

การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของแผนกบรรจุผลิตภัณฑ์
กรณีศึกษา โรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์แก้ว
PROCESS PERFORMANCE IMPROVEMENT
OF PACKING DEPARTMENT:
A CASE STUDY OF A GLASS CONTAINER FACTORY



นางสาวชุตินันทกานต์ มัชฌิมาวิทย์
MS. CHUTINANTAKARN MATCHIMAVIT
นางสาวอมรรัตน์ ปฐมพรสุริยะ
MS. AMONRAT PATHOMPORNURIYA

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อปีการศึกษา 2563 อิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

PROCESS PERFORMANCE IMPROVEMENT
OF PACKING DEPARTMENT:
A CASE STUDY OF A GLASS CONTAINER FACTORY



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING
SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือใจความของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของแผนกบรรจุผลิตภัณฑ์
กรณีศึกษา โรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์แก้ว
PROCESS PERFORMANCE IMPROVEMENT OF PACKING
DEPARTMENT: A CASE STUDY OF A GLASS CONTAINER
FACTORY

นักศึกษา


นางสาวชุตินันท์ ทานันต์ มัชฌิมวิทย์ รหัสประจำตัว 60010245

นางสาวอมรรัตน์ ปฐมพรสุริยะ รหัสประจำตัว 60011158

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์


(รศ.ดร.สกันธ์ คล่องบุญจิต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของแผนกบรรจุ ผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา โรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์แก้ว
นักศึกษา	นางสาวชุตินันท์ ทกานต์ มัชฌิมาวิทย์ นางสาวอมรรัตน์ ปฐมพรสุริยะ
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2563
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.สกันธ์ คล่องบุญจิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์แก้ว โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อแก้ปัญหาจำนวนพนักงานที่มากเกินไปและขั้นตอนการทำงานที่ไม่เหมาะสมในกระบวนการบรรจุ โดยเริ่มต้นผู้วิจัยทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน เพื่อให้ได้แผนภูมิแกนต์ จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และออกแบบเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ผลการศึกษาพบว่ามี 2 แนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาคือ 1) การปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและติดตัวสินค้า โดยมีการลดพนักงานปับลังกระดาษ 1 คน ทำให้มีอัตราการใช้ประโยชน์ 76.80% (เพิ่มขึ้นจากเดิม 22.18%) กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 54.74% (เพิ่มขึ้นจากเดิม 19.48%) และงานระหว่างกระบวนการ 576 ใบ (ลดลงจากเดิม 468 ใบ) และ 2) การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการลดพนักงานปับลังกระดาษ 1 คน ทำให้มีอัตราการใช้ประโยชน์เป็น 63.49% (เพิ่มขึ้นจากเดิม 8.87%) กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 48.25% (เพิ่มขึ้นจากเดิม 12.99%) งานระหว่างกระบวนการ 216 ใบ (ลดลงจากเดิม 828 ใบ) อีกทั้งยังเพิ่มพื้นที่การทำงาน 59,400 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Thesis Title	Process Performance Improvement of Packing Department: A Case Study of a Glass Container Factory
Student	Ms. Chutinantakarn Matchimavit Ms. Amonrat Pathompornsuriya
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2020
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Sakon Klongboonjit

ABSTRACT

This research is a study of the problems in the glass container factory. The main objective is to solve the problem of excessive number of employees and improper work procedures in the packing process. In this study, the researcher began to study the procedures and work processes using basic flow charts together with an analysis of employees' work throughout the day to get a Gantt chart. The results were analyzed and designed to find out the possible solution. The study results showed that there were two suitable solution ways to solve the problems: 1) Improving the process of loading cardboard and attaching product tickets with a reduction of 1 employee for folding cardboard, the utilization rate was 76.80% increased by 22.18%, value-added activity was 54.74% increased by 19.48% and work in process was 576 crates decreased by 468 crates. 2) Improving all work processes with a reduction of 1 employee for folding cardboard, the utilization rate was 63.49% increased by 8.87%, value-added activity was 48.25% increased by 12.99% and work in process was 216 crates decreased by 828 crates. In addition, 59,400 square meters of working area will be saved.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของแผนกบรรจุผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา โรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์แก้ว ลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รศ.ดร.สกันธ์ คล่องบุญจิต อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำแนะนำ วิธีในการศึกษา คำแนะนำในปัญหาที่เกิดขึ้น ให้ข้อคิดเห็นต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อปริญญานิพนธ์นี้ ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ กระทั่งปริญญานิพนธ์สำเร็จ ลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบคุณคณะกรรมการสอบ รศ.ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล ที่ให้คำแนะนำในการปรับปรุง พร้อมทั้งแนวทางอันเป็นประโยชน์ต่อปริญญานิพนธ์ให้ความถูกต้องและมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งอาจารย์ ผศ.ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข และ ผศ.ดร.อุดม จันทร์จรัสสุข ที่ให้คำแนะนำสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานและชี้แนะแนวทางในการดำเนินงานเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.หนุ่ม ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนา พี่ออย ผู้จัดการสายการผลิตที่ 5 พี่เล็ก หัวหน้างานฝ่ายประกันคุณภาพ พี่บี พี่เลี้ยงที่คอยดูแลการทำงานภายในสถานี ที่ให้ความรู้ สนับสนุนคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในงานได้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณพี่ๆที่ได้ร่วมงานกันใน โรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์แก้วทุกท่าน สำหรับมิตรภาพและความร่วมมือในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้

ขอกราบขอบคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ประสาทความรู้ให้กับผู้วิจัยจนสามารถดำเนินงานปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เหนืออื่นใดขอกราบขอบคุณบิดา มารดาและครอบครัวของผู้วิจัย ซึ่งปลูกฝังแนวคิดที่ให้ความสำคัญต่อการศึกษา รวมทั้งสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งนับเป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งของความสำเร็จในการศึกษาของผู้ศึกษามาโดยตลอด

นางสาวชุตินันท์ ทานต์ มัชฌิมวิทย์
นางสาวอมรรัตน์ ปฐมพรสุริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.1.1 สภาพทั่วไป.....	1
1.1.2 ที่มาและความสำคัญ.....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	4
1.3 ขอบเขตการศึกษาของปริญญาโท.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.5 ขั้นตอนดำเนินการของปริญญาโท.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการ 4M1E.....	7
2.2 การศึกษางาน.....	9
2.2.1 นิยาม.....	9
2.2.2 ขอบเขตของการศึกษา.....	10
2.3 การศึกษาเวลา.....	11
2.3.1 เทคนิคของการวัดงาน.....	11
2.3.2 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา.....	11
2.3.3 การกำหนดจำนวนรอบในการจับเวลา.....	12
2.4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำงาน.....	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
2.4.1 แผนภูมิการไหลพื้นฐาน.....	14
2.4.2 แผนภูมิแกนต์.....	15
2.5 การวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวัน	17
2.5.1 ประเภทของกิจกรรมในมุมมองของการเพิ่มคุณค่า	18
2.5.2 เพอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์และเพอร์เซ็นต์เวลาสูญเปล่า.....	19
2.5.3 คำคาถาหมาย	20
2.6 ความสูญเปล่า 8 ประการ	20
2.6.1 การผลิตที่มากเกินไปโดยไม่จำเป็น	20
2.6.2 การมีของเสีย	20
2.6.3 การมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น.....	21
2.6.4 การมีกระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น	21
2.6.5 การเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น	22
2.6.6 การขนส่งที่ไม่จำเป็น	22
2.6.7 การรอคอย.....	22
2.6.8 ความคิดสร้างสรรค์ที่ไม่ถูกนำมาใช้.....	23
2.7 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis	23
2.7.1 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis.....	23
2.7.2 5 Gen.....	23
2.7.3 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis ควบคู่กับ 5 Gen	24
2.7.4 การแก้ไขปัญหาด้วย Why-Why Analysis ควบคู่กับ 5 Gen.....	24
2.7.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์ Why-Why Analysis.....	25
2.7.6 วิธีการวิเคราะห์ Why-Why Analysis.....	26
2.8 หลักการของ ECRS	26
2.8.1 การกำจัดขั้นตอนงานที่ไม่จำเป็น.....	26
2.8.2 การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน.....	27
2.8.3 การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกระใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกไปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
2.8.4 การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น	27
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา	31
3.2 ทำการค้นหาค้นหาปัญหาที่พบในสายการผลิต	31
3.3 ทำการศึกษารายละเอียดของสายการผลิตในกระบวนการที่พบปัญหาอย่างละเอียด	32
3.3.1 การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานย่อยของกระบวนการที่พบปัญหาด้วย แผนภูมิการไหลพื้นฐาน	32
3.3.2 การวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวันในกระบวนการที่พบปัญหา.....	32
3.4 ทำการออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับกระบวนการที่พบปัญหา.....	33
3.5 ทำการสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	34
บทที่ 4 การดำเนินงานและผลการดำเนินงาน	
4.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา	35
4.1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์	35
4.1.2 ข้อมูลกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แก้ว.....	36
4.2 ปัญหาที่พบในสายการผลิต	38
4.3 รายละเอียดของสายการผลิตในกระบวนการที่พบปัญหาอย่างละเอียด	41
4.3.1 พื้นที่ภายในของสถานีงานการบรรจุสายการผลิตที่ 5	41
4.3.2 ขั้นตอนการบรรจุในสถานีการบรรจุสายการผลิตที่ 5.....	43
4.3.3 ข้อมูลการบรรจุของเครื่อง Palletizer ในสายการผลิตที่ 5.....	45
4.3.4 หลักการทำงานของเครื่อง Palletizer.....	46
4.3.5 หน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานในสถานีงานบรรจุ	47
4.3.6 อัตราค่าจ้างพนักงาน.....	47
4.3.7 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานปฏิบัติงานที่สายการผลิต A, B และ C	48
4.3.8 ขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตั้งสินค้า	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีก 4.3.8 ขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตั้งสินค้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการปรับปรุงใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
4.3.9 การวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวัน.....	57
4.4 ออกแบบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับกระบวนการที่พบปัญหา	62
4.4.1 การแก้ปัญหาแบ่งตามหลัก ECRS	62
4.4.2 แนวทางและผลการดำเนินการแก้ไขปัญหา	69
4.4.3 เปรียบเทียบผลของแต่ละแนวทาง.....	98
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	
5.1 การสรุปผลและการอภิปรายผล	99
5.1.1 ผลการเปรียบเทียบด้านอัตราการใช้ประโยชน์.....	101
5.1.2 ผลการเปรียบเทียบด้านกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า.....	101
5.1.3 ผลการเปรียบเทียบด้านจำนวนงานระหว่างกระบวนการ.....	102
5.2 ข้อเสนอแนะ	103
เอกสารอ้างอิง	104
ภาคผนวก	106
ภาคผนวกที่ 1 ข้อกำหนดที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	107
ภาคผนวกที่ 2 ข้อมูลจากการวิเคราะห์การทำงานของพนักงาน.....	111
ภาคผนวกที่ 3 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์สำหรับแนวทางการแก้ไขปัญหา.....	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานงานวิจัย	5
ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ต่างๆในแผนภูมิการไหลพื้นฐาน	15
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลสาเหตุของปัญหาด้วยเทคนิค 4M1E	32
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลการวิเคราะห์ในการออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้	33
ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบอัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของแนวทางที่เป็นไปได้	33
ตารางที่ 3.4 เปรียบเทียบกิจกรรมในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าของแนวทางที่เป็นไปได้	34
ตารางที่ 3.5 เปรียบเทียบงานระหว่างกระบวนการมากที่สุดของแนวทางที่เป็นไปได้ใน 1 ช่วงการทำงาน	34
ตารางที่ 4.1 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 1 ด้วยเทคนิค 4M1E	38
ตารางที่ 4.2 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 2 ด้วยเทคนิค 4M1E	39
ตารางที่ 4.3 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 3 ด้วยเทคนิค 4M1E	39
ตารางที่ 4.4 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 4 ด้วยเทคนิค 4M1E	40
ตารางที่ 4.5 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 5 ด้วยเทคนิค 4M1E	40
ตารางที่ 4.6 รหัสและประเภทของกิจกรรม	57
ตารางที่ 4.7 กิจกรรมของพนักงาน 4 คนในมุมมองของการเพิ่มคุณค่า	58
ตารางที่ 4.8 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงาน	59
ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์ปัญหา Why-Why Analysis และแนวทางการแก้ปัญหาตามหลัก ECRS	61
ตารางที่ 4.10 กิจกรรมของพนักงานพัลลังกระดาษ ป้อนลังกระดาษและติดตัวสินค้า (หลังปรับปรุง)	66
ตารางที่ 4.11 แนวทางที่ 1	69
ตารางที่ 4.12 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 1	70
ตารางที่ 4.13 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 1	70
ตารางที่ 4.14 แนวทางที่ 2	71
ตารางที่ 4.15 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 2	72
ตารางที่ 4.16 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 2	72
ตารางที่ 4.17 แนวทางที่ 3	73
ตารางที่ 4.18 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 3	74
ตารางที่ 4.19 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 3	74

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.20 แนวทางที่ 4	75
ตารางที่ 4.21 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 4.....	76
ตารางที่ 4.22 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 4.....	76
ตารางที่ 4.23 แนวทางที่ 5	77
ตารางที่ 4.24 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 5.....	78
ตารางที่ 4.25 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 5.....	78
ตารางที่ 4.26 แนวทางที่ 6	79
ตารางที่ 4.27 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 6.....	80
ตารางที่ 4.28 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 6.....	80
ตารางที่ 4.29 แนวทางที่ 7	81
ตารางที่ 4.30 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 7.....	82
ตารางที่ 4.31 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 7.....	82
ตารางที่ 4.32 แนวทางที่ 8	83
ตารางที่ 4.33 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 8.....	84
ตารางที่ 4.34 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 8.....	84
ตารางที่ 4.35 แนวทางที่ 9	85
ตารางที่ 4.36 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 9.....	86
ตารางที่ 4.37 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 9.....	86
ตารางที่ 4.38 แนวทางที่ 10	87
ตารางที่ 4.39 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 10	88
ตารางที่ 4.40 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 10.....	88
ตารางที่ 4.41 แนวทางที่ 11	89
ตารางที่ 4.42 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 11	90
ตารางที่ 4.43 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 11.....	90
ตารางที่ 4.44 แนวทางที่ 12	91
ตารางที่ 4.45 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 12.....	92
ตารางที่ 4.46 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 12.....	92

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.47 แนวทางที่ 13	93
ตารางที่ 4.48 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 13	94
ตารางที่ 4.49 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 13.....	94
ตารางที่ 4.50 แนวทางที่ 14	95
ตารางที่ 4.51 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 14	96
ตารางที่ 4.52 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 14.....	96
ตารางที่ 4.53 เปรียบเทียบอัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าเฉลี่ยของแต่ละแนวทาง	98
ตารางที่ 4.54 เปรียบเทียบกิจกรรมในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าเฉลี่ยของแต่ละแนวทาง	98
ตารางที่ 4.55 เปรียบเทียบงานระหว่างกระบวนการมากที่สุดของแต่ละแนวทางใน 1 ช่วงการทำงาน	98



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1	มูลค่าการนำเข้าและมูลค่าการส่งออกของบรรจุภัณฑ์แก้วปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2562	2
รูปที่ 1.2	กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์แก้ว	3
รูปที่ 2.1	แผนภูมิแกนต์ที่มีกลุ่มปัจจัย 4M1E.....	8
รูปที่ 2.2	ลักษณะของ Gantt Chart	16
รูปที่ 2.3	แผนภาพสรุปการใช้งานแต่ละ Gen	23
รูปที่ 2.4	โครงสร้างการวิเคราะห์ Why-Why Analysis	26
รูปที่ 4.1	ผลิตภัณฑ์ของสายการผลิตที่ 5	36
รูปที่ 4.2	แผนผังพื้นที่ภายในของแผนกบรรจุสายการผลิตที่ 5	42
รูปที่ 4.3	ขั้นตอนการทำงานแผนกบรรจุสายการผลิตที่ 5	44
รูปที่ 4.4	Bottom View การบรรจุขวดบนกระเบ	45
รูปที่ 4.5	พาเลทบรรจุขวด	46
รูปที่ 4.6	กองลังกระดาษที่จุดทับ	48
รูปที่ 4.7	พนักงานพับลังกระดาษ	48
รูปที่ 4.8	ลังกระดาษจำนวน 12 ใบต่อ 1 กอง	49
รูปที่ 4.9	รถเข็นว่าง	49
รูปที่ 4.10	พนักงานซ้อนลังกระดาษเพื่อเรียงขึ้นรถเข็น	50
รูปที่ 4.11	พนักงานเข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	50
รูปที่ 4.12	Flow Process ของการพับลังกระดาษ	51
รูปที่ 4.13	Flow Process ของการพับลังกระดาษ	52
รูปที่ 4.14	พนักงานเตรียมตัวสินค้าบนกระดาน	53
รูปที่ 4.15	พนักงานเช็คเล่มรายการสินค้า	53
รูปที่ 4.16	พนักงานเข็นรถเข็นบรรจุลังกระดาษไปยังพื้นที่ 3	54
รูปที่ 4.17	พนักงานป้อนลังกระดาษ	54
รูปที่ 4.18	พนักงานหยิบตัวสินค้า	55
รูปที่ 4.19	พนักงานติดตัวสินค้า	55

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าการนำไปใช้ในส่วนอื่นนอกเหนือจากที่ออกสิทธิ์อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 4.22 อุปกรณ์ตัดเทปแบบใหม่	64
รูปที่ 4.23 สัญญาณเตือน	64
รูปที่ 4.24 แผนผังพื้นที่ภายในของแผนกบรรจุสายการผลิตที่ 5 (หลังปรับปรุง)	65
รูปที่ 4.25 Flow Process ของการพับลังกระดาษ (หลังปรับปรุง)	67
รูปที่ 4.26 Flow Process ของการป้อนลังกระดาษและการตัดตัวสินค้า (หลังปรับปรุง)	68



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของแผนกบรรจุผลิตภัณฑ์ กล่าวถึงรายละเอียดความเป็นมาและความสำคัญของจัดทำปริญญาานิพนธ์ วัตถุประสงค์ และขอบเขตของงานวิจัย ดังแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

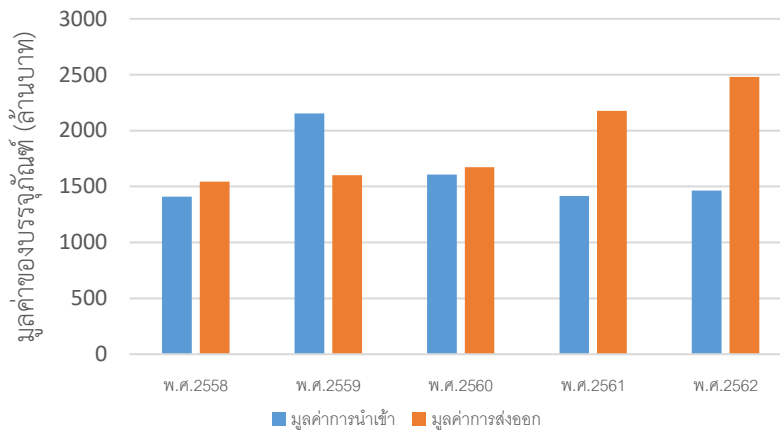
- 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา
- 1.3 ขอบเขตการศึกษาของปริญญาานิพนธ์
- 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.5 ขั้นตอนดำเนินการของปริญญาานิพนธ์
- 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1.1.1 สภาพทั่วไป

อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทั้งในทางเศรษฐกิจการขนส่งและการจำหน่ายสินค้าทุกประเภท เนื่องจากหลายผลิตภัณฑ์จะต้องมีการบรรจุหีบห่อเพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์จากสภาวะสิ่งแวดล้อมภายนอก และรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้ให้นานที่สุด นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ยังมีส่วนในการเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์โดยสร้างภาพลักษณ์และสร้างการจดจำแก่ผู้บริโภค และเร่งรัดให้เกิดความต้องการเพื่อผลทางการตลาดอีกด้วย ด้วยเหตุดังกล่าว บรรจุภัณฑ์จึงได้รับความสำคัญขึ้นมาเป็นอย่างมาก และเป็นองค์ประกอบหลักที่ผู้ผลิตนำมาเป็นเครื่องมือสำหรับการแข่งขัน ซึ่งถ้าเปรียบตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์มีฐานะเป็นพระเอก (The Lead) บรรจุภัณฑ์ก็เปรียบเสมือนพระรอง (The Subordinate) เป็นผู้ช่วยขายผลิตภัณฑ์ เพราะสามารถแสดงตัวหรือตราสินค้า (Brand) ต่อผู้ใช้ทั่วไปได้อย่างรวดเร็ว และยังพยายามที่จะจูงใจผู้ที่ไม่เคยใช้ให้เกิดความสนใจอยากที่จะทดลองใช้เป็นครั้งแรกอีกด้วย ดังนั้นสินค้าและบรรจุภัณฑ์จึงเป็นของคู่กันมาตลอด ยิ่งสินค้าผลิตภัณฑ์มีการคิดค้นการผลิตการแข่งขันมากเท่าใดการบรรจุภัณฑ์ก็จะได้รับการพัฒนาขึ้นไปมากเท่านั้น จนกระทั่งปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าบรรจุภัณฑ์มีความสำคัญสำหรับสินค้าและการตลาดอย่างจะขาดเสียซึ่งสิ่งหนึ่งใดไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในเชิงพาณิชย์เท่านั้น มิใช่เอกสารที่เห็นแก่ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ไปยังผู้อื่น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



รูปที่ 1.1 มูลค่าการนำเข้าและมูลค่าการส่งออกของบรรจุภัณฑ์แก้วปี พ.ศ.2558 – พ.ศ.2562 [1]

บรรจุภัณฑ์แก้วเป็นบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย ประเทศไทยถือเป็นฐานการผลิตที่ใหญ่ในภูมิภาคอาเซียน สร้างรายได้ให้กับประเทศในแต่ละปีหลายล้านบาท เห็นได้จากมูลค่าการนำเข้าและมูลค่าการส่งออกของบรรจุภัณฑ์แก้วมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละปี โดยแสดงข้อมูลมูลค่าการนำเข้าและมูลค่าการส่งออกต่างๆ ย้อนหลัง 5 ปี ดังรูปที่ 1.1 อีกทั้งแก้วมีคุณสมบัติต้านทานต่อแรงกดและแรงดันภายในสูง คงทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างเฉียบพลัน เป็นวัสดุที่มีความโปร่งใสมากสามารถมองเห็นผลิตภัณฑ์ภายในได้ ไม่ไวต่อปฏิกิริยาเคมี สามารถป้องกันการผ่านซึมของก๊าซ ไอน้ำ และกลิ่นได้ดีมาก จึงสามารถเก็บความสดใหม่ของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในได้นาน แก้วยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ 100% โดยยังคงรักษาคุณภาพและความบริสุทธิ์ของแก้ว แต่อย่างไรก็ตามแก้วก็มีข้อด้อยหลายประการ เช่น เป็นภาชนะที่เปราะและแตกง่าย มีน้ำหนักมาก และต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง ผู้ผลิตจะทำการดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี เนื่องจากหากหยุดการทำงานและเริ่มกระบวนการผลิตใหม่ จะมีต้นทุนในการดำเนินการสูงมาก

1.1.2 ที่มาและความสำคัญ

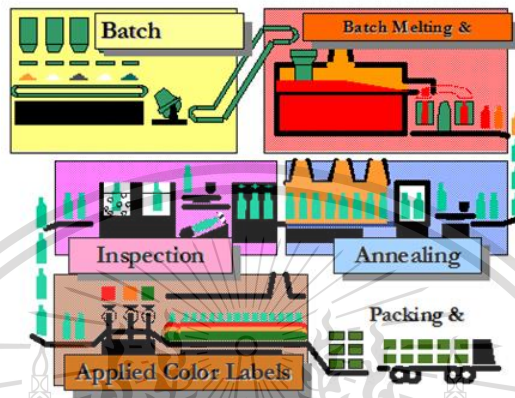
โรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์แก้วกรณีศึกษาเป็นผู้ผลิตขวดแก้วชั้นนำของประเทศไทย มีกำลังการผลิต 1,745 ตันต่อวัน ซึ่งสามารถผลิตขวดแก้วได้หลากหลายประเภท สามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้ คือ กลุ่มอาหาร (Food Group) กลุ่มแอลกอฮอล์ (Alcohol Group) กลุ่มเครื่องดื่ม (Soft Drink Group) กลุ่มเครื่องดื่มสุขภาพ (Healthy Drink) กลุ่มเครื่องดื่มให้พลังงาน (Energy Drink and Electrolyte) และกลุ่มอุตสาหกรรมยา (Pharmaceutical Industry)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โรงงานผลิตประกอบด้วยสายการผลิตทั้งหมด 5 สายการผลิต โดยสายการผลิตที่ 1, 2, 3 และ 4 ผลิตขวดได้หลากหลายตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ไม่จำเพาะเจาะจง สามารถปรับเปลี่ยนงานได้ สำหรับสายการผลิตที่ 5 ผลิตขวดเบียร์เป็นหลัก มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการปรับเปลี่ยนงาน (Jobs) เหมือนสายการผลิตอื่น ขั้นตอนกระบวนการผลิตขวดแก้ว แสดงดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์แก้ว [2]

กระบวนการผลิตขวดแก้วส่วนใหญ่ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติและสายพานในการเคลื่อนย้ายขวดแก้ว โดยเราจะทำการศึกษาแผนกบรรจุ (Packing) เนื่องจากในกระบวนการบรรจุอาศัยการทำงานของคนอยู่ คือในส่วนของ การพับลังกระดาษก่อนป้อนเข้าเครื่องจักร เพื่อนำไปประกอบกับขวดแก้วจากสายการผลิต พบว่ามีจำนวนพนักงานมากเกินความจำเป็น ส่งผลทำให้ภาระงานของพนักงานนั้นต่ำ และ อัตราการว่างงาน (Percent of Idle) ของพนักงานมาก อัตราการใช้ประโยชน์ (Percent of Utilization) ของพนักงาน อีกทั้งส่งผลให้จำนวนชิ้นงานระหว่างกระบวนการมาก (Work In Process: WIP) และพบว่า ขั้นตอนการทำงานของพนักงานซ้ำซ้อนกัน หน้าที่รับผิดชอบไม่ชัดเจน เกิดความสูญเปล่าเนื่องจากการทำงาน ซึ่งกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ (Non-Value Added Activities: NVA) และเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการแต่มีความจำเป็นต้องทำ (Non-Value Added but Necessary Activities: NNVA) สามารถลดหรือกำจัดได้

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของหัวข้อการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการทำงานของแผนกบรรจุภัณฑ์ เพื่อลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการและปรับลดจำนวนพนักงานในแผนกบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับงาน โดยเลือกศึกษาแผนกบรรจุของสายการผลิตที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 3

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญาโท

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์กิจกรรมการปฏิบัติงานของพนักงาน
2. เพื่อปรับจำนวนพนักงานให้มีภาระงานเหมาะสม ทำให้อัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานเพิ่มขึ้น
3. ลดความสูญเสียเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ

1.3 ขอบเขตการศึกษาของปริญญาโท

1. ศึกษาเฉพาะแผนกบรรจุขวดสายการผลิตที่ 5
2. ศึกษาและวิเคราะห์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับคน โดยในแผนกบรรจุขวดมีพนักงานทำงานทั้งหมด 4 คน มีหน้าที่รับผิดชอบ 2 ส่วน คือ การพับและป้อนลังกระดาษ และติดตัว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. พนักงานมีภาระงานที่เหมาะสม
2. อัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานเพิ่มขึ้น
3. การไหลของกระบวนการดีขึ้น ชี้นงานระหว่างกระบวนการลดลง
4. ลดพื้นที่การทำงานในแผนก เพิ่มพื้นที่ใช้สอยให้กับโรงงาน

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการของปริญญาโท

1. ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษาและการปฏิบัติงานของพนักงาน พร้อมกำหนดปัญหา
2. กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตการดำเนินงาน และดัชนีชี้วัดความสำเร็จของงานวิจัย
3. สำนวจงานวิจัยและศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงการทำงาน เพื่อประยุกต์ใช้ทฤษฎีกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงอย่างมีหลักการและเหตุผล
4. รวบรวมข้อมูล ศึกษาและวิเคราะห์การปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการบรรจุ
5. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการปฏิบัติงานของพนักงานให้มีประสิทธิภาพ
6. ศึกษา ประเมินผล และเปรียบเทียบผลการปรับปรุงการทำงานในแต่ละแนวทาง
7. เสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อนำไปศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้งานจริง
8. วิจัย สรุปลผลการดำเนินการวิจัยและข้อเสนอแนะ
9. จัดทำรูปเล่มปริญญาโท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ลิขสิทธิ์นี้สงวนไว้ด้วย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ. 2563					พ.ศ. 2564				
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1. ศึกษาสภาพทั่วไปของ โรงงานกรณีศึกษาและการ ปฏิบัติงานของพนักงาน พร้อม กำหนดปัญหา	↔									
2. กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตและดัชนีชี้วัด		↔								
2. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่ เกี่ยวข้อง		↔	↔							
3. รวบรวมข้อมูล และศึกษา สภาพการทำงานและวิเคราะห์ การปฏิบัติงานของพนักงาน ของกระบวนการบรรจุ				↔	↔					
4. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง การปฏิบัติงานของพนักงานให้ มีประสิทธิภาพ						↔	↔			
5. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง การปฏิบัติงานของพนักงานให้ มีประสิทธิภาพ						↔				
6. เปรียบเทียบผลและ ประเมินผลการปรับปรุง							↔			
7. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา ที่เหมาะสม								↔		
8. วิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ									↔	
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์										↔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายงานที่เกี่ยวข้อง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 5

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้มีศัพท์เฉพาะที่ต้องทำความเข้าใจดังต่อไปนี้

1. **งานระหว่างทำ (Work In Process: WIP)** เป็นงานอยู่ในระหว่างกระบวนการที่ยังผลิตไม่เสร็จ แยกเป็นต้นทุนการผลิตในส่วนของการเก็บรักษาหรือค่าเสียโอกาส เช่น เมื่อมีการถูกบ่อนเข้าไปในกระบวนการผลิตมากเกินไปจนความจำเป็นหรือมากกว่ากำลังการผลิตของกระบวนการถัดไป อันเกิดมาจากการวางแผนและการควบคุมกระบวนการที่ขาดประสิทธิภาพ ก็จะเกิดงานค้างในกระบวนการผลิตที่ยังไม่สามารถทำให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้ ณ ตอนนั้น ทำให้เกิดต้นทุนการผลิตในส่วนองงานระหว่างทำขึ้นมา ต้นทุนงานผลิตส่วนนี้จะมากหรือน้อยอยู่ที่ความสมดุลของการผลิตและการขาย

2. **การใช้ประโยชน์ (Utilization)** คือ เปอร์เซ็นต์เวลาที่เครื่องจักรหรือคนงานสามารถทำงานได้จริง

3. **กิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activities: NVA)** คือ งานหรือขั้นตอนการทำงานที่ทำแล้วไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในการทำงาน ไม่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า สามารถที่จะเลือกทำหรือกำจัดออกไปได้โดยที่ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพหรือบริการของสินค้า

4. **กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการแต่มีความจำเป็นต้องทำ (Non-Value Added but Necessary Activities: NNVA)** คือ งานหรือขั้นตอนการทำงานที่ทำแล้วไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในการทำงานแต่จำเป็นต้องทำ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าหรือเพื่อให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ ข้อบังคับ หรือทำเพื่อป้องกัน เนื่องจากกระบวนการบางอย่างยังมีข้อผิดพลาด หรือกำลังปรับปรุงแต่สามารถที่จะไม่ทำหรือกำจัดออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 6

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปริญญาโทฉบับนี้เป็น การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของแผนกบรรจุผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาทฤษฎีต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพ โดยได้นำเสนอเฉพาะที่นำมาใช้กับปริญญาโทฉบับนี้เท่านั้น มีดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักการ 4M1E
- 2.2 การศึกษางาน (Work Study)
- 2.3 การศึกษาเวลา (Time Study)
- 2.4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำงาน
- 2.5 การวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวัน
- 2.6 ความสูญเปล่า 8 ประการ (8 Wastes)
- 2.7 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis
- 2.8 หลักของ ECRS
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการ 4M1E

หลักการ 4M1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ [3] ซึ่งมีดังนี้

- M – Man (คนงาน พนักงานหรือบุคลากรทั้งจากภายในและภายนอก)
- M – Machine (เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก)
- M – Material (ผลิตภัณฑ์ บริการ วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ)
- M – Method (กระบวนการทำงาน)
- E – Environment (อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน)

หลักการดังกล่าวสามารถนำมาเขียน แผนภูมิแก๊งปลา ดังรูปที่ 2.1 คือ

1. ปัญหาหรือผล (หัวปลา) จะต้องเป็นปัญหาที่ชัดเจนและจำเพาะเจาะจง

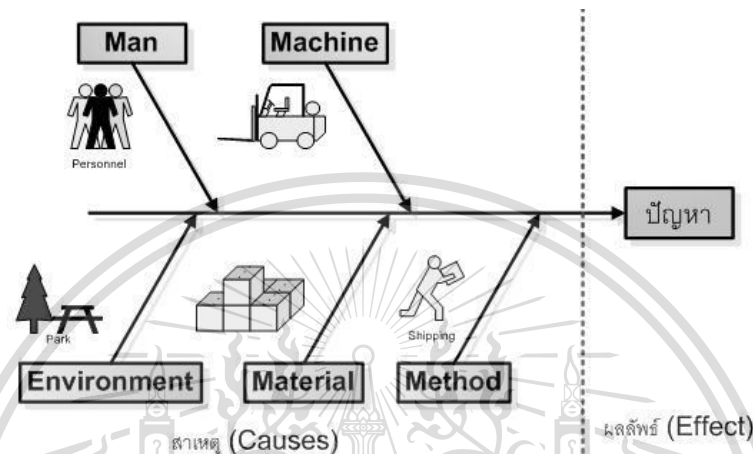
2. สาเหตุใหญ่ (ก้างปลา) แต่ละสาเหตุจะต้องไม่ขึ้นแก่กัน คือแยกจากกันอย่างชัดเจน เช่น สาเหตุมาจากคน อุปกรณ์ที่ใช้ หรือจากวิธีการ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

3. พยายามหาสาเหตุย่อย (ก้างย่อย) ให้มาก เพราะจะทำให้ได้สาเหตุมากมาย เลือกสาเหตุที่สามารถแก้ไขได้เป็นรูปธรรมมาปรับปรุง ส่วนที่แก้ไขไม่ได้นำไปเป็นข้อเสนอแนะต่อผู้บริหาร

4. สาเหตุย่อย หาได้โดยใช้คำถาม “ทำไม”

5. ต้องระวังเรื่อง “เหตุ” และ “ผล”



รูปที่ 2.1 แผนภูมิก้างปลาที่มีกลุ่มปัจจัย 4M1E [3]

หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram) คือการใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 – 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (Sub-Bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 – 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมดที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 8

2.2 การศึกษางาน (Work Study)

2.2.1 นิยาม

การศึกษาและการปรับปรุงงานเป็นวิทยาการในกลุ่มของวิศวกรรมอุตสาหการที่มีมานานและใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการต่างๆ ถือเป็นเครื่องมือในการเพิ่มผลิตผลที่สำคัญอย่างหนึ่ง หลักการของการปรับปรุงงานนี้ประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมการผลิตมาก ต่อมาจึงได้มีการขยายและนำไปประยุกต์ใช้กับธุรกิจอื่นๆ การบริการและงานในสำนักงานซึ่งต้องใช้พนักงานในการทำงานจำนวนมาก

การศึกษางานหรือการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) หรืออาจเรียกด้วยชื่ออื่น เช่น Methods Engineering, Work Design หรือ Jobs/Methods Design ซึ่งมีความหมายเดียวกันคือหมายถึง เทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนของการปฏิบัติงานเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออกและมีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุดในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงาน สภาพการทำงาน เครื่องมือต่างๆ และการฝึกฝนพนักงานให้ทำงานด้วยวิธีการทำงานที่ถูกต้อง รวมทั้งการกำหนดเวลามาตรฐานของงาน เพื่อสร้างแผนการจ่ายค่าตอบแทนอันเหมาะสมและการบริหารแผนการจูงใจพนักงานระบบต่างๆ

การศึกษางาน โดยทั่วไปประกอบด้วย 2 ส่วน [4] คือ การศึกษาวิธีการ (Method Study) กับการวัดงาน (Work Measurement)

1. การศึกษาวิธีการและการปรับปรุงงาน
 - ศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน
 - ปรับปรุงวิธีการทำงาน
 - ทำงานให้ง่าย
 - ออกแบบวิธีการทำงานใหม่
 - กำหนดมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานให้ถูกต้อง
2. การวัดงาน
 - กำหนดเวลามาตรฐานในการทำงาน
 - กำหนดมาตรฐานการผลิต

การศึกษาเวลาเริ่มต้นขึ้นในราวปี ค.ศ. 1900 โดย Frederick W. Taylor ใช้ในการหาเวลามาตรฐานของงาน ส่วนการศึกษาการทำงานคิดค้นโดย Frank B. Gilbreth ซึ่งใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงาน แม้ว่าการศึกษาทั้งสองส่วนจะถือกำเนิดขึ้นในระยะเวลาใกล้เคียงกัน แต่ขณะนั้นไม่มีความสัมพันธ์กันกระทั่งปี ค.ศ. 1930 การศึกษาการเคลื่อนไหวและการศึกษาการทำงานถูกนำมาใช้ร่วมกัน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

เพื่อส่งเสริมซึ่งกันและกัน การศึกษาการเคลื่อนไหว หมายถึง การวิเคราะห์ขั้นตอนของการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงาน รวมทั้งเครื่องมือและเครื่องจักร และการวางแผนในการปฏิบัติงานนั้นๆ ส่วนการศึกษาเวลา หมายถึง วิธีการในการคำนวณหาเวลาในการปฏิบัติงาน โดยอาศัยเครื่องมือจับเวลา รวมถึงการปรับเวลา โดยการให้ค่าเผื่อต่างๆ และการให้อัตราความเร็วมาตรฐานตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดไว้ภายใต้สภาพเงื่อนไขที่เหมาะสม

2.2.2 ขอบเขตของการศึกษา

จากนิยามของการศึกษางานดังกล่าวข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า การศึกษางานเป็นศาสตร์ที่ใช้ศึกษากระบวนการทำงานอย่างมีระบบเพื่อสนองวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า หรือการออกแบบวิธีการทำงาน (Work Methods Design) เพื่อนำเอาแรงงาน เครื่องจักร และวัตถุดิบมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ซึ่งจะรวมถึงการศึกษา ระบบการผลิต การใช้วัตถุดิบ การใช้เครื่องจักร ขั้นตอนในการผลิตและขนส่ง ดังนั้นในการออกแบบวิธีการทำงานจึงต้องเริ่มต้นตั้งแต่การศึกษาวัตถุประสงค์ ไปจนถึงกระบวนการผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูป เพื่อนำมาพัฒนาวิธีการที่ดีที่สุดในการทำงาน ในขั้นนี้จะใช้วิธีการแก้ปัญหาทั่วไปมาใช้

2. การกำหนดเป็นมาตรฐาน เมื่อได้พัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสมที่สุดแล้ว ขั้นต่อไปก็คือการนำเอาวิธีการนั้นมาใช้ โดยปกติจะแบ่งออกเป็นงานย่อย ซึ่งอธิบายรายละเอียดต่างๆ ในการทำงาน เช่น การเคลื่อนไหวของมือ ขนาดและรูปร่างของวัสดุ เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบ เป็นต้น รวมทั้งการกำหนดสภาพเงื่อนไขในการทำงาน เพื่อให้ได้มาตรฐานงานที่ตั้งไว้

3. การหาเวลามาตรฐาน หรือ Work Measurement คือการคำนวณหาเวลาในการทำงานมาตรฐานสำหรับพนักงานที่ได้รับการฝึกมาดีแล้ว ทำงานที่กำหนดด้วยความเร็วปกติภายใต้สภาพเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เวลาที่ได้นี้จะเป็มาตรฐานในการทำงานนั้นๆ ซึ่งจะใช้ประโยชน์ในการจัดตารางการผลิต การวางแผนการผลิต การประเมินต้นทุน การควบคุมต้นทุนแรงงานและอื่นๆ ซึ่งจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป การหาเวลามาตรฐานอาจกระทำได้หลายวิธี คือ

- การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)
- การวิเคราะห์จากตารางมาตรฐาน (Predetermined-Motion Time Systems)
- การสุ่มตัวอย่างงาน (Work Sampling)
- การใช้ข้อมูลเวลาพื้นฐาน (Elemental Time Data)

ทั้ง 4 วิธีมีขั้นตอนในการศึกษาที่แตกต่างกัน แต่วิธีที่นิยมใช้มากที่สุดคือ การใช้นาฬิกาจับเวลา

หรือการศึกษาเวลาโดยตรง ซึ่งได้เวลาจากการวิเคราะห์งานจริง จากนั้นปรับค่าที่ด้วยตัวคูณอัตราความเร็ว และค่าเผื่อการทำงานเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานสำหรับงานนั้น

4. การฝึกอบรมพนักงาน การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่าจะไม่มีประโยชน์เลยหากพนักงานไม่รู้จักนำไปใช้ ดังนั้นการศึกษางานจึงเน้นการนำเอาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ให้เกิดผล การฝึกอบรมพนักงานให้ทำงานด้วยวิธีการที่ได้มาตรฐานจนสามารถทำงานตามระดับมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้แผนภูมิต่างๆ ที่ได้จากการออกแบบวิธีการทำงาน หรือโดยการสาธิตด้วยภาพยนตร์หรือวีดิทัศน์ที่สำคัญคือการจูงใจให้พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น

2.3 การศึกษาเวลา (Time Study)

การศึกษาเวลาหรือการวัดงาน คือเทคนิคในการวัดปริมาณงานออกมาเป็นหน่วยของเวลา หรือจำนวนแรงงานที่ใช้ในการทำงานนั้น

2.3.1 เทคนิคของการวัดงาน

สามารถใช้ได้หลายวิธีตามความเหมาะสมกับงานและความต้องการ เทคนิคที่นำมาเสนอดังนี้

1. การคำนวณหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple Mathematical Computation)
2. การคาดคะเน (Professional Estimate)
3. การสุ่มตัวอย่างของงาน (Direct Time Study – Extensive Sampling)
4. การใช้ระบบข้อมูลเวลามาตรฐาน (Standard Time Data Systems)
5. ระบบตารางเวลาพื้นฐาน (Predetermined Motion Time Systems)
6. การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study – Intensive Sampling)

2.3.2 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

1. ใช้ในการกำหนดต้นทุนมาตรฐานและจัดเตรียมงบประมาณ
2. ประมาณต้นทุนการผลิต เพื่อกำหนดราคาผลิตภัณฑ์
3. ใช้ในการจัดสมดุลของสายงานการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้งานคนงานและเครื่องจักร
4. ใช้เป็นข้อมูลในการจัดแผนการผลิตและการกำหนดงานการผลิต
5. ใช้เป็นมาตรฐานเวลาในการทำงาน เพื่อควบคุมต้นทุนการผลิต
6. ใช้ประกอบการศึกษาวิธีการทำงาน เพื่อเปรียบเทียบวัดผลงานก่อนและหลังปรับปรุงวิธีการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.3.3 การกำหนดจำนวนรอบในการจับเวลา

