลิตให้เป็นศูนย์ (Zero Defect)
- จัดตั้งระบบหรือเพิ่มอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด (Poka Yoke)
- มีการวางแผนเพื่อตอบสนองด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถแก้ไขชิ้นงานที่ไม่ได้มาตรฐานได้อย่างทันทีทันใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.4 ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว (Motion)

เป็นความสูญเปล่าที่เป็นผลมาจากการออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสมกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ มีการเคลื่อนไหวที่มากเกินความจำเป็น ตัวอย่างเช่น การเดินกลับไปกลับมาในสถานีงาน การยกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักมาก การใช้มือข้างเดียวในการปฏิบัติงาน เป็นต้น ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของสินค้า และใช้เวลาในการดำเนินงานมากขึ้น

สาเหตุของความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว

- การออกแบบผังโรงงานที่ไม่เหมาะสม
- การออกแบบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมกับสภาพร่างกายของพนักงาน
- การออกแบบมาตรฐานการทำงานที่ไม่เหมาะสม

ผลเสียของความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว

- พนักงานเกิดความเมื่อยล้าและความเครียดจากการทำงาน
- เพิ่มโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการปฏิบัติงาน
- ใช้เวลาในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น
- ผลิตภาพหรืออัตราผลผลิตลดลง

แนวทางการปรับปรุงความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว

- จัดทำกิจกรรม 5 ส. เพื่อให้พื้นที่ปฏิบัติงานมีระเบียบ สะอาดและเหมาะสมแก่การปฏิบัติงาน
- ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อออกแบบการทำงานให้เหมาะสมแก่สภาพร่างกายมนุษย์ และถูกต้องตามหลักกายศาสตร์ (Ergonomics)
- จัดสภาพการทำงานให้เหมาะสม เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ เป็นต้น
- ออกแบบผังโรงงานให้เหมาะสมแก่การปฏิบัติงาน
- ออกแบบอุปกรณ์ทุ่นแรง เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

2.5.3.5 ความสูญเปล่าจากการขนส่ง (Transportation)

เป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของวัสดุไปยังส่วนต่างๆ ของพื้นที่ปฏิบัติงานที่มากเกินความจำเป็นโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าของสินค้าเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด ส่งผลให้เสียเวลาในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น และเกิดต้นทุนในการขนส่งสูงขึ้นอีกด้วย

สาเหตุของความสูญเปล่าจากการขนส่ง

- การออกแบบผังโรงงานไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขาดการสื่อสารที่ดีกันในองค์กร

- การวางแผนและออกแบบเส้นทางการขนส่งวัสดุไม่เหมาะสม

- การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุที่ไม่เหมาะสม

- การผลิตสินค้าในปริมาณมาก จำเป็นต้องมีการขนถ่ายสินค้าไปจัดเก็บอีกสถานที่หนึ่ง

ผลเสียของความสูญเปล่าจากการขนส่ง

- ต้นทุนการขนส่งเพิ่มขึ้น

- ใช้ระยะเวลาในการขนส่งเพิ่มขึ้น และยังเป็นการเพิ่มเวลารวมในการผลิตให้สูงขึ้นอันเนื่องมาจากการรอคอยสินค้าที่กำลังขนส่งมายังสถานีงานเพื่อทำการปฏิบัติงานต่อ

- อาจเกิดปัญหาระหว่างการขนส่ง เช่น สินค้าเสียหาย สินค้าตกหล่นระหว่างการขนส่ง เป็นต้น

- เพิ่มโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ปฏิบัติงาน

แนวทางการปรับปรุงความสูญเสียจากการขนส่ง

- ออกแบบผังโรงงานให้ถูกต้องเหมาะสม

- ออกแบบพื้นที่การปฏิบัติงานให้เป็นระเบียบและเหมาะสม มีระยะทางในแต่ละสถานีใกล้กันเพื่อลดระยะทางที่ไม่จำเป็นในการขนส่ง

- ผลิตสินค้าในปริมาณที่เหมาะสม หรือตามความต้องการของลูกค้า เพื่อลดปัญหาสินค้าเกินจำนวนทำให้ต้องมีการขนย้ายสินค้าไปจัดเก็บในสถานที่อื่น

- ออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ในการขนย้ายวัสดุที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถขนส่งสินค้าได้ในปริมาณที่เหมาะสม ลดปัญหาการชำรุดและตกหล่นของสินค้า

2.5.3.6 ความสูญเปล่าจากกระบวนการส่วนเกิน (Extra Processing)

เป็นความสูญเปล่าที่มาจากการขั้นตอนการปฏิบัติงานซ้ำซ้อนและมากเกินความจำเป็น รวมไปถึงกระบวนการผลิตใดๆ ที่ไม่ส่งผลให้คุณภาพของสินค้าดีขึ้น ซ้ำยังเป็นการเพิ่มงานให้แก่พนักงานโดยที่มูลค่าของสินค้าไม่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

สาเหตุของความสูญเปล่าจากกระบวนการส่วนเกิน

- การออกแบบขั้นตอนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ

- การออกแบบผังโรงงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ

- สินค้ามีรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไปแล้วในขณะที่กระบวนการผลิตไม่ถูกแก้ไขไปด้วย

- มีกระบวนการการตัดสินใจที่ซับซ้อนเกินความจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขาดการสื่อสารที่ดีภายในองค์กร

ผลเสียของความสูญเปล่าจากกระบวนการส่วนเกิน

- เวลารวมในการผลิตเพิ่มขึ้นจากกระบวนการซ้ำซ้อน
- การใช้ทรัพยากรในการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ
- ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อองค์กรลดลง
- สูญเสียพื้นที่ในการผลิตจากกระบวนการส่วนเกิน
- การเคลื่อนที่ของวัสดุไม่ต่อเนื่องเท่าที่ควร

แนวทางการปรับปรุงความสูญเสียจากกระบวนการส่วนเกิน

- จัดกระบวนการที่มีลักษณะใกล้เคียงกันให้อยู่ใกล้กันเพื่อใช้ประโยชน์จากการใช้เครื่องมือร่วมกัน
- ใช้แผนผังสายธารแห่งคุณค่า (Value System Map, VSM) เพื่อกำหนดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าและกำจัดกิจกรรมนั้นออกไปจากกระบวนการผลิต
- ใช้หลักการ 5W1H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการในการผลิต และกำจัดกระบวนการส่วนเกินออก
- ใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อปรับลดกระบวนการส่วนเกินออก
- ศึกษาความต้องการของลูกค้าในปัจจุบัน เพื่อกำหนดและออกแบบการผลิตให้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด

2.5.3.7 ความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลัง (Inventory)

เป็นความสูญเสียอันเนื่องมาจากการผลิตสินค้าเกินความต้องการของลูกค้า ความจำเป็นที่ต้องจัดเก็บงานระหว่างการผลิต และยังมาจากการสั่งซื้อวัตถุดิบในปริมาณที่มากเกินจำนวนที่ใช้ผลิต ส่งผลให้ต้องมีการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปและวัตถุดิบมากเกินไป

สาเหตุของความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลัง

- ความไม่แน่นอนของกระบวนการผลิต ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการที่เครื่องจักรเสียหายหรือหยุดชะงักบ่อย การใช้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักรนาน
- การผลิตสินค้าจากค่าพยากรณ์โดยไม่คำนึงถึงความต้องการจริงของลูกค้า
- การสั่งซื้อวัตถุดิบในปริมาณมากมีผลให้ราคาสินค้าต่อหน่วยลดลง เช่นเดียวกับการผลิต ซึ่งการผลิตในจำนวนมากจะมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลงเช่นกัน
- การออกแบบกระบวนการในการผลิตไม่เหมาะสม เกิดงานระหว่างการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลเสียของความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลัง

- สินค้าสำเร็จรูปและวัตถุดิบที่จัดเก็บมีการเสื่อมสภาพตามเวลา
- ต้นทุนในการจัดเก็บสูงขึ้น
- เกิดต้นทุนจมจากการที่สินค้าถูกจัดเก็บไว้โดยไม่ได้นำออกจำหน่าย
- เกิดวัสดุตกค้างในคลังโดยไม่มีกำหนดการนำออกมาใช้ สูญเสียพื้นที่จัดเก็บโดยไม่จำเป็น
- พื้นที่ในการปฏิบัติงานลดลง ทำให้การขนถ่ายวัสดุมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น
- กระบวนการติดตามและตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

แนวทางการปรับปรุงความสูญเสียจากสินค้าคงคลัง

- จัดทำแผนการจัดซื้อวัตถุดิบและการผลิตสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า โดยนำหลักการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) มาประยุกต์ใช้
- ประยุกต์ใช้เทคนิคคัมบัง (Kanban) เพื่อสนับสนุนให้ผู้ผลิต ผลิตสินค้าตามความต้องการจริงของลูกค้า
- กำหนดจุดสั่งซื้อให้ชัดเจน และกำหนดจุดสูงสุดและต่ำสุดของวัสดุคงคลัง เพื่อป้องกันการจัดซื้อวัตถุดิบและการผลิตสินค้าสำเร็จรูปมากเกินไป
- ใช้เทคนิคการจัดการด้วยสายตา (Visual Management) ควบคุมปริมาณวัสดุและสินค้าคงคลัง ตัวอย่างเช่น บอร์ดแสดงสถานะสินค้าคงคลัง ซึ่งสามารถบอกถึงปริมาณสินค้าที่ถูกจัดเก็บในขณะนี้ได้
- ใช้ระบบการเข้าก่อนออกก่อน (First in First out) เพื่อป้องกันการตกค้างของวัสดุเป็นเวลานานจนเกิดการเสื่อมสภาพ

2.5.4 เครื่องมือและปัจจัยที่สนับสนุนแนวความคิดของลีน (Lean Tools)

สามารถจำแนกเครื่องมือออกเป็น 4 ประเภทตามผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือนั้นๆ ได้ดังนี้ [8]

1. เครื่องมือปรับปรุงอัตราการไหล (Flow) ได้แก่ Pull Production Scheduling หรือ Kanban , One piece Flow , 5s , Standard work , method sheet , Visual control , Total preventive maintenance , Reliability maintenance , Preventive maintenance , Predictive maintenance.

