DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# การลดขั้นตอนในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ

ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง

การศึกษารายบุคคลนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยี
และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2564

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# REDUCING STEPS IN THE COFFEE BEAN PACKAGING PROCESS

SIRISAK CHANSAWANG

**An Individual Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**for the Degree of Master of Engineering**

**College of Innovative Technology and Engineering**

**Dhurakij Pundit University**

**Academic Year 2021**

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# ใบรับรองการศึกษารายบุคคล

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อการศึกษารายบุคคล การลดขั้นตอนในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ

เสนอโดย ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบการศึกษารายบุคคลแล้ว

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาศ ชุมลักษณ์)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์)

**วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว**

.....

(ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์)

คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 20 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



| | |
|---|---|
| หัวข้อการศึกษารายบุคคล | การลดขั้นตอนในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ |
| ชื่อผู้เขียน | ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์ |
| สาขาวิชา | การจัดการทางวิศวกรรม |
| ปีการศึกษา | 2564 |

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาโรงงานผลิตเมล็ดกาแฟ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ หลังจากได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟและวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน ผู้วิจัยได้พบปัญหา 1 ผลิตภัณฑ์ คือ ผลิตภัณฑ์ ขนาด 250 กรัมซึ่งมีความล่าช้าในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคทางวิศวกรรม เช่น การศึกษาการทำงาน การทดสอบสมมติฐาน แผนภูมิกระบวนการไหล แผนภูมิคนและเครื่องจักร และหลักการ ECRS เข้ามาปรับปรุงแก้ไขการทำงาน และผลจากการวิจัย พบว่า 1) สามารถลดขั้นตอนการทำงานจากเดิม 8 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 5 ขั้นตอน 2) ลดเวลากระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟจากเดิม 1040 วินาที ลดลงเหลือ 849 วินาที 3) ผลผลิตเมล็ดกาแฟเพิ่มขึ้นจากเดิม 87 ซองต่อคนต่อชั่วโมงแรงงาน เพิ่มขึ้นเป็น 212 ซองต่อคนต่อชั่วโมงแรงงาน คิดเป็นร้อยละการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 100% 4) สามารถลดจำนวนพนักงานจากเดิม 3 คน ลดลงเหลือ 1 คน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



| | |
|---|---|
| Individual Study Title | REDUCING STEPS IN THE COFFEE BEAN PACKAGING PROCESS |
| Author | Sirisak Chansawang |
| Thematic Paper Advisor | Assistant Professor Dr. Suparatchai Vorarat |
| Department | Engineering Management |
| Academic Year | 2021 |

## ABSTRACT

This research has studied the coffee bean factory. The objective of the research is to optimize the coffee bean production process. After reviewing the coffee bean production process and analyzing the workflow, The researcher found a problem with one product, a 250 g product, which delays each step of the production process. The researcher has applied engineering techniques such as Work studies. Hypothesis-testing process flow chart Man and machine charts and ECRS principles came to improve the work. Furthermore, the research results showed that 1)can reduce the work process from eight to 5 steps. 2)reduce the coffee bean process time from 1040 seconds to 849 seconds.3)Increase coffee bean productivity from 87 envelopes per person per labor hour to 212 packs per person per hour of labor. The percentage change is 100%.4)To reduce the number of employees from 3 people to 1 person

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# กิตติกรรมประกาศ

การศึกษารายบุคคลเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจากท่าน ผศ.ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ บุญชัย แซ่สิ้ว ผู้ช่วยปรึกษาร่วม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณและจารึกพระคุณนี้ไว้ในความทรงจำว่าความสำเร็จในครั้งนี้เกิดขึ้นได้ด้วยความกรุณาจากท่านอาจารย์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการแก้ไข และให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยครั้งนี้มีคุณค่ามากยิ่งขึ้น

ในส่วนของโรงงาน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บริษัท ซีพี รีเทลลิงค์ จำกัด กรรมการผู้จัดการ ผู้จัดการหน่วยงานต่างๆ ที่กรุณาให้ความเอื้อเฟื้อเข้าศึกษาวิจัย ตลอดจนบุคลากร ทุกท่านที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ในสุดท้ายนี้ ต้องขอระลึกถึงความกรุณาของคณะอาจารย์ทุกท่านที่เป็นผู้ชี้แนะแนวทางการศึกษาในตอนต้น รวมทั้งคำแนะนำในการประมวลผลข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และการทดสอบต่างๆ ที่เป็นประโยชน์และขอขอบคุณทุกท่านที่มิได้กล่าวมา ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจรวมทั้งให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีจนทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ง
กิตติกรรมประกาศ..... จ
สารบัญตาราง..... ซ
สารบัญภาพ..... ฌ
**บทที่**
1. บทนำ..... 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
1.2 วัตถุประสงค์..... 3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย..... 3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ..... 3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 3
1.6 แผนการดำเนินงาน..... 4
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 5
2.1 แนวคิด..... 5
2.2 ระบบการผลิต..... 5
2.3 อัตราผลผลิต (Productivity) ..... 6
2.4 การศึกษาการทำงาน (Work Study) ..... 8
2.5 ความสูญเปล่าในการผลิต..... 10
2.6 แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Flow Process Chart) ..... 11
2.7 แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Men-Machine Chart) (นายวุฒิพร ศรีไพโรจน์ 2558) ..... 14
2.8 หลักการการ ECRS..... 17
2.9 การประเมินผลประสิทธิภาพการผลิต..... 18
2.10 คำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา..... 19
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 21

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | หน้า |
|---|---|
| 3. วิธีการดำเนินการ | 23 |
| 3.1 ข้อมูลของบริษัทเป็นกรณีศึกษา | 23 |
| 3.2 การเก็บข้อมูลการผลิตเมล็ดกาแฟของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา | 25 |
| 3.3 การศึกษากระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟและขั้นตอนการทำงานของพนักงาน | 26 |
| 3.4 การศึกษาขั้นตอนการทำงานและเก็บรวบรวมเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม | 29 |
| 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ Normal Test โดยใช้ โปรแกรม Minitab V.19 | 39 |
| 3.6 การวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ | 40 |
| 3.7 แนวทางการแก้ปัญหา | 42 |
| 4. ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล | 50 |
| 4.1 การปรับปรุงขั้นตอนกระบวนบรรจุเมล็ดกาแฟด้วยหลักการ ECRS | 50 |
| 4.2 การติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟและปรับตั้งค่าเครื่องชั่งน้ำหนัก แบบอัตโนมัติ | 51 |
| 4.3 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (หลังการปรับปรุง) | 52 |
| 4.4 การจดบันทึกเวลาขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (หลังการปรับปรุง) | 55 |
| 4.5 สรุปผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ | 64 |
| 5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ | 68 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย | 68 |
| 5.2 อภิปรายผลการวิจัย | 69 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ | 69 |
| บรรณานุกรม | 71 |
| ภาคผนวก | 73 |
| ก. การออกแบบชิ้นงานโดยใช้โปรแกรม Solid Works 2020 | 74 |
| ประวัติผู้เขียน | 76 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1.1 | แผนการดำเนินงาน…… | 4 |
| 3.1 | ใบบันทึกเวลาการขั้นตอนบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม (ก่อนการปรับปรุง)... | 31 |
| 3.2 | ใบบันทึกการจับเวลาขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (เพิ่มก่อนการปรับปรุง)……. | 32 |
| 3.3 | แสดงถึงการรวมเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม (ก่อนการปรังปรุง) ……..……..…… | 33 |
| 3.4 | แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (ก่อนการปรับปรุง) ……..……..…… | 34 |
| 3.5 | แผนภูมิคนกับเครื่องจักร (Man-Machine Chart) กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (ก่อนการปรับปรุง) ……..……..…… | 37 |
| 3.6 | การวิเคราะห์ค่า Z-Test……....……..…… | 40 |
| 3.7 | จากภาพที่ 3.22 ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ……..……..……..…… | 46 |
| 4.1 | ข้อมูลการปรับปรุงขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟด้วยหลักการ ECRS……..... | 50 |
| 4.2 | เปรียบเทียบหน้าที่การทำงานของพนักงานคนที่ 3 (ก่อนและหลังการปรับปรุง).. | 54 |
| 4.3 | ใบบันทึกผลการจับเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (หลังการปรับปรุง)……. | 56 |
| 4.4 | ใบบันทึกผลการจับเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (เพิ่มหลังการปรับปรุง)... | 57 |
| 4.5 | แสดงถึงขั้นตอนการทำงานและเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม (หลังการปรังปรุง) ……..……..…… | 59 |
| 4.6 | แผนภูมิกระบวนการไหล Flow Process Chart กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม (หลังการปรับปรุง) ……..……..…… | 60 |
| 4.7 | แผนภูมิคนกับเครื่องจักร Man-Machine Chart กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม (หลังการปรับปรุง) ……..……..…… | 62 |
| 4.8 | การเปรียบอัตราผลผลิตเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม ซอง/(วินาที) ……..…… | 66 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญภาพ

**ภาพที่** **หน้า**


1.1 แสดงถึงไลน์ผลิตเมล็ดกาแฟแบบอัตโนมัติ…… 2

1.2 ลักษณะการบรรจุเมล็ดกาแฟของพนักงาน…… 2

2.1 องค์ประกอบของการศึกษา (นายวุฒิพร ศรีไพโรจน์ 2558)…… 9

2.2 ตารางแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง…… 14

2.3 แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Men-Machine Chart) …… 17

2.4 แสดงโค้งการแจงแบบปกติ…… 20

3.1 ข้อมูลของบริษัทเป็นกรณีศึกษา…… 23

3.2 ผลิตภัณฑ์ที่ 1 เมล็ดกาแฟขนาด 1000 กรัม…… 24

3.3 ผลิตภัณฑ์ที่ 2 เมล็ดกาแฟขนาด 500 กรัม…… 24

3.4 ผลิตภัณฑ์ที่ 3 เมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม…… 25

3.5 แสดงถึงกำลังการผลิตเดือน มิถุนายน 2564 – กันยายน 2564…… 25

3.6 ลักษณะการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม…… 26

3.7 แสดงถึงกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ…… 27

3.8 แสดงถึงกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม…… 28

3.9 แสดงถึงขั้นตอนที่ 1 การเคลื่อนเมล็ดกาแฟจากจุดพักมายังจุดบรรจุเมล็ดกาแฟ 29

3.10 แสดงถึงการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขั้นตอนที่ 2 ถึงขั้นตอนที่ 8…… 30

3.11 แสดงถึงขั้นตอนการแบ่งบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม…… 30

3.12 แผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ…… 36

3.13 แสดงการวิเคราะห์ Normal Test ขั้นตอนการตักเมล็ดกาแฟ…… 39

3.14 แสดงถึงลักษณะการทำงานของพนักงานคนที่ 1…… 41

3.15 แสดงถึงลักษณะการทำงานของพนักงานคนที่ 2 และคนที่ 3…… 41

3.16 แสดงถึงลักษณะทำงานของพนักงานคนที่ 2…… 42

3.17 แสดงถึงลักษณะงานของพนักงานคนที่ 3…… 42

3.18 แสดงถึงท่อทางออกของเมล็ดกาแฟจากเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ…… 43

3.19 แสดงถึงขั้นตอนการวัดขนาดท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟของเครื่องชั่งน้ำหนัก
แบบอัตโนมัติ…… 43

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**สารบัญภาพ** (ต่อ)

**ภาพที่** **หน้า**

3.20 1 และ 2 แสดงถึงการวัดขนาดความกว้างและความยาวของซองกาแฟ…… 44
3.21 แสดงถึงการเขียนแบบท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟแบบไซโคลน (Cyclone)……. 45
3.22 แสดงถึงส่วนประกอบหลักของท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ…….. 46
3.23 แสดงถึงการประกอบอุปกรณ์รวมกันเป็นชุดท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ…… 48
3.24 แสดงถึงขั้นตอนการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ…….. 48
4.1 ขั้นตอนการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม…….. 51
4.2 ลักษณะการทำงานของพนักงานคนที่ 1 หลังการปรับปรุง……..…….. 52
4.3 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 หลังการปรับปรุง…….…….. 53
4.4 แสดงแผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ…… 61
4.5 แสดงถึงการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนการหยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุ
เมล็ดกาแฟ…….…….. 63
4.6 แผนภูมิกระบวนการไหลของการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม…….….. 64
4.7 แผนภูมิกิจกรรมคนกับเครื่องจักร (ก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง)….. 65
4.8 อัตราผลผลิตเมล็ดกาแฟต่อ 1 ชั่วโมงของการทำงาน…….…….. 66
4.9 เปรียบเทียบจำนวนพนักงานและอัตราผลผลิต…….. 67

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

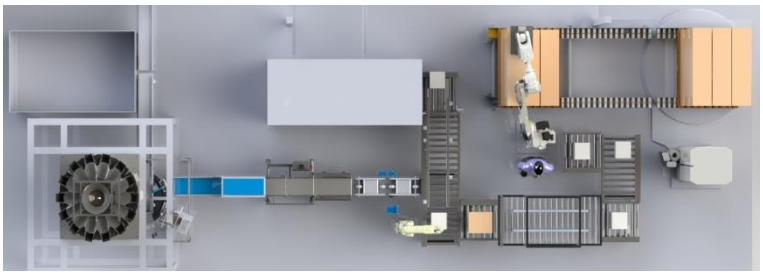
เนื่องจากประเทศไทยมีศักยภาพในการปลูกกาแฟ และสายพันธุ์ที่เป็นที่นิยมปลูกกันโดยทั่วไปในประเทศไทย คือ สายพันธุ์ อะราบิกา (Arabica) คิดร้อยละ 5 และ สายพันธุ์ โรบัสตา (Robusta) คิดร้อยละ 95 ซึ่งสามารถปลูกได้ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย เช่น ภาคเหนือ ภาคอีสาน และภาคใต้ จึงทำให้เกษตรกรมีความสนใจในการปลูกกาแฟทั้ง 2 สายพันธุ์ ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน และการปลูกกาแฟได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง จนเป็นที่ยอมรับในด้านของคุณภาพ รสชาติ และผลตอบแทน ทำให้การปลูกกาแฟในประเทศไทยขยายตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อลองรับความต้องการของตลาดกาแฟในประเทศไทย และต่างประเทศ

การบริโภคกาแฟสดของประชากรไทยได้มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี และตลาดกาแฟสดมีแนวโน้มเติบโตสูงขึ้นถึงปีละ 10% ทำให้มีร้านกาแฟสดเปิดตัวขึ้นใหม่ตามสถานที่ต่าง ๆ และผู้ที่ชื่นชอบการบริโภคกาแฟสด สามารถเลือกได้ตามความต้องการ แต่ในช่วงเวลาที่ผ่านมาได้เกิดวิกฤตโรคระบาด “โควิด-19” ซึ่งส่งผลให้ร้านกาแฟสด โดยทั่วไปไม่สามารถเปิดให้บริการนั่งรับประทานกาแฟสดภายในร้าน ทำให้กลุ่มผู้ที่นิยมบริโภคกาแฟสด เริ่มซื้อกาแฟสดแบบสำเร็จรูปที่มีจัดจำหน่ายตามช่องทางต่างๆ เช่น ออนไลน์ ห้างห้างสรรพสินค้า ฯลฯ และทำให้ลูกค้าสามารถทำรับประทานที่บ้าน แทนการออกไปนั่งรับประทานกาแฟสดที่ร้าน

บริษัทที่เป็นกรณีศึกษา บริษัท ซีพี รีเทลลิงค์ จำกัด ที่ดำเนินธุรกิจการจัดจำหน่ายอุปกรณ์ทางการค้าปลีก และให้บริการบำรุงรักษาอุปกรณ์ทางการค้าปลีก ในระยะเวลาต่อมาทางบริษัทได้ทำการขยายธุรกิจ เปิดร้านกาแฟและโรงคั่วกาแฟ และเริ่มมีการวางแผนพัฒนาการผลิตเมล็ดกาแฟ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์





**ภาพที่ 1.1** แสดงถึงไลน์ผลิตเมล็ดกาแฟแบบอัตโนมัติ

จากภาพที่ 1.1 ทางด้านโรงคั่วกาแฟได้มีการพัฒนาไลน์ผลิตเมล็ดกาแฟ ให้เป็นแบบอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้ทันต่อความต้องการของลูกค้าและสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า นำไปสู่การเป็นมาตรฐาน และโรงคั่วกาแฟมีผลิตภัณฑ์เมล็ดกาแฟ 3 ผลิตภัณฑ์หลัก คือ 1.เมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม 2.เมล็ดกาแฟขนาด 500 กรัม และ 3.เมล็ดกาแฟขนาด 1000 กรัม นอกจากนี้ยังผลิตภัณฑ์ตัวอื่น เช่น เมล็ดกาแฟบด ฯลฯ

จากการศึกษากระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ ของโรงคั่วกาแฟที่เป็นไลน์ผลิตแบบอัตโนมัติ มีผลิตภัณฑ์ขนาด 250 กรัม มีขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ โดยมีการใช้พนักงานในการบรรจุเมล็ดกาแฟ และลักษณะการทำงานเป็นการบรรจุเมล็ดกาแฟด้วยมือ ซึ่งส่งผลให้การบรรจุเมล็ดกาแฟไม่มีประสิทธิ ทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน จึงส่งผลกระทบในด้านของ ปริมาณการผลิต คุณภาพ ความน่าเชื่อ และมาตรฐานของทางบริษัท แสดงขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม ดังแสดงในภาพที่ 1.2

**ภาพที่ 1.2** ลักษณะการบรรจุเมล็ดกาแฟของพนักงาน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ดังนั้นทางผู้วิจัยได้เริ่มดำเนินการศึกษา กระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน เพื่อหาสาเหตุและปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ จึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้หลักการและเครื่องมือทางวิศวกรรม

**1.2 วัตถุประสงค์**

1. เพื่อลดเวลาในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ และใช้ทรัพยากรมุนษย์ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

**1.3 ขอบเขตของงานวิจัย**

1. การศึกษาข้อมูลการกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทำที่ บริษัท ซีพี รีเทลลิงค์ จำกัด

2. วิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงพัฒนากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ให้กับโรงผลิตเมล็ดกาแฟ บริษัท ซีพี รีเทลลิงค์ จำกัด

3. การปรับปรุงกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ปรับปรุงเฉพาะกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม เท่านั้น

4. เขียนแบบท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟและทำการจัดสร้างท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม เพื่อช่วยลดขั้นตอนในการทำงานและเพิ่มผลิตเมล็ดกาแฟ

**1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ**

1. สามารถปรับปรุงพัฒนากระบวนบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม ให้กับโรงงานผลิตเมล็ดกาแฟ ที่เป็นกรณีศึกษา

2. สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม ให้เป็นกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟแบบกึ่งอัตโนมัติ

3. สามารถเพิ่มผลผลิตเมล็ดกาแฟ ได้ตามเป้าของทางโรงงานผลิตเมล็ดกาแฟที่กำหนดไว้

4. ลดเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟและลดจำนวนพนักงานในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ

**1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย**

1. ศึกษากระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟและสภาพปัญหาของโรงงานผลิตกาแฟ ที่เป็นกรณีศึกษา

2. ศึกษาขั้นตอนการทำงานในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟและเก็บรวบรวมข้อมูล

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



3. ศึกษาทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ
4. เขียนแบบท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟและออกแบบขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ
5. ติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ เพื่อทดสอบการทำงานและเก็บข้อมูล
6. นำข้อมูลมาเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง
7. สรุปผลการวิจัย

**1.6 แผนการดำเนินงาน**

**ตารางที่ 1.1** แผนการดำเนินงาน

| ลำดับ | ขั้นตอนการดำเนินงาน | ระยะเวลา-เดือน | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ปี พ.ศ.2564 | | | ปี พ.ศ.2565 | | |
| | | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค |
| 1 | ศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานผลิตเมล็ดกาแฟ | ← | → | | | | |
| 2 | ศึกษาขั้นตอนการทำงานและเก็บข้อมูล | ← | → | | | | |
| 3 | ศึกษาทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง | | ← | → | | | |
| 4 | ออกเขียนแบบท่อกรวยบรรจุและจัดขั้นตอนการผลิตเมล็ดกาแฟ | | ← | → | | | |
| 5 | ติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟและเก็บข้อมูล | | | ← | → | | |
| 6 | เก็บข้อมูลนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง | | | | ← | → | |
| 7 | สรุปผลการวิจัย | | | | | ← | → |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 2
# ทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการผลิตเมล็ดกาแฟ เพื่อพัฒนาขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ กรณีโรงงานศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นการศึกษาด้านข้อมูล เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ และเป็นแนวทางการพัฒนาโรงงานผลิตเมล็ดกาแฟที่เป็นกรณีศึกษา และมีข้อมูลดังต่อไปนี้

## 2.1 แนวคิด

แนวคิดในเรื่องประสิทธิภาพการผลิต หมายถึง การผลิตสินค้าหรือการบริการให้ได้มากที่สุด โดยพิจารณาถึงการใช้ต้นทุนหรือปัจจัยการนำเข้าให้น้อยที่สุด และประหยัดเวลาให้มากที่สุด หรืออีกปัจจัยหนึ่งคือ ถ้างานใดมีประสิทธิภาพสูงสุด ให้ดูจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (Input) กับผลผลิต (Output) ที่ได้รับออกมา ซึ่งสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพเท่ากับผลผลิต หรือกล่าวได้ว่าเพิ่มมูลค่าได้สูงสุดขึ้นได้อย่างไรและจะลดต้นทุนการผลิตให้น้อยลง โดยมุ่งขยายผลในเชิงปริมาณและคุณภาพ