การศึกษาเวลาโดยการใช้นาฬิกาจับเวลาถือเป็นการสุ่มตัวอย่างรูปแบบหนึ่ง เพียงแต่เป็นการสุ่มบนตัวอย่างเดียวที่มีความต่อเนื่อง ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากความแปรปรวนของงาน ความเร็วของพนักงานในการทำงาน และอาจมีงานย่อยแปลกปลอม (Foreign Element) ซ่อนเร้นอยู่ ดังนั้นการจับเวลาเพียงรอบเดียวหรือ 2-3 รอบ ย่อมไม่ใช่ค่าที่แน่นอนพอที่จะใช้เป็นฐานในการคำนวณเวลามาตรฐานได้ การคำนวณหาจำนวนรอบที่เหมาะสมมีหลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลาและค่าความแม่นยำที่ต้องการ แต่ทุกวิธีต้องอาศัยข้อมูลเบื้องต้นจำนวนหนึ่งในการประมาณค่าตัวแทน และค่าความคลาดเคลื่อนเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณสูตรที่ใช้ในการคำนวณแปรเปลี่ยนไปตามขนาดของข้อมูลเบื้องต้นที่นำมาใช้ โดยในที่นี้จะแทนค่าของขนาดของข้อมูลเบื้องต้นนี้ด้วยอักษร n

วิธีที่ 1 เมื่อ n มีขนาดมากกว่า 30 ข้อมูล

สมมติว่าค่าแตกต่างในการบันทึกเวลาแต่ละครั้งเกิดจากสาเหตุของโอกาส (Chance) เพียงครั้งเดียว ดังนั้นค่า Standard Error ของ Mean ของงานย่อย ย่อมเท่ากับ

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma'}{\sqrt{N}} \quad (2.1)$$

โดยที่ $\sigma_{\bar{x}}$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจง \bar{X}
 σ'_N = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทั่วไปของงานย่อย หรือ = σ'
 N = จำนวนข้อมูลที่แท้จริงของการศึกษางานย่อย (Actual Number of Observations of The Element)

แต่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือ Standard Deviation (σ) คือค่า Root-Mean-Square Deviation ของค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย คือ

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2} \quad (2.2)$$

โดย $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

โดยที่ x_i = ค่าเวลาที่อ่านได้ของแต่ละงานย่อย

\bar{x} = เวลาเฉลี่ยที่ได้จากการคำนวณกลุ่มตัวอย่างของงานย่อย

n = จำนวนข้อมูลที่เก็บตัวอย่างของการศึกษางานย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เฉพาะในสถานศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 12

แทนค่า \bar{x} ในสูตร 2.2 จะได้

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}\right)^2} = \frac{1}{n} \sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

ถ้า $\sigma = \sigma'$ และแทนค่าในสูตร 2.1 จะได้

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\frac{1}{n} \sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}}{\sqrt{N}} \quad (2.3)$$

ในการจับเวลาของงานชิ้นหนึ่ง ผู้ทำการศึกษาจะต้องตัดสินใจว่าจะให้ข้อมูลที่ใดมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่าใด โดยปกติแล้วในงานของการศึกษาเวลา มักจะตั้งค่าความคลาดเคลื่อนไว้ที่ $\pm 5\%$ โดยให้มีระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 95% (95% CI) คือ มีโอกาสอย่างน้อย 95 ครั้งจาก 100 ครั้งที่ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้จะอยู่ภายในค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 5\%$ จากค่าความเป็นจริง

จากสมมติฐานว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดมากกว่า 30 ข้อมูล จะมีลักษณะของการแจกแจงเป็นปกติ (Normal Distribution) ดังนั้น 95% CI คือมีพื้นที่ใต้โค้งเท่ากับ 95% ซึ่งจะตรงกับค่า $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ หรือเท่ากับ $Z_{0.975}$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} \quad (2.4)$$

โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 5\%$ คือ $|\bar{x} - \mu| = 0.05\bar{x}$ และ $Z_{0.975} = 1.96$ ดังนั้น จะสามารถแสดงความสัมพันธ์ของสมการข้างต้นได้ว่า

$$0.05 \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 2\sigma_{\bar{x}}$$

แทนค่า $\sigma_{\bar{x}}$ จากสูตร 2.3 จะได้

$$N = \left[40 \frac{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}}{\sum_{i=1}^n x_i} \right]^2 \quad (2.5)$$

ขณะเดียวกันสามารถหาค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลหรือ Relative Accuracy ได้จากสูตร 2.6

$$\text{rel. acc.} = \frac{Z_{\alpha} \times \sigma_{\bar{x}}}{\bar{x}} \times 100\% \quad (2.6)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

วิธีที่ 2 เมื่อ n มีขนาดน้อยกว่า 30 ข้อมูล

ในกรณีที่ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (No. of Cycles) มีจำนวนน้อยกว่า 30 ค่า ค่าความแปรปรวน s^2 (Sample Variance) จะสูง ทำให้การแจกแจงของข้อมูลที่ได้ออกมาเป็นรูปประฆังแบน ในกรณีนี้ควรใช้ t-Distribution แทน ซึ่งจะมีค่า Standard Error ของข้อมูลดังสูตร 2.7 และ 2.8

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2.7)$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{N}} \quad (2.8)$$

เนื่องจากขนาดของข้อมูลมีน้อย ดังนั้นค่า S_x หรือความแปรปรวนจะแปรเปลี่ยนไปตามขนาดของข้อมูล จึงควรใช้ค่าสถิติ t ในการคำนวณค่าแปรปรวน ค่า t หาได้จากสูตร 2.9

$$t_{\frac{\alpha}{2}, v} = \frac{\bar{x} - \mu}{S_{\bar{x}}} \quad (2.9)$$

ซึ่งค่าของ t นี้แปรผันตามขนาดของข้อมูล หรือ Degree of Freedom ถ้าต้องการให้ค่า \bar{X} คลาดเคลื่อนไม่เกิน μ ไม่เกิน $\pm 5\%$ ภายในระดับความเชื่อมั่น 95% จะหาค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้จากสูตรค่าความแม่นยำสัมพัทธ์ หรือ $|\bar{x} - \mu|$ ดังสูตร (2.10)

$$\text{rel. acc.} = \pm \frac{t_{\alpha} \times S_{\bar{x}}}{\bar{x}} \times 100\% \quad (2.10)$$

เพื่อเปรียบเทียบกับค่าความคลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้ คือ $\pm 5\%$ ถ้ามีค่ามากกว่าก็จะเพิ่มค่าของ N ออกไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ค่าความแม่นยำสัมพัทธ์ตามต้องการ [4]

2.4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำงาน

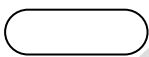



2.4.1 แผนภูมิการไหลพื้นฐาน (Basic Flowchart)

แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอน (หรือกิจกรรม) การไหล วิธีการประมวลผล การรับส่งข้อมูล และผลลัพธ์ของการทำงานสำหรับระบบงาน (System Flowchart) รวมถึงสิ่งที่สนใจต่างๆ เช่น กิจวัตรประจำวันและระบบการตรวจสอบคุณภาพ เป็นต้น และสำหรับการทำงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Program Flowchart) แต่ละเหตุการณ์จะใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน จัดว่าเป็นภาษาสากลที่ใช้ในการสื่อสาร ไม่ว่าจะกรณีย่อยๆ หรือใหญ่ๆ ก็ยังนับเป็นให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ โดยปกติจะยึดการไหลจากบนลงล่าง หรือจากซ้ายไปขวา

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

แผนภูมิการไหลพื้นฐานถูกใช้เพื่อรวบรวมและจัดลำดับความคิด นำไปสู่การวิเคราะห์ปรับปรุงการทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการเปรียบเทียบกระบวนการก่อนและหลังการปรับปรุงได้ รวมถึงการสร้างมาตรฐานการทำงาน อ้างอิงสถาบันมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (American National Standard Institute: ANSI) สัญลักษณ์ที่ถูกใช้บ่อยในการเขียนแผนภูมิการไหลพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรม [5] ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ต่างๆในแผนภูมิการไหลพื้นฐาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
	แสดงการเริ่มต้นหรือจบของแผนภูมิการไหลพื้นฐาน
	แสดงถึงขั้นตอน หรือกิจกรรม หรือการกระทำ
	จุดที่ต้องตัดสินใจ
	แสดงทิศทางการไหลของกระบวนการ

2.4.2 แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart)

2.4.2.1 จุดมุ่งหมายหลักในการใช้งาน Gantt Chart

ระยะเริ่มต้นแผนภูมิแกนต์ถูกนำมาเป็นเครื่องมือในการวางแผนและจัดการการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจวิเคราะห์ได้ว่าแผนภูมิแกนต์อธิบายความสัมพันธ์ของระยะเวลาในการดำเนินงานกับอุปสงค์ของผลผลิตที่วางแผนไว้ โดยมีลักษณะการใช้งานจากบนลงล่าง เริ่มจากการสร้างกรอบระยะเวลาแล้วจึงวางแผนกิจกรรมตามลำดับการเกิด นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการคือ การระบุผู้รับผิดชอบที่เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ นับเป็นแนวคิดของการทำธุรกิจแบบ “Lean” ในปัจจุบันก็เทียบได้ นอกจากนี้แผนภูมิแกนต์ยังสามารถบันทึกปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้อีกด้วย ทำให้การวางแผนเป็นไปอย่างต่อเนื่องจากการติดตามผล

2.4.2.2 อรรถประโยชน์อื่น ๆ ของ Gantt Chart

นอกจากประโยชน์ตามจุดประสงค์หลักข้างต้นแล้ว Gantt Chart ยังมีประโยชน์ที่ได้รับการกล่าวขานจากผู้ใช้งานจริงมากมาย [6] มีดังนี้
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

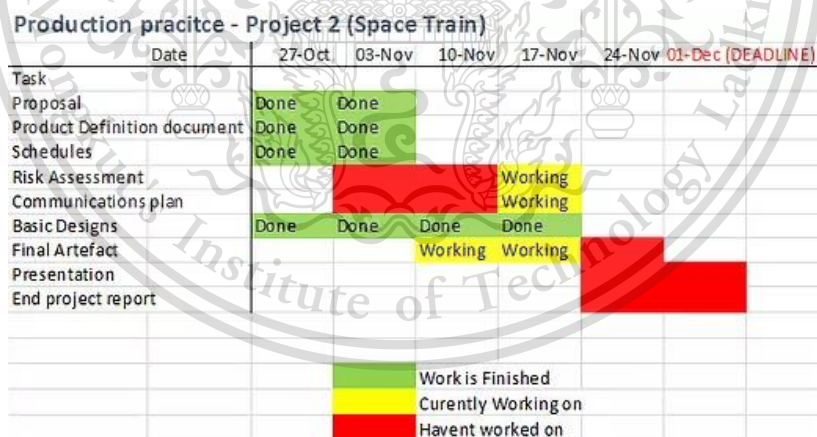
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- ปรับเปลี่ยนขนาดของการวางแผนได้ กล่าวคือ มีความเหมาะสมกับการวางแผนโครงการขนาดเล็ก การวางแผนภาพรวมโครงการขนาดใหญ่ หรือ มีการสร้างแผนงานขนาดเล็กภายใต้โครงการขนาดใหญ่ เป็นต้น

- ใช้ในการประสานงานระหว่างแผนก/หน่วยงาน เมื่อมี Gantt Chart อยู่ในมือคนละใบ ภาษาที่ใช้สื่อสารในการทำงาน ก็มักจะเป็นเรื่องเดียวกัน ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ทำให้สามารถหลีกเลี่ยงความคาดเคลื่อนของการสื่อสารได้เป็นอย่างดี

- เมื่อผู้ใช้งานได้นำ Gantt Chart มาปรับใช้ในการทำงานอย่างสม่ำเสมอแล้ว ผู้ใช้งานจะสามารถเห็นรูปแบบของการเกิดปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำ ทำให้มีข้อมูลเพียงพอในการตัดสินใจวางแผนงานเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น อาจเกิดการสังเกตเห็นปัญหาซ้ำ ในระหว่างเดือนมกราคม ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แล้วพบต้นเหตุของปัญหา ก็สามารถวางแผนเพื่อลดผลกระทบของปัญหาได้ในการวางแผนครั้งต่อไป

- Gantt Chart สามารถนำมาปรับใช้ให้เป็นไปในรูปแบบที่สามารถติดตามความก้าวหน้าของโครงการได้มากขึ้น วิธีที่นิยมที่สุด คือ การกำหนดสีที่ใช้สำหรับกราฟฟิคที่แตกต่างกัน เช่น สีเขียวสำหรับขั้นตอนที่สำเร็จลุล่วงตามระยะเวลาที่วางแผนไว้ สีเหลืองสำหรับขั้นตอนที่กำลังดำเนินการ และ สีแดงสำหรับขั้นตอนที่ยังไม่ได้ดำเนินการตามแผน หรือ ดำเนินการช้ากว่าแผนงาน



รูปที่ 2.2 ลักษณะของ Gantt Chart [7]

2.4.2.3 เหตุผลที่ทำให้ Gantt Chart เป็นที่นิยม

เหตุผลหลัก คือ ความง่ายของการใช้งาน หลักการของ Gantt Chart เรียบง่าย จัดทำง่ายและสื่อสารง่าย อีกทั้งยังไม่ต้องพึ่งพาการใช้งบประมาณสูงในการวางแผน แม้มีเพียงกระดาษกับปากกา การวางแผนก็พร้อมที่จะเริ่มต้นได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

2.4.2.4 กบดักการใช้ Gantt Chart

เมื่อพัฒนา Gantt Chart ของโครงการแล้ว ญุญแจสำคัญเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จของโครงการนั้น คือ ความมีวินัยในการดำเนินงานตามกิจกรรมที่ได้วางแผนไว้ตามขั้นตอนและระยะเวลาที่กำหนด อีกประการที่ผู้ใช้งานต้องระลึกถึงอยู่เสมอ นั้น คือ Gantt Chart ไม่ใช่เครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดเส้นตาย หรือเตือนผู้ใช้งานเมื่อจะถึงเส้นตายของการส่งงาน แต่ผู้ใช้งานควรใช้ Gantt Chart เพื่อใช้กำหนดการจาก ตารางเวลาให้เป็นประโยชน์ต่อการสื่อสารระหว่างคณะทำงาน เพื่อสร้างประสิทธิภาพและคุณภาพของ การทำงานของโครงการ Gantt Chart ยังคงเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน ถึงแม้จะผ่านไปกว่าศตวรรษแล้ว มีผู้พัฒนาแอปพลิเคชันหลายรายที่ทำงานพัฒนาเครื่องมือนี้ให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลมากยิ่งขึ้น ถึงแม้จะมี รูปแบบการวางแผนอื่นๆ ตามการพัฒนาของเทคโนโลยีมากขึ้น Gantt Chart ก็ยังได้รับการตอบสนองที่ดี ในการวางแผนโครงการและการติดต่อประสานงานระหว่างคณะทำงาน

2.4.2.5 ข้อดีและข้อเสียของแผนภูมิแกนต์

ข้อดีคือ แผนภูมิแกนต์เป็นเทคนิคหรือวิธีการที่ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผน กำหนดเวลา และควบคุมเวลาในเวลาในการดำเนินงานของโครงการ จะสามารถเห็นรายละเอียดของ โครงการนั้น ทราบระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละงานและลำดับของการทำงาน ทำให้เข้าใจภาพรวมของระบบได้ ง่ายขึ้น ใช้วางแผนและแสดงตารางเวลาของโครงการ และช่วยติดตามความคืบหน้าของโครงการ

ข้อเสีย คือ ไม่สามารถบอกได้ว่าถ้ากิจกรรมที่เกิดขึ้นก่อนหน้าเกิดความล่าช้าแล้วจะเกิด ผลกระทบอย่างไรต่อกิจกรรมที่เกิดขึ้นทีหลัง [5]

2.5 การวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวัน

การวิเคราะห์การทำงานของพนักงานแบบทีละคน โดยกิจกรรมของพนักงานมีความยืดหยุ่น (มีกิจกรรมหรืองานหลายอย่าง) ที่มีลำดับการทำงานไม่แน่นอน อาจมีการเดินทางไปทำงานหลายพื้นที่ เช่น พนักงานในแผนกตรวจสอบคุณภาพ แม้บ้านทำความสะอาด พนักงานในสำนักงาน พนักงานในธนาคาร พนักงานร้านอาหาร พนักงานบริการลูกค้า เป็นต้น ซึ่งจะเก็บข้อมูลแบบระยะยาวและต่อเนื่อง

ประโยชน์ของการศึกษาการทำงานของพนักงานแบบทีละคนและแบบต่อเนื่อง คือการหาหนทาง หรือแนวทางที่จะปรับปรุงค่าเปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์พนักงาน (Percent of Labor Utilization) รวมไปถึงการลดเวลาการทำงานล่วงเวลา และการลดจำนวนพนักงานโดยรวม ช่วงเวลาที่สนใจจะเป็น แบบระยะยาว เช่น การศึกษาพนักงานทีละ 5 คน (วันละ 8 ชั่วโมง) เป็นต้น การศึกษาการทำงานของ พนักงานแบบทีละคนต้องอาศัยนักจับเวลาอย่างน้อย 1 คนมาเฝ้าสังเกตการณ์ติดตามพนักงานคนนั้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์อื่นเป็นการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตลอดเวลาทั้งวัน โดยจะบันทึกกิจกรรมและเวลา ซึ่งมักเป็นการจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Stop Watch) แล้วค่อยนำมาหาเวลาที่แท้จริงหลังจากนั้น

ขั้นตอนการวิเคราะห์การทำงานของพนักงานแบบทีละคน แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน [5] คือ

1. การวางแผนเตรียมการบันทึก ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนก่อนทำการบันทึกกิจกรรมและเวลาจริง นับเวลาจำเป็นต้องลงพื้นที่สำรวจศึกษาการทำงานของพนักงานคนนั้นเบื้องต้นก่อน เพื่อสร้างแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลอย่างเหมาะสมและบันทึกข้อมูลอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ต้องศึกษาและกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม เพื่อป้องกันความลำเอียงที่อาจเกิดขึ้นจากการจับเวลาซ้ำของกิจกรรม

2. ทำการบันทึก สิ่งที่นักจับเวลาจะต้องทำการจดบันทึกในขั้นตอนจะมี 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนที่ 1 กิจกรรมหรืองานและส่วนที่ 2 คือเวลาที่เริ่มกิจกรรมหรือสิ้นสุดกิจกรรม ซึ่งจุดสิ้นสุดของกิจกรรมหนึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมถัดไป ในกรณีที่ม้งานผิดปกติเกิดขึ้นรวมถึงการทำภารกิจส่วนตัว (ดื่มน้ำหรือเข้าห้องน้ำ) จำเป็นต้องระบุรายละเอียดของกิจกรรมนั้นให้ชัดเจน เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ต่อไป ส่วนเรื่องวันที่สุ่มเลือกเข้าไปศึกษา ต้องเป็นวันที่พนักงานคนนั้นทำงานอย่างปกติมากที่สุด นักจับเวลาต้องเตรียมพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ

3. ทำการวิเคราะห์ หลังจากจับเวลาทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว เวลาที่แท้จริงของแต่ละกิจกรรมหรือแต่ละงานจำเป็นต้องถูกคำนวณออกมา ส่วนกระดาษที่ถูกจดบันทึกของการลงพื้นที่จริงในขั้นตอนที่ 2 ควรจะบันทึกเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ กิจกรรมหรืองานจะถูกเรียบเรียงและแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น พร้อมทั้งรวมเวลาของกิจกรรมหรืองานที่ซ้ำเข้าด้วยกัน และคำนวณหาสัดส่วนเวลาของกิจกรรมนั้น สุดท้ายแนวความคิดการปรับปรุงพื้นฐาน คือ การใช้หลักการ ECRS เข้ามาช่วย

2.5.1 ประเภทของกิจกรรมในมุมมองของการเพิ่มคุณค่า

ปกติกิจกรรมหรืองานย่อยจะถูกจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.5.1.1 กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value-Added Activity: VA)

กิจกรรมที่จำเป็นต่อการผลิต เพราะเพิ่มคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงาน (Productive Operations) คือ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างกับวัตถุดิบจนนำไปสู่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (หรือการเพิ่มหน้าที่ให้แก่ผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงาน) ซึ่งเป็นสิ่งที่ลูกค้าเต็มใจ

2.5.1.2 กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity: NVA)

กิจกรรมที่ถูกปฏิบัติอยู่เป็นหนึ่งในเงื่อนไขหรือเป็นขั้นตอนของการทำงาน ณ ปัจจุบัน แต่ปราศจากการเพิ่มคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ (Unproductive Operations) อย่างชัดเจน จัดว่าเป็นความสูญเปล่าและจำเป็นต้องกำจัดออกไป (หรือให้เหลือน้อยที่สุด) เช่น ระยะเวลาการเคลื่อนย้ายแต่ละแผนกมา

เกินไป การเพิ่มขึ้นของจำนวนชิ้นงานระหว่างกระบวนการ (Work in Process) จำนวนพนักงานที่มากเกินไป ค่าใช้จ่ายติดตามผู้จัดหาสินค้า (Supplier) มากเกิน เครื่องจักรเสียบ่อย ของเสียและงานซ่อมแซม การรอคอย เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้ถือเป็นงานที่เพิ่มต้นทุนและเวลาการผลิตซึ่งไม่มีคุณค่า

2.5.1.3 กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non-Value Added Activity: NNVA)

ถือเป็นความสูญเปล่าแต่จำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การตรวจสอบคุณภาพกิจกรรมที่เกิดขึ้นตามกฎหมายและกิจกรรมเพื่อชุมชน บางกิจกรรมของการเคลื่อนย้ายวัสดุ (Material Handling) เป็นต้น ลูกค้าน่าจะไม่ยินดีจ่ายเงินให้

2.5.2 เปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์และเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเปล่า

เปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์ (Percent of Utilization) เป็นสัดส่วนระหว่างเวลาที่ทรัพยากรทำงานก่อนประโยชน์ รวมถึงเชื่อว่าก่อนประโยชน์ (หรือถูกใช้ประโยชน์) กับเวลาทั้งหมดที่มีให้สำหรับการทำงาน ตัวอย่างทรัพยากรที่ถูกวัดการใช้ประโยชน์ มักจะมีต้นทุนหรือมูลค่าที่สูง เช่น พนักงาน เครื่องจักร เครื่องไม้เครื่องมือ พื้นที่การใช้สอย สถานีนงาน และสายการผลิตหรือสายการประกอบ เป็นต้น

สูตรการวัดเปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์ที่ตรงนิยามมากที่สุด สามารถใช้ได้กับทุกอุตสาหกรรมและทุกระดับขั้นการผลิต (ระดับพนักงาน สถานีนงาน หรือสายการผลิต) เพราะอยู่บนพื้นฐานของเส้นเวลา (Timeline) ของการทำงานจริง แต่อาจต้องใช้นักจับเวลามาสังเกตการณ์และบันทึกการทำงานของทรัพยากรนั้นในช่วงเวลาที่สนใจ (เช่น ตลอด 8 ชั่วโมงทำงาน) สามารถคำนวณจากสูตร 2.11 ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์} = \frac{\text{เวลาที่ทรัพยากรทำงานจริง}}{\text{เวลาทั้งหมดที่มีให้สำหรับการทำงาน}} \times 100 \quad (2.11)$$

เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเปล่า (Percent of Idle Time) เพื่อใช้วัดการว่างงานหรือการไม่ได้ทำงานของทรัพยากร (พนักงาน หรือเครื่องจักร เป็นต้น) ที่เกิดขึ้นในสถานีนงาน ซึ่งมักเกิดการรอคอยชิ้นงาน สามารถคำนวณจากสูตร 2.12 ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเปล่า} &= \frac{\text{เวลาที่ทรัพยากรว่างงาน}}{\text{เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน}} \times 100 \\ &= 100 - \text{เปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์} \end{aligned} \quad (2.12)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

2.5.3 ค่าคาดหวัง (Expected Value)

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีฟังก์ชันความน่าจะเป็น $f(x)$ ค่าคาดหวังของ X แทนด้วย $E(X)$ คือค่าเฉลี่ยของตัวแปรสุ่ม ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงแนวโน้มสู่ศูนย์กลาง นั่นคือ $E(X) = \mu$ และมีค่าเท่ากับสมการที่ 2.13 เมื่อ X เป็นตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องและมีค่าเท่ากับสมการที่ 2.14 เมื่อ X เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง

$$E(X) = \sum_x x \cdot f(x) \quad (2.13)$$

$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx \quad (2.14)$$

จากการคำนวณค่าเฉลี่ย $\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$ ข้างต้น อาจเขียนในรูปของ $\mu = \sum_{i=1}^N x \cdot \frac{1}{N}$ ซึ่งค่า $\frac{1}{N}$ คือฟังก์ชันความน่าจะเป็น $f(x)$ ของตัวแปรสุ่ม X จำนวน N ข้อมูลที่มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากัน [8]

2.6 ความสูญเสียเปล่า 8 ประการ (8 Wastes)

2.6.1 การผลิตที่มากเกินไปโดยไม่จำเป็น (Over Production)

ความสูญเสียประเภทนี้อาจมีผลมาจากความต้องการต้นทุนต่อหน่วยต่ำที่สุด ผู้ประกอบการจึงผลิตสินค้าในแต่ละครั้งเป็นปริมาณมาก โดยไม่คำนึงว่างานที่ผลิตได้นั้นจะได้นำไปใช้ทั้งหมดในการผลิตถัดไปหรือขายให้กับลูกค้าได้หรือไม่

แนวทางการปรับปรุง

- วางแผนการผลิต ผลิตตามชนิดที่ต้องการในปริมาณที่ต้องการเท่านั้น
- ลดขนาดการผลิตในแต่ละล็อตให้เล็กลง
- จัดสมดุลการผลิต เพื่อกำจัดปัญหาจุดคอขวดในสายการผลิต
- ปรับปรุงและพัฒนาพนักงานให้มีความรู้และทักษะหลายด้าน (Multiple Skills) สามารถทำงานแทนกันได้
- ลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรลง (Reduce Set up Time)

2.6.2 การมีของเสีย (Defect)

ของเสียจากขั้นตอนการผลิต โดยที่ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถตรวจสอบของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตได้ทันที ความสูญเสียนี้อาจเกิดจากความละเลยของพนักงานรวมถึงหัวหน้าไม่

ควบคุมดูแล ปล่อยให้งานผ่านเลยไป และเมื่อองค์กรมีการตรวจสอบ ก็พบว่าเกิดของเสียเป็นจำนวนมาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ความสูญเสียประเภทนี้นอกจากทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นแล้วยังต้องเสียเวลาแก้ไขซ่อมแซมให้งานออกมาตรงไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ตามที่ต้องการ หรือต้องทิ้งทั้งหมด

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

แนวทางการปรับปรุง

- พัฒนาวิธีการทำงาน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดของเสียซ้ำ
- สร้างระบบการประกันคุณภาพให้กับทุกระบวนการที่เกี่ยวข้อง เพื่อไม่ให้เกิดการส่งต่อของเสียให้กระบวนการถัดไป
- ค้นหาปัญหาด้วยเครื่องมือคุณภาพต่างๆ
- ตอบสนองการแก้ปัญหาที่รวดเร็ว (Quick Response)
- ปรับปรุงการออกแบบและจัดวางผังการผลิต กำหนดมาตรฐานการทำงานและมาตรฐานการตรวจสอบงาน

2.6.3 การมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น (Unnecessary Inventory)

ความสูญเสียประเภทนี้เกิดมาจากการสั่งซื้อวัสดุมาเก็บไว้คราวละมากๆ เพื่อจะมีวัสดุใช้ไม่ขาดมือ วิธีนี้ทำให้เกิดต้นทุนเพิ่มในด้านค่าเก็บรักษา ค่าเช่าโกดัง ค่าแรงงานต่างๆ และหากการจัดการด้านวัสดุคงคลังไม่ดีพอ วัสดุอาจเสื่อมสภาพได้

แนวทางการปรับปรุง

- ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการ เพื่อลดการสะสมของงานระหว่างกระบวนการ
- สร้างระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี
- ปรับปรุงการจัดเก็บให้มีลักษณะ เข้าก่อน - ออกก่อน (First In First Out)
- ใช้หลักการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control)

2.6.4 การมีกระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Processing)

ความสูญเสียประเภทนี้มีสาเหตุมาจากขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ มีการทำงานซ้ำซ้อนกัน การวางแผนการทำงานไม่รัดกุม ทำให้องค์กรต้องแก้ไขบ่อยครั้งหลังการผลิต และเป็นการเพิ่มต้นทุนโดยไม่จำเป็น

แนวทางการปรับปรุง

- ศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนของกิจกรรมหรือกระบวนการทั้งหมด เพื่อพิจารณาว่ากิจกรรมใดที่สร้างมูลค่าเพิ่มต่อกระบวนการ และกิจกรรมใดก่อให้เกิดความสูญเปล่า
- หาทางขจัดความสูญเปล่าด้วยการนำหลักการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Techniques) เพื่อปรับลดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก
- ปรับปรุงกระบวนการเตรียมการผลิต ลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรให้น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารไปใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

2.6.5 การเคลื่อนไหวกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion)

ความสูญเสียนี้เกิดจากการจัดสภาพการทำงานไม่ดี คือ การจัดวางตำแหน่งระหว่างคนและสิ่งของต่างๆไม่เหมาะสม พนักงานปฏิบัติหน้าที่โดยต้องก้ม เอียง เอื้อม ลุกเดิน รีบ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้อาจนำมาซึ่งความเสียหายของงาน

แนวทางการปรับปรุง

- ปรับปรุงการเคลื่อนไหวกายโดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกมาใช้ (Tooling and Fixture)
- ศึกษาการเคลื่อนที่การทำงาน (Motion Study) ให้เหมาะสมและมีเคลื่อนไหวน้อยที่สุด
- พัฒนาพนักงานให้มีความรู้และทักษะหลายด้าน และสามารถทำงานแทนกันได้
- จัดวางแผนผังกระบวนการให้เหมาะสมเพื่อลดการเดินให้น้อยที่สุด

2.6.6 การขนส่งที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation)

เป็นความสูญเสียต่อการขนส่งหรือขนย้าย ไม่ว่าจะเป็นการย้ายระหว่างแผนกจากชั้นบนลงชั้นล่าง จากโกดังเก็บของสู่โรงงานหนึ่ง เพื่อส่งต่อไปยังโรงงานถัดไป กิจกรรมเหล่านี้ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าแก่วัสดุ สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ ฉะนั้นควรมีการควบคุมให้มีการขนส่งน้อยที่สุด

แนวทางการปรับปรุง

- ออกแบบและจัดวางผังการผลิต เพื่อลดการขนส่งให้น้อยที่สุดและมีระยะทางน้อยที่สุด
- ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสมกับวัสดุและผลิตภัณฑ์

2.6.7 การรอคอย (Waiting)

เป็นการสูญเสียเวลาไปกับการรอ มีสาเหตุมาจากความไม่พร้อมหรือเหตุขัดข้องต่างๆ เช่น เครื่องจักรขัดข้อง การรอวัตถุดิบ การรอรับช่วงงาน เนื่องจากพนักงานใหม่ยังไม่เข้าใจงาน การรอการแก้ไขงานที่ผิดพลาด เช่น การผลิตงานไม่ได้ขนาด เป็นต้น

แนวทางการปรับปรุง

- ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน เพื่อลดปัญหาการรอคอย
- จัดปริมาณคนและเครื่องจักร เพื่อให้เกิดการสมดุลในสายการผลิต
- ปรับปรุงกระบวนการเตรียมการผลิต ลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรให้น้อยที่สุด
- จัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อลดปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งเป็นสาเหตุของการรอคอย
- พัฒนาพนักงานให้มีความรู้และทักษะหลายด้าน และสามารถทำงานแทนกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.6.8 ความคิดสร้างสรรค์ที่ไม่ถูกนำมาใช้ (Unused Creativity)

ความสูญเสียจากความคิดสร้างสรรค์ สาเหตุมาจากการถูกปิดกั้นโอกาสในการแสดงความคิดเห็น
แนวทางการปรับปรุง คือ จัดให้มีกิจกรรมปรับปรุงร่วมกัน เช่น 5ส โคเซ็น กิจกรรมลดความ
สูญเสียเปล่าให้เป็นศูนย์ [9]

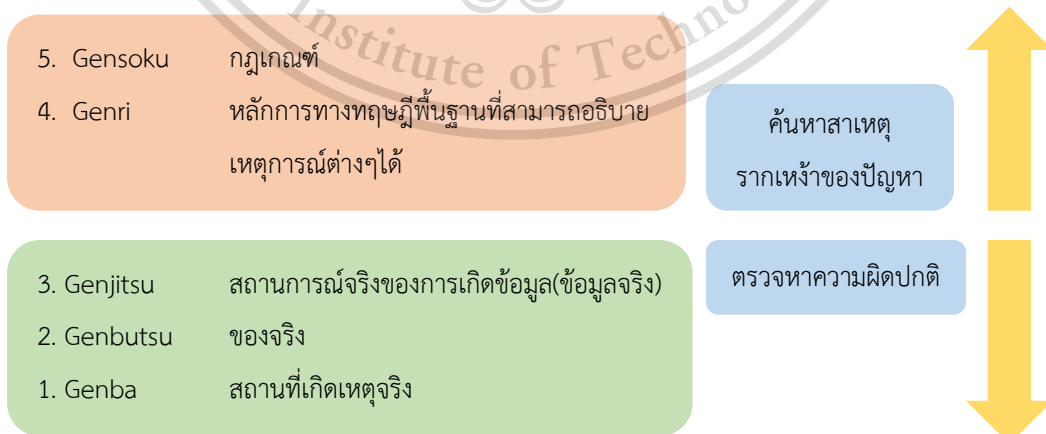
2.7 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis

2.7.1 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis

การวิเคราะห์ Why-Why Analysis หรือการวิเคราะห์ทำไม-ทำไม จะเป็นการวิเคราะห์ หาสาเหตุ
รากเหง้าของปัญหา เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมาก หากผู้วิเคราะห์มีความเข้าใจและม
ความชำนาญในงานที่ทำอยู่ รวมถึงความรู้ด้านวิศวกรรมที่ Toyota 5-Why Analysis ถูกใช้เป็นเครื่องมือ
หลักในการวิเคราะห์ปัญหา ส่วนใหญ่การใช้หลักการ Why-Why Analysis นั้น เป็นไปเพียงเพื่อนำเสนอ
ต่อลูกค้า เมื่อเกิดปัญหาจากลูกค้าเท่านั้น แต่ปัญหาเดิมยังคงเกิดขึ้นอยู่เรื่อย ๆ อาศัยเพียงการตรวจสอบที่
ถี่ขึ้นซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าตามมา การวิเคราะห์ Why-Why Analysis นั้นเป็นเพียงเครื่องมือ ในการ
วิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าเท่านั้นการจะทำให้ปัญหาจะหมดไป จึงจำเป็นต้องประยุกต์หลักการอื่นๆ
เข้ามาช่วย เช่น เทคนิค Poka-Yoke และ Triz เป็นต้น ขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาที่วิเคราะห์

2.7.2 5 Gen

5 Gen จะทำให้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาผ่าน Why-Why Analysis ได้ถูกจุดโดยลงไปสัมผัส
พื้นที่จริง ของจริง สภาพการณ์จริง ในขณะที่เกิดการปฏิบัติงาน จะทำให้วิเคราะห์สาเหตุถูกจุด



การเข้าไปดูเหตุการณ์ในพื้นที่เพื่อทำความเข้าใจกับเรื่องราวที่เกิดขึ้นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และอ้างถึงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
รูปที่ 2.3 แผนภาพสรุปการใช้งานในแต่ละ Gen [10]

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากรูปที่ 2.3 จะเป็นการจำแนกลักษณะการใช้งานของแต่ละ Gen เพื่อให้เข้าใจถึงการเข้าไปแก้ไขปัญหาหรือการปรับปรุง โดยหากเป็นการแก้ไขปัญหามันจะใช้แค่ 3 Gen ก็เพียงพอ ตั้งแต่ Genba Genbusu และ Genjisu โดย 3 Gen แรกนั้นเป็นการตรวจหาความผิดปกติของการทำงาน ส่วนการปรับปรุงนั้นจะเป็นการ “ค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา” ให้ใช้อีกสอง Gen ที่เหลือคือ Genri และ Gensoku มาทำการอธิบายถึงสาเหตุที่อาจเป็นไปได้ของปัญหา ในหลายๆครั้ง 3 Gen ก็เพียงพอ ส่วนปัญหาเรื้อรัง มักจะต้องใช้อีกสอง Gen ที่เหลือในการปรับปรุง

2.7.3 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis ควบคู่กับ 5 Gen

สืบเนื่องจากการวิเคราะห์ด้วย Why-Why Analysis ในอดีตมีข้อด้อยคือ ขาดการทวนสอบจากสถานที่จริง ทำให้ปัญหาจริงๆไม่ได้รับการแก้ไข และค่อนข้างจะเอนเอียงในการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงต้องใช้หลักการของ 5 Gen เข้าไปด้วย ในหลายๆครั้งผู้ที่ทำการวิเคราะห์หรือทีมงาน อาจจะต้องไปเข้าไปในสถานที่ทำงานมากกว่า 10 ครั้งขึ้นไปในแต่ละหัวข้อที่ทำการวิเคราะห์ เพื่อมองสภาพการและค้นหาคำอธิบาย ต่อปรากฏการณ์ต่างๆของปัญหาที่เกิดขึ้น และในหลายๆครั้ง สามารถคิดย้อนกลับด้วยการ “ทำให้เกิดของเสีย” โดยเทียบกับของเสียที่เกิดขึ้น เพื่อหาคำอธิบายและปรากฏการณ์ของปัญหา และจะต้องมีการติดตามวัดผลสำเร็จเสมอแล้วจัดทำเป็นมาตรฐานต่อไป

2.7.4 การแก้ไขปัญหาคับด้วย Why-Why Analysis ควบคู่กับ 5 Gen

หลัก Why-Why Analysis 10 ข้อ มีดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ใส่เรื่องหลักเพียงเรื่องเดียวในประโยคแสดง “ปรากฏการณ์” หรือ “สาเหตุ”

ข้อ 2 “ทำไม” ต้องสัมพันธ์กับ “ปรากฏการณ์” และตรงตามหลักการและกฎเกณฑ์

ข้อ 3 “ทำไม” ที่เขียนขึ้นต้องสัมพันธ์กับเหตุผลไม่ว่าจะอ่านไปข้างหน้าหรือย้อนกลับ

ข้อ 4 เขียน “ทำไม” เรียงกันโดยให้ตัวหลังสัมพันธ์กับตัวหน้าและทวนสอบความถูกต้อง

ข้อ 5 สร้างประโยค “ทำไม” ให้ตรงตามเป้าหมายของการวิเคราะห์

ข้อ 6 การเขียน “ทำไม” ที่ทุกคนเข้าใจตรงกัน (อ่านแล้วเข้าใจง่าย)

ข้อ 7 มีเกณฑ์การใช้คำคุณศัพท์ที่ชัดเจน (กระชับ)

ข้อ 8 อย่าใช้คำว่า “ทำไม” ในด้านความรู้สึกของคน (วัดไม่ได้ ก็ปรับปรุงไม่ได้)

ข้อ 9 ค้นหา “ทำไม” ต่อไป จนแน่ใจว่าจะไม่เกิดเหตุการณ์ซ้ำขึ้นอีก (ต้องทวนสอบ)

ข้อ 10 พิสูจน์ความถูกต้องของ “ทำไม” ที่สถานที่จริง (Genba) และกับของจริง (Genbutsu) ใน

ขั้นตอนนี้สำคัญเป็นอย่างมากในการตรวจสอบความถูกต้องของการระดมความเห็น (Brainstorm) รวมถึงการวิเคราะห์ค้นหาความจริงจากสาเหตุที่เป็นไปได้ที่หน้างาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับอ้างอิงใช้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.7.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์ Why-Why Analysis

1. จัดลำดับความสำคัญหัวข้อที่จะทำการปรับปรุง ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเลือกสาเหตุใหญ่มาทำการปรับปรุง โดยเลือกปัญหาจาก KPI ทำไมจึงเลือกจาก KPI ก็เพราะว่าการปรับปรุงใดใด หากไม่สอดคล้องกับกลยุทธ์หลักขององค์กรแล้ว จะทำให้การเติบโตขององค์กรเป็นไปได้ช้า

2. เลือกหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงหรือแก้ไข หลังจากได้สาเหตุหลักที่จะนำมาแก้ไขแล้วให้ทำการเขียนปัญหาให้มีความกระชับและเข้าใจง่าย

3. จัดตั้งทีมงานที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงมาช่วยกันทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ รวมไปถึงพนักงานระดับหน้างานด้วยเพราะเป็นผู้เข้าใจสถานการณ์ดีที่สุด

4. สอบถามสภาพการณ์เบื้องต้น (ตรวจหาความผิดปกติ) ในขั้นตอนนี้จะมีความสำคัญมากในการตรวจหาความผิดปกติของสถานการณ์

5. Brainstorming ในส่วนนี้จะเป็นการระดมความเห็นของทีมงาน แนะนำว่าควรมี Leader Team เพื่อไม่ให้เกิดการระดมสมองกลายเป็นสนามรบและควบคุมการระดมสมอง ให้อยู่ในแนวทางการแก้ปัญหา

6. ตรวจสอบความถูกต้องผ่าน 5 Gen หลังจากระดมสมองและแตกทำไม-ทำไม ออกมาได้แล้ว เบื้องต้นให้พาทีมงานไปดูสถานการณ์จริงและวิเคราะห์ผ่าน 3 Gen แรกก่อน เพื่อตรวจสอบความผิดปกติ โดยเทียบกับมาตรฐาน หากพบว่าทุกโอกาสที่เป็นไปได้อยู่ในมาตรฐานให้ใช้อีก 2 Gen ที่เหลือหมายความว่า การแก้ไอนั้นไม่เพียงพอและจำเป็นจะต้องปรับปรุง

7. จัดทำมาตรการโต้ตอบ หลังจากที่เราพบสาเหตุรากเหง้าแล้ว ให้เราหามาตรการโต้ตอบโดยเน้นให้อยู่ในรูปแบบ Visual Control ซึ่งจะประกอบไปด้วยผู้รับผิดชอบ ระยะเวลา การปรับปรุงใดๆก็ตาม ให้ใช้วิธีการที่ง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำและมีประสิทธิภาพสูง

8. ตรวจสอบความสำเร็จของงาน เมื่อทำการแก้ไขหรือปรับปรุงไปแล้ว ก็ให้ติดตามผลว่าปัญหาดังกล่าวได้เกิดขึ้นซ้ำหรือไม่ หรือลดน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผ่านรูปแบบของกราฟหรือการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ หากพบว่าปัญหาไม่ได้ลดลงให้กลับมาวิเคราะห์ใหม่ทันที แสดงว่ามีสาเหตุที่ตกหล่นไปในการวิเคราะห์ครั้งแรก

9. จัดทำมาตรฐาน หากพบว่ามาตรการโต้ตอบนั้นได้ผล ก็ให้จัดทำมาตรฐานขึ้น เพื่อรักษาไว้ซึ่งระดับคุณภาพต่อไป