2. เครื่องมือที่ช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นในกระบวนการ (Flexibility) ได้แก่ Set up reduction , Mixed model production , Smoothed production , Cross Trained workforce.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เครื่องมือที่ลดเวลาในการทำงาน (Throughput rate) ได้แก่ Flow cell , Point of used storage , Autorotation , Mistake Proofing , Self check Inspection , Successive check Inspection , Line stop.

4. เครื่องมือที่ใช้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ได้แก่ Kaizen , Design of Experiment , Root cause Analysis , Statistical process control , Team Based Problem Solving.

โดยเครื่องมือที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้ในโครงงานนี้ ได้แก่ visual control และ Mistake Proofing ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.4.1 Visual control

การควบคุมด้วยสายตา (Visual control) เป็นกุญแจในทฤษฎีของการผลิตแบบลีน เป็นการมุ่งเน้นที่สร้างสถานที่ปฏิบัติงาน ให้มีสัญลักษณ์ เครื่องหมาย สัญญาณสีต่างๆ ที่แตกต่างกันเท่าที่กระบวนการจะสามารถแสดงได้ในช่วงเวลาสั้นๆ ให้รู้ว่าสิ่งใดกำลังเกิดขึ้น สามารถเข้าใจได้ในกระบวนการ และรู้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งที่ถูกต้อง หรือสิ่งใดไม่ควรอยู่ในสถานที่ปฏิบัติการ อย่างเช่นโรงงานเสมือน (Visual factory) ถูกสร้างขึ้นด้วยการจัดวาง (Display) และการควบคุมที่สามารถเห็นได้ตา (Visual control) ซึ่งจะช่วยดำเนินกิจกรรมได้มีประสิทธิภาพตรงตามที่ออกแบบมา การใช้ข้อมูลร่วมกันด้วยอุปกรณ์เสมือน (Visual tool) จะช่วยดำเนินงานให้ราบรื่นและปลอดภัย จากการออกแบบและนำไปใช้งานเครื่องมือเหล่านี้จะลดความยุ่งยาก ให้แก่ทีมปฏิบัติงานในพื้นที่ปฏิบัติงาน (Shop floor) ตลอดจนงาน 5 ส. และกิจกรรมการพัฒนาด้านอื่นๆ Visual display คือการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลข่าวสารและข้อมูลของพนักงานในพื้นที่นั้นๆ เช่น แผนภูมิที่แสดงกำไรของบริษัทในแต่ละเดือน ประสิทธิภาพของการออกแบบกระบวนการเป็นผลมาจาก การประยุกต์ใช้ของ Lean Manufacturing โดยตั้งสมมติฐาน กระบวนการจะดำเนินต่อไปตราบที่การตั้งสมมติฐานถูกต้อง โรงงานที่มี Visual control และ display ที่ละเอียดชัดเจนพนักงานจะสามารถทราบได้ทันทีในกรณีที่กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งไม่เป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐาน

2.5.4.2 Mistake proofing

เครื่องมือป้องกันความผิดพลาด (Mistaking Proofing) หรือ Poka Yoke เป็นเครื่องมืออย่างง่ายราคาถูก ซึ่งชิ้นส่วนที่เสียหายจากการผลิตและการส่งผ่านเข้ามาในกระบวนการ Poka Yoke กำจัดสิ่งไร้ค่าโดยการกำจัดความผิดพลาด เครื่องมือทั่วไปของ Poka Yoke เช่น หมุดนำร่องขนาดต่างๆ , เครื่องเตือนและเครื่องตรวจหาสิ่งผิดปกติ limit switch และchecklist

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัครวัฒน์ ไค่นุ่นสิงห์ , พ.ศ.2551 [10] ได้เพิ่มอัตราผลผลิตของสายการประกอบชุดหัวอ่านเขียนสำเร็จในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยใช้แผนผังแห่งคุณค่า (Current Value Stream map) แสดงภาพรวมของกระบวนการผลิต และทำการเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานในสายการผลิตว่าเป็นความสูญเปล่าประเภทใด ได้แก่ การผลิตมากเกินไป การรอคอย การผลิตของเสีย การเคลื่อนไหว การขนส่ง กระบวนการส่วนเกินและสินค้าคงคลัง พร้อมทั้งหาขั้นตอนและใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน เครื่องมือคุณภาพ เป็นเครื่องมือช่วยในการลดความสูญเปล่าที่พบในสายการผลิต จากการดำเนินการปรับปรุงพบว่า อัตราผลผลิตด้านแรงงานเพิ่มขึ้นจาก 12.7 เป็น 14.7 ชิ้นต่อชั่วโมงแรงงาน คิดเป็นร้อยละ 18.23 ของก่อนการปรับปรุง

ณัฐกันต์ อ้วนวิจิตร , พ.ศ.2553 [11] ได้เพิ่มกำลังการผลิตในกระบวนการผลิตเสื้อแจ๊คเก็ต โดยทำการสำรวจขั้นตอนการทำงานในสายการผลิต และใช้เทคนิคการปรับปรุงงาน ECRS ซึ่งประกอบด้วย การขจัดงาน การรวมงาน และการจัดงานใหม่ มาลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในสถานีงานที่มีรอบเวลาการทำงานสูงเกินกำหนด จากการดำเนินการปรับปรุงพบว่าสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้เป็น 47 ตัวต่อชั่วโมง และค่าประสิทธิภาพสายการผลิตเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 72.45 เป็นร้อยละ 81.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงขั้นตอนในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานให้มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นน้อยที่สุด พร้อมทั้งให้พนักงานทำงานได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยนำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานวิจัยของการปรับปรุงขั้นตอนการรับรองคุณภาพงาน โดยแบ่งวิธีการดำเนินงานออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ ดังนี้

1. การศึกษาสภาพปัญหา
2. การรวบรวมข้อมูล
3. การวิเคราะห์ปัญหา
4. การหาแนวทางการปรับปรุง
5. การดำเนินการปรับปรุง

วิธีการดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการศึกษาปัญหาและขั้นตอนในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเพื่อนำปัญหาที่พบมาวิเคราะห์พร้อมทั้งหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น แล้วจึงดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่วางไว้

3.1 การศึกษาสภาพปัญหา

ผู้จัดทำได้เข้าไปศึกษาที่บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานเทพารักษ์ และเก็บรวบรวมข้อมูลการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานของหัวเขียนอ่าน HGA ในส่วนของแผนก QC (Quality Control) ซึ่งจากการศึกษากระบวนการและขั้นตอนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานของหัวเขียนอ่าน HGA พบว่าในขั้นตอนการรับรองคุณภาพงานมีการใช้สติกเกอร์ติดบนแพคงานเพื่อเป็นการยืนยันว่างานนั้นๆ ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วทั้งแบบ 100X และ 30X โดยในหนึ่งแพคงานจะมีการติดสติกเกอร์ทั้งหมดสามจุด เป็นการใช้สติกเกอร์อย่างสิ้นเปลือง พนักงานมีการปฏิบัติงานที่ซ้ำซ้อน ต้องสูญเสียเวลาและค่าใช้จ่ายไปกับการจัดทำสติกเกอร์ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มโอกาสที่จะทำให้เกิดสิ่งปนเปื้อนบนตัวงานจากอุปกรณ์เครื่องมือ (cross contamination) อีกด้วย ดังนั้นผู้จัดทำจึงเล็งเห็นปัญหาในส่วนนี้ โดยได้นำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