## 2.2 ระบบการผลิต

ระบบการผลิต หมายถึง การกำจัดทรัพยากรต่างๆ ที่เป็นปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ คน เงิน วัตถุดิบ อุปกรณ์ เครื่องจักร และทรัพยากรที่จำเป็นที่ต้องใช้ เพื่อใช้ในการเข้าสู่กระบวนการผลิตหรือแปรสภาพ (Process) ทรัพยากรนั้นให้เป็น สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ (Output) ที่ต้องการในด้านปริมาณ คุณภาพ และเวลาตามที่กำหนดไว้ ซึ่งหลังจากที่มีการผลิตก็จะมีข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ต่างๆ ที่ได้รับจากการผลิตเกิดขึ้น เพื่อใช้ในการควบคุมและประเมินผลของการผลิต และนำเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ ถ้าไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ก็จะต้องมีการปรับปรุงปัจจัยนำเข้า หรือกระบวนการผลิต เพื่อให้ตรงตามเป้าที่ต้องการ ซึ่งในระบบการผลิตหรือการปฏิบัติการใด ย่อมมีโอกาสที่จะเกิด การเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้คาดหมายเกิดขึ้น ซึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้บริหาร จึงทำให้ผู้บริหารจำเป็นต้องมีแนวทางในการรับมือกับสิ่ง เพื่อให้มีระบบการผลิตมีอย่างต่อเนื่องและตอบสนองความต้องการได้ ซึ่งระบบการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



2.2.1 ระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง เป็นการผลิตที่เน้นปริมาณมาก (Mass Production) ซึ่งเหมาะสำหรับการผลิตสินค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีขนาดใหญ่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ซึ่งเป็นลักษณะของการผลิตแบบต่อเนื่องจะเป็นการทำหน้าที่ซ้ำๆ ซึ่งจะให้พนักงานเกิดความชำนาญในกระบวนการผลิตนั้นๆ

2.2.2 ระบบการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง เป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นในการผลิต สามารถผลิตได้ได้สินค้าหลากหลาย โดยจัดการผลิตเป็นกลุ่มๆ เมื่อมีการผลิตชิ้นส่วนนั้นๆ ก็จะนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

**2.3 อัตราผลผลิต (Productivity)**

อัตราผลผลิต คือ อัตราส่วนของหน่วยผลผลิตต่อหน่วยกำลังหรือวัตถุดิบ ที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต หรืออัตราส่วนระหว่างปริมาณของหน่วยที่ผลิต ได้ต่อหน่วยของทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต ซึ่งทรัพยากรที่ได้แก่ ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง วัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมือ และแรงงาน โดยใช้สูตรคำนวณ อัตราผลผลิต (Productivity) แสดงดังในสมการที่ 2.1

$$\text{อัตราผลผลิต } (Productivity) = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้ } (Output)}{\text{ทรัพยากรที่ใช้} (Input)} \tag{2.1}$$

2.3.1 การเพิ่มผลผลิต

การเปลี่ยนแปลงของโลกาภิวัตน์ โดยเฉพาะทางด้านเศรษฐกิจ ได้ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของระบบการผลิตและการกระจายสินค้า ได้ส่งผลต่อผู้ซื้อในกระบวนการห่วงโซ่อุปาทาน แนวคิดในการเพิ่มผลผลิตจึงมีความจำเป็นมุ่งเน้นหลายๆ ด้าน เพื่อลดปัจจัยหรือลดต้นทุนของการผลิต และการวิเคราะห์กระบวนการสร้างคุณค่า เพื่อเกิดนวัตกรรมที่ส่งผลให้กับผลิตภัณฑ์และบริการ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในทุกๆ ด้าน ทำให้ความคาดหวังและความต้องการของลูกค้าอาจมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งจากสมการของการคำนวณ อัตราผลิต อาจกล่าวได้ว่าการปรับปรุงผลิตภาพคือ การเพิ่มอัตราส่วนระหว่างผลิตภัณฑ์กับทรัพยากรที่ใช้ ซึ่งมีแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการ 5 ทางดังนี้

(1) เพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรน้อยลง

(2) เพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรเท่าเดิม

(3) เพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นแต่ในสัดส่วนที่น้อยกว่าเดิม

(4) รักษาปริมาณการผลิตโดยใช้ทรัพยากรน้อยลง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(5) ลดปริมาณการผลิตโดยใช้ทรัพยากรในสัดส่วนที่น้อยกว่าเดิม

2.3.2 การลดต้นทุน

การเพิ่มผลกำไรให้กับองค์กร นั้นเป็นเป้าหมายหลักที่องค์กรต้องการมากที่สุด แต่เพิ่มผลกำไร นั้นสามารถทำได้ 2 ส่วนคือ

2.3.2.1 การเพิ่มราคาขาย ซึ่งคงเป็นเรื่องยากที่ทำได้ เพราะลูกค้าเลือกที่จะไปซื้อกับผู้ประกอบการรายอื่น ที่มีคุณภาพใกล้เคียงกันและราคาถูกลง ยกเว้นเสียว่ามีผู้ผลิตอยู่รายเดียว

2.3.2.2 การลดต้นทุนทุน โดยสิ่งที่สำคัญก็คือ เมื่อลดต้นทุนแล้ว คุณภาพของสินค้าก็จะต้องไม่ ลดลง และยังสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

ซึ่งการลดต้นทุนดูเป็นทางออกที่ดีที่สุด ในการเพิ่มกำไรให้กับองค์กร เพราะหากสามารถลดต้นทุนได้ โดยที่สินค้าหรือบริการยังคงมีคุณภาพที่ดีไม่เปลี่ยนแปลง ก็จะสามารถลดราคาขายเพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขันและเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดให้มากขึ้น ผลกำไรก็จะมากขึ้น แต่ เพื่อผลกำไรในระยะยาว ผู้ผลิตยังคงควรที่จะเพิ่มคุณค่าของสินค้าและบริการไปอย่างต่อเนื่อง

สำหรับประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำการลดต้นทุน ในการผลิตมีดังนี้

- บริษัทมีผลกำไรเพิ่มมากขึ้น
- บริษัทมีโอกาสในการแข่งขันเพิ่มมากขึ้น
- พนักงานในองค์กรมีขวัญกำลังใจดีขึ้น เนื่องจากอยู่ในองค์กรที่มีผลกำไรและมั่นคง
- พนักงานในองค์กรอาจได้รับผลตอบแทนจากกำไรนั้นด้วย

2.3.3 ประสิทธิผลและประสิทธิภาพ (Effectiveness and Efficiency)

ประสิทธิผลในการทำงาน คือ ตัวบ่งชี้ความสำเร็จของเป้าหมายในการทำงาน เช่น บริษัทผู้ผลิตพัดลม ได้ตั้งเป้าหมายที่จะผลิตพัดลม 500 ตัวต่อวัน ดังนั้นประสิทธิผลในการผลิตหมายถึง การผลิตพัดลมให้ได้ตามเป้าหมาย แต่ถ้าผลิตได้น้อยกว่า 500 ตัวต่อวัน เรียกว่าไม่มีประสิทธิผล แต่บางครั้งบริษัทอาจผลิตได้ตามเป้าหมาย แต่อาจสิ้นเปลืองทรัพยากรจำนวนมาก จึงต้องมีประสิทธิภาพเป็นตัววัดความสำเร็จในการทำงานอีกตัวหนึ่ง

ประสิทธิภาพในการทำงาน คือ ตัววัดการใช้ทรัพยากรในการบรรลุเป้าหมายที่ตั้ง ไว้ว่ามีการใช้ทรัพยากรเพียงใดในการผลิต ดังนั้น ผู้จัดการที่มีประสิทธิภาพที่สุด คือ ผู้ที่ผลิตสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ ด้วยต้นทุนค่าทรัพยากรต่ำสุด

สรุปได้ว่า การบรรลุถึงเป้าหมายในการผลิตหรือไม่ แสดงได้โดยประสิทธิผล ในขณะการผลิตที่ใช้ทรัพยากรดีเพียงไร แสดงได้โดยประสิทธิภาพ ส่วนอัตราผลผลิตเป็นมาตราวัดที่รวม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



เอาทั้งค่าประสิทธิผลและประสิทธิภาพอยู่ในตัวเลขเดียวกัน เนื่องจากประสิทธิผลนั้นเกี่ยวข้องกับผลผลิตที่เป็นเป้าหมายในการทำงานและประสิทธิภาพเกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากร

2.3.4 เทคนิคการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต

เทคนิคการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนส่วนใหญ่เป็นเทคนิคที่เกี่ยวกับงานวิศวกรรมอุตสาหการ เป็นเทคนิคที่ได้มีการเผยแพร่และได้ผลมานานแล้ว ดังนั้นงานด้านเพิ่มผลผลิตและการลดต้นทุน จึงเป็นส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับวิศวกรรมอุตสาหการ การเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน เช่น เทคนิคในการวางแผนและควบคุมการผลิต เทคนิคสำหรับการควบคุมคุณภาพ เทคนิคการควบคุมสินค้าคงคลัง เทคนิคการศึกษาการทำงาน เทคนิคการวิจัยดำเนินงาน เทคนิคการควบคุมต้นทุน เทคนิคการออกแบบผลิตภัณฑ์ เทคนิคการจัดวางผงโรงงาน เทคนิคการจัดการวัสดุ เทคนิคการจัดการระบบสารสนเทศ เทคนิคการซ่อมการบำรุงรักษา เทคนิคการใช้เครื่องมืออุตสาหกรรม เทคนิคการประหยัดพลังงาน เทคนิคการบำรุงรักษา เทคนิคด้านความปลอดภัยในอุตสาหกรรม เทคนิคการกำจัดของเสียอุตสาหกรรม และการจัดการบุคลากร

**2.4 การศึกษาการทำงาน (Work Study)**

การศึกษางานเป็นหลักการที่ใช้กันมานานในอุตสาหกรรม เพื่อการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมการผลิตเป็นอย่างมาก จนได้รับการขยายไปประยุกต์ใช้ในงานธุรกิจด้านอื่นๆซึ่งศึกษาการทำงานเกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออกไปและสรรหาวิธีการทำงานโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดผลผลิตที่ คุ้มค่าที่สุดในการดำเนินนั้นๆ และค้นหามาตรฐานของงานในการทำงานในกระบวนการต่างๆ

การศึกษางาน (Work Study) เป็นการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) ซึ่งหมายถึงเทคนิคการวิเคราะห์ในส่วนของการดำเนินการเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และสรรหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและรวดเร็วที่สุด ในการปฏิบัติงานต่างๆ รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงาน สภาพการทำงาน เครื่องมือต่างๆ และการฝึกอบรมพนักงานให้ทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง การหาเวลามาตรฐานทำงาน เพื่อเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงซึ่งการศึกษาจะประกอบด้วย 2 ตัวอย่างดังนี้

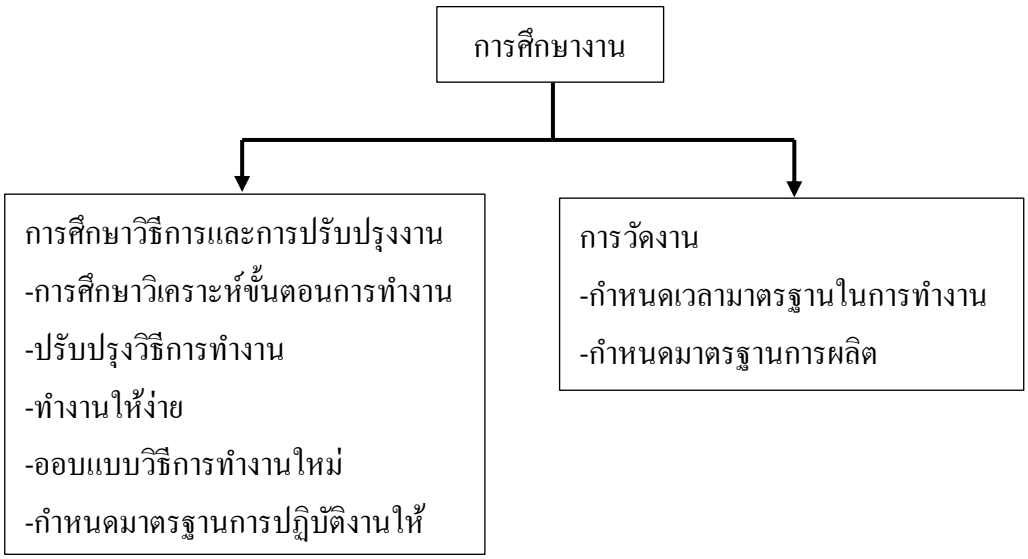
(1) การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) เป็นการศึกษาเพื่อหาวิธีการทำงานที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว ประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น กว่าวิธีการทำงานแบบเดิม

(2) การวัดงาน (Work Measurement) เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดเวลามาตรฐาน (Standard Time) ที่เป็นประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การวางแผนการผลิต ปรับสมดุลของ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



สายการผลิต เป็น ข้อมูลเกี่ยวกับการจ่ายค่าแรงจูงใจหรือการกำหนดมาตรฐานการผลิต (Production Standard)




**ภาพที่ 2.1** องค์ประกอบของการศึกษา (นายวุฒิพร ศรีไพโรจน์ 2558)

2.4.1 การวัดงาน (Work Measurement)

คือ เทคนิคในการวัดปริมาณงาน เป็นหน่วยของเวลา หรือจำนวนแรงงาน ที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งกำหนดเวลามาตรฐาน ได้ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม เพื่อสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการคำนวณการผลิตได้มาตรฐานการผลิต ดังแสดงในสมการที่ 2.2

$$\text{ผลผลิตมาตรฐาน} = \frac{\text{เวลาการทำงาน}}{\text{เวลาทั้งหมดที่มีในการทำงาน}} \tag{2.2}$$

โดยข้อมูลของผลผลิตมาตรฐานเป็นข้อมูลที่สำคัญมากในการบริการจัดการโรงงานอุตสาหกรรม ในการนำไปใช้ในการวางแผนการผลิต และการควบคุมการผลิต ได้อย่างมีมีประสิทธิภาพซึ่งการคำนวณประสิทธิภาพของสายการผลิต ดังแสดงในสมการที่ 2.3

$$\text{ประสิทธิภาพ\%} = \left[\frac{\text{ผลผลิตจริง}}{\text{ผลผลิตมาตรฐาน}}\right] \times 100 \tag{2.3}$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ซึ่งจะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการทำงานภายในโรงงาน สำหรับนิยามของระบบการวัดงาน (Work Measurement) เป็นระบบการจัดการที่ออกแบบมาตามวัตถุประสงค์ดังนี้

(1) วิเคราะห์ปริมาณงานของต้นทุนค่าแรง

(2) กำหนดมาตรฐานเวลาสำหรับการปฏิบัติงาน

(3) วัดและวิเคราะห์ความแปรปรวนจากมาตรฐาน

(4) เพื่อพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานและมาตรฐานเวลาอย่างต่อเนื่อง

2.4.2 การสังเกตและจดบันทึกเวลา

เมื่อแบ่งงานออกเป็นงานย่อยแล้ว ก่อนเสร็จงานก็ถึงเวลาศึกษาวิธีการทำงานจนแน่ใจว่าตรงกับงานที่แบ่งมาตั้งแต่ต้น เวลาสิ้นสุดมี 3 วิธีดังกัน

2.4.2.1 การจับเวลาแบบต่อเนื่อง คือ การเวลา โดยเริ่มต้นจับเวลานาฬิกาจับ เวลาต้นเริ่มที่ 0 เมื่อสิ้นสุดงานย่อยที่ 1 ให้อ่านเวลาจากนาฬิกาจับแล้วบันทึกลงในแบบฟอร์ม โดยไม่ต้องทำการหยุดเวลา เมื่อสิ้นสุดงานย่อยถัดไป ให้อ่านเวลาจากนาฬิกา เวลาที่ได้จะต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งสิ้นสุดการจับเวลา เวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงานย่อยต้องมาคำนวณภายหลัง โดยเอาเวลางานที่จด บันทึกได้ลบออกด้วยเวลาก่อนหน้านี้ก็จะได้เวลาย่อยนั้นๆ

2.4.2.2 การจับเวลาแบบย้อนกลับ คือ การจับเวลาของแต่ละงานย่อย โดยเริ่มต้นเวลาของแต่ละงานย่อยที่ 0 เมื่อสิ้นสุดงานย่อยจะอ่านเวลาแล้วบันทึกลงในฟอร์ม จากนั้นตั้งเวลาไว้ที่ 0 อีกเมื่อเริ่มงานย่อยถัดไป การจับเวลาแบบวิธีนี้จะได้เวลาทำงานแต่ละงานย่อย ซึ่งจะบันทึกลงในช่อง เวลาเท่านั้น มีข้อดี คือ ไม่ต้องมาคำนวณเวลาของงานย่อย แต่มีข้อเสีย คือ เวลาที่จด บันทึกอาจจะมีการคลาดเคลื่อน เกิดขึ้น เนื่องจากจะต้องปรับเวลาเป็น 0 ใหม่ในทุก ๆ ครั้งที่เริ่มย่อย

2.4.2.3 การจับเวลาแบบสะสม คือ การจับเวลาที่คล้ายกับวิธีที่ 2 เพียงแต่ใช้ นาฬิกา 2 เรือนหรือ 3 เรือน ที่มีกลไกเชื่อมโยงถึงกัน ในขณะที่นาฬิกาเรือนที่ 1 เริ่มเดินนาฬิกาเรือนที่ 2 จะหยุด ถ้านาฬิกา เรือนที่ 2 เริ่มเดิน นาฬิกาเรือนที่ 1 จะหยุด ทำให้สามารถอ่านเวลาของงาน ย่อยแต่ละงานได้โดยไม่ต้องเสียวเวลา ในการกดนาฬิกากลับไปเริ่มที่ 0 ใหม่

**2.5 ความสูญเปล่าในการผลิต**

ความสูญเปล่า คือ การกระทำใดๆ ก็ตามที่ใช้ทรัพยากรไป ไม่ว่าจะเป็นแรงงาน วัตถุดิบ เวลา เงิน หรืออื่นๆลๆ แต่ไม่ทำให้สินค้าหรือบริการเกิดมีมูลค่าหรือการเปลี่ยนแปลง หรือการกระทำที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อตัวสินค้าหรือบริการนั้นเอง ซึ่งการที่จะบอกได้ว่าการกระทำนั้นมีคุณค่าหรือไม่ ให้ตันสินกันที่สินค้าหรือบริการ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ถ้าสินค้าไม่เกิดการ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



เปลี่ยนแปลงรูปร่างนั้นถือว่าการกระทำนั้นไม่มีคุณค่าต่อตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถแบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) กิจกรรมมูลค่าเพิ่ม (Value Added Activity: VA)

(2) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value Added Activity: NVA)

ซึ่งความสูญเปล่ามีอยู่ 7 ประการด้วยกัน คือ

- การผลิตมากเกินไป (Overproduction)
- การรอคอย (Waiting)
- การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting)
- การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Inappropriate Processing)
- การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (Unnecessary Inventory)
- การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions)
- ของเสีย (Defects)

**2.6 แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Flow Process Chart)**

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง คือ แผนภูมิกระบวนการผลิตที่กำหนดการเคลื่อย้ายตามลำดับก่อนหลังของผลิตภัณฑ์หรือแนวทางการทำงาน โดยการบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นด้วยการใช้สัญลักษณ์อย่างเหมาะสม

แผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่องของประเภทคน คือแผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่องที่บันทึกว่าคนงานได้งานอะไรบ้าง

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องของประเภทวัสดุ คือ แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องที่บันทึกว่า วัสดุได้ถูกขนย้ายหรือกำลังถูกทำงานอย่างไร

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องของประเภทเครื่องจักร คือ แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องที่บันทึกว่า เครื่องจักรได้ถูกทำงานอย่างไร

การจัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่อง การกระทำเช่นเดียวกับแผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขปทุกประการ ยกเว้นสัญลักษณ์ที่แสดงการปฏิบัติงาน และตรวจสอบแล้วได้เพิ่มเพิ่มเติมสัญลักษณ์การขนถ่าย การรอ และการจัดเก็บจะเพิ่มขึ้นเท่านั้น แม้ว่าแผนภูมิกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่อง จะมีอยู่หลายประเภท แต่สัญลักษณ์ที่จะใช้จะเหมือนกันทุกอย่างและแนวทางการสร้างแผนภูมิประเภทต่างๆ โดยตามที่นิยมปฏิบัติกันมา แผนภูมิขบวนการผลิตต่อเนื่องประเภท นั้น คำกิริยา ที่ใช้จะเป็น “การกระทำ” ของผู้ปฏิบัติงานต่อวัสดุหรือเครื่องจักร

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



สำหรับแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องของประเภทของวัสดุและเครื่องจักรนั้น คำกริยาที่ใช้เป็น “การถูกกระทำ” ของวัสดุหรือเครื่องจักรโดยตรง

โดยทั่วไปแผนภูมิกระบวนการผลิตทั้งสามประเภท มักจะใช้แบบฟอร์มเดียวกัน พิมพ์อยู่ในรูปของแผนภูมิ ตัวพาดหัวรวมกันทั้งสามประเภท คือ เขียนว่า “แผนภูมิขบวนการผลิตต่อเนื่องประเภทคน/วัสดุ/เครื่องจักร” เวลาใช้กับประเภทใดประเภทหนึ่งก็ขีดฆ่าชื่ออีก 2 ประเภทออกไปเนื่องจากมีรายละเอียดมากกว่า จึงทำให้แผนภูมิขบวนการผลิตต่อเนื่องไม่สามารถแสดงการปฏิบัติงานต่อแผ่นของแผนภูมิได้มากเหมือนแผนภูมิขบวนการผลิตอย่างสังเขป แผนภูมิขบวนการการผลิตต่อเนื่อง จะแยกการกระทำงานบนสายงานของผลิตออกเป็นส่วนที่สำคัญๆ หลายส่วนละแต่ละส่วนจะแสดงการทำงานนั้นๆ บนแผนภูมิคนละแผ่นแยกจากกัน

การทำงานที่เด่นในขบวนการผลิตมีอยู่ 2 ชนิด การปฏิบัติงานและการตรวจสอบงาน สามารถแสดงได้ดังสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

○ สัญลักษณ์แทนการปฏิบัติงาน สัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงขั้นตอนสำคัญในกระบวนการผลิต ในวิธีการหรือในการปฏิบัติ โดยทั่วไปแล้วจะต้องบอกถึงการปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงรูปของชิ้นส่วน วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ในขณะทำการปฏิบัติงาน สัญลักษณ์ของการปฏิบัติงานใช้ได้ทั้งงานในโรงงานและงานในห้องทำงาน เช่น การทำงานของเสมียน การปฏิบัติงานจะเริ่มขึ้นเมื่อได้รับหรือส่งข่าวข้อมูลแล้ว หรือในขณะที่กำลังทำการวางแผนงานหรือกำลังคำนวณอยู่