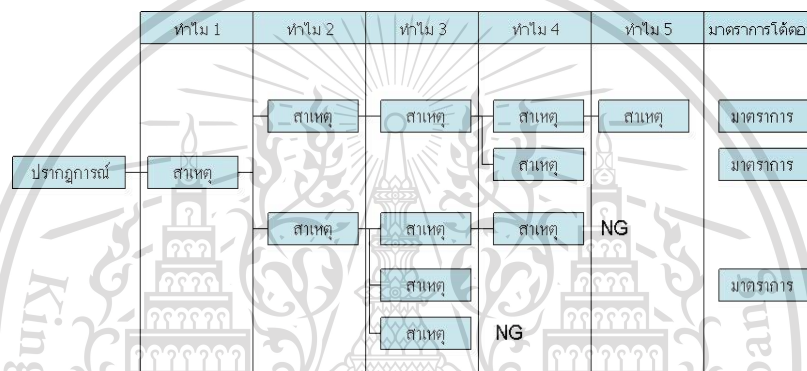
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.7.6 วิธีการวิเคราะห์ Why-Why Analysis

โครงสร้างการเขียน Why-Why Analysis จะมีโครงสร้าง คือ ซ้ายสุดจะเป็นปรากฏการณ์ หรือ ส่วนแสดงปัญหาที่จะแก้ไข จากนั้นจะเริ่มถาม “ทำไม” จนกว่าจะพบสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยทั่วไปพบว่า หากถาม “ทำไม” อยู่ประมาณ 5 ครั้งแล้ว จะพบคำตอบ คำถามคือว่า จำเป็นต้อง 5 หรือไม่ คำตอบคือ ไม่จำเป็น ในหลายๆครั้งถามทำไมแค่ 3 ครั้ง ก็พบคำตอบแล้ว คำถามที่ว่า จะรู้ได้อย่างไรว่า นี่คือสาเหตุรากเหง้า อันดับแรกให้พิจารณาว่า ถ้าสาเหตุนี้ถูกแก้ไขแล้ว ปัญหานี้จะไม่เกิดขึ้นอีกใช่หรือไม่ หรือ ไม่สามารถถามได้อีกแล้ว จากนั้นในส่วนสุดท้าย จะเป็นการหามาตรการโต้ตอบเพื่อแก้ไขปัญหา [10] โดยรูปแบบการเขียนจะเป็นลักษณะดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.4 โครงสร้างการวิเคราะห์ Why-Why Analysis [10]

2.8 หลักของ ECRS

2.8.1. การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate: E)

การกำจัดขั้นตอนงานบางส่วนที่ไม่จำเป็นหรือไม่มีความจำเป็นออกไปจากขั้นตอนการทำงานนั้น การพิจารณาขั้นตอนการทำงานเพื่อกำจัดออก เริ่มพิจารณาว่า “จะกำจัดขั้นตอนการทำงานได้หรือไม่” โดยพิจารณาว่า

- งานขั้นตอนนี้อาจจะไม่มีความสำคัญอีกต่อไปแล้ว
- งานขั้นตอนนี้อาจมีขึ้นเพื่อความสะดวกของพนักงานเท่านั้น
- งานขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่
- งานขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการใช้เครื่องมือที่ดีกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.8.2 การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน (Combine: C)

การรวมขั้นตอนงานหลายๆส่วนเข้าด้วยกันให้เป็นขั้นตอนการทำงานเดียวกัน ในการรวมขั้นตอนหรือส่วนของงานเข้าด้วยกัน กระทำได้โดยพิจารณาว่า “จะรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกันได้หรือไม่” โดยพิจารณาว่า

- การออกแบบสถานที่ทำงานและเครื่องมือใหม่
- การเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงาน
- การเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบและรายละเอียดของชิ้นส่วน
- การเพิ่มทักษะให้แก่พนักงาน

2.8.3 การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange: R)

การจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ตามลำดับก่อนหลังหรือสับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หากลำดับขั้นตอนการทำงานยังคงเหมือนเดิม มักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องของการเคลื่อนย้าย และการไหลของงานที่ไม่สะดวกจำเป็นต้องจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยพิจารณาว่า “จะจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ได้หรือไม่” เพื่อให้เกิด

- การลดขั้นตอนการทำงานบางส่วนให้สั้นลงหรือง่ายขึ้น
- การลดขั้นตอนการขนย้ายวัสดุและการเดินทาง
- การประหยัดพื้นที่ในการทำงานและประหยัดเวลา
- การใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.8.4 การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify: S)

ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานนั้น ให้สามารถทำงานด้วยวิธีที่ง่ายขึ้น ให้สะดวกต่อการทำงานและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าเดิม ในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานจะพิจารณาว่า “จะปรับปรุงขั้นตอนการทำงานได้หรือไม่” [11] โดยดำเนินการดังนี้

- การวางผังสถานที่ทำงานใหม่
- การออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ให้ดีขึ้น
- การฝึกพนักงาน การควบคุมงาน และการให้บริการอย่างดี
- การแบ่งชิ้นงานให้ย่อยลงถ้าจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิระพัฒน์ พันธุ์ทอง (2559) [12] ทำการศึกษาการทำงานและจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Observation: CO) พบว่าร้อยละการทำงานที่ก่อให้เกิดผลผลิตของพนักงานและร้อยละการทำงาน of เครื่องจักรต่ำกว่ามาตรฐาน เนื่องจากการพักผ่อนเวลาของพนักงานและปัญหาการหยุดทำงานของเครื่องจักร ทำการวิเคราะห์ด้วยคำถามทำไม-ทำไมและการวิเคราะห์กระบวนการด้วยหลักการ ECRS เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข ผลลัพธ์คือสามารถเพิ่มผลผลิตจากเดิม 120 ต้นต่อวันเป็น 140 ต้นต่อวัน และลดพนักงานในสถานีนงานจากเดิม 2 คนต่อกะเหลือ 1 คนต่อกะ

รณิดา ชนะเพิ่มทวี (2561) [13] ศึกษาสภาพปัจจุบันพบว่ากิจกรรมของพนักงานส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการและเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ จึงนำเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการมาประยุกต์ใช้ ผลการดำเนินงานสรุปว่าสามารถลดจำนวนพนักงานในตำแหน่งต่างๆ จากทั้งหมด 12 คน เหลือ 8 คน มีอัตราการใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นจาก 48 เปอร์เซ็นต์เป็น 60 เปอร์เซ็นต์

ณัฐพงศ์ ชูโชติถาวร และ โสภิตา มัชฌมาน (2563) [14] เสนอแนวทางในการออกแบบแผนผังคลังสินค้า เพื่อลดเวลาในการปฏิบัติงานและเพิ่มอรรถประโยชน์ของพนักงานปฏิบัติงาน โดยใช้ทฤษฎีการวางแผนผังโรงงานหรือพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ และเทคนิคการจำลองสถานการณ์ ผลการวิจัยพบว่า การวางแผนผังแบบที่ 4 ซึ่งแผนผังเป็นรูปตัวยู มีผลลัพธ์การจำลองสถานการณ์ที่ดีที่สุด ระยะเวลาเฉลี่ยการไหลของพาเลทภายในคลังสินค้าลดลงร้อยละ 9 ระยะทางเฉลี่ยในการทำงานลดลงร้อยละ 19.9 จำนวนพาเลทที่สามารถทำงานได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 26.5 ระยะเวลารอคอยในกระบวนการหยิบสินค้าที่ชั้นวางขนาดใหญ่ร้อยละ 6.7 และพบว่าอรรถประโยชน์ของพนักงานใน 4 แผนกหลักเพิ่มขึ้นร้อยละ 19, 12, 13 และ 10 ตามลำดับ

พัฒน์พงศ์ น้อยนวล และ ธนัญญา วสุศรี (2555) [15] ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงระบบการขนส่งภายในคลังสินค้า โดยแนวคิดของลีน (Lean Manufacturing) จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพกิจกรรมการไหล พบว่าเกิดการรอคอยในระบบการจัดส่ง เกิดสินค้าคงคลังในปริมาณสูง การจัดเก็บสินค้าไม่เพียงพอและเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นจึงได้นำเอาแนวความคิดลีนคือระบบการขนส่งแบบทันที มาประยุกต์ร่วมกับโปรแกรมจำลองสถานการณ์ Arena Simulation โดยนำเสนอแนวทางการปรับปรุง 2 แนวทาง คือ 1) การประยุกต์ใช้ระบบคัมบังและ 2) การประยุกต์ใช้ระบบคัมบังและการส่งสินค้าทันที จากการวิเคราะห์พบว่าผลของแนวทางที่ 1 และแนวทางที่ 2 สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังได้ 10.24% และ 2.37% ตามลำดับและลดเวลาการรอคอยเหลือ 0 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์ และคณะ (2563) [16] ทำการศึกษากระบวนการประกอบผลิตภัณฑ์ของเล่นไม้ ยางพาราประเภทกล่องถ่ายรูป โดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาและหลักการวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า มีขั้นตอนการประกอบและการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม จึงได้นำเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา เทคนิค ECRS และหลักการวิทยาศาสตร์มาทำการปรับปรุงสามารถลดขั้นตอนในการประกอบเดิม 8 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 7 ขั้นตอน เวลามาตรฐานในการประกอบแบบเดิม 3.254 นาทีต่อชิ้น เหลือ 2.508 นาทีต่อชิ้น เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการประกอบได้ 25.96 เปอร์เซ็นต์

พิรวัตร ลือสัก และ สมควร สงวนแพง (2560) [17] ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม คือ การศึกษางาน การจับเวลา แผนผังสาเหตุและผล เทคนิคการปรับปรุงงานเพื่อลดความสูญเปล่า ECRS เวลาการทำงานก่อนการปรับปรุง คือ 214.34 วินาทีต่อกิโกรัมต่อคน ผลกระทบไม่เสียรูปทรงเฉลี่ย ร้อยละ 94.97 จึงได้ปรับปรุงโดยใช้เครื่องมือเม็ดกระดาษและเทคนิค ECRS เวลาการทำงาน หลังปรับปรุง คือ 57.25 วินาทีต่อกิโกรัมต่อเครื่อง ผลกระทบไม่เสียรูปทรงเฉลี่ยร้อยละ 99.51 จากผลดังกล่าวทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละ 73.29

รัตนพงษ์ พงษ์สุวรรณ (2561) [18] ประยุกต์ใช้การปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยหลักการ ECRS เริ่มจากการเก็บข้อมูลโดยแผนภูมิกระบวนการปฏิบัติงาน แผนภาพการไหล และแบบบันทึกเวลา โดยใช้เทคนิค 5W1H วิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยหลักการ ECRS ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม วิเคราะห์สมดุลของกระบวนการ จัดทำแผนการปรับปรุงและแก้ไขปัญหา ทดลองและปรับปรุงแก้ไข กำหนดเวลามาตรฐาน พัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานใหม่ ผลการปรับปรุง พบว่าประสิทธิภาพการผลิตชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูปเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 102.50 เวลามาตรฐานในการตรวจสอบ 270.57 วินาที

ปนัดดา ปารมะ (2559) [19] ศึกษาโรงงานกรณีศึกษาที่ทำชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ปัญหาที่พบ คือ ไม่สามารถผลิตได้ตามแผนการผลิต มีความสูญเปล่าและการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรในแต่ละสถานที่แตกต่างกันมาก จึงได้นำเทคนิค ECRS มาจัดสมดุลสายการผลิต และการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์มาปรับปรุงกระบวนการผลิต ผลการปรับปรุงมี 2 แนวทาง คือแบบที่ 1 เน้นการใช้แรงงานคนแบบเดิม แต่มีการลดความสูญเปล่า พบว่าอัตราผลผลิต ประโยชน์ของการใช้ทรัพยากร และประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 21.31%, 14.70% และ 14.69% ตามลำดับ แบบที่ 2 เน้นการใช้เครื่องจักรอัตโนมัติพบว่าอัตราผลผลิต ประโยชน์ของการใช้ทรัพยากร และประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 95.08%, 20.51% และ 19.94% ตามลำดับ จากการจัดสรรทรัพยากรอย่างเหมาะสมสามารถลดการใช้จำนวนทรัพยากรของการปรับปรุงแบบที่ 1 ลดลง 20% และการปรับปรุงแบบที่ 2 ลดลง 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

อำนาจ อมฤก และ ศิลปะชัย วัฒนเสย (2562) [20] จากการศึกษาพบว่าความต้องการของลูกค้ำมีมากขึ้น จึงทำให้การผลิตชิ้นส่วนไม่ทันต่อความต้องการ ได้ทำการปรับปรุงการทำงานคือการออกแบบแม่พิมพ์และกระบวนการผลิต ผลลัพธ์จากการปรับปรุงพบว่าสามารถลดขั้นตอนการทำงานจากเดิม 7 ขั้นตอน เหลือ 4 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละ 42.8 และลดจำนวนเครื่องจักรแม่พิมพ์และพนักงานจากเดิม 7 เครื่อง เหลือ 4 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 42.8

หิรัญ วิริยะกุล (2553) [21] ทำการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กร แนวทางการแก้ปัญหาและผลลัพธ์จากการดำเนินงาน 1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า 2. ปรับปรุงขั้นตอนการบรรจุสินค้าและลดเวลาการปฏิบัติการ 3. เพื่อปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าของบริษัท จากการศึกษาพบว่าการผังคลังสินค้าตามแบบที่ 1 ให้ผลที่น่าพอใจที่สุด เนื่องจากปรับผังคลังสินค้าใหม่ ให้สินค้าแบ่งโซนรับและจ่ายอย่างชัดเจน เพื่อให้ง่ายต่อการจัดเรียงสินค้าและการหยิบสินค้าไปในแต่ละครั้ง เวลาที่ลดลงจากกิจกรรมที่ไม่จำเป็น เวลาลดลง 1 ชั่วโมง 10 นาที และทำให้ให้มีพื้นที่คลังสินค้าเหลือสำหรับการรับเข้ามาเพิ่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานจัดทำปฏิญญาวิพนธ์เรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของแผนกบรรจุผลิตภัณฑ์ จะกล่าวถึงสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา ขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน การวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้า รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหา โดยประกอบด้วยหัวข้อที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 3.1 ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา
- 3.2 ทำการค้นหาค้นหาปัญหาที่พบในสายการผลิต
- 3.3 ทำการศึกษารายละเอียดของสายการผลิตในกระบวนการที่พบปัญหาอย่างละเอียด
- 3.4 ทำการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับกระบวนการที่พบปัญหา
- 3.5 ทำการสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

3.1 ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา

ในขั้นตอนนี้จะทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงาน โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหาร ผู้จัดการฝ่าย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อได้มาซึ่งข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่โรงงานผลิตในแต่ละวัน
2. ลักษณะของกระบวนการผลิต

3.2 ทำการค้นหาค้นหาปัญหาที่พบในสายการผลิต

ในขั้นตอนนี้จะทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิต โดยการเก็บข้อมูลบนพื้นฐานของการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยเทคนิค 4M1E โดยออกแบบตารางเก็บข้อมูลบอกระดับปัญหาที่พบดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลสาเหตุของปัญหาด้วยเทคนิค 4M1E

กระบวนการ	ระดับปัญหาที่พบ				
	คน	เครื่องจักร	วิธีการทำงาน (คน)	วัตถุดิบ	สิ่งแวดล้อมที่ไม่ ปลอดภัย
กระบวนการที่ 1					
กระบวนการที่ 2					
.					
.					
.					
กระบวนการที่ n					

เมื่อนำตารางที่ 3.1 ไปใช้เก็บข้อมูลของสายการผลิตต่างๆของโรงงานกรณีศึกษาเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะทำการวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละสายการผลิต เพื่อทำการเลือกสายการผลิตและกระบวนการย่อยที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรก

3.3 ทำการศึกษารายละเอียดของสายการผลิตในกระบวนการที่พบปัญหาอย่างละเอียด

ในขั้นตอนนี้จะทำการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการที่พบปัญหาในสายการผลิตที่เลือกทำการปรับปรุงด้วยเครื่องมือพื้นฐานต่างๆ ได้แก่ แผนภูมิการไหลพื้นฐาน การวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวัน และแผนภูมิแกนต์ โดยมีรายละเอียดการศึกษาดังนี้

3.3.1 การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานย่อยของกระบวนการที่พบปัญหาด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐาน

ในขั้นตอนนี้จะเริ่มทำการศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลและสังเกตการณ์ รวมถึงสัมภาษณ์พนักงานในกระบวนการผลิตที่พบปัญหา เพื่อให้ได้ข้อมูลต่างๆ สำหรับสร้างแผนภูมิการไหลพื้นฐาน ซึ่งจะถูกใช้ในการรวบรวมและจัดลำดับขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระเบียบ นำไปสู่การวิเคราะห์ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานย่อยของกระบวนการที่พบปัญหา

3.3.2 การวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวันในกระบวนการที่พบปัญหา

ในขั้นตอนนี้จะเริ่มทำการศึกษาดำเนินการบันทึกกิจกรรมและจับเวลาการทำงานของพนักงานที่สัมพันธ์กับงานย่อยต่างๆในแผนภูมิการไหลพื้นฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 3.3.1 แล้วจึงนำมาสร้างแผนภูมิแกนต์ เพื่อแสดงเวลาและกิจกรรมการทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละช่วงการทำงาน เพื่อให้ทราบ

เอกสารนี้ไปถึงอัตราการใช้ประโยชน์ กิจกรรมในมุมมองที่เพิ่มคุณค่าและงานระหว่างกระบวนการในกระบวนการที่พบ
ไม่ว่ากรณีปัญหา นำไปสู่การออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับกระบวนการที่พบปัญหา รั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ทำการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับกระบวนการที่พบปัญหา

ในขั้นตอนนี้จะทำการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับกระบวนการที่พบปัญหาในสายการผลิตที่เลือกทำการปรับปรุงด้วยเครื่องมือพื้นฐานต่างๆ ได้แก่ ความสูญเสียเปล่า 8 ประการ การวิเคราะห์ทำไม-ทำไม และหลักการ ECRS เพื่อทำการออกแบบตารางเก็บข้อมูลดังตารางที่ 3.2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลการวิเคราะห์ในการออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้

กิจกรรม	ทำไม	ทำไม	ทำไม	วิธีการแก้ปัญหา	ECRS
กิจกรรมที่ 1					
กิจกรรมที่ 2					
.					
.					
กิจกรรมที่ P					

เมื่อนำข้อมูลจากตารางที่ 3.2 มาออกแบบเป็นแนวทางการแก้ปัญหาต่างๆที่เป็นไปได้เรียบร้อยแล้ว จะทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแนวทางต่างๆ ผ่านเกณฑ์อัตราการใช้ประโยชน์ กิจกรรมในมุมมองที่เพิ่มคุณค่า และงานระหว่างกระบวนการ ดังตารางที่ 3.3, 3.4 และ 3.5 ตามลำดับ เพื่อทำการคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับกระบวนการที่พบปัญหา

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบอัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของแนวทางที่เป็นไปได้

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง			
		แนวทาง 1	แนวทาง 2	...	แนวทาง m
อัตราการใช้ประโยชน์				...	
อัตราความสูญเสียเปล่า				...	
รวม				...	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.4 เปรียบเทียบกิจกรรมในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าของแนวทางที่เป็นไปได้

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง			
		แนวทาง 1	แนวทาง 2	...	แนวทาง m
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า				...	
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า				...	
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น				...	
รวม					

ตารางที่ 3.5 เปรียบเทียบงานระหว่างกระบวนการมากสุดของแนวทางที่เป็นไปได้ใน 1 ช่วงการทำงาน

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง			
		แนวทาง 1	แนวทาง 2	...	แนวทาง m
งานระหว่างกระบวนการ (ใบ)				...	

3.5 ทำการสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

นำผลการศึกษาที่ได้มาเขียนเป็นบทสรุปการดำเนินงาน พร้อมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้นำผลการศึกษานี้ไปใช้งานจริง สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมสำหรับโรงงานในกรณีศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 34

บทที่ 4

การดำเนินงานและผลการดำเนินการ

ในบทนี้จะเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานกรณีศึกษา ตามขั้นตอนที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 โดยรายละเอียดผลการดำเนินการจะแบ่งเป็น 4 หัวข้อดังนี้

- 4.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา
- 4.2 ปัญหาที่พบในสายการผลิต
- 4.3 รายละเอียดของสายการผลิตในกระบวนการที่พบปัญหาอย่างละเอียด
- 4.4 ออกแบบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับกระบวนการที่พบปัญหา

4.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษามีกำลังการผลิต 1,745 ตันต่อวัน ผลิตขวดแก้วได้หลากหลาย แบ่งกลุ่มได้ดังนี้ กลุ่มอาหาร กลุ่มแอลกอฮอล์ กลุ่มเครื่องดื่ม กลุ่มเครื่องดื่มสุขภาพ กลุ่มเครื่องดื่มให้พลังงาน และกลุ่มอุตสาหกรรมยา โรงงานมีสายการผลิตทั้งหมด 5 สาย โดยสายการผลิตที่ 1, 2, 3 และ 4 ผลิตขวดได้หลากหลายตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ไม่จำเพาะเจาะจง สามารถปรับเปลี่ยนงานได้ ส่วนสายการผลิตที่ 5 ผลิตขวดเบียร์เป็นหลัก มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการปรับเปลี่ยนงานเหมือนสายการผลิตอื่น

4.1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา สายการผลิตที่ 5 มีผลิตภัณฑ์แก้วประเภทเดียว คือ ขวดเบียร์โดยสายการผลิตที่ 5 มีรายละเอียดผลิตภัณฑ์ดังนี้

ชื่องาน	:	TG./TM. 999
ผลิตภัณฑ์	:	620 ML. BEER BOTTLE
ลูกค้า	:	TCC GROUP
การส่งขาย	:	EXPORT
สีขวด	:	เขียว
ขนาดลำตัว	:	73.80 ± 1.5 มิลลิเมตร
ความสูงขวด	:	280 ± 1.6 มิลลิเมตร
น้ำหนักขวด	:	470 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพียงการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



รูปที่ 4.1 ผลผลิตขั้นสุดท้ายของสายการผลิตที่ 5

4.1.2 ข้อมูลกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แก้ว

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แก้วแบ่งออกเป็น 9 ขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบ (Raw Material Preparation) เริ่มตั้งแต่การตรวจรับ และตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบชนิดต่างๆ ตามมาตรฐาน เมื่อวัตถุดิบผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จะถูกจัดเก็บไว้ในคอกเก็บ และถังพักต่างๆ แยกตามชนิดของวัตถุดิบ

2. การชั่งตวงวัตถุดิบ (Weighting) ซึ่งวัตถุดิบถูกเก็บไว้ในไซโลในโรงผสมวัตถุดิบจะถูกนำมาชั่งน้ำหนักให้ได้ค่าตามที่กำหนดไว้ในสูตรผสมของแต่ละสีแก้ว ซึ่งจะมีค่าแตกต่างกัน ทั้งเรื่องชนิดของวัตถุดิบ และค่าน้ำหนัก การชั่งน้ำหนักของวัตถุดิบจะกระทำครั้งละจำนวน 1 โม่หรือ แบช (Batch) ต่อเนื่องกันไปจนได้ปริมาณสำรองตามที่ต้องการ ทั้งนี้ในกระบวนการชั่งวัตถุดิบจะใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม

3. การผสมวัตถุดิบ (Mixing) วัตถุดิบที่ผ่านการชั่งน้ำหนักแล้วจะถูกส่งเข้าโม่ผสม (Mixer) เพื่อที่จะทำให้เกิดการคลุกเคล้าเข้ากัน วัตถุดิบที่ผสมเข้ากันดีแล้ว เรียกว่า “ส่วนผสม” (Batch) จะถูกลำเลียงพร้อมด้วยเศษแก้ว (Cullet) เพื่อส่งไปเก็บยังไซโลของเตาหลอม และรอการป้อนเข้าเตาหลอมต่อไป

4. การหลอม (Melting) วัตถุดิบจะถูกป้อนอย่างต่อเนื่องเข้าไปในเตาหลอม ซึ่งความร้อนในการหลอมแก้วจะได้โดยการใช้ก๊าซธรรมชาติและกระแสไฟฟ้า วัตถุดิบจะถูกหลอมเหลวที่อุณหภูมิในเตาหลอมประมาณ 1,500 องศาเซลเซียส และที่สภาวะนี้ฟองแก๊สที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาการหลอม ไม่ว่าจะเป็น CO_2 และ SO_3 จะค่อยๆ ระบายออกไปจากผิวแก้ว และออกไปจากเตาหลอมผ่านทางปล่อง ซึ่งจะทำให้แก้วมีความพร้อมที่จะทำการขึ้นรูปได้ดี

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

5. การขึ้นรูป (Forming) น้ำแก้วที่ได้จากการหลอมเหลวจะถูกส่งจากเตาหลอมผ่านรางลำเลียงไปยังสายการผลิต น้ำแก้วจะถูกตัดเป็นก้อนแก้ว (Gob) ให้มีขนาด รูปร่างและอุณหภูมิที่เหมาะสม และจะต้องให้ได้น้ำหนักของก้อนแก้วเท่ากับขวดแก้วที่ต้องการด้วย ต่อจากนั้น Gob จะถูกปล่อยให้หยดลงในแบบลंक (Blank) หรือเข้าชุดแรกเพื่อขึ้นรูปขั้นต้นที่เรียกว่า พาริสัน (Parison) ซึ่งจะมีปากที่สมบูรณ์และรูปทรงที่พอเหมาะ เตรียมส่งไปยังอีกเบ้าหนึ่งที่เรียกว่าโมลด์ (Mold) หรือเข้าพิมพ์สำหรับขึ้นรูปลำตัวและกันให้เป็นบรรจุภัณฑ์แก้วที่เสร็จสมบูรณ์ กระบวนการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์แก้วที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันแบ่งเป็น 3 แบบหลัก ได้แก่

- Blow & Blow (B&B) เป็นการขึ้นรูป Parison ด้วยการใช้ลมแรงสูงเป่าอัดน้ำแก้วให้เป็นรูปทรงตามแบบเข้าปากและเบ้า Blank และส่งไปยัง Mold เพื่อเป่าอีกครั้งให้ได้รูปร่างสุดท้ายของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการ วิธีนี้ใช้กับบรรจุภัณฑ์ปากแคบ เช่น ขวดเบียร์ ขวดเหล้า ขวดน้ำอัดลม เป็นต้น

- Press & Blow (P&B) ต่างจาก B&B ตรงที่การขึ้นรูป Parison จะใช้เพื่ออัดน้ำแก้วให้ได้รูปร่างตามแบบเข้าปากและเบ้า Blank แล้วส่งไปยัง Mold โดยใช้เทคนิคการเป่าเหมือนกัน วิธีนี้ใช้กับบรรจุภัณฑ์ขวดปากกว้าง เช่น ขวดบรรจุอาหาร ขวดเครื่องดื่มชูกำลัง เป็นต้น

- Narrow Neck Press & Blow (NNPB) คล้ายกับ P&B เพียงแต่ขนาดของปากที่จะขึ้นรูปสำหรับกระบวนการนี้แคบ เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่ขึ้นรูปด้วยกระบวนการนี้จะมีน้ำหนักเบา และมีความบาง ดังนั้นจึงเหมาะกับบรรจุภัณฑ์ประเภทที่ใช้ครั้งเดียว (One Way)

6. การอบ (Annealing) บรรจุภัณฑ์แก้วที่ขึ้นรูปแล้วจะถูกลำเลียงมาตามสายพานลำเลียงเข้าไปยังรางอบ (Annealing Lehr) เพื่อปรับลดอุณหภูมิลงอย่างช้าๆจากประมาณ 550 องศาเซลเซียส ให้อยู่ที่เย็นลงจนถึงอุณหภูมิปกติ หลังจากนั้นบรรจุภัณฑ์แก้วทุกใบจะถูกเคลือบด้วยน้ำยา Cold-End Spray เพื่อให้ผิวด้านนอกมีความลื่น เรียบสวยงาม และไม่เปื้อนรอยเมื่อเสียดสีกัน

7. การตรวจสอบและการประกันคุณภาพ

- 100% Machine Inspection หลังจากเคลือบน้ำยาแล้วบรรจุภัณฑ์แก้วทุกใบจะต้องผ่านเครื่องตรวจคุณภาพอัตโนมัติ เพื่อที่จะทำการตรวจหาความบกพร่อง (Defects) ต่างๆ ตั้งแต่ปาก ลำตัว ไปจนถึงบริเวณกัน บรรจุภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานจะถูกส่งไปบรรจุในชั้นตอนถัดไป ส่วนบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน จะถูกนำกลับไปหลอมใหม่

- Quality Assurance – Lab tester ทำหน้าที่เสริมความมั่นใจด้านคุณภาพโดยจะสุ่มตรวจสอบสินค้าที่บรรจุพร้อมส่งไปให้ลูกค้าตามมาตรฐานการสุ่มตรวจที่ถูกกำหนดไว้ เพื่อความมั่นใจว่าสินค้าที่ออกจากโรงงานมีคุณภาพได้มาตรฐาน การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์แก้วในห้องแล็บ ถือเป็นประกันคุณภาพอีกส่วนหนึ่ง โดยจะตรวจวัดคุณลักษณะต่างๆทางด้านฟิสิกส์ ไม่ว่าจะเป็นความหนา ขนาด น้ำหนัก

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

การทนต่อแรงกระแทก อุณหภูมิที่แตกต่าง (Thermal Shock) ความสามารถในการทนต่อแรงอัดและสารเคมี ถ้าสินค้าที่ผลิตในล็อตนั้นได้มาตรฐานก็จะถูกส่งไปจำหน่ายยังลูกค้า หากไม่ผ่านมาตรฐานก็จะถูกกักไว้เพื่อนำไปตรวจสอบอย่างละเอียดต่อไป

8. การพิมพ์สี บรรจุภัณฑ์บางชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุเครื่องดื่มและน้ำอัดลมต้องมีการพิมพ์สีเพื่อแสดงตราหรือผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจะถูกล้างสีบางส่วนงานพิมพ์สีซึ่งใช้เทคนิคการพิมพ์ซิลค์สกรีน (Silkscreen Printing) ลงบนพื้นผิวบรรจุภัณฑ์ หลังจากนั้นบรรจุภัณฑ์แก้วที่พิมพ์สีแล้วจะถูกนำไปเข้ารางอบที่มีอุณหภูมิสูงถึง 600 องศาเซลเซียส เพื่อให้สีที่พิมพ์ติดอยู่บนพื้นผิวถาวร

9. การบรรจุ (Packing) บรรจุภัณฑ์แก้วที่ผ่านการผลิตและตรวจสอบทุกขั้นตอนจนแน่ใจว่าได้คุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้าแล้วจะถูกบรรจุด้วยเครื่องบรรจุอัตโนมัติ (Palletizer) จากนั้นจะมีการพันฟิล์มหรือคลุมถุงครอบกระเบาะไว้ให้เรียบร้อย ก่อนที่จะนำไปเก็บไว้ในคลังสินค้ารอการจัดส่งต่อไปยังลูกค้า

4.2 ปัญหาที่พบในสายการผลิต

โรงงานผลิตประกอบด้วยสายการผลิตทั้งหมด 5 สายการผลิต มีกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แก้วทั้งหมด 9 ขั้นตอน สามารถออกแบบตารางเพื่อแสดงปัญหาที่พบแต่ละสายการผลิตแต่ละกระบวนการผลิตได้ดังตารางที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 และ 4.5

ตารางที่ 4.1 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 1 ด้วยเทคนิค 4M1E

กระบวนการ	ระดับปัญหาที่พบ				
	คน	เครื่องจักร	วิธีการทำงาน (คน)	วัตถุดิบ	สิ่งแวดล้อมที่ไม่ ปลอดภัย
กระบวนการที่ 1	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 2	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 3	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 4	-	ปานกลาง	-	-	-
กระบวนการที่ 5	-	ปานกลาง	-	-	-
กระบวนการที่ 6	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 7	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 8	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 9	ปานกลาง	-	ปานกลาง	-	-

ตารางที่ 4.2 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 2 ด้วยเทคนิค 4M1E

กระบวนการ	ระดับปัญหาที่พบ				
	คน	เครื่องจักร	วิธีการทำงาน (คน)	วัตถุดิบ	สิ่งแวดล้อมที่ไม่ ปลอดภัย
กระบวนการที่ 1	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 2	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 3	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 4	-	ต่ำ	-	-	-
กระบวนการที่ 5	-	ต่ำ	-	-	-
กระบวนการที่ 6	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 7	ต่ำ	-	ต่ำ	-	-
กระบวนการที่ 8	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 9	ปานกลาง	-	ปานกลาง	-	-

ตารางที่ 4.3 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 3 ด้วยเทคนิค 4M1E

กระบวนการ	ระดับปัญหาที่พบ				
	คน	เครื่องจักร	วิธีการทำงาน (คน)	วัตถุดิบ	สิ่งแวดล้อมที่ไม่ ปลอดภัย
กระบวนการที่ 1	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 2	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 3	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 4	-	ต่ำ	-	-	-
กระบวนการที่ 5	-	ต่ำ	-	-	-
กระบวนการที่ 6	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 7	ต่ำ	-	ต่ำ	-	-
กระบวนการที่ 8	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 9	ปานกลาง	-	ปานกลาง	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.4 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 4 ด้วยเทคนิค 4M1E

กระบวนการ	ระดับปัญหาที่พบ				
	คน	เครื่องจักร	วิธีการทำงาน (คน)	วัตถุดิบ	สิ่งแวดล้อมที่ไม่ ปลอดภัย
กระบวนการที่ 1	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 2	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 3	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 4	-	ต่ำ	-	-	-
กระบวนการที่ 5	-	ต่ำ	-	-	-
กระบวนการที่ 6	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 7	ต่ำ	-	ต่ำ	-	-
กระบวนการที่ 8	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 9	ปานกลาง	-	ปานกลาง	-	-

ตารางที่ 4.5 ปัญหาที่พบแต่ละกระบวนการในสายการผลิตที่ 5 ด้วยเทคนิค 4M1E

กระบวนการ	ระดับปัญหาที่พบ				
	คน	เครื่องจักร	วิธีการทำงาน (คน)	วัตถุดิบ	สิ่งแวดล้อมที่ไม่ ปลอดภัย
กระบวนการที่ 1	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 2	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 3	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 4	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 5	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 6	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 7	ต่ำ	-	ต่ำ	-	-
กระบวนการที่ 8	-	-	-	-	-
กระบวนการที่ 9	ปานกลาง	-	ปานกลาง	-	มี

จากการเก็บข้อมูลตารางที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 และ 4.5 จะเห็นว่าในกระบวนการที่ 9 ของทุกสายการผลิตเกิดปัญหามากที่สุด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเลือกปรับปรุงกระบวนการที่ 9 การบรรจุ และเอกสารนี้เนื่องจากสายการผลิตที่ 5 ผลิตขวดเครื่องดื่มแบรนด์หนึ่งเป็นหลักอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการปรับเปลี่ยนงานส่งผลทำให้ง่ายต่อการนำมาเป็นต้นแบบในการปรับปรุง เพื่อนำไปปรับปรุงกับสายการผลิตอื่นต่อไป

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.3 รายละเอียดของสายการผลิตในกระบวนการที่พบปัญหาอย่างละเอียด

เนื่องจากผู้วิจัยทำการปรับปรุงสายการผลิตที่ 5 แผนกบรรจุ (Packing) จึงทำการศึกษา รายละเอียดและเก็บข้อมูลของสายการผลิตที่ 5 แผนกบรรจุดังต่อไปนี้

4.3.1 พื้นที่ภายในของสถานีงานการบรรจุสายการผลิตที่ 5

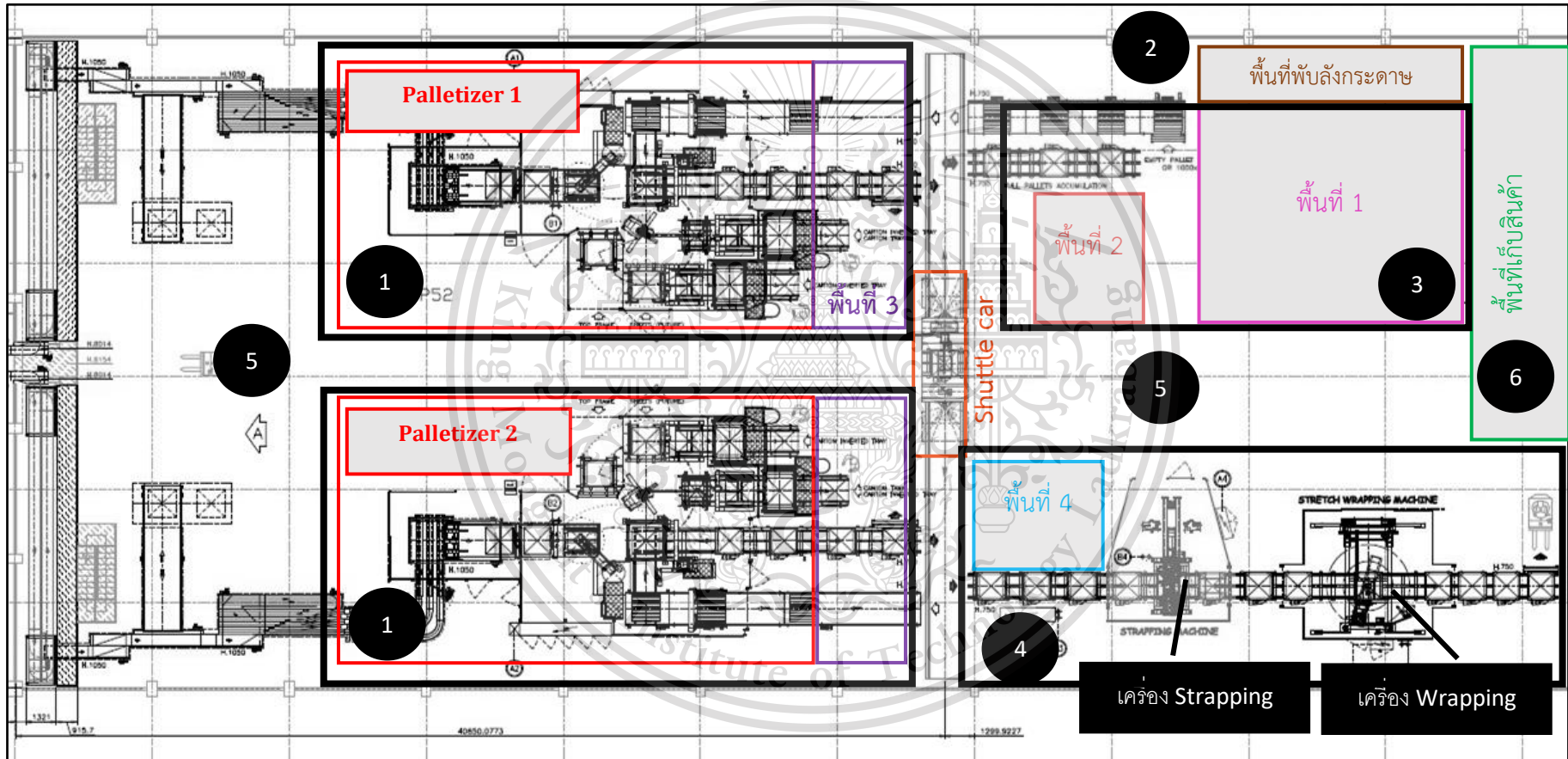
พื้นที่ภายในแผนกบรรจุของสายการผลิตที่ 5 ดังรูปที่ 4.2 ประกอบไปด้วย 6 ส่วน ได้แก่

1. เครื่องจักรจำนวน 2 เครื่องที่ใช้ในการเรียงและประกอบขวดจากสายการผลิตกับลังกระดาษที่พับแล้วขึ้นพาเลท ได้แก่ เครื่อง Palletizer 1 และเครื่อง Palletizer 2 โดยเครื่อง Palletizer ทั้ง 2 เครื่อง มีการทำงานเหมือนกัน โดยจุดป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer คือ พื้นที่ 3
2. พื้นที่พับลังกระดาษ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนย่อยตามจุดพับ
3. พื้นที่เก็บลังกระดาษที่พับแล้ว ประกอบด้วยพื้นที่ 2 ส่วน ได้แก่ พื้นที่ 1 และ พื้นที่ 2
4. พื้นที่ 4 สำหรับติดตัวสินค้า และเครื่องจักรที่ใช้ในการรัดเชือก (Strapping) จำนวน 1 เครื่อง และพันฟิล์ม (Wrapping) จำนวน 1 เครื่อง โดยใช้ Shuttle Car ในการเคลื่อนย้ายพาเลทระหว่างพื้นที่
5. พื้นที่ทางเดินและทางสัญจรของรถโฟล์คลิฟท์
6. พื้นที่เก็บสินค้าสำเร็จรูปก่อนส่งไปยังลูกค้า (Finish Goods)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.2 แผนผังพื้นที่ภายในของแผนกบรรจุสายการผลิตที่ 5

4.3.2 ขั้นตอนการบรรจุในสถานีการบรรจุสายการผลิตที่ 5

การบรรจุเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิตขวดแก้วทั้ง 5 สายการผลิต สถานีงานการบรรจุของสายการผลิตที่ 5 มีเครื่องจักรทั้งหมด 4 เครื่อง ได้แก่ Palletizer จำนวน 2 เครื่อง คือ Palletizer 1 และ Palletizer 2 โดยเครื่อง Palletizer ทั้งสองเครื่องมีขั้นตอนการทำงานที่เหมือนกัน โดยมีรอบเวลาการทำงาน 5 นาทีต่อกระบะ เครื่อง Palletizer ประกอบด้วยอินพุต 2 ชนิด คือ อินพุตที่มาจากสายการผลิต ได้แก่ ขวดเปียร์ และอินพุตที่ไม่ได้มาจากสายการผลิต คือ ลังกระดาษพับแล้วจากพนักงาน เครื่อง Strapping จำนวน 1 เครื่องและเครื่อง Wrapping จำนวน 1 เครื่อง โดยมีขั้นตอนการบรรจุดังนี้