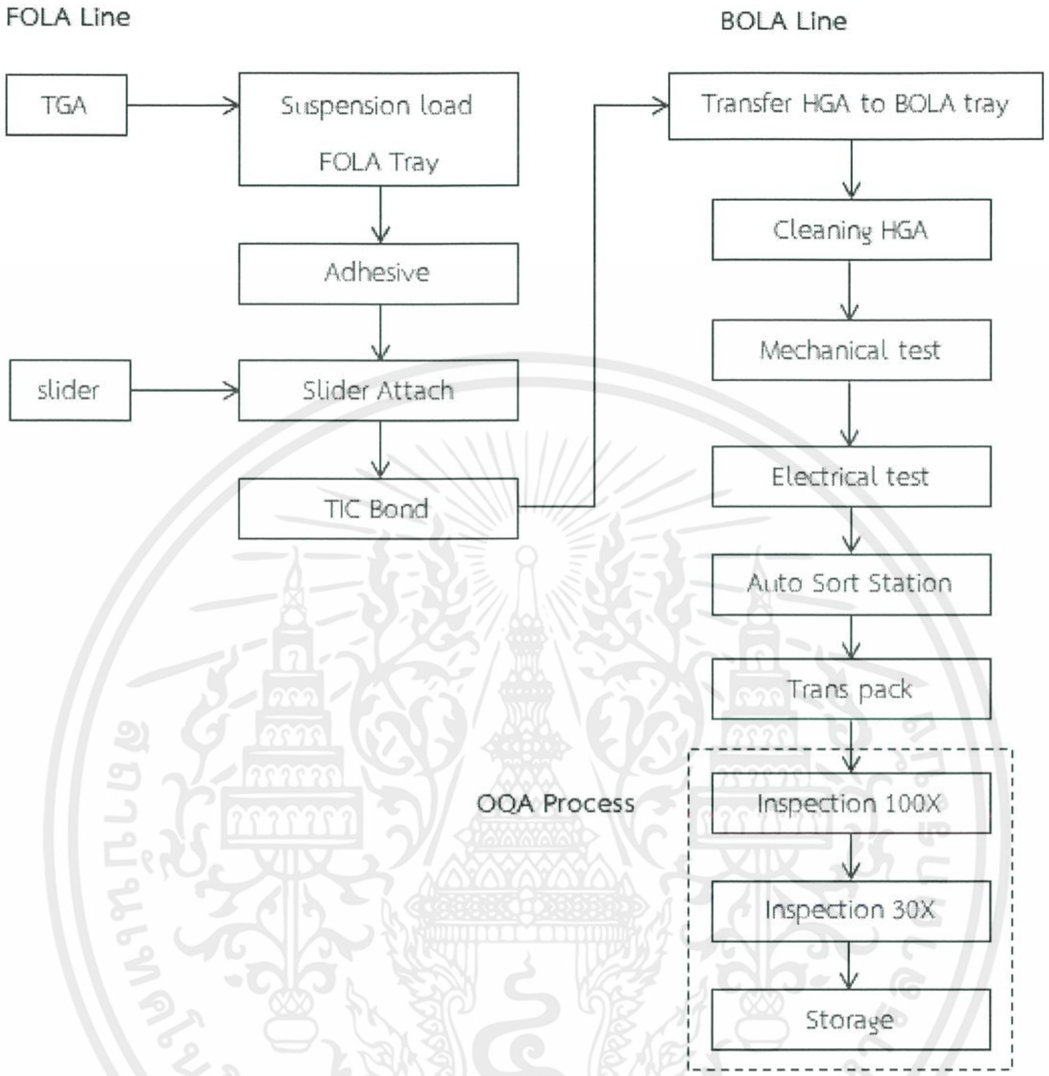
3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท

บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด จดทะเบียนก่อตั้งบริษัทในปี พ.ศ.2526 เป็นผู้นำในการออกแบบ การผลิตและการตลาดของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักสำหรับบันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในระบบต่างๆ ตั้งแต่เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ PC (Personal Computer) และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าจนถึงศูนย์ข้อมูลที่ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายขององค์กรและอินเทอร์เน็ต เนื่องจากซีเกทมีผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟที่หลากหลาย ทำให้เป็นผู้นำในตลาดองค์กรด้านการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งบริษัทซีเกทอยู่ในระดับชั้นนำ โดยเป็นเจ้าของเทคโนโลยีชิ้นส่วนที่สำคัญ ความมุ่งมั่นต่อการวิจัยและการพัฒนาอันทันสมัย ตลอดจนการมุ่งเน้นในด้านประสิทธิภาพความคล่องตัวในการผลิตและห่วงโซ่วัตถุดิบ บริษัทได้รับความไว้วางใจด้านคุณภาพและบริการจากผู้บริโภคอย่างยิ่ง รวมทั้งได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ระบบจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 และระบบจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย OHSAS 18001 บริษัทมีความเชื่อว่าบริษัทสามารถประสบความสำเร็จในฐานะผู้นำของอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยี

3.1.2 สภาพปัจจุบัน

โรงงานเทพารักษ์มีการแบ่งสายการผลิตออกเป็น 2 ส่วน คือ สายการผลิตส่วนหน้า FOLA (Front of line assembly) เป็นสายการผลิตที่ประกอบตัว TGA กับ Slider เข้าด้วยกัน และสายการผลิตส่วนหลัง BOLA (Back of line assembly) เป็นสายงานที่ทดสอบประสิทธิภาพของหัวเขียนอ่านสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ หลังสิ้นสุดกระบวนการผลิตแพคงานจะถูกจัดส่งไปยังกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานก่อนนำไปจัดเก็บที่คลังสินค้า ดังแผนภาพแสดงกระบวนการผลิตหัวเขียนอ่านสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ ในรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงกระบวนการผลิตหัวเขียนอ่านสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ หรือ HGA

จากการศึกษากระบวนการผลิตที่กล่าวมาข้างต้น โดยกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. พนักงานที่สถานีงาน QC 100X จะนำแพคงานที่รับมาตรวจสอบด้วยกล้อง microscope กำลังขยาย 100 เท่า

2. ติดสติกเกอร์บนแพคงานเพื่อรับรองงานว่าผ่านมาตรฐานคุณภาพแล้ว หรือในกรณีที่งานไม่ผ่านมาตรฐานคุณภาพที่กำหนดไว้ จะต้องส่งงานกลับไปหาฝ่ายการผลิตเพื่อทำการตรวจสอบ HGA ทุกตัว

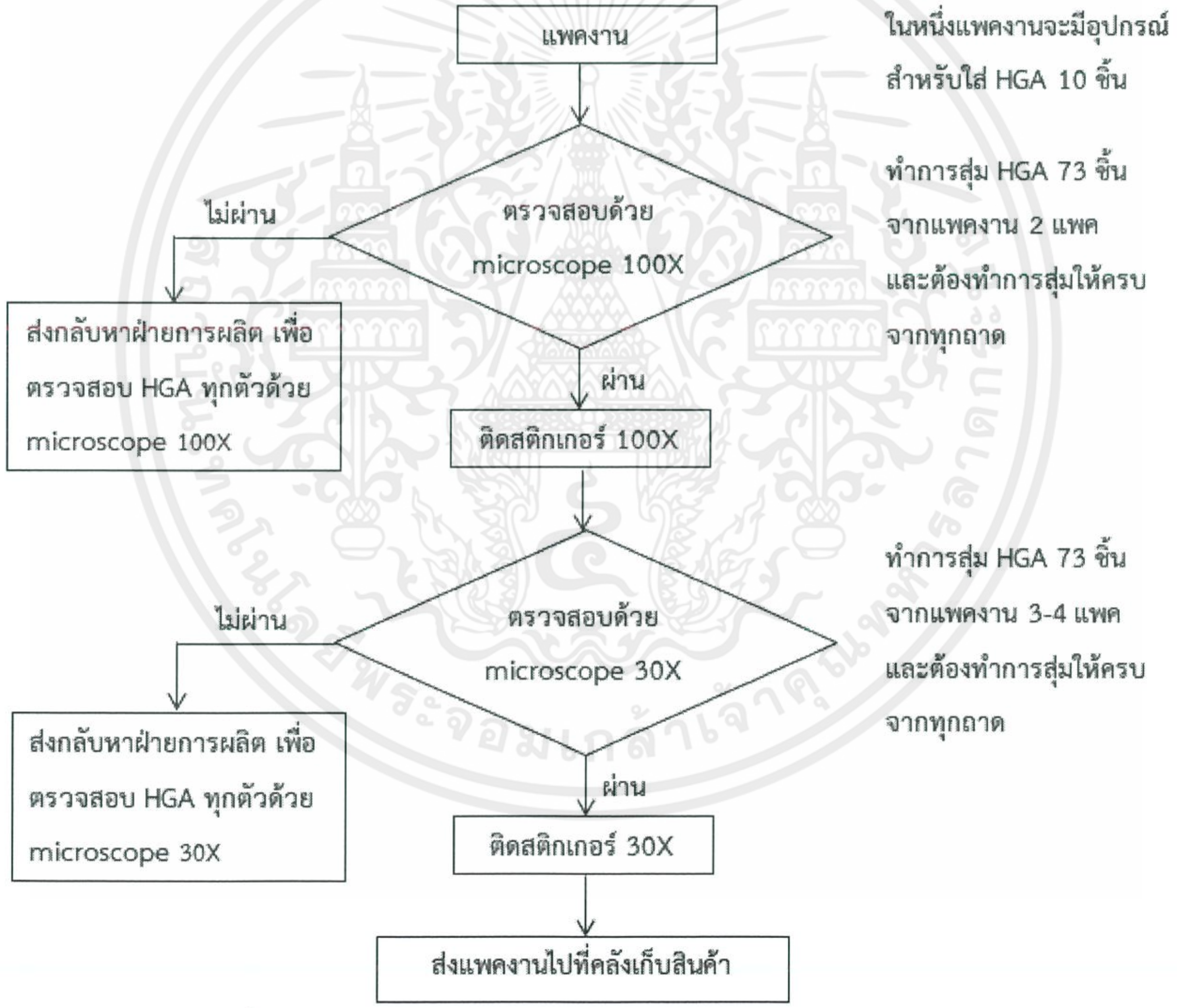
3. เคลื่อนย้ายแพคงานไปที่สถานีงาน QC 30X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พนักงานที่สถานีงาน QC 30X จะนำแพคงานที่รับมาตรวจสอบด้วยกล้อง microscope กำลังขยาย 30 เท่า