□ สัญลักษณ์แสดงถึงการตรวจสอบงาน สัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงการตวรจสอบคุณภาพของงาน หรือตรวจสอบปริมาณของงานความแตกต่างระหว่างทั้งสองนี้เห็นได้ชัดดังนี้

การปฏิบัติงานเป็นการกระทำต่อวัสดุ ชิ้นส่วนหรืองานบริหารในขั้นตอนต่างๆ ก่อนจะเป็น ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การกระทำนี้อาจเป็นการแปลงรูปร่างลักษณะ (เช่น ในกรณีการกลึงหรือกัดผิว โลหะของชิ้นส่วน) หรืออาจเป็นการเปลี่ยนส่วนผสมทางเคมี (เช่น ในกรณีของการปฏิบัติงานในสาย งานการผลิตแบบต่อเนื่อง) เป็นต้น การปฏิบัติงานอาจกล่าวได้ว่า คือการตระเตรียมการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปอยู่ในเวลาใกล้ การตรวจสอบงาน ไม่เกี่ยวข้องกับการทำใดๆ ต่อวัสดุในขั้นตอนต่างๆ ก่อนจะได้รับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

การตรวจสอบเป็นเพียงเพื่อพิสูจน์ว่าการปฏิบัติงานต่างๆ ที่ผ่านมาทั้งหมดนี้ถูกต้องตรงกับคุณภาพและปริมาณของงานที่กำหนดเอาไว้ โดยทั่วไปแล้วเราต้องการมองให้เป็นเค้าโครงร่างของการปฏิบัติงานให้ละเอียดชัดกว่าการใช้สัญลักษณ์เพียง 2 อัน ดังกล่าวมานี้ ด้วยเหตุนี้ จึงต้องใช้สัญลักษณ์ใหม่อีก 3 สัญลักษณ์ ดังข้างล่างนี้

⇨ สัญลักษณ์แทนการขนถ่าย สัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงการเคลื่อนไหวของคนงาน วัสดุหรือเครื่องจักรจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง การขนถ่ายจะเกิดขึ้นเมื่อมีการเคลื่อนย้ายสิ่งของ หรือคนจากที่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง นี้ยกเว้นการเคลื่อนไหววิ่งเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรือเกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงาน ณ หน่วยปฏิบัติงานหรืองานปฏิบัติงาน ขณะทำการตรวจสอบงาน สัญลักษณ์นี้จะใช้ ต่อเมื่อการขนถ่ายวัสดุที่เกิดขึ้นตัวอย่าง เช่น การขนถ่าย

D สัญลักษณ์ทดแทนที่เก็บพักชั่วคราวหรือการรอ สัญลักษณ์นี้จะบ่งบอกถึงการรอที่เกิดขึ้นในลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ ตัวอย่างเช่น งานที่รอคอยอยู่ระหว่างการปฏิบัติงานของหน่วย ที่ต่อเนื่องกัน หรือสิ่งต่างๆ ที่ทิ้งไว้ข้างๆ ชั่วคราวโดยไม่มีการลงบันทึกจนกว่าต้องการให้เป็นต้นตัวอย่างของงานที่ใช้สัญลักษณ์นี้ได้แก่ งานที่กองไว้บนพื้นของโรงงานระหว่างหน่วยงานปฏิบัติงานหนึ่งกับหน่วยงานปฏิบัติงานต่อไป กล่องที่รอคอยการบรรจุ ชิ้นส่วนที่รอเพื่อที่จะไปเก็บในกล่องหรือจดหมายที่รอคอยการลงชื่อ เป็นต้น

▽ สัญลักษณ์แทนการเก็บถาวร สัญลักษณ์นี้บ่งชี้ถึงที่เก็บพักที่ควบคุมได้ วัสดุจะถูกส่งเข้ามาเก็บไว้หรือถูกจ่ายออกไป โดยมีแบบการควบคุมอย่างเป็นทางการ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือที่เก็บพักสิ่งของสำหรับเป็นที่อ้างอิงเท่านั้น สัญลักษณ์นี้จะปรากฏขึ้นเมื่อมีการนำเอาสิ่งของมาเก็บไว้ เพื่อป้องกันการถูกขนย้ายออกไป โดยไม่เป็นทางการความแตกต่างระหว่างที่เก็บพักถาวรกับที่เก็บพักชั่วคราว หรือการรอก็มีเพียงว่าแบบฟอร์มของใบรับส่งของอย่างเป็นทางการจะต้อง ใช้เมื่อมีการนำวัสดุเข้า หรือออกจากที่เก็บพักถาวร แต่ไม่จำเป็นต้องนำมาใช้การนำวัสดุเข้าหรือออกจากที่เก็บพักชั่วคราว

สัญลักษณ์ของแผนภูมิกระบวนการผลิต การบันทึกข้อเท็จจริงเกี่ยวกับงาน หรือการปฏิบัติงานในแผนภูมิการผลิตสามารถทำได้ง่ายกว่าการบันทึกข้อความทั่วไปมาก การบันทึกในแผนภูมิจะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานเพียง 1 ชุด ซึ่งจะมีอยู่ 5 สัญลักษณ์ ก็สามารถคลุมไปถึงการกระทำหรือเหตุกาณ์ต่างๆ ที่ปรากฏ โดยทั่วไปขณะปฏิบัติ ในโรงหรือสำนักงานได้หมด สัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกนี้จะ ให้เกิดความสะดวกเป็นแบบของเลขที่สามารถ เข้าใจได้แจ้งประหยัดเวลาอย่าง ในการบ่งบอกถึงเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นตามลำดับในการปฏิบัติงาน ดังแสดงในตารางที่ 2.1 ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างใบบันทึกแผนภูมิขบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Flow Process Chart) (รุ่งเพชร สุวรรณ 2557)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



| FLOW PROCESS CHART | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CHART NO. SHEET NO. OF | | SUMMARY | | | | | | |
| ACTIVITY : ลดขั้นตอนการบรรจุน้ำนมข้าวโพด(หลังการปรับปรุง) | | ACTIVITY | | PRESENT | PROPOSE | SAVING | | |
| | | OPERATION ○ | | 12 | 3 | 9 | | |
| METHOD : PRESENT / PROPOSES | | TRANSPORT ⇨ | | 0 | 0 | 0 | | |
| LOCATION : | | DELAY D | | 0 | 0 | 0 | | |
| OPERATOR ( s ) | | INSPECTION □ | | 1 | 0 | 1 | | |
| CHART BY. DATE : | | STORAGE ▽ | | 1 | 1 | 0 | | |
| APPROVED BY. DATE : | | DISTRANCE ( ม ) | | | | | | |
| | | TIME นาที | | 42 | 13 | 29 | | |
| DESCRIPTION | TIME วินาที | DIST. เมตร | SYMBOL ○ | ⇨ | D | □ | ▽ | REM |
| 1. กดเครื่องบรรจุครั้งที่ 1(จำนวน 5 ขวด) | 3 | | ✖ | | | | | |
| 2. กดเครื่องบรรจุครั้งที่ 2 (จำนวน 5 ขวด) | 3 | | ✖ | | | | | |
| 3. ปิดฝา | 2 | | ✖ | | | | | |
| 4. นำไปเก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิ | 5 | | | | | | ✖ | |
| รวม | 13 | | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | |

**ภาพที่ 2.2** ตารางแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง

**2.7 แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Men-Machine Chart)** (นายวุฒิพร ศรีไพโรจน์ 2558)

แผนภูมิคน-เครื่องจักร เป็นแผนภูมิแสดงการทำงานร่วมกันระหว่างคนและ เครื่องจักร ซึ่งอาจจะมีตั้งแต่หนึ่งคนกับหนึ่งเครื่องขึ้นไปจุดมุ่งหมาย เพื่อดูสัดส่วนการเสียเวลารอคอยของคนและเครื่องจักร หรือเพื่อศึกษาดูว่าควรต้องลดหรือเพิ่มจำนวนคน ในการทำงานหรือไม่ แผนภูมิประเภทนี้มักวิเคราะห์ โดยใช้แกนเวลาและตารางสรุปเวลาการทำงาน การวิเคราะห์จะใช้ กราฟแท่งแทนกิจกรรมแต่ล่ะประเภท โดยใช้การระบายสีหรือสัญลักษณ์แทนกิจกรรมที่เป็นอิสระ กิจกรรมร่วมหรือการว่างงาน ใช้แสดงความสัมพันธ์ของการทำงานของพนักงานหลายคนซึ่งต้องทำงานเกี่ยวข้องกันหรือคนงานหลายคนซึ่งทำงานร่วมกันในบริเวณเดียวกันหรือต้องใช้เครื่องจักรร่วมกันกันอาจเป็นการศึกษาการทำงานของพนักงานคนเดียวซึ่งทำงานสัมพันธ์กับเครื่องจักรหรือต้องดูแลเครื่องจักรหลายเครื่องพร้อมกัน โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์ลงบนแผนภูมินี้ เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมที่ทำร่วมกันและแยกทำ เพื่อลดเวลาว่างงานของพนักงานและเครื่องจักรลง หรือเพิ่มผลิตภาพในการทำงาน

การวิเคราะห์แผนภูมิในลักษณะนี้ อาจกระทำได้ 2 รูปแบบ คือ

(1) วิเคราะห์โดยใช้แกนของเวลา: Men-Machine Chart

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(2) วิเคราะห์ในลักษณะของกิจกรรมที่ทำโดยใช้สัญลักษณ์ทั้ง 5 ตัวของการวิเคราะห์กระบวนการ: Gang Process Chart

2.7.1 แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Men-Machine Chart) (วันชัย ริจิรวนิช,2551)

เป็นแผนภูมิแสดงการทำงานของคนร่วมกับเครื่องจักร ซึ่งอาจมีตั้งแต่หนึ่งคนกับหนึ่งเครื่องขึ้นไปจุดมุ่งหมาย เพื่อดูสัดส่วนการเสียเวลาคอยของคนหรือของเครื่องจักรหรือเพื่อศึกษาดูว่าควรต้องมีการลดหรือเพิ่มจำนวนคนในการทำงานหรือไม่

แสดงในลักษณะของ Bar Chart และตารางสรุปเวลาการทำงาน โดยจะใช้กราฟแท่งระบายสี หรือทำสัญลักษณ์แทนกิจกรรมแต่ละประเภท ดังนี้

กิจกรรมร่วม

กิจกรรมอิสระ

การว่างงาน/การคอย

2.7.1.1 กิจกรรมร่วม คือ กิจกรรมซึ่งพนักงานต้องทำร่วมกับเครื่องจักร หรือร่วมกับพนักงานคนอื่นจึงไม่สามารถโยกย้ายสับเปลี่ยนโดยอิสระได้เช่น การหยิบถอด ชิ้นงานออกจากเครื่อง การตั้งเครื่อง สำหรับเครื่องจักรหมายถึงเวลา ทั้งที่เดินเครื่องและว่างงานที่ต้องรับการควบคุมจากพนักงาน

2.7.1.2 กิจกรรมอิสระ คือ กิจกรรมที่แต่ละบุคคลหรือแต่ละเครื่องจักร ทำงานเป็นอิสระแก่กัน โดยไม่ขึ้นต่อกัน ดังนั้น จึงเป็นกิจกรรมที่โยกย้ายสับเปลี่ยนตำแหน่งได้ เช่น การเตรียมชิ้นงาน หรือ การตรวจสอบ สำหรับเครื่องจักร หมายถึง เวลาในการเดินเครื่อง

2.7.1.3 การว่างงาน คือ เมื่อพนักงานไม่มีกิจกรรม หรือเมื่อเครื่องจักรไม่ได้มีการเดินเครื่องผลิตชิ้นงาน

2.7.2 แนวทางการวิเคราะห์

2.7.2.1 ทำการบันทึกเวลาของกิจกรรมแต่ละประเภทของพนักงาน หรือเครื่องจักร โดยแยกเป็นกิจกรรมร่วม กิจกรรมอิสระ หรือการว่างงาน ซึ่งการบันทึกเวลานี้อาจเป็นเวลาเฉลี่ย ซึ่งยังไม่ต้องละเอียดมากนัก

2.7.2.2 ทำการบันทึกเวลาของกิจกรรมเหล่านั้นบนแผนภูมิกิจกรรมร่วม โดยแยกบันทึกของแต่ละคนหรือแต่ละเครื่องจักร กิจกรรมที่บันทึกควรให้ครบ วัฏจักรของการทำงานหนึ่งๆ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



2.7.2.3 วิเคราะห์กรรมการทำงานต่างๆ อย่างละเอียด เพื่อศึกษาว่ากิจกรรมอิสระใดบ้างที่สามารถสลับเปลี่ยน เพื่อให้ลดการคอยงานลง หรือลดขั้นตอนการทำงานบางอย่างลง เพื่อให้เวลาการทำงานเร็วขึ้น

2.7.2.4 พัฒนาวิธีการทำงานใหม่ และบันทึกกิจกรรมต่างๆ ลงบนแผนภูมิกิจกรรมร่วมเพื่อเก็บไว้เป็นมาตรฐานของการปฏิบัติงานต่อไป

2.7.2.5 คำนวณ % การทำงานของพนักงานและเครื่องจักร ดังแสดงในสมการที่ 2.4

$$\% \text{ การทำงาน} = \frac{\text{เวลาที่มีการทำงาน}}{\text{รอบเวลารอบในการทำงาน}} \times 100 \quad (2.4)$$

2.7.3 ประโยชน์ใช้งานของแผนภูมิคนกับเครื่อง

ประโยชน์ของการใช้แผนภูมินี้ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการทำงานร่วมกันระหว่างพนักงานหลายคน หรือการทำงานของพนักงานร่วมกับเครื่องจักร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

(1) ลดรอบเวลาของการทำงานลง

(2) เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

(3) ลดการเสียเวลารอคอย

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างใบบันทึกแผนภูมิคนและเครื่องจักร Men-Machine Chart แผนภูมิคนและเครื่องจักร Men-Machine Chart

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



| คน | | | | เครื่องจักร | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลูกค้า | เวลา (วินาที) | เสมียน | เวลา (วินาที) | เครื่องบดกาแฟ | เวลา (วินาที) |
| 1. ขอซื้อกาแฟ | 5 | ฟังคำสั่งซื้อ | 5 | ว่าง | |
| 2. คอย | 15 | หยิบกาแฟผงใส่เครื่องและตั้งเครื่องบด | 15 | คอยเพื่อให้ลูกตั้งเครื่อง | 15 |
| 3. คอย | 21 | ว่างขณะที่เครื่องบดกาแฟทำงาน | 21 | บดกาแฟ | 21 |
| 4. คอย | 12 | ปิดเครื่อง เอากาแฟใส่ถุงให้ลูกค้า | 21 | คอยเพื่อให้เอากาแฟออก | 12 |
| 5. คอย | 17 | ส่งกาแฟให้ลูกค้า รอลูกค้าจ่ายเงินรับเงินและทอน | 17 | ว่าง | 17 |

| สรุปตาราง | ลูกค้า | เสมียน | เครื่องบดกาแฟ |
|---|---|---|---|
| เวลาว่าง | 48 วินาที | 21 วินาที | 48 วินาที |
| เวลาทำงาน | 22 | 48 | 21 |
| เวลาทั้งหมด | 70 | 70 | 70 |
| %เวลาทำงาน | 31% | 70% | 30% |

**ภาพที่ 2.3** แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Men-Machine Chart)

**2.8 หลักการการ ECRS**

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้น ลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี

ในองค์กรธุรกิจทั่วไปจะสามารถแบ่งรูปแบบของกระบวนการหน่วยงานออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของงานโรงงานและส่วนของงานสนับสนุน ทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถก่อให้เกิดความสูญเปล่าได้ ซึ่งอธิบายเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

ส่วนแรกเป็นส่วนงานโรงงาน เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตสินค้าของบริษัท การลดความสูญเปล่าในการผลิตเป็นสิ่งเป็นและควรให้ความสำคัญอย่างมาก เพราะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจะหมายถึงต้นทุนสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลงด้วย ผลที่ตามมาก็ คือ มีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น โดยแนวทางการลด MUDA ลงสามารถทำได้ โดยใช้หลักการ ECRS ดังนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



การกำจัด ( Eliminate ) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือ การผลิตมากเกินไป การรอคอย กานเคลื่อน/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นและของเสีย

การรวมกัน ( Combine ) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกันการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การขั้นตอนการกระบวนการผลิตใหม่ เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือการการรอคอย เช่น ในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อนขั้นตอนที่ 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (Jig) หรือ (fixture) เข้าช่วยในการทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้นซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ได้ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

สำหรับส่วนของงานสนับสนุนนั้นจะ หมายถึง หน่วยงานที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการผลิต แต่ช่วยจะสนับสนุนการผลิตนั้นเอง ในส่วนของการสนับสนุนนี้ งานหลักของส่วนสนับสนุนจะเกี่ยวข้องกับงานเอกสารและข้อมูลเป็นหลัก เพราะต้องมีการจัดทำเอกสารหรือการบันทึกต่างๆ จำนวนมาก เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลในการสอลกลับได้ และเพื่อประโยชน์ในการทำงาน ยิ่งหากองค์กรใดมีการนำระบบคุณภาพ ISO 9000 หรือ TS 16949 เข้ามาใช้ด้วยแล้วยิ่งไม่ต้องพูดถึงเพราะในข้อกำหนดหลายๆ ข้อของ ISO 9000 และ TS 16949 จะมีข้อบังคับในเรื่องงานการควมคุมเอกสารและข้อมูลอยู่ด้วย

**2.9 การประเมินผลประสิทธิภาพการผลิต**

ประสิทธิภาพทางวิศวกรรม หมายถึง ค่าอัตราส่วนของผลงานที่ได้ต่อหน่วยหรือของงานที่ใช้ไป ความสำเร็จในด้านวิศวกรรมสามารถวัดได้จากผลงาน ของการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่มีอยู่ หรือโครงการวิศวกรรมนั้นที่มีอยู่เดิมหรือว่าจะเป็นผลงานวิศวกรรมเราสามารถวิเคราะห์โครงงานด้านวิศวกรรม เพื่อกำหนดคุณค่าหรือผลได้รวมถึงการตัดสินใจในลักษณะต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์นั้นๆ ในที่กล่าวถึงเฉพาะการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเป็นการเปรียบเทียบอัตราส่วนของ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ชนิดกิจกรรมหรือส่วนต่างที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุง สามารถทราบประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ดังแสดงในสมการที่ (2.5)

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{(\text{หลังการปรับปรุง} - \text{ก่อนการปรับปรุง})}{\text{ก่อนการปรับปรุง}} \times 100 \quad (2.5)$$

**2.10 คำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา**

การศึกษาเวลาโดยการใช้นาฬิกาจับเวลา ถือเป็นการรสุ่มตัวอย่างรูปแบบหนึ่งเพียงแต่เป็นการสุ่มบนตัวอย่างเดียวที่มีความต่อเนื่อง ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนอันเนื่องจาก ความแปรปรวนของงาน ความเร็วของพนักงานในการทำงานและอาจมีงานแปลกปลอม และอื่นที่ซ่อนเร้น ดั้งนั้นการจับเวลารอบเดียว หรือ 2-3 รอบ ย่อมไม่ใช่ค่าที่แน่นอนพอที่จะเป็นฐานในการคำนวณเวลามาตรฐาน การคำนวณมีกลายวิธี ทั้งนี้ขั้นกับเวลาและค่าความแม่นยำที่ต้องการ แต่ทุกวิธีต้องอาศัยข้อมูลเบื้องต้นใน การประมาณการ และค่าความคลาดเคลื่อนสมการการคำนวณมีดังต่อไปนี้

$$N = \left[ \frac{40\sqrt{n\,\Sigma x^2 - \left(\Sigma x^2\right)}}{\Sigma x} \right]^2 \quad (2.6)$$

เมื่อ $N$ = ขนาดตัวอย่างที่จะหา

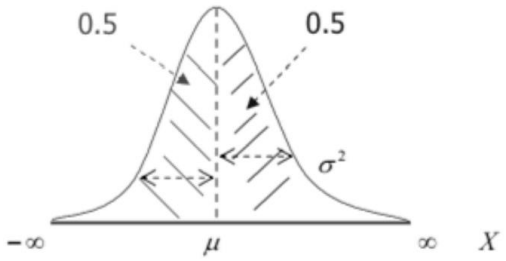
$n$ = จำนวนที่ต้องทดลองจับเวลาก่อน

$\Sigma$ = ผลรวมแต่ล่ะค่า

$x$ = ค่าที่อ่านได้ (เวลาในแต่ละวัฏจักร)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพที่ 2.4** แสดงโค้งการแจงแบบปกติ

แสดงโค้งการแจกแจงปกติมาตรฐาน ค่าตัวแปรสุ่มของการแจกแจงปกติ มาตรฐานแทนค่าด้วย Z หรือหน่วยของโค้งการแจกแจงปกติมาตรฐาน Z เรียกว่า ค่า Z หรือคะแนน Z หรืออาจเรียกว่าหน่วยมาตรฐานหรือคะแนนมาตรฐานค่า Z หรือคะแนน Z คือตำแหน่งที่ปรากฏในแกนนอนของโค้งแจกแจงปกติมาตรฐาน เขียนแทนด้วย Z เรียกว่าค่า Z หรือคะแนน Z ค่าของ Z ที่เป็นระยะห่างระหว่างค่าเฉลี่ยกับค่า Z ที่ กำหนดคือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แกนนอน เขียนด้วยตัวอักษร Z ค่า Z ด้านขวาของค่าเฉลี่ยเป็นบวก ด้านซ้ายของค่าเฉลี่ยเป็นลบ ค่า Z ตามแนวนอน ค่าบนแกนแนวนอนของ Z แสดงระยะห่างจากค่าเฉลี่ยและแสดงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เช่น ค่า Z =2 หมายถึง มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2 ด้านขวาของค่าเฉลี่ย และ ค่า Z = -2 หมายถึงมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2 แต่อยู่ด้านซ้ายของ ค่าเฉลี่ย