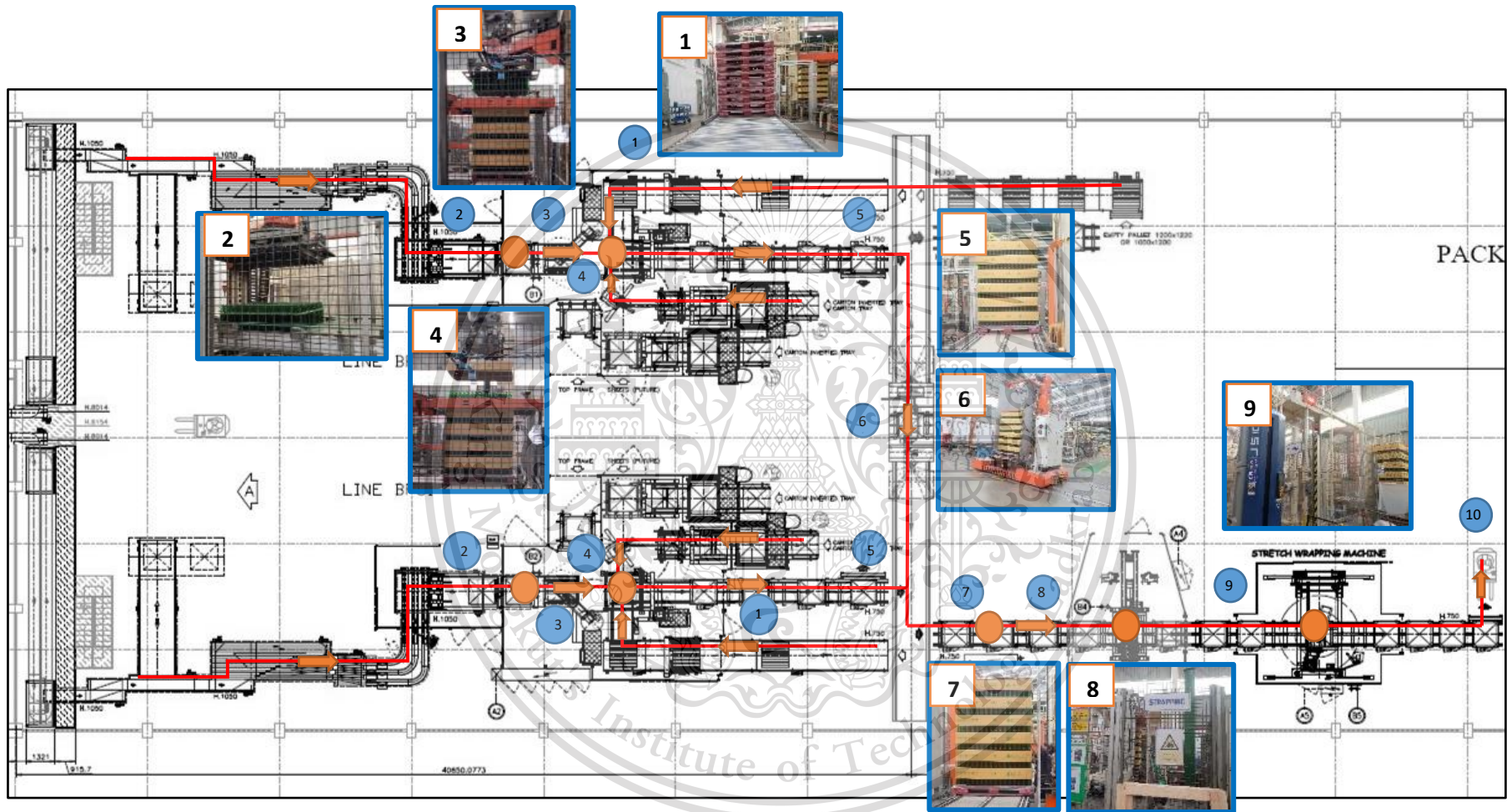
1. สายพานลำเลียงเคลื่อนที่นำพาเลทมายังจุดประกอบ
2. เครื่อง Palletizer ทำการจัดเรียงขวดจากสายการผลิตเป็นรูปแบบ A+B และมีทิศการบรรจุดังรูปที่ 4.4 หุ่นยนต์ยกขวดที่ได้ทำการจัดเรียงไว้แล้ววางบนพาเลทเป็นชั้น
3. หุ่นยนต์อีกตัวหนึ่งนำฝาครอบมาปิดเป็น 1 ชั้น โดย 1 ชั้นมีจำนวนขวด 233 ขวด (ลังกระดาษพับแล้วจะมีขนาด 1200 mm. x 990 mm. x 175 mm.)
4. เครื่อง Palletizer ทำการจัดเรียงและประกอบเป็นชั้นบนพาเลทจนครบ 7 ชั้น (1 กระบะ) โดย 1 กระบะมีการใช้ลังกระดาษพับแล้วจำนวน 6 อัน ยกเว้นชั้นสุดท้าย
5. Shuttle Car มารับกระบะที่ประกอบเสร็จแล้วไปยังเครื่อง Strapping
6. ติดตัวสินค้าก่อนสายพานลำเลียงจะนำกระบะเข้าเครื่อง Strapping
7. รัดเชือกด้วยเครื่อง Strapping
8. พันฟิล์มด้วยเครื่อง Wrapping
9. รถโพล์คลิฟท์มารับกระบะที่พันฟิล์มแล้วไปยังโกดังเพื่อเก็บสินค้า

หมายเหตุ: Shuttle Car ทำหน้าที่เคลื่อนย้ายพาเลทเปล่าเข้าเครื่อง Palletizer และเคลื่อนย้ายกระบะออกจากเครื่อง Palletizer ไปยังเครื่อง Strapping และเครื่อง Wrapping ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

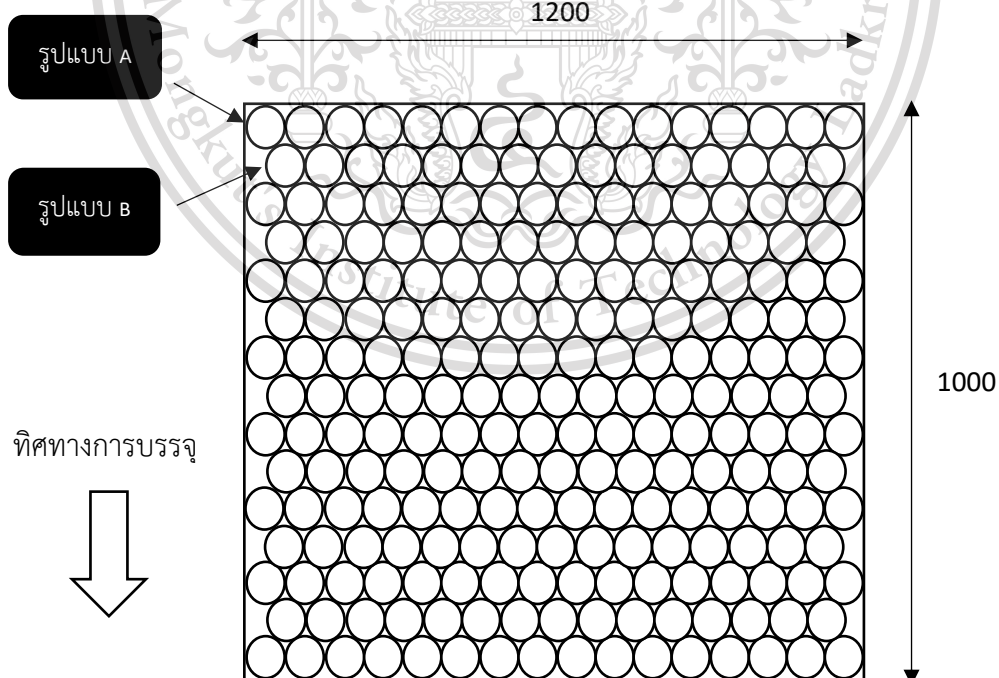
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานแผนกบรรจุสายการผลิตที่ 5

4.3.3 ข้อมูลการบรรจุของเครื่อง Palletizer ในสายการผลิตที่ 5

รูปแบบการจัดเรียง (A+B):	(16x8) + (15x7)
จำนวนขวดต่อชั้น	: 233
จำนวนชั้นต่อกระบะ	: 7
จำนวนขวดต่อกระบะ	: 1631
น้ำหนักสุทธิ	: 767
น้ำหนักรวม	: 811.2
ขนาดบรรจุในชั้น	: 1182 x 971 x 280
ขนาดสินค้า	: 1200 x 1000 x 2146
การวางถาด	: วางคว่ำ
ฝาครอบ	: 1200 x 900 x 175 (1 อัน)
วัสดุรองระหว่างชั้น	: 1200 x 900 x 175 (6 อัน)
กระบะ	: 1200 x 1000 x 140
มาซิไนท์+กระดาษ	: 1200 x 1000 x 5.5



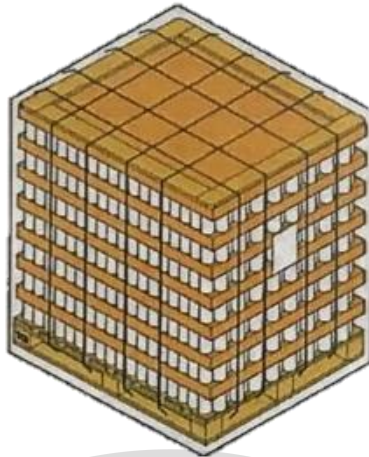
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะที่อาคารศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 4.4 Bottom View การบรรจุขวดบนกระบะ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.5 พาเลทบรรจุขวด

4.3.4 หลักการทำงานของเครื่อง Palletizer

ในสถานีนับบรรจุสายการผลิตที่ 5 มี Palletizer จำนวน 2 เครื่อง คือ Palletizer1 และ Palletizer2 มีหลักการทำงานดังนี้

1. ตัวกั้นขวด มี 3 ตัว เมื่อสายพานลำเลียงขวดจากสายการผลิตมายังตัวกั้น ตัวกั้นจะเรียงขวดให้ขวดเรียงเป็นรูปแบบ A+B ดังรูปที่ 4.4

2. หุ่นยนต์ยกขวด หุ่นยนต์จะยกขวดที่เรียงแบบ A+B ขึ้นรองจนพาเลทมาถึงจุดประกอบ และวางบนพาเลท หุ่นยนต์ยกขวดจะทำงานสอดคล้องกับหุ่นยนต์หยิบฝาครอบ หากหุ่นยนต์ตัวใดตัวหนึ่งยังทำงานไม่เสร็จ หุ่นยนต์อีกตัวจะยังไม่เริ่มทำงาน คือ เมื่อหุ่นยนต์ยกขวดวางขวดบนจุดประกอบแล้ว หุ่นยนต์หยิบฝาครอบจะเริ่มทำงานวางฝาครอบเพื่อปิดชั้น หากหุ่นยนต์ปิดฝาครอบยังทำงานไม่เสร็จ หุ่นยนต์ยกขวดจะยังไม่เริ่มทำงานอีกครั้ง

3. หุ่นยนต์หยิบฝาครอบ ทำหน้าที่หยิบฝาครอบจากหุ่นยนต์ตัวโยกเพื่อไปประกอบปิดบนขวดเป็นชั้น (คว่ำฝาครอบ) และหยิบลังกระดาษชั้นสุดท้าย ทำงานหลังหุ่นยนต์ยกขวดทำงานเสร็จ

4. หุ่นยนต์ตัวโยก ทำหน้าที่หยิบและพลิกฝาครอบ (หงายเป็นคว่ำ) จากรางเก็บฝาครอบมาเตรียมรอหุ่นยนต์หยิบฝาครอบ

5. รางเก็บฝาครอบ สามารถเก็บฝาครอบได้ 22 อัน ซึ่งมาจากการป้อนของพนักงาน เมื่อหุ่นยนต์ตัวโยกยังไม่หยิบฝาครอบไปใช้ ฝาครอบที่ป้อนเข้ามาใหม่จะถูกเก็บขึ้นไปบนรางด้านบน (รางเลื่อนขึ้น)

หากหุ่นยนต์ตัวโยกหยิบฝาครอบไปใช้แล้ว ฝาครอบที่ป้อนเข้ามาใหม่จะถูกใช้ก่อนฝาครอบที่ถูกจัดเก็บไว้บนราง (รางเลื่อนลง)

หมายเหตุ: ฝาครอบ คือ ลังกระดาษที่พับแล้วโดยพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้เพื่อการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

4.3.5 หน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานในสถานีงานบรรจุ

การบรรจุเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิตขวดแก้วทั้ง 5 สายการผลิต และภายในกระบวนการมีการใช้คนในการดำเนินการ คือ การพับลังกระดาษ การป้อนลังกระดาษที่พับแล้วเข้าเครื่อง Palletizer และการติดตัวสินค้า สถานีงานบรรจุประกอบด้วยพนักงานทั้งหมด 4 คนต่อกะ (1 วันมี 4 กะ และ 1 กะทำงาน 8 ชั่วโมง)

พนักงานคนที่ 1 :	พนักงาน A
หน้าที่ :	พับลังกระดาษ
พนักงานคนที่ 2 :	พนักงาน B
หน้าที่ :	พับลังกระดาษ
พนักงานคนที่ 3 :	พนักงาน C
หน้าที่ :	พับลังกระดาษ
พนักงานคนที่ 4 :	พนักงาน D
หน้าที่ :	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer และติดตัวสินค้า

หมายเหตุ : พนักงาน A B และ C ผลัดกันไปช่วยงานพนักงาน D

4.3.6 อัตราค่าจ้างพนักงาน

ค่าแรงกะเช้า	336	บาทต่อวัน
ค่าแรงกะบ่าย	346	บาทต่อวัน
ค่าแรงกะดึก	356	บาทต่อวัน
ค่าทำงานล่วงเวลา	62	บาทต่อชั่วโมง
เบี้ยขยัน	300	บาทต่อเดือน

ค่าจ้างพนักงานรวม 4,152 บาทต่อวัน หรือ 128,160 บาทต่อเดือน หรือ 1,537,920 บาทต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.3.7 ขั้นตอนการพัลลังกระดาษของพนักงานพัลลังกระดาษ A B และ C

1. เมื่อโพล์คลิฟท์มาส่งลังกระดาษที่โซนพับ พนักงานแบ่งลังกระดาษออกเป็น 3 กองตามจุดพับ



รูปที่ 4.6 กองลังกระดาษที่จุดพับ

2. พัลลังกระดาษ โดยใช้สกอตเทปติดมุมทั้ง 4 มุม และนำมาเรียงซ้อนกันจำนวน 12 ใบ (1 กอง) และหยิบเหล็กดัดลังกระดาษจำนวน 1 กองไปข้างหน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 4.7 พนักงานพัลลังกระดาษ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. วางเหล็กดัด และพับลึงกระดาษโดยใช้สกอตเทปติดทั้ง 4 มุม และนำมาเรียงซ้อนกันจำนวน 12 ใบ (1 กอง) และหยิบเหล็กดัดแฉวงกระดาษจำนวน 2 กอง ไปเก็บที่พื้นที่ 1



รูปที่ 4.8 ลึงกระดาษจำนวน 12 ใบต่อ 1 กอง

4. ทำชั้นตอนที่ 2 และ 3 อย่างต่อเนื่อง หากมีรถเข็นว่างมากกว่า 6 คันหรือพื้นที่ 1 เต็มพนักงานจะหยุดพับ
5. หากมีรถเข็นว่างมากกว่า 6 คัน พนักงานจะหยุดพับ และนำรถเข็นเปล่าจากพื้นที่ 3 หรือพื้นที่ 5 มาพื้นที่ 1 เพื่อนำลึงกระดาษที่พับแล้วขึ้นรถเข็น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.9 รถเข็นว่าง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 49

6. ซ้อนลังกระดาษเป็นคู่ วางซ้อนกันบนรถเข็นจำนวน 24 ใบ (2 กองลังกระดาษที่เรียงซ้อนกัน
ในพื้นที่ 1)



รูปที่ 4.10 พนักงานซ้อนลังกระดาษเพื่อเรียงขึ้นรถเข็น

7. เดินเข็นรถเข็นที่บรรจุลังกระดาษไปเก็บบริเวณพื้นที่ 2 หรือพื้นที่ 3 หากรถเข็นเต็ม (18 คัน)
พนักงานจะกลับไปยังจุดพับ เพื่อพับลังกระดาษต่อในขั้นตอนที่ 2

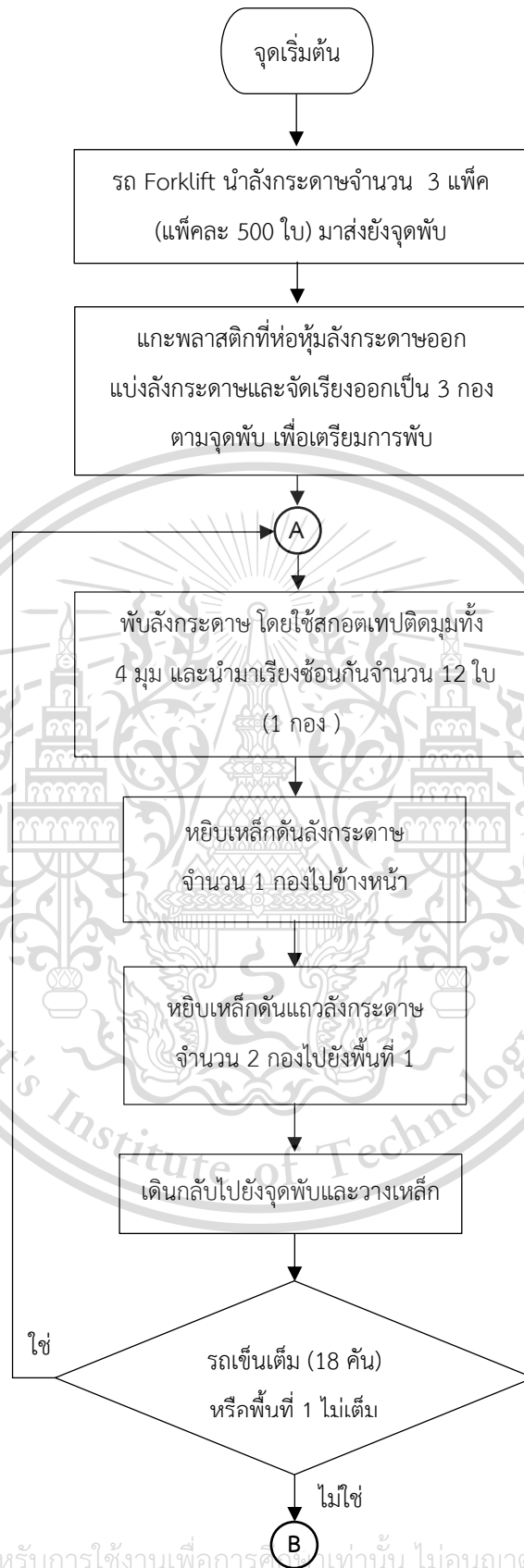


รูปที่ 4.11 พนักงานเข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 8. หากรถเข็นเต็มและพื้นที่ 1 เต็มพนักงานจะหยุดพับลังกระดาษและวาง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

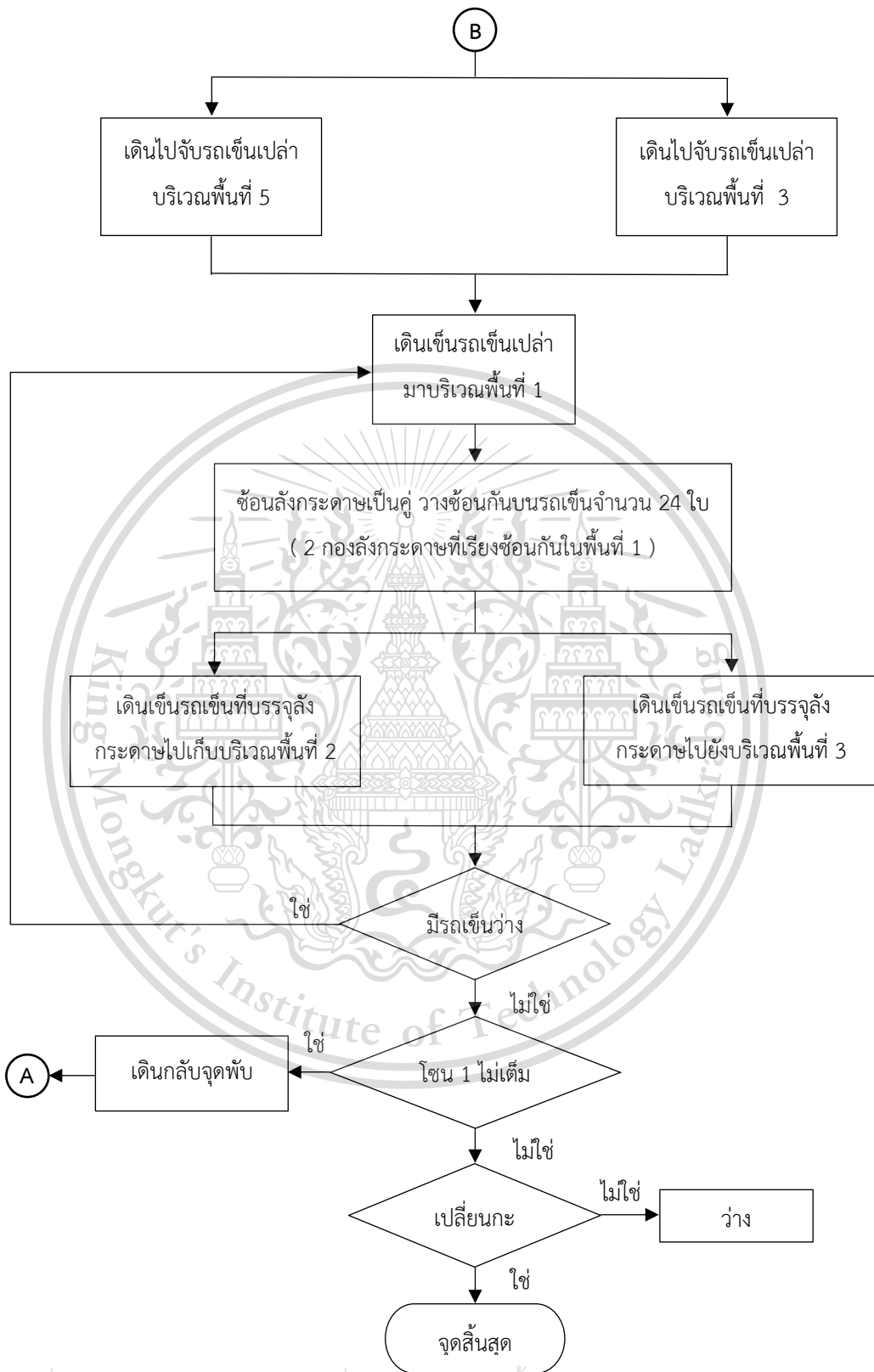
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ผู้อื่นไปแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.12 Flow Process ของการพับลังกระดาษ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำไปเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.13 Flow Process ของการพับลั้งกระดาษ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

4.3.8 ขั้นตอนการป้อนถังกระดาษและการติดตัวสินค้า

1. เตรียมตัวสินค้า (Tag) บนกระดานบริเวณพื้นที่ 4



รูปที่ 4.14 พนักงานเตรียมตัวสินค้าบนกระดาน

2. เช็กสินค้าในเล่มรายการสินค้า



รูปที่ 4.15 พนักงานเช็กเล่มรายการสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 53

3. เข็นรถเข็นบรรจุลังกระดาษที่พับแล้วจากพื้นที่ 2 ไปยังบริเวณหน้าเครื่อง Palletizer หรือพื้นที่ 3



รูปที่ 4.16 พนักงานเข็นรถเข็นบรรจุลังกระดาษไปยังพื้นที่ 3

4. ป้อนลังกระดาษที่พับแล้ว (ฝาครอบ) เข้าเครื่อง Palletizer เมื่อฝาครอบในรางเก็บฝาครอบว่างประมาณ 6 อัน



รูปที่ 4.17 พนักงานป้อนลังกระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5. เดินกลับไปยังพื้นที่ 4 เพื่อหยิบตัวสินค้าที่ได้ทำการเตรียมไว้บนกระดาน



รูปที่ 4.18 พนักงานหยิบตัวสินค้า

6. ติดตัวสินค้าเมื่อกระบะออกจากเครื่อง Palletizer ก่อนเข้าเครื่อง Strapping



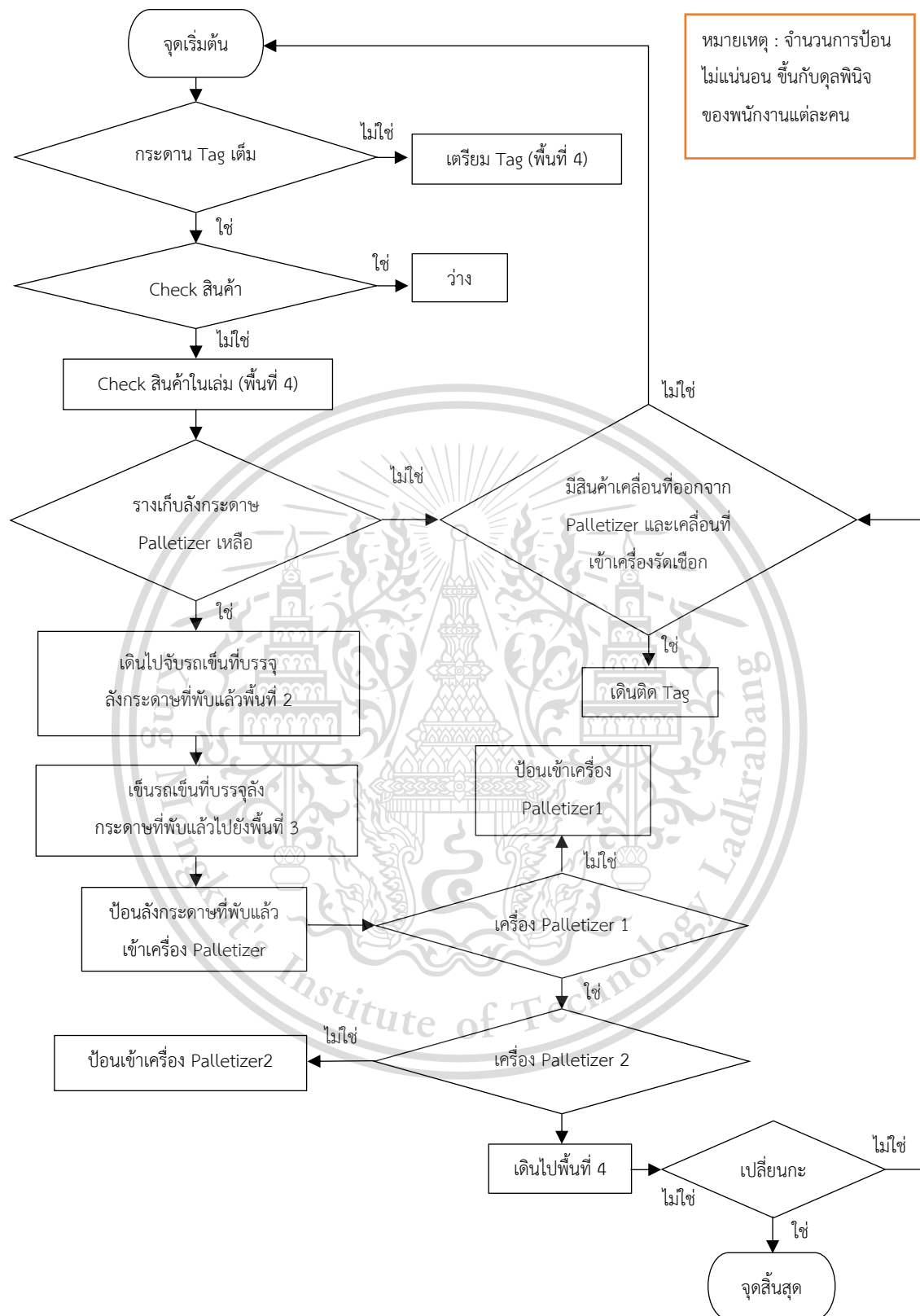
รูปที่ 4.19 พนักงานติดตัวสินค้า

7. หากขั้นตอนที่ 1, 2, 4 และกระบะยังไม่ถึงพื้นที่ 4 พนักงานจะว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, 55 and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.20 Flow Process ของการป้อนฝาครอบและการติดตัวสินค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

4.3.9 การวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวัน

จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานจะสามารถแยกขั้นตอนการทำงานของพนักงาน วิเคราะห์การทำงาน
ของพนักงานแบบทีละคน โดยกิจกรรมของพนักงานมีความยืดหยุ่น ช่วงเวลาที่สนใจจะเป็นแบบ
ระยะยาวของพนักงานทั้ง 4 คนตลอด 8 ชั่วโมงการทำงาน ฝ้าสังเกตการณ์ติดตามพนักงานตลอดเวลา
ทั้งวัน โดยจะบันทึกกิจกรรมและจับเวลา ซึ่งจะใช้วิธีการจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Stop
Watch) และแบ่งกิจกรรมการทำงานออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (Value Added Activity: VA)
2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activity: NVA)
3. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น (Necessary but Non-Value Added Activity: NNVA)

ทั้งนี้ได้ทำการกำหนดรหัสสำหรับกิจกรรมในขั้นตอนการทำงานในหัวข้อ 4.3.7 และ 4.3.8 และ
แบ่งประเภทของกิจกรรมได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 รหัสและประเภทของกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ประเภท
1	พับลังกระดาษ	VA
2	เดินไปหยิบรถเข็น	NNVA
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	NNVA
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	NNVA
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	NNVA
6	เดินกลับพื้นที่ 1	NNVA
7	เก็บถาดรอง	NNVA
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	VA
9	เช็คเล่ม	NNVA
10	รถติดตัว	NNVA
11	ติดตัว	VA
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2	NNVA
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไปหน้าเครื่องPalletizer	NNVA
14	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 1	VA
15	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 2	VA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำซ้ำหรือดัดแปลงในลักษณะใดๆทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.6 รหัสและประเภทของกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	ประเภท
16	เดินระหว่าง Palletizer 1 ไป Palletizer 2	NNVA
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	NNVA
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	NNVA
19	เข็นรถเข็นว่างไปที่พื้นที่ 5	NNVA
20	พับลังกระดาษและเรียงขึ้นรถเข็น	VA
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้าเครื่อง	NNVA
22	เข็นรถเข็นว่างไปที่พื้นที่ 1	NNVA
90	ออกงานก่อนเวลา	NVA
91	ความต้องการส่วนบุคคล	NVA
92	พักกลางวัน	NVA
99	การรอคอย	NVA

จากการจับเวลาต่อเนื่องพบว่ามิจิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่ามากกว่ากิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า ดังแสดงในตารางที่ 4.7 เนื่องจากการจัดการทำงานไม่ดี ส่งผลให้เกิดการพักเกินเวลาของพนักงานที่กำหนดไว้ 60 นาที จากเวลาการทำงานทั้งหมด 480 นาทีหรือ 8 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.7 กิจกรรมของพนักงาน 4 คนในมุมมองของการเพิ่มคุณค่า

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	37.52%	32.99%	32.98%	37.53%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	42.26%	43.90%	50.71%	45.04%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	20.22%	23.11%	16.31%	17.43%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

ข้อมูลการจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่องสามารถนำมาคำนวณหาอัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงาน ดังแสดงในตาราง 4.8 แสดงให้เห็นว่าพนักงาน A มีอัตราการใช้ประโยชน์สูงสุดและพนักงาน C มีอัตราความสูญเสียเปล่าสูงสุดนั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.8 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงาน

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาทีก)	277.16	269.30	236.60	263.80
เวลาว่างานหรือรอคอยงาน (นาทีก)	202.84	210.70	243.40	216.20
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาทีก)	480.00	480.00	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	57.74%	56.10%	49.29%	54.96%
อัตราความสูญเสียเปล่า	42.26%	43.90%	50.71%	45.04%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

จากการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันนำมาระบุปัญหาและหารากเหง้าของปัญหา รวมทั้งหาแนวทางที่เป็นไปได้สำหรับแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอีกด้วย ดังหัวข้อต่อไปนี้

4.3.9.1 การระบุปัญหาจากการวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวัน

จากการวิเคราะห์การทำงานตลอดวัน โดยการจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่องของพนักงาน 4 คน พบปัญหาดังต่อไปนี้ ภาระงานไม่เหมาะสมกับจำนวนพนักงาน อัตราความสูญเสียเปล่าสูงมากถึงประมาณ 50% งานระหว่างทำมากเกินไป และขั้นตอนงานไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการ Rework

เมื่อทำการวิเคราะห์ตามหลักความสูญเสียเปล่า 8 ประการ ได้รายละเอียดดังนี้

1. การผลิตที่มากเกินไปโดยไม่จำเป็น (Over Production): การผลิตล้นเกินความต้องการของเครื่องจักร
2. การมีของเสีย (Defect): ล้นกระดาษเสียหาย ทำให้เกิดการแก้ไขชิ้นงาน
3. การมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น (Unnecessary Inventory): ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บกระดาษล้นที่พับแล้วเกินความจำเป็น
4. การมีกระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Processing): ขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนและไม่จำเป็น
5. การเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion): การเคลื่อนไหวที่เกินความจำเป็น เช่น การเดิน
6. การขนส่งที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation): มีการขนย้ายระหว่างกระบวนการที่ไม่ต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ถือว่าสงวนลิขสิทธิ์ไว้เสมอ และต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ความคิดสร้างสรรค์ที่ไม่ถูกนำมาใช้ (Unused Creativity): ไม่มีความสูญเสียเปล่า

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

4.3.9.2 การวิเคราะห์ปัญหาจากการวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวัน

จากการระบุปัญหาจากการวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวัน พบปัญหาทั้งหมด 7 ปัญหาจากทั้ง 8 ความสูญเสีย ค่าความสูญเสียดังกล่าวส่งผลให้เกิดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าที่เพิ่มขึ้นและอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานน้อยลง เพื่อลดความสูญเสียดังกล่าว จึงได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยหลักการตั้งคำถามทำไม-ทำไม หรือการวิเคราะห์ Why-Why Analysis และแนวทางการแก้ไขตามหลัก ECRS ดังแสดงในตารางที่ 4.9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, 60 and cite the document when use.

ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์ปัญหา Why-Why Analysis และแนวทางการแก้ปัญหาตามหลัก ECRS

กิจกรรม	ทำไม	ทำไม	ทำไม	วิธีการแก้ปัญหา	ECRS
งานระหว่างกระบวนการพับ ลึงกระดาษมากเกินความต้องการ	พนักงานพับลึงกระดาษเกิน จำนวนที่เครื่องจักรต้องการ	ต้องการเวลาพับมากขึ้น		จำกัดปริมาณที่ต้องพับให้เหมาะสม มีอุปกรณ์เพื่อให้การทำงานง่ายขึ้น	E,S
				ปรับลดจำนวนพนักงานให้เหมาะสม	E
ลึงกระดาษที่พับแล้วเสียหาย	พนักงานเร่งรีบในการพับ ลึงกระดาษ	ต้องการเวลาพับมากขึ้น		อบรมพนักงาน	
	พนักงานใช้วิธีการ เคลื่อนย้ายไม่ถูกต้อง	พยายามที่จะเคลื่อนย้ายให้ ได้ปริมาณเยอะ		กำหนดวิธีการขนย้ายที่ถูกต้อง และลด ปริมาณที่จะขนย้าย	E
ใช้พื้นที่จัดเก็บลึงกระดาษที่พับ แล้วเกินความจำเป็น	พับลึงกระดาษมากเกินความ ต้องการของเครื่องจักร	ต้องการเวลาพับมากขึ้น		รวมพื้นที่สำหรับสำรองลึงกระดาษที่พับแล้ว	C
ขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน และไม่จำเป็น	ไม่มีขั้นตอนการทำงาน มาตรฐาน			ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน	E
การเคลื่อนไหวร่างกายซ้ำๆ	ขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน	ไม่มีขั้นตอนการทำงาน มาตรฐาน		ลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เช่น การเดิน	E
มีขนย้ายระหว่างกระบวนการที่ ไม่ต่อเนื่อง	ต้องการขนย้ายไปเก็บตาม จุดต่างๆ	พับลึงกระดาษมากเกินความ ต้องการของเครื่องจักร	ต้องการเวลาพับมากขึ้น	ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนถูกต้อง และจำกัดปริมาณที่ต้องพับให้เหมาะสม	E
	สถานีงานอื่นมาใช้พื้นที่การ ทำงานร่วมด้วย	เครื่องจักรของสถานีอื่นกัน อยู่ระหว่างพื้นที่การทำงาน		เปลี่ยนเส้นทางในการขนย้าย	R
ชิ้นงานรอคอยพนักงาน และพนักงานรอคอยเครื่องจักร	เครื่องจักรทำงานได้ช้ากว่า พนักงาน	ข้อจำกัดความเร็วของ เครื่องจักร	ป้องกันการเสียหายของ ผลิตภัณฑ์		

4.4 ออกแบบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับกระบวนการที่พบปัญหา

แผนการดำเนินงานแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 2 แผน คือ แผนวิธีการแก้ปัญหาเชิงบริหารและแผนวิธีการแก้ปัญหาเชิงเทคนิควิศวกรรม ซึ่งในปัจจุบันด้วยสถานการณ์โรคระบาด ทำให้ทางโรงงานไม่เห็นด้วยในการใช้งบประมาณในการสร้างเครื่องมือ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเลือกแผนวิธีการแก้ปัญหาเชิงบริหารในการปรับปรุงในครั้งนี้ โดยมีแนวคิดดังนี้ การจำกัดปริมาณล้งกระดาศที่ต้องพับให้เหมาะสม การปรับลดจำนวนพนักงานให้เหมาะสมกับภาระงาน ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนและถูกต้อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.4.1 การแก้ปัญหาแบ่งตามหลัก ECRS

4.4.1.1 การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate: E)

1. การลดขั้นตอนของกระบวนการป้อนล้งกระดาศ (E1)

สามารถลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นทั้งสิ้น 3 กิจกรรม ได้แก่ รหัส 12 เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2 รหัส 13 เข็นรถเข็นจากพื้นที่ 2 ไปหน้าเครื่อง และรหัส 16 เดินระหว่าง Palletizer 1 กับ Palletizer 2 แสดงขั้นตอนการทำงานดังตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.25

2. การปรับลดจำนวนพนักงาน (E2)

การปรับลดจำนวนพนักงาน จากพนักงานทั้งหมด 4 คน แบ่งออกเป็น 2 กรณี

- ลดจำนวนพนักงานพับล้งกระดาศ 1 คน
- ลดจำนวนพนักงานพับล้งกระดาศ 2 คน

3. การลดขั้นตอนของกระบวนการพับล้งกระดาศ (E3)

สามารถลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นทั้งสิ้น 7 กิจกรรม ได้แก่ รหัส 02 เดินไปหยิบรถเข็น รหัส 03 ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1 รหัส 05 เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2 รหัส 06 เดินกลับไปพื้นที่ 1 รหัส 12 เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2 รหัส 16 เดินไป Palletizer 1 ไป Palletizer 2 และรหัส 19 เข็นรถเข็นวางไปที่พื้นที่ 5 แสดงดังตารางที่ 4.10

4. การลดจำนวนล้งกระดาศในการขนย้าย (E4)

จากเดิมจำนวนล้งกระดาศ 24 ใบต่อรถเข็น 1 คัน เป็น 12 ใบต่อรถเข็น 1 คัน ดังรูปที่ 4.21 สามารถลดการเสียหายของล้งกระดาศจากการตกหล่นและอันตรายต่อพนักงาน

5. การลดจำนวนล้งกระดาศที่ต้องพับในแต่ละช่วงเวลา (E5)

เปลี่ยนจากการพับล้งกระดาศจนเต็มพื้นที่ 1 เป็นพับในปริมาณที่เหมาะสมหรือสำรองไว้พอกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.4.1.2 การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน (Combine: C)

1. การรวมกิจกรรมในขั้นตอนการพับกระดาษ (C1)

ในที่นี้คือ รหัส 20 พับลังกระดาษและเรียงขึ้นรถเข็น เกิดจากการรวมกิจกรรมรหัส 01 พับลังกระดาษ รหัส 04 เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น และรหัส 07 เก็บถาดรอง ดังตารางที่ 4.10

2. การรวมพื้นที่ภายในของสถานีงานการบรรจุ (C2)

โดยพื้นที่สำหรับเก็บลังกระดาษที่พับแล้วจากเดิม 2 ส่วน เหลือเพียงแค่ 1 ส่วน คือ พื้นที่ 1 ดังแสดงรูปที่ 4.24 และเพิ่มพื้นที่ใช้สอยประมาณ 59,400,000 ตารางมิลลิเมตร หรือ 59,400 ตารางเมตร

4.4.1.3 การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange: R)

จัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ในกระบวนการการป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer และการติดตัวสินค้า ให้มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น จากเดิมที่มีจำนวนการป้อนไม่แน่นอนเป็นกำหนดการป้อนครั้งละ 12-15 ใบ ทำให้ลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เช่น การเดินไปมาระหว่างพื้นที่ ดังรูปที่ 4.26

4.4.1.4 การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify: S)

1. ใช้อุปกรณ์ตัดเทปใหม่แทนอุปกรณ์เดิม (S1)

ในขั้นตอนการพับลังกระดาษต้องใช้เทปในการติดมุมทั้ง 4 มุม ใช้อุปกรณ์ใหม่แทนอุปกรณ์เก่าซึ่งช่วยในการตัดเทปและสามารถใช้มือเดียวในการทำงานได้ เพื่อให้ได้ขนาดที่ถูกต้องและการเสียหายของการติดเทปลดน้อยลง ดังรูปที่ 4.22

2. ติดสัญญาณเตือนบอกการขนย้ายลังกระดาษ (S2)

ติดสัญญาณเตือน เพื่อบอกให้พนักงานนำลังกระดาษที่พับแล้วไปยังจุดป้อน โดยเมื่อจุดป้อนลังกระดาษหมด พนักงานที่ทำหน้าที่ป้อนลังกระดาษจะกดสัญญาณให้พนักงานที่ทำหน้าที่พับลังกระดาษนำลังกระดาษที่พับแล้วมาเติมยังจุดป้อน ดังรูปที่ 4.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.21 ลังกระดาษ 12 ใบต่อรถเข็น 1 คัน



รูปที่ 4.22 อุปกรณ์ตัดเทปแบบใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา หรือตัดทอนถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.23 สัญญาณเตือน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

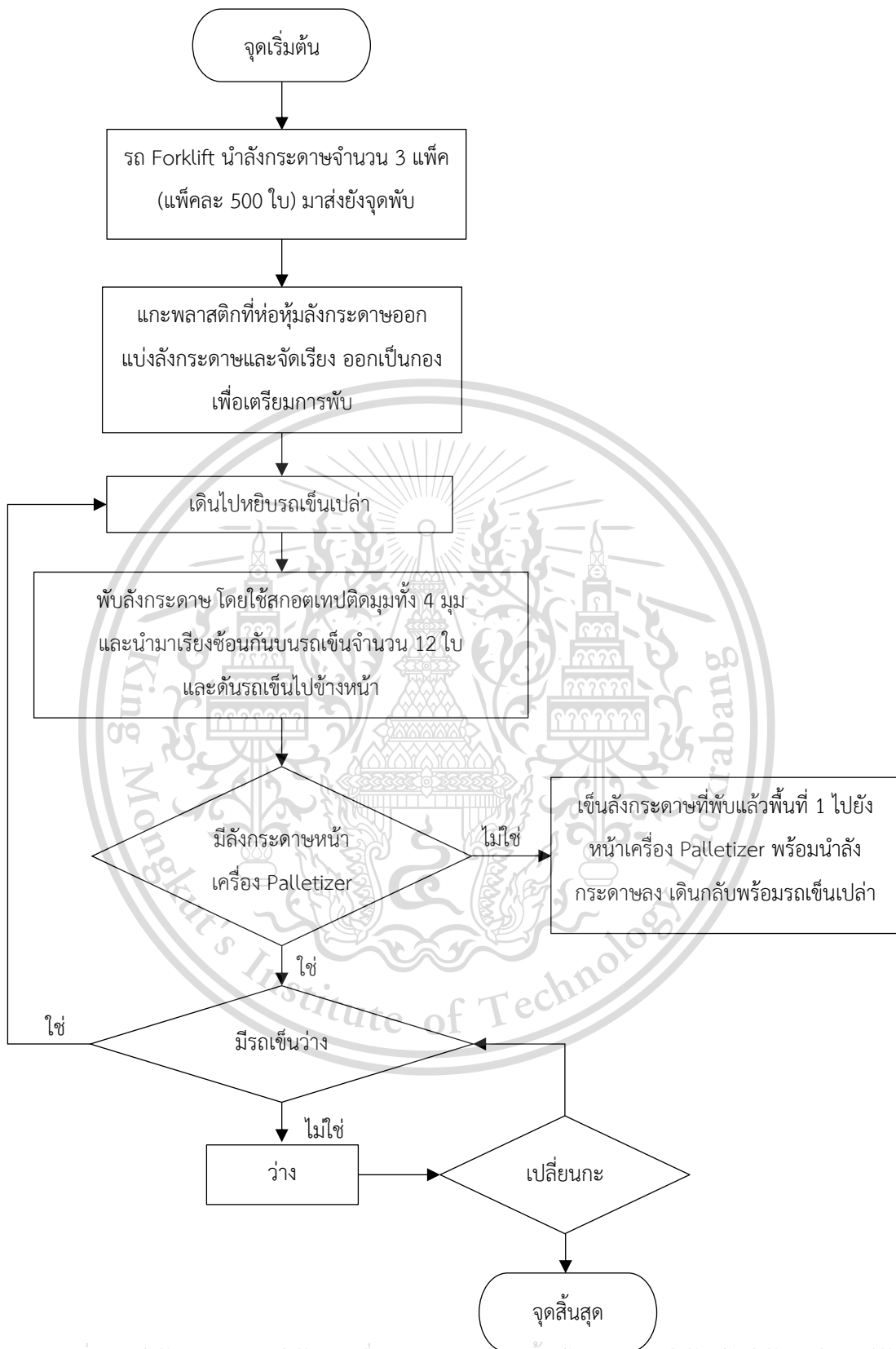
ตารางที่ 4.10 กิจกรรมของพนักงานพบลังกระดาษ ป้อนลังกระดาษและติดตัวสินค้า (หลังปรับปรุง)

รหัส	กิจกรรม	ประเภท
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	VA
9	เช็คเล่ม	NNVA
10	รอตติดตัว	NNVA
11	ติดตัว	VA
14	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 1	VA
15	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 2	VA
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	NNVA
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	NNVA
20	พบลังกระดาษและเรียงขึ้นรถเข็น	VA
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้าเครื่อง	NNVA
22	เข็นรถเข็นว่างไปพื้นที่ 1	NNVA
90	ออกงานก่อนเวลา	NVA
91	ความต้องการส่วนบุคคล	NVA
92	พักกลางวัน	NVA
99	การรอกอย	NVA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, 66 and cite the document when use.