5. ติดสติกเกอร์บนแพคงานทั้งสองจุด เพื่อรับรองงานว่าผ่านมาตรฐานคุณภาพแล้ว หรือในกรณีที่งานไม่ผ่านมาตรฐานคุณภาพที่กำหนดไว้ จะต้องส่งงานกลับไปหาฝ่ายการผลิตเพื่อทำการตรวจสอบ HGA ทุกตัวเช่นเดียวกับที่สถานีงาน QC 100X (สติกเกอร์ที่ใช้ติดที่สถานีงาน QC 100X และ 30X มีลักษณะแตกต่างกัน)

หลังจากผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพทั้งแบบ 100X และ 30X แล้ว แพคงานจะถูกนำไปบรรจุใส่ถุงเพื่อเตรียมจัดเก็บที่คลังเก็บสินค้า ซึ่งแสดงดังแผนภาพแสดงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน ในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 ปัญหาที่พบ

จากการศึกษากระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานเกี่ยวกับขั้นตอนการรับรองคุณภาพงานซึ่งใช้สติกเกอร์จัดทำเป็นสัญลักษณ์ ผู้จัดทำพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้น 2 ประการ คือ ปัญหาการเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน และปัญหาเกี่ยวกับความซ้ำซ้อนในขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดั้งนี้

3.1.3.1 ปัญหาการเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน

จากการศึกษาและเข้าไปสำรวจกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน พบว่าพนักงานที่ปฏิบัติงานจะจัดทำสัญลักษณ์ โดยใช้สติกเกอร์ติดบนแพคงานเพื่อเป็นการยืนยันว่างานนั้นๆผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วทั้งแบบ 100x และ 30x ซึ่งในหนึ่งแพคงานจะต้องใช้สติกเกอร์ติดถึงสามจุด ดังแสดงในรูปที่ 3.3 และรูปที่ 3.4 ทำให้ต้องปริ้นสติกเกอร์เป็นจำนวนมากและเสียค่าใช้จ่ายไปกับการปริ้นสติกเกอร์ในแต่ละเดือน ดังแสดงในรูปที่ 3.5

รูปที่ 3.3 แสดงแพคงานก่อนบรรจุใส่ถุงบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ

รูปที่ 3.4 แสดงแพคงานหลังบรรจุใส่ถุงบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.5 แสดงค่าใช้จ่ายจากการปริ้นสติกเกอร์ต่อเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2561

3.1.3.2 ปัญหาเกี่ยวกับความซ้ำซ้อนในขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน

จากการเข้าไปศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานตรวจสอบคุณภาพด้านความสะอาด พบว่าที่สถานีงาน QC 30X พนักงานที่ปฏิบัติงานจะต้องทำการติดสติกเกอร์บนแพคงาน 2 ครั้ง เป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อนและพนักงานในแต่ละผลัดต้องเสียเวลาไปกับการปริ้นสติกเกอร์สัปดาห์ละครั้งโดยไม่จำเป็น ผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาในส่วนนี้จึงคิดนำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาใช้ในการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น

3.2 การรวบรวมข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานเฉพาะส่วนที่จะนำมาพิจารณาเพื่อทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการปรับปรุงกระบวนการในภายหลังเพียงเท่านั้น โดยทำการจับเวลาการปฏิบัติงานของพนักงานด้วยวิธีการจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) ได้ดังตารางที่ 3.1 , 3.2 และ 3.3

ตารางที่ 3.1 แสดงเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์

	ครั้งที่	1	2	3	4	5	เวลาเฉลี่ย
ขั้นตอนการปริ้น	ตั้งค่าเครื่องปริ้นและใส่กระดาษสำหรับปริ้นสติกเกอร์	161.30	264.45	141.49	171.01	190.73	185.80
สติกเกอร์	ตั้งค่าโปรแกรมปริ้นสติกเกอร์	371.90	246.51	229.09	250.64	165.14	252.66
(หน่วยเป็นวินาที)	ปริ้นสติกเกอร์	442.99	890.11	606.31	594.45	592.96	625.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานของพนักงานในสถานีงาน QC 100X

	ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เวลาเฉลี่ย
station QC 100X (หน่วยเป็นวินาที)	นำแพคงานมาวาง ข้างกล้อง microscope	7.06	5.02	5.90	5.18	6.61	6.33	6.30	3.30	4.71	6.82	5.72
	ตรวจสอบแพคงานด้วย กล้อง microscope 100X	263.45	194.96	111.03	107.10	107.53	108.17	111.07	115.40	104.41	111.85	133.50
	หยิบ tweezer มาคีบ สติกเกอร์ 100X	2.93	2.68	2.49	3.10	2.48	3.16	4.46	3.09	3.02	2.76	3.02
	แปะสติกเกอร์ 100X ลงบนแพคงาน	1.27	1.21	1.39	0.87	1.04	0.79	0.79	0.87	0.73	1.02	1.00
	นำแพคงานวางบนชั้นวาง	4.93	6.64	2.29	6.99	2.09	7.46	4.73	2.39	4.13	6.97	4.86

ตารางที่ 3.3 แสดงเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานของพนักงานในสถานีงาน QC 30X

	ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เวลาเฉลี่ย
station QC 30X (หน่วยเป็นวินาที)	นำแพคงานมาวาง ข้างกล้อง microscope	5.30	7.70	7.69	6.42	5.46	6.90	6.42	5.35	6.09	6.65	6.40
	ตรวจสอบแพคงานด้วย กล้อง microscope 30X	432.90	419.96	473.39	462.74	414.71	323.36	491.44	455.39	441.22	421.11	433.62
	เซ็นลายเซ็นบน label	8.22	7.69	6.54	7.25	7.33	9.17	8.13	7.39	7.55	7.40	7.67
	หยิบ tweezer มาคีบ สติกเกอร์ 30X	2.13	1.97	1.81	2.12	2.37	1.85	2.40	2.19	1.86	1.97	2.07
	แปะ sticker 30X ลงบนแพคงาน	0.86	0.85	0.76	0.83	0.71	0.73	0.92	0.67	0.68	0.86	0.79
	ใช้ tweezer มาคีบ สติกเกอร์ 30X อีกครั้ง	0.92	1.03	0.85	0.80	0.99	0.82	1.07	0.79	1.21	0.91	0.94
	แปะสติกเกอร์ 30X ลงบนแพคงาน	1.53	1.39	2.10	1.97	1.80	3.27	1.82	1.23	2.19	2.35	1.97
	นำแพคงานวางบนชั้นวาง	3.93	4.76	3.05	3.56	3.67	4.03	3.67	3.82	3.36	3.63	3.75

3.3 การวิเคราะห์ปัญหา

เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง ผู้จัดทำได้นำขั้นตอนในการปริ้นสติกเกอร์และการปฏิบัติงานในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน มาวาดแผนภูมิกระบวนการไหลตามหลัก work study เพื่อแสดงการไหลของงานที่เคลื่อนที่ในกระบวนการ พร้อมทั้งระบุเวลาที่ใช้ดำเนินการในแต่ละขั้นตอน ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์

	กิจกรรม	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์				
			○	⇨	D	□	▽
ขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์	ตั้งค่าเครื่องปริ้นและใส่กระดาษสำหรับปริ้นสติกเกอร์	185.80	●	⇨	D	□	▽
	ตั้งค่าโปรแกรมปริ้นสติกเกอร์	252.66	●	⇨	D	□	▽
	ปริ้นสติกเกอร์	625.36	○	⇨	◗	□	▽

ตารางที่ 3.5 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่สถานีงาน QC 100X

	กิจกรรม	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์				
			○	⇨	D	□	▽
station QC 100X	นำแพคงานมาวางข้างกล้อง microscope	5.72	●	⇨	D	□	▽
	ตรวจสอบแพคงานด้วยกล้อง microscope 100X	133.50	○	⇨	D	■	▽
	หยิบ tweezer มาคีบสติกเกอร์ 100X	3.02	●	⇨	D	□	▽
	แปะสติกเกอร์ 100X ลงบนแพคงาน	1.00	●	⇨	D	□	▽
	นำแพคงานวางบนชั้นวาง	4.86	●	⇨	D	□	▽