2.10.1 การทดสอบค่า Z

การทดสอบค่า Z ในการทดสอบเกี่ยวกับ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมาก $n \geq 30$ โดยข้อมูลที่น ามาทดสอบ ต้องเป็นข้อมูลที่ ได้จากมาตราวัดมาตราอันตรภาค (Interval Scale) หรือ มาตราอัตราส่วน (Ratio Scale) และใช้ทดสอบได้ทั้งกลุ่ม ตัวอย่างกลุ่มเดียวและสองกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างกับประชากร

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

เมื่อ $\mu_0$ = *แทนค่าเฉลี่ยของประชากร*

$\bar{X}$ = แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sigma$ = แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

$n$ = แทนขนาดตัวอย่าง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

การสำรวจวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นข้อมูลอ้างอิงและแนวทางที่สำคัญของงานวิจัย ซึ่งรวมอยู่ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจดังต่อไปนี้

รุ่งเพชร สุวรรณ (2557) การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต: การบรรจุน้ำนมข้าวโพด ผู้ทำการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลิตภาพกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพดในส่วนของการบรรจุน้ำนมข้าวดพดเป็นหลัก โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยนำเทคนิคในการศึกษาวิธีการทำงานมาใช้ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและเก็บข้อมูล ซึ่งปัจจุบันกระบวนการบรรจุน้ำนมข้าวโพด พนักงานจะบรรจุน้ำนมข้าวโพดได้ครั้งละ 1 ขวด ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการบรรจุขาดเครื่องมือที่ช่วยในการบรรจุ ซึ่งทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำนมข้าวโพดกึ่งอัตโนมัติแบบ 5 หัวบรรจุ เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน จากผลการทดสอบ พบว่า เครื่องบรรจุน้ำนมข้าวโพดสามารถลดเวลาการบรรจุได้ 83.62% จากเดิมบรรจุน้ำนมข้าวโพด 35 ขวดใช้เวลา 158 วินาที หลังจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตใช้เวลาในการบรรจุ 23.44 วินาที สามรถลดเวลาได้ 134.56 วินาที และนอกจากนี้สามารถลดจำนวนพนักงานจากเดิมกระบวนการบรรจุ ใช้พนักงานจำนวน 2 คน หลังจากปรับปรุงกระบวนการใช้พนักงานในการบรรจุ 1 คน ทำให้สามรถลดค่าใช้จ่ายในส่วนของเงินเดือนพนักงานในการบรรจุ 1 คน ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนของเงินเดือนพนักงานได้ 93,600 บาท/ปี ในส่วนของระยะเวลาคืนทุนของเครื่องบรรจุน้ำนมข้าวโพดอยู่ที่ 5 เดือน 18 วัน

วุฒิพร ศรีไพโรจน์ (2558) ปรับปรุงกระบวนการผลิตและมอบหมายคนต่อสายการผลิตเพื่อลดต้นทุนแรงงาน การศึกษาค้นคว้างานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตและกำหนดมาตรฐานจำนวนงานที่ใช้ในแต่ละสายการผลิตให้เหมาะสม ซึ่งส่งผลให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าจากการทำงานของพนักงานให้น้อยลง ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนแรงงานในกระบวนการผลิตลดลง กรณีศึกษา คือ การผลิตแผงวงจรแบบยืดหยุ่นได้ ซึ่งการศึกษาค้นคว้างานวิจัยนี้ได้นำหลักการ การศึกษางานและเวลาในการทำงานวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิการทำงานของคนและเครื่องจักร และนำหลักการ ECRS เข้ามาวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าจากการทำงาน จากผลการศึกษาพบว่า กระบวนการที่สนใจในการแก้ปัญหา และสามารถปรับปรุง และกำหนดมาตรฐานของจำนวนพนักงาน ได้โดยพิจารณาจากจำนวนพนักงานเดิมที่ใช้ 23 คน ต่อสายการผลิตที่ลดลงเหลือ 13 คนต่อสายการผลิตซึ่งคิดเป็น 43.47% ส่งผลให้สามารถลดต้นทุน แรงงานลดลงจากประมาณ 2 ล้านบาทต่อเดือนเหลือ 1.1 ล้านบาทต่อเดือน หรือประมาณ 45% ถึงแม้ว่าการปรับปรุงมีการลงทุน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ซื้อเครื่องจักร แต่จากการลดต้นทุนแรงงานทำให้มีจุดคุ้มทุน ระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งในการปรับปรุงสามารถประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นในระยะยาว

มีนา ล่อซุ่นนี้ (2561) การเพิ่มผลผลิตในโรงงานแปรรูปปลาทูน่ากระป๋อง วิธีการปรับปรุงเพื่อผลิตภาพ คือ (1) การตัดหัวปลาออกเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการใส่ปลาต่อรอบให้มากขึ้น (2) การรูปแบบการวางตัวปลาลงบนตะแกรง และ (3) การจัดการการผลิตในส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับปรุงการผลิตได้ตามเป้าหมายที่กำหนด ผลการศึกษาพบว่า วิธีการที่นำเสนอสามารถเพิ่มกำลังการผลิตจาก 160 เป็น 180 ตันต่อวัน คิดเป็นการผลผลิตได้ร้อยละ 12.5 ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง จาก 62.18 เป็น 61.40 บาทต่อกิโลกรัม หรือลดลงร้อยละ 1.25 และผลผลิตต่อคนเพิ่มขึ้น จาก 145 เป็น 163 กิโลกรัม/คน/วัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.4 ซึ่งคิดเป็นมูลค่าเงินผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นประมาณ 4 ล้านบาทต่อวัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มผลผลิตโดยรวมได้ตามวัตถุประสงค์ต่างๆ

จุฑาทิพย์ โค้วคาศัย (2549) การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า โดยลดความผิดพลาด และเวลาในการทำงานของขั้นตอนการทำงานภายในคลังบรรจุภัณฑ์ โรงงานตัวอย่าง จากการศึกษาการทำงาน ในส่วนของคลังบรรจุภัณฑ์ ปัญหาที่พบคือ การส่งของผิดผลาดไม่ได้ตามจำนวนที่ต้องการ ไม่พบสินค้าในตำแหน่งที่ระบุไว้ในสถานที่ที่จัดเก็บ และปัญหาการทำงาน และวิธีปฏิบัติงานส่งผลให้ระยะเวลาในการทำงานรวมลดลง 8.60% และเพิ่มความถูกต้องในการทำงาน 6.58% สามารถลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ลงได้ 33.81%

จุฑารัตน์ ใจวารี (2557) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการตรวจวัดขนาดชิ้นงานโดยการลดความสูญเปล่า กรณีศึกษาชิ้นส่วนยางอุตสาหกรรมในยานยนต์ โดยใช้เทคนิคในการแก้ไขปัญหาตามแนวคิดของระบบการผลิตที่ลดความสูญเสีย การศึกษาการ ทำงาน และการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS จากการศึกษากระบวนการทำงานพบความสูญเปล่า ได้แก่ วิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม และความสูญเสียที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายในขั้นตอนการทำงาน หลังจากการปรับปรุงการทำงานด้วยการลดความสูญเปล่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานได้ โดยสามารถลดเวลาในการวัดขนาดชิ้นงานและลงบันทึกจาก 20:22 นาทีต่อล็อต เป็น 8:25 นาทีต่อล็อต และสามารถตรวจสอบชิ้นงานเพิ่มขึ้นจาก 1,098 ชิ้นต่อคนต่อวัน เป็น 1,320 ชิ้นต่อคนต่อวัน นอกจานี้ยังสามารถขจัดการทำงานล่วงเวลาในการตรวจสอบชิ้นงานได้อีกด้วย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินการ

เนื้อหาในบทนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อแการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา บริษัทที่เป็นกรณีศึกษามีการผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เมล็ดกาแฟ ซึ่งผู้วิจัยได้มีการศึกษาข้อมูลโดยรวม จึงพบปัญหาและสาเหตุในกระบวนการผลิต ที่ทำให้เกิดความการผลิตล่าช้า และส่งผลกระทบยังผลิตภัณฑ์แบบอื่นๆ ของทางบริษัท ทางผู้วิจัยจึงได้นำเครื่องมือทางวิศวกรรม มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการผลิต เพื่อปรังปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ ให้เป็นไปตามเป้าหมายของทางบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา และมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

## 3.1 ข้อมูลของบริษัทเป็นกรณีศึกษา

**ภาพที่ 3.1** บริษัทกรณีศึกษา

จากภาพที่ 3.1 บริษัท ซีพี รีเทลลิงค์ จำกัด เป็นบริษัท ที่ดำเนินธุรกิจการจัดจำหน่ายอุปกรณ์ทางการค้าปลีก และให้บริการบำรุงรักษาอุปกรณ์ค้าปลีก และในระยะเวลาต่อมาทางบริษัทได้เพิ่มธุรกิจ ร้านกาแฟและโรงคั่วกาแฟ ทางบริษัทฯ ได้ตระหนักถึงมาตรฐานการจัดการกระบวนการผลิต และการบริหารการจัดการความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ จึงเริ่มต้นในขั้นตอนแรกของ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



กระบวนการผลิตเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า นอกจากนี้ยังมีการจัดทำระบบกระบวนการผลิตให้เกิดความเชื่อมั่น และได้มีการควบคุมโดยมีการอบรมเพิ่มความรู้ ทักษะขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อให้บุคลากรและพนักงานทราบถึงหน้าที่ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

1) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทแบ่งออกเป็น 3 ผลิตภัณฑ์หลัก ดังแสดงในภาพที่ 3.2 3.3 และภาพที่ 3.4

**ภาพที่ 3.2** ผลิตภัณฑ์ที่ 1 เมล็ดกาแฟขนาด 1000 กรัม

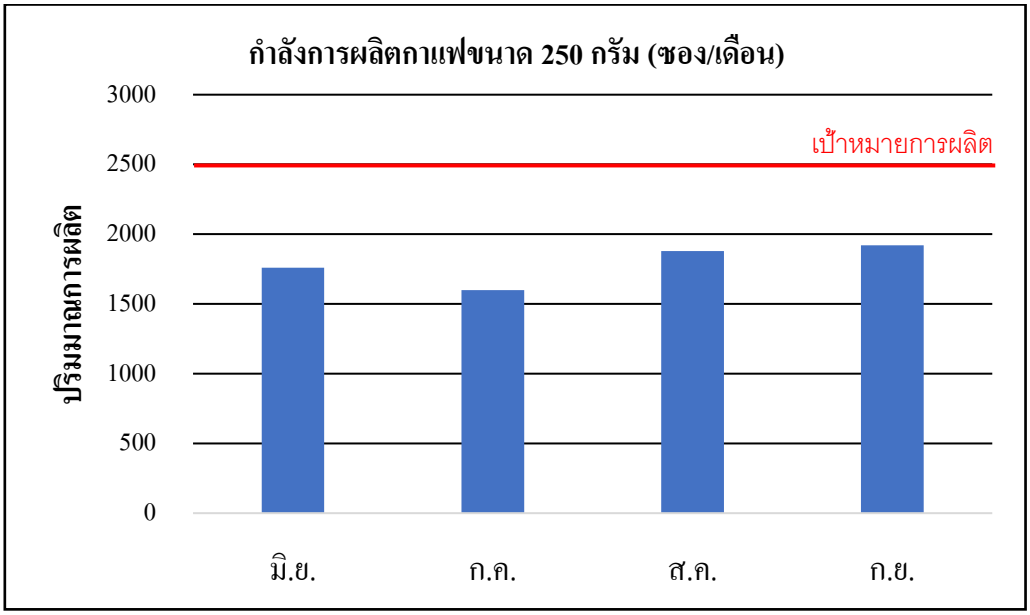
**ภาพที่ 3.3** ผลิตภัณฑ์ที่ 2 เมล็ดกาแฟขนาด 500 กรัม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 3.4** ผลิตภัณฑ์ที่ 3 เมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม

### 3.2 การเก็บข้อมูลการผลิตเมล็ดกาแฟของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา

3.2.1 ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกำลังการผลิตเมล็ดกาแฟทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2564 - กันยายน 2564 และพบ 1 ผลิตภัณฑ์ คือ เมล็ดกาแฟขนาดซอง 250 กรัม มีกำลังการผลิต ไม่เป็นไปตามเป้าของทางบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา และดังแสดงในภาพที่ 3.5




**ภาพที่ 3.5** แสดงถึงกำลังการผลิตเดือน มิถุนายน 2564 – กันยายน 2564

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



3.2.2 ทางบริษัทได้กำหนดการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม เดือนละ 2500 ซอง ซึ่งในปัจจุบันกำลังการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม เกิดความล่าช้าและส่งผลกระทบไปยังผลิตภัณฑ์ขนาด 500 กรัม และ 1000 ขนาด กรัม ทำให้ไม่สามารถผลิตเมล็ดกาแฟได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ของแต่ละเดือน และผู้วิจัยจึงได้เริ่มค้นหาสาเหตุและปัญหา ของกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม และลักษณะการบรรจุเมล็ดกาแฟของพนังงาน ณ ปัจจุบัน และดังแสดงในภาพที่ 3.6

**ภาพที่ 3.6** ลักษณะการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม

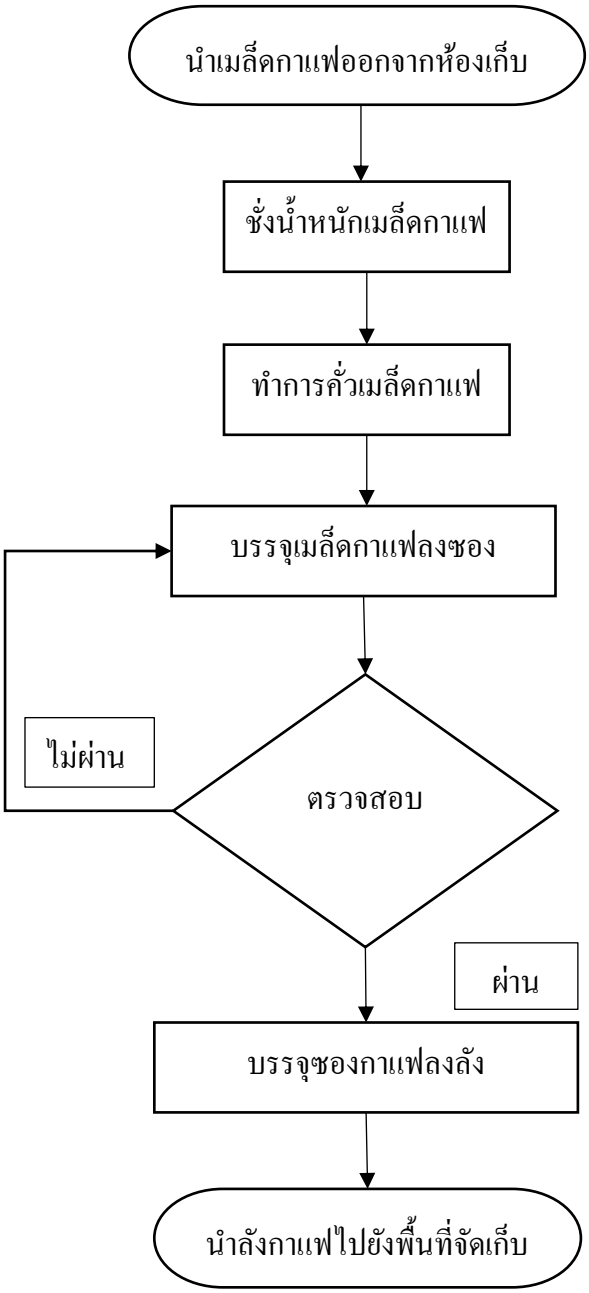
**3.3 การศึกษากระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟและขั้นตอนการทำงานของพนักงาน**

จากการศึกษาการกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟมีผลิตภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 3 ผลิตภัณฑ์หลัก คือ 1.ซองกาแฟ 1000 กรัม 2.ซองกาแฟ 500 กรัม 3. ซองกาแฟ 250 และในกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ ใช้พนักงานในการปฏิบัติงานรวมกับเครื่องจักร และมีขั้นตอนการผลิตดังต่อไปนี้

1) กระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในภาพที่ 3.7

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพที่ 3.7** แสดงถึงกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ

2) การเก็บข้อมูลขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม (ก่อนการปรับปรุง) แสดงดังในภาพที่ 3.8

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 3.8** แสดงถึงกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จากภาพที่ 3.8 กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม ใช้พนักงานจำนวนทั้งหมด 3 คน ในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ และมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 พนักงานคนที่ 1 นำเมล็ดกาแฟออกจากจุดพักไปยังจุดบรรจุเมล็ดกาแฟ

ขั้นตอนที่ 2 พนักงานคนที่ 2 ตักเมล็ดกาแฟขึ้นเครื่องชั่งหนัก

ขั้นตอนที่ 3 พนักงานคนที่ 2 ทำการชั่งน้ำหนักเมล็ดกาแฟก่อนการบรรจุลงซอง

ขั้นตอนที่ 4 พนักงานคนที่ 2 หยิบซองกาแฟจากลัง

ขั้นตอนที่ 5 พนักงานคนที่ 2 บรรจุเมล็ดกาแฟลงซอง

ขั้นตอนที่ 6 พนักงานคนที่ 2 วางซองกาแฟลงบนจุดพักซองกาแฟ

ขั้นตอนที่ 7 พนักงานคนที่ 3 นำซองกาแฟออกจากจุดพักเข้าเครื่องปิดผนึก

ขั้นตอนที่ 8 พนักงานคนที่ 3 ควบคุมเครื่องปิดผนึกซองกาแฟและตรวจสอบซองกาแฟ

ขั้นตอนที่ 9 พนักงานคนที่ 3 จัดเรียงซองกาแฟลงลังและปิดผนึกลัง

ขั้นตอนที่ 10 พนักงานคนที่ 3 นำลังกาแฟไปยังจุดเก็บ

จากการรวบรวมข้อมูลเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ทั้งหมด 10 ขั้นตอน ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน รวมทั้งหมด 1251 วินาที/รอบ

**3.4 การศึกษาขั้นตอนการทำงานและเก็บรวบรวมเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม**

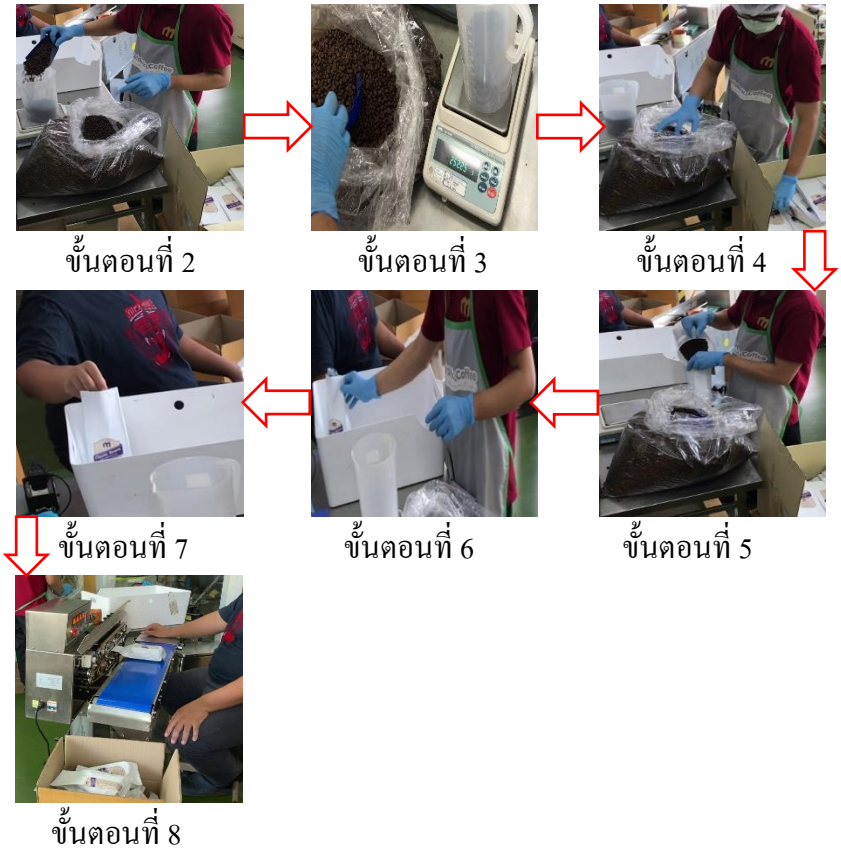
3.4.1 จากการศึกษาขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม การทำงานในขั้นตอนที่ 1 ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ในการเคลื่อนย้ายเมล็ดกาแฟจากจุดพักมายังจุดบรรจุเมล็ดกาแฟ มีระยะทางจำนวน 3 เมตร ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 16 วินาที/รอบ ดังแสดงในภาพที่ 3.9

**ภาพที่ 3.9** แสดงถึงขั้นตอนที่ 1 การเคลื่อนเมล็ดกาแฟจากจุดพักมายังจุดบรรจุเมล็ดกาแฟ

3.4.2 ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ในขั้นตอนที่ 2 ถึงขั้นตอนที่ 8 ใช้พนักงานจำนวน 2 คน และดังแสดงในภาพที่ 3.10

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพที่ 3.10** แสดงถึงการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขั้นตอนที่ 2 ถึงขั้นตอนที่ 8

3.2.3 จากการศึกษาขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ และทำการจดบันทึกเวลาการทำงานของพนักงาน ในแต่ละขั้นตอนของการแบ่งบรรจุเมล็ดกาแฟลงซอง แสดงดังในภาพที่ 3.11