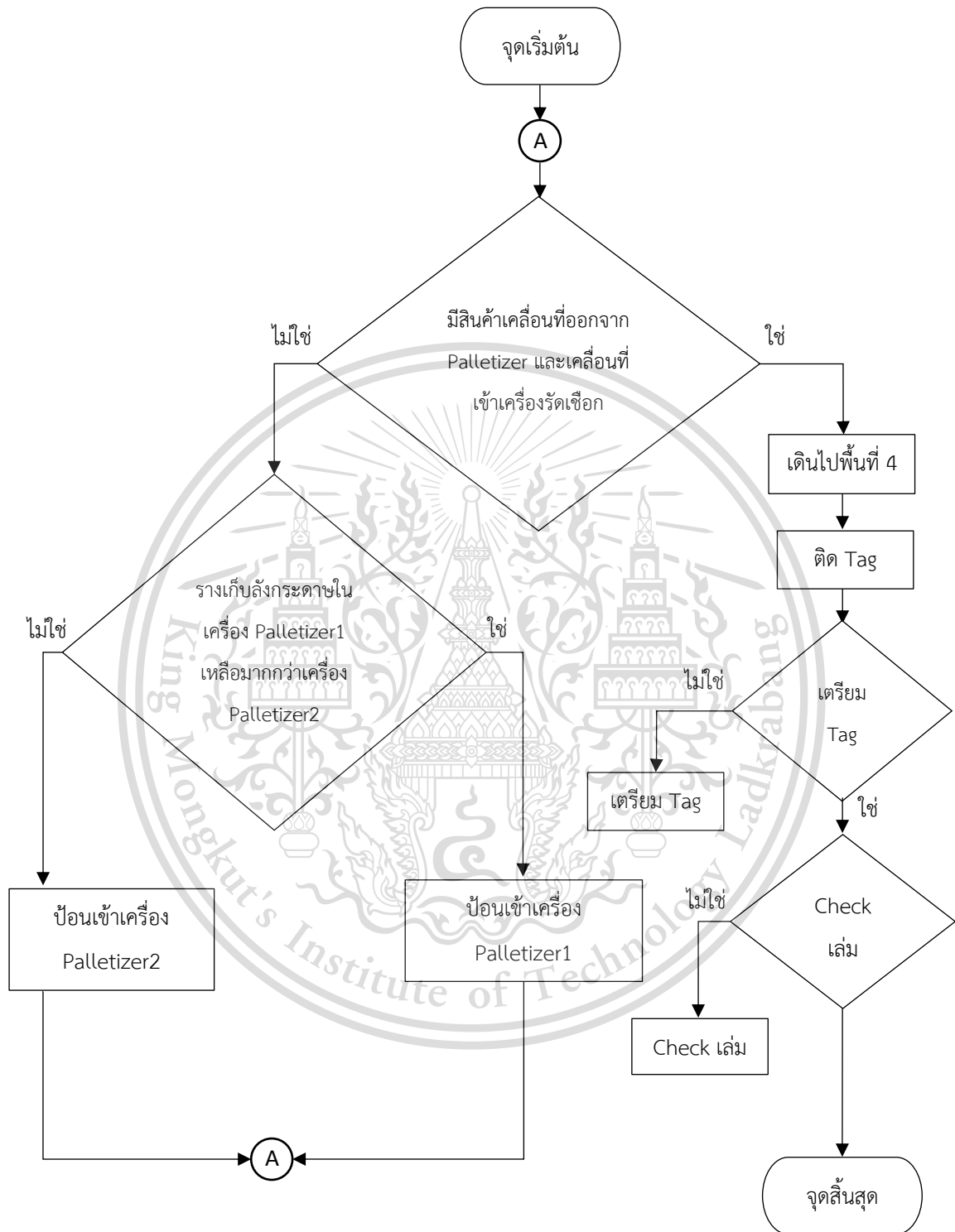


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมิได้ปรับปรุงเนื้อหา และข้อมูลอ้างอิงถึงแล้วของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.25 Flow Process ของการพับลังกระดาษ (หลังปรับปรุง)

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 67



รูปที่ 4.26 Flow Process ของการป้อนลังกระดาษและการติดตัวสินค้า (หลังปรับปรุง)
 เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

4.4.2 แนวทางและผลการดำเนินการแก้ไขปัญหา

สามารถแบ่งแนวทางออกเป็น 14 แนวทางตามหลัก ECRS ดังนี้

แนวทางที่ 1 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนล้มกระดาษและการติดตัวสินค้า โดยไม่มีการปรับลดจำนวนพนักงาน

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 4 คน คือ พนักงาน A, B, C และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในขั้นตอนการป้อนล้มกระดาษและการติดตัวสินค้า (E1) และจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ให้มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (R) ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แนวทางที่ 1

แนวทางที่ 1	ผู้ปฏิบัติงาน งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติงาน งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A	√	√							√		
B	√	√							√			
C	√	√							√			
D	√	√							√			

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 1 เมื่อปรับปรุงขั้นตอนการป้อนล้มกระดาษและการติดตัวสินค้า โดยการป้อนล้มกระดาษและติดตัวเป็นหน้าที่หลักของพนักงาน D และในระหว่างวันพนักงานป้อนล้มกระดาษ A, B และ C จะผลัดกันมาทำหน้าที่นี้ จะเห็นว่าการกิจกรรมในขั้นตอนการป้อนล้มกระดาษและการติดตัวสินค้ามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ปริมาณล้มกระดาษที่ได้เท่ากับ 96 กอง ตามปริมาณล้มกระดาษที่ต้องการ และพนักงานทุกคนมีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐาน ร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.1

พนักงาน A, B, C และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 40.46%, 25.79%, 41.38% และ 41.81% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 40.68%, 56.41%, 48% และ 36.52% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 18.86%, 17.80%, 10.62% และ 21.68% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 69

ตารางที่ 4.12 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 1

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	40.46%	25.79%	41.38%	41.81%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	40.68%	56.41%	48.00%	36.52%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	18.86%	17.80%	10.62%	21.68%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน A, B, C และพนักงาน D เท่ากับ 284.75 นาที, 209.22 นาที, 249.60 นาที, 304.72 นาทีตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที ค่าแนวอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน A, B, C และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 59.32%, 43.59%, 52% และ 63.48% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 40.68%, 56.41%, 48% และ 36.52% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 1

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	284.75	209.22	249.60	304.72
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	195.25	270.78	230.40	175.28
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	59.32%	43.59%	52.00%	63.48%
อัตราความสูญเสียเปล่า	40.68%	56.41%	48.00%	36.52%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 1 สามารถนำไปใช้ได้ แต่อย่างไรก็ตามแนวทางนี้ไม่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ที่ดีที่สุด เนื่องจากการปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตัวสินค้าเป็นการเรียงลำดับงานใหม่ ไม่ได้ลดเวลาการทำงานให้เร็วขึ้น และพนักงานทั้ง 4 คนยังคงมีเวลาว่างมาก ดังนั้นควรนำขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตัวสินค้าที่ทำการปรับปรุงแล้วไปใช้ประกอบคู่กับแนวทางอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 2 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยไม่มีการปรับลดจำนวนพนักงาน

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 4 คน คือ พนักงาน A, B, C และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าและจัดลำดับขั้นตอนงานใหม่ในขั้นตอนการป้อนลึงกระดาษและการติดตัวสินค้า (E1, R) และในขั้นตอนการพับลึงกระดาษ (E3, E4, E5) มีการรวมขั้นตอนการทำงานและรวมพื้นที่ (C1, C2) รวมทั้งใช้อุปกรณ์ช่วยในการทำงาน (S1, S2) ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แนวทางที่ 2

แนวทางที่ 2	ผู้ปฏิบัติงาน งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติงาน งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
D	✓	✓	✓						✓		✓	

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 2 เมื่อมีการปรับปรุงขั้นตอนทั้งหมดพบว่ากิจกรรมในขั้นตอนการป้อนลึงกระดาษและการติดตัวสินค้ามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ปริมาณลึงกระดาษที่ได้เท่ากับ 96 กอง ตามปริมาณลึงกระดาษที่ต้องการ และพนักงานทุกคนมีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐานเมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.2

พนักงาน A, B, C และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 25.83%, 27.80%, 39.02% และ 54.09% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 64.69%, 63.61%, 57.28% และ 24.20% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 9.48%, 8.59%, 3.70% และ 21.72% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.15 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 2

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	25.83%	27.80%	39.02%	54.09%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	64.69%	63.61%	57.28%	24.20%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	9.48%	8.59%	3.70%	21.72%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน A, B, C และพนักงาน D เท่ากับ 169.48 นาที, 174.65 นาที, 205.06 นาที, 363.86 นาทีตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที ค่าวนอัตรการใช้ประโยชน์ของพนักงาน A, B, C และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 35.31%, 36.39%, 42.72% และ 75.80% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 64.69%, 63.61%, 57.28% และ 24.20% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 2

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	169.48	174.65	205.06	363.86
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	310.52	305.35	274.94	116.14
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	35.31%	36.39%	42.72%	75.80%
อัตราความสูญเสียเปล่า	64.69%	63.61%	57.28%	24.20%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 2 สามารถนำไปใช้ได้ ขั้นตอนการทำงานของพนักงานไม่ซ้ำซ้อน มีการกำหนดปริมาณของลังกระดาษแต่ละช่วงที่ชัดเจน คือ 18 กอง แต่อย่างไรก็ตามแนวทางนี้ไม่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ที่ดีขึ้น เนื่องจากความต้องการของผลผลิตคงที่ การที่ลดขั้นตอนการทำงานทั้งหมดจะส่งผลให้เวลาที่ใช้ทำงานลดลงเท่านั้น พนักงานมีเวลาว่างเพิ่มขึ้น อัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานไม่น่าพึงพอใจนัก เพื่อให้เกิดประโยชน์มากขึ้นอาจให้พนักงานใช้เวลาว่างในการทำงานอย่างอื่นเพิ่มเติมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 3 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาศและการติดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
 พับลังกระดาศออก 1 คน คือ พนักงาน A

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 3 คน คือ พนักงาน B, C และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า
 ในขั้นตอนการป้อนลังกระดาศและการติดตัวสินค้า (E1) และจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ให้มีลำดับ
 ขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (R) ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แนวทางที่ 3

แนวทางที่ 3	ผู้ปฏิบัติ งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติ งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A				√							
B	√	√	√						√			
C	√	√	√						√			
D	√	√	√						√			

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 3 เมื่อมีการปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาศและการติดตัว
 สินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับลังกระดาศออก 1 คน คือ พนักงาน A ปริมาณงานที่ต้อง
 รับผิดชอบของพนักงาน B และ C จะเป็นคนละ 48 กองต่อช่วงกะการทำงาน เพื่อให้ได้ปริมาณลังกระดาศ
 เท่ากับ 96 กอง ตามปริมาณลังกระดาศที่ต้องการ แต่อย่างไรก็ตามพนักงานยังคงมีเวลาสำหรับพัก
 กลางวันและความต้องการส่วนตัวตามมาตรฐาน สำหรับกิจกรรมในขั้นตอนการป้อนลังกระดาศและการ
 ติดตัวสินค้ามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการ
 ทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิ
 แคนต์ดังรูปผนวกที่ 3.3

พนักงาน B, C และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 52.89%, 52.27%, 54.75% ตามลำดับ
 กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 24.88%, 25.51% และ 19.23% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่
 จำเป็น 22.23%, 22.22% และ 26.02% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.18 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 3

	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	52.89%	52.27%	54.75%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	24.88%	25.51%	19.23%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	22.23%	22.22%	26.02%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน B, C และพนักงาน D เท่ากับ 360.59 นาที 357.55 นาที และ 387.71 นาทีตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน B, C และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 75.12%, 74.49% และ 80.77% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสีย 24.88%, 25.51% และ 19.23% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียของพนักงานแนวทางที่ 3

	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	360.59	357.55	387.71
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	119.41	122.45	92.29
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	75.12%	74.49%	80.77%
อัตราความสูญเสีย	24.88%	25.51%	19.23%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 3 สามารถนำไปใช้ได้ แม้ว่าพนักงานจะลดลง แต่ยังสามารถในการผลิตได้ตรงตามความต้องการและพนักงานมีอัตราการใช้ประโยชน์ในระดับที่น่าพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 4 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาศและการติดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
 พับลังกระดาศออก 1 คน คือ พนักงาน B

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 3 คน คือ พนักงาน A, C และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า
 ในขั้นตอนการป้อนลังกระดาศและการติดตัวสินค้า (E1) และจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ให้มีลำดับ
 ขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (R) ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แนวทางที่ 4

แนวทางที่ 4	ผู้ปฏิบัติ งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติ งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A	√	√							√		
B				√								
C	√	√							√			
D	√	√							√			

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 4 เมื่อมีการปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาศและการติดตัว
 สินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับลังกระดาศออก 1 คน คือ พนักงาน B ปริมาณงานที่ต้อง
 รับผิดชอบของพนักงาน A และ C จะเป็นคนละ 48 กองต่อช่วงกะการทำงาน เพื่อให้ได้ปริมาณลังกระดาศ
 เท่ากับ 96 กอง ตามปริมาณลังกระดาศที่ต้องการ แต่อย่างไรก็ตามพนักงานยังคงมีเวลาสำหรับพัก
 กลางวันและความต้องการส่วนตัวตามมาตรฐาน สำหรับกิจกรรมในขั้นตอนการป้อนลังกระดาศและการ
 ติดตัวสินค้ามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการ
 ทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิ
 แคนต์ดังรูปผนวกที่ 3.4

พนักงาน A, C และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 45.86%, 44.91% และ 53.91%
 ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 34.63%, 35.76% และ 17.30%ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่ม
 คุณค่าแต่จำเป็น 19.51%, 19.34% และ 28.79% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.21 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 4

	พนักงาน A	พนักงาน C	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	45.86%	44.91%	53.91%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	34.63%	35.76%	17.30%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	19.51%	19.34%	28.79%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน A, C และพนักงาน D เท่ากับ 313.76 นาที, 310.77 นาที และ 396.97 นาทีตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน A, C และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 65.37%, 64.24% และ 82.70% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 34.63%, 35.76% และ 17.30% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 4

	พนักงาน A	พนักงาน C	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	313.76	310.77	396.97
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	166.24	172.96	83.03
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	483.73	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	65.37%	64.24%	82.70%
อัตราความสูญเสียเปล่า	34.63%	35.76%	17.30%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 4 สามารถนำไปใช้ได้ แม้ว่าพนักงานจะลดลง แต่ยังสามารถในการผลิตได้ตรงตามความต้องการและพนักงานมีอัตราการใช้ประโยชน์ในระดับที่น่าพึงพอใจ ทั้งนี้สำหรับพนักงานป้อนถังกระดาษและการติดตั้งสินค้า เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ต้องการนั้นจะทำให้มีเวลาพักและความต้องการส่วนบุคคลลดลงเล็กน้อย อาจมีการสลับหน้าที่กับพนักงาน A และพนักงาน C ในบางแต่ละเดือนหรือสัปดาห์ เพื่อลดความขัดแย้งในผลประโยชน์และการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 5 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลักระดาชและการติดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
 พับลักระดาชออก 1 คน คือ พนักงาน C

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 3 คน คือ พนักงาน A, B และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า
 ในขั้นตอนการป้อนลักระดาชและการติดตัวสินค้า (E1) และจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ให้มีลำดับ
 ขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (R) ดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 แนวทางที่ 5

แนวทางที่ 5	ผู้ปฏิบัติ งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติ งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A	√	√							√		
B	√	√							√			
C				√								
D	√	√							√			

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 5 เมื่อมีการปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลักระดาชและการติดตัว
 สินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับลักระดาชออก 1 คน คือ พนักงาน C ปริมาณงานที่ต้อง
 รับผิดชอบของพนักงาน A และ B จะเป็นคนละ 48 กองต่อช่วงกะการทำงาน เพื่อให้ได้ปริมาณลักระดาช
 เท่ากับ 96 กอง ตามปริมาณลักระดาชที่ต้องการ แต่อย่างไรก็ตามพนักงานยังคงมีเวลาสำหรับ
 พักกลางวันและความต้องการส่วนตัวตามมาตรฐาน สำหรับกิจกรรมในขั้นตอนการป้อนลักระดาชและ
 การติดตัวสินค้ามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและ
 กระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะ
 ได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.5

พนักงาน A, B และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 55.28%, 54.70% และ 54.23%
 ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 23.91%, 24.54% และ 21.16% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่ม
 ค่าแต่จำเป็น 20.81%, 20.76% และ 24.61% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.24 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 5

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	55.28%	54.70%	54.23%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	23.91%	24.54%	21.16%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	20.81%	20.76%	24.61%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน A, B และพนักงาน D เท่ากับ 365.22 นาที, 362.21 นาที และ 378.43 นาทีตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน A, B และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 76.09%, 75.46% และ 78.84% ตามลำดับและมีอัตราความสูญเสียเปล่า 23.91%, 24.54% และ 21.16% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 5

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	365.22	362.21	378.43
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	114.78	117.79	101.57
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	76.09%	75.46%	78.84%
อัตราความสูญเสียเปล่า	23.91%	24.54%	21.16%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 5 สามารถนำไปใช้ได้ แม้ว่าจำนวนพนักงานจะลดลง แต่ยังสามารถในการผลิตได้ตรงตามความต้องการและพนักงานมีอัตราการใช้ประโยชน์ในระดับที่น่าพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 6 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพัลลังกระดาชออก 1 คน คือ พนักงาน A

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 3 คน คือ พนักงาน B, C และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และจัดลำดับขั้นตอนงานใหม่ในขั้นตอนการป้อนลังกระดาชและการติดตัวสินค้า (E1, R) และในขั้นตอนการพัลลังกระดาช (E3, E4, E5) มีการรวมขั้นตอนการทำงานและรวมพื้นที่ (C1, C2) รวมทั้งใช้อุปกรณ์ช่วยในการทำงาน (S1, S2) ดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 แนวทางที่ 6

แนวทางที่ 6	ผู้ปฏิบัติ งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติ งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A			√								
	B	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√
	C	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√
	D	√	√							√		√

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 6 เมื่อมีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพัลลังกระดาชออก 1 คน คือ พนักงาน A ปริมาณงานที่ต้องรับผิดชอบของพนักงาน B และ C จะเป็นคนละ 48 กงต่อช่วงกะการทำงาน เพื่อให้ได้ปริมาณลังกระดาชเท่ากับ 96 กง ตามปริมาณลังกระดาชที่ต้องการ แต่อย่างไรก็ตามพนักงานยังคงมีเวลาสำหรับพักกลางวันและความต้องการส่วนตัวตามมาตรฐาน สำหรับกิจกรรมในขั้นตอนการป้อนลังกระดาชและการติดตัวสินค้ามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.6

พนักงาน B, C และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 45.92%, 46.37% และ 54.25% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 44.03%, 43.74% และ 25.58% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 10.05%, 9.89% และ 20.17% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.27 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 6

	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	45.92%	46.37%	54.25%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	44.03%	43.74%	25.58%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	10.05%	9.89%	20.17%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน B, C และพนักงาน D เท่ากับ 268.66 นาที, 271.61 นาที และ 357.23 นาทีตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน B, C และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 55.97%, 56.26% และ 74.42% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 44.03%, 43.74% และ 25.58% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 6

	พนักงาน B	พนักงาน C	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	268.66	271.61	357.23
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	211.34	211.15	122.77
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	482.76	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	55.97%	56.26%	74.42%
อัตราความสูญเสียเปล่า	44.03%	43.74%	25.58%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 6 สามารถนำไปใช้ได้ ขั้นตอนการทำงานของพนักงานไม่ซ้ำซ้อน มีการกำหนดปริมาณของลังกระดาษแต่ละช่วงที่ชัดเจน คือ 18 กอง แต่อย่างไรก็ตามแนวทางนี้ไม่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ที่ดีขึ้น เนื่องจากความต้องการของผลผลิตคงที่ การที่ลดขั้นตอนการทำงานทั้งหมดจะส่งผลให้เวลาที่ใช้ทำงานลดลงเท่านั้น พนักงานมีเวลาว่างเพิ่มขึ้น อัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานไม่น่าพึงพอใจนัก เพื่อให้เกิดประโยชน์มากขึ้นอาจให้พนักงานใช้เวลาว่างในการทำงานอย่างอื่นเพิ่มเติมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 7 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพัลลังกระดาชออก 1 คน คือ พนักงาน B

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 3 คน คือ พนักงาน A, C และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และจัดลำดับขั้นตอนงานใหม่ในขั้นตอนการป้อนลังกระดาชและการติดตัวสินค้า (E1, R) และในขั้นตอนการพัลลังกระดาช (E3, E4, E5) มีการรวมขั้นตอนการทำงานและรวมพื้นที่ (C1, C2) รวมทั้งใช้อุปกรณ์ช่วยในการทำงาน (S1, S2) ดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 แนวทางที่ 7

แนวทางที่ 7	ผู้ปฏิบัติ งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติ งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√
	B			√								
	C	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√
	D	√	√							√		√

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 7 เมื่อมีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพัลลังกระดาชออก 1 คน คือ พนักงาน B ปริมาณงานที่ต้องรับผิดชอบของพนักงาน A และ C จะเป็นคนละ 48 กองต่อช่วงกะการทำงาน เพื่อให้ได้ปริมาณลังกระดาชเท่ากับ 96 กอง ตามปริมาณลังกระดาชที่ต้องการ แต่อย่างไรก็ตามพนักงานยังคงมีเวลาสำหรับพักกลางวันและความต้องการส่วนตัวตามมาตรฐาน สำหรับกิจกรรมในขั้นตอนการป้อนลังกระดาชและการติดตัวสินค้ามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.7

พนักงาน A, C และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 45.19%, 45.92% และ 53.65% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 43.64%, 42.98% และ 22.92% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 11.17%, 11.10% และ 23.43% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.30 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 7

	พนักงาน A	พนักงาน C	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	45.19%	45.92%	53.65%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	43.64%	42.98%	22.92%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	11.17%	11.10%	23.43%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน A, C และพนักงาน D เท่ากับ 270.52 นาที, 273.71 นาที และ 369.97 นาทีตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน A, C และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 56.36%, 57.02% และ 77.08% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 43.64%, 42.98% และ 22.92% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 7

	พนักงาน A	พนักงาน C	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	270.52	273.71	369.97
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	209.48	206.29	110.03
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	56.36%	57.02%	77.08%
อัตราความสูญเสียเปล่า	43.64%	42.98%	22.92%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 7 สามารถนำไปใช้ได้ ขั้นตอนการทำงานของพนักงานไม่ซ้ำซ้อน มีการกำหนดปริมาณของลังกระดาษแต่ละช่วงที่ชัดเจน คือ 18 กอง แต่อย่างไรก็ตามแนวทางนี้ไม่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ที่ดีขึ้น เนื่องจากความต้องการของผลผลิตคงที่ การที่ลดขั้นตอนการทำงานทั้งหมดจะส่งผลให้เวลาที่ใช้ทำงานลดลงเท่านั้น พนักงานมีเวลาว่างเพิ่มขึ้น อัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานไม่น่าพึงพอใจนัก เพื่อให้เกิดประโยชน์มากขึ้นอาจให้พนักงานใช้เวลาว่างในการทำงานอย่างอื่นเพิ่มเติมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 8 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพัลลังกระดาชออก 1 คน คือ พนักงาน C

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 3 คน คือ พนักงาน A, B และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และจัดลำดับขั้นตอนงานใหม่ในขั้นตอนการป้อนลังกระดาชและการติดตัวสินค้า (E1, R) และในขั้นตอนการพัลลังกระดาช (E3, E4, E5) มีการรวมขั้นตอนการทำงานและรวมพื้นที่ (C1, C2) รวมทั้งใช้อุปกรณ์ช่วยในการทำงาน (S1, S2) ดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 แนวทางที่ 8

แนวทางที่ 8	ผู้ปฏิบัติงาน งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติงาน งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√
	B	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√
	C			√								
	D	√	√									√

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 8 เมื่อมีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพัลลังกระดาชออก 1 คน คือ พนักงาน C ปริมาณงานที่ต้องรับผิดชอบของพนักงาน A และ B จะเป็นคนละ 48 กองต่อช่วงกะการทำงาน เพื่อให้ได้ปริมาณลังกระดาชเท่ากับ 96 กอง ตามปริมาณลังกระดาชที่ต้องการ แต่อย่างไรก็ตามพนักงานยังคงมีเวลาสำหรับพักกลางวันและความต้องการส่วนตัวตามมาตรฐาน สำหรับกิจกรรมในขั้นตอนการป้อนลังกระดาชและการติดตัวสินค้ามีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.8

พนักงาน A, B และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 46.68%, 47.38% และ 53.72% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 42.38%, 41.75% และ 26.65% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 10.94%, 10.88% และ 19.63% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.33 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 8

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	46.68%	47.38%	53.72%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	42.38%	41.75%	26.65%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	10.94%	10.88%	19.63%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน A, B และพนักงาน D เท่ากับ 276.56 นาที, 279.62 นาที และ 352.08 นาทีตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน A, B และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 57.62%, 58.25% และ 73.35% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 42.38%, 41.75% และ 26.65% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.34

ตารางที่ 4.34 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 8

	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	276.56	279.62	352.08
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	203.44	200.38	127.92
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	57.62%	58.25%	73.35%
อัตราความสูญเสียเปล่า	42.38%	41.75%	26.65%
รวม	100.00%	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 8 สามารถนำไปใช้ได้ ขั้นตอนการทำงานของพนักงานไม่ซ้ำซ้อน มีการกำหนดปริมาณของลังกระดาษแต่ละช่วงที่ชัดเจน คือ 18 กอง แต่อย่างไรก็ตามแนวทางนี้ไม่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ที่ดีขึ้น เนื่องจากความต้องการของผลผลิตคงที่ การที่ลดขั้นตอนการทำงานทั้งหมดจะส่งผลให้เวลาที่ใช้ทำงานลดลงเท่านั้น พนักงานมีเวลาว่างเพิ่มขึ้น อัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานไม่น่าพึงพอใจนัก เพื่อให้เกิดประโยชน์มากขึ้นอาจให้พนักงานใช้เวลาว่างในการทำงานอย่างอื่นเพิ่มเติมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 84

แนวทางที่ 9 ปรับปรุงขั้นตอนการป้องกันกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
 ฝ้าป้องกันกระดาษออก 2 คน คือ พนักงาน B และพนักงาน C

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่ม
 คุณค่าในขั้นตอนการป้องกันกระดาษและการตัดตัวสินค้า (E1) และจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ให้มี
 ลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (R) ดังตารางที่ 4.35

ตารางที่ 4.35 แนวทางที่ 9

แนวทางที่ 9	ผู้ปฏิบัติงาน งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติงาน งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A	√										
B				√								
C				√								
D	√	√	√						√			

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 9 เมื่อลดพนักงานฝ้ากระดาษ B และ C ออก หรือพนักงานฝ้ามี
 คนเดียวคือ พนักงาน A มีปริมาณฝ้ากระดาษที่ได้เท่ากับ 84 กอง ซึ่งน้อยกว่าปริมาณฝ้ากระดาษที่ต้องการ
 อยู่ 12 กอง (144 ใบ) และพนักงาน A ไม่มีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน
 อีกทั้งยังส่งผลให้พนักงานฝ้ากระดาษและตัดตัวสินค้า (พนักงาน D) ทำงานเต็มเวลาไม่มีเวลาพักและ
 ความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วย
 แผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์
 ดังรูปผนวกที่ 3.9

จากการคำนวณพนักงาน A และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 71.58% และ 68%
 ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 27.56% และ 5.03% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่
 จำเป็น 0.86% และ 26.97% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.36 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 9

	พนักงาน A	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	71.58%	68%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	27.56%	5.03%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	0.86%	26.97%
รวม	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน A และพนักงาน D เท่ากับ 475.86 นาที และ 455.84 นาที ตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน A และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 99.14% และ 95% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 0.86% และ 5% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.37

ตารางที่ 4.37 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 9

	พนักงาน A	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	475.86	455.84
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	4.14	24.16
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	99.14%	95%
อัตราความสูญเสียเปล่า	0.86%	5%
รวม	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 9 ไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้การปรับปรุง แม้ว่าจะมีอัตราการใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น และกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากไม่ได้ปริมาณลักระดากตามความต้องการที่ใช้ในแต่ละกะและเวลาการทำงานที่ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 86

แนวทางที่ 10 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานป้อนลังกระดาษออก 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน C

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 2 คน คือ พนักงาน B และพนักงาน D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตัวสินค้า (E1) และจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ให้มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (R) ดังตารางที่ 4.38

ตารางที่ 4.38 แนวทางที่ 10

แนวทางที่ 10	ผู้ปฏิบัติงาน งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติงาน งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A				√							
B		√										
C				√								
D		√	√							√		

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 10 เมื่อลดพนักงานลังกระดาษ A และ C ออก หรือพนักงานป้อนมีคนเดียวคือ พนักงาน B มีปริมาณลังกระดาษที่ได้เท่ากับ 58 กอง ซึ่งน้อยกว่าปริมาณลังกระดาษที่ต้องการอยู่ 38 กอง (456 ใบ) และพนักงาน B ไม่มีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน อีกทั้งยังส่งผลให้พนักงานป้อนลังกระดาษและติดตัวสินค้า (พนักงาน D) ทำงานเต็มเวลาไม่มีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.10

จากการคำนวณพนักงาน B และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 75.52% และ 68% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 1.46% และ 5.03% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 23.02% และ 26.97% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.39 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 10

	พนักงาน B	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	75.52%	68%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	1.46%	5.03%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	23.02%	26.97%
รวม	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน B และพนักงาน D เท่ากับ 473.01 นาที และ 455.84 นาที ตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน B และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 98.54% และ 95% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 1.46% และ 5.00% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.40

ตารางที่ 4.40 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 10

	พนักงาน B	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	473.01	455.84
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	6.99	24.16
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	98.54%	95%
อัตราความสูญเสียเปล่า	1.46%	5%
รวม	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 10 ไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้การปรับปรุง แม้ว่าจะมีอัตราการใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น และกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากไม่ได้ปริมาณลัทธิกระจายตามความต้องการที่ใช้ในแต่ละกะและเวลาการทำงานที่ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 88

แนวทางที่ 11 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานป้อนลังกระดาษออก 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน B

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 2 คน คือ พนักงาน C และพนักงาน D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตัวสินค้า (E1) และจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ให้มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (R) ดังตารางที่ 4.41

ตารางที่ 4.41 แนวทางที่ 11

แนวทางที่ 11	ผู้ปฏิบัติงาน งานที่เป็นไปได้	ผู้ปฏิบัติงาน งานจริง	E					C		R	S	
			E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A				√							
B				√								
C		√										
D		√	√							√		

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 11 เมื่อลดพนักงานลังกระดาษ A และ B ออก หรือพนักงานป้อนมีคนเดียวคือ พนักงาน C มีปริมาณลังกระดาษที่ได้เท่ากับ 94 กอง ซึ่งน้อยกว่าปริมาณลังกระดาษที่ต้องการอยู่ 4 กอง (48 ใบ) และพนักงาน C ไม่มีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน อีกทั้งยังส่งผลให้พนักงานป้อนลังกระดาษและติดตัวสินค้า (พนักงาน D) ทำงานเต็มเวลาไม่มีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.11

จากการคำนวณพนักงาน C และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 69.94% และ 68% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 1.16% และ 5.03% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 28.90% และ 26.97% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.42 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 11

	พนักงาน C	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	69.94%	68%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	1.16%	5.03%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	28.90%	26.97%
รวม	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน C และพนักงาน D เท่ากับ 474.44 นาที และ 455.84 นาที ตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน C และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 98.84% และ 95% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 1.16% และ 5% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.43

ตารางที่ 4.43 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 11

	พนักงาน C	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	474.44	455.84
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	5.56	24.16
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	98.84%	95%
อัตราความสูญเสียเปล่า	1.16%	5%
รวม	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 11 ไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้การปรับปรุง แม้ว่าจะมีอัตราการใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น และกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากไม่ได้ปริมาณลัทธิกระจายตามความต้องการที่ใช้ในแต่ละกะและเวลาการทำงานที่ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 12 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับลังกระดาษออก 2 คน คือ พนักงาน B และพนักงาน C

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 2 คน คือ พนักงาน A และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และจัดลำดับขั้นตอนงานใหม่ในขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตัวสินค้า (E1, R) และในขั้นตอนการพับลังกระดาษ (E3, E4, E5) มีการรวมขั้นตอนการทำงานและรวมพื้นที่ (C1, C2) รวมทั้งใช้อุปกรณ์ช่วยในการทำงาน (S1, S2) ดังตารางที่ 4.44

ตารางที่ 4.44 แนวทางที่ 12

แนวทางที่ 12	ผู้ปฏิบัติ	ผู้ปฏิบัติ	E					C		R	S	
	งานที่เป็นไปได้	งานจริง	E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A	√			√	√	√	√	√		√	√
	B			√								
	C			√								
	D	√	√							√		√

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 12 เมื่อลดพนักงานลังกระดาษ B และ C ออก หรือพนักงานพับลังกระดาษคนเดียวคือ พนักงาน A เนื่องจากมีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานส่งผลทำให้ระยะเวลาลดลง ทำให้ได้ปริมาณลังกระดาษตามความต้องการที่ใช้ใน 1 กะ คือ 96 กอง (1,152 ใบ) และเมื่อคิดเวลาความต้องการส่วนบุคคล 15 นาที จะมีเวลาพักทั้งหมด 24.84 นาที และพนักงานป้อนลังกระดาษและติดตัวสินค้า (พนักงาน D) ทำงานเต็มเวลาไม่มีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน เนื่องจากพนักงาน A ไม่สามารถมาผลัดเปลี่ยนได้ เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ ดังรูปผนวกที่ 3.12

จากการคำนวณพนักงาน A และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 80% และ 67.47% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 1.10% และ 12.70% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 18.90% และ 19.83% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 91

ตารางที่ 4.45 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 12

	พนักงาน A	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	80.00%	67.47%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	1.10%	12.70%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	18.90%	19.83%
รวม	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน A และพนักงาน D เท่ากับ 474.72 นาที และ 419.04 นาที ตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน A และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 98.90% และ 87% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 1.10% และ 13% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.46

ตารางที่ 4.46 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 12

	พนักงาน A	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	474.72	419.04
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	5.28	60.96
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	98.90%	87%
อัตราความสูญเสียเปล่า	1.10%	13%
รวม	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 12 แม้ว่าจะได้ปริมาณล้าหลังกระตาดตามความต้องการที่ใช้ในแต่ละกะ แต่พนักงาน A และพนักงาน D ไม่มีเวลาพักในการทำงานที่เหมาะสม ทำให้แนวทางนี้ไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้การปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 92

แนวทางที่ 13 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับลังกระดาษออก 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน C

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 2 คน คือ พนักงาน B และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และจัดลำดับขั้นตอนงานใหม่ในขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการตัดตัวสินค้า (E1, R) และในขั้นตอนการพับลังกระดาษ (E3, E4, E5) มีการรวมขั้นตอนการทำงานและรวมพื้นที่ (C1, C2) รวมทั้งใช้อุปกรณ์ช่วยในการทำงาน (S1, S2) ดังตารางที่ 4.47

ตารางที่ 4.47 แนวทางที่ 13

แนวทางที่ 13	ผู้ปฏิบัติ	ผู้ปฏิบัติ	E					C		R	S	
	งานที่เป็นไปได้	งานจริง	E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A				√							
B		√			√	√	√	√	√		√	√
C				√								
D		√	√							√		√

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 13 เมื่อลดพนักงานลังกระดาษ A และ C ออก หรือพนักงานพับลังกระดาษคนเดียวคือ พนักงาน B เนื่องจากมีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานส่งผลทำให้ระยะเวลาลดลง ทำให้ได้ปริมาณลังกระดาษตามความต้องการที่ใช้ใน 1 กะ คือ 96 กอง (1,152 ใบ) แต่พนักงาน B มีเวลาพักเพียงแค่ 7.20 นาทีต่อการทำงาน 480 นาที และพนักงานป้อนลังกระดาษและตัดตัวสินค้า (พนักงาน D) ทำงานเต็มเวลาไม่มีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน เนื่องจากพนักงาน B ไม่สามารถมาผลัดเปลี่ยนได้ เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐาน ร่วมกับการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.13

จากการคำนวณพนักงาน B และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 82.60% และ 67.47% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 1.50 และ 12.70% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 15.90% และ 19.83% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.48 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 13

	พนักงาน B	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	82.60%	67.47%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	1.50%	12.70%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	15.90%	19.83%
รวม	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน B และพนักงาน D เท่ากับ 472.80 นาที และ 419.04 นาที ตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน B และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 98.50% และ 87% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเสียเปล่า 1.50% และ 13% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.49

ตารางที่ 4.49 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 13

	พนักงาน B	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	472.80	419.04
เวลาว่างงานหรือรอคอยงาน (นาที)	7.20	60.96
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	98.50%	87%
อัตราความสูญเสียเปล่า	1.50%	13%
รวม	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 13 แม้ว่าจะได้ปริมาณล้าชดเชยตามความต้องการที่ใช้ในแต่ละกะ แต่พนักงาน B และพนักงาน D ไม่มีเวลาพักในการทำงานที่เหมาะสม ทำให้แนวทางนี้ไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้การปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 14 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับล้างกระดาษออก 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน B

แนวทางนี้มีผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด 2 คน คือ พนักงาน C และ D มีการลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และจัดลำดับขั้นตอนงานใหม่ในขั้นตอนการป้อนล้างกระดาษและการติดตัวสินค้า (E1, R) และในขั้นตอนการพับล้างกระดาษ (E3, E4, E5) มีการรวมขั้นตอนการทำงานและรวมพื้นที่ (C1, C2) รวมทั้งใช้อุปกรณ์ช่วยในการทำงาน (S1, S2) ดังตารางที่ 4.50

ตารางที่ 4.50 แนวทางที่ 14

แนวทางที่ 14	ผู้ปฏิบัติ	ผู้ปฏิบัติ	E					C		R	S	
	งานที่เป็นไปได้	งานจริง	E1	E2	E3	E4	E5	C1	C2		S1	S2
	A			√								
	B			√								
	C	√			√	√	√	√	√		√	√
	D	√	√							√		√

ผลการดำเนินการของแนวทางที่ 14 เมื่อลดพนักงานล้างกระดาษ A และ B ออก หรือพนักงานพับล้างกระดาษคือ พนักงาน C เนื่องจากมีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานส่งผลทำให้ระยะเวลาลดลง ทำให้ได้ปริมาณล้างกระดาษตามความต้องการที่ใช้ใน 1 กะ คือ 96 กอง (1,152 ใบ) และเมื่อคิดเวลาความต้องการส่วนบุคคล 15 นาที จะมีเวลาพักทั้งหมด 24.84 นาที และพนักงานป้อนล้างกระดาษและติดตัวสินค้า (พนักงาน D) ทำงานเต็มเวลาไม่มีเวลาพักและความต้องการส่วนตัวในระหว่างวันตามมาตรฐาน เนื่องจากพนักงาน C ไม่สามารถมาผลัดเปลี่ยนได้ เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหลพื้นฐานร่วมกับกรวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน จะได้แผนภูมิแกนต์ดังรูปผนวกที่ 3.14

จากการคำนวณพนักงาน C และพนักงาน D มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 76.60% และ 67.47% ตามลำดับ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 8.30% และ 12.70% ตามลำดับ และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 15.10% และ 19.83% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางที่ 4.51 กิจกรรมของพนักงานในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าแนวทางที่ 14

	พนักงาน C	พนักงาน D
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า	76.60%	67.47%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า	8.30%	12.70%
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น	15.10%	19.83%
รวม	100.00%	100.00%

เวลาทำงานรวมของพนักงาน C และพนักงาน D เท่ากับ 440.16 นาที และ 419.04 นาที ตามลำดับ จากเวลาทั้งหมดที่ให้ทำงาน 480 นาที คำนวณอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงาน B และพนักงาน D มีค่าเท่ากับ 91.70% และ 87% ตามลำดับ และมีอัตราความสูญเปล่า 8.30% และ 13% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.52

ตารางที่ 4.52 อัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเปล่าของพนักงานแนวทางที่ 14

	พนักงาน C	พนักงาน D
เวลาที่ทำงานจริง (นาที)	440.16	419.04
เวลาว่างานหรือรอคอยงาน (นาที)	39.84	60.96
เวลาทั้งหมดที่มีให้การทำงาน (นาที)	480.00	480.00
อัตราการใช้ประโยชน์	91.70%	87%
อัตราความสูญเปล่า	8.30%	13%
รวม	100.00%	100.00%

จะเห็นว่าแนวทางที่ 14 แม้ว่าจะได้ปริมาณล้นกระดาษตามความต้องการที่ใช้ในแต่ละกะ แต่พนักงาน C และพนักงาน D ไม่มีเวลาพักในการทำงานที่เหมาะสม ทำให้แนวทางนี้ไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้การปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 96