ตารางที่ 3.6 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่สถานีงาน QC 30X

	กิจกรรม	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์				
			○	⇨	D	□	▽
station QC 30X	นำแพคงานมาวางข้างกล้อง microscope	6.40	●	⇨	D	□	▽
	ตรวจสอบแพคงานด้วยกล้อง microscope 30X	433.62	○	⇨	D	■	▽
	เซ็นลายเซ็นบนแพคงาน	7.67	●	⇨	D	□	▽
	หยิบ tweezer มาคีบสติกเกอร์ 30X	2.07	●	⇨	D	□	▽
	แปะสติกเกอร์ 30X ลงบนแพคงาน	0.79	●	⇨	D	□	▽
	ใช้ tweezer มาคีบสติกเกอร์ 30X อีกครั้ง	0.94	●	⇨	D	□	▽
	แปะสติกเกอร์ 30X ลงบนแพคงาน	1.97	●	⇨	D	□	▽
	นำแพคงานวางบนชั้นวาง	3.75	●	⇨	D	□	▽

จากแผนภูมิแสดงการไหลในตารางที่ 3.4 - 3.6 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์และการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน สามารถนำมานิยามลักษณะของปัญหาโดยอ้างอิงจากหลักการความสูญเปล่า 7 ประการได้ดังนี้

ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย คือ เวลาที่ใช้รอคอยจากการปริ้นสติกเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการส่วนเกิน คือ ขั้นตอนการติดสติกเกอร์ในสถานีงาน QC 100X และ 30X จัดเป็นกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน เมื่อตรวจสอบแพคงานเสร็จแล้วต้องหยิบ tweezer (อุปกรณ์สำหรับคีบสติกเกอร์) มาคีบสติกเกอร์ติดลงบนแพคงาน โดยเฉพาะที่สถานีงาน QC 30X ต้องทำการคีบสติกเกอร์มาติดลงบนแพคงานถึงสองครั้ง ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มากเกินความจำเป็น

3.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

3.4.1 การประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS

เมื่อทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพแล้ว ผู้จัดทำจึงเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิค ECRS ซึ่งเป็นหนึ่งในเครื่องมือแนวคิดการผลิตแบบลีน ดังนี้

3.4.1.1 เทคนิคการขจัดงาน (Eliminate)

จากการวิเคราะห์คุณค่าของงาน พบว่าขั้นตอนในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานเป็นกิจกรรมที่นอกจากจะไม่ทำให้งานเกิดมูลค่าเพิ่มแล้ว (Non – Value – Added Activities) ยังมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นอีกด้วย ผู้จัดทำจึงทำการวิเคราะห์ปัญหาการเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน ด้วยหลักการ Why-why analysis ได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 การวิเคราะห์ Why-why Chart ของการใช้สติกเกอร์

ปัญหา	Why	Why	Why	Why	Why
มีการเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน	มีการสูญเสียค่าใช้จ่ายไปกับสติกเกอร์	ต้องใช้สติกเกอร์ติดบนแพคงาน	ต้องการบ่งบอกว่างานผ่านกระบวนการตรวจสอบด้วยกล้อง microscope กำลังขยาย 30X และ100X แล้ว	ใช้สติกเกอร์เป็นระบบควบคุมการทำงานด้วยการมองเห็น (visual control)	ทำไมไม่ใช้วิธีการอื่นควบคุมการทำงานแทนการควบคุมด้วยการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหา พบว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมากจากการใช้สติกเกอร์เป็นระบบควบคุมการทำงานด้วยการมองเห็น ซึ่งจากการตั้งคำถามไปถึงชั้นที่ 5 ทำให้ได้แนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ คือ การควบคุมระบบการทำงานในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานไม่จำเป็นต้องใช้การควบคุมด้วยการมองเห็น หากมีระบบอื่นที่สามารถระบุได้ว่าแพคงานนั้นๆผ่านการตรวจสอบคุณภาพมาแล้ว ดังนั้นการใช้สติกเกอร์ติดบนแพคงานจะไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป และสามารถขจัดขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์ของพนักงานในแต่ละผลัด ทำให้ลดปัญหาการเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นจากการปริ้นสติกเกอร์ในกระบวนการส่วนนี้ได้

3.4.1.2 เทคนิคการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations)

วิธีการรับรองคุณภาพงานแบบเดิมคือการใช้สติกเกอร์ติดบนแพคงานเพื่อเป็นสัญลักษณ์ว่าแพคงานนั้นผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการใช้สติกเกอร์ทำให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานมีความซ้ำซ้อนในการทำงานและต้องเสียค่าใช้จ่ายไปกับการปริ้นสติกเกอร์ ทางผู้จัดทำจึงคิดปรับปรุงขั้นตอนการรับรองคุณภาพงานด้วยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นระบบควบคุมการทำงานโดยใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดบันทึกข้อมูลการรับรองคุณภาพงานลงไปในระบบคอมพิวเตอร์แทน เพื่อช่วยให้พนักงานปฏิบัติงานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ระบบคอมพิวเตอร์ยังช่วยให้กระบวนการทำงานมีความแม่นยำที่มากขึ้นอีกด้วย

3.5 การดำเนินการปรับปรุง

การนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ Raspberry Pi Model , จอแสดงผล (LCD) , การ์ดหน่วยความจำจัดเก็บข้อมูล (SD Card) , อุปกรณ์จ่ายไฟสำหรับ Raspberry Pi และเครื่องอ่านบาร์โค้ด ดังรูปที่ 3.6 เพื่อทำการบันทึกข้อมูลลงไปบนเซิฟเวอร์ผ่านระบบคอมพิวเตอร์และแสดงข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้ว ผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 3.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

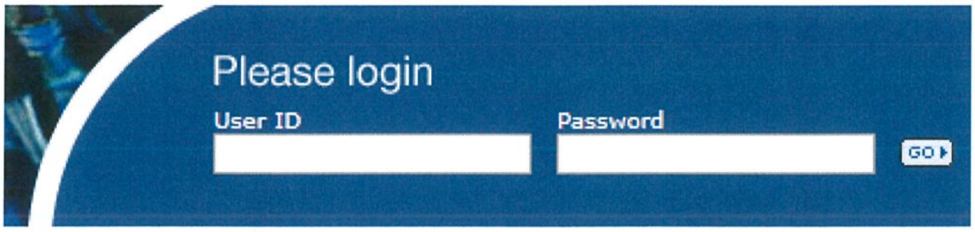
รูปที่ 3.6 แสดงอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ

รูปที่ 3.7 แสดงหน้าตาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้

ซึ่งมีวิธีการใช้งานโปรแกรมดังต่อไปนี้

1. พนักงานจะต้องบันทึกการเข้าใช้งานในระบบด้วยหมายเลขประจำตัวพนักงาน (GID) พร้อมทั้งใส่รหัสที่ตนเองกำหนด โดยในแต่ละผลัดการทำงานจะบันทึกการเข้าใช้งานในระบบเพียงแค่ครั้งแรกที่ใช้งานเท่านั้น เพื่อให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ และทราบว่าการตรวจสอบแพคงานนี้เป็นผลัดการทำงานของใคร ดังรูปที่ 3.8

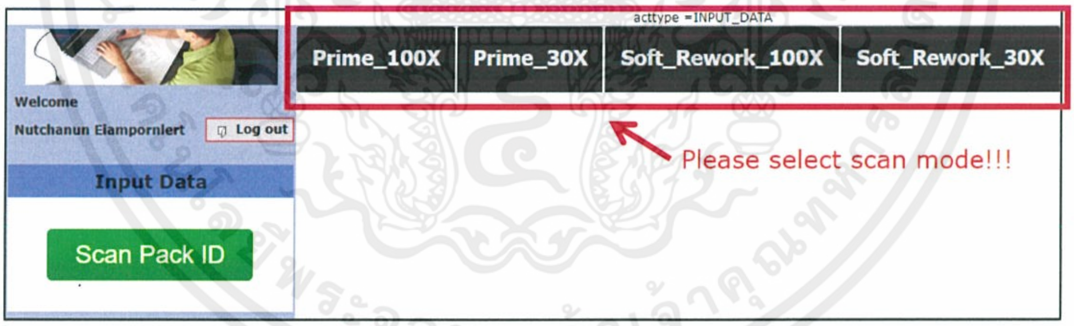
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 แสดงการเข้าใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์

2. ทำการกดคำสั่ง “Scan Pack ID” ที่ปรากฏอยู่ในหน้าจอแสดงผล ดังรูปที่ 3.9 แล้วจึงเลือกเงื่อนไขของงานและการตรวจสอบคุณภาพด้านความสะอาดที่จะแสดงออกมาในภายหลังให้ตรงตามขั้นตอนที่ตนปฏิบัติงาน ดังรูปที่ 3.10