**ภาพที่ 3.11** แสดงถึงขั้นตอนการแบ่งบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จากภาพที่ 3.11 ผู้วิจัยจึงได้ทำการย่อยขั้นตอนการทำงาน และได้ทำการจดบันทึกเวลาในแต่ขั้นตอนของการบรรจุเมล็ดกาแฟ ตามการบรรจุเมล็ดกาแฟของพนักงาน และนำข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานที่ได้ จดลงในใบบันทึกการจับเวลาการ บรรจุเมล็ดกาแฟ และดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1** ใบบันทึกเวลาการขั้นตอนบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม (ก่อนการปรับปรุง)

| **ใบบันทึกการจับเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ (ก่อนการปรับปรุง)** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ผลิตภัณฑ์:** เมล็ดกาแฟคั่วสด | | | **กระบวนการการทำงาน**: การบรรจุเมล็ดกาแฟ ขั้นตอนที่ 2 ถึงขั้นตอนที่ 8 | | | | **ผู้บันทึกข้อมูล:** ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง | | | | |
| **ชื่อผลิตภัณฑ์:** เมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม | | | | | | | **หน่วย**:เวลา(วินาที) | | | | |
| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | จำนวนครั้งการจับเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ เวลา(วินาที) | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | $\bar{x}$ |
| 1.ตักเมล็ดกาแฟ | 15 | 13 | 10 | 12 | 13 | 14 | 12 | 13 | 12 | 11 | 12.5 |
| 2.ชั่งน้ำหนัก | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2.3 |
| 3.หยิบซองกาแฟ | 5 | 4 | 5 | 4 | 7 | 6 | 8 | 8 | 6 | 5 | 5.8 |
| 4.บรรจุเมล็ดกาแฟลงซองกาแฟ | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3.4 |
| 5.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 6 | 2.8 |
| 6.นำซองกาแฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 4 | 3 | 5 | 4 | 7 | 5 | 7 | 4 | 6 | 5 | 8 |
| 7.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 8 | 8.2 |

จากตารางที่ 3.1 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบข้อมูลเวลาของแต่ละขั้นตอนการทำงานของพนักงาน เพื่อสร้างความเชื่อมั่นของชุดข้อมูลเวลาที่ทำการจดบันทึก และได้ทำการคำนวณหาจำนวนครั้งที่เหมาะสม $(N)$ โดยใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และระดับความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่ $\pm$ 5% จึงได้เลือกจากการจับเวลาที่ชุดข้อมูล ที่ 1 คือ ขั้นตอนการตักเมล็ดกาแฟ การเลือกข้อมูลชุดที่ 1 นั้นมาจากค่าเฉลี่ยรอบเวลามากที่สุด และดังแสดงในสมการดังต่อไปนี้

สมการคำนวณหาจำนวน $(N)$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



$$N = \left[ \frac{40\sqrt{10(1584) - (125^2)}}{125} \right]^2$$

$$N = 18.94$$

จากการคำนวณหาจำนวน $(N)$ พบว่าจำนวนครั้งในการจับเวลาที่คำนวณได้คือ 18.94 ครั้ง ค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าจำนวนครั้ง ในใบบันทึกเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ ดั้งนั้นจึงต้องทำการจดบันทึกเวลาการทำงานเพิ่มเป็น 19 ครั้ง เพื่อให้ได้ค่าตามจำนวนครั้งที่คำนวณ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการจับเวลาเพิ่มในทุกขั้นตอนของการบรรจุเมล็ดกาแฟ และแสดงการจดบันทึกข้อมูลเวลาการทำงานเพิ่ม ดังแสดงในตารางที่ 3.2

**ตารางที่ 3.2** ใบบันทึกการจับเวลาขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (เพิ่มก่อนการปรับปรุง)

| **ใบบันทึกการจับเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ (ก่อนการปรับปรุง)** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | จำนวนครั้งการจับเวลาการทำงาน เวลา(วินาที) | | | | | | | | | | |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | $\bar{x}$ |
| 1.ตักเมล็ดกาแฟ | 16 | 15 | 16 | 11 | 14 | 9 | 11 | 20 | 12 | 10 | 13.4 |
| 2.ชั่งน้ำหนัก | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2.1 |
| 3.หยิบซองกาแฟ | 6 | 5 | 6 | 3 | 7 | 5 | 8 | 4 | 5 | 5 | 5.4 |
| 4.บรรจุเมล็ดกาแฟลงซองกาแฟ | 4 | 2 | 8 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3.5 |
| 5.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2.8 |
| 6.นำซองกาแฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 |
| 7.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 8 | 8 | 8 | 9 | 8.2 |
| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | จำนวนครั้งการจับเวลาการทำงาน เวลา(วินาที) | | | | | | | | | | |
| | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | | | | | $\bar{x}$ |
| 1.ตักเมล็ดกาแฟ | 13 | 15 | 14 | 18 | 14 | | | | | | 14.8 |
| 2.ชั่งน้ำหนัก | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | | | | | | 2 |
| 3.หยิบซองกาแฟ | 9 | 5 | 6 | 6 | 5 | | | | | | 6.2 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.2** (ต่อ)

| ใบบันทึกการจับเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ (ก่อนการปรับปรุง) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | จำนวนครั้งการจับเวลาการทำงาน เวลา(วินาที) | | | | | | | | | | |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | $\bar{x}$ |
| 4.บรรจุเมล็ดกาแฟลงซองกาแฟ | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | | | | | | 3.6 |
| 5.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | | | | | | 2.4 |
| 6.นำซองกาแฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | | | | | | 5.2 |
| 7.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 8 | 9 | 8 | 8 | 8 | | | | | | 8.2 |

จากตารางที่ 3.2 การจดบันทึกเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเพิ่มจาก 19 ครั้ง เป็น 25 ครั้ง และกำหนดให้เป็น 1 รอบ ของการบรรจุเมล็ดกาแฟ

3.2.4 การรวบรวมเวลาการทำงานของขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม ในขั้นตอนที่ 1 ถึง ขั้นตอนที่ 8 ใช้พนักงานจำนวนทั้งหมด 3 คน และใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานการบรรจุเมล็ดกาแฟ ทั้งหมด 1040 วินาที/รอบ และการบรรจุเมล็ดกาแฟ 25 ครั้ง เท่ากับ 1 รอบ ของการบรรจุเมล็ดกาแฟ และแสดงเวลาการทำงานแต่ละขั้นตอนดังในตารางที่ 3.3

**ตารางที่ 3.3** แสดงถึงการรวมเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม (ก่อนการปรังปรุง)

| เวลาการทำงานของการบรรจุเมล็ดกาแฟ | |
|---|---|
| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | **เวลารวม(วินาที)** |
| 1.นำเมล็ดกาแฟไปยังจุดบรรจุ | 16 |
| 2.ตักเมล็ดกาแฟ | 333 |
| 3.ชั่งน้ำหนักเมล็ดกาแฟ | 55 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.3** (ต่อ)

| เวลาการทำงานของการบรรจุเมล็ดกาแฟ | |
|---|---|
| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | **เวลารวม(วินาที)** |
| 4.หยิบซองกาแฟ | 143 |
| 5.บรรจุเมล็ดกาแฟลงซองกาแฟ | 87 |
| 6.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 68 |
| 7.นำซองกาแฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 136 |
| 8.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 205 |
| **รวมเวลา(วินาที)** | 1040 |

3.2.5 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลเวลาการทำงานและจำนวนพนักงาน จากตารางที่ 3.1 และตารางที่ 3.2 ในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 8 นำมาเขียนเป็นแผนภูมิกระบวนการไหล ดังแสดงในตารางที่ 3.4 และนำมาเขียนเป็นแผนภูมิคนกับเครื่องจักร ดังแสดงในตารางที่ 3.5

**ตารางที่ 3.4** แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (ก่อนการปรับปรุง)

| FLOW PROCESS CHART | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CHART NO. 1 SHEET NO. 1 | SUMMARY | | | |
| ACTIVITY: การผลิตเมล็ดกาแฟ | ACTIVITY | PRESENT | PROPOSE | SAVING |
| METHOD: PRESENT/PROPOSES | OPERATION ○ | 5 | | |
| LOCATION: | TARANSPORT ⇨ | 1 | | |
| | DELAY D | 1 | | |
| OPERATOR (s) | INSPECTION □ | 1 | | |
| CHART BY. DATE: | STORAGE ▽ | | | |
| | DISTRANCE (ม) | 3 | | |
| APPROVED BY. DATE: | TIME (วินาที) | 1040 | | |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.4** (ต่อ)

| DESCRIPTION | TIME (วินาที) | DIST (เมตร) | SYMBOL | | | | | REM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ○ | ⇨ | D | □ | ▽ | |
| 1.นำเมล็ดกาแฟไปยังจุดบรรจุ | 16 | 3 | | ✖ | | | | |
| 2.ตักเมล็ดกาแฟ | 333 | 0 | ✖ | | | | | |
| 3.ชั่งน้ำหนักเมล็ดกาแฟ | 55 | 0 | | | | ✖ | | |
| 4.หยิบซองกาแฟ | 143 | 0 | ✖ | | | | | |
| 5.บรรจุเมล็ดกาแฟลงซองกาแฟ | 87 | 0 | ✖ | | | | | |
| 6.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 68 | 0 | | | ✖ | | | |
| 7.นำซองกาแฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 136 | 0 | ✖ | | | | | |
| 8.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 205 | 0 | ✖ | | | | | |
| รวม | 1040 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | | |

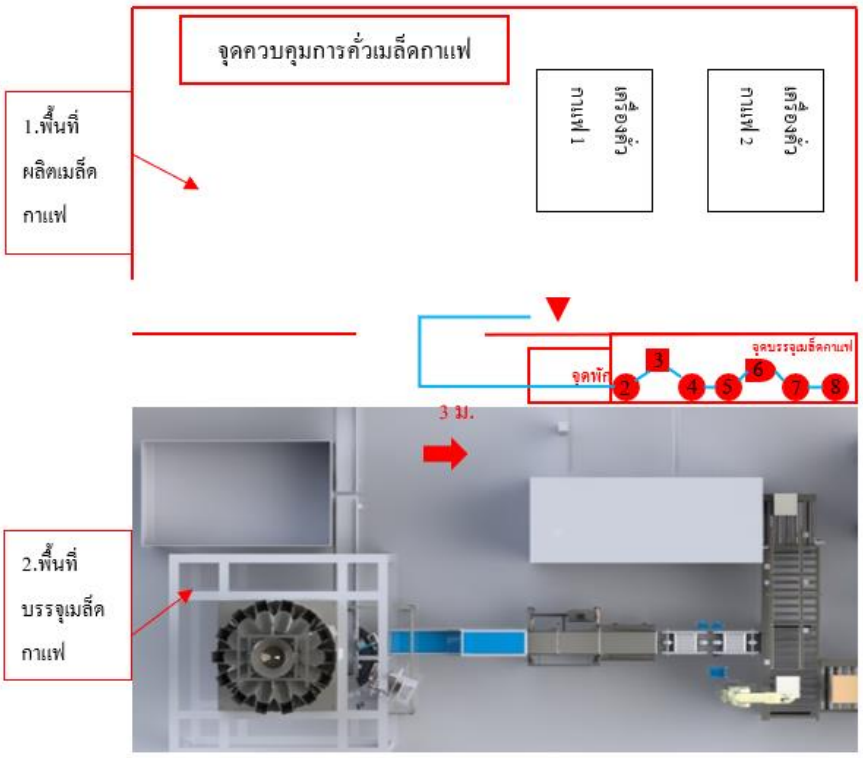
จากตารางที่ 3.4 แผนภูมิกระบวนการไหลของการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม มีขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 8 ขั้นตอน และใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานรวมทั้งหมด 1040 วินาที

1. ○ ขั้นตอนการทำงาน 5 ขั้นตอน ใช้เวลา 904 วินาที
2. ⇨ ขั้นตอนการทำงาน 1 ขั้นตอน ใช้เวลา 16 วินาที
3. D ขั้นตอนการทำงาน 1 ขั้นตอน ใช้เวลา 68 วินาที
4. □ ขั้นตอนการทำงาน 1 ขั้นตอน ใช้เวลา 55 วินาที

จากตารางที่ 3.4 นำมาเขียนแผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ พบว่า มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน 5 ขั้นตอน ขั้นตอนการเดินทางมี 1ขั้นตอน ระยะทางทั้งหมด 3 เมตร ขั้นตอนการคอยมี 1 ขั้นตอน ขั้นตอนการตรวจสอบมี 1 ขั้นตอน และขั้นตอนตอนการจัดเก็บมี 1 ขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 3.12

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพที่ 3.12** แผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ

จากภาพที่ 3.12 แสดงถึงแผนภาพการไหลของกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ และโรงงานแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 พื้นที่

1. พื้นที่ 1 ใช้ในการคั่วเมล็ดกาแฟ
2. พื้นที่ 2 ใช้ในการบรรจุเมล็ดกาแฟ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.5** แผนภูมิคนกับเครื่องจักร (Man-Machine Chart) กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (ก่อนการปรับปรุง)

| Man-Machine Chart | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| แผนก: ผลิตเมล็ดกาแฟ | | | | แผนภูมิเลขที่: 1 | | |
| กิจกรรม: ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ | | | | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง | |
| | | | | ● | | |
| ผู้บันทึกข้อมูล: ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง | | | | พนักงาน | เครื่องจักร | |
| วันที่: 15/12/64 | | | | 3 | 2 | |
| ขั้นตอน | เวลา (วินาที) | พนักงาน 1 | พนักงาน 2 | พนักงาน 3 | เครื่องจักร 1 | เครื่องจักร 2 |
| 1.นำเมล็ดกาแฟไปยังจุดบรรจุ | 16 | ■ | | | | |
| 2.ตักเมล็ดกาแฟ | 333 | | ■ | | | |
| 3.ชั่งน้ำหนักเมล็ดกาแฟ | 55 | | ■ | | ■ | |
| 4.หยิบซองกาแฟ | 143 | | ■ | | | |
| 5.บรรจุเมล็ดกาแฟลงซอง | 87 | | ■ | | | |
| 6.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 68 | | ■ | | | |
| 7.นำซองกาแฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 136 | | | ■ | | |
| 8.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 205 | | | ■ | | ■ |
| สรุปเวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร | | | | | | |
| | | พนักงาน 1 | พนักงาน 2 | พนักงาน 3 | เครื่องจักร 1 | เครื่องจักร 2 |
| เวลาว่างงาน | | 1024 | 354 | 904 | 985 | 835 |
| เวลาทำงาน | | 16 | 686 | 136 | 55 | 205 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.5** (ต่อ)

| Man-Machine Chart | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| แผนก: ผลิตเมล็ดกาแฟ | | | | แผนภูมิเลขที่: 1 | | |
| กิจกรรม: ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ | | | | ก่อนปรับปรุง | หลังปรับปรุง | |
| | | | | ● | | |
| ผู้บันทึกข้อมูล: ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง | | | | พนักงาน | เครื่องจักร | |
| วันที่: 15/12/64 | | | | 3 | 2 | |
| ขั้นตอน | เวลา (วินาที) | พนักงาน 1 | พนักงาน 2 | พนักงาน 3 | เครื่องจักร 1 | เครื่องจักร 2 |
| เวลาทั้งหมด | 1040 | 1040 | 1040 | 1040 | 1040 | |
| % เวลาทำงาน | 1.53% | 65.96% | 13.07% | 5.20% | 19.71% | |
| ■ กิจกรรมร่วม ▒ กิจกรรมอิสระ □ การว่างงาน | | | | | | |

จากตารางที่ 3.5 จากการศึกษาการทำงาน โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแผนภูมิกิจกรรมพหุคูณ ในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 8 พบว่า พนักงานแต่ละคนมีหน้าทำงานที่แตกต่างกัน จึงทำให้ในขั้นตอนการทำงานเกิดความล่าช้า และเกิดการว่างงานของพนักงาน ในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เป็นร้อยละของการทำงาน พบว่า พนักงานคนที่ 1 ทำงานเท่ากับ 1.53% พนักงานคนที่ 2 ทำงานเท่ากับ 65.96% พนักงานคนที่ 3 ทำงานเท่ากับ 13.07%

2.3.6 การวิเคราะห์ผลิตภาพแรงงาน จากการเก็บข้อมูลขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ พบว่า 1 รอบ ของการแบ่งบรรจุเมล็ดกาแฟ ใช้พนักงานจำนวนทั้งหมด 3 คน สามารถบรรจุเมล็ดกาแฟ ได้ 25 ซอง ต่อ 1 รอบการทำงาน และใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด เท่ากับ 1040 วินาที/รอบ และจำนวนการผลิตเมล็ดกาแฟต่อ 1 ชั่วโมง เท่ากับ 87 ซองต่อชั่วโมงแรงงาน ดังนั้นสามารถนำข้อมูลมาคิดคำนวณหาค่าผลิตภาพแรงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{ผลิตภาพแรงงาน} = \frac{\text{ผลผลิต}}{\text{จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิต}}$$

$$= \frac{87\text{ซอง}}{3\text{คน} \times 1\text{ชม.}}$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

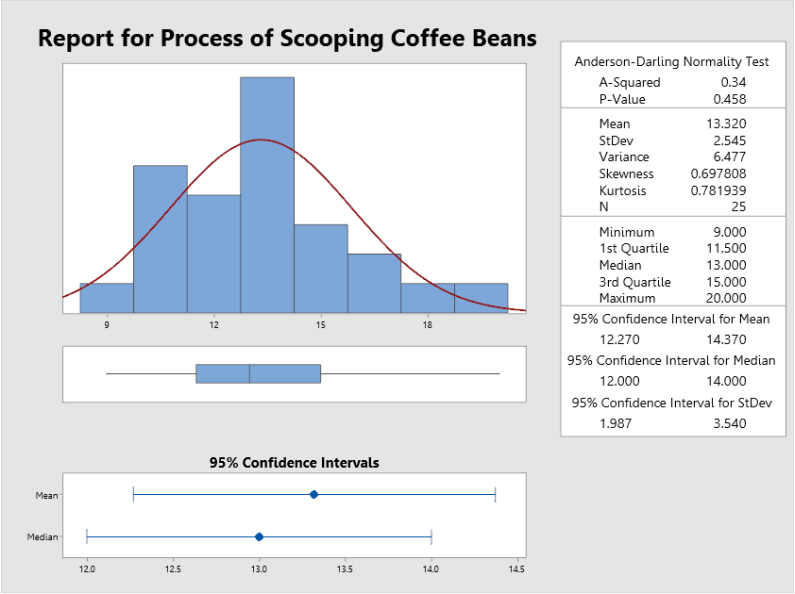


ผลิตภาพแรงงาน = 29 ซองต่อคนต่อชั่วโมงแรงงาน

จากการคำนวณผลิตภาพแรงงานก่อนการปรับปรุง พบว่า กระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟมีประสิทธิภาพต่ำ และใช้จำนวนพนักงานไม่เหมาะกับกระบวนการการผลิต จึงทำให้ปริมาณผลผลิตไม่ได้ตามเป้าหมายที่ทางบริษัทกำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องค้นหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ เพื่อให้ได้ผลผลิตตามที่เป้าหมายของทางที่บริษัทกำหนดไว้

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ Normal Test โดยใช้โปรแกรม Minitab V.19

จากการคำนวณเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ ของขั้นตอนที่ 1 คือ การตักเมล็ดกาแฟ จากตารางที่ 3.1 และตารางที่ 3.2 มาทำการคำนวณแบบการแจกแจง Normal Test โดยใช้โปรแกรม Minitab V.19 และแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลดังภาพที่ 3.13




**ภาพที่ 3.13** แสดงการวิเคราะห์ Normal Test ขั้นตอนการตักเมล็ดกาแฟ

จากภาพที่ 3.13 ผู้วิจัยได้นำชุดข้อมูลขั้นตอนที่ 1 จากการคำนวณหาจำนวน $(N)$ ที่เหมาะสม เท่ากับ จำนวนนวน 25 ชุดข้อมูล มาทำการวิเคราะห์การแจกแจงข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Minitab V.19 โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95 % ค่า P-Value เท่ากับ 0.05 โดยกำหนดสมมติฐานดังนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



$H_0$ = ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ มีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ = ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ผลการวิเคราะห์ค่า P-Value ที่ได้จากการคำนวณ 25 ชุดข้อมูล เท่ากับ 0.458 มากกว่า 0.05 ยอมรับสมมติฐานหลัก $H_0$ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ มีการแจกแจงแบบปกติ ที่ค่าความเชื่อมั่นที่ 95 % ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.320 วินาที และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.545 วินาที

**ตารางที่ 3.6** การวิเคราะห์ค่า Z-Test

| Variable | N | Mean | StDev | SE Mean | 95% CI | Z | P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เวลาในการแบ่งบรรจุเมล็ดกาแฟ | 25 | 13.320 | 2.545 | 0.509 | (12.322, 14.318) | 0.00 | 1.000 |

จากตารางที่ 3.6 การวิเคราะห์ Z-Test เพื่อทดสอบเวลาในการบรรจุเมล็ดกาแฟ (ก่อนการปรับปรุง) โดยสมมติฐานเวลาการทำงานที่ 5.327 นาที ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.4197 และค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.0839 ที่ค่าความเชื่อมั่น 95%

$$H_0 : \mu = 13.320$$
$$H_1 : \mu \neq 13.320$$

จากผลการทดลอง Z-Test ค่า P-Value ที่ได้คือ 1.000 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 12.322-14.318 วินาที ให้ยอมรับสมติฐาน $H_0$ เวลาในการตักเมล็ดกาแฟ โดยสมติฐานเวลาการทำงานเท่ากับ 13.320 วินาที

**3.6 การวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ**

จากการเก็บรวมร่วมข้อมูลกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ เพื่อค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่าขั้นตอนในการทำงานของพนักงานทั้ง 3 คน มีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งการทำงาน โดยไม่จำเป็นและส่งผลให้ขั้นตอนการทำงานไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

3.6.1 พนักงานคนที่ 1 เป็นผู้ควบคุมกระบวนการคั่วเมล็ดกาแฟ และเป็นผู้นำเมล็ดกาแฟออกจากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟมายังจุดพัก จากนั้นทำหน้าที่เคลื่อนย้ายเมล็ดกาแฟจากจุดพัก มายังจุดบรรจุ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



เมล็ดกาแฟ เพื่อให้พนักงานคนที่ 2 ทำการชั่งน้ำหนักและบรรจุเมล็ดกาแฟลงซอง และทำให้บางรอบของการทำงานเกิดการรอคอย ดังแสดงในภาพที่ 3.14

**ภาพที่ 3.14** แสดงถึงลักษณะการทำงานของพนักงานคนที่ 1

3.6.2 เมื่อมีคำสั่งการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม ทางโรงงานผลิตเมล็ดกาแฟ ต้องหยุดการผลิตเมล็ดกาแฟของขนาด 500 และ 1000 กรัม เพราะการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม ไม่สามารถผลิตในไลน์ผลิตแบบอัตโนมัติ จึงจำเป็นต้องใช้พนักงานในการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม และต้องย้ายตำแหน่งการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ที่เป็นผู้ควบคุมการบรรจุเมล็ดกาแฟแบบอัตโนมัติ และพนักงานคนที่ 3 ที่เป็นผู้ควบคุมการบรรจุซองกาแฟลงลังแบบอัตโนมัติ ดังแสดงในภาพที่ 3.15

พนักงานคนที่ 2 พนักงานคนที่ 3

**ภาพที่ 3.15** แสดงถึงลักษณะการทำงานของพนักงานคนที่ 2 และคนที่ 3

3.6.3 เมื่อพนักงานคนที่ 2 ทำการชั่งน้ำหนักเมล็ดกาแฟ และบรรจุเมล็ดกาแฟลงซอง ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความซับซ้อน และทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน และแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 3.16

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1.ตักและชั่งน้ำหนัก 2.หยิบซองและบรรจุ 3.วางลงจุดพัก

**ภาพที่ 3.16** แสดงถึงลักษณะทำงานของพนักงานคนที่ 2

3.6.4 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 3 การปิดผนึกซองกาแฟ และแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอน เมื่อพนักงานคนที่ 2 ทำงานล่าช้า จึงส่งผลกระทบกับการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ในขั้นตอนการปิดผนึกซองกาแฟ และจึงทำให้เกิดการรอคอยงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.17

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนที่ 3

**ภาพที่ 3.17** แสดงถึงลักษณะงานของพนักงานคนที่ 3

**3.7 แนวทางการแก้ปัญหา**

จากการศึกษากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ได้นำปัญหามาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อค้นหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ เมื่อมีการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม ไลน์ผลิตเมล็ดกาแฟแบบอัตโนมัติต้องหยุดการผลิต ทำให้เครื่องจักรเกิดการว่างงาน ผู้วิจัยจึงเริ่มศึกษาข้อมูลเครื่องจักรในไลน์ผลิตและพบแนวทางการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

3.7.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาไลน์ผลิตแบบอัตโนมัติ พบว่า มีเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติสามารถปรับตั้งค่าเครื่องชั่งน้ำหนัก ให้เหมาะสมกับการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม และได้มีการทดลองการใช้งานเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ เพื่อทำการทดลองบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม พบว่า เครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติสามารถทำการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม ได้ตามน้ำหนักที่กำหนด ดังแสดงในภาพที่ 3.18

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 3.18** แสดงถึงท่อทางออกของเมล็ดกาแฟจากเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ

3.7.2 จากการทดลองการใช้งานเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ พบว่า ช่องทางออกของเมล็ดกาแฟ ไม่สามารถบรรจุเมล็ดกาแฟลงซองขนาด 250 กรัม เนื่องจากท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มม. ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกว้างกว่าซองกาแฟขนาด 250 กรัม อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดขนาด คือ ตลับเมตร แสดงดังในภาพที่ 3.19

**ภาพที่ 3.19** แสดงถึงขั้นตอนการวัดขนาดท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟของเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ

3.7.3 จากการวัดขนาดท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟของเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ พบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อกาแฟ ไม่เท่ากับ ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของซองกาแฟ จึงได้ทำการวัดขนาดของซองกาแฟ 250 กรัม และแสดงขนาดของซองกาแฟดังแสดงในภาพที่ 3.20

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1 ขนาดความกว้างของซองกาแฟ เท่ากับ 49 มม.