4.4.3 เปรียบเทียบผลของแต่ละแนวทาง

เมื่อเปรียบเทียบแต่ละแนวทางจะพิจารณา 3 ส่วนคือ เปรียบเทียบอัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าเฉลี่ย เปรียบเทียบมุมมองของการเพิ่มคุณค่า และเปรียบเทียบงานระหว่างกระบวนการมากที่สุดของแต่ละแนวทาง เป้าหมายหรือค่าที่ต้องการคือ พนักงานมีอัตราการใช้ประโยชน์สูง อัตราความสูญเสียเปล่าต่ำ กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าสูง กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต่ำ และงานระหว่างกระบวนการต่ำ สำหรับแนวทางที่เป็นไปไม่ได้ คือ แนวทางที่ 9, 10, 11, 12, 13 และ 14 จะไม่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบด้วย

เมื่อพิจารณาอัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าเฉลี่ยจากตารางที่ 4.53 จะเห็นได้ว่าแนวทางที่ 3 และแนวทางที่ 5 มีค่าเท่ากันและเป็นแนวทางที่มีอัตราการใช้ประโยชน์มากที่สุด คือ 76.80% ซึ่งเพิ่มขึ้น 22.18% เมื่อพิจารณาในมุมมองของการเพิ่มมูลค่ารวมด้วยจากตารางที่ 4.54 จะเห็นได้ว่าแนวทางที่ 3 และแนวทางที่ 5 มีกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า 53.31% และ 54.74% ตามลำดับ เพราะฉะนั้นแนวทางที่ดีที่สุดคือ แนวทางที่ 5 อัตราการใช้ประโยชน์เท่ากับ 76.80% เพิ่มขึ้นจากเดิม 22.18% อัตราความสูญเสียเปล่าเท่ากับ 23.20% ลดลงจากเดิม 22.18% กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 54.74% เพิ่มขึ้นจากเดิม 19.48% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 23.20% ลดลงจากเดิม 22.18% และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น 22.06% เพิ่มขึ้นจากเดิม 2.70% อย่างไรก็ตามแนวทางนี้จะเหมาะสมที่สุดหากไม่ต้องการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน เมื่อพิจารณางานระหว่างกระบวนการมากที่สุดของแต่ละแนวทางจะเห็นว่าหากมีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานด้วยดังแนวทางที่ 2, 6, 7 และ 8 จะทำให้พนักงานมีอัตราการใช้ประโยชน์ที่น้อยกว่าแนวทางที่ไม่ปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน แต่มีจำนวนงานระหว่างกระบวนการเหลือน้อยกว่า ตามตารางที่ 4.55 ส่งผลทำให้พื้นที่ใช้สอยเพิ่มขึ้น ดังนั้นแนวทางที่ 2, 6, 7 และ 8 เหมาะกับสถานการณ์ที่ต้องการพื้นที่ใช้สอยเพิ่ม และเนื่องจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทำให้พนักงานใช้เวลาในการทำงานน้อยลง ในขณะที่ปริมาณความต้องการผลผลิตเท่าเดิม จึงทำให้พนักงานมีเวลาว่างมากขึ้น ข้อได้เปรียบสำหรับแนวทางเหล่านี้คือ สามารถให้พนักงานใช้เวลาว่างระหว่างวัน (ไม่รวมเวลาพักกลางวัน และความต้องการส่วนตัว) ทำงานอย่างอื่นเพิ่มเติมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 97

ตารางที่ 4.53 เปรียบเทียบอัตราการใช้ประโยชน์และอัตราความสูญเสียเปล่าเฉลี่ยของแต่ละแนวทาง

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง							
		แนวทาง 1	แนวทาง 2	แนวทาง 3	แนวทาง 4	แนวทาง 5	แนวทาง 6	แนวทาง 7	แนวทาง 8
อัตราการใช้ประโยชน์ (%)	54.62	54.60	47.55	76.80	70.77	76.80	62.22	63.49	63.07
อัตราความสูญเสียเปล่า (%)	45.38	45.40	52.45	23.20	29.23	23.20	37.78	36.51	36.93
รวม	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

ตารางที่ 4.54 เปรียบเทียบกิจกรรมในมุมมองของการเพิ่มคุณค่าเฉลี่ยของแต่ละแนวทาง

ประเภทงาน	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง							
		แนวทาง 1	แนวทาง 2	แนวทาง 3	แนวทาง 4	แนวทาง 5	แนวทาง 6	แนวทาง 7	แนวทาง 8
กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (%)	35.26	37.36	36.68	53.31	48.23	54.74	48.85	48.25	49.26
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า (%)	45.38	45.40	52.45	23.20	29.23	23.20	37.78	36.51	36.93
กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น (%)	19.36	17.24	10.87	23.49	22.54	22.06	13.37	15.24	13.81
รวม	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

ตารางที่ 4.55 เปรียบเทียบงานระหว่างกระบวนการมากที่สุดของแต่ละแนวทางใน 1 ช่วงการทำงาน

ประเภทงาน	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง							
		แนวทาง 1	แนวทาง 2	แนวทาง 3	แนวทาง 4	แนวทาง 5	แนวทาง 6	แนวทาง 7	แนวทาง 8
งานระหว่างกระบวนการ (ใบ)	1,044	1,018	120	593	696	576	216	216	216

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการทำงานของแผนกบรรจุสายการผลิตที่ 5 วิเคราะห์การทำงานของพนักงานโดยการวิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวันแบบทีละคน จำนวนพนักงาน 4 คน โดยบันทึกกิจกรรมและเวลาแบบต่อเนื่อง แบ่งกิจกรรมของพนักงานเป็น 3 ประเภทคือกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น จากนั้นระบุปัญหาตามหลักการความสูญเปล่า พร้อมทั้งหาสาเหตุของปัญหาด้วยหลักการ Why-Why Analysis และหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยหลักการ ECRS ซึ่งมีหลักการดังนี้ การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate: E) การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน (Combine: C) การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange: R) การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานใหม่ให้ง่ายขึ้น (Simplify: S) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านของอัตราการใช้ประโยชน์และกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า โดยมีการสรุปผลดังนี้

5.1 สรุปและอภิปรายผล

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษากระบวนการทำงานแผนกบรรจุ โดยการประยุกต์ใช้หลักการ ECRS มาช่วยในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน โดยทำการลดขั้นตอนงานที่ไม่เป็นของกระบวนการผลิตลงจาก 7 ขั้นตอนเป็น 3 ขั้นตอน และขั้นตอนการป้อนลังกระดาษจาก 14 ขั้นตอนเป็น 8 ขั้นตอน การปรับลดจำนวนพนักงาน 1 คนและปรับลดพนักงาน 2 คน การลดจำนวนลังกระดาษในการขนย้ายจาก 24 ใบเป็น 12 ใบ การลดจำนวนลังกระดาษที่ต้องพับในแต่ละช่วงเวลาจากที่ไม่จำนวนชัดเจนเป็น 96 ใบ การรวมกิจกรรมในขั้นตอนการพับลังกระดาษ การรวมพื้นที่ภายในสถานีงานการบรรจุ การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ในกระบวนการป้อนลังกระดาษ ใช้อุปกรณ์ตัดเทปใหม่แทนอุปกรณ์เดิม และติดตั้งฐานเตือนบอกการขนย้ายลังกระดาษ จากแนวทางในการแก้ไขปัญหาตามหลักการ ECRS สามารถแบ่งเป็นแนวทางในการดำเนินการได้ทั้งหมด 14 แนวทาง และจะพิจารณาประสิทธิภาพในด้านอัตราการใช้ประโยชน์และกิจกรรมในมุมมองที่เพิ่มคุณค่าและงานระหว่างกระบวนการ โดยแนวทางมีดังนี้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

แนวทางที่ 1 ปรับปรุงขั้นตอนการป้องกันกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยไม่มีการปรับลดจำนวนพนักงาน

แนวทางที่ 2 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยไม่มีการปรับลดจำนวนพนักงาน

แนวทางที่ 3 ปรับปรุงขั้นตอนการป้องกันกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
พนักงานกระดาษ 1 คน คือ พนักงาน A

แนวทางที่ 4 ปรับปรุงขั้นตอนการป้องกันกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
พนักงานกระดาษ 1 คน คือ พนักงาน B

แนวทางที่ 5 ปรับปรุงขั้นตอนการป้องกันกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
พนักงานกระดาษ 1 คน คือ พนักงาน C

แนวทางที่ 6 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพนักงานกระดาษ 1 คน
คือ พนักงาน A

แนวทางที่ 7 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพนักงานกระดาษ 1 คน
คือ พนักงาน B

แนวทางที่ 8 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพนักงานกระดาษ 1 คน
คือ พนักงาน C

แนวทางที่ 9 ปรับปรุงขั้นตอนการป้องกันกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
พนักงานกระดาษ 2 คน คือ พนักงาน B และพนักงาน C

แนวทางที่ 10 ปรับปรุงขั้นตอนการป้องกันกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวน
พนักงานพนักงานกระดาษ 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน C

แนวทางที่ 11 ปรับปรุงขั้นตอนการป้องกันกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
พนักงานกระดาษ 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน B

แนวทางที่ 12 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพนักงานกระดาษ 2 คน
คือ พนักงาน B และพนักงาน C

แนวทางที่ 13 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพนักงานกระดาษ 2 คน
คือ พนักงาน A และพนักงาน C

แนวทางที่ 14 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพนักงานกระดาษ 2 คน
คือ พนักงาน A และพนักงาน B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 100

5.1.1 ผลการเปรียบเทียบด้านอัตราการใช้ประโยชน์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จากการศึกษากระบวนการก่อนปรับปรุงพบว่า มีอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 54.62% ทำการปรับปรุงตามเงื่อนไขของแต่ละแนวทางดังที่กล่าวไว้ข้างต้นพบว่า หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 1 มีอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 54.60% ลดลงจากเดิม 0.02% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 2 มีอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 47.55% ลดลงจากเดิม 7.07% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 3 มีอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 76.80% เพิ่มขึ้นจากเดิม 22.18% หลังปรับปรุงแนวทางที่ 4 มีอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 70.77% เพิ่มขึ้นจากเดิม 16.15% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 5 มีอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 76.80% เพิ่มขึ้นจากเดิม 22.18% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 6 มีอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 62.22% เพิ่มขึ้นจากเดิม 7.6% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 7 มีอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 63.49% เพิ่มขึ้นจากเดิม 8.87% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 8 มีอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 63.07% เพิ่มขึ้นจากเดิม 8.45% สำหรับแนวทางที่ 9, 10, 11, 12, 13 และ 14 เป็นแนวทางที่เป็นไปไม่ได้ จะไม่นำมาพิจารณาเนื่องจากมีอัตราการใช้ประโยชน์ 100% และยังไม่สามารถทำผลผลิตได้ตามเป้าหมาย

5.1.2 ผลการเปรียบเทียบด้านกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จากการศึกษากระบวนการก่อนปรับปรุงพบว่า มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 35.26% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 45.38% และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นเฉลี่ย 19.36% ทำการปรับปรุงตามเงื่อนไขของแต่ละแนวทางดังที่กล่าวไว้ข้างต้นพบว่า หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 1 มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 37.36% เพิ่มขึ้นจากเดิม 2.1% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 45.40% เพิ่มขึ้นจากเดิม 0.02% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นเฉลี่ย 17.24% ลดลงจากเดิม 2.09% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 2 มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 36.68% เพิ่มขึ้นจากเดิม 1.42% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 52.45% เพิ่มขึ้นจากเดิม 7.07% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นเฉลี่ย 10.87% ลดลงจากเดิม 8.49% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 3 มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 53.31% เพิ่มขึ้นจากเดิม 18.05% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 23.20% ลดลงจากเดิม 22.18% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นเฉลี่ย 23.49% เพิ่มขึ้นจากเดิม 4.13% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 4 มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 48.23% เพิ่มขึ้นจากเดิม 12.97% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 29.23% ลดลงจากเดิม 16.15% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นเฉลี่ย 22.54% เพิ่มขึ้นจากเดิม 3.18% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 5 มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 54.74% เพิ่มขึ้นจากเดิม 19.48% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 23.20% ลดลงจากเดิม 22.18% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นเฉลี่ย 22.06% เพิ่มขึ้นจากเดิม 2.7% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 6 มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 48.85% เพิ่มขึ้นจากเดิม 13.59% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 37.78% ลดลงจากเดิม 7.6% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นเฉลี่ย 13.37% ลดลงจากเดิม 5.99% หลังการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

แนวทางที่ 7 มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 48.25% เพิ่มขึ้นจากเดิม 12.99% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 36.51% ลดลงจากเดิม 8.87% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นเฉลี่ย 15.24% ลดลงจากเดิม 4.12% หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 8 มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 49.26% เพิ่มขึ้นจากเดิม % กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าเฉลี่ย 36.93% ลดลงจากเดิม 8.45% กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นเฉลี่ย 13.81% ลดลงจากเดิม 5.55% สำหรับแนวทางที่ 9, 10, 11, 12, 13 และ 14 เป็นแนวทางที่เป็นไปไม่ได้ จะไม่นำมาพิจารณาเนื่องจากมีอัตราการใช้ประโยชน์ 100% และยังไม่สามารถทำผลผลิตได้ตามเป้าหมาย

5.1.3 ผลการเปรียบเทียบด้านจำนวนงานระหว่างกระบวนการก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จากการศึกษากระบวนการก่อนปรับปรุงพบว่า มีจำนวนงานระหว่างกระบวนการ 1,044 ใบ ทำการปรับปรุงตามเงื่อนไขของแต่ละแนวทางดังที่กล่าวไว้ข้างต้นพบว่าหลังการปรับปรุงแนวทางที่ 1 มีจำนวนงานระหว่างกระบวนการ 1,018 ใบ ลดลงจากเดิม 26 ใบ หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 2 มีจำนวนงานระหว่างกระบวนการ 120 ใบ ลดลงจากเดิม 924 ใบ หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 3 มีจำนวนงานระหว่างกระบวนการ 593 ใบ ลดลงจากเดิม 451 ใบ หลังปรับปรุงแนวทางที่ 4 มีจำนวนงานระหว่างกระบวนการ 696 ใบ ลดลงจากเดิม 348 ใบ หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 5 มีจำนวนงานระหว่างกระบวนการ 576 ใบ ลดลงจากเดิม 468 ใบ หลังการปรับปรุงแนวทางที่ 6, 7, และ 8 มีจำนวนงานระหว่างกระบวนการ 216 ใบ ลดลงจากเดิม 828 ใบ สำหรับแนวทางที่ 9, 10, 11, 12, 13 และ 14 เป็นแนวทางที่เป็นไปไม่ได้ จะไม่นำมาพิจารณาเนื่องจากมีอัตราการใช้ประโยชน์ 100% และยังไม่สามารถทำผลผลิตได้ตามเป้าหมาย

จากข้อมูลการเปรียบเทียบในหัวข้อ 5.1.1 จะเห็นได้ว่าแนวทางที่ 3 และแนวทางที่ 5 มีอัตราการใช้ประโยชน์เท่ากัน คือ 76.80% เพิ่มขึ้นจากเดิม 22.18% จึงทำการพิจารณาด้านกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าพบว่าแนวทางที่ 3 และแนวทางที่ 5 มีกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า 53.31% และ 54.74% ตามลำดับ จะเห็นว่าแนวทางที่ 5 มีค่ามากกว่าแนวทางที่ 3 สรุปได้ว่าแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปปฏิบัติคือแนวทางที่ 5 คือปรับปรุงขั้นตอนการป้อนล้มกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดพนักงาน 1 คน คือพนักงาน C

หากต้องการลดจำนวนงานระหว่างกระบวนการให้เหลือน้อยที่สุด แนวทางที่ 2, 6, 7 และ 8 ถือเป็นแนวทางที่เหมาะสม ซึ่งทั้ง 4 แนวทางนี้ล้วนมีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน สามารถสรุปได้ว่าถ้าต้องการให้จำนวนงานระหว่างกระบวนการน้อย ควรมีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ซึ่งแนวทางที่ 7 จะเป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุดจาก 4 แนวทางดังกล่าว เมื่อเทียบกับอัตราการใช้ประโยชน์ กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าและงานระหว่างกระบวนการ จะเห็นว่าทั้งสองแนวทางมีการลดจำนวนพนักงาน 1 คน ลดค่าใช้จ่ายได้ 384,480 บาทต่อปี

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

เนื่องจากโรงงานยังไม่มีแผนการที่จะลดจำนวนพนักงาน ในเบื้องต้นโรงงานได้ทำการปรับปรุง ขั้นตอนทำงานของพนักงานในแผนกบรรจุสายการผลิตที่ 5 คือ ขั้นตอนการพับลึงกระดาษ การป้อน ลึงกระดาษ และการติดตัวสินค้า ส่งผลทำให้การทำงานเป็นลำดับขั้นตอนมากขึ้น มีจำนวนงานระหว่าง กระบวนการน้อยลง และพื้นที่การทำงานเพิ่มขึ้น 59,400 ตารางเมตร

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับแนวทางที่ 2, 6, 7 และ 8 ที่มีการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด จะส่งผลให้พนักงาน ใช้เวลาน้อยลงและพนักงานมีเวลาว่างมากขึ้น ในขณะที่ความต้องการผลผลิตต่อช่วงการทำงานเท่าเดิม ดังนั้นสามารถให้พนักงานใช้เวลาว่างที่เกิดขึ้นในการทำงานอื่นเพิ่มเติมไปด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การทำงานต่อไป และสำหรับขั้นตอนการพับลึงกระดาษสามารถใช้เครื่องจักรทำงานแทนคนได้ ซึ่งในส่วน นี้ควรนำไปศึกษาความเป็นได้ต่อไปว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 103

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. ข้อมูลการนำเข้าและส่งออกของบรรจุภัณฑ์แก้ว. [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://packaging.oie.go.th/new/search_import_export_data.php. 2563.

[2] บริษัท อุตสาหกรรมทำเครื่องแก้วไทย จำกัด (มหาชน). กระบวนการผลิตแก้ว. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thaiglass.co.th/th/technical_training_center.php. 2563.

[3] Sirichai Permkanchana. แผนผังก้างปลา(Cause and Effect Diagram). [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://perchai.wordpress.com>. 2563.

[4] รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. การศึกษางานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ท้อป. 2552.

[5] กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข. การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม Industrial Work Study. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด มิน เซอร์วิส ซัพพลาย. 2563.

[6] The Thesis. 100 ปี Gantt Chart ตารางที่อยู่ในทุกวิจัย. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.thesis.com/gantt-chart>. 2563.

[7] Updated Gantt Chart. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://pepskipst.blogspot.com>. 2563.

[8] ผศ.ดร.นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์. สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics). กรุงเทพฯ : บริษัท ซี เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน). 2556.

[9] กลุขณพงศ์ สายอักษร. Lean Manufacturing Concepts. บริษัท แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด. 2552.

[10] การแก้ไขปัญหาน้ำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วย Why Why Analysis + 5Gen. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.moro.co.th/การแก้ไขปัญหาน้ำงานอ>. 2563

[11] วิฑูรย์ สิมะโชคดี. ความสัมพันธ์ของธุรกิจในการเพิ่มผลผลิตและการปรับปรุงโรงงาน. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด. 2536.

[12] จิระพัฒน์ พันธุ์ทอง. การเพิ่มกำลังการผลิตและปรับลดจำนวนพนักงานในสถานีนงานการกำจัดฝิวลวดและเคลือบอบแรกซ์ กรณีศึกษาของบริษัท สยามมิชลิน จำกัด. ปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2559.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

[13] รณิดา ชนะเพิ่มทวี. การปรับปรุงกระบวนการทำงานของสายการผลิตไอศกรีม เพื่อลดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ กรณีศึกษาบริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทยโฮลดิ้งส์ จำกัด. ปรินูญานินพนธ์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2561.

[14] ณัฐพงศ์ ชูโชติถาวร และ โสภิตา มัชฌมาน. การออกแบบแผนผังคลังสินค้าสำหรับการจัดเก็บม้วนฟิล์มด้วยเทคนิคการวางแผนผังอย่างเป็นระบบ และเทคนิคการจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา บริษัท ABC จำกัด. รายงานวิจัย วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. 2563.

[15] พัฒนพงศ์ น้อยนวล และ ธนัญญา วสุศรี. การปรับปรุงกระบวนการขนส่งภายในคลังสินค้า โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา อุตสาหกรรมน้ำอัดลม. ปรินูญานินพนธ์ ภาควิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2555.

[16] สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์ และคณะ. การเพิ่มประสิทธิภาพการประกอบผลิตภัณฑ์ของเล่นไม้ยางพาราด้วยเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา และหลักการยศาสตร์ กรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง. รายงานวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. 2563.

[17] พีรวัตร ลือสีก และ สมควร สงวนแพง. การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการแยกเมล็ดกระเจี๊ยบแดงออกจากผลโดยใช้เทคนิค ECRS. รายงานวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. 2560.

[18] รัตนพงษ์ พงษ์สุวรรณ. การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูปโดยการประยุกต์ใช้หลักการของอีซีอาร์เอส กรณีศึกษาบริษัท พี.ซี.ทาคาซิม่า(ประเทศไทย) จำกัด. ปรินูญานินพนธ์ สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์. 2561.

[19] อำนาจ อมฤก และ ศิลปะชัย วัฒนเสย. การเพิ่มประสิทธิภาพโดยวิศวกรรมคอนกรีตเรี้นท์ และเทคนิคอีซีอาร์เอส กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนขนาดเล็กของยานยนต์. วารสารข่าวงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, มกราคม-มิถุนายน 2562. หน้า 21-27

[20] ปนัดดา ปาระมะ. การปรับปรุงสายการผลิตและการวิเคราะห์จำนวนทรัพยากร โดยใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์. รายงานวิจัย สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2559.

[21] ทิรัญ วิริยะกุล. การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและผังคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพสูงสุด กรณีศึกษา เอบีซีโลจิสติกส์ แมเนจเม้นท์. การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 2553.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้วางไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาด กรุณาแจ้งไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 106



ภาคผนวกที่ 1

ข้อกำหนดที่ใช้ในการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ข้อกำหนดที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตารางผนวกที่ 1.1 กำหนดรหัสที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	ประเภท
1	พับลังกระดาษ	VA
2	เดินไปหยิบรถเข็น	NNVA
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	NNVA
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	NNVA
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	NNVA
6	เดินกลับพื้นที่ 1	NNVA
7	เก็บถาดรอง	NNVA
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	VA
9	เช็คเล่ม	NNVA
10	รอดิตตัว	NNVA
11	ติดตัว	VA
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2	NNVA
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไปหน้าเครื่องPalletizer	NNVA
14	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 1	VA
15	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 2	VA
16	เดินระหว่าง Palletizer 1 ไป Palletizer 2	NNVA
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	NNVA
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	NNVA
19	เข็นรถเข็นว่างไปที่พื้นที่ 5	NNVA
20	พับลังกระดาษและเรียงขึ้นรถเข็น	VA
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้าเครื่อง	NNVA
22	เข็นรถเข็นว่างไปที่พื้นที่ 1	NNVA
90	ออกงานก่อนเวลา	NVA
91	ความต้องการส่วนบุคคล	NVA
92	พักกลางวัน	NVA
99	การรอคอย	NVA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเงื่อนไขและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- กำหนดให้
- VA = กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า
 - NNVA = กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็น
 - NVA = กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า

และกำหนดให้ สำหรับทุกแนวทางพนักงานทุกคนมีเวลาพักกลางวัน 60 นาที และความต้องการส่วนตัว 30 นาที และกำหนดสัญลักษณ์ * สำหรับเวลารอคอย เนื่องจากเวลารอคอยของพนักงานแต่ละคนไม่เท่ากันและแน่นอนขึ้นอยู่กับหน้าที่และช่วงเวลาที่ต้องสลับงาน

ในการดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ต้องการที่จะใช้ข้อมูลที่เหมาะสม จากการศึกษา การแก้ไขปัญหาด้วย ECRS จะมีการลดขั้นตอนในการทำงาน รวมขั้นตอนการทำงาน จัดลำดับการทำงานใหม่และการทำงานให้ง่ายขึ้น ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์แนวทางที่ 2, 6, 7, 8, 12, 13 และ 14 โดยทำการจับเวลาขั้นตอนการดำเนินงาน ดังตารางผนวกที่ 1.2 และเพื่อให้ข้อมูลนั้นมีความแม่นยำ จึงได้ทำการคำนวณจำนวนรอบที่เหมาะสม เพื่อให้มีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5%

ตารางผนวกที่ 1.2 จำนวนรอบที่เหมาะสม สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5%

รหัส	พนักงาน	ค่าเฉลี่ย	จำนวนรอบ	จำนวนรอบที่เหมาะสม	ความแม่นยำ
8	A	1.74	30	28	ผ่าน
	B	1.86	30	25	ผ่าน
	C	1.78	30	23	ผ่าน
	D	2.12	30	30	ผ่าน
9	A	1.63	30	27	ผ่าน
	B	1.43	30	29	ผ่าน
	C	2.52	30	26	ผ่าน
	D	1.32	30	27	ผ่าน
10	A	0.43	30	27	ผ่าน
	B	0.29	30	24	ผ่าน
	C	0.39	30	27	ผ่าน
	D	0.17	30	23	ผ่าน
11	A	0.28	30	25	ผ่าน
	B	0.31	30	21	ผ่าน
	C	0.26	30	22	ผ่าน
	D	0.34	30	13	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 1.2 จำนวนรอบที่เหมาะสม สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% (ต่อ)

รหัส	พนักงาน	ค่าเฉลี่ย	จำนวนรอบ	จำนวนรอบที่เหมาะสม	ความแม่นยำ
14	A	0.19	30	18	ผ่าน
	B	0.20	30	16	ผ่าน
	C	0.21	30	15	ผ่าน
	D	0.21	30	14	ผ่าน
15	A	0.21	30	15	ผ่าน
	B	0.20	30	18	ผ่าน
	C	0.21	30	16	ผ่าน
	D	0.21	30	16	ผ่าน
17	A	0.41	30	23	ผ่าน
	B	0.23	30	28	ผ่าน
	C	0.51	30	19	ผ่าน
	D	0.36	30	9	ผ่าน
18	A	0.32	30	25	ผ่าน
	B	0.14	30	30	ผ่าน
	C	0.35	30	16	ผ่าน
	D	0.29	30	18	ผ่าน
20	A	4.00	30	28	ผ่าน
	B	4.13	30	26	ผ่าน
	C	3.83	30	23	ผ่าน
	D	-	-	-	-
21	A	1.03	30	30	ผ่าน
	B	0.88	30	14	ผ่าน
	C	0.84	30	28	ผ่าน
	D	-	-	-	-
22	A	0.86	30	27	ผ่าน
	B	0.71	30	21	ผ่าน
	C	0.67	30	23	ผ่าน
	D	-	-	-	-

หมายเหตุ : สำหรับแนวทางที่ 1, 3, 4, 5, 9, 10 และ 11 จะใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์การทำงาน
ตลอดวันของพนักงาน เนื่องจากแนวทางเหล่านี้ไม่มีปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงาน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องขออนุญาตจากผู้บริหารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, 110 and cite the document when use.



ภาคผนวกที่ 2

ข้อมูลจากการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ข้อมูลจากการวิเคราะห์การทำงานตลอดวันของพนักงาน

วิเคราะห์การทำงานของพนักงานตลอดวันแบบทีละคน โดยกิจกรรมของพนักงานมีความยืดหยุ่น ช่วงเวลาที่สนใจ 8 ชั่วโมงต่อกะของพนักงาน 4 คน คือ พนักงาน A พนักงาน B พนักงาน C และ พนักงาน D โดยบันทึกกิจกรรม ดังแสดงตารางผนวกที่ 2.2 จากข้อมูลตารางผนวกที่ 2.2 สามารถหาค่าเฉลี่ยของ แต่ละกิจกรรมได้ดังตารางผนวกที่ 2.1

ตารางผนวกที่ 2.1 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรม

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน				ค่าเฉลี่ย
			A	B	C	D	
1	พับล้างกระดาษ	เวลา	4.09	6.25	3.73	-	4.40
		ความถี่	35	19	36	-	
2	เดินไปหยิบรถเข็น	เวลา	0.54	0.36	0.85	-	0.62
		ความถี่	5	3	5	-	
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	เวลา	0.49	0.34	0.30	-	0.37
		ความถี่	5	5	6	-	
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	เวลา	2.38	3.21	2.46	-	2.73
		ความถี่	18	18	8	-	
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	เวลา	0.50	0.49	0.42	-	0.48
		ความถี่	12	14	9	-	
6	เดินกลับพื้นที่ 1	เวลา	0.22	0.27	0.39	-	0.29
		ความถี่	11	9	9	-	
7	เก็บถาดรอง	เวลา	0.28	0.46	0.37	-	0.35
		ความถี่	12	7	5	-	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	1.73	1.85	1.54	2.40	2.04
		ความถี่	4	7	5	14	
9	เช็คเล่ม	เวลา	1.66	1.20	2.89	1.17	1.40
		ความถี่	4	7	2	11	
10	รถติดตัว	เวลา	0.53	0.28	1.39	0.15	0.30
		ความถี่	24	24	10	105	

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางผนวกที่ 2.1 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรม (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน				ค่าเฉลี่ย
			A	B	C	D	
11	ติดตัว	เวลา	0.26	0.34	0.27	0.33	0.32
		ความถี่	24	24	10	105	
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่ พื้นที่ 2	เวลา	0.66	0.67	0.54	0.50	0.56
		ความถี่	8	7	7	22	
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไป หน้าเครื่อง Palletizer	เวลา	0.52	0.64	0.88	0.37	0.55
		ความถี่	8	7	10	20	
14	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 1	เวลา	0.17	0.20	0.21	0.22	0.21
		ความถี่	85	65	45	260	
15	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 2	เวลา	0.22	0.21	0.21	0.17	0.18
		ความถี่	40	25	20	305	
16	เดินระหว่าง Palletizer 1 ไป Palletizer 2	เวลา	0.26	0.24	0.36	0.29	0.29
		ความถี่	4	10	6	18	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	0.45	0.26	0.49	0.33	0.35
		ความถี่	7	11	6	22	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	0.36	0.15	0.33	0.28	0.27
		ความถี่	6	10	7	16	
19	เข็นรถเข็นวางไปที่ พื้นที่ 5	เวลา	0.37	0.48	0.40	0.45	0.44
		ความถี่	6	14	14	44	

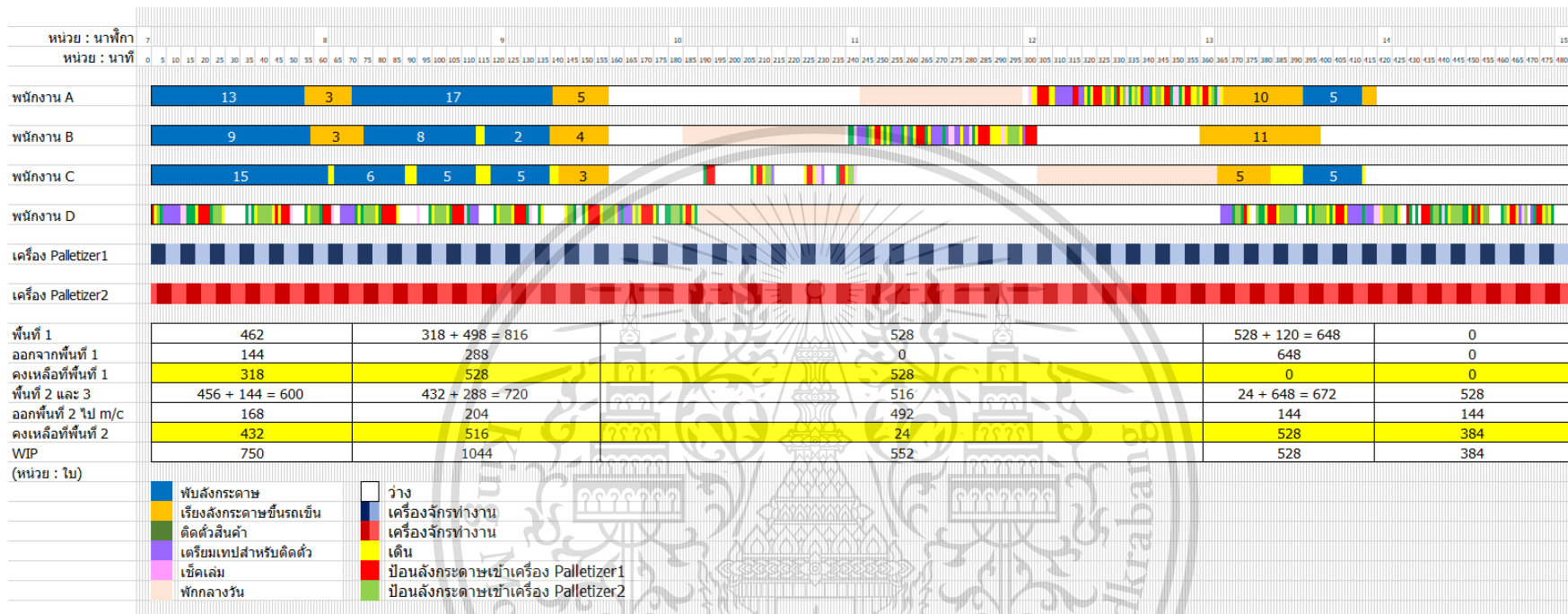
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 2.2 ข้อมูลเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมของพนักงาน

ประเภท	รหัส	พนักงาน A					พนักงาน B					พนักงาน C					พนักงาน D				
		เวลารวม	ความถี่	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	สัดส่วน	เวลารวม	ความถี่	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	สัดส่วน	เวลารวม	ความถี่	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	สัดส่วน	เวลารวม	ความถี่	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	สัดส่วน
VA	1	143.23	35	79.52%	4.09	37.52%	118.67	19	74.94%	6.25	32.99%	134.33	36	84.85%	3.73	32.98%	-	-	-	-	37.53%
	8	6.90	4	3.83%	1.73		12.98	7	8.20%	1.85		7.68	5	4.85%	1.54		33.60	14	18.65%	2.40	
	11	6.22	24	3.45%	0.26		8.07	24	5.09%	0.34		2.73	10	1.73%	0.27		35.12	105	19.49%	0.33	
	14	14.83	85	8.24%	0.17		13.28	65	8.39%	0.20		9.33	45	5.90%	0.21		58.20	260	32.31%	0.22	
	15	8.93	40	4.96%	0.22		5.35	25	3.38%	0.21		4.23	20	2.67%	0.21		53.23	305	29.55%	0.17	
	รวม	180.12		100%			158.35		100%			158.32		100%			180.15		100%		
NNVA	2	2.72	5	2.80%	0.54	20.22%	1.07	3	0.96%	0.36	23.11%	4.27	5	5.32%	0.85	16.31%	-	-	-	-	17.43%
	3	2.43	5	2.51%	0.49		1.70	5	1.53%	0.34		1.78	6	2.23%	0.30		-	-	-	-	
	4	42.78	18	44.09%	2.38		57.77	18	52.07%	3.21		19.67	8	24.54%	2.46		-	-	-	-	
	5	5.98	12	6.17%	0.50		6.88	14	6.20%	0.49		3.77	9	4.70%	0.42		-	-	-	-	
	6	2.37	11	2.44%	0.22		2.43	9	2.19%	0.27		3.53	9	4.41%	0.39		-	-	-	-	
	7	3.37	12	3.47%	0.28		3.25	7	2.93%	0.46		1.85	5	2.31%	0.37		-	-	-	-	
	9	6.63	4	6.84%	1.66		8.40	7	7.57%	1.20		5.78	2	7.22%	2.89		12.83	11	15.34%	1.17	
	10	12.77	24	13.16%	0.53		6.82	24	6.14%	0.28		13.88	10	17.33%	1.39		15.65	105	18.71%	0.15	
	12	5.25	8	5.41%	0.66		4.67	7	4.21%	0.67		3.78	7	4.72%	0.54		11.07	22	13.23%	0.50	
	13	4.16	8	4.29%	0.52		4.48	7	4.04%	0.64		8.78	10	10.96%	0.88		7.40	20	8.85%	0.37	
	16	1.05	4	1.08%	0.26		2.38	10	2.15%	0.24		2.18	6	2.72%	0.36		5.25	18	6.28%	0.29	
	17	3.12	7	3.21%	0.45		2.85	11	2.57%	0.26		2.92	6	3.64%	0.49		7.22	22	8.63%	0.33	
	18	2.18	6	2.25%	0.36		1.53	10	1.38%	0.15		2.33	7	2.91%	0.33		4.43	16	5.30%	0.28	
	19	2.23	6	2.30%	0.37		6.72	14	6.06%	0.48		5.6	14	6.99%	0.4		19.8	44	23.67%	0.45	
รวม	97.04		100%		110.95		100%		80.13		100%		83.65		100%						
NVA	90	10.00	1	4.93%	10.00	42.26%	10.00	1	4.75%	10.00	43.90%	10.00	1	4.14%	10.00	50.71%	5.00	1	2.31%	5.00	45.04%
	91	7.83	1	3.86%	7.83		13.00	3	6.17%	4.33		14.55	3	6.02%	4.85		42.12	5	19.48%	8.42	
	92	60.00	1	29.58%	60.00		60.00	1	28.48%	60.00		60.00	1	24.84%	60.00		60.00	1	27.75%	60.00	
	99	125.01	3	61.63%	41.67		127.70	3	60.61%	42.57		157.00	3	65.00%	52.33		109.08	12	50.45%	9.09	
	รวม	202.84		100%			210.70		100%			241.55		100%			216.20		100%		
รวม		480.00				100%	480.00				100%	480.00			100%	480.00					100%



รูปผนวกที่ 2.1 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงาน

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพับลังกระดาษ (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนกองของลังกระดาษที่พนักงานสามารถพับได้ในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 กองจะมีลังกระดาษ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับเรียงกระดาษขึ้นรถเข็น (สีส้ม) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานเรียงลังกระดาษขึ้น โดยที่ลังกระดาษ 2 กองหรือ 24 ใบ สำหรับ 1 รถเข็น



ภาคผนวกที่ 3

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์สำหรับแนวทางการแก้ไขปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แนวทางที่ 1 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนถังกระดาษและการติดตัวสินค้า โดยไม่มีการปรับลดจำนวนพนักงาน

ตารางผนวกที่ 3.1 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 1

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน				ค่าเฉลี่ย
			A	B	C	D	
1	พับถังกระดาษ	เวลา	4.09	6.25	3.73	-	4.40
		ความถี่	35	19	36	-	
2	เดินไปหยิบรถเข็น	เวลา	0.54	0.36	0.85	-	0.62
		ความถี่	5	3	5	-	
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	เวลา	0.49	0.34	0.30	-	0.37
		ความถี่	5	5	6	-	
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	เวลา	2.38	3.21	2.46	-	2.73
		ความถี่	18	18	8	-	
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	เวลา	0.50	0.49	0.42	-	0.48
		ความถี่	12	14	9	-	
6	เดินกลับพื้นที่ 1	เวลา	0.22	0.27	0.39	-	0.29
		ความถี่	11	9	9	-	
7	เก็บถาดรอง	เวลา	0.28	0.46	0.37	-	0.35
		ความถี่	12	7	5	-	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	1.73	1.85	1.54	2.40	2.04
		ความถี่	4	7	5	14	
9	เช็คเล่ม	เวลา	1.66	1.20	2.89	1.17	1.40
		ความถี่	4	7	2	11	
10	รถติดตัว	เวลา	0.53	0.28	1.39	0.15	0.30
		ความถี่	24	24	10	105	
11	ติดตัว	เวลา	0.26	0.34	0.27	0.33	0.32
		ความถี่	24	24	10	105	
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2	เวลา	0.66	0.67	0.54	0.50	0.56
		ความถี่	8	7	7	22	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต การคัดลอกหรือการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายและต้องรับผิดชอบต่อเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

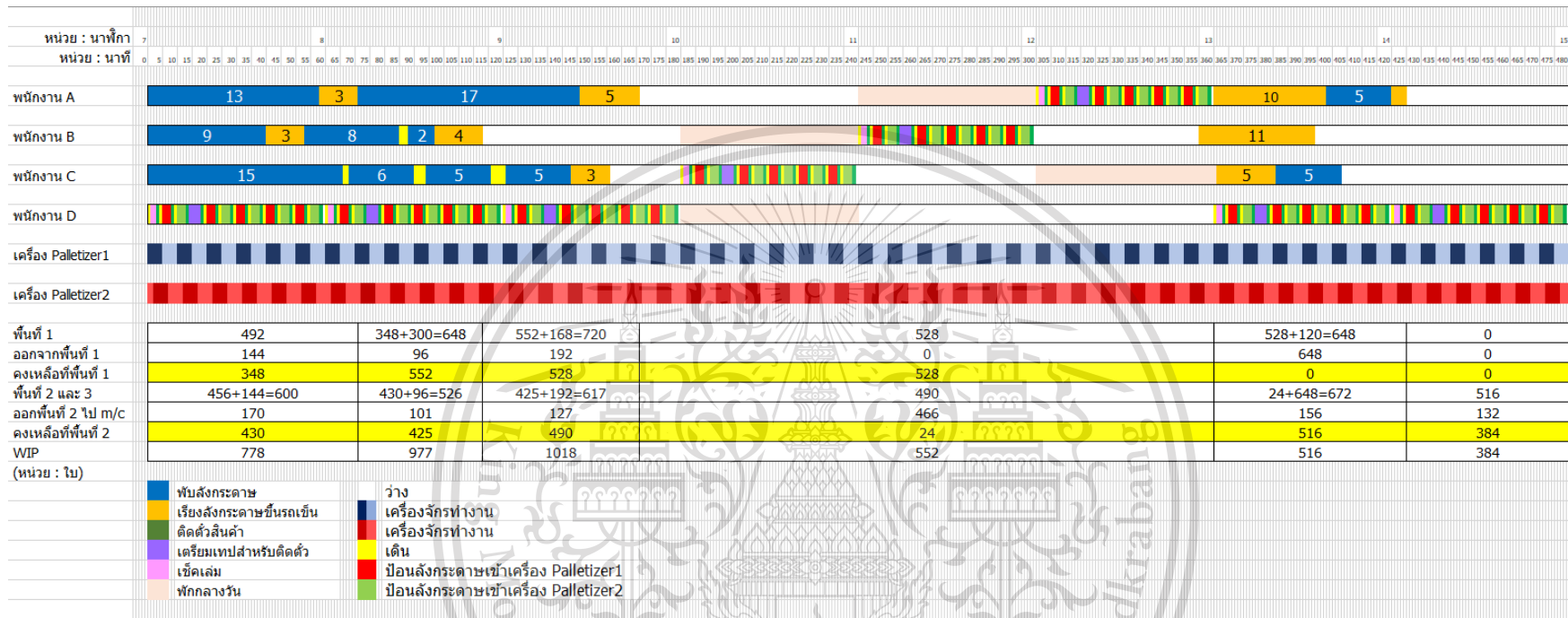
ตารางผนวกที่ 3.1 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 1 (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน				ค่าเฉลี่ย
			A	B	C	D	
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไป หน้าเครื่อง Palletizer	เวลา	0.52	0.64	0.88	0.37	0.55
		ความถี่	8	7	10	20	
14	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 1	เวลา	0.17	0.20	0.21	0.22	0.21
		ความถี่	85	65	45	260	
15	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 2	เวลา	0.22	0.21	0.21	0.17	0.18
		ความถี่	40	25	20	305	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	0.45	0.26	0.49	0.33	0.35
		ความถี่	7	11	6	22	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	0.36	0.15	0.33	0.28	0.27
		ความถี่	6	10	7	16	
19	เข็นรถเข็นวางไปที่ พื้นที่ 5	เวลา	0.37	0.48	0.40	0.45	0.44
		ความถี่	6	14	14	44	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 118