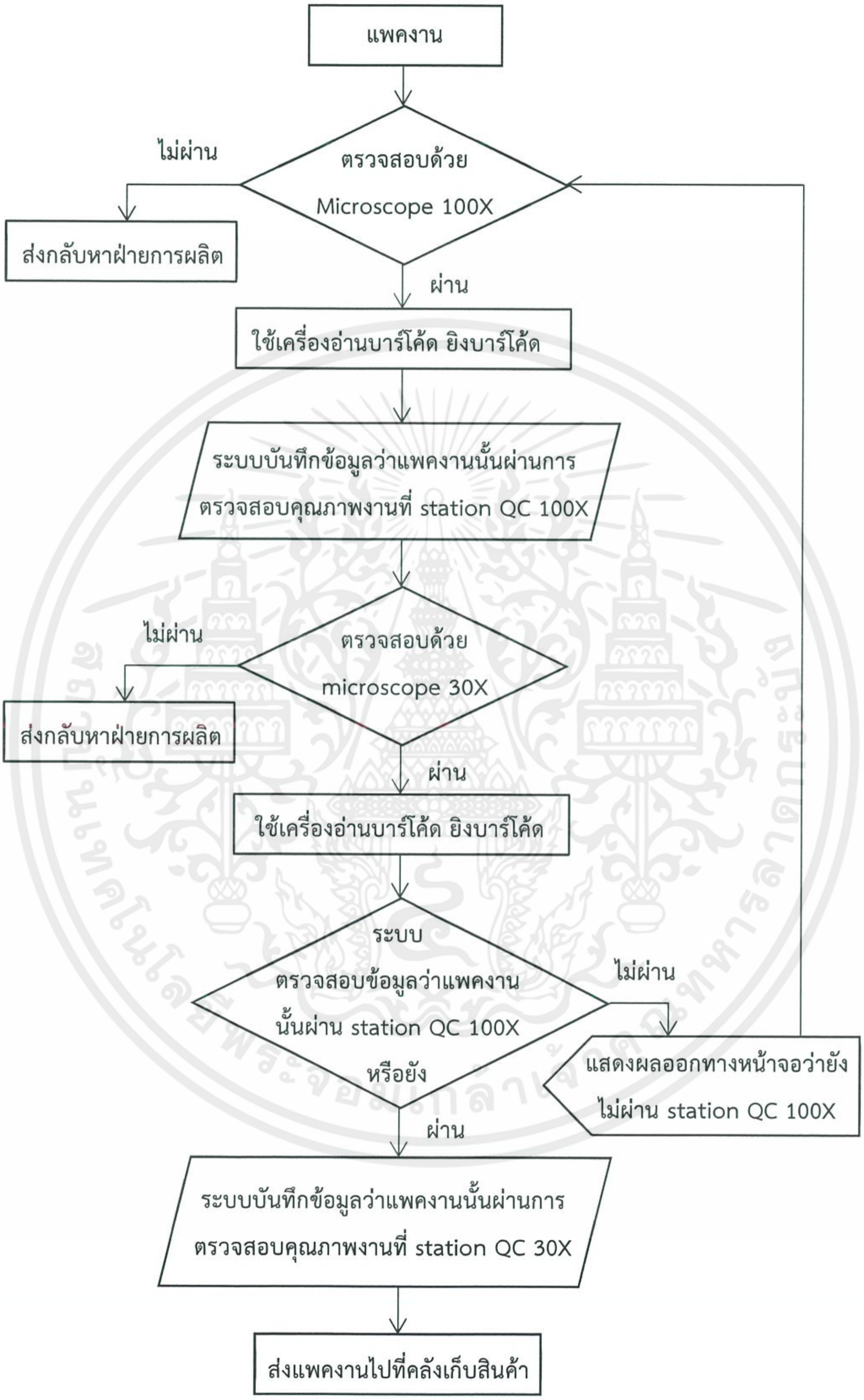
รูปที่ 3.9 แสดงหน้าตาโปรแกรมหลังบันทึกการใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์



รูปที่ 3.10 แสดงหน้าตาโปรแกรมที่มีเงื่อนไขของงานและการตรวจสอบคุณภาพด้านความสะอาดให้เลือก

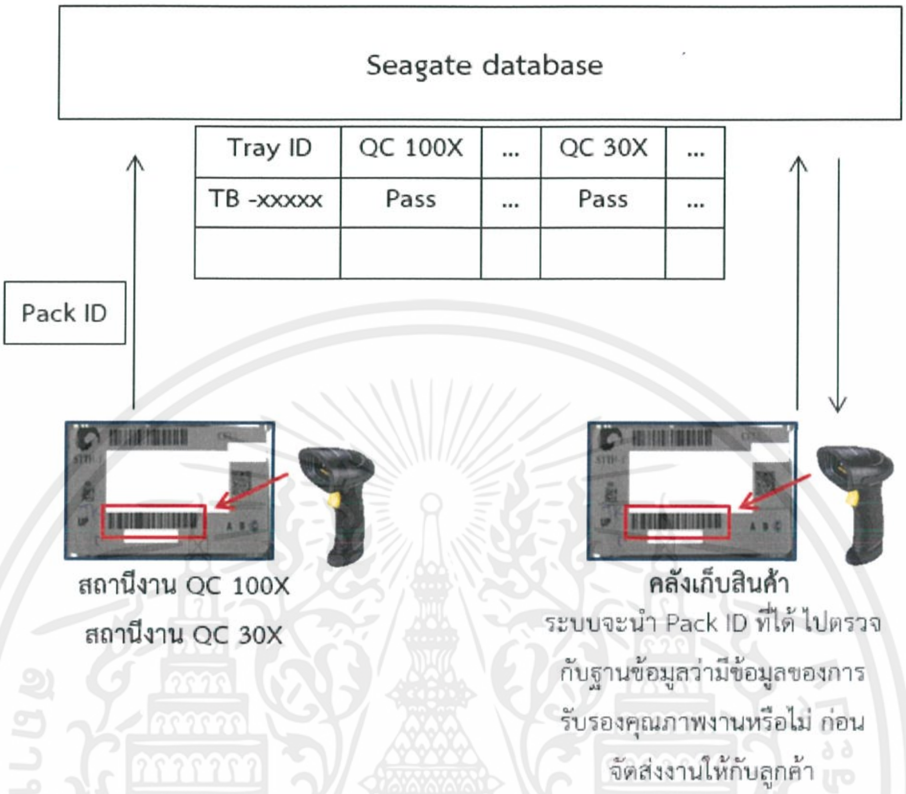
หลังจากทำการตั้งค่าตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์เสร็จแล้วจะสามารถใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดบันทึกข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพได้ทันที และบันทึกการออกจากระบบเมื่อใช้งานเสร็จแล้วหรือเมื่อมีการเปลี่ยนผลัดการทำงาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังแผนภาพแสดงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานเมื่อนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ ในรูปที่ 3.11 และแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 แผนภาพแสดงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานเมื่อนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

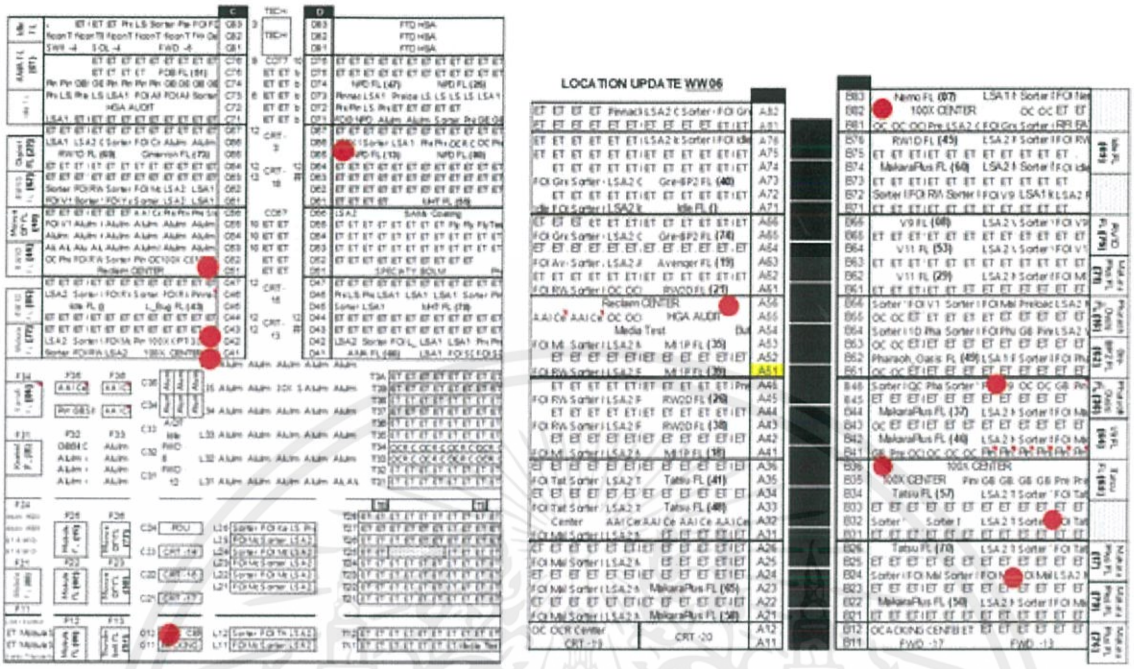


Tray ID	QC 100X	...	QC 30X	...
TB -xxxxx	Pass	...	Pass	...