2 ขนาดความยาวของซองกาแฟ เท่ากับ 100 มม.

**ภาพที่ 3.20** 1 และ 2 แสดงถึงการวัดขนาดความกว้างและความยาวของซองกาแฟ

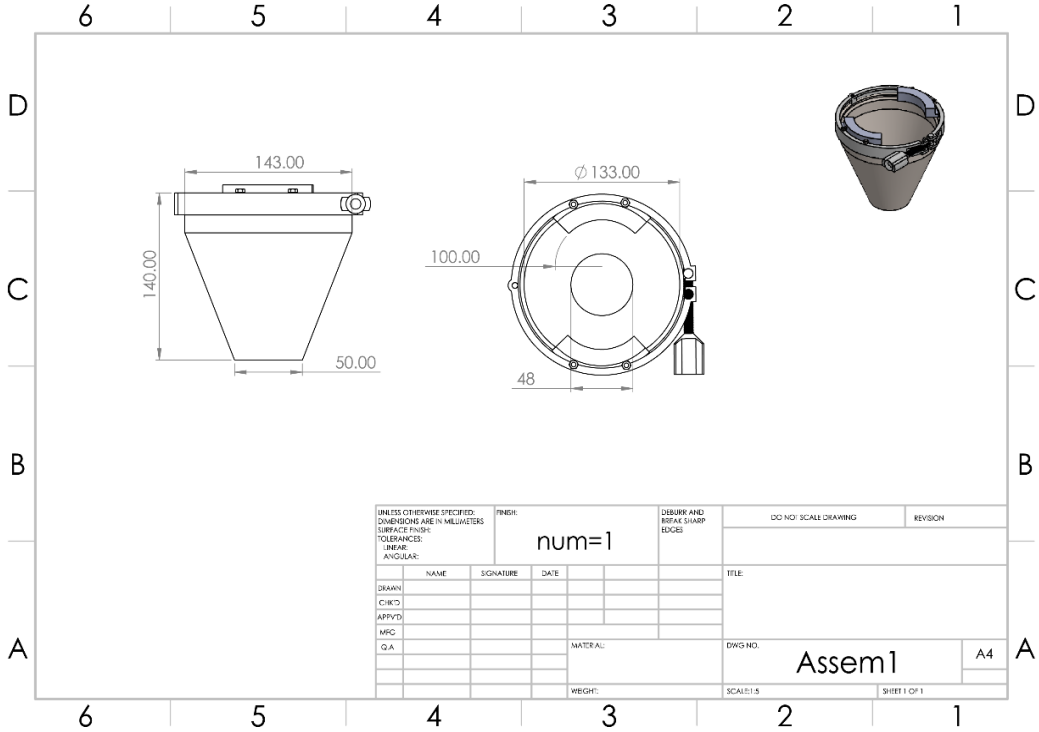
จากภาพที่ 3.20 1 และ 2 แสดงขั้นตอนการวัดขนาดของซองกาแฟขนาด 250 กรัม ซองกาแฟขนาดขนาด 250 กรัม มีความกว้าง คือ 50 มม. และมีขนาดความยาว คือ 100 มม. เมื่อทำการวัดขนาดของซองกาแฟ จึงพบว่า ท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟไม่สามารถบรรจุเมล็ดกาแฟลงขนาด 250 กรัม เนื่องจากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์ที่ไม่เท่ากัน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดขนาด คือ เวอร์เนียร์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



3.7.4 จากการวัดขนาดท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟและขนาดของซองกาแฟ ผู้วิจัยจึงได้คิดค้นอุปกรณ์ท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ เพื่อช่วยให้ท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟสามารถบรรจุเมล็ดกาแฟลงซองขนาด 250 กรัม และจึงได้เริ่มทำการเขียนแบบท่อกรวยบรรจุ จัดหาอุปกรณ์ และประกอบรวมเป็นชุดท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ และมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.7.4.1 ผู้วิจัยได้ทำการเขียนแบบท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟที่มีลักษณะแบบไซโคลน (Cyclone) โดยใช้โปรแกรมเขียนแบบ 3 มิติ (Solid Works) และดังแสดงในภาพที่ 3.21



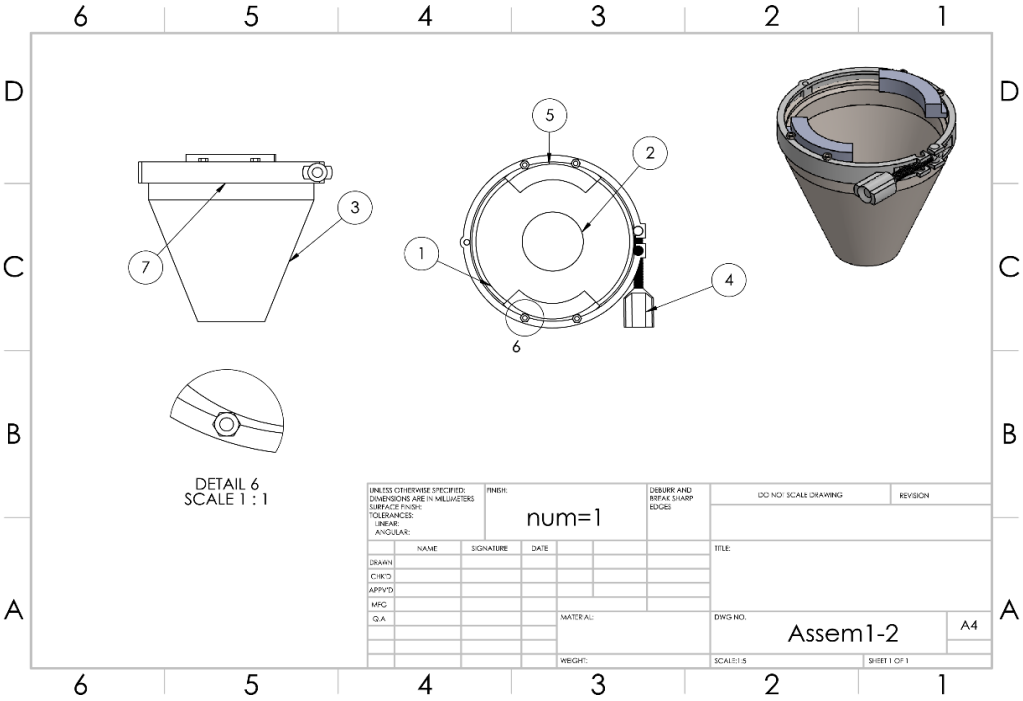

**ภาพที่ 3.21** แสดงถึงการเขียนแบบท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟแบบไซโคลน (Cyclone)

จากภาพที่ 3.21 ผู้วิจัยได้ทำการเลือกแบบท่อทรงกรวยในการออกแบบและสร้างเป็นอุปกรณ์ช่วยลดขนาดของท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟ เพื่อให้ท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟ มีขนาดที่เหมาะสมกับซองกาแฟขนาดของ 250 กรัม และท่อทรงกรวยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกท่อ เท่ากับ 143.00 มม. และเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเท่ากับ 133 มม. และช่องทางออกของท่อทรงกรวยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก เท่ากับ 50 มม.และเส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อ เท่ากับ 48 มม. และท่อทรงกรวยมีขนาดความยาว เท่ากับ 140 มม. และการเลือกใช้ท่อทรงกรวยมาเป็นทำท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ เพื่อให้เมล็ดกาแฟมีการไหลได้อย่างสะดวก และเป็นการรักษาเมล็ดกาแฟไม่ให้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



เกิดการแตกหักของเมล็ดกาแฟ ขณะทำการบรรจุ เมล็ดกาแฟลงซอง 2 ส่วนประกอบหลักของท่อทรงกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ และหน้าที่การทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.19




**ภาพที่ 3.22** แสดงถึงส่วนประกอบหลักของท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ

**ตารางที่ 3.7** จากภาพที่ 3.22 ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ

| ลำดับ | ชื่ออุปกรณ์ | วัสดุของอุปกรณ์ | หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ |
|---|---|---|---|
| 1 | ช่องทางเข้า | แสตนเลสเบอร์ 304 | ช่องทางเข้า ถูกเชื่อมต่อกับท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟ ของเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ เป็นช่องลำเลียงเมล็ดกาแฟ ลงซองกาแฟ |
| 2 | ช่องทางออก | แสตนเลสเบอร์ 304 | ช่องทางออก คือ ช่องทางบรรจุเมล็ดกาแฟลงซองกาแฟ |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 3.7** (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่ออุปกรณ์ | วัสดุของอุปกรณ์ | หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ |
|---|---|---|---|
| 3 | ท่อกรวยบรรจุ | แสตนเลส เบอร์ 304 | ทำหน้าที่เป็นท่อลดขนาด จากท่อลำเลียงของเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ เพื่อให้เมล็ดไหลลงซองกาแฟได้อย่างสะดวก และช่วยให้เมล็ดกาแฟ ไม่เกิดติดขัดอยู่ภายในท่อ |
| 4 | แคลมป์รัดท่อ | แสตนเลส เบอร์ 304 | ทำหน้าที่ ยึดติดท่อกรวยบรรจุ กับท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟ ของเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ |
| 5 | ขายึดติดท่อ | พลาสติก โพลีเอทิลีน | ทำหน้าที่ เป็นตัวยึดติดระหว่าง แคลมป์รัดท่อกับท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟ ของเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ |
| 6 | น็อต M4*12 | แสตนเลส เบอร์ 304 | ทำหน้าที่ ยึดขาติดท่อกับแคลมป์รัดท่อกรวยบรรจุ |
| 7 | การเชื่อมชิ้นงาน | ลวดเชื่อม เบอร์ 308 L | การเชื่อมทำหน้าที่ ยึดติดแคลมป์รัดท่อกับท่อกรวยบรรจุ เพื่อช่วยให้การติดตั้งท่อกรวยบรรจุมีความสะดวกและง่ายขึ้น |

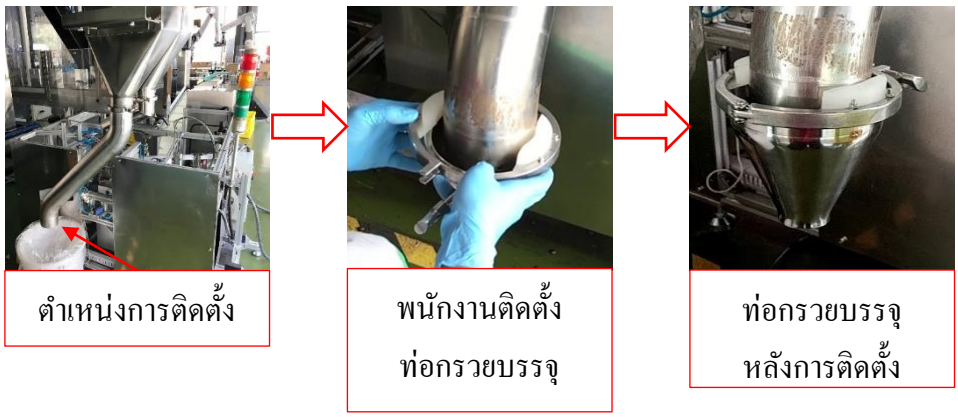
จากตารางที่ 3.7 หลังจากได้ทำการออกแบบท่อกรวยบรรจุ จึงได้ทำการจัดหาอุปกรณ์เพื่อทำการสร้างท่อกรวยบรรจุ และแสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ ดังในภาพที่ 3.23

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 3.23** แสดงถึงการประกอบอุปกรณ์รวมกันเป็นชุดท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ

จากภาพที่ 3.20 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ และเริ่มทำการสร้าง เพื่อประกอบรวมเป็นชุดท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ เมื่อทำการสร้างชุดท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟสำเร็จ จึงทำการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟที่เครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ และได้ทำการทดลองท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ

3.7.5 ผู้วิจัยได้ทำการทดลองให้พนักงานติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ เข้ากับท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟ ของเครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติและทำการทดลองบรรจุเมล็ดกาแฟ แสดงการติดตั้งท่อกรวยบรรจุดังในภาพที่ 3.24




**ภาพที่ 3.24** แสดงถึงขั้นตอนการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จากภาพที่ 3.21 หลังจากการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมลูการทำงานของพนักงาน และเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ เพื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 4
# ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟมีวัตถุประสงค์ เพื่อลดขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟและเพิ่มผลผลิต เนื้อหาในบทนี้จึงกล่าวถึง ขั้นตอนการติดตั้งท่อกรวยบรรจุ ขั้นตอนในการทำงานของพนักงาน การบันทึกเวลาการทำงาน โดยมีการเลือกใช้หลักการ ECRS มาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อปรับปรุงแก้ไขกระบวนบรรจุเมล็ดกาแฟและเพิ่มผลผลิต มีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

## 4.1 การปรับปรุงขั้นตอนกระบวนบรรจุเมล็ดกาแฟด้วยหลักการ ECRS

จากการเก็บร่วมข้อมูลกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ จะสังเหตุเห็นได้ว่าบางขั้นตอนของการบรรจุเมล็ดกาแฟ มีขั้นตอนที่ซับซ้อนและการเคลื่อนย้ายตำแหน่งของพนักงานที่ไม่จำเป็น ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน ดังนั้นเพื่อช่วยลดขั้นตอนการทำงานและขจัดกิจกรรมที่ทำให้เกิดความล่าช้าออก จึงเลือกใช้หลักการ ECRS เข้ามาปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน และแสดงขั้นตอนการปรับปรุงดังในตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** ข้อมูลการปรับปรุงขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟด้วยหลักการ ECRS

| ขั้นตอนการทำงาน (ก่อนการปรับปรุง) | หลักการ ECRS | ขั้นตอนการทำงาน (หลังการปรับปรุง) |
|---|---|---|
| 1.พนักงานนำเมล็ดกาแฟมายังจุดบรรจุเมล็ดกาแฟ | (Eliminate) งานที่สามารถกำจัดออกไปได้ | 1.ใช้ท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟ แทนพนักงาน เพื่อลดเวลาและลดการเคลื่อยย้ายตำแหน่งการทำงานของพนักงาน |
| 2.ชั่งน้ำหนักเมล็ดกาแฟ | (Combine) งานที่สามารถรวมกันได้ | 2.ใช้เครื่องชั่งน้ำแบบอัตโนมัติ เพื่อลดเวลาการชั่งน้ำหนัก |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

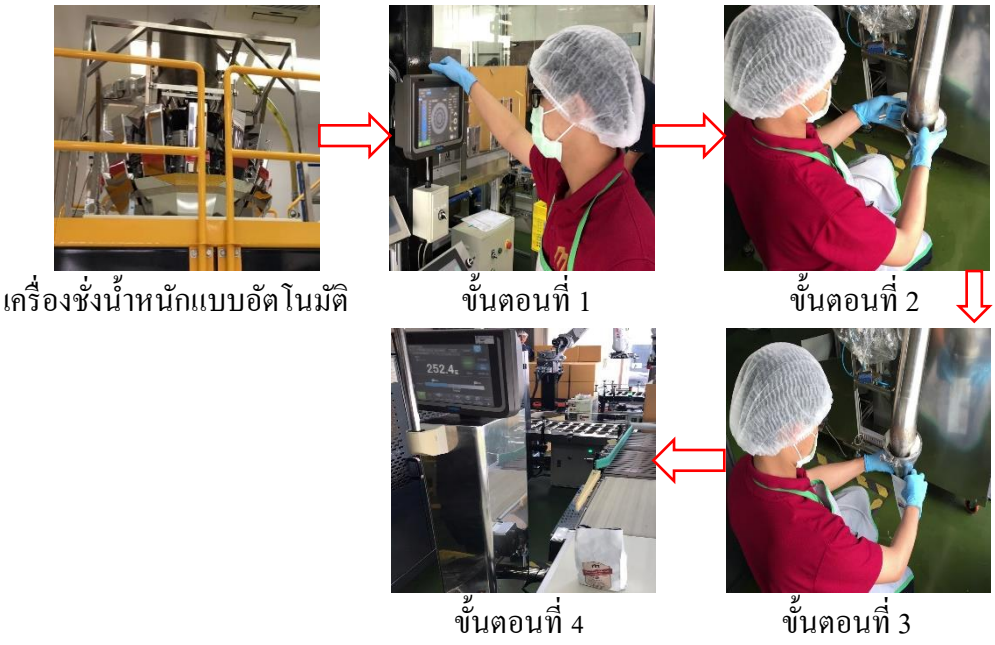


**ตารางที่ 4.1** (ต่อ)

| ขั้นตอนการทำงาน (ก่อนการปรับปรุง) | หลักการ ECRS | ขั้นตอนการทำงาน (หลังการปรับปรุง) |
|---|---|---|
| 3.พื้นที่ใช้ในบรรจุเมล็ดกาแฟ | (Rearrange) งานที่จัดเรียงใหม่ | 3.จัดพื้นที่การบรรจุเมล็ดกาแฟใหม่ เพื่อลดระยะทาง |
| 4.ขั้นตอนการตักเมล็ดกาแฟ | (Simplify) การทำให้งานง่ายขึ้น | 4.ติดตั้งท่อกรวยบรรจุแทนการตักเมล็ดกาแฟและลดจำนวนพนักงาน |

## 4.2 การติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟและปรับตั้งค่าเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ

ติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ ยึดกับเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์ช่วยในการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม และมีขั้นตอนการติดตั้งดังแสดงในภาพที่ 4.1




**ภาพที่ 4.1** ขั้นตอนการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จากภาพที่ 4.1 การติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน และมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1. การปรับตั้งค่าน้ำหนักเมล็ดกาแฟที่เครื่องชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ ปรับเท่ากับ 250 กรัมตามที่กำหนด ก่อนการเริ่มทำการบรรจุเมล็ดกาแฟ

ขั้นตอนที่ 2. ติดตั้งท่อกรวยบรรจุ ยึดติดกับเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ

ขั้นตอนที่ 3. ทำการบรรจุเมล็ดกาแฟลงซองกาแฟ

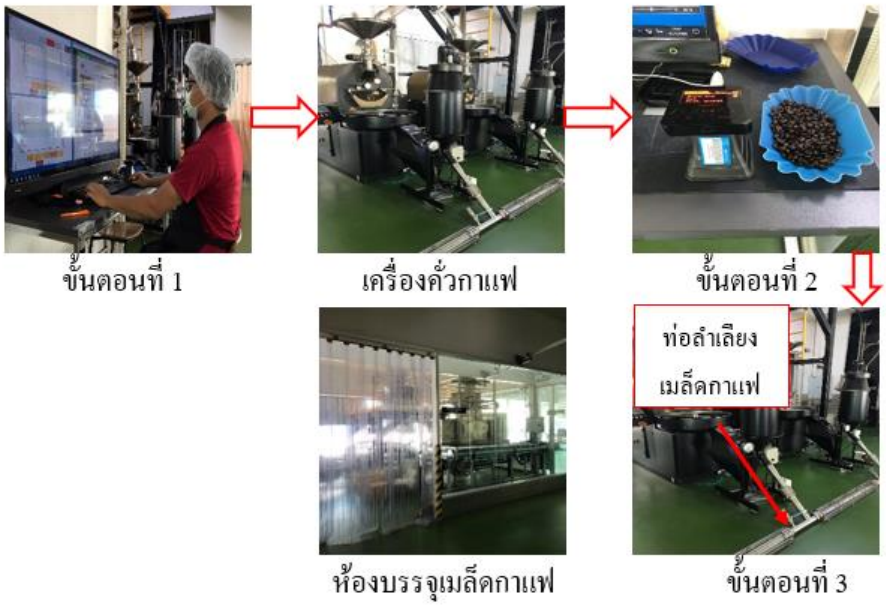
ขั้นตอนที่ 4. นำซองกาแฟที่บรรจุเสร็จเรียบร้อย ไปทำการตรวจสอบน้ำหนักให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