รูปผนวกที่ 3.1 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 1

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพัลลังกระดาศ (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนกองของลังกระดาศที่พนักงานสามารถทำได้ในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 กองจะมีลังกระดาศ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับเรียงกระดาศขึ้นรถเข็น (สีส้ม) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานเรียงลังกระดาศขึ้น โดยที่ลังกระดาศ 2 กองหรือ 24 ใบ สำหรับ 1 รถเข็น

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 1

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน A				พนักงาน B				พนักงาน C				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	1	4.40	35	154.09	79.34%	40.46%	19	83.65	67.58%	25.79%	36	158.49	79.79%	41.38%	-	-	-	41.81%
	8	2.04	2	4.08	2.10%		2	4.08	3.29%		2	4.08	2.05%		10	20.39	10.16%	
	11	0.32	24	7.68	3.95%		24	7.68	6.20%		24	7.68	3.86%		120	38.38	19.13%	
	14	0.21	72	15.14	7.79%		72	15.14	12.23%		72	15.14	7.62%		360	75.68	37.71%	
	15	0.18	72	13.25	6.82%		72	13.25	10.70%		72	13.25	6.67%		360	66.23	33.00%	
	รวม			194.23	100%			123.79	100%			198.63	100%			200.68	100%	
NNVA	2	0.62	8	4.95	5.47%	18.86%	6	3.72	4.35%	17.80%	4	2.48	4.86%	10.62%	-	-	-	21.68%
	3	0.37	7	2.59	2.86%		7	2.59	3.03%		3	1.11	2.18%		-	-	-	
	4	2.73	19	51.91	57.35%		18	49.18	57.56%		8	21.86	42.89%		-	-	-	
	5	0.48	11	5.23	5.78%		10	4.75	5.56%		5	2.38	4.66%		-	-	-	
	6	0.29	4	1.15	1.27%		3	0.86	1.01%		2	0.57	1.13%		-	-	-	
	7	0.35	11	3.88	4.29%		10	3.53	4.13%		5	1.76	3.46%		-	-	-	
	9	1.40	1	1.40	1.55%		1	1.40	1.64%		1	1.40	2.75%		5	7.01	6.74%	
	10	0.30	24	7.23	7.99%		24	7.23	8.46%		24	7.23	14.19%		120	36.16	34.76%	
	12	0.56	3	1.69	1.87%		3	1.69	1.98%		3	1.69	3.31%		15	8.44	8.12%	
	13	0.55	3	1.65	1.83%		3	1.65	1.94%		3	1.65	3.25%		15	8.27	7.95%	
	17	0.35	10	3.50	3.87%		10	3.50	4.10%		10	3.50	6.87%		50	17.50	16.82%	
	18	0.27	10	2.69	2.97%		10	2.69	3.15%		10	2.69	5.27%		50	13.44	12.92%	
	19	0.44	6	2.64	2.92%		6	2.64	3.09%		6	2.64	5.18%		30	13.21	12.70%	
	รวม			90.52	100%			85.43	100%			50.97	100%			104.04	100%	
NVA	90	10.00	1	10.00	5.12%	40.68%	1	10.00	3.69%	56.41%	1	10.00	4.34%	48.00%	-	-	-	36.52%
	91	15.00	2	30.00	15.36%		2	30.00	11.08%		2	30.00	13.02%		2	30.00	17.12%	
	92	60.00	1	60.00	30.73%		1	60.00	22.16%		1	60.00	26.04%		1	60.00	34.23%	
	99	*	3	95.25	48.78%		3	170.78	63.07%		3	130.40	56.60%		1	85.28	48.65%	
	รวม			195.25	100%			270.78	100%			230.40	100%			175.28	100%	
รวม				480		100%		480		100%		480		100%				

แนวทางที่ 2 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยไม่มีการปรับลดจำนวนพนักงาน

ตารางผนวกที่ 3.3 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 2

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน				ค่าเฉลี่ย
			A	B	C	D	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	1.74	1.86	1.78	2.12	1.88
		ความถี่	30	30	30	30	
9	เช็คล้อ	เวลา	1.63	1.43	2.52	1.32	1.73
		ความถี่	30	30	30	30	
10	รอตติดตัว	เวลา	0.43	0.29	0.39	0.17	0.32
		ความถี่	30	30	30	30	
11	ติดตัว	เวลา	0.28	0.31	0.26	0.34	0.30
		ความถี่	30	30	30	30	
14	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 1	เวลา	0.19	0.20	0.21	0.21	0.20
		ความถี่	30	30	30	30	
15	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 2	เวลา	0.21	0.20	0.21	0.18	0.20
		ความถี่	30	30	30	30	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	0.42	0.23	0.51	0.36	0.38
		ความถี่	30	30	30	30	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	0.32	0.14	0.35	0.29	0.28
		ความถี่	30	30	30	30	
20	พับกระดาษและเรียงขึ้นรถเข็น	เวลา	4.00	4.13	3.83	-	3.99
		ความถี่	30	30	30	30	
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้าเครื่อง	เวลา	1.03	0.88	0.84	-	0.91
		ความถี่	30	30	30	30	
22	เข็นรถเข็นว่างไปพื้นที่ 1	เวลา	0.86	0.71	0.67	-	0.75
		ความถี่	30	30	30	30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 121

ตารางผนวกที่ 3.4 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 2

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน A				พนักงาน B				พนักงาน C				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	8	1.88	2	3.76	3.03%	25.83%	-	-	-	27.80%	-	-	-	39.02%	-	-	-	54.09%
	11	0.30	12	3.60	2.90%		12	3.60	2.69%		12	3.60	1.92%		14	26.33	10.14%	
	14	0.20	37	7.46	6.02%		60	12.09	9.06%		35	7.05	3.77%		156	46.74	18.00%	
	15	0.20	27	5.53	4.46%		30	6.14	4.60%		45	9.21	4.92%		444	89.50	34.47%	
	20	3.99	26	103.64	83.59%		28	111.61	83.64%		42	167.42	89.39%		474	97.05	37.38%	
	รวม			123.98	100%			133.44	100%			187.28	100%			259.61	100%	
NNVA	9	1.73	1	1.73	3.80%	9.48%	-	-	-	8.59%	-	-	-	3.70%	7	12.11	11.62%	21.72%
	10	0.32	12	3.84	8.44%		12	3.84	9.32%		12	3.84	21.60%		156	49.92	47.88%	
	17	0.38	6	2.28	5.01%		8	3.04	7.38%		6	2.28	12.83%		62	23.57	22.61%	
	18	0.28	4	1.13	2.48%		4	1.13	2.74%		6	1.70	9.54%		66	18.65	17.89%	
	21	0.91	22	20.09	44.16%		20	18.27	44.32%		6	5.48	30.83%		-	-	-	
	22	0.75	22	16.43	36.10%		20	14.93	36.24%		6	4.48	25.20%		-	-	-	
	รวม			45.50	100%			41.21	100%			17.78	100%			104.25	100%	
NVA	90	25.00	1	25.00	8.05%	64.69%	1	25.00	8.19%	63.61%	1	15.00	5.46%	57.28%	-	-	-	24.20%
	91	15.00	2	30.00	9.66%		2	30.00	9.82%		2	30.00	10.91%		2	30.00	25.83%	
	92	60.00	1	60.00	19.32%		1	60.00	19.65%		1	60.00	21.82%		1	60.00	51.66%	
	99	*	8	195.52	62.97%		8	190.35	62.34%		8	169.94	61.81%		1	26.14	22.51%	
	รวม			310.52	100%			305.35	100%			274.94	100%			116.14	100%	
รวม			480.00		100%		480.00		100%		480.00		100%		480.00		100%	

แนวทางที่ 3 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนถังกระดาษและการติดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
 ป้อนถังกระดาษออก 1 คน คือ พนักงาน A

ตารางผนวกที่ 3.5 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 3

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย
			B	C	D	
1	ป้อนถังกระดาษ	เวลา	6.25	3.73	-	4.60
		ความถี่	19	36	-	
2	เดินไปหยิบรถเข็น	เวลา	0.36	0.85	-	0.67
		ความถี่	3	5	-	
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	เวลา	0.34	0.30	-	0.32
		ความถี่	5	6	-	
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	เวลา	3.21	2.46	-	2.98
		ความถี่	18	8	-	
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	เวลา	0.49	0.42	-	0.46
		ความถี่	14	9	-	
6	เดินกลับพื้นที่ 1	เวลา	0.27	0.39	-	0.33
		ความถี่	9	9	-	
7	เก็บถาดรอง	เวลา	0.46	0.37	-	0.43
		ความถี่	7	5	-	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	1.85	1.54	2.40	2.09
		ความถี่	7	5	14	
9	เช็คเล่ม	เวลา	1.20	2.89	1.17	1.35
		ความถี่	7	2	11	
10	รถติดตัว	เวลา	0.28	1.39	0.15	0.26
		ความถี่	24	10	105	
11	ติดตัว	เวลา	0.34	0.27	0.33	0.33
		ความถี่	24	10	105	
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2	เวลา	0.67	0.54	0.50	0.54
		ความถี่	7	7	22	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเอกสารนี้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่จะนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

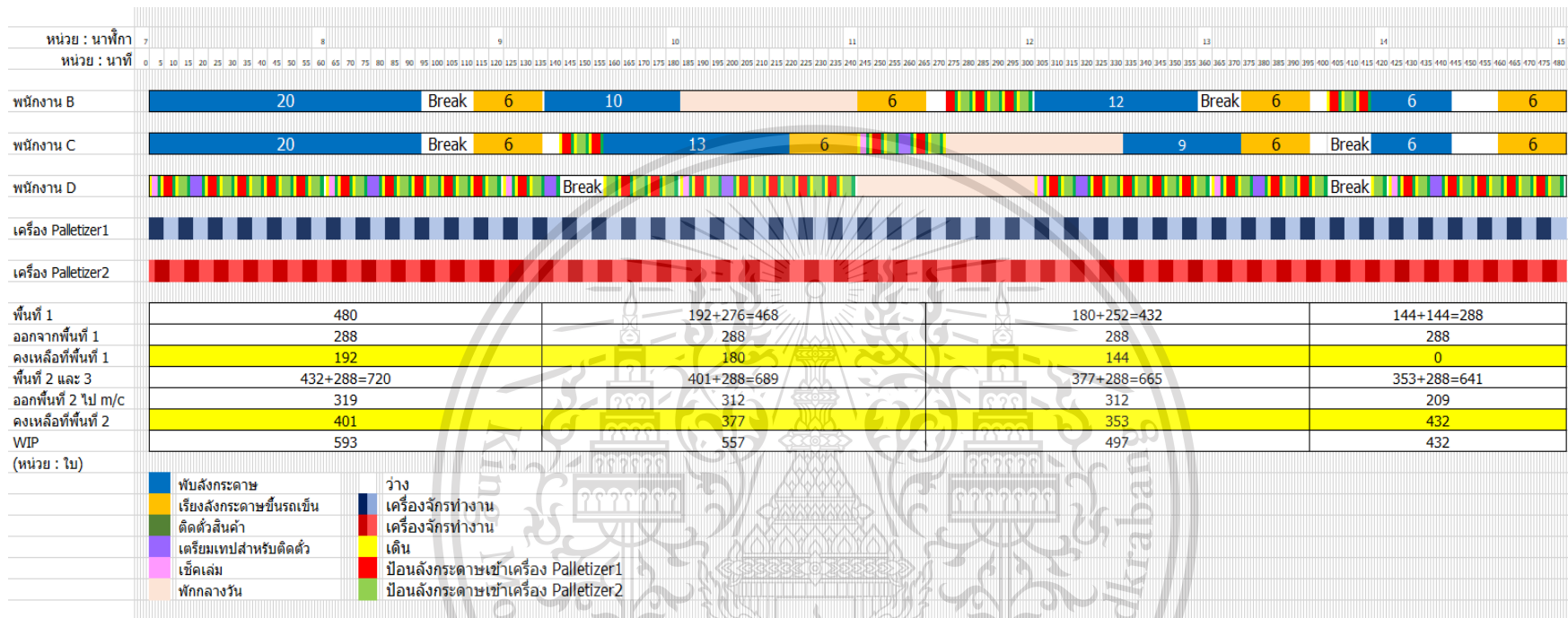
ตารางผนวกที่ 3.5 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 3 (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย
			B	C	D	
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไป หน้าเครื่อง Palletizer	เวลา	0.64	0.88	0.37	0.56
		ความถี่	7	10	20	
14	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 1	เวลา	0.20	0.21	0.22	0.22
		ความถี่	65	45	260	
15	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 2	เวลา	0.21	0.21	0.17	0.18
		ความถี่	25	20	305	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	0.26	0.49	0.33	0.33
		ความถี่	11	6	22	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	0.15	0.33	0.28	0.25
		ความถี่	10	7	16	
19	เข็นรถเข็นวางไปที่ พื้นที่ 5	เวลา	0.48	0.40	0.45	0.45
		ความถี่	14	14	44	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปผนวกที่ 3.3 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 3

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพับลังกระดาษ (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนกองของลังกระดาษที่พนักงานสามารถพับได้ในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 กองจะมีลังกระดาษ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับเรียงกระดาษขึ้นรถเข็น (สีส้ม) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานเรียงลังกระดาษขึ้น โดยที่ลังกระดาษ 2 กองหรือ 24 ใบ สำหรับ 1 รถเข็น

ตารางผนวกที่ 3.6 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 3

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน B				พนักงาน C				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	1	4.60	48	220.80	86.96%	52.89%	48	220.80	88.00%	52.27%	-	-	-	54.75%
	8	2.09	0	0.00	0.00%		2	4.17	1.66%		14	29.22	11.12%	
	11	0.33	18	5.95	2.34%		18	5.95	2.37%		156	51.53	19.61%	
	14	0.22	75	16.38	6.45%		57	12.45	4.96%		444	96.98	36.90%	
	15	0.18	60	10.77	4.24%		42	7.54	3.00%		474	85.07	32.37%	
	รวม				253.90	100 %			250.91	100%			262.80	100%
NNVA	2	0.67	8	5.33	5.00%	22.23%	8	5.33	5.00%	22.22%	-	-	-	26.02%
	3	0.32	8	2.53	2.37%		8	2.53	2.38%		-	-	-	
	4	2.98	24	71.48	66.99%		24	71.48	67.02%		-	-	-	
	5	0.46	12	5.56	5.21%		12	5.56	5.21%		-	-	-	
	6	0.33	4	1.33	1.24%		4	1.33	1.24%		-	-	-	
	7	0.43	12	5.10	4.78%		12	5.10	4.78%		-	-	-	
	9	1.35	0	0.00	0.00%		1	1.35	1.27%		7	9.46	7.57%	
	10	0.26	18	4.71	4.41%		18	4.71	4.41%		156	40.80	32.66%	
	12	0.54	2	1.08	1.02%		3	1.63	1.53%		19	10.30	8.25%	
	13	0.56	2	1.12	1.05%		3	1.68	1.57%		19	10.61	8.49%	
	17	0.33	10	3.33	3.12%		8	2.66	2.50%		62	20.64	16.52%	
	18	0.25	8	2.01	1.89%		6	1.51	1.42%		66	16.60	13.29%	
	19	0.45	7	3.12	2.93%		4	1.78	1.67%		37	16.51	13.21%	
	รวม				106.70	100%			106.64	100%			124.91	100%
NVA	90	-	-	-	-	24.88%	-	-	-	25.51%	-	-	-	19.23%
	91	15.00	2	30.00	25.12%		2	30.00	24.50%		2	30.00	32.51%	
	92	60.00	1	60.00	50.25%		1	60.00	49.00%		1	60.00	65.01%	
	99	*	3	29.41	24.63%		3	32.45	26.50%		1	2.29	2.48%	
	รวม				119.41	100%			122.45	100%			92.29	100%
รวม				480		100%		480		100%		480		100%

แนวทางที่ 4 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนถังกระดาษและการติดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
 ป้อนถังกระดาษออก 1 คน คือ พนักงาน B

ตารางผนวกที่ 3.7 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 4

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย
			A	C	D	
1	ป้อนถังกระดาษ	เวลา	4.09	3.73	-	3.91
		ความถี่	35	36	-	
2	เดินไปหยิบรถเข็น	เวลา	0.54	0.85	-	0.70
		ความถี่	5	5	-	
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	เวลา	0.49	0.30	-	0.38
		ความถี่	5	6	-	
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	เวลา	2.38	2.46	-	2.40
		ความถี่	18	8	-	
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	เวลา	0.50	0.42	-	0.46
		ความถี่	12	9	-	
6	เดินกลับพื้นที่ 1	เวลา	0.22	0.39	-	0.30
		ความถี่	11	9	-	
7	เก็บถาดรอง	เวลา	0.28	0.37	-	0.31
		ความถี่	12	5	-	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	1.73	1.54	2.40	2.09
		ความถี่	4	5	14	
9	เช็คเล่ม	เวลา	1.66	2.89	1.17	1.49
		ความถี่	4	2	11	
10	รถติดตัว	เวลา	0.53	1.39	0.15	0.30
		ความถี่	24	10	105	
11	ติดตัว	เวลา	0.26	0.27	0.33	0.32
		ความถี่	24	10	105	
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2	เวลา	0.66	0.54	0.50	0.54
		ความถี่	8	7	22	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และเผยแพร่โดยไม่อนุญาตให้ผู้อื่นใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ห้ามนำเนื้อหาในเอกสารนี้ไปใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

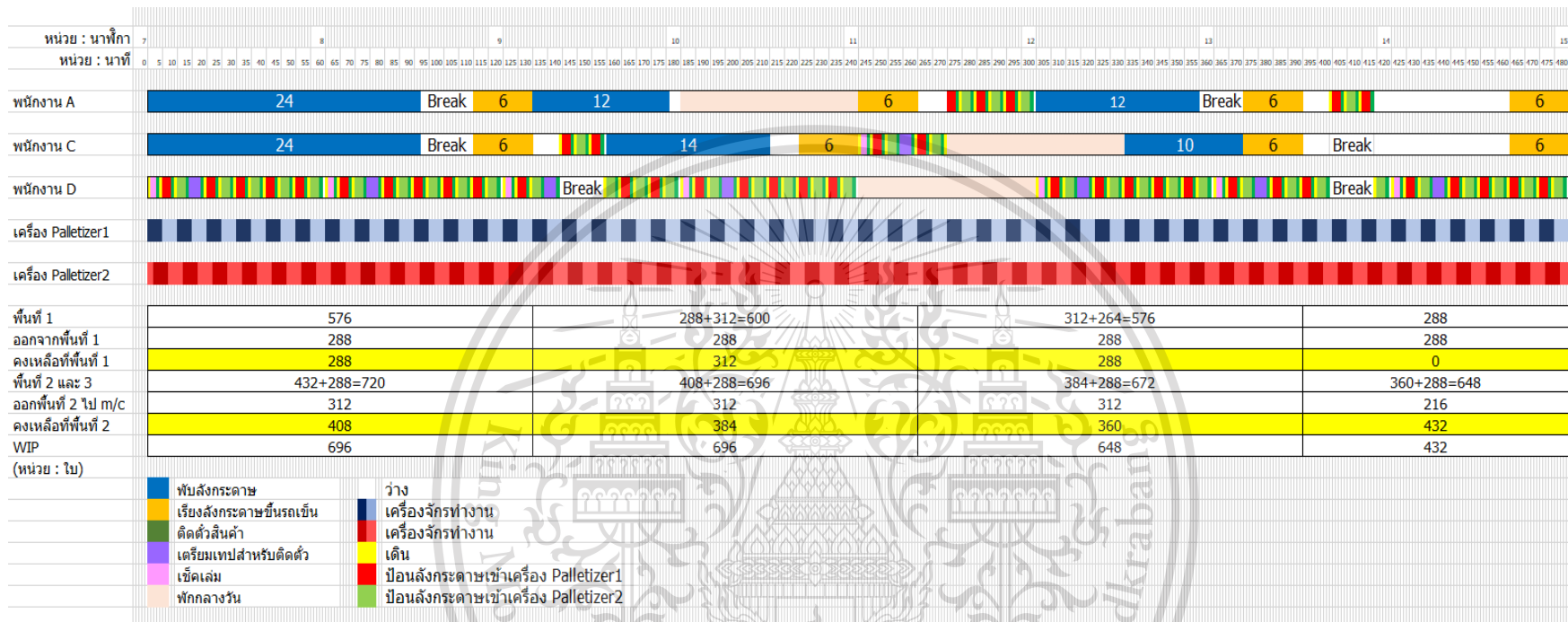
ตารางผนวกที่ 3.7 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 4 (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย
			A	C	D	
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไป หน้าเครื่อง Palletizer	เวลา	0.52	0.88	0.37	0.54
		ความถี่	8	10	20	
14	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 1	เวลา	0.17	0.21	0.22	0.21
		ความถี่	85	45	260	
15	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 2	เวลา	0.22	0.21	0.17	0.18
		ความถี่	40	20	305	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	0.45	0.49	0.33	0.38
		ความถี่	7	6	22	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	0.36	0.33	0.28	0.31
		ความถี่	6	7	16	
19	เข็นรถเข็นว่างไปที่ พื้นที่ 5	เวลา	0.37	0.40	0.45	0.43
		ความถี่	6	14	44	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปผนวกที่ 3.4 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 4

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพับลังกระดาษ (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนกองของลังกระดาษที่พนักงานสามารถพบได้ในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 กองจะมีลังกระดาษ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับเรียงกระดาษขึ้นรถเข็น (สีส้ม) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานเรียงลังกระดาษขึ้น โดยที่ลังกระดาษ 2 กองหรือ 24 ใบ สำหรับ 1 รถเข็น

ตารางผนวกที่ 3.8 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 4

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน A				พนักงาน C				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	1	3.91	48	187.65	85.25%	45.86%	48	187.65	86.39%	44.91%	-	-	-	53.91%
	8	2.09	0	0.00	0.00%		2	4.19	1.93%		14	29.33	11.33%	
	11	0.32	18	5.71	2.59%		18	5.71	2.63%		156	49.46	19.11%	
	14	0.21	75	15.84	7.20%		57	12.04	5.54%		444	93.77	36.24%	
	15	0.18	60	10.92	4.96%		42	7.64	3.52%		474	86.23	33.32%	
	รวม			220.11	100%			217.23	100%			258.79	100%	
NNVA	2	0.70	8	5.59	5.97%	19.51%	8	5.59	5.97%	19.34%	-	-	-	28.79%
	3	0.38	8	3.07	3.27%		8	3.07	3.28%		-	-	-	
	4	2.40	24	57.65	61.56%		24	57.65	61.63%		-	-	-	
	5	0.46	12	5.57	5.95%		12	5.57	5.96%		-	-	-	
	6	0.30	4	1.18	1.26%		4	1.18	1.26%		-	-	-	
	7	0.31	12	3.68	3.93%		12	3.68	3.94%		-	-	-	
	9	1.49	0	0.00	0.00%		1	1.49	1.59%		7	10.40	7.52%	
	10	0.30	18	5.48	5.85%		18	5.48	5.86%		156	47.47	34.36%	
	12	0.54	2	1.09	1.16%		3	1.63	1.74%		19	10.32	7.47%	
	13	0.54	2	1.07	1.14%		3	1.61	1.72%		19	10.17	7.36%	
	17	0.38	10	3.79	4.04%		8	3.03	3.24%		62	23.47	16.99%	
	18	0.31	8	2.47	2.64%		6	1.85	1.98%		66	20.37	14.74%	
	19	0.43	7	3.02	3.23%		4	1.73	1.85%		37	15.98	11.56%	
	รวม			93.65	100%			93.54	100%			138.18	100%	
NVA	90	0.00	-	-	-	34.63%	-	-	-	35.76%	-	-	-	17.30%
	91	15.00	2	30.00	18.05%		2	30.00	17.35%		2	30.00	36.13%	
	92	60.00	1	60.00	36.09%		1	60.00	34.69%		1	53.03	63.87%	
	99	*	3	76.24	45.86%		3	82.96	47.96%		1	0.00	0.00%	
	รวม			166.24	100%			172.96	100%			83.03	100%	
รวม				480	100%		480	100%		480	100%			

แนวทางที่ 5 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนถังกระดาษและการติดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
 ป้อนถังกระดาษออก 1 คน คือ พนักงาน C

ตารางผนวกที่ 3.9 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 5

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย
			A	B	D	
1	ป้อนถังกระดาษ	เวลา	4.09	6.25	-	4.85
		ความถี่	35	19	-	
2	เดินไปหยิบรถเข็น	เวลา	0.54	0.36	-	0.47
		ความถี่	5	3	-	
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	เวลา	0.49	0.34	-	0.41
		ความถี่	5	5	-	
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	เวลา	2.38	3.21	-	2.79
		ความถี่	18	18	-	
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	เวลา	0.50	0.49	-	0.49
		ความถี่	12	14	-	
6	เดินกลับพื้นที่ 1	เวลา	0.22	0.27	-	0.24
		ความถี่	11	9	-	
7	เก็บถาดรอง	เวลา	0.28	0.46	-	0.35
		ความถี่	12	7	-	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	1.73	1.85	2.40	2.14
		ความถี่	4	7	14	
9	เช็คเล่ม	เวลา	1.66	1.20	1.17	1.27
		ความถี่	4	7	11	
10	รถติดตัว	เวลา	0.53	0.28	0.15	0.23
		ความถี่	24	24	105	
11	ติดตัว	เวลา	0.26	0.34	0.33	0.32
		ความถี่	24	24	105	
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2	เวลา	0.66	0.67	0.50	0.57
		ความถี่	8	7	22	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการวิจัยและพัฒนาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

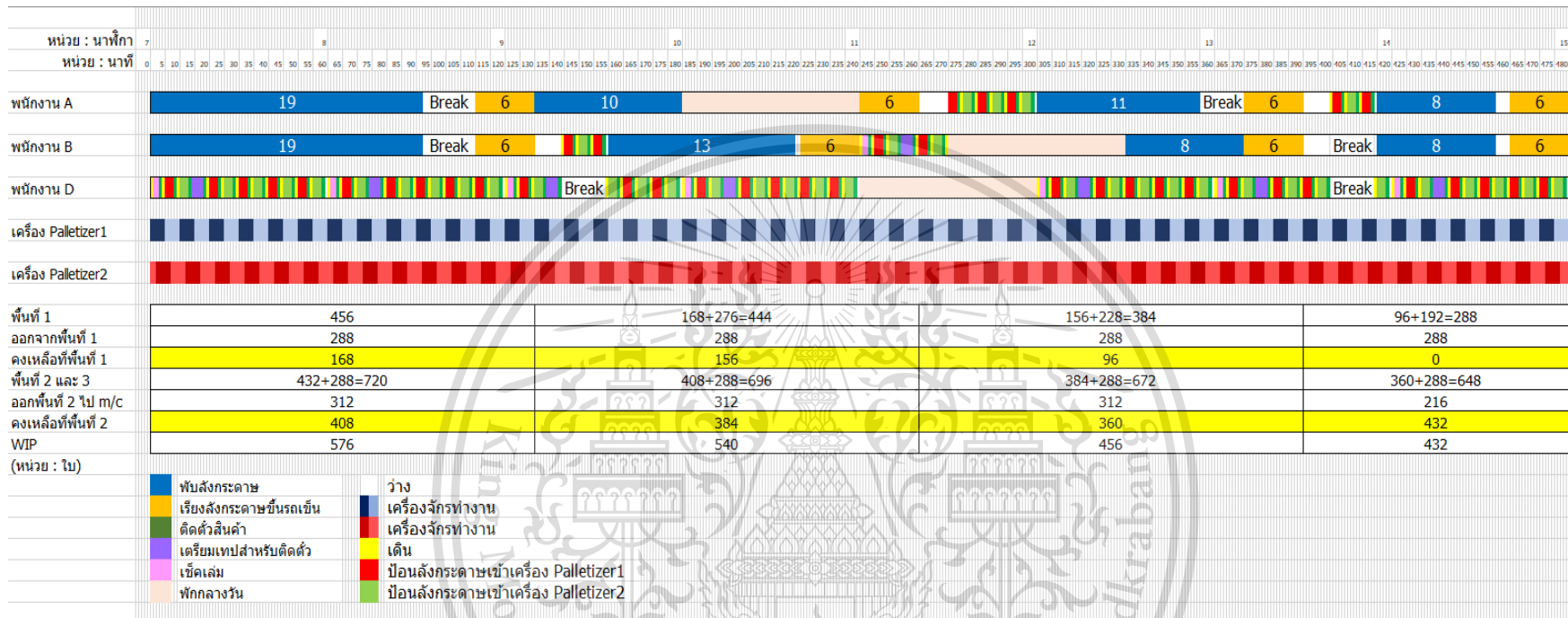
ตารางผนวกที่ 3.9 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 5 (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย
			A	B	D	
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไป หน้าเครื่อง Palletizer	เวลา	0.52	0.64	0.37	0.46
		ความถี่	8	7	20	
14	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 1	เวลา	0.17	0.20	0.22	0.21
		ความถี่	85	65	260	
15	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 2	เวลา	0.22	0.21	0.17	0.18
		ความถี่	40	25	305	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	0.45	0.26	0.33	0.33
		ความถี่	7	11	22	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	0.36	0.15	0.28	0.25
		ความถี่	6	10	16	
19	เข็นรถเข็นวางไปที่ พื้นที่ 5	เวลา	0.37	0.48	0.45	0.45
		ความถี่	6	14	44	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปผนวกที่ 3.5 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 5

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพับลังกระดาษ (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนกองของลังกระดาษที่พนักงานสามารถพบได้ในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 กองจะมีลังกระดาษ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับเรียงกระดาษขึ้นรถเข็น (สีส้ม) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานเรียงลังกระดาษขึ้น โดยที่ลังกระดาษ 2 กองหรือ 24 ใบ สำหรับ 1 รถเข็น

ตารางผนวกที่ 3.10 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 5

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน B				พนักงาน C				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	1	4.85	48	232.80	87.73%	55.28%	48	232.80	88.67%	54.70%	-	-	-	54.23%
	8	2.14	0	0.00	0.00%		2	4.28	1.63%		14	29.95	11.51%	
	11	0.32	18	5.81	2.19%		18	5.81	2.21%		156	50.37	19.35%	
	14	0.21	75	15.79	5.95%		57	12.00	4.57%		444	93.47	35.91%	
	15	0.18	60	10.95	4.13%		42	7.66	2.92%		474	86.49	33.23%	
	รวม				265.35	100%			262.55	100%			260.29	100%
NNVA	2	0.47	8	3.78	3.79%	20.81%	8	3.78	3.80%	20.76%	-	-	-	24.61%
	3	0.41	8	3.31	3.31%		8	3.31	3.32%		-	-	-	
	4	2.79	24	67.03	67.12%		24	67.03	67.27%		-	-	-	
	5	0.49	12	5.94	5.95%		12	5.94	5.96%		-	-	-	
	6	0.24	4	0.96	0.96%		4	0.96	0.96%		-	-	-	
	7	0.35	12	4.18	4.18%		12	4.18	4.19%		-	-	-	
	9	1.27	0	0.00	0.00%		1	1.27	1.27%		7	8.87	7.51%	
	10	0.23	18	4.15	4.15%		18	4.15	4.16%		156	35.92	30.41%	
	12	0.57	2	1.13	1.14%		3	1.70	1.71%		19	10.78	9.12%	
	13	0.46	2	0.92	0.92%		3	1.37	1.38%		19	8.71	7.37%	
	17	0.33	10	3.30	3.30%		8	2.64	2.65%		62	20.43	17.30%	
	18	0.25	8	2.04	2.04%		6	1.53	1.53%		66	16.81	14.23%	
	19	0.45	7	3.14	3.15%		4	1.80	1.80%		37	16.62	14.07%	
	รวม				99.87	100%			99.65	100%			118.14	100%
NVA	90	-	-	-	-	23.91%	-	-	-	24.54%	-	-	-	21.16%
	91	15.00	2	30.00	26.14%		2	30.00	25.47%		2	30.00	29.54%	
	92	60.00	1	60.00	52.27%		1	60.00	50.94%		1	60.00	59.07%	
	99	*	3	24.78	21.59%		3	27.79	23.59%		1	11.57	11.39%	
	รวม				114.78	100%			117.79	100%			101.57	100%
รวม				480		100%		480		100%		480		100%

แนวทางที่ 6 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับลังกระดาศออก 1 คน คือ พนักงาน A

ตารางผนวกที่ 3.11 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 6

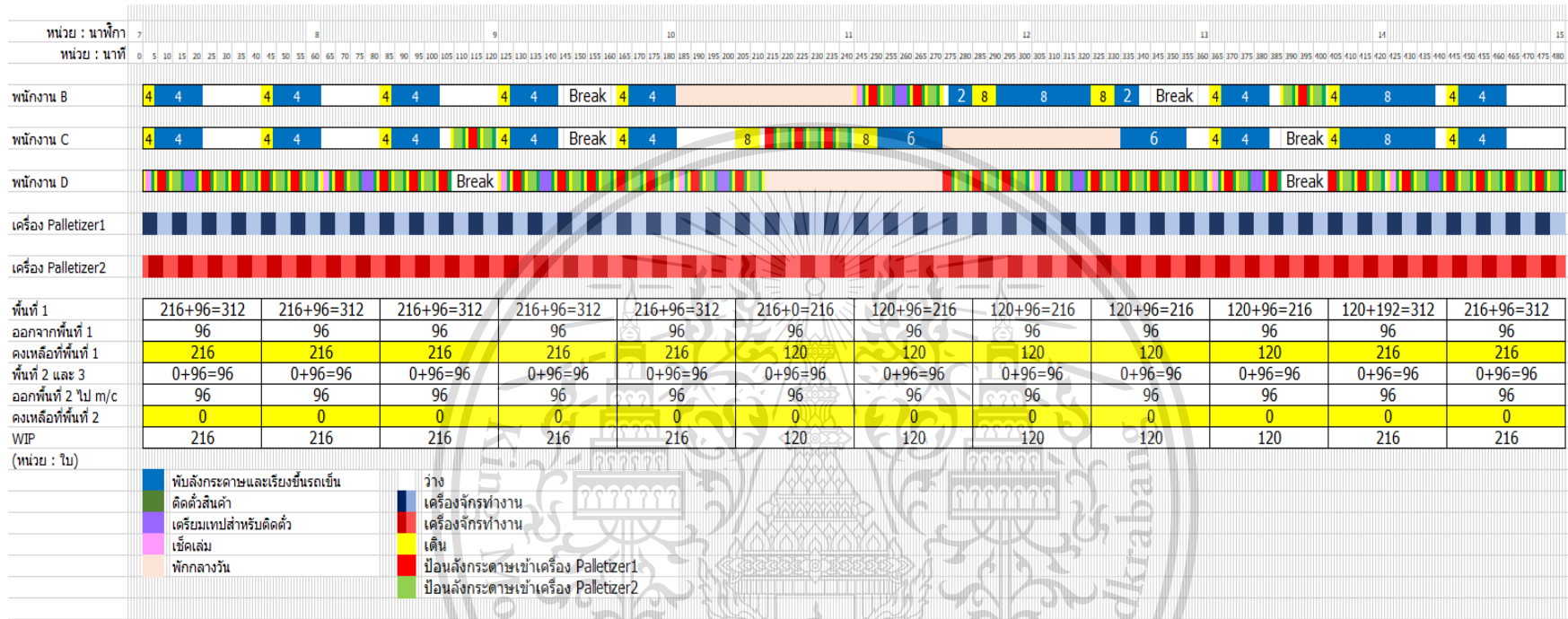
รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย
			B	C	D	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	1.86	1.78	2.12	1.92
		ความถี่	30	30	30	
9	ใช้เคเล็ม	เวลา	1.43	2.52	1.32	1.76
		ความถี่	30	30	30	
10	รอตติดตัว	เวลา	0.29	0.39	0.17	0.28
		ความถี่	30	30	30	
11	ติดตัว	เวลา	0.31	0.26	0.34	0.30
		ความถี่	30	30	30	
14	ป้อนลังกระดาศเข้าเครื่อง Palletizer 1	เวลา	0.20	0.21	0.21	0.21
		ความถี่	30	30	30	
15	ป้อนลังกระดาศเข้าเครื่อง Palletizer 2	เวลา	0.20	0.21	0.18	0.20
		ความถี่	30	30	30	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	0.23	0.51	0.36	0.37
		ความถี่	30	30	30	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	0.14	0.35	0.29	0.26
		ความถี่	30	30	30	
20	พับลังกระดาศและเรียงขึ้นรถเข็น	เวลา	4.13	3.83	-	3.98
		ความถี่	30	30	30	
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้าเครื่อง	เวลา	0.88	0.84	-	0.86
		ความถี่	30	30	30	
22	เข็นรถเข็นว่างไปพื้นที่ 1	เวลา	0.71	0.67	-	0.69
		ความถี่	30	30	30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 136



รูปผนวกที่ 3.6 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 6

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องทับลังกระดาศและเรียงขึ้นรถเข็น (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานจะต้องทับและเรียงลังกระดาศขึ้นรถเข็นในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 รถเข็นจะมีลังกระดาศ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องเดิน (สีเหลือง) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานต้องเดินนำไปบริเวณหน้าเครื่อง Palletizer

ตารางผนวกที่ 3.12 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 6

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน B				พนักงาน C				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	8	1.92	2	3.84	1.74%	45.92%	-	-	-	46.37%	14	26.88	10.32%	54.25%
	11	0.30	18	5.46	2.48%		18	5.46	2.44%		156	47.32	18.17%	
	14	0.21	42	8.74	3.97%		60	12.49	5.58%		474	98.65	37.88%	
	15	0.20	57	11.24	5.10%		75	14.79	6.61%		444	87.57	33.63%	
	20	3.98	48	191.12	86.71%		48	191.12	85.38%		-	-	-	
	รวม			220.40	100%			223.86	100%			260.42	100%	
NNVA	9	1.76	1	1.76	3.64%	10.05%	-	-	-	9.89%	7	12.30	12.70%	20.17%
	10	0.28	18	5.10	10.57%		18	5.10	10.68%		156	44.20	45.65%	
	17	0.37	6	2.20	4.56%		8	2.93	6.14%		66	24.20	25.00%	
	18	0.26	8	2.08	4.31%		10	2.60	5.44%		62	16.12	16.65%	
	21	0.86	24	20.56	42.61%		24	20.56	43.05%		-	-	-	
	22	0.69	24	16.56	34.32%		24	16.56	34.68%		-	-	-	
	รวม			48.26	100%			47.75	100.00%			96.82	100%	
NVA	90	20.00	1	20.00	9.46%	44.03%	1	20.00	9.47%	43.74%	-	-	-	25.58%
	91	15.00	2	30.00	14.20%		2	30.00	14.21%		2	30.00	24.44%	
	92	60.00	1	60.00	28.39%		1	60.00	28.42%		1	60.00	48.87%	
	99	*	6	101.34	47.95%		6	101.15	47.90%		1	32.77	26.69%	
	รวม			211.34	100%			211.15	100%			122.77	100%	
รวม				480.00		100%		480.00		100%		480.00		100%

แนวทางที่ 7 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานปฏิบัติงานพับลังกระดาศออก 1 คน คือ พนักงาน B

ตารางผนวกที่ 3.13 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 7

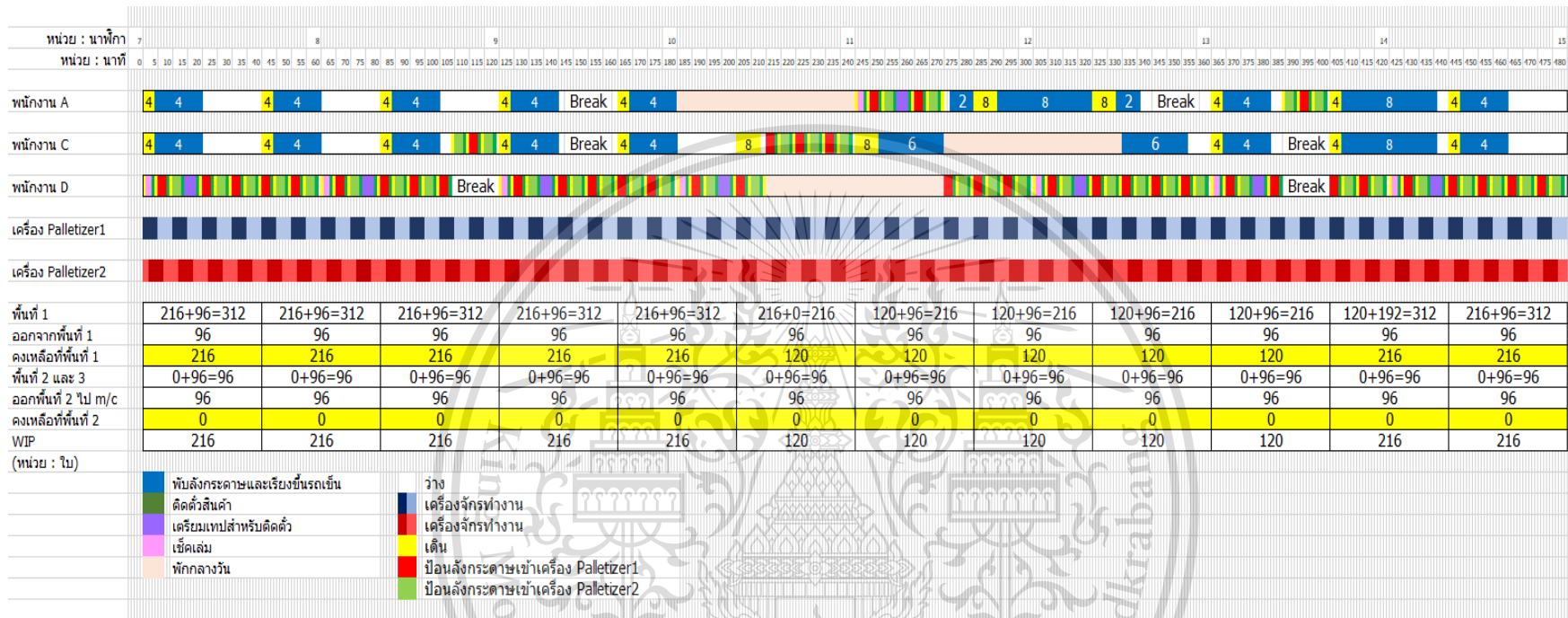
รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย
			A	C	D	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	1.74	1.78	2.12	1.88
		ความถี่	30	30	30	
9	เช็คเล่ม	เวลา	1.63	2.52	1.32	1.82
		ความถี่	30	30	30	
10	รถติดตัว	เวลา	0.43	0.39	0.17	0.33
		ความถี่	30	30	30	
11	ติดตัว	เวลา	0.28	0.26	0.34	0.29
		ความถี่	30	30	30	
14	ป้อนลังกระดาศเข้า เครื่อง Palletizer 1	เวลา	0.19	0.21	0.21	0.20
		ความถี่	30	30	30	
15	ป้อนลังกระดาศเข้า เครื่อง Palletizer 2	เวลา	0.21	0.21	0.18	0.20
		ความถี่	30	30	30	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	0.42	0.51	0.36	0.43
		ความถี่	30	30	30	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	0.32	0.35	0.29	0.32
		ความถี่	30	30	30	
20	พับลังกระดาศและเรียงขึ้น รถเข็น	เวลา	4.00	3.83	-	3.91
		ความถี่	30	30	30	
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้า เครื่อง	เวลา	1.03	0.84	-	0.93
		ความถี่	30	30	30	
22	เข็นรถเข็นว่างไปพื้นที่ 1	เวลา	0.86	0.67	-	0.77
		ความถี่	30	30	30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 139