รูปที่ 3.12 แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์

เนื่องจากการดำเนินการแก้ไขเพื่อปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานจะต้องนำอุปกรณ์ดังกล่าวที่ได้กล่าวไปข้างต้นมาติดตั้งเพิ่มเติมตามตำแหน่งสถานีงาน QC ทั้งหมดในสายการผลิต ผู้จัดทำจึงทำการสำรวจสายการผลิต พบว่าในสายการผลิตมีตำแหน่งสถานีงาน QC ทั้งหมด 11 จุด ดังแสดงในรูปที่ 3.13 ที่จะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ และจะมีการนำไปวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนในหัวข้อถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



● = ตำแหน่งสถานีงาน QC ในสายการผลิต

รูปที่ 3.13 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน QC ในสายการผลิตทั้งหมด

3.5.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน

ผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์เงินคืนทุนแบบผลตอบแทนเท่ากันทุกปีตลอดอายุโครงการ โดยมีรายละเอียดเงินจ่ายลงทุนค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดเงินจ่ายลงทุนค่าอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในงานวิจัย

อุปกรณ์	ราคา (บาท)
Raspberry Pi Model	1,690.00
จอแสดงผล (LCD)	3,100.00
การ์ดหน่วยความจำจัดเก็บข้อมูล (SD Card)	849.00
อุปกรณ์จ่ายไฟสำหรับ Raspberry Pi	500.00
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	6,139.00 บาท/ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากตำแหน่งสถานีงาน QC มีทั้งหมด 11 จุด จึงจะต้องทำการสั่งซื้ออุปกรณ์เพิ่มเติมทั้งหมด 11 ชุด รวมเป็นเงินจ่ายลงทุนทั้งหมด 6,139.00 x 11 เท่ากับ 67,529.00 บาท และจากรูปที่ 3.5 แสดงค่าใช้จ่ายจากการปริ้นสติกเกอร์ต่อเดือนตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2561 สามารถนำมาคิดค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่ได้จากการยกเลิกการใช้สติกเกอร์ได้ เท่ากับ 13,686.50 บาทต่อเดือน ใช้ระยะเวลาคืนทุน 4.93 เดือนโดยคำนวณระยะเวลาคืนทุนได้ดังต่อไปนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{เงินลงทุนครั้งแรก}}{\text{ผลตอบแทนจากการยกเลิกการใช้สติกเกอร์ต่อเดือน}}$$

$$= \frac{67{,}529.00}{13{,}686.50}$$

$$= 4.93 \text{ เดือน}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินการ

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงผลจากการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น 2 ประการ ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์กระบวนการในบทที่ 3 คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย และความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการส่วนเกิน โดยมีผลการดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1 ผลการดำเนินการ

ผู้จัดทำได้บันทึกผลการดำเนินการ โดยจับเวลาขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดซึ่งเป็นอุปกรณ์ต้นแบบที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ ด้วยวิธีการจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และทำการวาดแผนภูมิแสดงกระบวนการไหลเพื่อเปรียบเทียบกระบวนการภายหลังการปรับปรุง ดังแสดงในตารางที่ 4.2 และ 4.3

ตารางที่ 4.1 แสดงเวลาที่ใช้ในการหยิบเครื่องอ่านบาร์โค้ดมาทำการอ่านบาร์โค้ด

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เวลาเฉลี่ย
หยิบเครื่องอ่านบาร์โค้ด มาทำการอ่านบาร์โค้ด (หน่วยเป็นวินาที)	2.39	2.30	2.57	2.20	1.79	2.70	2.36	2.91	1.86	1.89	2.30

ตารางที่ 4.2 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน
หลังปรับปรุงที่สถานีงาน QC 100X

	กิจกรรม	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์				
			○	⇨	D	□	▽
station QC100X	นำแพคงานมาวางข้างกล้อง microscope	5.72	●	⇨	D	□	▽
	ตรวจสอบแพคงานด้วยกล้อง microscope 100X	133.50	○	⇨	D	■	▽
	หยิบเครื่องอ่านบาร์โค้ด มาทำการอ่านบาร์โค้ด	2.30	●	⇨	D	□	▽
	นำแพคงานวางบนชั้นวาง	4.86	●	⇨	D	□	▽

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน
หลังปรับปรุงที่สถานีงาน QC 30X

	กิจกรรม	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์				
			○	⇨	D	□	▽
station QC30X	นำแพคงานมาวางข้างกล้อง microscope	6.40	●	⇨	D	□	▽
	ตรวจสอบแพคงานด้วยกล้อง microscope 30X	433.62	○	⇨	D	■	▽
	เซ็นลายเซ็นบนแพคงาน	7.67	●	⇨	D	□	▽
	หยิบเครื่องอ่านบาร์โค้ด มาทำการอ่านบาร์โค้ด	2.30	●	⇨	D	□	▽
	นำแพคงานวางบนชั้นวาง	3.75	●	⇨	D	□	▽

4.2 การเปรียบเทียบผลการดำเนินการ

หลังการดำเนินการปรับปรุงด้วยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานโดยการใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดแทนการติดสติกเกอร์เพื่อรับรองแพคงาน ส่งผลให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานลดลง จากการเปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานที่แสดงในแผนภูมิการไหลก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ พบว่าในส่วนของขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์ สามารถกำจัดขั้นตอนการทำงานไปได้ทั้งหมดเนื่องจากไม่มีการใช้สติกเกอร์แล้ว ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป ส่วนสถานีงาน QC 100X สามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานจาก 5 ขั้นตอน เหลือ 4 ขั้นตอน และใน สถานีงาน QC 30X สามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานจาก 8 ขั้นตอน เหลือ 5 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 4.1 , 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ

ก่อนปรับปรุงกระบวนการ

ขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์	ตั้งค่าเครื่องปริ้นและใส่กระดาษสำหรับปริ้นสติกเกอร์	185.80
	ตั้งค่าโปรแกรมปริ้นสติกเกอร์	252.66
	ปริ้นสติกเกอร์	625.36

หลังปรับปรุงกระบวนการ

~~ตั้งค่าเครื่องปริ้นและใส่กระดาษสำหรับปริ้นสติกเกอร์~~
~~ตั้งค่าโปรแกรมปริ้นสติกเกอร์~~
~~ปริ้นสติกเกอร์~~

รูปที่ 4.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในการปริ้นสติกเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนปรับปรุงกระบวนการ

station QC 100X	นำแพคงานมาวางข้างกล้อง microscope	5.72
	ตรวจสอบแพคงานด้วยกล้อง microscope 100X	133.50
	หยิบ tweezer มาคีบสติกเกอร์ 100X	3.02
	แปะสติกเกอร์ 100X ลงบนแพคงาน	1.00
	นำแพคงานวางบนชั้นวาง	4.86

หลังปรับปรุงกระบวนการ

นำแพคงานมาวางข้างกล้อง microscope	5.72
ตรวจสอบแพคงานด้วยกล้อง microscope 100X	133.50
หยิบเครื่องอ่านบาร์โค้ด มาทำการอ่านบาร์โค้ด	2.30
นำแพคงานวางบนชั้นวาง	4.86

รูปที่ 4.2 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่สถานีงาน QC 100X

ก่อนปรับปรุงกระบวนการ

station QC 30X	นำแพคงานมาวางข้างกล้อง microscope	6.40
	ตรวจสอบแพคงานด้วยกล้อง microscope 30X	433.62
	เซ็นลายเซ็นบนแพคงาน	7.67
	หยิบ tweezer มาคีบสติกเกอร์ 30X	2.07
	แปะสติกเกอร์ 30X ลงบนแพคงาน	0.79
	ใช้ tweezer มาคีบสติกเกอร์ 30X อีกครั้ง	0.94
	แปะสติกเกอร์ 30X ลงบนแพคงาน	1.97
	นำแพคงานวางบนชั้นวาง	3.75

หลังปรับปรุงกระบวนการ

นำแพคงานมาวางข้างกล้อง microscope	6.40
ตรวจสอบแพคงานด้วยกล้อง microscope 30X	433.62
เซ็นลายเซ็นบนแพคงาน	7.67
หยิบเครื่องอ่านบาร์โค้ด มาทำการอ่านบาร์โค้ด	2.30
นำแพคงานวางบนชั้นวาง	3.75

รูปที่ 4.3 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานที่สถานีงาน QC 30X

และเมื่อทำการเปรียบเทียบอัตราผลผลิตด้านแรงงาน พบว่าที่สถานีงาน QC 100X มีอัตราผลผลิตด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.14 และที่สถานีงาน QC 30X มีอัตราผลผลิตด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.76 โดยมีการคำนวณดังต่อไปนี้