เมื่อทำการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ และปรับตั้งค่าน้ำหนักเมล็ดกาแฟที่เครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติเสร็จเรียบร้อยจึงเริ่มทำการบรรจุเมล็ดกาแฟ

## 4.3 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (หลังการปรับปรุง)

จากการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ ในแต่ละขั้นตอนการทำงานของพนักงาน ได้มีการปรับเปลี่ยนลักษณะการทำงานใหม่ และแสดงขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

4.3.1 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 (หลังการปรับปรุง) แสดงดังในภาพที่ 4.2




**ภาพที่ 4.2** ลักษณะการทำงานของพนักงานคนที่ 1 หลังการปรับปรุง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จากภาพที่ 4.2 จากการปรับปรุงการทำงานของพนักงานคนที่ 1 พนักงานคนที่ 1 ไม่มีการเคลื่อนย้ายเมล็ดกาแฟ ไปยังจุดบรรจุเมล็ดกาแฟ จึงทำให้ไม่ต้องสูญเสียเวลาการทำงาน และมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1.พนักงานนำเมล็ดกาแฟเข้าเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟ และทำการคั่วเมล็ดกาแฟ

ขั้นตอนที่ 2.เมื่อเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟทำการงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด พนักงานทำการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดกาแฟ ก่อนการลำเลียงเมล็ดกาแฟ ไปยังพื้นที่บรรจุเมล็ดกาแฟ

ขั้นตอนที่ 3.เมื่อเมล็ดกาแฟผ่านตรวจเรียบร้อยแล้วพนักงานจึงทำการลำเลียงเมล็ดกาแฟ โดยใช้ท่อลำเลียงเมล็ดกาแฟ ไปยังพื้นที่การบรรจุเมล็ดกาแฟ เพื่อรอการบรรจุเมล็ดกาแฟ

4.3.2 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 (หลังการปรับปรุง) ดังแสดงในภาพที่ 4.3

**ภาพที่ 4.3** ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 หลังการปรับปรุง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จากภาพที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 มีการทำงานทั้งหมด 7 ขั้นตอน และมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1. หยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุกาแฟ

ขั้นตอนที่ 2. วางซองกาแฟลงบนจุดพักค่อย

ขั้นตอนที่ 3. นำซองกาแฟที่บรรจุเสร็จเรียบร้อย เคลื่อนย้ายไปยังเครื่องปิดผนึกซองกาแฟ

ขั้นตอนที่ 4. นำซองกาฟเข้าเครื่องปิดผนึกซองกาแฟ

ขั้นตอนที่ 5. เครื่องปิดผนึกซองกาแฟและซองกาแฟเลื่อนลง บนจุดพักซองกาแฟ

ขั้นตอนที่ 6. เมื่อปิดผนึกซองกาแฟครบ 1 รอบการทำงาน พนักจึงนำซองกาแฟเรียงลงลังกาแฟ

ขั้นตอนที่ 7. พนักเรียงซองกาแฟลงลังกาแฟเสร็จเรียบร้อย จึงนำลังกาแฟไปเก็บยังจุดพักลังกาแฟ

4.3.3 ลักษณะการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ได้มีการย้ายตำแหน่งหน้าที่การทำงาน และการทำงานของพนักงานลดลง 1 ขั้นตอน และแสดงตำแหน่งการทำงานใหม่ดังแสดงในตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2** เปรียบเทียบหน้าที่การทำงานของพนักงานคนที่ 3 (ก่อนและหลังการปรับปรุง)

| **ขั้นตอนการทำงาน (ก่อนการปรับปรุง)** | **ขั้นตอนการทำงาน (หลังการปรับปรุง)** |
|---|---|
| 1.ทำหน้าที่ปิดผนึกซองกาแฟ | 1.ตำแหน่งติดโล้โกซองกาแฟ |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.2** (ต่อ)

| ขั้นตอนการทำงาน (ก่อนการปรับปรุง) | ขั้นตอนการทำงาน (หลังการปรับปรุง) |
|---|---|
| 2.เรียงซองกาแฟลงลัง | 2.ขึ้นรูปลังกาแฟ |
| 3.นำลังกาแฟไปเก็บยังจุดจัดเก็บลังกาแฟ | ❖ หลังจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ขั้นตอนการปิดผนึกซองกาแฟ จัดเรียงซองกาแฟลงลัง และยกลังกาแฟไปจัดเก็บ เปลี่ยนเป็นพนักงานคนที่ 2 มาทำหน้าที่แทนพนักงานคนที่ 3 |

**4.4 การจดบันทึกเวลาขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (หลังการปรับปรุง)**

4.4.1 การจับเวลาหลังการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ได้ทำการจับเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ และนำชุดข้อมูลมาทำการคำนวณหาจำนวน $(N)$ ที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในการจับเวลาหลังการปรับปรุง และแสดงข้อมูลเวลาดังแสดงในตารางที่ 4.3

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.3** ใบบันทึกผลการจับเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (หลังการปรับปรุง)

| **ใบบันทึกการจับเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ (หลังการปรับปรุง)** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ผลิตภัณฑ์:** เมล็ดกาแฟคั่วสด | | **กระบวนการการทำงาน**: การบรรจุเมล็ดกาแฟ ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 | | | | | | | **ผู้บันทึกข้อมูล:** ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง | | |
| **ชื่อผลิตภัณฑ์:** เมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม | | | | | | | | | **หน่วย**:เวลา(วินาที) | | |
| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | | จำนวนครั้งการจับเวลาการทำงาน เวลา(วินาที) | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | $\bar{X}$ |
| 1.หยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุเมล็ดกาแฟ | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 7 | 5.5 |
| **ใบบันทึกการจับเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ (หลังการปรับปรุง)** | | | | | | | | | | | |
| **ผลิตภัณฑ์:** เมล็ดกาแฟคั่วสด | | **กระบวนการการทำงาน**: การบรรจุเมล็ดกาแฟ ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 | | | | | | | **ผู้บันทึกข้อมูล:** ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง | | |
| **ชื่อผลิตภัณฑ์:** เมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม | | | | | | | | | **หน่วย**:เวลา(วินาที) | | |
| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | | จำนวนครั้งการจับเวลาการทำงาน เวลา(วินาที) | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | $\bar{X}$ |
| 2.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2.4 |
| 3.นำซองกาฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.2 |
| 4.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 8 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5.2 |

จากตารางที่ 4.3 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบชุดข้อมูลเวลาของแต่ละขั้นตอนการทำงาน เพื่อสร้างความเชื่อมั่นของชุดข้อมูลเวลาที่ทำการจดบันทึก โดยทำการคำนวณหาจำนวน $(N)$ ที่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



เหมาะสม จึงได้เลือกชุดข้อมูล ที่ 1 คือ ขั้นตอนการตักเมล็ดกาแฟมาทำการคำนวณ และดังแสดงในสมการต่อไปนี้

สมการคำนวณหาจำนวน $(N)$

$$N = \left[ \frac{40\sqrt{10\times(307)-(55^2)}}{55^2} \right]^2$$

$$N = 23.80$$

จากการคำนวณหาจำนวน $(N)$ พบว่า จำนวนครั้งในการจับเวลาที่คำนวณที่ได้ คือ 23.80 ครั้ง ดั้งนั้นจึงต้องทำการจดบันทึกเวลาการทำงานเพิ่มเป็น 24 ครั้ง จึงได้ทำการเก็บชุดข้อมูลเพิ่ม และได้ทำการจับเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟเป็น 2 รอบ ของการบรรจุเมล็ดกาแฟ และจำนวนครั้งที่ทำการจับเวลาเท่ากับ 50 ครั้ง และกำหนดให้ 1 รอบ ของการบรรจุเมล็ดกาแฟ เท่ากับ 25 ครั้ง และแสดงการจดบันทึกข้อมูลเวลาการทำงานดังแสดงในตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4** ใบบันทึกผลการจับเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (เพิ่มหลังการปรับปรุง)

| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | จำนวนครั้งการจับเวลาการทำงาน เวลา(วินาที) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | $\bar{X}$ |
| 1.หยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุเมล็ดกาแฟ | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 5.2 |
| 2.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2.5 |
| 3.นำซองกาฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 4.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4.7 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.4** (ต่อ) ใบบันทึกผลการจับเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ (เพิ่มหลังการปรับปรุง)

| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | จำนวนครั้งการจับเวลาการทำงาน เวลา(วินาที) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | $\bar{X}$ |
| 1.หยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุเมล็ดกาแฟ | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5.4 |
| 2.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.3 |
| 3.นำซองกาฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.6 |
| 4.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 9 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 |

**ตารางที่ 4.4** (ต่อ)

| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | จำนวนครั้งการจับเวลาการทำงาน เวลา(วินาที) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | $\bar{X}$ |
| 1.หยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุเมล็ดกาแฟ | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5.1 |
| 2.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2.6 |
| 3.นำซองกาฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.1 |
| 4.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.1 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.3** (ต่อ)

| ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ | จำนวนครั้งการจับเวลาการทำงาน เวลา(วินาที) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | $\bar{X}$ |
| 1.หยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุเมล็ดกาแฟ | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 5.5 |
| 2.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2.6 |
| 3.นำซองกาฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3.7 |
| 4.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 4 | 7 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 8 | 8 | 4.8 |

4.4.2 จากการปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลหลังการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ ได้แสดงข้อมูลดังในตารางที่ 4.5

**ตารางที่ 4.5** แสดงถึงขั้นตอนการทำงานและเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม (หลังการปรังปรุง)

| **เวลาการทำงานของการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | |
|---|---|
| **ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ** | **เวลารวม(วินาที)** |
| 1.หยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุเมล็ดกาแฟ | 267 |
| 2.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 123 |
| 3.เคลื่อนย้ายซองไปยังเครื่องปิดผนึก | 18 |
| 4.นำซองกาฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 203 |
| 5.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 238 |
| **รวมเวลา** | 849 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



4.4.3 จากตารางที่ 4.5 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลขั้นตอนการทำงานและเวลาการทำงาน นำมาเขียนเป็นแผนภูมิกระบวนการไหลตารางที่ 4.6 และแผนภูกิจกรรมพหุคูณตารางที่ 4.7 เพื่อแสดงให้เห็นขั้นตอนการทำงานและเวลาการทำงาน หลังการปรับปรุง และแสดงข้อมูลดังในตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7

**ตารางที่ 4.6** แผนภูมิกระบวนการไหล Flow Process Chart กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม (หลังการปรับปรุง)

| FLOW PROCESS CHART | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CHART NO. 2 SHEET NO. 2 | SUMMARY | | | | | | | |
| ACTIVITY: การผลิตเมล็ดกาแฟ | ACTIVITY | | PRESENT | PROPOSE | SAVING | | | |
| METHOD: PRESENT/PROPOSES | OPERATION ○ | | 5 | 3 | 2 | | | |
| LOCATION: | TARANSPORT ⇨ | | 1 | 1 | 0 | | | |
| | DELAY D | | 1 | 1 | 0 | | | |
| OPERATOR (s) | INSPECTION □ | | 1 | 0 | 1 | | | |
| CHART BY. DATE: | STORAGE ▽ | | 0 | 0 | 0 | | | |
| | DISTRANCE (ม) | | 3 | 2.5 | 0.5 | | | |
| APPROVED BY. DATE: | TIME (วินาที) | | 1040 | 849 | 181 | | | |
| DESCRIPTION | TIME วินาที | DIST เมตร | SYMBOL ○ | ⇨ | D | □ | ▽ | REM |
| 1.หยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุกาแฟ | 267 | | ✖ | | | | | |
| 2.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 123 | | | | ✖ | | | |
| 3.เคลื่อนย้ายซองไปยังเครื่องปิดผนึก | 18 | 2.5 | | | | | | |
| 4.นำซองกาฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 203 | | ✖ | | | | | |
| 5.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 238 | | ✖ | | | | | |
| รวม | 849 | 2.5 | 3 | 1 | 1 | | | |

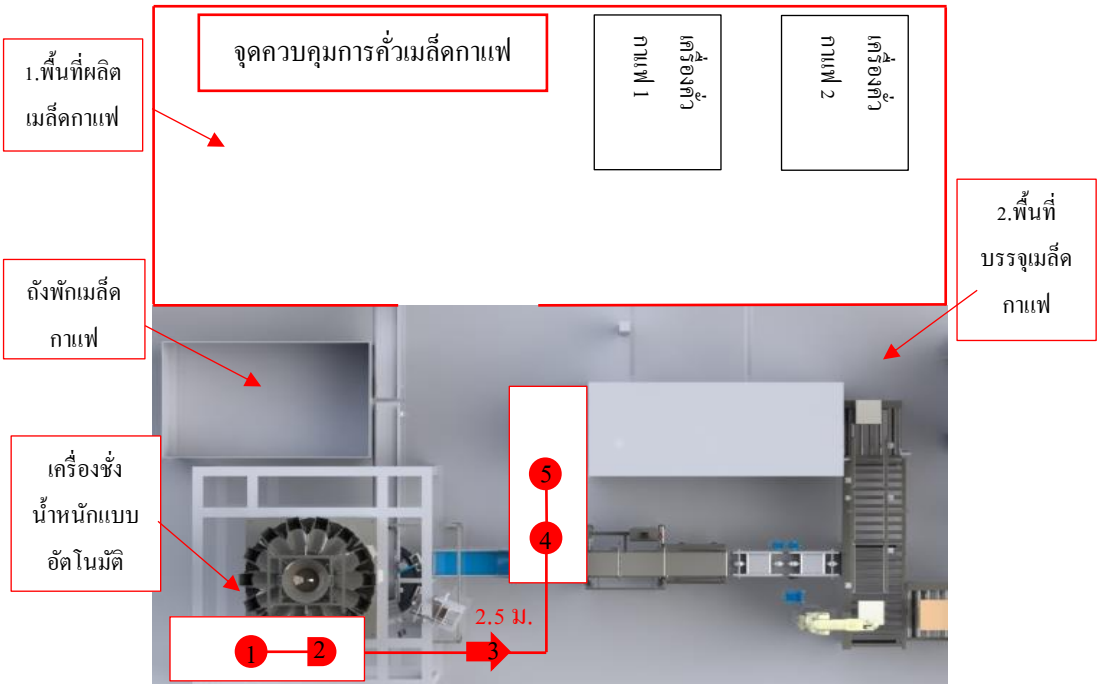
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จากตารางที่ 4.6 แผนภูมิกระบวนการไหลของการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม หลังการปรับปรุง มีขั้นตอนการทำงานลดลง 3 ขั้นตอน และใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานรวมทั้งหมด เหลือ 849 วินาที

1. ○ ขั้นตอนการทำงาน 3 ขั้นตอน ใช้เวลา 708 วินาที
2. ⇨ ขั้นตอนการทำงาน 1 ขั้นตอน ใช้เวลา 18 วินาที
3. ⊃ ขั้นตอนการทำงาน 1 ขั้นตอน ใช้เวลา 123 วินาที

จากตารางที่ 4.6 นำเขียนแผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ พบว่า มีขั้นตอนการปฏิบัติงานมี 3 ขั้นตอน ขั้นตอนการเคลื่อนย้ายมี 1 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนเคลื่อนย้ายซองเมล็ดกาแฟไปยังเครื่องปิดผนึก และมีขั้นตอนการคอยมี 1 ขั้นตอน และแสดงดังในภาพที่ 4.4




**ภาพที่ 4.4** แสดงแผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ

จากภาพที่ 4.4 แสดงถึงการจัดพื้นที่การบรรจุเมล็ดกาแฟใหม่หลังการปรับปรุง พบว่าสามารถช่วยลดระยะทางลงจากเดิม 3 เมตร ลดลงเหลือ 2.5 เมตร

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.7** แผนภูมิคนกับเครื่องจักร Man-Machine Chart กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม (หลังการปรับปรุง)

| Man-Machine Chart | | | | |
|---|---|---|---|---|
| แผนก: ผลิตเมล็ดกาแฟ | | แผนภูมิเลขที่: 2 | | |
| กิจกรรม: ขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ | | ก่อนปรับปรุง | | หลังปรับปรุง |
| | | | | ● |
| ผู้บันทึกข้อมูล: ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง | | พนักงาน | | เครื่องจักร |
| วันที่: 29/1/65 | | 1 | | 2 |
| ขั้นตอนที่ | เวลา(วินาที) | พนักงาน 1 | เครื่องจักร 1 | เครื่องจักร 2 |
| 1.หยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุกาแฟ | 267 | ■ | ■ | |
| 2.วางซองกาแฟลงจุดพักค่อย | 123 | ▒ | | |
| 3.เคลื่อนย้ายซองไปยังเครื่องปิดผนึก | 18 | ▒ | | |
| 4.นำซองกาฟเข้าเครื่องปิดผนึก | 203 | ▒ | | |
| 5.เครื่องปิดผนึกซองกาแฟ | 238 | ■ | | ■ |

| สรุปเวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร | | | |
|---|---|---|---|
| | พนักงาน 1 | เครื่องจักร 1 | เครื่องจักร2 |
| เวลาว่างงาน | 0 | 582 | 611 |
| เวลาทำงาน | 849 | 267 | 238 |
| เวลาทั้งหมด | 849 | 849 | 849 |
| % เวลาทำงาน | 100% | 31% | 28% |

■ กิจกรรมร่วม ▒ กิจกรรมอิสระ □ การว่างงาน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



จากตารางที่ 4.7 หลังจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน พบว่า เวลาการทำงานลดลงจากเดิม 1040 วินาที ลดลงเหลือ 849 วินาที และลดเวลาว่างงานของพนักงานคนที่ 2 จาก 16 วินาที เหลือ 0 วินาที และลดจำนวนพนักงานลงจากเดิม 3 คน เหลือ 1 คน

4.4.4 การวิเคราะห์ผลิตภาพแรงงาน (หลังจากการปรับปรุง) กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด เท่ากับ 849 วินาที และจำนวนผลผลิตต่อ 1 ชั่วโมงแรงงาน เท่ากับ 212 ซอง/ชั่วโมง และใช้พนักงานจำนวน 1 คน ในกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ ดังนั้น สามารถนำข้อมูลมาคิดคำนวณหาค่าผลิตภาพแรงได้แสดงดังต่อไปนี้

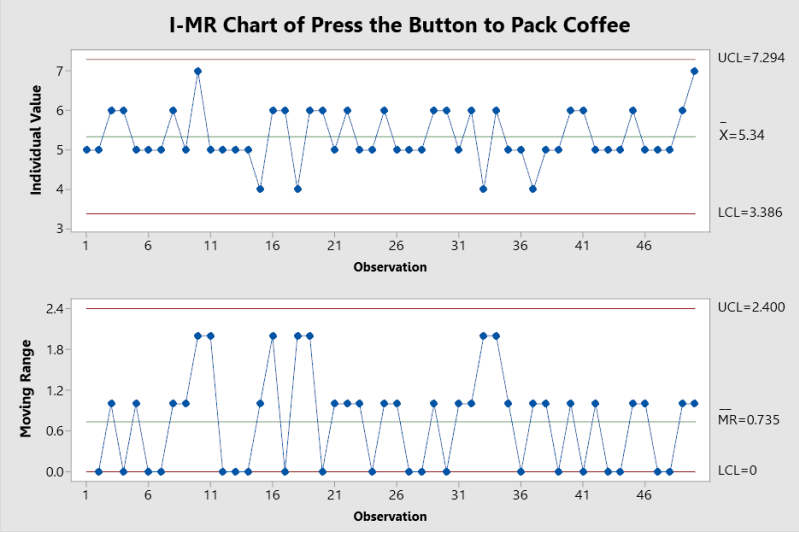
$$\text{ผลิตภาพแรงงาน} = \frac{\text{ผลผลิต}}{\text{จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิต}}$$

$$= \frac{212\text{ซอง}}{1\text{คน} \times 1\text{ชม.}}$$

ผลิตภาพแรงงาน = 212 ซองต่อคนต่อชั่วโมงแรงงาน

จากการคำนวณผลิตภาพแรงงาน พบว่า กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 87 ซองต่อคนต่อชั่วโมงแรงงาน เพิ่มขึ้นเป็น 212 ซองต่อคนต่อชั่วโมงแรงงาน และจำนวนพนักงานลดลงจากเดิม 3 คน ลดลงเหลือ 1 คน คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 66.66%

4.4.5 จากตารางที่ 4.4 จากการเก็บข้อมูลเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ (หลังการปรับปรุง) ได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ I-MR Chart โดยใช้โปรแกรม Minitap V.19 และใช้ชุดข้อมูลของขั้นตอนที่ 1 คือ ขั้นตอนการหยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุเมล็ดกาแฟ จำนวน 50 ครั้ง และแสดงดังในภาพที่ 4.5




**ภาพที่ 4.5** แสดงถึงการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนการหยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุเมล็ดกาแฟ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