รูปผนวกที่ 3.7 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 7

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องทับลังกระดาศและเรียงขึ้นรถเข็น (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานจะต้องพับและเรียงลังกระดาศขึ้นรถเข็นในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 รถเข็นจะมีลังกระดาศ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องเดิน (สีเหลือง) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานต้องเดินนำไปบริเวณหน้าเครื่อง Palletizer

ตารางผนวกที่ 3.14 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 7

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน A				พนักงาน C				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	8	1.88	2	3.76	1.73%	45.19%	0	0.00	0.00%	45.92%	14	26.32	10.22%	53.65%
	11	0.29	18	5.28	2.43%		18	5.28	2.40%		156	45.76	17.77%	
	14	0.20	42	8.54	3.94%		60	12.20	5.54%		474	96.38	37.43%	
	15	0.20	57	11.43	5.27%		75	15.04	6.82%		444	89.05	34.58%	
	20	3.91	48	187.89	86.62%		48	187.89	85.24%					
	รวม			216.90	100 %			220.41	100%			257.51	100%	
NNVA	9	1.82	1	1.82	3.40%	11.17%	0	0.00	0.00%	11.10%	7	12.76	11.35%	23.43%
	10	0.33	18	5.94	11.08%		18	5.94	11.14%		156	51.48	45.77%	
	17	0.43	6	2.58	4.81%		8	3.44	6.45%		66	28.38	25.23%	
	18	0.32	8	2.56	4.77%		10	3.20	6.00%		62	19.84	17.64%	
	21	0.93	24	22.36	41.70%		24	22.36	41.95%					
	22	0.77	24	18.36	34.24%		24	18.36	34.45%					
	รวม			53.62	100%			53.30	100%			112.46	100%	
NVA	90	20.00	1	20.00	9.55%	43.64%	1	20.00	9.70%	42.98%	1	0.00	0.00%	22.92%
	91	15.00	2	30.00	14.32%		2	30.00	14.54%		2	30.00	27.27%	
	92	60.00	1	60.00	28.64%		1	60.00	29.09%		1	60.00	54.53%	
	99	*	6	99.48	47.49%		6	96.29	46.68%		1	20.03	18.20%	
	รวม			209.48	100%			206.29	100%			110.03	100%	
รวม				480.00		100%		480.00		100%		480.00		100%

แนวทางที่ 8 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับลังกระดาษออก 1 คน คือ พนักงาน C

ตารางผนวกที่ 3.15 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 8

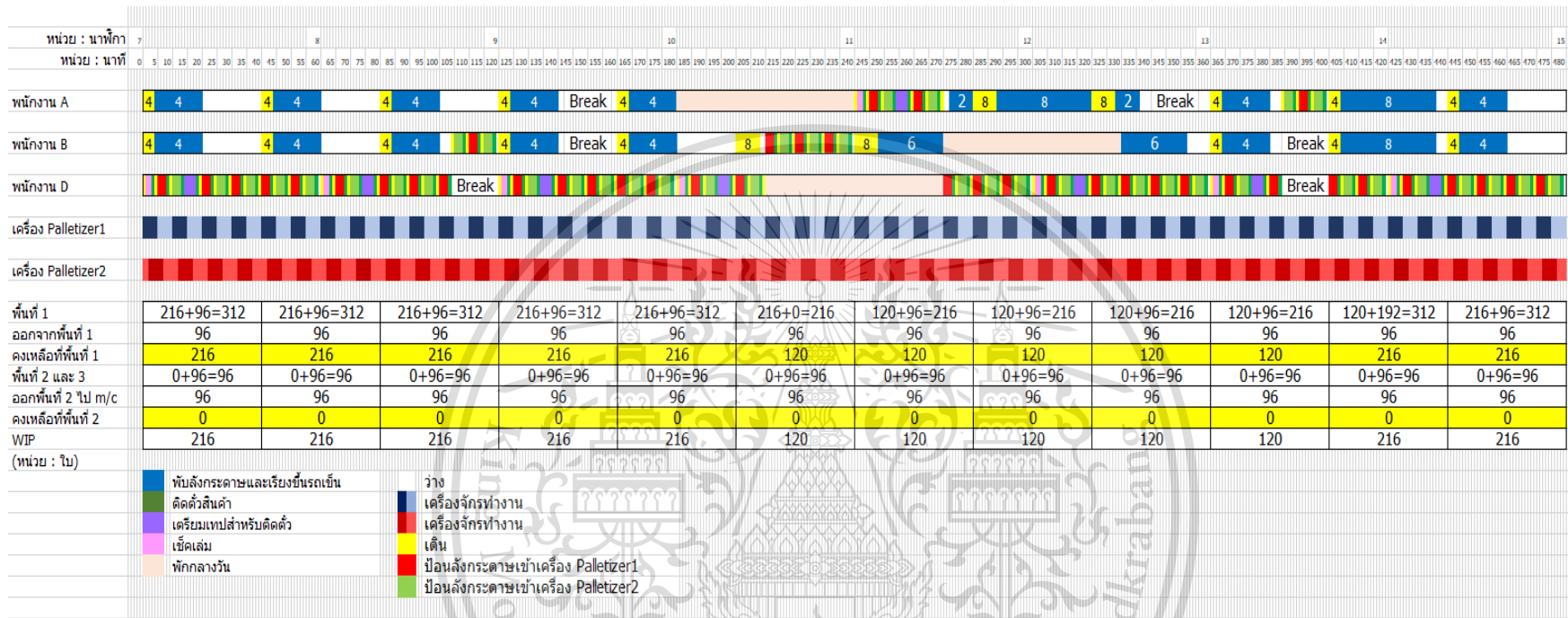
รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย
			A	B	D	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	1.74	1.86	2.12	1.91
		ความถี่	30	30	30	
9	เช็คล่ม	เวลา	1.63	1.43	1.32	1.46
		ความถี่	30	30	30	
10	รถติดตัว	เวลา	0.43	0.29	0.17	0.30
		ความถี่	30	30	30	
11	ติดตัว	เวลา	0.28	0.31	0.34	0.31
		ความถี่	30	30	30	
14	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 1	เวลา	0.19	0.20	0.21	0.20
		ความถี่	30	30	30	
15	ป้อนลังกระดาษเข้าเครื่อง Palletizer 2	เวลา	0.21	0.20	0.18	0.20
		ความถี่	30	30	30	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	0.42	0.23	0.36	0.34
		ความถี่	30	30	30	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	0.32	0.14	0.29	0.25
		ความถี่	30	30	30	
20	พับกระดาษและเรียงขึ้นรถเข็น	เวลา	4.00	4.13	-	4.06
		ความถี่	30	30	30	
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้าเครื่อง	เวลา	1.03	0.88	-	0.95
		ความถี่	30	30	30	
22	เข็นรถเข็นว่างไปพื้นที่ 1	เวลา	0.86	0.71	-	0.79
		ความถี่	30	30	30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 142



รูปผนวกที่ 3.8 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 8

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพับลังกระดาษและเรียงขึ้นรถเข็น (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานจะต้องพับลังกระดาษขึ้นรถเข็นในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 รถเข็นจะมีลังกระดาษ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องเดิน (สีเหลือง) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานต้องเดินนำไปบริเวณหน้าเครื่อง Palletizer

ตารางผนวกที่ 3.16 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 8

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน B				พนักงาน C				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	8	1.91	2	3.81	1.70%	46.68%	-	-	-	47.38%	14	26.69	10.35%	53.72%
	11	0.31	18	5.58	2.49%		18	5.58	2.45%		156	48.36	18.75%	
	14	0.20	42	8.46	3.78%		60	12.09	5.32%		474	95.49	37.03%	
	15	0.20	57	11.21	5.00%		75	14.75	6.49%		444	87.32	33.86%	
	20	4.06	48	194.99	87.03%		48	194.99	85.75%		-	-	-	
	รวม				224.06		100%		227.41		100%		257.86	
NNVA	9	1.46	1	1.46	2.78%	10.94%	-	-	-	10.88%	7	10.22	10.85%	19.63%
	10	0.30	18	5.34	10.17%		18	5.34	10.23%		156	46.28	49.12%	
	17	0.34	6	2.02	3.85%		8	2.69	5.16%		66	22.22	23.58%	
	18	0.25	8	2.00	3.81%		10	2.50	4.79%		62	15.50	16.45%	
	21	0.95	24	22.84	43.50%		24	22.84	43.74%		-	-	-	
	22	0.79	24	18.84	35.89%		24	18.84	36.08%		-	-	-	
	รวม				52.50		100%		52.21		100%		94.22	
NVA	90	20.00	1	20.00	9.83%	42.38%	1	20.00	9.98%	41.75%	-	-	-	26.65%
	91	15.00	2	30.00	14.75%		2	30.00	14.97%		2	30.00	23.45%	
	92	60.00	1	60.00	29.49%		1	60.00	29.94%		1	60.00	46.90%	
	99	*	6	93.44	45.93%		6	90.38	45.10%		1	37.92	29.64%	
	รวม				203.44		100%		200.38		100%		127.92	
รวม				480.00		100%		480.00		100%		480.00		100%

แนวทางที่ 9 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนถังกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงาน
ป้อนถังกระดาษออก 2 คน คือ พนักงาน B และพนักงาน C

ตารางผนวกที่ 3.17 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 9

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน		ค่าเฉลี่ย
			A	D	
1	ป้อนถังกระดาษ	เวลา	4.09	-	4.09
		ความถี่	35	-	
2	เดินไปหยิบรถเข็น	เวลา	0.54	-	0.54
		ความถี่	5	-	
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	เวลา	0.49	-	0.49
		ความถี่	5	-	
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	เวลา	2.38	-	2.38
		ความถี่	18	-	
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	เวลา	0.50	-	0.50
		ความถี่	12	-	
6	เดินกลับพื้นที่ 1	เวลา	0.22	-	0.22
		ความถี่	11	-	
7	เก็บถาดรอง	เวลา	0.28	-	0.28
		ความถี่	12	-	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	-	2.40	2.40
		ความถี่	-	14	
9	เช็คเล่ม	เวลา	-	1.17	1.17
		ความถี่	-	11	
10	รถติดตัว	เวลา	-	0.15	0.15
		ความถี่	-	105	
11	ติดตัว	เวลา	-	0.33	0.33
		ความถี่	-	105	
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2	เวลา	-	0.50	0.50
		ความถี่	-	22	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม การก๊อปปี้หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

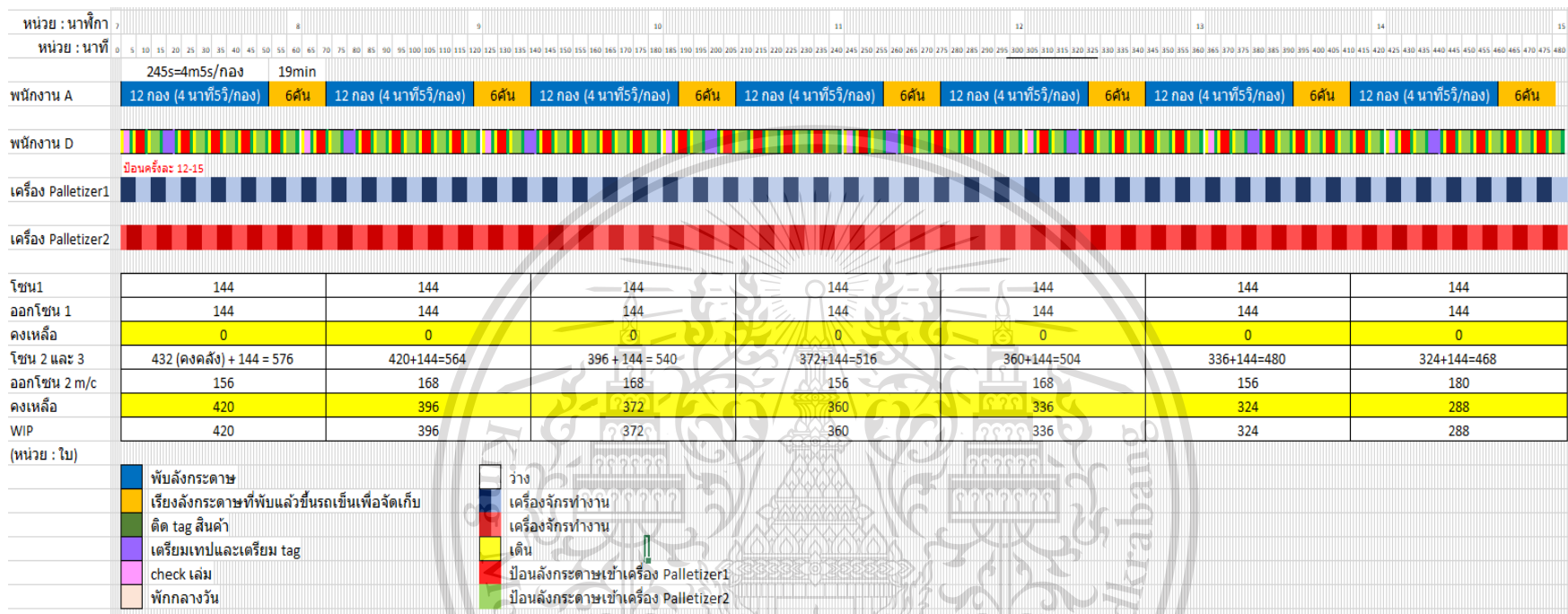
ตารางผนวกที่ 3.17 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 9 (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน		ค่าเฉลี่ย
			A	D	
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไป หน้าเครื่อง Palletizer	เวลา	-	0.37	0.37
		ความถี่	-	20	
14	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 1	เวลา	-	0.22	0.22
		ความถี่	-	260	
15	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 2	เวลา	-	0.17	0.17
		ความถี่	-	305	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	-	0.33	0.33
		ความถี่	-	22	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	-	0.28	0.28
		ความถี่	-	16	
19	เข็นรถเข็นวางไปที่ พื้นที่ 5	เวลา	-	0.45	0.45
		ความถี่	-	44	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปผนวกที่ 3.9 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 9

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพับลังกระดาษ (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนกองของลังกระดาษที่พนักงานสามารถพบได้ในเวลานั้นๆ โดยที่ 1 กองจะมีลังกระดาษ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับเรียงกระดาษขึ้นรถเข็น (สีส้ม) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานเรียงลังกระดาษขึ้น โดยที่ลังกระดาษ 2 กองหรือ 24 ใบ สำหรับ 1 รถเข็น

ตารางผนวกที่ 3.18 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 9

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน A			สัดส่วน	พนักงาน D			สัดส่วน	
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ		ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ		
VA	1	4.09	84	343.56	87.50%	71.58%	-	-	0.00%	68.00%	
	8	2.40	-	-	0.00%		16	38.40	11.76%		
	11	0.33	-	-	0.00%		192	63.36	19.41%		
	14	0.22	-	-	0.00%		576	126.72	38.82%		
	15	0.17	-	-	0.00%		576	97.92	30.00%		
	รวม			343.56	100.00%			326.40	100.00%		
NNVA	2	0.54	14	7.56	5.01%	27.56%	-	-	0.00%	26.97%	
	3	0.49	14	6.86	4.55%		-	-	0.00%		
	4	2.38	42	99.96	66.29%		-	-	0.00%		
	5	0.50	21	10.5	6.96%		-	-	0.00%		
	6	0.22	7	1.54	1.02%		-	-	0.00%		
	7	0.28	21	5.88	3.90%		-	-	0.00%		
	9	1.66	-	-	0.00%		8	9.36	7.23%		
	10	0.53	-	-	0.00%		192	28.80	22.25%		
	12	0.66	-	-	0.00%		24	12.00	9.27%		
	13	0.52	-	-	0.00%		24	8.88	6.86%		
	17	0.45	-	-	0.00%		80	26.40	20.40%		
	18	0.36	-	-	0.00%		80	22.40	17.31%		
	19	0.37	-	-	0.00%		48	21.60	16.69%		
	รวม			132.30	100.00%			129.44	100.00%		
	NVA	90	10.00	-	-		0.00%	0.86%	-		-
91		15.00	-	-	0.00%	-	-		0.00%		
92		60.00	-	-	0.00%	-	-		0.00%		
99		*	1	4.14	100.00%	1	24.16		100.00%		
รวม				4.14	100.00%		24.16		100.00%		
รวม				480		100%	480		100%		

แนวทางที่ 10 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการตัดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานป้อนลังกระดาษออก 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน C

ตารางผนวกที่ 3.19 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 10

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน		ค่าเฉลี่ย
			B	D	
1	ป้อนลังกระดาษ	เวลา	6.25	-	6.25
		ความถี่	19	-	
2	เดินไปหยิบรถเข็น	เวลา	0.36	-	0.36
		ความถี่	3	-	
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	เวลา	0.34	-	0.34
		ความถี่	5	-	
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	เวลา	3.21	-	3.21
		ความถี่	18	-	
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	เวลา	0.49	-	0.49
		ความถี่	14	-	
6	เดินกลับพื้นที่ 1	เวลา	0.27	-	0.27
		ความถี่	9	-	
7	เก็บถาดรอง	เวลา	0.46	-	0.46
		ความถี่	7	-	
8	เตรียมเทปสำหรับตัดตัว	เวลา	-	2.40	2.40
		ความถี่	-	14	
9	เช็คเล่ม	เวลา	-	1.17	1.17
		ความถี่	-	11	
10	รถตัดตัว	เวลา	-	0.15	0.15
		ความถี่	-	105	
11	ตัดตัว	เวลา	-	0.33	0.33
		ความถี่	-	105	
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2	เวลา	-	0.50	0.50
		ความถี่	-	22	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการวิจัยและพัฒนาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ผู้จัดทำสงวนสิทธิ์ในข้อมูลนี้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางผนวกที่ 3.19 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 10 (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน		ค่าเฉลี่ย
			B	D	
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไป หน้าเครื่อง Palletizer	เวลา	-	0.37	0.37
		ความถี่	-	20	
14	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 1	เวลา	-	0.22	0.22
		ความถี่	-	260	
15	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 2	เวลา	-	0.17	0.17
		ความถี่	-	305	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	-	0.33	0.33
		ความถี่	-	22	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	-	0.28	0.28
		ความถี่	-	16	
19	เข็นรถเข็นวางไปที่ พื้นที่ 5	เวลา	-	0.45	0.45
		ความถี่	-	44	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่ 3.20 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 10

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน B				พนักงาน D				
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	
VA	1	6.25	58	362.50	100.00%	75.52%	-	-	0.00%	68.00%	
	8	1.85	-	0.00	0.00%		16	38.40	11.76%		
	11	0.34	-	0.00	0.00%		192	63.36	19.41%		
	14	0.20	-	0.00	0.00%		576	126.72	38.82%		
	15	0.21	-	0.00	0.00%		576	97.92	30.00%		
	รวม				362.50		100.00%		326.40		100.00%
NNVA	2	0.36	11	5.04	3.58%	23.02%	-	-	0.00%	26.97%	
	3	0.34	11	3.74	3.35%		-	-	0.00%		
	4	3.21	27	86.67	77.67%		-	-	0.00%		
	5	0.49	15	7.35	6.59%		-	-	0.00%		
	6	0.27	7	1.89	1.69%		-	-	0.00%		
	7	0.46	15	6.9	6.18%		-	-	0.00%		
	9	1.20	-	-	0.00%		8	9.36	7.23%		
	10	0.28	-	-	0.00%		192	28.80	22.25%		
	12	0.67	-	-	0.00%		24	12.00	9.27%		
	13	0.64	-	-	0.00%		24	8.88	6.86%		
	17	0.24	-	-	0.00%		80	26.40	20.40%		
	18	0.26	-	-	0.00%		80	22.40	17.31%		
	19	0.15	-	-	0.00%		48	21.60	16.69%		
	รวม				110.51		100.00%		129.44		100.00%
	NVA	90	10.00	-	-		0.00%	1.46%	-		-
91		15.00	-	-	0.00%	-	-		0.00%		
92		60.00	-	-	0.00%	-	-		0.00%		
99		*	1	6.99	100.00%	1	24.16		100.00%		
รวม					6.99	100.00%			24.16	100.00%	
รวม				480		100%	480		100%		

แนวทางที่ 11 ปรับปรุงขั้นตอนการป้อนลังกระดาษและการติดตัวสินค้า โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานป้อนลังกระดาษออก 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน B

ตารางผนวกที่ 3.21 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 11

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน		ค่าเฉลี่ย
			C	D	
1	ป้อนลังกระดาษ	เวลา	3.73	-	3.73
		ความถี่	36	-	
2	เดินไปหยิบรถเข็น	เวลา	0.85	-	0.85
		ความถี่	5	-	
3	ลากรถเข็นมาพื้นที่ 1	เวลา	0.30	-	0.30
		ความถี่	6	-	
4	เรียงกระดาษขึ้นรถเข็น	เวลา	2.46	-	2.46
		ความถี่	8	-	
5	เข็นรถเข็นไปเก็บพื้นที่ 2	เวลา	0.42	-	0.42
		ความถี่	9	-	
6	เดินกลับพื้นที่ 1	เวลา	0.39	-	0.39
		ความถี่	9	-	
7	เก็บถาดรอง	เวลา	0.37	-	0.37
		ความถี่	5	-	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	-	2.40	2.40
		ความถี่	-	14	
9	เช็คเล่ม	เวลา	-	1.17	1.17
		ความถี่	-	11	
10	รถติดตัว	เวลา	-	0.15	0.15
		ความถี่	-	105	
11	ติดตัว	เวลา	-	0.33	0.33
		ความถี่	-	105	
12	เดินไปหยิบรถเข็นที่พื้นที่ 2	เวลา	-	0.50	0.50
		ความถี่	-	22	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ผู้จัดทำสงวนสิทธิ์ในข้อมูลนี้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ตารางผนวกที่ 3.21 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 11 (ต่อ)

รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน		ค่าเฉลี่ย
			C	D	
13	เข็นรถเข็นจากโซน 2 ไป หน้าเครื่อง Palletizer	เวลา	-	0.37	0.37
		ความถี่	-	24	
14	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 1	เวลา	-	0.22	0.22
		ความถี่	-	576	
15	ป้อนลังกระดาษเข้า เครื่อง Palletizer 2	เวลา	-	0.17	0.17
		ความถี่	-	576	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	-	0.33	0.33
		ความถี่	-	80	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	-	0.28	0.28
		ความถี่	-	80	
19	เข็นรถเข็นว่างไปที่ พื้นที่ 5	เวลา	-	0.45	0.45
		ความถี่	-	48	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3.22 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 11

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน C				พนักงาน D				
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	
VA	1	3.73	90	335.70	100.00%	69.94%	-	-	0.00%	68.00%	
	8	1.54	-	0.00	0.00%		16	38.40	11.76%		
	11	0.27	-	0.00	0.00%		192	63.36	19.41%		
	14	0.21	-	0.00	0.00%		576	126.72	38.82%		
	15	0.21	-	0.00	0.00%		576	97.92	30.00%		
	รวม				335.70		100.00%		326.40		100.00%
NNVA	2	0.85	14	11.9	8.58%	28.90%	-	-	0.00%	26.97%	
	3	0.30	14	4.27	3.03%		-	-	0.00%		
	4	2.46	42	103.32	74.47%		-	-	0.00%		
	5	0.42	21	8.82	6.36%		-	-	0.00%		
	6	0.39	7	2.73	1.97%		-	-	0.00%		
	7	0.37	21	7.77	5.60%		-	-	0.00%		
	9	1.40	-	-	0.00%		8	9.36	7.23%		
	10	0.30	-	-	0.00%		192	28.80	22.25%		
	12	0.56	-	-	0.00%		24	12.00	9.27%		
	13	0.55	-	-	0.00%		24	8.88	6.86%		
	17	0.35	-	-	0.00%		80	26.40	20.40%		
	18	0.27	-	-	0.00%		80	22.40	17.31%		
	19	0.44	-	-	0.00%		48	21.60	16.69%		
	รวม				138.74		100%		129.44		100.00%
	NVA	90	10.00	-	-		0.00%	1.16%	-		-
91		15.00	-	-	0.00%	-	-		0.00%		
92		60.00	-	-	0.00%	-	-		0.00%		
99		*	1	5.56	100.00%	1	24.16		100.00%		
รวม					5.56	100%			24.16	100.00%	
รวม				480		100%	480		100%		

แนวทางที่ 12 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพัลลังกระดาศออก 2 คน คือ พนักงาน B และพนักงาน C

ตารางผนวกที่ 3.23 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 12

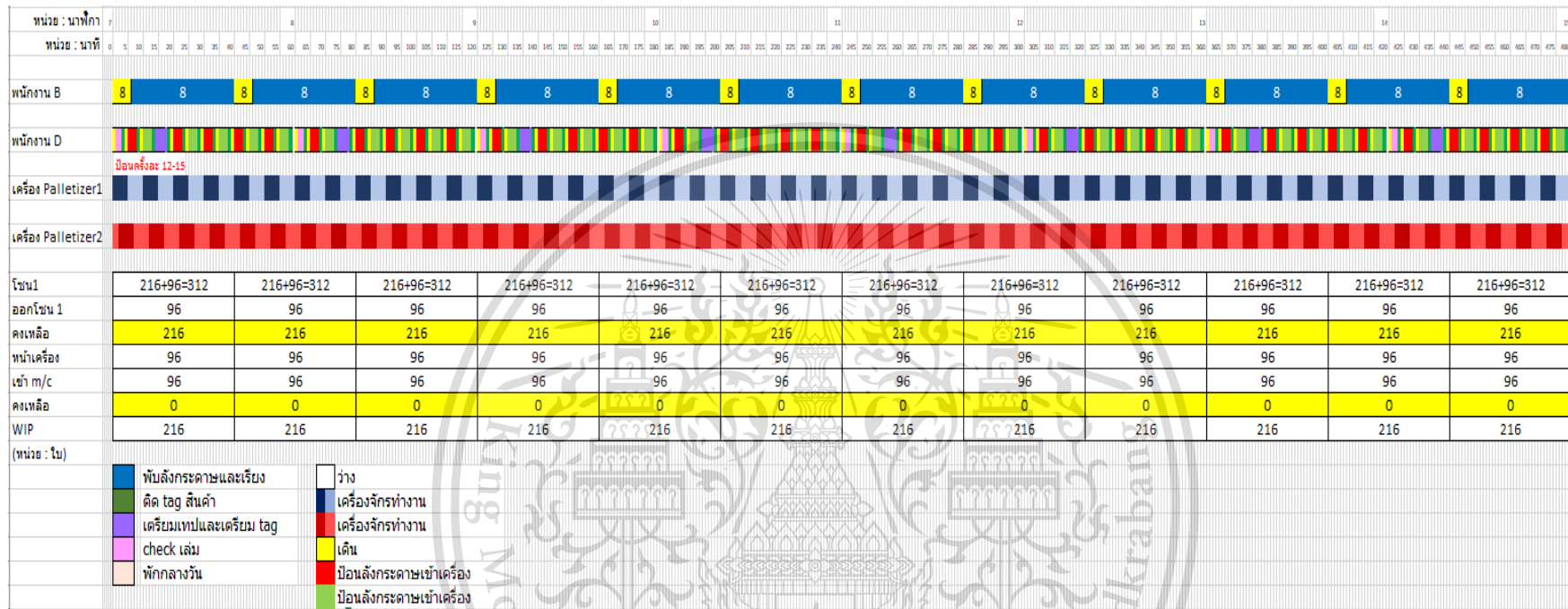
รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน		ค่าเฉลี่ย
			A	D	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	-	2.12	2.12
		ความถี่	-	30	
9	เช็คล่ม	เวลา	-	1.32	1.32
		ความถี่	-	30	
10	รถติดตัว	เวลา	-	0.17	0.17
		ความถี่	-	30	
11	ติดตัว	เวลา	-	0.34	0.34
		ความถี่	-	30	
14	ป้อนลังกระดาศเข้าเครื่อง Palletizer 1	เวลา	-	0.21	0.21
		ความถี่	-	30	
15	ป้อนลังกระดาศเข้าเครื่อง Palletizer 2	เวลา	-	0.18	0.18
		ความถี่	-	30	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	-	0.36	0.36
		ความถี่	-	30	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	-	0.29	0.29
		ความถี่	-	30	
20	พัลลังกระดาศและเรียงขึ้นรถเข็น	เวลา	4.00	-	4.00
		ความถี่	30	30	
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้าเครื่อง	เวลา	1.03	-	1.03
		ความถี่	30	30	
22	เข็นรถเข็นว่างไปพื้นที่ 1	เวลา	0.86	-	0.86
		ความถี่	30	30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 157



รูปผนวกที่ 3.12 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 12

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพัลลังกระดาศและเรียงชั้นรถเข็น (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานจะต้องพัลและเรียงลังกระดาศชั้นรถเข็นในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 รถเข็นจะมีลังกระดาศ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องเดิน (สีเหลือง) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานต้องเดินนำไปบริเวณหน้าเครื่อง Palletizer

ตารางผนวกที่ 3.24 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 12

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน A				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	8	2.12	-	-	0.00%	80.00%	16	33.92	10.47%	67.47%
	11	0.34	-	-	0.00%		192	65.28	20.16%	
	14	0.21	-	-	0.00%		576	120.96	37.35%	
	15	0.18	-	-	0.00%		576	103.68	32.02%	
	20	4.00	96	384.00	100.00%		-	323.84	100.00%	
	รวม				384.00		100.00%		33.92	
NNVA	9	1.32	-	-	0.00%	18.90%	8	10.56	11.09%	19.83%
	10	0.17	-	-	0.00%		192	32.64	34.29%	
	17	0.36	-	-	0.00%		80	28.80	30.25%	
	18	0.29	-	-	0.00%		80	23.20	24.37%	
	21	0.91	48	49.44	54.50%		-	-	-	
	22	0.75	48	41.28	45.50%		-	-	-	
	รวม				90.72		100.00%		95.20	
NVA	90	10.00	-	-	0.00%	1.10%	-	-	0.00%	12.70%
	91	15.00	-	-	0.00%		2	30.00	49.21%	
	92	60.00	-	-	0.00%		-	-	0.00%	
	99	*	1	5.28	100.00%		1	30.96	50.79%	
	รวม				5.28		100.00%		60.96	
รวม					480.00		480.00		100%	

แนวทางที่ 13 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับลังกระดาศออก 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน C

ตารางผนวกที่ 3.25 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 13

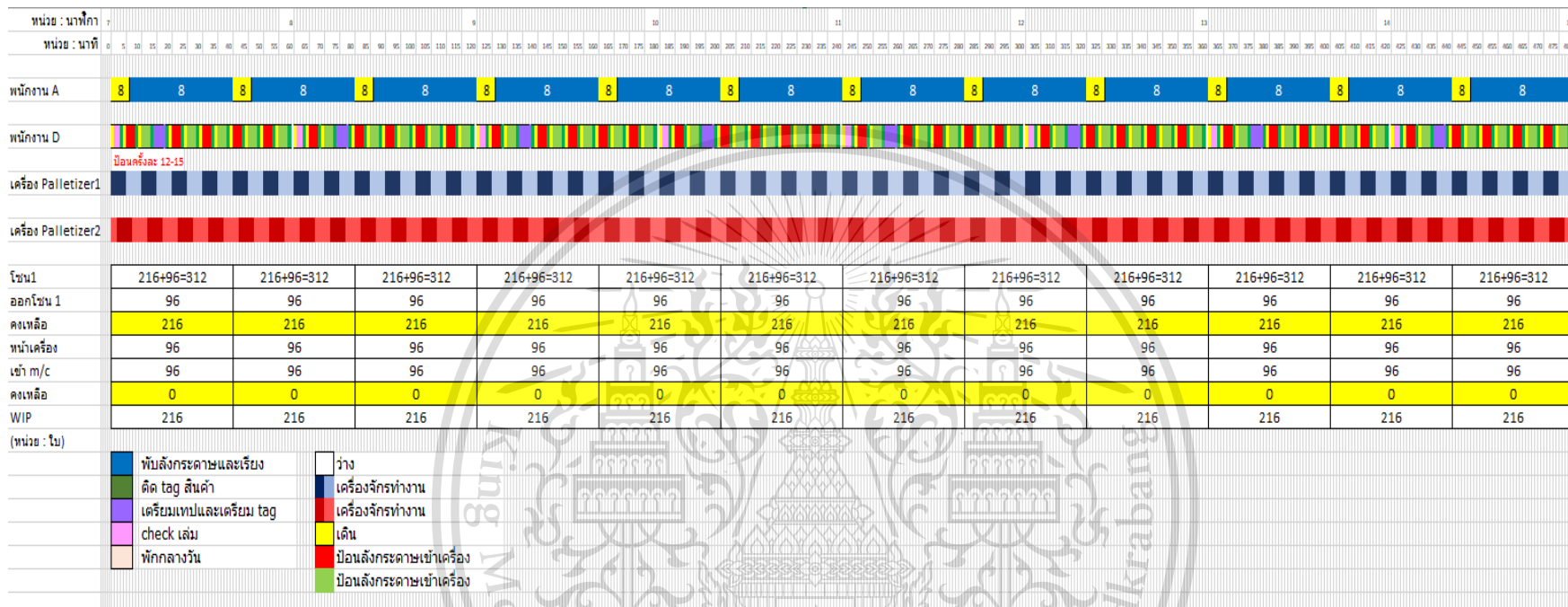
รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน		ค่าเฉลี่ย
			B	D	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	-	2.12	2.12
		ความถี่	-	30	
9	เช็คล่ม	เวลา	-	1.32	1.32
		ความถี่	-	30	
10	รถติดตัว	เวลา	-	0.17	0.17
		ความถี่	-	30	
11	ติดตัว	เวลา	-	0.34	0.34
		ความถี่	-	30	
14	ป้อนลังกระดาศเข้าเครื่อง Palletizer 1	เวลา	-	0.21	0.21
		ความถี่	-	30	
15	ป้อนลังกระดาศเข้าเครื่อง Palletizer 2	เวลา	-	0.18	0.18
		ความถี่	-	30	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	-	0.36	0.36
		ความถี่	-	30	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	-	0.29	0.29
		ความถี่	-	30	
20	พับลังกระดาศและเรียงขึ้นรถเข็น	เวลา	4.13	-	4.13
		ความถี่	30	30	
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้าเครื่อง	เวลา	0.88	-	0.88
		ความถี่	30	30	
22	เข็นรถเข็นว่างไปพื้นที่ 1	เวลา	0.71	-	0.71
		ความถี่	30	30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, 160 and cite the document when use.



รูปผนวกที่ 3.13 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 13

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพับลังกระดาษและเรียงขึ้นรถเข็น (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานจะต้องพับและเรียงลังกระดาษขึ้นรถเข็นในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 รถเข็นจะมีลังกระดาษ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องเดิน (สีเหลือง) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานต้องเดินนำไปบริเวณหน้าเครื่อง Palletizer

ตารางผนวกที่ 3.26 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 13

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน B				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	8	2.12	-	-	0.00%	82.60%	16	33.92	10.47%	67.47%
	11	0.34	-	-	0.00%		192	65.28	20.16%	
	14	0.21	-	-	0.00%		576	120.96	37.35%	
	15	0.18	-	-	0.00%		576	103.68	32.02%	
	20	4.13	96	396.48	100%		-	323.84	100.00%	
	รวม				396.48		100%		33.92	
NNVA	9	1.32	-	-	0.00%	15.90%	8	10.56	11.09%	19.83%
	10	0.17	-	-	0.00%		192	32.64	34.29%	
	17	0.36	-	-	0.00%		80	28.80	30.25%	
	18	0.29	-	-	0.00%		80	23.20	24.37%	
	21	0.88	48	42.24	55.35%		-	-	-	
	22	0.71	48	34.08	44.65%		-	-	-	
	รวม				76.32		100.00%		95.20	
NVA	90	10.00	-	-	0.00%	1.50%	-	-	0.00%	12.70%
	91	15.00	-	-	0.00%		2	30.00	49.21%	
	92	60.00	-	-	0.00%		-	-	0.00%	
	99	*	1	7.20	100%		1	30.96	50.79%	
	รวม				7.20		100%		60.96	
รวม					480.00		480.00		100%	

แนวทางที่ 14 ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยมีการปรับลดจำนวนพนักงานพับลังกระดาศออก 2 คน คือ พนักงาน A และพนักงาน B

ตารางผนวกที่ 3.27 ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมสำหรับแนวทางที่ 14

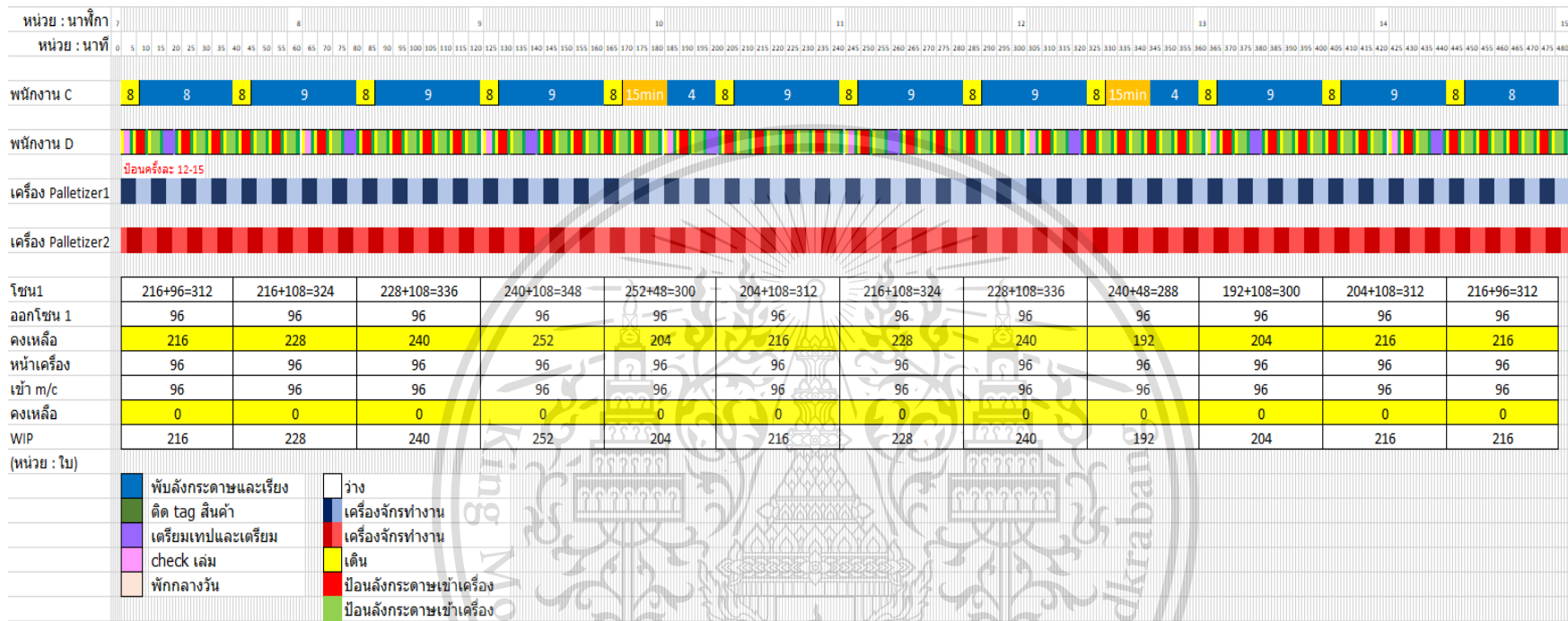
รหัส	กิจกรรม	พารามิเตอร์	พนักงาน		ค่าเฉลี่ย
			C	D	
8	เตรียมเทปสำหรับติดตัว	เวลา	-	2.12	2.12
		ความถี่	-	30	
9	ใช้คีม	เวลา	-	1.32	1.32
		ความถี่	-	30	
10	รอตติดตัว	เวลา	-	0.17	0.17
		ความถี่	-	30	
11	ติดตัว	เวลา	-	0.34	0.34
		ความถี่	-	30	
14	ป้อนลังกระดาศเข้าเครื่อง Palletizer 1	เวลา	-	0.21	0.21
		ความถี่	-	30	
15	ป้อนลังกระดาศเข้าเครื่อง Palletizer 2	เวลา	-	0.18	0.18
		ความถี่	-	30	
17	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 1	เวลา	-	0.36	0.36
		ความถี่	-	30	
18	เดินไปกลับที่พื้นที่ 4 จาก Palletizer 2	เวลา	-	0.29	0.29
		ความถี่	-	30	
20	พับลังกระดาศและเรียงขึ้นรถเข็น	เวลา	3.83	-	4.13
		ความถี่	30	30	
21	เข็นรถเข็นเต็มไปหน้าเครื่อง	เวลา	0.84	-	0.88
		ความถี่	30	30	
22	เข็นรถเข็นว่างไปพื้นที่ 1	เวลา	0.67	-	0.71
		ความถี่	30	30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use. 163



รูปผนวกที่ 3.14 แผนภาพการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของพนักงานสำหรับแนวทางที่ 14

คำอธิบาย : แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ และงานระหว่างทำในแต่ละช่วงเวลา ตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องพับลังกระดาษและเรียงขึ้นรถเข็น (สีฟ้า) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานจะต้องพับและเรียงลังกระดาษขึ้นรถเข็นในช่วงเวลานั้นๆ โดยที่ 1 รถเข็นจะมีลังกระดาษ 12 ใบ และตัวเลขที่ปรากฏสำหรับช่องเดิน (สีเหลือง) หมายถึง จำนวนรถเข็นที่พนักงานต้องเดินนำไปบริเวณหน้าเครื่อง Palletizer

ตารางผนวกที่ 3.28 ข้อมูลกิจกรรมพนักงานของแนวทางที่ 14

ประเภท	รหัส	ค่าเฉลี่ย	พนักงาน C				พนักงาน D			
			ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน	ความถี่	เวลารวม	ร้อยละ	สัดส่วน
VA	8	2.12	-	-	0.00%	76.60%	16	33.92	10.47%	67.47%
	11	0.34	-	-	0.00%		192	65.28	20.16%	
	14	0.21	-	-	0.00%		576	120.96	37.35%	
	15	0.18	-	-	0.00%		576	103.68	32.02%	
	20	3.83	96	367.68	100%		-	323.84	100.00%	
	รวม				367.68		100%		33.92	
NNVA	9	1.32	-	-	0.00%	15.10%	8	10.56	11.09%	19.83%
	10	0.17	-	-	0.00%		192	32.64	34.29%	
	17	0.36	-	-	0.00%		80	28.80	30.25%	
	18	0.29	-	-	0.00%		80	23.20	24.37%	
	21	0.84	48	40.32	55.63%		-	-	-	
	22	0.67	48	32.16	44.37%		-	-	-	
	รวม				72.48		100.00%		95.20	
NVA	90	10.00	-	-	0.00%	8.30%	-	-	0.00%	12.70%
	91	15.00	1	15	37.65%		2	30.00	49.21%	
	92	60.00	-	-	0.00%		-	-	0.00%	
	99	*	1	24.84	62.35%		1	30.96	50.79%	
	รวม				39.84		100%		60.96	
รวม				480.00		100%	480.00		100%	