อัตราผลผลิตด้านแรงงาน ที่สถานีงาน QC 100X ก่อนปรับปรุงกระบวนการ = $\frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้} \times 3600}{\text{รอบเวลาที่ใช้ในการผลิต}}$

$$= \frac{1 \times 3600}{148.10}$$

= 24.31 แพคต่อชั่วโมงต่อคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราผลผลิตด้านแรงงาน ที่สถานีงาน QC 100X หลังปรับปรุงกระบวนการ $= \frac{1 \times 3600}{146.38}$

$= 24.59$ แพคต่อชั่วโมงต่อคน

อัตราผลผลิตด้านแรงงาน ที่สถานีงาน QC 100X เพิ่มขึ้นร้อยละ $= \frac{\text{อัตราผลผลิตด้านแรงงานก่อนปรับปรุง – หลังปรับปรุง} \times 100}{\text{อัตราผลผลิตด้านแรงงานก่อนปรับปรุง}}$

$= \frac{24.59 - 24.31 \times 100}{24.59}$

$= 1.14$

อัตราผลผลิตด้านแรงงาน ที่สถานีงาน QC 30X ก่อนปรับปรุงกระบวนการ $= \frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้} \times 3600}{\text{รอบเวลาที่ใช้ในการผลิต}}$

$= \frac{1 \times 3600}{457.21}$

$= 7.87$ แพคต่อชั่วโมงต่อคน

อัตราผลผลิตด้านแรงงาน ที่สถานีงาน QC 30X หลังปรับปรุงกระบวนการ $= \frac{1 \times 3600}{453.74}$

$= 7.93$ แพคต่อชั่วโมงต่อคน

อัตราผลผลิตด้านแรงงาน ที่สถานีงาน QC 30X เพิ่มขึ้นร้อยละ $= \frac{\text{อัตราผลผลิตด้านแรงงานก่อนปรับปรุง – หลังปรับปรุง} \times 100}{\text{อัตราผลผลิตด้านแรงงานก่อนปรับปรุง}}$

$= \frac{7.93 - 7.87}{7.93} \times 100$

$= 0.76$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ

ปริญญานิพนธ์นี้มุ่งเน้นที่จะนำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี(ประเทศไทย) สาขา เทพารักษ์ ซึ่งปัจจุบันพบว่ามีการเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในกระบวนการและการปฏิบัติงานของพนักงานมีความซ้ำซ้อน

ผู้จัดทำได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงาน เพื่อทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน ซึ่งผลที่ได้จากการดำเนินการปรับปรุงมีดังต่อไปนี้

5.1 ผลจากการดำเนินการปรับปรุง

1. การลดความสูญเปล่าในกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพ

1.1. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย ซึ่งมาจากการรอคอยในขั้นตอนปริ้นสติกเกอร์ ได้ดำเนินการยกเลิกการใช้สติกเกอร์ทำให้ขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์ไม่มีความจำเป็นอีกต่อไปและสามารถกำจัดความสูญเปล่าดังกล่าวได้

1.2. ความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการส่วนเกิน ซึ่งมาจากขั้นตอนการติดสติกเกอร์เพื่อรับรองคุณภาพงานมีความซ้ำซ้อนและขั้นตอนการปริ้นสติกเกอร์ที่พนักงานในแต่ละผลัดต้องทำสัปดาห์ละครั้ง จึงได้ดำเนินการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในขั้นตอนการรับรองคุณภาพงาน ทำให้ไม่ต้องทำการปริ้นสติกเกอร์อีกและมีเวลาทำงานเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 53.09 นาทีต่อสัปดาห์ ในส่วนของสถานีงาน QC 100X สามารถลดขั้นตอนการทำงานได้จาก 5 เหลือ 4 ขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลง 1.72 วินาทีต่อการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานหนึ่งแพค ทำให้อัตราผลผลิตด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.14 รวมทั้งในส่วนของสถานีงาน QC 30X สามารถลดขั้นตอนการทำงานได้จาก 8 เหลือ 5 ขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลง 3.47 วินาทีต่อการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานหนึ่งแพค ทำให้อัตราผลผลิตด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.76

2. กำจัดปัญหาการเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นจากการใช้สติกเกอร์ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเดือนละ 13,686.50 บาท โดยการดำเนินการปรับปรุงต้องจ่ายเงินลงทุนเป็นจำนวน 67,529.00 บาท และใช้ระยะเวลาคืนทุน 4.93 เดือน

3. ระบบคอมพิวเตอร์สามารถกำจัดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากความผิดพลาดของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ระบบการทำงานแบบเดิมใช้วิธีการสังเกตสติกเกอร์เพื่อตรวจสอบว่าแพคงานนั้นผ่านการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบคุณภาพมาแล้ว ซึ่งในบางโอกาสที่พนักงานทำงานติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน อาจทำให้เกิดความเมื่อยล้าทางสายตาหรือความผิดพลาดอื่นๆจนส่งผลให้มีแพคงานที่ยังไม่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพผ่านไปยังกระบวนการถัดไปได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

โครงงานนี้ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานโดยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยควบคุมกระบวนการ ซึ่งการปรับปรุงกระบวนการเพิ่มเติมในอนาคตควรมีการนำระบบการควบคุมด้วยการมองเห็นเข้ามาใช้ใน station QC 100X โดยการทำบัตรสำหรับสอดไว้ข้างแพคงานเป็นการบอกว่าแพคงานนั้นได้ยิงเครื่องอ่านบาร์โค้ดแล้ว เพื่อช่วยให้การไหลของแพคงานมีความต่อเนื่องและพนักงานทำงานได้สะดวกพร้อมทั้งแม่นยำมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] วันชัย ริจิรวนิช. 2545. การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม:เทคนิคและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[2] Lakhwinder Pal Singh. 2016. Work Study and Ergonomics. United Kingdom : Cambridge UniversityPress.

[3] รศ. รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. 2552. การศึกษางานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ท้อป.

[4] อิสรา ธีระวัฒน์สกุล. 2542. การศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลา. เชียงใหม่ : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[5] Hitoshi Ogura. 2549. แบบฝึกหัดการวิเคราะห์ Why-Why เจาะลึกเพื่อเอาชนะอย่างมุ่งมั่น. แปลโดย รศ. ดร.สมชัย อัครทิวา. กรุงเทพฯ : ส.ส.ท.

[6] International Organization Of Scientific Research (IOSR). 2012. ECRS's Principles for a Drinking Water Production Plant. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://iosrjen.org/Papers/vol2_issue5/D025956960.pdf.

[7] ไพบูลย์ แย้มเผื่อน. 2548. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[8] กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2552. แนวคิดลีน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://psdg.anamai.moph.go.th/download/agreement/SARpsdg60/kpi19/7.pdf.

[9] สิทธิพร พิมพ์สกุล. 2561. การจัดการ การปฏิบัติการและโซ่อุปทาน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด มีน เซอร์วิส ซัพพลาย, 2561.

[10] อัครวัฒน์ ไค่นุ่นสิงห์. 2551. การเพิ่มอัตราผลผลิตของสายการประกอบชุดหัวอ่านเขียนสำเร็จในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[11] ณัฐกันต์ อ้วนวิจิตร. 2553. การปรับปรุงการทำงานในสายการผลิต กรณีศึกษา: แผนกเย็บ บริษัท ไนซ์แอพพาเรล จำกัด. โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผ 1 ตารางแสดงจำนวนแพคงานและค่าใช้จ่ายจากการใช้สติกเกอร์ในแต่ละเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2561

PRODUCT	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
	แพค/เดือน	แพค/เดือน	แพค/เดือน	แพค/เดือน	แพค/เดือน	แพค/เดือน
A	6752	7013	7997	3051	4758	9879
B	7624	6347	5968	5196	7153	8013
C	1857	2994	3209	2764	2773	1672
D	3673	2804	4179	3999	4911	4211
F	2481	3210	2912	2902	2536	1650
G	1341	1196	458	967	738	225
H	7686	8167	7721	8754	9930	10033
I	5914	3114	3364	5522	3836	3414
J	1564	1136	132	1468	1512	1640
K	1496	1471	1793	1384	1672	1433
L	850	728	670	913	129	554
M	15065	19795	23018	16375	17977	26449
N	0	0	0	0	0	0
O	2426	1684	2248	2291	1844	1963
P	513	419	531	484	556	237
Q	822	642	674	615	781	916
R	12021	14221	14850	14367	13397	16981
S	5347	6360	7641	6592	7644	9466
T	476	1547	2292	2530	2243	3363
U	1195	1354	1558	320	92	793
V	0	0	0	0	0	0
จำนวนแพคงานทั้งหมด	79102	84201	91217	80495	84481	102894
จำนวนสติกเกอร์	237306	252603	273651	241485	253443	308682
ค่าใช้จ่าย (บาท)	12435	13236	14339	12654	13280	16175

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้