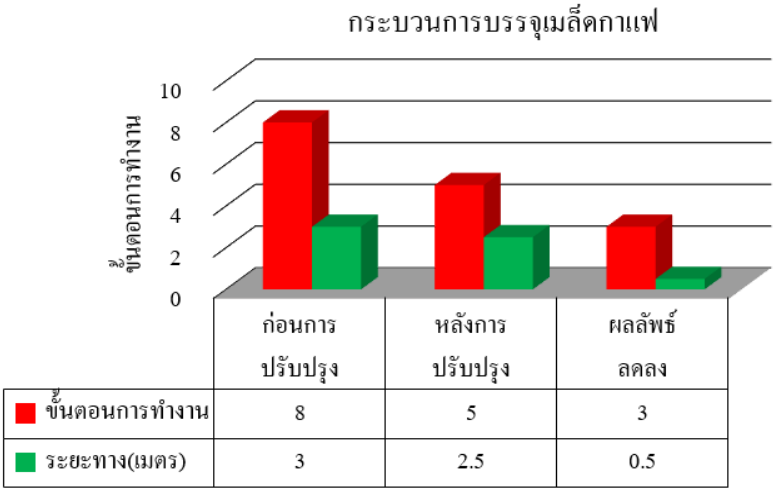
จากภาพที่ 4.5 ผู้วิจัยได้มีนำชุดข้อมูลขั้นตอนการหยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุกาแฟ และได้ทำการการกำหนดเวลาที่ 6 วินาที เขตควบคุมบนกำหนดที่ 8 วินาที และเขตเขตควบคุมล่าง กำหนดที่ 3 วินาที จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย I-MR Chart พบว่า ค่าเฉลี่ยและค่าความผันแปร การหยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุเมล็ดกาแฟ อยู่ภายใต้การควบคุมและมีความเสถียร ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 5.34 และไม่มีค่าใดที่อยู่นอกเหนือค่าพิกัดการควบคุม

ผลการทดลอง I-MR Chart จากภาพที่ 4.5 จากการกำหนดเวลาการบรรจุที่ 6 วินาที พบว่า ค่าเฉลี่ยจากเวลาขั้นตอนการหยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุกาแฟ มีเวลาเฉลี่ย ($\bar{X}$) ที่ 5.34 และเมื่อนำเวลาขั้นตอนการตักเมล็ดกาแฟก่อนการปรับปรุงมาเปรียบเทียบ พบว่า เวลาลดลงจากเดิม 13.32 วินาที ลดลงเหลือ 5.34 วินาที เท่ากับลดลง 7.98 วินาที และคิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 59.90%

**4.5 สรุปผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ**

จากการเลือกใช้หลักการ ECRS เข้ามาปรังปรุงแก้ไข พบว่า ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ลดเวลาการทำงาน เพิ่มผลผลิต และลดจำนวนพนักงานในขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ และมีข้อมูลดังนี้

4.5.1 การเปรียบเทียบขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม จากแผนภูมิกระบวนการไหล (ก่อนและหลังทำการปรับปรุง) และแสดงข้อมูลดังในภาพที่ 4.6




**ภาพที่ 4.6** แผนภูมิกระบวนการไหลของการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



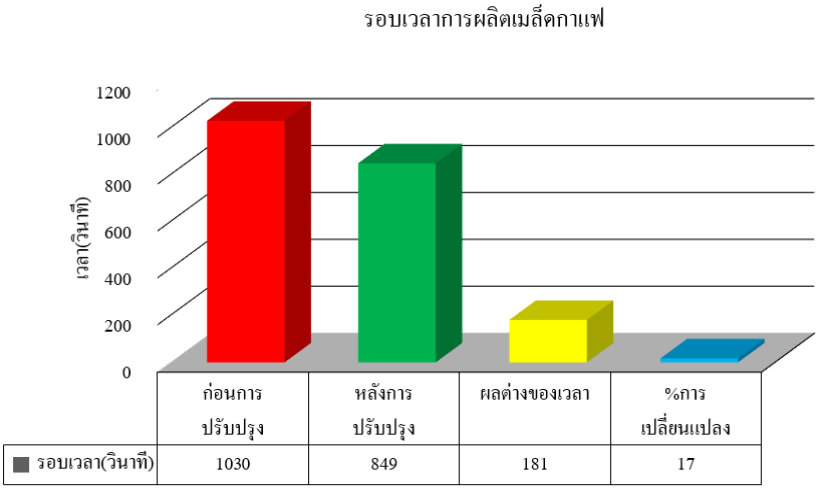
จากภาพที่ 4.6 หลังการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน พบว่า มีขั้นตอนการทำงานที่ลดลง และระยะทางการเดินทางของพนักงานลดลง และมีข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ◯ ก่อนการปรังปรุงกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ 8 ขั้นตอน หลังปรับปรุง ลดลง เหลือ 5 ขั้นตอน เท่ากับ ลดลง 3ขั้นตอน และคิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 37.5%

2. □ ก่อนการปรังปรุงกระบวนการชั่งน้ำหนักเมล็ดกาแฟ 1 ขั้นตอน หลังการปรับปรุง ได้ปรับเปลี่ยนวิธีการชั่งน้ำหนักเมล็ดกาแฟ เป็นการเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ จึงทำให้ขั้นตอนการทำงาน ลดลง 1 ขั้นตอน

3. ระยะทางการเดินของพนักงานก่อนการปรับปรุงใช้ระยะเวลาการเดินทางทั้งหมด 3 เมตร หลังการปรุงปรับ ระยะทางเหลือ 2.5 เมตร ระยะทางลดลง เท่ากับ 0.5 เมตร และคิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 16.66%

4.5.2 การเปรียบเทียบแผนภูมิคนกับเครื่องจักร Man-Machine Chart กระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม และแสดงข้อมูลดังในภาพที่ 4.8




**ภาพที่ 4.7** แผนภูมิกิจกรรมคนกับเครื่องจักร (ก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง)

จากภาพที่ 4.7 พบว่า ก่อนการปรับปรุงกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด 1040 นาที หลังการปรับปรุง ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด 849 วินาที และเวลาในการทำงานลดลง 181 วินาที คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 17.57%

4.5.3 การเปรียบอัตราการผลผลิตเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม ซอง/(วินาที) (ก่อนและหลังการปรับปรุง) และแสดงข้อมูลดังในตารางที่ 4.8

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

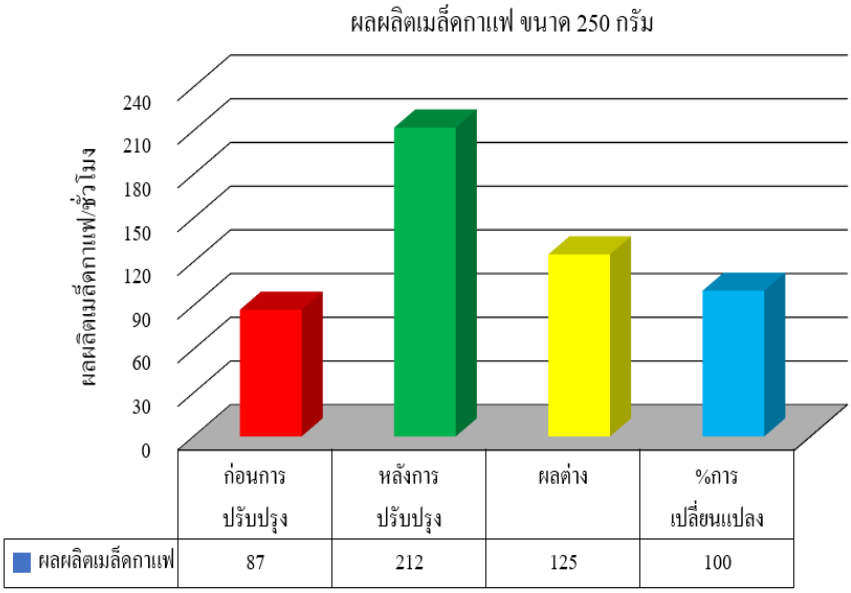


**ตารางที่ 4.8** การเปรียบอัตราผลผลิตเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม ซอง/(วินาที)

| รายการ | ผลผลิต (ก่อนปรับปรุง) ซอง/(วินาที) | ผลผลิต (หลังปรับปรุง) ซอง/(วินาที) | ผลต่างของเวลา ซอง/(วินาที) | %การเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|---|---|
| ซองกาแฟ | 41.2 | 16.98 | ลดลง 24.22 | 58.78% |

จากตารางที่ 4.8 การกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟก่อนการปรับปรุง ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน 1 ซอง เท่ากับ 41.2 ซอง/วินาที และหลังการปรับปรุงกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ พบว่า เวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ 1 ซอง ลดลงเหลือ 16.98 ซอง/วินาที และคิดเป็นเวลาที่ลดลง เท่ากับ 24.22 ซอง/วินาที และคิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลง เท่ากับ 58.78 %

4.5.4 การเปรียบอัตราการผลผลิตเมล็ดกาแฟ ขนาด 250 กรัม ซอง/ชั่วโมง (ก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุง) และแสดงข้อมูลดังในภาพที่ 4.9




**ภาพที่ 4.8** อัตราผลผลิตเมล็ดกาแฟต่อ 1 ชั่วโมงของการทำงาน

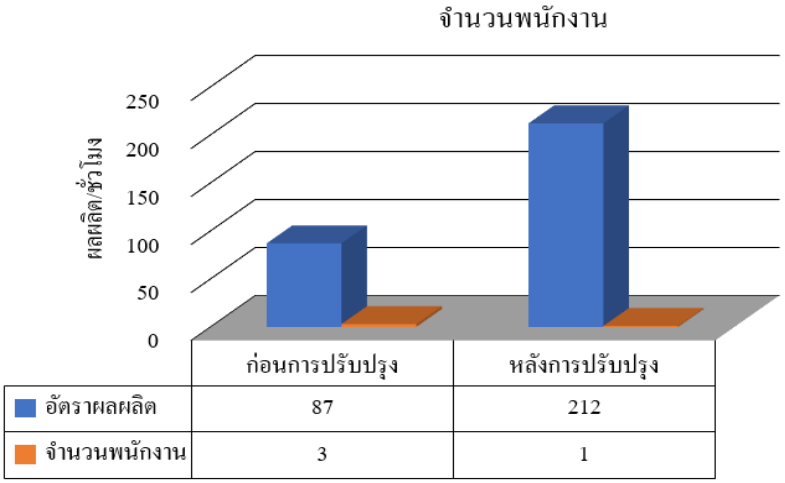
จากภาพที่ 4.8 พบว่า อัตราผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 87 ซองต่อคนต่อชั่วโมงแรงงาน เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 212 ซองต่อคนต่อชั่วโมงแรง และคิดเป็นผลต่างของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



125 ซองต่อคนต่อชั่วโมงแรง และคิดเป็นร้อยละการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 100% ของกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น

4.5.5 การเปรียบเทียบจำนวนพนักงานและผลผลิตต่อ 1 ชั่วโมงแรงงาน (ก่อนการและหลังการปรับปรุง) และแสดงข้อมูลดังในภาพที่ 4.11




**ภาพที่ 4.9** เปรียบเทียบจำนวนพนักงานและอัตราผลผลิต

จากภาพที่ 4.9 หลังการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน และได้จัดทำอุปกรณ์ท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ พบว่า ช่วยให้ลดจำนวนพนักงานในกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ และจำนวนพนักงานลดลงจากเดิม ที่ใช้จำนวนพนักงานในกระบวนการบรรจุทั้งหมด 3 ลดลงเหลือ 1 คน เท่ากับลดจำนวนพนักงานลงได้ 2 คน และคิดเป็นร้อยละการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 66.66%

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 5
# สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยได้ค้นพบปัญหาการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม ปริมาณการผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมายของทางโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา จึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตเมล็ดกาแฟมาวิเคราะห์ปัญหา เพื่อค้นหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข ให้กับโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ค้นพบแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยเลือกใช้หลักการ ECRS เข้ามาปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม จึงได้มีการออกแบบและจัดสร้างอุปกรณ์สนับสนุนการทำงาน คือ ท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟมีลักษณะแบบไซโคลน (Cyclone) เป็นอุปกรณ์ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่มีความซับซ้อนให้กับพนักงาน

ผลจากการเลือกใช้หลักการ ECRS และทำการติดตั้งท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ ให้กับโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ ขั้นตอนการทำงาน เวลาการทำงาน ปริมาณผลผลิต และจำนวนพนักงานที่ใช้ในขั้นตอนกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟ และสรุปผลการดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ด พบว่า ขั้นตอนการทำงานก่อนการปรับปรุงจากเดิม 8 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 5 ขั้นตอน คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 37.5% และระยะทางการเคลื่อนย้ายเมล็ดกาแฟ ก่อนการปรับปรุงจากเดิม 3 เมตร หลังการปรับปรุงลดลงเหลือ 2.5 เมตร และคิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 16.6% และสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานจากเดิม 1040 วินาที และหลังการปรับปรุงลดลงเหลือ 849 คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 17.57% และจำนวนพนักงานในกระบวนการผลิตจากเดิม 3 คน ลดลงเหลือ 1 คน คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 66.66% และอัตราผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากเดิม 87 ซอง ต่อคนต่อชั่วโมงแรงงาน เพิ่มขึ้นเป็น 212 ซอง/ชั่วโมง และคิดเป็นผลต่างที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 125 ซอง ต่อคนต่อชั่วโมงแรงงาน และคิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 100% ของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**5.2 อภิปรายผลการวิจัย**

จากการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้นำหลักการ ECRS เข้ามาปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนกระบวนการบรรจุผลิตเมล็ดกาแฟ และแสดงข้อมูลการปรับปรุงได้ดังต่อไปนี้

E (Eliminate) พบว่า งานที่สามารถกำจัดออกได้ คือ ขั้นตอนการเคลื่อนย้ายเมล็ดกาแฟของพนักงานคนที่ 1 และสามารถลดระยะเวลาการทำงานลง 16 วินาที

C (Combine) งานที่สามารถรวมกันได้ คือ การตักเมล็ดกาแฟขึ้นเครื่องชั่งน้ำหนักเปลี่ยนเป็นเครื่องชั่งน้ำหนักแบบอัตโนมัติ สามารถลดระยะเวลาการบรรจุเมล็ดกาแฟ ลดลงจากเดิม 13 วินาที ลดลงเหลือ 6 วินาที คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 53.84% และสามารถลดจำนวนพนักงานลง 1 คน

R (Rearrange) งานที่จัดเรียงใหม่ พบว่า หลังจากการจัดพื้นที่บรรจุเมล็ดใหม่ ช่วยลดระยะทางการเคลื่อนย้ายเมล็ดกาแฟ จากเดิม 3 เมตร ลดลงเหลือ 2.5 เมตร และคิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 16.6%

S (Simplify) การทำให้งานง่ายขึ้น คือ วิธีการบรรจุเมล็ดกาแฟ ปรับเปลี่ยนจากการใช้มือบรรจุเมล็ดกาแฟ มาเป็นการใช้ท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ ทำให้รอบเวลากระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟลดลง 181 วินาที เมื่อรอบเวลาการบรรจุลดลง ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 125 ซองต่อคนต่อชั่วโมง และคิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 100 % และสามารถช่วยลดจำนวนพนักงานลง 1 คน

**5.3 ข้อเสนอแนะ**

5.3.1 ได้มีการนำเสนอทางบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา ให้มีการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ให้จัดอยู่ในระบบการผลิตเมล็ดกาแฟแบบอัตโนมัติ โดยการมีปรับปรุงเครื่องปิดผนึกซองกาแฟแบบอัตโนมัติ ที่ทางบริษัทใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถบรรจุซองกาแฟขนาด 250 กรัม เพื่อเป็นการวางแผนการผลิตในอนาคต ที่กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

5.3.2 จากผลการทดลองเวลาของขั้นตอนการหยิบซองกาแฟและกดปุ่มบรรจุกาแฟ ได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ I-MR Chart จากแผนภูมิดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงเวลาการบรรจุ ว่าค่าเวลา อยู่ภายใต้การควบคุมและมีความเสถียร ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 5.34 และไม่มีค่าใดที่อยู่นอกเหนือค่าพิกัดการควบคุม จึงสามารถนำชุดเวลาไปช่วยในการตัดสินใจ ในเรื่องของการสั่งผลิตเมล็ดกาแฟให้ทันต่อความต้องการของทางบริษัท

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



5.3.3 การปรับปรุงลดขั้นตอนกระบวนการบรรจุเมล็ดกาแฟ ยังมีข้อมูลในบางขั้นตอนที่ต้องทำการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟขนาด 250 กรัม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพขั้นตอนการทำงานให้สูงขึ้น

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บรรณานุกรม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# บรรณานุกรม

**ภาษาไทย**


รุ่งเพรช สุวรรณ.(2557).*การเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต: การบรรจุน้ำนมข้าวโพด*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

จุฑาทิพย์ โค้วคาศัย.(2549).*การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า*.วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มีนา ล่อซุ่นนี้.(2561).*การเพิ่มผลผลิตในโรงงานแปรรูปปลาทูน่ากระป๋อง*.วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาลัยสยาม.

วุฒิพร ศรีไพโรจน์.(2558).*ปรับปรุงกระบวนการผลิตและมอบหมายคนต่อสายการผลิตเพื่อลดต้นทุนแรงงาน*.วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาลัยธรรมศาสตร์.

จุรารัตน์ ใจวารี.(2557).*การปรับปรุงกระบวนการตรวจวัดขนาดชิ้นงานโดยการลดความสูญเปล่า*.

ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี.(2547). *Solid Works Advan Part and Assembly*. กรุงเทพฯ:ซีเอ็ดยูเคชัน.

ธิดาเดียว มยุรีสวรรค์.(2553). *สถิติสำหรับวิศวกรรม และวิทยาศาสตร์*. สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ,

วันชัย ริจิรวนิช. ชอุ่ม พลอยมีค่า. (2551). *เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม*. กรุงเทพฯ. โรงพิมพแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รชฏ ขำบุญ. พ่องใส เพ็ชรรักษ์.อาทร จิตสุนทรชยักุล. กิตติชยั อธิกุลรัตน์. โสมสกาว สนิท วงศ์ณอยุธยา. ศิรัตน์ แจ้งรักษ์สกุล. แปลและเรียบเรียง ดร.จินตนัย ไฟรสณฑ์.(2551). *การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ*. สำนักพิมพ์ บริษัท เพียร์สันเอด์ดูเคชั่นอินโดไชน่า จำกัด.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# ภาคผนวก

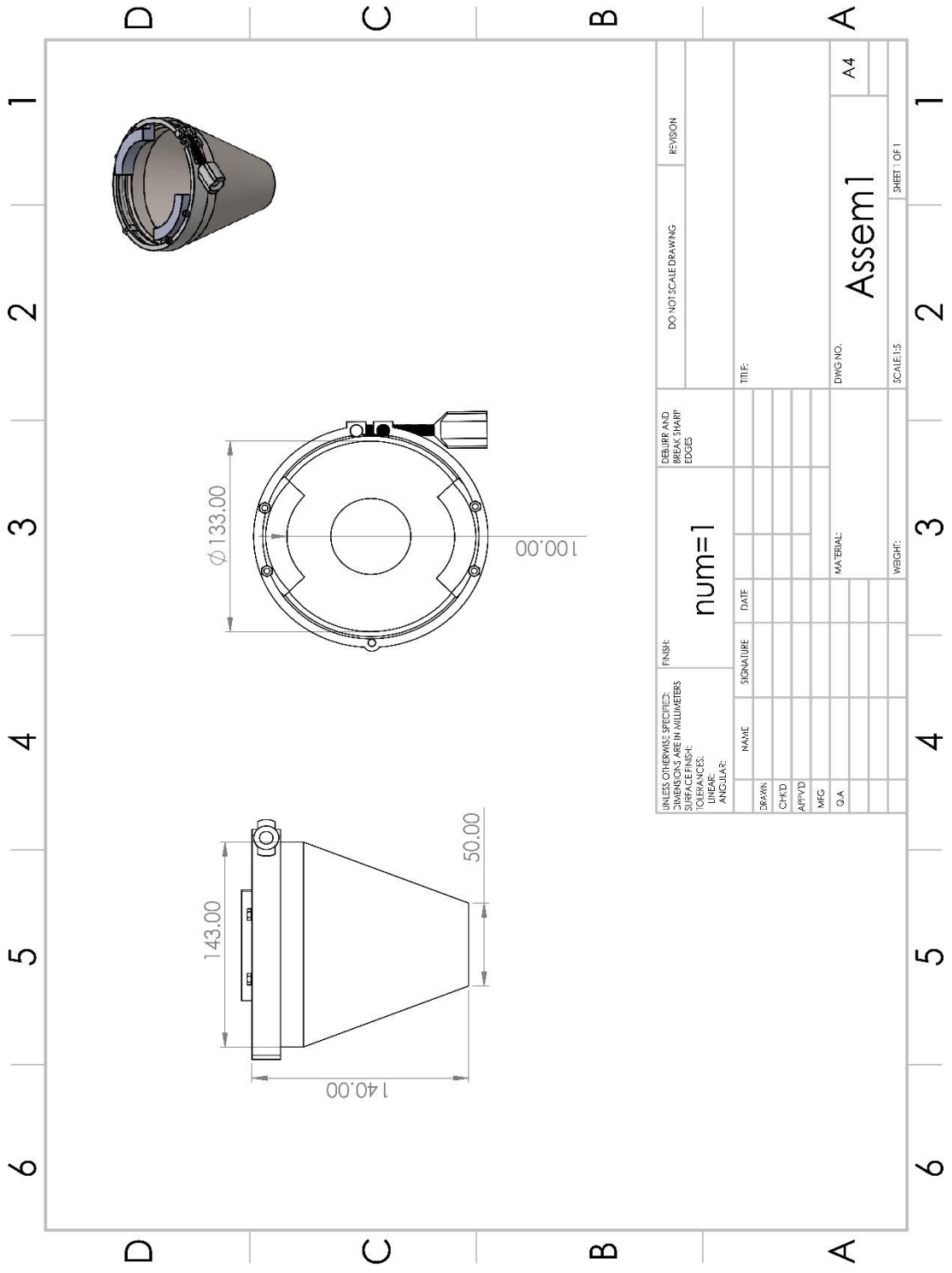
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# ภาคผนวก ก
# การออกแบบชิ้นงานโดยใช้โปรแกรม Solid Works 2020

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ชุดท่อกรวยบรรจุเมล็ดกาแฟ ขนาดซองกาแฟ 250 กรัม**



DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



## ประวัติผู้เขียน

| | |
|---|---|
| ชื่อ-นามสกุล | ศิริศักดิ์ จันทร์สว่าง |
| ประวัติการศึกษา | ปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ<br>คณะวิศกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ |
| ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน | พ.ศ.2561-ปัจจุบัน วิศวกรหุ่นยนต์และวิจัย<br>หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยี หุ่นยนต์และนวัตกรรม<br>คณะวิศกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ |