การปรับปรุงสายการผลิตสำหรับโรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋อง

นาย จิรวุฒิ ทวิชศรี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-346-397-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR CANNED FISH INDUSTRY

Mr. Jirawoot Thawitchasi

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-346-397-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงสายการผลิตสำหรับโรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋อง
โดย	นาย จิรวุฒิ ทวิชศรี
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จิรวุฒิ ทวิชศรี : การปรับปรุงสายการผลิตสำหรับโรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋อง
(PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR THE CANNED FISH INDUSTRY)
อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วันชัย ริจิรวนิช ,174 หน้า, ISBN 974-346-397-6

การศึกษาสภาพการผลิตและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นของโรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋องนี้ เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต จากผลการศึกษาพบว่าโรงงานมีอัตราการผลิตต่ำ เนื่องจากการขาดแคลนวัตถุดิบกระบวนการผลิตไม่ทันสมัย วิธีการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ มีผลทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรต่ำ แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาข้างต้นคือ การปรับปรุงด้านวัตถุดิบนำเข้าซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตสูงขึ้นโดยตรง และเพื่อจะให้สามารถรองรับกับการเพิ่มขึ้นของวัตถุดิบในอนาคต จึงได้มีการปรับปรุงด้านเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต วิธีการผลิต แรงงานที่ใช้ในการผลิต รวมทั้งการจัดผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ การศึกษาจึงมีลักษณะการเตรียมการเพื่อรองรับสภาพการผลิตที่สูงขึ้น ในการศึกษานี้พบว่ามีผลผลิตสูงขึ้นจาก 223,131 กระป๋อง/เดือน เป็น 429,734 กระป๋อง/เดือน และมีแนวโน้มจะเพิ่มผลผลิตมากขึ้นอีกถ้าสามารถจัดหาวัตถุดิบได้เพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา .....วิศวกรรมอุตสาหการ.... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2543..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4170256021 : MAJOR : INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD : PRODUCTIVITY/ IMPROVEMENT/ CANNED FISH INDUSTRY

JIRAWOOT THAWITCHASI : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR THE CANNED FISH INDUSTRY. THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR VANCHAI RIJIRAVANICH , Ph.D., 174 PP. ISBN 974-346-397-6

The analysis of the production problems in the canned fish factory is aimed at increasing the productivity. From the study, it reveals that the production rate is relatively low compared to the capacity due mainly to the lack of raw materials. Meanwhile, it results in low utilization of machines. The improvement of production methods, labor requirements and plant layout are needed to prepare for production expansion. Recent production increases from 223,131 can/month to 429,734 can/month and there exists a tendency to increase the production rate in the future.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department.....Industrial Engineering..... Student's signature.....

Field of study.....Industrial Engineering..... Advisor's signature.....

Academic year.....2000..... Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช อาจารย์ที่ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา และให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เหรียญ บุญดีสกุลโชค ประธานกรรมการสอบวิทยานิพจน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร กรรมการสอบ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง ต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ต่าง ๆ ฉบับนี้ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความเมตตาอบรมสั่งสอนความรู้

พร้อมกันนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณ ธนภูมิ เดชเทวัญดำรง เจ้าของกิจการโรงงานตัวอย่างที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปศึกษาวิจัย ตลอดจนให้การสนับสนุนรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นเป็นอย่างดี รวมทั้งคุณคุณากร พิพัฒน์คุณธรรม และอาจารย์ปราโมทย์ ธรรมรัตน์ ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์

ท้ายสุดนี้ขอขอบพรคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ซึ่งให้การสนับสนุนในด้านการเงิน และคอยให้กำลังใจแด่ข้าพเจ้าเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

จิรวุฒิ ทวิชศรี

31 พฤษภาคม 2543

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญรูป..... ฎ

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 บทนำ..... 1

1.2 ภูมิหลัง..... 2

1.3 สภาพปัญหาที่พบในปัจจุบัน..... 10

1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย..... 14

1.5 ขอบเขตของการศึกษา..... 14

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 14

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 15

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 16

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย..... 16

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 59

3. การศึกษาสภาพทั่วไปของการผลิต..... 64

3.1 สภาพการผลิตในปัจจุบัน..... 64

3.2 สภาพปัญหาที่พบในการผลิต..... 82

4. การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการผลิต..... 86

4.1 การวิเคราะห์ด้านเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต..... 87

4.2 การวิเคราะห์ด้านแรงงานที่ใช้ในการผลิต..... 89

4.3 การวิเคราะห์ด้านการจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ..... 91

4.4 การวิเคราะห์ด้านวิธีการผลิตของโรงงาน..... 103

4.5 การวิเคราะห์ด้านวัตถุดิบ..... 113

บทที่ หน้า

5. แนวทางปรับปรุงสายการผลิต..... 114
5.1 การปรับปรุงด้านเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต..... 114
5.2 การปรับปรุงด้านวัตถุดิบนำเข้า..... 119
5.3 การปรับปรุงด้านวิธีการผลิต..... 121
5.4 การกำหนดจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิต..... 131
5.5 การปรับปรุงด้านการจัดผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ..... 134
5.6 ผลการดำเนินงาน..... 160
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 163
6.1 สรุปผลการวิจัย..... 163
6.2 ข้อเสนอแนะ..... 167
รายการอ้างอิง..... 168
ภาคผนวก..... 169
ประวัติผู้เขียน..... 174

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ชื่อสินค้า ฉลาก ลักษณะของกระป๋องและชนิดของฝาที่ใช้ในการจำหน่าย..... 5
1.2 สถิติการจำหน่ายปลาเกล็ดขาวและปลาแป้นแก้วอบกรอบปรุงรสตั้งแต่
เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542..... 6
1.3 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตและกำลังการผลิต..... 8
1.4 สถิติของปลาทอดที่ส่งเข้ามาผลิตตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542... 9
1.5 ผลผลิตตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542..... 10
1.6 จำนวนชั่วโมงตู้อบที่ชำรุดและทำงานตั้งแต่
เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542..... 11
1.7 จำนวนคนงานที่มีตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542..... 12
1.8 จำนวนครั้งที่มีการหยุดการผลิตจากการสุ่มงาน 100 วัน ตั้งแต่
เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542..... 13
3.1 ผลผลิตและร้อยละของกระป๋องที่ใส่พลาสติกหดและไม่ใส่พลาสติกหด
ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542..... 69
3.2 สถิติของปลาทอดที่ส่งเข้ามาทำการผลิตตั้งแต่
เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542..... 72
3.3 ลักษณะงานและจำนวนคนปฏิบัติการในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ
ผลิตปลาอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋อง..... 79
4.1 ชั่วโมงการทำงานจริงของเครื่องจักรต่าง ๆ ในการผลิต..... 88
4.2 การใช้ประโยชน์ของเครื่องจักรตามกำลังการผลิต..... 88
4.3 จำนวนพนักงานและอัตราการผลิตในขั้นตอนแต่ละขั้นตอน..... 90
4.4 การหยุดของสายการผลิตจากการสุ่มตัวอย่าง..... 90
4.5 จำนวนกระป๋องที่ตกระหว่างขั้นตอนการตักและขั้นตอนการชั่ง..... 92
4.6 จำนวนกระป๋องที่บุบ..... 92
4.7 จำนวนกระป๋องที่ไม่ติดฉลาก..... 105
4.9 อัตราการทำงานในแต่ละกระบวนการ..... 99
5.1 เวลาที่ใช้ในขั้นตอนการอบก่อนและหลังจากการใช้เครื่องปั่นเอาน้ำมันออกก่อน..... 117
5.2 ค่าแก๊สและปริมาณผลผลิตก่อนและหลังการใช้เครื่องปั่นแห้ง..... 117

ตารางที่ หน้า

5.3 รายละเอียดของแหล่งส่งปลาทอดแหล่งต่าง ๆ 119
5.4 ปริมาณปลาทอดที่นำเข้ามาผลิตจำแนกตามผู้ขายตั้งแต่
เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543 120
5.5 จำนวนกระป๋องที่ไม่ติดฉลากตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2542 123
5.6 ลักษณะงานและจำนวนคนปฏิบัติการในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต 133
5.7 จำนวนกระป๋องที่บุบหลังจากการใช้รางที่จัดทำขึ้น 136
5.8 ความหมายของตัวอักษรที่ใช้แสดงระดับความสัมพันธ์ 137
5.9 เหตุผลของความสัมพันธ์ 137
5.10 สรุปความสัมพันธ์ของคู่กิจกรรมกับหน่วยงาน 139
5.11 ระยะทางเปรียบเทียบการจัดผังโรงงานทั้ง 3 แบบ 158
5.12 การประเมินรูปแบบผังโรงงาน 159
5.13 ผลผลิตตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543 160
6.1 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง 166
ก-1 เวลาไปสุ่มตัวอย่าง 171

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	ผังการจัดองค์กรในปัจจุบัน	4
1.2	การเปรียบเทียบผลผลิตและกำลังการผลิตระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542	11
2.1	สัดส่วนของมาตรฐานเวลาการผลิต	35
2.2	การขนถ่ายวัสดุกับองค์ประกอบที่สำคัญ	40
2.3	แผนภาพแสดงความสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ	41
2.4	การวิเคราะห์ระบบการขนถ่ายวัสดุเพื่อเลือกใช้ระบบที่เหมาะสม	46
3.1	วิธีการผสมปลาทอดกับเครื่องปรุงรส	64
3.2	การตักปลาที่ผสมเครื่องปรุงรสแล้วใส่ถาด	65
3.3	การเรียงถาดในตู้อบ	65
3.4	การตักปลาบรรจุกระป๋อง	66
3.5	การชั่งน้ำหนัก	66
3.6	สายพานลำเลียง	67
3.7	การปิดฝากระป๋องโดยใช้เครื่องอัตโนมัติ	67
3.8	การเปลี่ยนฉลากที่ใช้ในเครื่องปิดฉลาก	68
3.9	การเก็บกระป๋องบรรจุใส่ลัง	68
3.10	กระบวนการผลิตปลาเกล็ดขาวและปลาแป้นแก้วบรรจุกระป๋อง	70
3.11	เครื่องผสมและตู้อบที่ใช้	75
3.12	เครื่องปิดฝาแบบอัตโนมัติ	76
3.13	เครื่องปิดฉลาก	77
3.14	เครื่อง shrink	77
3.15	ผังโรงงานของบริษัท	81
4.1	ผังก้างปลาแสดงปัจจัยที่ส่งผลให้ผลผลิตต่ำ	86
4.2	การไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยและห่อพลาสติกหด	93
4.3	การไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยไม่ห่อพลาสติกหด	94
4.4	การไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงสูงและห่อพลาสติกหด	95
4.5	การไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงสูงไม่ห่อพลาสติกหด	96

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ หน้า

4.6 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยห่อพลาสติกหด.... 97
4.7 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยไม่ห่อพลาสติกหด 98
4.8 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงสูงห่อพลาสติกหด.... 99
4.9 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงสูงไม่ห่อพลาสติกหด 100
4.10 ใบตรวจสอบการขนถ่ายวัสดุเกี่ยวกับข้อมูลทั่ว ๆ ไป..... 101
4.11 ใบตรวจสอบการขนถ่ายวัสดุเกี่ยวกับวิธีการขนถ่ายวัสดุ..... 102
4.12 แผนภูมิคน – เครื่องจักรของการผสม..... 104
4.13 การประทับวันหมดอายุในลักษณะที่ช้า..... 106
4.14 การประทับวันหมดอายุในลักษณะที่เร็ว..... 107
4.15 การบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติกในลักษณะที่ช้า..... 108
4.16 การบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติกในลักษณะที่เร็ว..... 109
4.17 การบรรจุกระป๋องใส่ลังในลักษณะที่ช้า..... 110
4.18 การบรรจุกระป๋องใส่ลังในลักษณะที่เร็ว..... 112
5.1 ลักษณะของเครื่องปั่นตามที่ออกแบบ..... 116
5.2 ลักษณะของเครื่องปั่นตามที่ได้ทดลองทำขึ้น..... 116
5.3 แผนภูมิคน – เครื่องจักรของการผสมเครื่องปรุงรส (วิธีใหม่)..... 122
5.4 กล่องใส่ฝาที่ผ่านการประทับวันที่หมดอายุที่ออกแบบ..... 125
5.5 การประทับวันหมดอายุวิธีที่ปรับปรุงใหม่..... 126
5.6 ถาดบรรจุกระป๋องสำหรับใส่ถุงพลาสติกที่ออกแบบ..... 127
5.7 การบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติกวิธีที่ปรับปรุงใหม่..... 128
5.8 การบรรจุกระป๋องใส่ลังวิธีที่ปรับปรุงใหม่..... 130
5.9 Top view ของรางไหลที่จัดทำขึ้น..... 135
5.10 Side view ของรางไหลที่จัดทำขึ้น..... 135
5.11 แผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม..... 138
5.12 ไดอะแกรมความสัมพันธ์ของกิจกรรม..... 141
5.13 ไดอะแกรมความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้ว..... 141

รูปที่ หน้า

5.14 ผังโรงงานแบบที่ 1..... 143
5.15 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงผังโรงงานแบบที่ 1 ห่อพลาสติกหด..... 144
5.16 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงผังโรงงานแบบที่ 1 ไม่ห่อพลาสติกหด..... 145
5.17 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูง ห่อพลาสติกหด ของผังโรงงานแบบที่ 1..... 146
5.18 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูง ไม่ห่อพลาสติกหด ของผังโรงงานแบบที่ 1..... 147
5.19 พื้นที่การทำงานของพนักงานก่อนการปรับปรุง..... 148
5.20 พื้นที่การทำงานของพนักงานตามผังแบบที่ 1..... 149
5.21 ผังโรงงานแบบที่ 2..... 151
5.22 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยผังโรงงานแบบที่ 2 ห่อพลาสติกหด..... 152
5.23 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยผังโรงงานแบบที่ 2 ไม่ห่อพลาสติกหด..... 153
5.24 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงสูงผังโรงงานแบบที่ 2 ห่อพลาสติกหด..... 154
5.25 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงสูงผังโรงงานแบบที่ 2 ไม่ห่อพลาสติกหด..... 155
5.26 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูง ห่อพลาสติกหด ของผังโรงงานแบบที่ 2..... 156
5.27 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูง ไม่ห่อพลาสติกหด ของผังโรงงานแบบที่ 2..... 157
5.28 เปรียบเทียบผลผลิตก่อน ระหว่าง และหลังการปรับปรุง..... 161

บทที่ 1

บทนำ

ในปี พ.ศ.2540 ประเทศไทยต้องเผชิญกับภาวะถดถอยทางเศรษฐกิจ และได้ทวีความรุนแรงมากขึ้นซึ่งส่งผลมาจากการขาดความน่าเชื่อถือของสถาบันการเงิน การชะลอตัวของการส่งออก ชาวต่างชาติชะลอการลงทุนในประเทศ และเงินตราต่างประเทศไหลออกอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยได้เปลี่ยนระบบแลกเปลี่ยนเงินตราเป็นแบบลอยตัว เพื่อเพิ่มข้อได้เปรียบของการแข่งขันในตลาดส่งออกโดยรวม แต่ก็ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆ ที่ต้องนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นมาก แต่จากการที่อุตสาหกรรมอาหารกระป๋องเป็นอุตสาหกรรมชนิดที่ใช้วัตถุดิบภายในประเทศที่เป็นผลิตผลทางการเกษตรได้ทั้งหมวดกสิกรรม หมวดปศุสัตว์ และหมวดการประมง อันนับได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่จะเอื้ออำนวยประโยชน์อย่างใหญ่หลวงต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าสินค้าประเภทอาหารกระป๋องเข้ามามีบทบาทในการพัฒนาอุตสาหกรรมมากขึ้น โดยเฉพาะปลาทะเลเป็นอุตสาหกรรมการประมงที่มีการแปรรูปในลักษณะต่าง ๆ และไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกอาหารเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก จึงถือได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสัมพันธ์และสนับสนุนชาวประมงให้มีอาชีพและรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นอุตสาหกรรมที่แปรสภาพผลผลิตทางประมงให้มีสภาพเป็นผลผลิตทางอุตสาหกรรม เพื่อเป็นการพัฒนาด้านการประมงควบคู่ไปกับอุตสาหกรรมก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ในสินค้าแทนการจำหน่ายเป็นปลาสดซึ่งมีมูลค่าต่อหน่วยที่ต่ำ ประกอบกับอุตสาหกรรมนี้จัดเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานมากกว่าเครื่องจักร (Labor Intensive) จึงเป็นการสร้างงานให้กับคนท้องถิ่น กระจายรายได้สู่ชนบท นอกจากนี้ยังมีความสำคัญอื่นอีก เช่น

- เนื่องจากปลาทะเลจัดเป็นผลผลิตทางการประมงประเภทที่เน่าเสียง่าย การนำมาแปรรูปโดยการบรรจุกระป๋องจะเป็นการรักษาสภาพ ไม่ทำให้เกิดการสูญเสีย ทิ้งผลผลิตที่เหลือค้างโดยเปล่าประโยชน์
- โรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋องมักอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ ดังนั้นจึงเป็นการก่อให้เกิดการเจริญเติบโตในแหล่งนั้น ๆ ทำให้มีการพัฒนาในด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ
- เป็นการสนับสนุนอาชีพด้านการประมง ให้มีการพัฒนาให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการช่วยยกฐานะของชาวประมงให้มีความเป็นอยู่ดียิ่งขึ้น
- เป็นอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตภาชนะบรรจุ เช่น กระป๋อง กล่อง เป็นต้น

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ภาครัฐบาลได้มีมาตรการในการผลักดันให้มีผู้เข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมนี้มากขึ้นและประกอบกับวิถีการดำรงค์ชีวิตในสังคมปัจจุบันต้องการความสะดวกรวดเร็ว ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารบรรจุกระป๋องเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เกิดความต้องการจากบริโภคมากขึ้น ดังนั้นจึงทำให้อุตสาหกรรมผลิตอาหารบรรจุกระป๋องมีการแข่งขันกันสูงและขยายตัวอย่างรวดเร็ว

โดยสรุป อาจกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมการผลิตปลาบรรจุกระป๋อง จัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยที่ไม่อาจมองข้ามไปได้ ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีทางการผลิต การจัดการผลิต และการควบคุมคุณภาพ ซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งในการสนับสนุนให้อุตสาหกรรมนี้ให้มีการเติบโตยิ่งขึ้นต่อไป

1.1 ภูมิหลัง

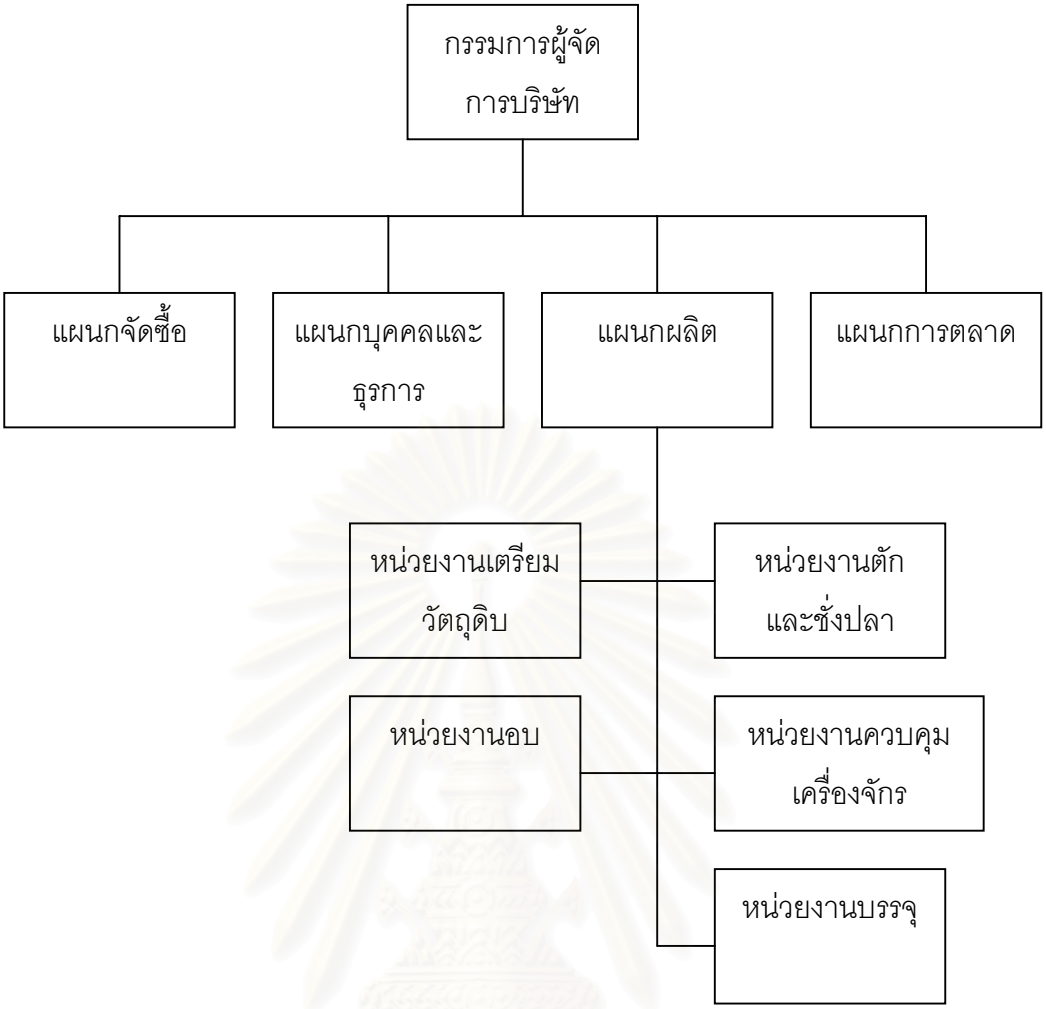
อุตสาหกรรมปลาบรรจุกระป๋องเป็นความหวังหนึ่งของประเทศไทยในการแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจของประเทศ แต่ในขณะเดียวกันโรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋องส่วนใหญ่เป็นโรงงานขนาดเล็ก มีกำลังการผลิตต่ำเนื่องจากใช้อุปกรณ์การผลิต และกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ทันสมัย นอกจากนั้นยังขาดการจัดการโรงงานที่ดีซึ่งส่งผลให้การใช้ประโยชน์ (Utilization) จากคนงานและเครื่องจักรในการผลิตต่ำ จึงทำให้สภาพการผลิตภายในโรงงานดำเนินไปอย่างขาดประสิทธิภาพ สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงโดยไม่จำเป็นและมีกำลังการผลิตต่ำอันเป็นอุปสรรคต่อการขยายตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นหากได้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานเหล่านั้น ให้ใช้ทรัพยากรการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพแล้วต้นทุนต่อหน่วยจะลดลง อันเป็นการเพิ่มอำนาจแข่งขันในตลาด และเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศดังกล่าว วิทยานิพนธ์นี้จึงมุ่งจะเสนอวิธีการจัดสายการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต ในส่วนที่เกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต วิธีการผลิต กระบวนการผลิตของโรงงานผลิตอาหารบรรจุกระป๋องขนาดเล็กให้เหมาะสม

โรงงานตัวอย่างที่เข้าไปทำการศึกษาเป็นโรงงานที่ตั้งอยู่ที่ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร เป็นโรงงานอุตสาหกรรมอาหารขนาดเล็ก เริ่มดำเนินกิจการเมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2542 มีเงินทุนจดทะเบียน 10 ล้านบาท โดยมีผลิตภัณฑ์หลักคือ ปลาเกล็ดขาว และปลาแป้นแก้วอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋องปิดสนิท จำนวนพนักงานที่ใช้ในการดำเนินการมีทั้งสิ้น 12 คน และมี ตู้อบแห้ง เครื่องซีลฝากระป๋อง เครื่องปิดฉลาก เครื่อง shrink เป็นเครื่องจักรหลักในการผลิต ในปัจจุบันมีกำลังการผลิต 70,000 – 100,000 ลัง/ปี (บรรจุลังละ 48 กระป๋อง) และมียอดขายต่ำกว่า 20 ล้านบาท/ปี

1.1.1 การจัดผังโครงสร้างองค์กรในปัจจุบัน

ปัจจุบันโรงงานตัวอย่างยังไม่มีการจัดองค์กรอย่างเป็นทางการ สำหรับการแต่งตั้งหัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ จะได้รับการพิจารณาจากกรรมการผู้จัดการบริษัทให้รับผิดชอบงานนั้น ๆ และกรรมการผู้จัดการบริษัทจะเป็นผู้ควบคุมดูแลกิจการทั้งหมด เนื่องจากเป็นองค์กรขนาดเล็ก โดยมีการจัดการบริหารองค์กรตามสายงาน ซึ่งจะแบ่งเป็นแผนกต่าง ๆ คือ แผนกผลิต แผนกจัดซื้อ แผนกการตลาด แผนกบุคคลและธุรการ รวมทั้งแผนกผลิตจะแบ่งออกเป็นหน่วยงานต่าง ๆ 5 หน่วยงานได้แก่ หน่วยงานเตรียมวัตถุดิบ หน่วยงานอบ หน่วยงานตักและชั่งปลา หน่วยงานควบคุมเครื่องจักร และหน่วยงานบรรจุ ซึ่งสามารถเขียนให้อยู่ในรูปผังโครงสร้างองค์กรได้ดังรูปที่ 1.1 สำหรับการดำเนินการที่ผ่านมายังไม่มีการกำหนดหน้าที่การทำงาน และความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงานอย่างชัดเจน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.1 ผังการจัดองค์กรในปัจจุบัน

1.1.2 **ลักษณะของผลิตภัณฑ์**

ปัจจุบันทางโรงงานได้ทำการผลิตปลาอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋องเพื่อขายในประเทศ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

- ปลาเกล็ดขาวอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋อง
- ปลาแป้นแก้วอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋อง

ลักษณะการผลิตภายในโรงงานเป็นแบบ make-to-stock บรรจุขนาดกระป๋องละ 25 กรัม

1.1.3 การตลาดและกลุ่มลูกค้า

ในการจัดจำหน่ายจะใช้ชื่อสินค้า ฉลาก ลักษณะของกระป๋อง และชนิดของฝา แตกต่างกันหลายชนิดตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์และความต้องการของลูกค้า ซึ่งทางโรงงานมีลักษณะของสินค้าดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ชื่อสินค้า ฉลาก ลักษณะของกระป๋อง และชนิดของฝาที่ใช้ในการจำหน่าย

ชนิดของปลา	ชื่อสินค้า	สีของฉลาก	ลักษณะกระป๋อง	ชนิดของฝา
ปลาเกล็ดขาว	สูตรทะเล	ชมพู	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	สูตรทะเล	ฟ้า/เขียว	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	สูตรทะเล	แดง	ทรงเตี้ย	ฝาธรรมดา
ปลาแป้นแก้ว	สูตรทะเล	แดง	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาแป้นแก้ว	สูตรทะเล	เขียว	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	ไทย เอ ดี	แดง	ทรงสูง	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	ไทย เอ ดี	แดง	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	ไทย เอ ดี	เขียว	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	ชาวดอย	แดง	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาแป้นแก้ว	ชาวดอย	ฟ้า	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	นายน้อย	เขียว	ทรงสูง	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	นายน้อย	ชมพู	ทรงสูง	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	นายน้อย	ชมพู	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	นายน้อย	เขียว	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	บ้านเพ	เขียว	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	บ้านเพ	เขียว	ทรงสูง	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	บ้านเพ	ชมพู	ทรงสูง	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	บ้านเพ	ชมพู	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	หอฟ้า	แดง	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาเกล็ดขาว	หอฟ้า	เขียว	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาแป้นแก้ว	หอฟ้า	แดง	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาแป้นแก้ว	หอฟ้า	เขียว	ทรงเตี้ย	ฝาดึง
ปลาแป้นแก้ว	เพทาย	แดง	ทรงเตี้ย	ฝาดึง

ช่องทางการจำหน่ายจะกำหนดกลุ่มตลาดเป้าหมายเป็นตลาดในประเทศเท่านั้น โดยแบ่งเป็น

(1) ส่งขายให้กับผู้ขายรายย่อยตามภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ

(2) ขายตามห้างสรรพสินค้าทั่วไป

ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 มียอดการจำหน่ายทั้งหมดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 213,717 กระป๋อง/เดือน โดยแบ่งเป็นปลาแป้นแก้วอบกรอบปรุงรสโดยเฉลี่ยเท่ากับ 53,744 กระป๋อง/เดือน และปลาเกล็ดขาวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 159,973 กระป๋อง/เดือน ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 สถิติการจำหน่ายปลาเกล็ดขาวและปลาแป้นแก้วอบกรอบปรุงรสตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542

เดือน	ปลาแป้นแก้ว (กระป๋อง)	ปลาเกล็ดขาว (กระป๋อง)	รวม (กระป๋อง)
เมษายน	48,000	144,864	192,864
พฤษภาคม	82,656	129,024	211,680
มิถุนายน	52,416	155,424	207,840
กรกฎาคม	40,608	105,744	146,352
สิงหาคม	58,512	199,536	258,048
กันยายน	35,184	195,984	231,168
ตุลาคม	40,416	140,928	181,344
พฤศจิกายน	61,008	208,944	269,952
ธันวาคม	64,896	159,312	224,208
เฉลี่ย	53,744	159,973	213,717

1.1.4 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตปลาเกล็ดขาวและปลาแป้นแก้วอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋องสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

(1) นำปลาทอดกรอบที่ได้จากโรงทอดไปร่อนเพื่อแยกเศษปลาส่วนที่เป็นผง และเล็กเกินไปออก
(2) ผสมเครื่องปรุงรสต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้วนำไปเคี่ยวให้เหนียวเข้ากันตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้
(3) ผสมเครื่องปรุงรส กับปลาที่ผ่านการร่อนแล้ว
(4) นำปลาที่ผสมเครื่องปรุงรสแล้วไปอบในตู้อบ
(5) นำปลาที่อบแล้วออกจากตู้มาผึ่งในถาด แล้วตักใส่กระป๋อง
(6) ชั่งน้ำหนักแล้วปรับแต่งน้ำหนักแต่ละกระป๋องให้ได้ตามขนาด
(7) กระป๋องที่ชั่งน้ำหนักแล้วจะถูกลำเลียงไปตามสายพานเข้าสู่เครื่องปิดฝากระป๋อง
(8) จากนั้นจะผ่านเข้าเครื่องปิดฉลาก เพื่อติดฉลากตามชื่อสินค้าที่กำหนดจากใบสั่งซื้อ
(9) เก็บกระป๋องใส่ลังโดยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

- ไม่ต้องใส่ใส่พลาสติกหดก่อนเก็บใส่ลัง
- ต้องใส่พลาสติกหดและติดบาร์โค้ดก่อนเก็บใส่ลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.5 กำลังการผลิต

กำลังการผลิตสูงสุดของสายการผลิตปลาอบกรอบปรุงรสในปัจจุบันเท่ากับ 25,600 กระป๋อง/วัน โดยน้ำหนักบรรจุกระป๋องละ 0.025 kg คิดเป็นน้ำหนัก 640 kg/วัน แต่การดำเนินการผลิตจริงมีอัตราการผลิตโดยเฉลี่ยเพียงแค่ 8,925 กระป๋อง/วัน คิดเป็น 223.13 kg/วัน หรือประมาณ 34.86%เท่านั้น เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตและกำลังการผลิตแสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตและกำลังการผลิต

ชื่อเครื่องจักร	กำลังการผลิต
เครื่องผสม 1 เครื่อง	960 kg/วัน
ตู้อบ 4 ตู้	640 kg/วัน
เครื่องปิดฝากระป๋อง ใช้ไฟฟ้า 2 เครื่อง ใช้คน 1 เครื่อง	63,360 กระป๋อง/วัน
เครื่องปิดฉลาก 1 เครื่อง	48,000 กระป๋อง/วัน
เครื่อง shrink 1 เครื่อง	57,600 กระป๋อง/วัน

เมื่อคำนวณจากข้อจำกัดทางการผลิตของตู้อบซึ่งมีอัตราต่ำที่สุดคือวันละ 25,600 กระป๋อง/วัน หรือ 640,000 กระป๋อง/เดือน จะพบว่ากำลังการผลิตคิดจากการทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน วันทำงานมี 25 วัน จะเท่ากับ 640,000 กระป๋อง/เดือน

1.1.6 วัตถุดิบ

การผลิตปลาอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋องจะประกอบด้วยวัตถุดิบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) ปลาทอดกรอบ ปลาทอดกรอบอาจแบ่งเป็น 2 ชนิดหลัก ๆ ได้แก่ ปลาเกล็ดขาวทอดกรอบ และปลาแป้นแก้วทอดกรอบ ซึ่งในปัจจุบันมีความต้องการปลาทอดที่เป็นวัตถุดิบนำเข้าสายการผลิตประมาณ 640 kg/วัน แต่มีปลาทอดที่ส่งเข้ามาทำการผลิตตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2542 โดยเฉลี่ยเพียง 226.23 kg/วัน เท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 สถิติของปลาทอดที่ส่งเข้ามาผลิตตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542

เดือน	ปลาเกล็ดขาว (kg)	ปลาแป้นแก้ว (kg)	รวม (kg)
เมษายน	3,536	635	4,147
พฤษภาคม	2,988	2,342	5,330
มิถุนายน	7,072	720	7,792
กรกฎาคม	4,177	1,341	5,518
สิงหาคม	3,280	741	4,021
กันยายน	5,120	1,478	6,598
ตุลาคม	4,824	873	5,697
พฤศจิกายน	2,832	3,070	5,902
ธันวาคม	3,510	2,363	5,873
เฉลี่ย (kg/เดือน)	4,148.77	1,507.00	5,655.77
เฉลี่ย (kg/วัน)	165.95	60.28	226.23

(2) เครื่องปรุงรส ซึ่งจะประกอบด้วย น้ำซ้อสปรุงรส น้ำตาลทรายขาว เกลือไอโอดีน

(3) กระป๋องและฝาอลูมิเนียม

1.1.7 **แรงงานที่ใช้ในการผลิต**

การทำงานในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ในปัจจุบันอาศัยแรงงานเป็นหลัก แต่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเจ้าของกิจการและได้มีการย้ายโรงงานไปตั้งในสถานที่ใหม่ที่ไกลจากที่เดิมมาก ทำให้พนักงานบางส่วนไม่ย้ายตามมาด้วย รวมทั้งจากการที่ขาดวัตถุดิบป้อนเข้าสายการผลิตทำให้ต้องยุบสายการผลิตจาก 2 สายการผลิตเหลือเพียงสายการผลิตเดียว ทำให้จำนวนพนักงานลดลงจากเดิมที่มีอยู่ถึง 35 คน เหลืออยู่เพียง 12 คนเท่านั้น ซึ่งสามารถแบ่งตามหน้าที่ต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

(1) เตรียมวัตถุดิบ	1	คน
(2) อบแห้ง	1	คน
(3) ตักปลาบรรจุกระป๋อง	2	คน
(4) ชั่งน้ำหนัก	4	คน
(5) ควบคุมเครื่องปิดฝาและปิดฉลาก	1	คน
(6) ขับรถรับวัตถุดิบและส่งสินค้า	2	คน
(7) ธุรการ	1	คน

1.2 สภาพปัญหาที่พบ

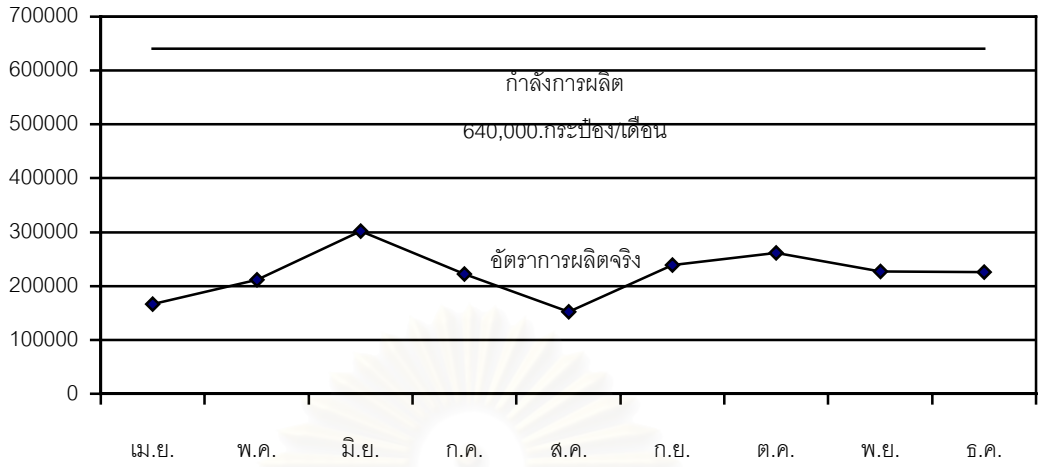
โรงงานมีกำลังการผลิตสูงสุดเท่ากับ 640,000 กระป๋อง/เดือน แต่ผลผลิตจริงที่เป็นอยู่ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 ยังต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุดอยู่มาก ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วผลผลิตที่ดำเนินการอยู่จะประมาณ 8,925 กระป๋อง/วัน หรือ 223,131 กระป๋อง/เดือน หรือคิดเป็น 34.86% ของกำลังการผลิตสูงสุดเท่านั้น ดังแสดงได้ดังตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 ผลผลิตตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542

เดือน	ผลผลิต	
	กระป๋อง	Kg
เมษายน	166,704	4,167.60
พฤษภาคม	211,440	5,536.00
มิถุนายน	302,448	7,561.20
กรกฎาคม	222,096	5,552.40
สิงหาคม	151,968	3,799.20
กันยายน	239,088	5,977.20
ตุลาคม	261,120	6,528.00
พฤศจิกายน	227,136	5,678.40
ธันวาคม	226,176	5,654.40
เฉลี่ย	223,131	5,578.28

รูปที่ 1.2 แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตจริงกับกำลังการผลิต แสดงให้เห็นว่าโรงงานสามารถเพิ่มผลผลิตได้อีกมากเกือบ 3 เท่าตัว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.2 การเปรียบเทียบผลผลิตและกำลังการผลิตระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 เปรียบเทียบกับกำลังการผลิต

ปัญหาการผลิตที่ตกต่ำมีสาเหตุหลัก ๆ ดังนี้

(1) ความบกพร่องในส่วนของเครื่องจักรทางการผลิตซึ่งเก่าและใช้งานไม่ได้เนื่องจากเสียและไม่ได้ซ่อมแซม ตารางที่ 1.6 แสดงจำนวนชั่วโมงที่ตู้อบชำรุดตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542

ตารางที่ 1.6 จำนวนชั่วโมงตู้อบที่ชำรุดและทำงานตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542

เครื่องจักร	เดือน กันยายน	เดือน ตุลาคม	เดือน พฤศจิกายน	เดือน ธันวาคม
ชั่วโมงทำงานที่มี	832	768	832	768
ชั่วโมงที่ชำรุด	263	241	250	224
ชั่วโมงที่ทำงานได้	569	527	582	544
ร้อยละของชั่วโมงที่ทำงานได้ต่อชั่วโมงทำงานที่มี	68.39	68.62	69.95	70.83

(2) การลดลงของจำนวนพนักงานจากเดิมที่มีพนักงานถึง 35 คน เหลืออยู่ในปัจจุบันเพียงแค่ 12 คนเท่านั้น ตารางที่ 1.7 แสดงจำนวนคนงานที่มีตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 ซึ่งเป็นสาเหตุให้สายผลิตในส่วนที่ต้องใช้แรงงานอันได้แก่ การตัก การชั่ง การบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติก การบรรจุกระป๋องใส่ลัง มีการผลิตต่ำลงและเป็นคอขวด และพบว่ามีการหยุดการผลิตเพื่อนำคนงานมาทำงานในขั้นตอนการบรรจุ ตารางที่ 1.8 แสดงจำนวนครั้งที่มีการหยุดการผลิตจากการสุ่มงาน 100 วัน วันละ 10 ครั้ง จำนวนทั้งสิ้น 1,000 ครั้ง ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 พบว่ามีการหยุดของสายการผลิต 361 ครั้ง คิดเป็น 36.1% อีกสาเหตุหนึ่งมาจากการขาดความรับผิดชอบของผู้ควบคุมดูแลการทำงานของคนงาน รวมทั้งพนักงานไม่มีความกระตือรือร้นในการทำงาน

ตารางที่ 1.7 จำนวนคนงานที่มีตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542

เดือน	จำนวนคนงาน
เมษายน	13
พฤษภาคม	13
มิถุนายน	13
กรกฎาคม	12
สิงหาคม	10
กันยายน	12
ตุลาคม	12
พฤศจิกายน	12
ธันวาคม	12

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.8 จำนวนครั้งที่มีการหยุดการผลิตจากการสุ่มงาน 100 วัน ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542

เดือน	สายการผลิตมีการผลิต	สาเหตุของการหยุดการผลิต		
		จัดคนงานไปบรรจุ	ขาดวัตถุดิบ	สาเหตุอื่น
กันยายน	104	98	55	3
ตุลาคม	107	85	48	0
พฤศจิกายน	112	91	52	5
ธันวาคม	106	87	47	0
รวม	429	361	202	8
คิดเป็นร้อยละ	42.9	36.1	20.2	0.8

(3) การขาดแคลนวัตถุดิบในการดำเนินการผลิตที่มีความต้องการปลาทอดถึงวันละ 640 kg/วัน แต่มีวัตถุดิบนำเข้าในช่วงสูงสุดเท่ากับ 311.68 kg/วัน และในช่วงขาดแคลนเท่ากับ 160.84 kg/วัน โดยเฉลี่ยจะเท่ากับ 226.23 kg/วัน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการที่มีผู้ขายวัตถุดิบให้เพียงรายเดียว ดังนั้นหากเกิดปัญหาจากผู้ขายก็จะทำให้การผลิตต้องหยัดชงักทั้งโรงงาน รวมทั้งจากลักษณะของวัตถุดิบที่เป็นปลาทะเลซึ่งจะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นกับฤดูกาลจึงทำให้มีปริมาณวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอ โดยที่ฤดูที่ปลาวางไข่จะเป็นฤดูที่มีปลาน้อยและมีกฎหมายห้ามให้มีการออกหาปลา นอกจากนี้อีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีวัตถุดิบน้อยอาจมาจากเป็นช่วงที่กำลังเกิดมรสุมทำให้ชาวประมงไม่สามารถออกหาปลาได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยพอสรุปได้ดังนี้

(1) เพื่อศึกษาสภาพการผลิตของโรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋อง
(2) วิเคราะห์สภาพปัญหาเพื่อเพิ่มผลผลิตในส่วนที่เกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต วิธีการผลิต กระบวนการผลิต

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยจะจำกัดการศึกษาเฉพาะแผนกผลิตในโรงงานตัวอย่าง ซึ่งเป็นโรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋องเท่านั้น

1.5 ขั้นตอนการวิจัยและดำเนินงาน

ขั้นตอนการวิจัยและดำเนินงานพอสรุปได้ดังนี้

(1) สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
(2) ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง
(3) ศึกษาสภาพในแผนกผลิต เพื่อหาจุดที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน โดยวิเคราะห์การไหลของการผลิต ซึ่งต้องรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้คือ อุปกรณ์การผลิต ลำดับขั้นตอนการผลิต เวลาการทำงานของเครื่องจักร เวลาและแรงงานที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ
(4) วิเคราะห์สภาพปัจจุบันของการผลิต
(5) ปรับปรุงสายการผลิต รวมทั้งเสนอวิธีการเพิ่มผลผลิต
(6) วิเคราะห์ผลที่ได้โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนการปรับปรุง
(7) สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ
(8) จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับพอสรุปได้ดังนี้

(1) เป็นแนวทางสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตอาหารบรรจุกระป๋อง ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนต่อหน่วย อันเป็นการเพิ่มอำนาจแข่งขันในตลาด

(2) เป็นแนวทางในการปรับปรุงในอุตสาหกรรมอื่นๆที่คล้ายคลึงกัน

(3) เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ในส่วนแรกจะเป็นทฤษฎีทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งจะใช้เป็นแนวคิดสำหรับการประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิต ส่วนที่สองจะเป็นผลการสำรวจงานวิจัยโดยเลือกศึกษาจากวิทยานิพนธ์ซึ่งมีการนำเสนอปัญหา และแนวทางแก้ไขจากโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยพอสรุปได้ดังนี้

(1) การออกแบบผังโรงงาน
(2) การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการผลิต
(3) การกำหนดกำลังการผลิต
(4) การศึกษาการทำงาน
(5) การขนถ่ายวัสดุ
(6) ความสูญเปล่าที่เห็นได้ในโรงงานทุกประเภท

2.1.1 การออกแบบผังโรงงาน

การออกแบบผังโรงงานมักจะถูกมองเห็นว่าควรจะทำเฉพาะในระยะก่อนการตั้งโรงงานแต่ความเป็นจริงแล้วหาเป็นเช่นนั้นไม่ เพราะการออกแบบผังโรงงานเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับโรงงานต่างๆ แม้กระทั่งโรงงานที่ทำการผลิตมาเป็นเวลานานแล้วก็ตาม ดังนั้นเหตุผลต่าง ๆ ที่โรงงานใด ๆ ควรจะมีการออกแบบผังโรงงานในเงื่อนไขต่าง ๆ พอสรุปได้ดังนี้

(1) เนื่องจากโรงงานมีเครื่องจักรใหม่เข้ามาใช้
(2) เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงแบบของผลิตภัณฑ์ ทำให้ต้องเปลี่ยนกระบวนการผลิต
(3) เมื่อมีการเพิ่มหรือลดแผนกผลิต
(4) เมื่อมีการย้ายหน่วยงานผลิตในโรงงาน

(5) เมื่อต้องการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่

(6) เมื่อต้องการเพิ่มหน่วยผลิตในโรงงาน

วัตถุประสงค์ของการออกแบบผังโรงงาน

การออกแบบผังโรงงาน เป็นกิจกรรมการบริหารงานอุตสาหกรรมที่ถูกละเลยไม่ได้ให้ความสนใจ ส่งเสริม และสนับสนุนจากผู้บริหารมาก่อน โดยไม่ได้เห็นความสำคัญของกิจกรรมดังกล่าว เนื่องจากเป็นงานที่อยู่ไกลตัว ไม่เหมือนกับการควบคุมดูแลด้านการผลิตโดยตรง ซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องเพียงการดูแลเครื่องจักรให้ทำงานให้ได้ผลตามต้องการ หรือการแก้ปัญหาด้านการทำงานของคนไม่ให้เกิดปัญหาขัดข้องมีผลกระทบต่อการผลิต และการแก้ปัญหาด้านวัสดุเพียงเพื่อไม่ให้มีปัญหาด้านวัตถุดิบในการผลิต การแก้ปัญหาต่าง ๆ จึงเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาระยะสั้น

ในกระบวนการบริหารทางการผลิต ที่ให้ความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาระยะยาวขึ้น จะมีการใช้การวางแผนและควบคุมการผลิตเข้ามีบทบาทในการลดปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิต อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่เกิดจากการจัดระบบโรงงานที่ไม่เหมาะสมเนื่องจากการขาดการออกแบบผังโรงงานที่ดียังมีรอให้แก้ไขอยู่มาก

การออกแบบผังโรงงานจึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาระยะยาว เป็นการวางแผนเพื่อให้ได้ระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพสมบูรณ์ขึ้น กิจกรรมการออกแบบผังโรงงานจะช่วยแก้ไขปัญหาความเหมาะสมของการจัดการที่เกี่ยวกับ

(1) เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

(2) สถานีงาน

(3) กลุ่มของปฏิบัติการทางการผลิต

(4) แผนก/หน่วยงาน

(5) อาคารสถานที่

(6) กลุ่มของอาคารสถานที่

ปัญหาที่เกิดจากการละเลยและไม่ให้ความสนใจต่อกิจกรรมการออกแบบผังโรงงานจะเป็นปัญหาเรื้อรังภายในโรงงาน ที่ทำให้ผู้บริหารต้องเสียเวลาในการแก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่อง เช่น ปัญหาความไม่เพียงพอของพื้นที่ใช้สอยในโรงงาน ความไม่เหมาะสมของสถานที่ตั้งของเครื่องจักร

และสถานีงาน เป็นผลต่อเนื่องไปถึงปัญหาการขนย้ายวัสดุ ปัญหาต้นทุนการผลิต ปัญหาสภาพแวดล้อม ปัญหาความปลอดภัย และปัญหาอื่น ๆ อีกมากมาย

2.1.2 การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทำให้ทราบถึงข้อมูลทางด้าน วัสดุ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ และการนำชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ มาประกอบให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของตลาด ขั้นตอนต่อไปคือ การวิเคราะห์กระบวนการผลิตเพื่อกำหนดวิธีการและลำดับขั้นตอนการผลิตรวมทั้งกระบวนการไหลของวัสดุ ทำให้สามารถผลิตได้ตามความต้องการทั้งสิ้นของการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการผลิตจะช่วยให้สามารถกำหนดข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นในการพิจารณาตัดสินใจเลือกใช้เครื่องจักร และเครื่องมือในการผลิต ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความต้องการของการใช้พื้นที่และการจัดตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักร อุปกรณ์การขนย้ายวัสดุ และวัสดุระหว่างกระบวนการ ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลประกอบการออกแบบผังโรงงานต่อไป

การวิเคราะห์กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตคือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของวัสดุให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่สนองตอบความต้องการของตลาด ซึ่งอาจจะมีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทางชีววิทยา หรือการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เป็นการปรับเปลี่ยนรูปร่างของวัสดุ การปรับเปลี่ยนเพื่อความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการเพิ่มหรือลดชิ้นส่วน เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการผลิตในส่วนการปรับเปลี่ยนรูปร่างของวัสดุ หรือการปรับเปลี่ยนเพื่อความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะประกอบด้วย แบบแสดงเส้นทางงาน (Route Sheet) หรือแบบแสดงการดำเนินงาน (Operation Sheet) แผนภูมิกระบวนการ (Process Chart) และในส่วนของการเพิ่มหรือลดชิ้นส่วนจะใช้แผนภูมิการประกอบ (Assembly Chart)

แบบแสดงเส้นทางงาน จะใช้ในการเป็นส่วนในการรวบรวมรายละเอียดข้อมูลกระบวนการผลิต จะมีประโยชน์ในการวางแผนและการกำหนดงานทางการผลิตโดยจะครอบคลุมข้อมูลด้านวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ และอุปกรณ์เครื่องมือทางการผลิตที่จำเป็น แบบแสดงเส้นทางงานจะใช้ในการกำหนดลำดับขั้นตอนการผลิตพร้อมทั้งจุดที่มีการใช้วัสดุหรือชิ้นส่วนในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน ในการจัดเตรียมแบบเส้นทางงาน วิศวกรกระบวนการต้องศึกษากระบวนการ เลือกเครื่องจักร และอุปกรณ์ทางการผลิตให้เหมาะสม ที่จะสามารถทำการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด โดยจะต้องประสานงานกับวิศวกรเครื่องกลหรือช่างเทคนิคด้านเครื่องมือกล อย่างไรก็ตาม

การตัดสินใจด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ทางการผลิตและการขนย้ายวัสดุ รวมทั้งการจัดตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรและอุปกรณ์เหล่านี้จะยังไม่เกิดขึ้น จนกว่าจะมีการพิจารณาการออกแบบผังโรงงานทั้งระบบ แบบ แสดงเส้นทางงานจึงเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการใช้ข้อมูลแผนภูมิกระบวนการ และแผนภูมิการประกอบในการออกแบบผังโรงงานต่อไป ซึ่งจะมีข้อมูลทั่วไปดังต่อไปนี้

- **ชื่อผลิตภัณฑ์** แสดงชื่อผลิตภัณฑ์ของแบบแสดงเส้นทางงาน
- **หมายเลขชิ้นส่วน** หมายเลขอ้างอิงของชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์
- **หมายเลขแบบเขียน** หมายเลขอ้างอิงของแบบเขียนของชิ้นส่วน
- **เตรียมโดย** ชื่อวิศวกรกระบวนการ
- **วันที่** วันที่จัดทำแบบแสดงเส้นทางงาน
- **หมายเลข/จากจำนวน** เลขที่แบบแสดงเส้นทางงาน/จากจำนวนทั้งสิ้น

ข้อมูลหลักที่ต้องรวบรวมประกอบด้วย

- **หมายเลขการดำเนินงาน** เป็นหมายเลขลำดับขั้นตอนการดำเนินงานในการผลิต
- **รายละเอียดการดำเนินงาน** เป็นคำนิยามสั้น ๆ เกี่ยวกับชิ้นงาน
- **ชื่อเครื่องจักร** แสดงรายการชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน ด้วยกระบวนการแต่ละลำดับขั้นตอน
- **อุปกรณ์ เครื่องมือ จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์** แสดงรายการอุปกรณ์ เครื่องมือ จิ๊ก และฟิกซ์เจอร์ที่ใช้ในการผลิต
- **หมายเลขแผนก** แสดงชื่อหมายเลขของแผนกงานที่ทำการผลิต
- **เวลามาตรฐาน** เป็นเวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนซึ่งจะกำหนดจากการค่าเวลามาตรฐานพรีดีเทอร์มีนหรือค่าเวลาประมาณการ
- **กำลังการผลิตของเครื่องจักร** เป็นการแสดงอัตราการผลิตของเครื่องจักรต่อชั่วโมง
- **วัสดุ (ชนิด/จำนวน)** เป็นการแสดงชนิดของวัสดุที่ใช้และจำนวนที่ต้องใช้ต่อหน่วยการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- **ชิ้นส่วน (ชนิด/จำนวน)** เป็นการแสดงชนิดของชิ้นส่วนและจำนวนที่ต้องใช้ต่อหน่วยการผลิต

การวิเคราะห์กระบวนการผลิต จะช่วยให้สามารถกำหนดทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับวัสดุ วิธีการ และเครื่องจักร

ในด้านวัสดุจะมีข้อพิจารณาด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- **เงื่อนไขการออกแบบ** ทำให้กำหนดรูปแบบของวัสดุได้เหมาะสมกับการออกแบบกระบวนการผลิตและคุณภาพที่ต้องการ
- **การใช้วัสดุ** ทำให้เกิดการใช้วัสดุอย่างเหมาะสมมีการสูญเปล่าด้านวัสดุน้อยและต้นทุนวัสดุต่อหน่วยต่ำลง
- **ต้นทุนการผลิต** ทำให้ง่ายและเสียเวลาผลิตน้อยลง ต้นทุนการผลิตลดลง
- **กำลังการผลิต** ทำให้ลดเวลาไม่จำเป็นในการผลิต กำลังการผลิตเพิ่มขึ้น
- **ต้นทุนการขนย้ายวัสดุ** ทำให้ต้นทุนการขนย้ายวัสดุต่ำลง

ในด้านวิธีการจะมีข้อพิจารณาด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- **การลงทุน** ทำให้กำหนดวิธีการทำงานที่จะมีการลงทุนต่ำลง
- **คุณภาพ** ทำให้เลือกวิธีการผลิตที่มีผลกระทบด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์
- **ต้นทุน** ทำให้กำหนดวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง ต้นทุนการผลิตต่ำ
- **การจัดสมดุลของสายงานผลิต** ทำให้เกิดการจัดการสมดุลทางการผลิตและเพิ่มผลผลิต

ในด้านเครื่องจักรจะมีข้อพิจารณาด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- **ต้นทุนเครื่องจักร** ทำให้สามารถกำหนดเครื่องจักรที่เหมาะสมมีผลทำให้ต้นทุนของเครื่องจักรต่ำ
- **อายุการใช้งาน** ทำให้ได้เครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานเหมาะสมกับ ต้นทุนการบำรุงรักษาโดยรวมต่ำที่ลง
- **กำลังการผลิต** ทำให้ได้เครื่องจักรที่มีอัตราการผลิตที่เหมาะสมทำให้กำลังการผลิตโดยรวมของระบบการผลิตสูงขึ้น

- **ความยืดหยุ่น** ทำให้ได้เครื่องจักรที่มีความยืดหยุ่นสูงในส่วนที่เป็นไปได้ เป็นผลให้ลดค่าลงทุนด้านเครื่องจักรลงได้
- **ต้นทุนแรงงาน** ทำให้ต้นทุนการผลิตในส่วนของค่าแรงงานถูกลง
- **จุดคุ้มทุน** ทำให้สามารถเลือกเครื่องจักรที่มีจุดคุ้มทุนต่ำ สามารถคืนทุนได้เร็ว

ในการผลิตจะมีส่วนดำเนินงานย่อยในการผลิต เมื่อรวมส่วนดำเนินงานย่อยจะเป็นส่วนดำเนินงานทางการผลิต เมื่อจัดลำดับขั้นตอนดำเนินงานทางการผลิตให้เหมาะสมจะทำให้เกิดกระบวนการผลิต การดำเนินงานทางการผลิตเป็นได้ 3 ระดับคือ

(1) ระดับที่ทำงานการผลิตด้วยมือ
(2) ระดับที่ใช้เครื่องจักรร่วมกับคนในการผลิต
(3) ระดับที่ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติในการผลิต

โรงงานประเภทหัตถกรรม เป็นงานการผลิตด้วยผีมือแรงงาน เช่น โรงงานทำร่ม โรงงานดินเผาหรืออิฐเผา ฯลฯ เมื่อมีความต้องการทางการผลิตสูงขึ้น การทำงานการผลิตด้วยมืออย่างเดียวจะทำได้ช้าและต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง จึงมีการพัฒนาโดยการเพิ่มอัตราการผลิตด้วยการใช้เครื่องจักรกลเข้ามาช่วยในการผลิต และเมื่อมีกรพัฒนาการด้านเครื่องจักรมาทำงานแทนคนได้ ในระยะแรกจะมีการควบคุมการทำงานด้ายคนคุมเครื่อง ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาการด้านเทคโนโลยีทางการผลิต และมีการใช้อุปกรณ์ระบบควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และควบคุมด้วยระบบเครื่องกลอื่น ๆ แทนการควบคุมด้วยคนงาน การผลิตระบบการใช้เครื่องจักรอัตโนมัติจึงเกิดขึ้น โดยคนงานจะมีหน้าที่เพียงกดปุ่มให้เครื่องจักรเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงาน และมีหน้าที่เพียงคอยดูแลไม่ให้เกิดเหตุผิดปรกติและคอยปรับแก้ปัญหาบางประการเท่านั้น โดยที่เครื่องจักรจะทำหน้าที่ควบคุมตัวเอง กระบวนการควบคุมเครื่องจักรจะสามารถออกแบบสำหรับเครื่องจักรเครื่องเดียวหรือ เครื่องจักรเป็นกลุ่มหลายเครื่อง หรือแม้แต่จะให้เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติที่ควบคุมได้ทั้งโรงงานก็ได้ กระบวนการผลิตโดยระบบอัตโนมัติเต็มรูปแบบ จะมีการออกแบบครอบคลุมไปถึงระบบการขนย้ายวัสดุแบบครบวงจร เมื่อกดปุ่มเริ่มต้นวัสดุจะถูกป้อนเข้าระบบการผลิตและทำการผลิตจนสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์ดดยมีการผลิตอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ว่าแนวโน้มจากการเพิ่มขึ้นของปัญหาค่าแรงงาน ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และปัญหาแรงงานอื่น ๆ ทำให้เกิดแนวโน้มในการพัฒนาใช้ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ มาทดแทนระบบการผลิตแบบใช้แรงงานมากขึ้น แต่เนื่องจากปัญหาการลงทุนที่สูง และยอดปริมาณการผลิตเพื่อคุ้มทุนต้องสูงทำให้จำเป็นต้องเลือกระดับการผลิตซึ่งใช้คนงานและเครื่องจักรให้มากขึ้น และให้คนงานมีบทบาทในการควบคุมการ

ทำงานของเครื่องจักร อย่างไรก็ตาม ถ้าปริมาณความต้องการยังต่ำและยังขาดความพร้อมด้านเงินทุน การดำเนินงานการผลิตโดยมีการอาศัยแรงงานก็ยังเป็นคำตอบสำหรับโรงงานในประเทศที่กำลังพัฒนา

ในการใช้แรงงานในการผลิต เนื่องจากอัตราการทำงานไม่สมาเสมอ การผลิตต้องพึ่งพาความสามารถและความตั้งใจทำงานของคนงาน คุณภาพของผลิตภัณฑ์จะไม่แน่นอน การควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามแผนการผลิตเป็นงานที่ยุ่งยาก และต้องใช้มนุษยสัมพันธ์อย่างสูงในการจัดการ ถึงแม้ว่าจะใช้พื้นที่ในทางการผลิตต่ำกว่า แต่จำเป็นต้องมีพื้นที่สำหรับวัสดุระหว่างกระบวนการสูงขึ้น ข้อดีในด้านการใช้สถานที่คือมีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนได้รวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายน้อย เมื่อมีการใช้เครื่องจักรเข้ามาแทนการทำงานของคนมากขึ้น จะได้ข้อได้เปรียบด้านอัตราการผลิตที่คงที่มากขึ้นและคุณภาพผลิตภัณฑ์มีความสม่ำเสมอมากขึ้น การพึ่งพาแรงงานน้อยลงถึงแม้จะมีการลงทุนมากขึ้น แต่ได้ประโยชน์ในเชิงผลผลิตที่สูงขึ้น ผลผลิตมีคุณภาพดีขึ้น การวางแผนและควบคุมการผลิตทำได้ง่ายขึ้น และเมื่อมีอัตราการผลิตที่แน่นอนขึ้น การใช้ระบบการจัดสมดุลทางการผลิตที่ดีขึ้น จะทำให้วัสดุระหว่างกระบวนการลดลง และความต้องการพื้นที่ในส่วนนี้จะน้อยลง ในด้านการใช้พื้นที่จะต้องมีการใช้พื้นที่สำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางการผลิตที่แน่นอน ทำให้ความยืดหยุ่นของใช้พื้นที่น้อยลง การปรับเปลี่ยนผังโรงงานจะยุ่งยากและ เสียค่าใช้จ่ายสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ความยืดหยุ่นของการจัดการที่ตั้งของเครื่องจักรและ การปรับเปลี่ยนทางการผลิตก็ยังดีกว่าการใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ ซึ่งจะต้องมีการลงทุนและการใช้พื้นที่ทางการผลิตที่สูงกว่า ค่าบำรุงรักษาที่สูงขึ้น และไม่มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต แต่มีข้อได้เปรียบด้านประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพผลิตภัณฑ์ และ ผลผลิตที่สูงขึ้น ค่าใช้จ่ายการวางแผนและควบคุมการผลิต ค่าสูญเสียด้านวัสดุ ค่าขนย้ายวัสดุ ค่าแรงงาน และค่าวัสดุคงคลังของวัสดุระหว่างกระบวนการที่ลดน้อยลง

การเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

ความผิดพลาดในการเลือกใช้เครื่องจักรและ อุปกรณ์การผลิต จะมีผลกระทบทำให้ประสิทธิภาพการผลิตตกต่ำและต้นทุนการผลิตสูง เป็นผลให้ไม่สามารถแข่งขันกับคู่ต่อสู้ได้การเลือกใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตจึงต้องพิจารณาด้านความเหมาะสมของการใช้งาน อัตราการผลิต และต้นทุนการผลิต

การคาดการณ์ด้านแนวโน้มการขยายตัวทางการผลิต จะมีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้เครื่องจักร ความผันผวนด้านความต้องการของผลิตภัณฑ์ที่เป็นสัดส่วนทำให้เกิดความผิดพลาด

ในการพยากรณ์ความต้องการของผลิตภัณฑ์ จึงมีผลต่อความผิดพลาดในการตัดสินใจด้านการเลือกใช้เครื่องจักรและต้นทุนการผลิตด้วย การตัดสินใจของผู้บริหารในการเลือกใช้เครื่องจักรจึงต้องใช้ดุลยพินิจและประสบการณ์อย่างรอบคอบ

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตประกอบด้วย

(1) กิจกรรมหรือการดำเนินงานทางการผลิตที่ต้องทำ
(2) การจัดผังเครื่องจักรที่จะใช้ในการออกแบบผังโรงงาน
(3) ระดับการควบคุมการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์
(4) การกำหนดระดับความมาตรฐานและความยืดหยุ่นที่ต้องการ

กิจกรรมหรือการดำเนินงานทางการผลิต สามารถกำหนดขึ้นได้จากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ในการเลือกกระบวนการผลิตจะมีกระบวนวิธีการที่เหมาะสมซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจเลือกใช้เครื่องจักร

รูปแบบการจัดผังโรงงาน 3 แบบ ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจเลือกเครื่องจักร คือ การวางผังตามผลิตภัณฑ์ (Product Layout) การวางผังตามกรรมวิธี (Process Layout) การวางผังคงตำแหน่ง (Fixed Position Layout) ถ้าเรากำหนดได้ว่าการออกแบบโรงงานจะมีแนวโน้มไปทางรูปแบบใด การตัดสินใจเลือกเครื่องจักรก็จะสามารถดำเนินการได้เหมาะสมขึ้น ถ้ามีการวางผังตามผลิตภัณฑ์ การใช้เครื่องจักรต้องเลือกเครื่องจักรที่มีมาตรฐานสูง เพื่อสามารถกำหนดอัตราการผลิต และมาตรฐานการผลิตที่สม่ำเสมอ ไม่สร้างปัญหาทางการผลิตซึ่งต้องการความต่อเนื่อง อุปกรณ์การควบคุมต้องมีคุณภาพและเครื่องจักรส่วนใหญ่จะมีการออกแบบการใช้งานเฉพาะอย่าง มีความยืดหยุ่นต่ำและมีราคาค่อนข้างสูง ถ้ามีการวาง ผังตามกรรมวิธีเครื่องจักรที่ใช้จะเป็นเครื่องจักรทั่ว ๆ ไปซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง อัตราการผลิตจะสูงหรือต่ำก็ได้ ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องจักรที่หาซื้อได้ง่าย การบริการด้านซ่อมบำรุงหาได้ง่าย และราคาถูก ถ้ามีการออกแบบผังโรงงานแบบผังคงตำแหน่ง จะต้องใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายมีความยืดหยุ่นสูง และสามารถดัดแปลงให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย ใช้งานได้ง่าย และราคาไม่แพง

ระดับการควบคุมการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์จะแบ่งเป็นสี่ระดับ คือ ระดับทำงานด้วยคนงาน (Manually Operated) ระดับทำงานกึ่งอัตโนมัติ (Semi Automatic) ระดับทำงานอัตโนมัติ (Automatic) และระดับการผลิตอัตโนมัติ (Automated) เครื่องจักรที่ทำงานด้วยคนงาน จะมีราคาถูกและสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้ง่ายส่วนใหญ่จึงเป็นเครื่องจักรประเภททั่วไป ในการ

ทำงาน คนงานจะสามารถควบคุมการใช้งานของเครื่องจักรได้ เครื่องจักรที่มีการออกแบบให้มีความสามารถพิเศษขึ้นคือ ทำงานชุดลำดับขั้นตอนการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิต โดยไม่ต้องป้อนวัสดุเข้าออกจากเครื่องจักรในแต่ละลำดับขั้นตอนการผลิต แต่ต้องคอยดูแลปรับส่วนการผลิตบางส่วนของเครื่องจักร เป็นการผลิตแบบกึ่งอัตโนมัติ อัตราการผลิตสูงขึ้นแต่ราคาเครื่องจักรสูงและมีความยืดหยุ่นน้อยลง ด้วยเครื่องจักรที่มีการทำงานแบบอัตโนมัติ จะเป็นการผลิตแบบค่อนข้างต่อเนื่อง วัสดุจะถูกป้อนเข้าและได้ผลผลิตโดยอัตโนมัติ หน้าที่ของคนดูแลเครื่อง จะมีเพียงการดูแลการป้อนวัสดุและการนำผลิตภัณฑ์ออกจากเครื่องจักร อัตราการผลิตของเครื่องจักรอัตโนมัติ จะค่อนข้างสูงและมีคุณภาพผลิตภัณฑ์สม่ำเสมอ เครื่องจักรราคาแพง และมีความยุ่งยากด้านการซ่อมบำรุง เครื่องจักรที่มีระดับการผลิตอัตโนมัติจะเป็นเครื่องจักรที่มีคุณลักษณะพิเศษกว่าเครื่องจักรอัตโนมัติ โดยมีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานแบบป้อนกลับของข้อมูล (Feed-back Control) เครื่องจักรจึงไม่เพียงแต่เป็นเครื่องจักรที่ทำงานแบบอัตโนมัติ แต่จะมีสมรรถนะด้านการตัดสินใจทางการผลิตด้วย เช่น มีกระบวนการคัดออกของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ มีกระบวนการหยุดการทำงานเมื่อพบข้อบกพร่องในการผลิตของเครื่องจักร อัตราการผลิตจึงสูงและใช้คนดูแลควบคุมน้อย เครื่องจักรมีราคาแพงแต่ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำ มีความซับซ้อนมากและมีความยืดหยุ่นต่ำ เหมาะสำหรับการผลิตของรายการสินค้าที่มีปริมาณความต้องการสูงและคุณภาพผลิตภัณฑ์สม่ำเสมอมีมาตรฐานเดียวกัน ส่วนมากจะมีการควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งในอนาคตอันใกล้เมื่อเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ก้าวหน้าขึ้นและมีราคาถูกลง โอกาสการใช้เครื่องจักรแบบนี้จะสูงขึ้น

เมื่อพิจารณาระดับความมาตรฐานและความยืดหยุ่นของเครื่องจักรที่ต้องการ จะพบว่าเราสามารถแบ่งประเภทของเครื่องจักรได้เป็น 3 ชนิดคือ เครื่องจักรมาตรฐาน (Standard Machine) เครื่องจักรอเนกประสงค์ (Universal Machine) และเครื่องจักรเอกประสงค์ (Special Purpose Machine) เครื่องจักรมาตรฐานเป็นเครื่องจักรที่มีการผลิตขายทั่วไป ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องจักรที่ใช้งานได้หลากหลาย เครื่องจักรประเภทนี้จะมีการผลิตขายในปริมาณสูงเป็นสินค้าตลาดจึงมีราคาถูก เช่น เครื่องกลึง เครื่องเจาะ เครื่องไส ฯลฯ เป็นเครื่องจักรที่มีความยืดหยุ่นสูง อายุการใช้งานสูง ค่าซ่อมบำรุงถูกและอะไหล่หาง่าย แต่จะมีข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต ส่วนเครื่องจักรประเภทอเนกประสงค์จะเป็นเครื่องจักรที่มีสมรรถนะการผลิตสูงขึ้น มีอุปกรณ์ยึดวัสดุเพื่อทำงานสะดวกขึ้น มีอุปกรณ์ควบคุมที่ออกแบบเป็นพิเศษซึ่งทำให้ทำงานได้เร็วขึ้น ความยืดหยุ่นในการใช้งานของเครื่องจักรประเภทนี้จะต่ำลง และราคาสูงกว่า เครื่องจักรเอกประสงค์จะเป็นเครื่องจักรที่ถูกออกแบบโดยพิเศษให้สามารถทำงานได้หลาย ๆ กระบวนการเข้าลักษณะเครื่องจักรที่มีการทำงานแบบอัตโนมัติมากขึ้น และมีความยืดหยุ่นน้อยลง อัตราการผลิตจะสูงขึ้น เป็นเครื่องจักรที่มีความซับซ้อนมากขึ้น การปรับเปลี่ยนและจัดปรับเครื่องจักรมี

ความยุ่งยากมากกว่า เครื่องจักรแพงกว่า ค่าซ่อมบำรุงสูงกว่า และอะไหล่หายากกว่า ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงทางด้านความต้องการของผลิตภัณฑ์ความเสี่ยงจากการล้าสมัยของเครื่องจักรจะสูง

การประสานงานเพื่อกำหนดกิจกรรมหรือการดำเนินงานทางการผลิต โดยจัดเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่เลือกใช้ในแต่ละสถานีงานให้เหมาะกับกระบวนวิธีการผลิตที่ออกแบบไว้ เป็นสิ่งที่จำเป็นที่วิศวกรกระบวนการจะละเลยไม่ได้ การเลือกใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต จึงต้องเป็นส่วนการตัดสินใจที่สำคัญในกระบวนการการออกแบบผังโรงงาน

การออกแบบกระบวนการผลิต

การออกแบบกระบวนการผลิต เป็นกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การกำหนดการดำเนินงานทางการผลิต และกำหนดเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องใช้ โดยการพิจารณาปัจจัยและขั้นตอนการออกแบบกระบวนการ เพื่อให้การดำเนินงานของเครื่องจักร วัสดุ บุคลากร และองค์ประกอบทางการผลิตอื่น ๆ ให้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการออกแบบกระบวนการสรุปได้ดังต่อไปนี้

(1) ปัจจัยผลิตภัณฑ์

- แนวโน้มความต้องการทางตลาด
- อัตราการผลิต
- กระบวนการผลิต
- วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- ความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนแปลง
- ความทนทาน
- พันธภาพ
- เวลาในการผลิต
- ความต้องการของลูกค้า
- กระบวนการและข้อกำหนด
- ระดับคุณภาพ
- ราคาขาย
- ระดับมาตรฐาน
- ความซับซ้อน
- การแข่งขัน
- การบรรจุหีบห่อ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(2) ปัจจัยวัสดุ

- ชนิด
- รูปแบบ
- ขนาด รูปร่าง
- คุณสมบัติ
- ของเศษ ของเสีย
- ต้นทุน
- แหล่งวัสดุ
- วัสดุคงคลัง
- การขนย้าย
- ความเปราะบาง
- ความพร้อม
- วิธีการรับวัสดุ

(3) ปัจจัยเครื่องจักร

- สมรรถนะการผลิต
- ความแม่นยำที่ได้
- เสถียรภาพของขนาดที่วัด (มิติ)
- อเนกหรือเอกประสงค์
- ความยืดหยุ่น
- ความสามารถในการปรับตัว
- อายุการใช้งาน
- โอกาสของการล้าสมัย
- การเข้าได้กับเครื่องจักรอุปกร์ที่มีอยู่
- วัสดุของการสร้าง
- ความคงทน
- ความเชื่อถือได้
- ลักษณะทางกายภาพ
- การพัฒนาทางเทคโนโลยี
- ระดับเชิงกล
- ความซับซ้อน
- กำลังการผลิต
- ลำดับการผลิต

(4) ปัจจัยการผลิต

- การขัดจังหวะทางการผลิต
- ประสิทธิภาพ
- เวลาจัดปรับและตั้งเครื่องจักร
- เวลาในการแก้ไข
- ความถี่ของการใช้งาน
- เปอร์เซ็นต์การใช้งาน
- ความปลอดภัย
- เวลาติดตั้ง
- ความต้องการด้านแรงงาน
- มนุษยปัจจัย
- ความพยายามทางกายภาพที่ต้องการ
- สภาพแวดล้อม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(5) ปัจจัยต้นทุน

- การลงทุน
- เครื่องมือ
- การติดตั้ง
- การเริ่มต้น
- การดำเนินงาน
- เงินทุนที่หาได้
- การประหยัด
- ผลตอบแทนการลงทุน
- เช่าหรือซื้อ
- ราคาซาก
- ผลได้หรือเสียของพื้นที่
- แนวโน้มต้นทุนเครื่องจักร

(6) ปัจจัยอาคาร

- พื้นที่ที่มี
- ระยะห่างของเสา
- โครงสร้างอาคาร
- ทางเดินและทางวิ่งของรถขนย้าย
- ความสามารถรับน้ำหนักของพื้นที่
- ความสูงของเพดาน
- หน้าต่างและประตู
- จำนวนชั้นของอาคาร

(7) ปัจจัยอื่น ๆ

- พลังงาน
- มาตรฐาน
- สิ่งแวดล้อม
- การรับประกัน
- แผนการขยายตัว
- แนวโน้มทางธุรกิจ
- ลิขสิทธิ์
- ความมั่นคงปลอดภัย
- การบริการ
- ชื่อเสียงองค์กร
- คุณภาพการให้บริการ
- การตรวจสอบคุณภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการออกแบบกระบวนการประกอบด้วย

(1) รวบรวมข้อมูลที่จำเป็น
(2) วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
(3) จัดทำแบบข้อกำหนดของรายการของงาน
(4) รวมหน่วยกระบวนการผลิตเป็นการดำเนินงานการผลิต
(5) จัดลำดับการดำเนินงานการผลิต
(6) ศึกษาข้อมูลเครื่องจักรและอุปกรณ์
(7) เลือกใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต
(8) ประมาณการต้นทุนผลิตภัณฑ์
(9) จัดเตรียมแบบแผนการดำเนินงานการผลิต แบบแสดงเส้นทางงาน แผนภูมิกระบวนการ และแผนภูมิการประกอบ
(10) คำนวณจำนวนเครื่องจักรและคนคุมเครื่อง
(11) จัดทำแผนสถานที่ทำงานเบื้องต้น
(12) จัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์
(13) ติดตั้งเครื่องจักร
(14) ติดตามการดำเนินงานการผลิต

ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบกระบวนการ จะประกอบด้วยข้อมูลในส่วนของวัสดุผลิตภัณฑ์ และการผลิต โดยจะต้องมีแบบเขียนของผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ด้านพันธภาพ คุณภาพ และรูปลักษณ์ภายนอกการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ โดยพิจารณาจากใบรายการวัสดุหรือรายการชิ้นส่วน ข้อมูลทางการผลิตคือ ปริมาณการผลิต อัตราการผลิต การจัดหาส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ซึ่งจะใช้วิธีการผลิตหรือจัดซื้อ ระยะเวลาการจัดส่ง ข้อกำหนดการผลิต ฯลฯ

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดเงื่อนไขที่วิกฤตของข้อกำหนดของชิ้นส่วน โดยจะแสดงลักษณะของชิ้นส่วน กำหนดวิธีการแสดงชิ้นส่วนในแบบเขียน และแสดงการประกอบชิ้นส่วน การเลือกใช้วัสดุ การศึกษาข้อกำหนดต่าง ๆ การวิเคราะห์ขนาดหรือมิติ การวิเคราะห์เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

การจัดทำแบบข้อกำหนดรายการของงาน เป็นการบันทึกส่วนรายละเอียดที่สำคัญของงาน ซึ่งไม่ได้เป็นการแสดงวิธีการทำงาน เพียงแต่แสดงว่าต้องมีงานอะไรบ้างที่ต้องทำ รายการของงานจะประกอบด้วย ส่วนงานที่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของชิ้นส่วน เช่น ตัด เจาะ ฯลฯ ส่วนงานที่เปลี่ยนแปลงโครางสร้างภายในของชิ้นส่วน เช่น ชุบผิว ชุบแข็ง ตีหมายเลข ทาสี เคลือบสังกะสี ฯลฯ ส่วนงานที่เกิดขึ้นได้ด้วยกระบวนการ เช่น การยืดให้ตรง การทำความสะอาด ฯลฯ รายการของงานจึงเป็นการแสดงหน่วยกระบวนการผลิต (Unit Process) ของชิ้นส่วนต่าง ๆ

เมื่อได้ข้อมูลรายการของงานแล้วขั้นตอนต่อไปคือ รวมหน่วยกระบวนการผลิตเป็นการดำเนินงานการผลิตสำหรับสถานีผลิต ซึ่งมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับหน่วยกระบวนการผลิตทั้งสิ้นในการดำเนินงานการผลิตหนึ่ง ๆ การรวมหน่วยกระบวนการผลิตสำหรับแต่ละสถานีผลิตจะมีข้อดีคือ ลดสถานีผลิต ลดวัสดุระหว่างกระบวนการ ลดการขนย้าย ลดงานเอกสาร และลดการตรวจสอบ ข้อเสียคือ อาจจะต้องมีการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีความสามารถพิเศษในการดำเนินการผลิตซึ่งเกิดจากการรวมของหน่วยกระบวนการผลิต เวลาในการปรับใช้เครื่องจักรจะสูง ต้องการบุคลากรที่มีความชำนาญงาน ความยืดหยุ่นต่ำ และต้นทุนการหยุดชะงักของกระบวนการผลิตสูงกว่า

การจัดลำดับการดำเนินงานการผลิตเป็นเงื่อนไขการจัดตำแหน่งที่ตั้งของสถานีผลิต เมื่อมีการจัดกลุ่มหน่วยกระบวนการผลิตเป็นการดำเนินงานการผลิต จำนวนวิธีทางการจัดลำดับการดำเนินงานการผลิตจะมีอยู่มากหลายลำดับวิธี จึงเป็นการยากในการจัดลำดับถ้าไม่มีข้อจำกัดทางการผลิตต่าง ๆ เช่น ความจำเป็นก่อนและหลังของการดำเนินงานการผลิต ข้อจำกัดของสถานที่ ข้อจำกัดของอุปกรณ์การผลิต ฯลฯ โดยประสบการณ์ของวิศวกรกระบวนการประกอบกับข้อจำกัดทางการผลิตต่าง ๆ ทำให้สามารถกำหนดลำดับการผลิตที่อาจจะไม่ดีที่สุดแต่จะเหมาะสมตามสภาพการที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาข้อมูลเพื่อเลือกใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่เหมาะสมจะเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการออกแบบกระบวนการ เนื่องจากการตัดสินใจด้านเครื่องจักรจะมีผลต่อกำลังการผลิต อัตราการผลิต และต้นทุนการผลิต ซึ่งจะช่วยให้สามารถประมาณการต้นทุนผลิตภัณฑ์ได้

การจัดเตรียมแบบแผนการดำเนินงานการผลิต แบบแสดงเส้นทางงาน แผนภูมิกระบวนการ และแผนภูมิการประกอบ เป็นการจัดมาตรฐานกระบวนการเป็นเอกสารอ้างอิงได้ และใช้ในการพิจารณารายละเอียดของลำดับขั้นตอนการดำเนินงานการผลิต และจัดทำแผนการผลิต รวมทั้งจะใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการปรับปรุงแก้ไขระบบการผลิตต่อไปในอนาคต

การคำนวณจำนวนเครื่องจักรและคนคุมเครื่องจักร เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยข้อมูลประมาณการความต้องการทางการตลาด ข้อกำหนดต่าง ๆ และกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่เลือกใช้ รวมทั้งนโยบายทางการผลิต เนื่องจากในกระบวนการผลิตมีหลายลำดับการดำเนินงาน แต่ละลำดับการดำเนินงานอาจจะมีเครื่องจักรที่มีอัตรากรรผลิตไม่เท่ากัน การคำนวณเครื่องจักรและคนคุมเครื่องของแต่ละลำดับการผลิต จึงต้องอิงข้อมูลของเครื่องจักรที่ใช้ในลำดับการผลิตนั้น ๆ จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการในแต่ละลำดับการผลิตจึงไม่จำเป็นต้องเท่ากัน ประสิทธิภาพทางการผลิตของแต่ละลำดับการผลิตและของทั้งกระบวนการผลิต เมื่อคำนวณจากผลผลิตที่ได้จึงไม่เท่ากันการพยายามในการจัดสมดุลทางการผลิต จะทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและของแต่ละลำดับการผลิตสูงขึ้นเป็น ผลทำให้ผลผลิตสูงขึ้นและต้นทุนการผลิตต่อหน่วยที่ต่ำลง สิ่งที่ต้องพิจารณาในการใช้ข้อมูลเวลาในการจัดสมดุลในสายการผลิตคือเวลาบางส่วนที่ต้องเสียไปสำหรับงานผลิตที่ไม่ได้คุณภาพ เวลารอคอยต่าง ๆ เวลาขนย้ายวัสดุ ฯลฯ

เมื่อตัดสินใจใช้เครื่องจักรและคนคุมเครื่องในแต่ละลำดับการผลิตตามจำนวนที่ต้องการได้แล้ว งานต่อไปคือ การจัดแผนการใช้พื้นที่โดยการพิจารณข้อกำหนดของเครื่องจักร ความต้องการใช้พื้นที่ของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตและอุปกรณ์การขนย้ายวัสดุ พื้นที่สำหรับการบริการ พื้นที่จัดเก็บวัสดุ รวมทั้งพื้นที่บริเวณงานของคนคุมเครื่อง ในขั้นตอนนี้จะเป็นการจัดแผนกสำหรับสถานีผลิตไปด้วย

การจัดซื้อจัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางการผลิตที่ต้องการ อาจจะถือว่าเป็นงานของฝ่ายจัดซื้อ แต่ถ้าปราศจากความสนใจจากวิศวกรกระบวนการในการจัดซื้อเครื่องจักร อาจจะส่งผลทำให้ได้เครื่องจักรและอุปกรณที่ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทางการผลิตได้ การลงทุนด้านเครื่องจักร

เป็นส่วนของการลงทุนที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตและผลกำไรของโรงงาน การจัดซื้อจัดหาเครื่องจักรที่ตรงตามความต้องหรือดีว่า จะเป็นส่วนประกอบความสำเร็จของการออกแบบกระบวนการ

วิศวกรกระบวนการจะไม่เพียงแต่ต้องจัดหาข้อมูลทางเทคนิคและทางเลือกของเครื่องจักรให้กับฝ่ายจัดซื้อเท่านั้น แต่จะต้องทำหน้าที่เร่งรัดเวลาส่งมอบเครื่องจักร ตรวจสอบเครื่องจักรที่รับมอบ เตรียมการด้านสถานที่และองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อการติดตั้งเครื่องจักร ตรวจสอบความพร้อมต่าง ๆ โดยประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้สามารถทำการติดตั้งและทดสอบเครื่องจักรอุปกรณ์ทางการผลิตได้ตรงตามแผนงานที่กำหนดไว้ ติดตามและประเมินผลงานการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ให้เกิดความเหมาะสม จัดปรับตำแหน่งที่ตั้งและโครงสร้างที่ใช้รองรับเครื่องจักรตามความจำเป็น ร่วมกันแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการติดตั้งเครื่องจักร และติดตามผลการทดลองใช้งานเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเครื่องจักรจะสามารถทำงานได้ โดยจะต้องมีอัตราการผลิตและประสิทธิภาพการผลิตในเกณฑ์ที่กำหนด

2.1.3 **การกำหนดกำลังการผลิต**

การกำหนดกำลังการผลิตที่สอดคล้องกับแผนงานกำลังการผลิต จะเป็นตัวกำหนดเครื่องจักรที่จะใช้ทั้ง ชนิด ขนาดกำลังความสามารถในการผลิต จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ และข้อกำหนด ต่าง ๆ ในทางกลับกัน การกำหนดกำลังการผลิตจะต้องมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการตัดสินใจด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต เพราะโดยแท้จริงแล้วกำลังการผลิตถูกกำหนดด้วยข้อจำกัดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- สมรรถนะหรือความสามารถทางการผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง
- กำลังการผลิตของศูนย์งานผลิตแต่ละศูนย์
- การจัดสมดุลของสายงานผลิต
- วิธีการผลิตและลำดับการผลิต
- ประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตสูงสุด

โดยข้อจำกัดข้างต้นทำให้เกิดคำจำกัดความของกำลังการผลิตเป็น

(1) กำลังการผลิตสูงสุด (Maximum Capacity) เป็นกำลังการผลิตเชิงอุดมคติซึ่งเป็นไปได้ยากที่จะผลิตได้ตามปริมาณการประมาณการกำลังการผลิตสูงสุด เพื่อการออกแบบผังโรงงานให้มีผลผลิตได้ตามต้องการ จึงต้องกำหนดกำลังการผลิตให้สูงกว่าที่วางแผนไว้

(2) กำลังการผลิตที่เป็นไปได้ (Possible Capacity) เป็นกำลังการผลิตที่สามารถดำเนินการผลิตได้ โดยการจัดระบบแผนงานและการควบคุมการผลิตให้มีแระสิทธิภาพ ลดเวลาสูญเปล่าจากการปรับเครื่องจักร ลดการรอวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน ลดการเสียเวลาเนื่องจากเครื่องจักรชำรุด ฯลฯ กำลังการผลิตที่เป็นไปได้จะใช้เป็นตัวกำหนดกำลังการผลิตของสายงานผลิตเพื่อกำหนดแผนการต่าง ๆ ด้านการผลิต

(3) กำลังการผลิตทางปฏิบัติ (Practical Capacity) เป็นกำลังการผลิตที่ได้เมื่อมีการดำเนินการผลิตโดยปรกติ การกำหนดกำลังการผลิตมักจะไม่ใช้ข้อมูลจากกำลังการผลิตทางปฏิบัติ เพราะกำลังการผลิตทางปฏิบัติจะเป็นกำลังการผลิตที่แท้จริงและจะรู้ก็ต่อเมื่อมีการดำเนินการผลิตแล้ว การปรับเพิ่มกำลังการผลิต เพื่อให้ได้กำลังการผลิตที่เป็นไปได้และกำลังการผลิตสูงสุด โดยการปรับเปลี่ยนสายงานผลิตด้วยการปรับปรุงวิธีการทำงานและลำดับขั้นตอนการผลิต หรือเพิ่มเครื่องจักรอุปกรณ์ในส่วนที่จะทำให้กำลังการผลิตของการผลิตทั้งระบบ จึงเป็นงานที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องระหว่างการดำเนินการผลิต

การหาจำนวนเครื่องจักรและคนงาน

การกำหนดหาจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ เพื่อให้ได้กำลังการผลิตที่ต้องการจะคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$N = T*P/(60H*C)$$

โดยที่ T = เวลาที่ใช้ผลิตต่อหน่วย

H = จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน

P = อัตราการผลิตหรือจำนวนผลิตต่อวัน

C = ปัจจัยการใช้งานของเครื่องจักร

เวลาที่ใช้ผลิตต่อหน่วย (T) คือ มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้

จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน (H) อาจจะแตกต่างกันสำหรับแต่ละโรงงาน และเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานเดียวกันในแผนกการผลิตที่แตกต่างกันก็อาจจะใช้เวลาผลิตไม่เท่ากัน เพื่อให้การคำนวณเป็นไปในแนวเดียวกันเราจะใช้ค่าตัวเลข 8 ชั่วโมงทำงานต่อวันเป็นเกณฑ์คงที่ และสามารถปรับค่าตัวเลขได้เมื่อจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวันเปลี่ยนไป

อัตราการผลิตหรือจำนวนผลิตต่อวัน (P) ต้องคิดจากปริมาณผลผลิตที่สามารถสนองตอบตามความต้องการทางการตลาด ซึ่งจะต้องเป็นการผลิตที่ได้คุณภาพและรวมผลผลิตที่จะกลายเป็นของเสียในกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องกัน เพราะถ้าคิดจากการผลิตที่ได้สำหรับเครื่องจักรนั้น ๆ จะทำให้เกิดผลิผลิตที่ต่ำกว่าความต้องการในที่สุด เนื่องจากเกิดของเสียขึ้นในกระบวนกาผลิตต่อเนื่อง การที่จะผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพ หมายถึงต้องมีการผลิตผลิตภัณฑ์ส่วนที่คุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ด้วย จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการจึงต้องพิจารณาจากจำนวนผลิตต่อวันที่ต้องการซึ่งจะประกอบด้วยการผลิตที่ต้องใช้เวลา 3 ส่วนคือ

- การผลิตที่ได้คุณภาพตามต้องการ
- การผลิตที่ผลิตเสีย คุณภาพไม่ถึงเกณฑ์
- การผลิตที่ผลิตเผื่อเสีย

ปัจจัยการใช้งานของเครื่องจักร (C) คืออัตราส่วนเวลาที่เครื่องจักรจะใช้งานได้มากที่สุดต่อชั่วโมงการผลิต การใช้งานได้ของเครื่องจักรจะขึ้นอยู่กับ

- ความต่อเนื่องของการใช้งาน
- นโยบายการบำรุงรักษา
- การออกแบบของเครื่องจักร

ความต่อเนื่องของการใช้งานและนโยบายการบำรุงรักษาอาจจะมีผลต่อปัจจัยการใช้งานของเครื่องจักร ในทางตรงกันข้ามถ้าต้องการให้มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องก็จะหมายความว่า การหยุดเครื่องจักรเพื่อทำงการบำรุงรักษาแบบป้องกันจะทำไม่ได้และจะทำได้เฉพาะการซ่อมเมื่อมีการชำรุดของเครื่องจักร ความต่อเนื่องของการใช้งานจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบกระบวนการผลิต ตั้งแต่การจัดปรับเครื่องจักร การป้อนวัสดุ การขนย้ายวัสดุ และการนำผลผลิตออกจากเครื่องจักร วิธีการบำรุงรักษาที่มีการวางแผนงานอย่างรัดกุมจะมีผลต่อปัจจัยการใช้งานมากที่สุด การป้องกันการชำรุดและหยุดเสียระยะยายของเครื่องจักร จะทำได้ด้วยโปรแกรมการบำรุงรักษา

แบบป้องกัน ซึ่งมีผลทำให้ค่าปัจจัยการใช้งานสูงขึ้น ในด้านการออกแบบเครื่องจักร ความซับซ้อนยุ่งยากในการใช้งาน ทำให้เกิดโอกาสของการผิดปรกติของการทำงานของเครื่องจักรมีผลทำให้ค่าปัจจัยการใช้งานต่ำลง การออกแบบเครื่องจักรให้มีความสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น ลดเวลาจัดปรับเครื่องจักร เพิ่มความต่อเนื่องของการทำงาน และลดโอกาสการเกิดผลผลิตที่มีปัญหา ล้วนเป็นส่วนที่ทำให้ค่าปัจจัยการใช้งานสูงขึ้นได้

การคำนวณคนงานประจำเครื่อง จะใช้เท่ากับจำนวนเครื่องที่ต้องใช้เป็นเกณฑ์ก่อน จากนั้นจะต้องพิจารณาความจำเป็นในการเพิ่มหรือลดจำนวนคนที่จะใช้ในการควบคุมดูแลเครื่องจักร ในส่วนงานที่ไม่ต้องใช้เครื่องจักร เราจะใช้สูตรเดียวกันกับการคำนวณหาจำนวนเครื่องจักรที่ต้องใช้ในการผลิต โดยการศึกษาการทำงานและกำหนดเวลามาตรฐานการทำงานต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ กำหนดปริมาณผลิตที่ใช้หลักการเดียวกัน และกำหนดปัจจัยการใช้งานหรือประสิทธิภาพการทำงาน เมื่อได้จำนวนคนงานสำหรับงานที่ไม่ต้องใช้เครื่องจักร รวมกับจำนวนคนงานที่ต้องใช้ในการควบคุมดูแลเครื่องจักรทั้งสิ้น จะเท่ากับจำนวนคนงานทั้งหมดที่ต้องการในการผลิตโดยตรง ส่วนคนงานด้านกิจกรรมการบริการและสนับสนุนการผลิต จะต้องพิจารณาตามความจำเป็นและความต้องการของงานบริการ เช่น งานด้านการซ่อมบำรุง งานด้านการดูแลสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย งานด้านการประหยัดพลังงาน งานด้านการขนย้ายวัสดุ งานด้านการบริการส่วนบุคคล งานด้านธุรการ ฯลฯ

การจัดสมดุลในสายงานผลิต

การจัดสมดุลในสายงานผลิตสามารถจัดระดับการจัดสมดุลได้ดังนี้

(1) สมดุลในระดับความต้องการของผลิตภัณฑ์ (Requirement Balance)
(2) สมดุลในระดับโรงงาน (Plant Balance)
(3) สมดุลในระดับภาระงานของคนงาน (Operator Load Balance)

ในการจัดสมดุลด้านความต้องการของผลิตภัณฑ์ หลักการง่าย ๆ ที่ใช้คือ

ยอดผลผลิตที่ต้องการ =	ผลผลิตที่สนองตอบความต้องการทางการตลาด + ของเสีย + ของเผื่อเสีย

การคำนวณอัตราการผลิตที่ต้องการ เพื่อให้เกิดความสมดุลด้านความต้องการของผลิตภัณฑ์สามารถคำนวณได้จาก

อัตราการผลิต = ยอดผลผลิตที่ต้องการ / มาตรฐานเวลาการผลิต

รูปที่ 2.1 แสดงสัดส่วนของมาตรฐานเวลาการผลิต ที่ใช้ในการคำนวณอัตราการผลิตซึ่งจะสามารถเกิดสมดุลด้านความต้องการ

<table>
<tr><td colspan="5">กำลังการผลิตสูงสุดของเครื่องจักร 168 ชั่วโมง/สัปดาห์</td></tr>
<tr><td colspan="4">กำลังการผลิตทางปฏิบัติ</td><td>งานล่วงเวลา</td><td>ไม่ได้ทำงาน</td></tr>
<tr><td colspan="4">กำลังการผลิตที่เป็นไปได้</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">เวลาใช้งานเครื่องจักร</td><td>เวลารอ</td><td>เวลาหยุด</td><td>อุบัติเหตุ</td><td></td></tr>
<tr><td>มาตรฐานเวลาการผลิต</td><td>สูญเสียประสิทธิภาพ</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

รูปที่ 2.1 สัดส่วนของมาตรฐานเวลาการผลิต

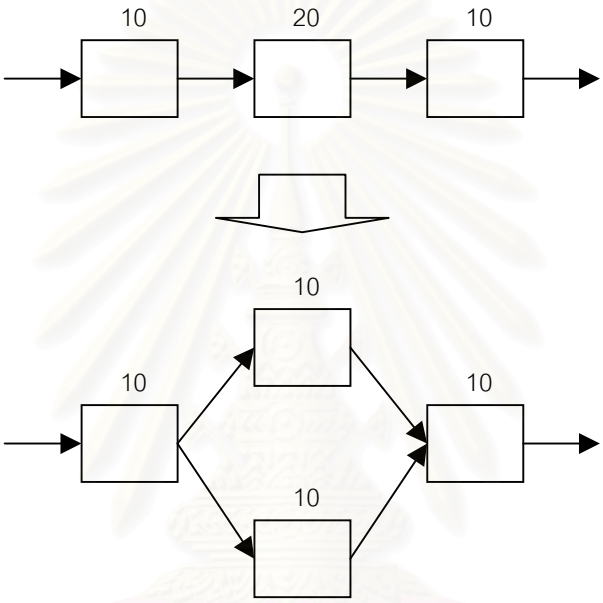
เวลาที่วางแผนไว้สำหรับทำการผลิต จะเป็นเวลาทำงานซึ่งประกอบด้วยเวลาที่ใช้งานเครื่องจักรจริง ๆ และเวลาที่เครื่องจักรไม่ได้ใช้งานเนื่องจากการรอ เช่น รอวัสดุ รอคน รออุปกรณ์ ฯลฯ เครื่องจักรไม่ได้ใช้งานเนื่องจากหยุดเสีย เช่น การหยุดเปลี่ยนอุปกรณ์ หยุดเพื่อจัดปรับเครื่องจักร หยุดเพื่อทำความสะอาด หยุดเพื่อบำรุงรักษา หยุดเพราะเครื่องจักรชำรุด ฯลฯ และเครื่องจักรไม่ได้ทำงานเพราะเกิดอุบัติเหตุ เช่น ไฟฟ้าดับ อุบัติเหตุจากการทำงาน อุบัติเหตุจากการขนย้ายวัสดุ ฯลฯ เวลาใช้งานเครื่องจักรจะเป็นเวลาที่สามารถเกิดผลผลิตจริงได้ ทั้งนี้ขึ้นกับประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรซึ่งจะมีผลแระทบต่ออัตราการผลิตที่ต้องการด้วย

การจัดสมดุลในระดับโรงงาน เป็นการจัดสมดุลของแต่ละสถานีผลิตหรือจัดสมดุลในสายงานประกอบ ทุก ๆ สถานีงานหรือหน่วยงานประกอบจะสมดุลได้ต่อเมื่อสามารถผลิตได้ในอัตราการผลิตเดียวกันตลอดเวลา การที่จะเกิดสมดุลในสายงานผลิต โดยเครื่องจักรทุกเครื่องสถานีผลิตทุกสถานีทำงานอย่างเต็มความสามารถ และได้ผลผลิตตามกำลังการผลิตที่กำหนดไว้

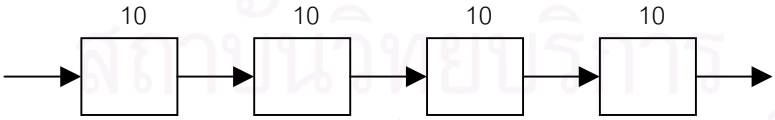
เป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก แต่การที่จะให้พยายามเกิดความสมดุลได้มากที่สุด (ใกล้กำลังการผลิตสูงสุด) เป็นสิ่งต้องดำเนินการ

ความบกพร่องของความสมดุลในสายงานผลิต จะแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยแนวทางต่อไปนี้

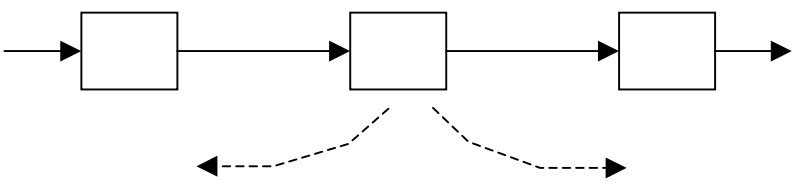
- เพิ่มเครื่องจักรในทางขนาน



- การเพิ่มเครื่องจักรในทางอนุกรม

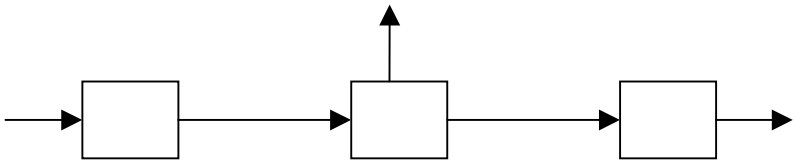


- การเปลี่ยนวิธีการทำงาน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- การปรับปรุงวิธีการทำงาน



- การปรับปรุงเครื่องจักรใหม่

การจัดสมดุลของสายงานผลิตโดยการจัดสถานีผลิตให้มีเวลาผลิตใกล้เคียงกันที่สุดจะมีผลทำให้ ประสิทธิภาพของสายงานผลิตสูงขึ้นและเป็นการเพิ่มกำลังการผลิตให้สูงขึ้น การเพิ่มกำลังการผลิต โดยการเพิ่มจำนวนเครื่องจักรในสถานีผลิตที่มีอัตราการผลิตต่ำกว่า หรือปรับปรุงวิธีการทำงานของสถานีผลิตที่ใช้เวลาผลิตสูงให้ทำงานเร็วขึ้นและเมื่อมีการจัดสมดุลของสายงานผลิตดีขึ้นประสิทธิภาพของสายงานผลิตก็ดีขึ้นตาม

ในกรณีที่มีเงื่อนไขความก่อนหลังทางการผลิต การจัดสถานีผลิตจะต้องคำนึงถึงเงื่อนไขดังกล่าวด้วย การจัดสมดุลในสายงานผลิตจะมีความยุ่งกว่ามากขึ้น การแสดงความสัมพันธ์ก่อนหลังของกิจกรรมการผลิตแสดงได้สองวิธีคือ โครงข่ายงาน (Network) และเมตริกความสัมพันธ์ก่อนหลัง (Precedence Matrix) ถ้ามีข้อมูลเวลาของกิจกรรมการผลิตแต่ละกิจกรรมเราสามารถหาค่าอัตราส่วนของรอบเวลาการผลิตได้ โดยการใช้ค่าเวลากิจกรรมการผลิตหารด้วยค่าเวลากิจกรรมการผลิตที่มากที่สุดของสายงานผลิต ซึ่งเราถือว่าเป็นรอบเวลาของการผลิต (Cycle Time) ในการจัดสมดุลของสายการผลิต เราจะใช้วิธีการจัดรวมกิจกรรมการผลิตเป็นสถานีงานต่าง ๆ โดยใช้แผนภูมิการจัดงาน (Task-Assignment Chart)

การจัดสมดุลในระดับภาระงานของคนงาน จะเป็นการจัดภาระงานของคนงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด การจัดสมดุลของเครื่องจักรได้ดีที่สุดไม่ได้หมายถึงเป็นการจัดสมดุลของภาระงานของคนงานได้ดีที่สุดด้วย ความพยายามในการจัดงานให้คนงานคุมเครื่องจักรให้ได้มากเครื่องปรับอัตราการทำงานให้สูงขึ้นและพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีขึ้น ทำให้สามารถเพิ่มภาระงานให้คนงานได้โดยไม่ทำให้คนงานรู้สึกเหนื่อยมากขึ้น รวมทั้งการจัดคนงานที่มีความสามารถเหมาะกับ

เครื่องจักรที่ต้องการความรู้ความชำนาญพิเศษในการดูแล จะเป็นแนวทางในการปรับสมดุลภาระงานของคนงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้

2.1.4 การศึกษาการทำงาน

การศึกษาการทำงานเป็นคำที่ใช้แทนถึงวิธีการต่าง ๆ จากการศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ใช้ในการศึกษาอย่างมีระเบียบถึงวิธีการทำงานของคน และพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการทำงาน เพื่อปรับปรุงการทำงานนั้นให้ดีขึ้น วิธีการหลักของการศึกษาการทำงาน แบ่งได้ 8 ขั้น ดังนี้

(1) เลือกงานหรือขบวนการที่จะทำการศึกษา เพื่อที่จะตั้งเป้าหมายของการทำงาน
(2) บันทึกและสังเกตการณ์โดยตรง ในทุกสิ่งที่เกิดขึ้นในงานหรือขบวนการที่เลือกโดยการใช้วิธีการบันทึกที่เหมาะสม เพื่อเป็นข้อมูลที่เหมาะสมในการวิเคราะห์
(3) ตรวจตราข้อเท็จจริงที่บันทึกมาทุก ๆ เรื่องที่น่าสนใจ โดยพิจารณาถึงจุดประสงค์ของการทำงานนั้น ๆ สถานที่ที่ทำงานนั้นกำลังทำงานอยู่ ลำดับการทำงานของงาน คนทำงาน และวิธีการอุปกรณ์การทำงาน
(4) พัฒนา วิธีการทำงานที่ประหยัดในการทำงานโดยพิจารณาสิ่งแวดล้อมทั้งหมด
(5) วัดปริมาณ ที่ต้องทำในวิธีการทำงานที่เลือกใช้และคำนวณ มาตรฐาน เวลาที่ต้องใช้ในการทำงานนั้น
(6) นิยาม วิธีการทำงานที่เสนอขึ้นใหม่และเวลาที่เกี่ยวข้องเพื่อการอ้างอิง
(7) ใช้งาน วิธีการทำงานที่เสนอขึ้นใหม่โดยมีมาตรฐานของงานตามที่กำหนดไว้
(8) ดำรงมาตรฐานของงานที่กำหนดขึ้น โดยวิธีการควบคุมที่เหมาะสม

ขั้นตอนทั้ง 8 ขั้นตอนนี้ มีคำจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาการทำงานจะขาดแม้เพียงขั้นตอนหนึ่งขั้นตอนใดก็ไม่ได้ รวมทั้งลำดับการพิจารณาตั้งแต่ขั้นแรกถึงหลังสุดก็ต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัดในการศึกษาการทำงานจะต้องศึกษาถึงแผนภูมิขบวนการผลิต (Flow Process Chart) เพื่อที่จะใช้ในการบันทึกข้อเท็จจริงเกี่ยวกับงาน หรือการปฏิบัติงานการบันทึกแผนภูมินี้จะใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน ซึ่งมีอยู่ 5 สัญลักษณ์ คือ

(1) ○ คือ สัญญลักษณ์แทนการปฏิบัติงาน ซึ่งจะบอกถึงขั้นตอนที่สำคัญในขบวนการผลิตในวิธีการ หรือในแนวทางการปฏิบัติงาน

(2) คือ สัญญลักษณ์แทนการขนถ่าย ซึ่งจะบอกการเคลื่อนไหวของคน วัสดุ หรือเครื่องจักร จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

(3) คือ สัญญลักษณ์แทนการตรวจสอบงาน ซึ่งจะบ่งบอกการตรวจสอบคุณภาพของงานหรือตรวจสอบปริมาณของงาน

(4) คือ สัญญลักษณ์แทนที่เก็บพักชั่วคราว หรือการรอ ซึ่งจะบ่งบอกถึงการรอที่เกิดขึ้นในลำดับขั้นของหน่วยต่อเนื่องกัน หรือสิ่งต่าง ๆ ที่ทิ้งไว้ข้าง ๆ ชั่วคราวโดยไม่มีการลงบันทึกจนกว่าต้องการใช้

(5) คือ สัญญลักษณ์แทนที่เก็บพักถาวร ซึ่งจะบ่งบอกถึงการเก็บพักหรือควบคุมวัสดุไว้

2.1.5 **การขนถ่ายวัสดุ**

การขนถ่ายวัสดุ (Material Handling) หมายถึง การจัดเตรียมสถานที่และตำแหน่งของวัสดุเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายหรือเก็บรักษา ซึ่งการที่จะกระทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ได้ต้องอาศัยศิลปในการสรรหาเครื่องมือและอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุมาใช้ให้เหมาะสมกับงาน นอกจากนั้นยังต้องมีศิลปะในการออกแบบสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมและเป็นไปอย่างมีระบบตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ หรือสรุปง่าย ๆ ก็คือต้องอาศัยศิลปะ และวิทยาศาสตร์ในการกำหนดวิธีการขนถ่ายวัสดุนั่นเอง

องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ ในระบบการขนถ่ายวัสดุ ควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ

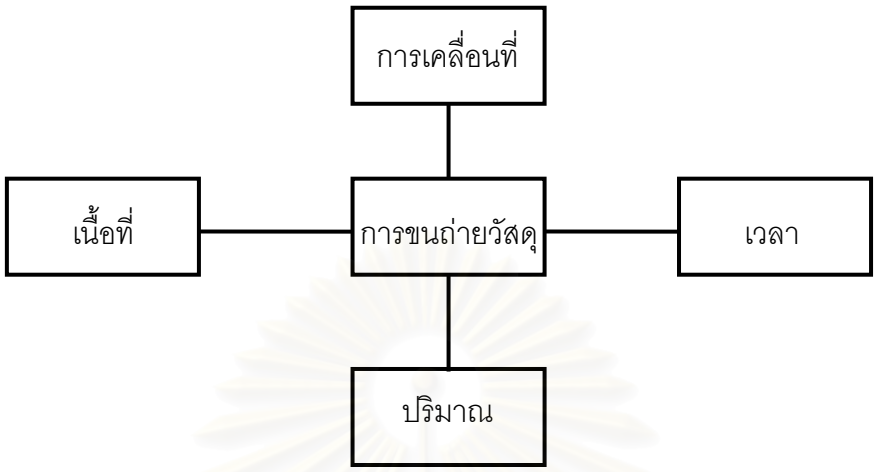
(1) การเคลื่อนที่ (Motion)

(2) เวลา (Time)

(3) ปริมาณ (Quantity)

(4) เนื้อที่ (Space)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.2 การขนถ่ายวัสดุกับองค์ประกอบที่สำคัญ

(1) การเคลื่อนที่ เป็นการเคลื่อนย้ายวัสดุ-สินค้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หรือการเคลื่อนย้ายวัสดุ-สินค้าจากจุดต้นทาง (จุดที่เอาของขึ้น) ไปยังจุดปลายทาง (จุดที่เอาของลง) ซึ่งการเคลื่อนย้ายของวัสดุ-สินค้าแต่ละประเภทย่อมมีการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกันไปทำอย่างไรจึงจะให้วิะการเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า

(2) เวลา นับเป็นปัจจัยที่สำคัญตัวหนึ่งเป็นตัวที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่ว่าสูงต่ำแค่ไหน ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตต่างก็อาศัยเวลาเป็นตัวกำหนดการทำงานทั้งการป้อนวัตถุดิบและเอาชิ้นงานออกที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้นเวลายังเป็นกำหนดการของการเคลื่อนที่ โดยอาจควบคุมที่จุดต้นทางหรือจุดปลายทางก็ได้แล้วแต่กรณี

(3) ปริมาณ วัสดุ-สินค้าที่ต้องเคลื่อนที่ต้องสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการของจุดต่าง ๆ ต้องสอดคล้องกับเวลาที่เหมาะสมของระบบ และประหยัดค่าใช้จ่าย

(4) เนื้อที่ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเคลื่อนที่ เพราะว่าการเคลื่อนที่หรือการขนถ่ายวัสดุจำเป็นต้องใช้เนื้อที่สำหรับติดตั้งกลไกของระบบการขนถ่าย เนื้อที่สำหรับวางของหรือวัสดุสินค้าที่รอการขนถ่าย หรือหลังจากการขนถ่าย

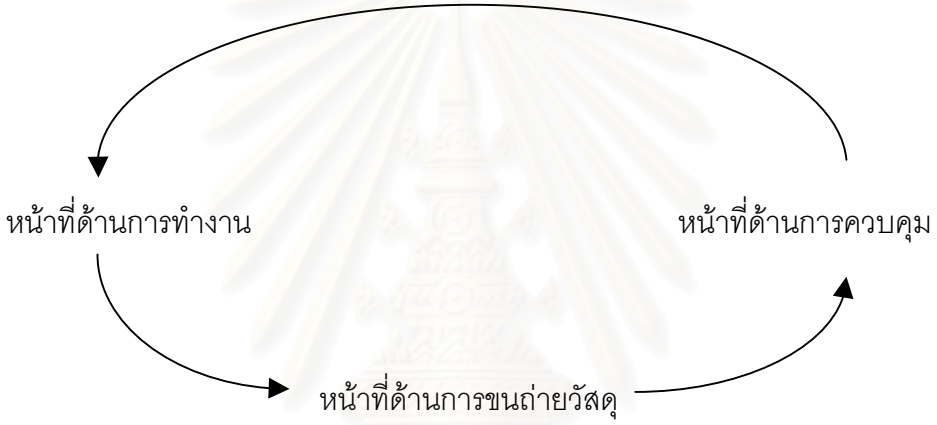
องค์ประกอบสำคัญทั้ง 4 ประการดังกล่าว ต้องนำมาพิจารณาร่วมกัน เพราะเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการขนถ่ายวัสดุที่จะนำไปสู่ระบบการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพต่อไป

ความสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ การดำเนินการของอุตสาหกรรม หากมองไปถึงระบบการผลิตจะพบว่า มีหน้าที่ของกิจกรรมการผลิตที่สำคัญอยู่ 3 ประการ คือ

(1) หน้าที่ด้านการทำงาน ที่พยายามคิดหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

(2) หน้าที่ด้านการขนถ่ายวัสดุ เพื่อทำการเคลื่อนย้ายวัสดุในกระบวนการผลิต หรือระหว่างเครื่องจักรหรือระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

(3) หน้าที่ด้านการควบคุม เพื่อเป็นการควบคุมการดำเนินการในหน้าที่ของข้อ 1 และ 2 ทำงานอย่างสอดคล้องกัน ซึ่งอาจให้ดำเนินกันอย่างอิสระต่อกันหรือร่วมกันอย่างเป็นวัฏจักร



รูปที่ 2.3 แผนภาพแสดงความสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ

กฎของการขนถ่ายวัสดุพอสรุปได้ดังนี้

(1) กฎของการวางแผนขนถ่ายวัสดุ (Planning and Principle)
(2) กฎของระบบการขนถ่ายวัสดุ (Systems Principle)
(3) กฎการไหลวัสดุ (Material Flow Principle)
(4) กฎของการทำให้ง่าย (Simplification Principle)
(5) กฎของแรงโน้มถ่วง (Gravity Principle)
(6) กฎของการใช้เนื้อที่ให้เกิดประโยชน์ (Space Utilization Principle)
(7) กฎของขนาดหน่วยวัสดุ (Unit Size Principle)
(8) กฎของความปลอดภัย (Safety Principle)
(9) กฎของระบบกลไก/ระบบอัตโนมัติ (Mechanization Automation Principle)

(10) กฎของการเลือกอุปกรณ์ (Equipment Selection Principle)

(11) กฎของมาตรฐาน (Standardization Principle)

(12) กฎของความยืดหยุ่น (Flexibility Principle)

(13) กฎของน้ำหนักคงที่ (Dead-Weight Principle)

(14) กฎของการเคลื่อนที่ (Motion Principle)

(15) กฎของเวลาสูญเปล่า (Idle Time Principle)

(16) กฎของการซ่อมบำรุง (Maintenance Principle)

(17) กฎของความล้าสมัย (Obsolescence Principle)

(18) กฎของการควบคุม (Principle of Control)

(19) กฎของความสามารถ (Capacity Principle)

(20) กฎของการปฏิบัติงาน (Performance Principle)

(1) กฎของการวางแผนขนถ่ายวัสดุ (Planning and Principle) ควรมีการวางแผนในทุกกิจกรรมที่เกี่ยวกับการขนถ่ายวัสดุเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการขั้นพื้นฐานไว้หลาย ๆ ทาง และพิจารณาถึงความไม่แน่นอนของกิจกรรมการขนถ่ายวัสดุและการเก็บรักษา

(2) กฎของระบบการขนถ่ายวัสดุ (Systems Principle) การวางแผนเกี่ยวกับระบบการขนถ่ายวัสดุนั้น ได้รวบรวมกิจกรรมต่าง ๆ ของการขนถ่ายวัสดุ เช่น การรับของการเก็บ การผลิต การตรวจสอบ การบรรจุหีบห่อ คลังสินค้า การส่งของ ฯลฯ ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ อีกทั้งพยายามให้ร่วมประสานงานกันเต็มรูปแบบ

(3) กฎการไหลวัสดุ (Material Flow Principle) เป็นการวางแผนในการจัดหน่วยทำงานต่าง ๆ ให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน หรือเป็นการจัดลำดับขั้นตอนการผลิตนั่นเอง และวางแผนในการจัดวางอุปกรณ์เพื่อให้ได้มาซึ่งการไหลของวัสดุที่เหมาะสมที่สุด

(4) กฎของการทำให้ง่าย (Simplification Principle) เป็นกฎเกณฑ์ที่ว่าด้วยการทำให้ง่ายเข้า เช่น พยายามลด รวม หรือกำจัดการเคลื่อนที่และหรืออุปกรณ์ที่ไม่จำเป็น เช่น การรวมเครื่องจักรเข้าด้วยกัน ก็สามารถลดการเคลื่อนที่ระหว่างเครื่องจักรได้ การใช้หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว ทั้งนี้เพื่อให้การทำงานง่ายขึ้น และลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นให้เหลือน้อยที่สุด

(5) กฎของแรงโน้มถ่วง (Gravity Principle) กล่าวไว้ว่า “ควรใช้ประโยชน์แรงโน้มถ่วงในการเคลื่อนย้ายวัสดุ หากสามารถกระทำได้” กฎเกณฑ์อันนี้เป็นกฎเกณฑ์ที่เห็นได้ชัดเจน แต่คนส่วนใหญ่มักจะมองข้ามไปด้วยเหตุที่เป็นกฎเกณฑ์ที่ง่ายเกินไป อย่างไรก็ตามมีวัสดุหลายชนิดที่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยอาศัยหลักการของแรงโน้มถ่วง

(6) กฎของการใช้เนื้อที่ให้เกิดประโยชน์ (Space Utilization Principle) กล่าวไว้ว่า "ควรใช้เนื้อที่ในอาคารโรงงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด" เนื้อที่ภายในอาคารโรงงานและอาคารคลังสินค้าล้วนแต่ราคาแพง หากเนื้อที่ใดต้องสูญเสียไปหรือใช้ไม่เกิดประโยชน์ก็เท่ากับว่าสูญเสียเงิน ดังนั้นในกฎเกณฑ์ข้อนี้ จึงต้องพิจารณาถึงพื้นที่ทุกตารางเมตรและเนื้อที่ทุกลูกบาศก์เมตร กล่าวคือ ภายในพื้นที่ 1 ตารางเมตร จะสามารถบรรจุได้หลายลูกบาศก์เมตร โดยที่วางของกองขึ้นในแนวสูง

(7) กฎของขนาดหน่วยวัสดุ (Unit Size Principle) กล่าวไว้ว่า "การเพิ่มปริมาณขนาด และน้ำหนักของภาระงานขนถ่าย" โดยทั่วไปแล้ว การขนถ่ายด้วยปริมาณมาก ๆ ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อชิ้นจะถูกลง นั่นคือเป้าหมายที่ทุกคนมุ่งหวัง ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการขนถ่ายที่ประหยัดที่สุด ทำอย่างไรจึงจะสามารถขนส่งน้อยเที่ยว แต่ละเที่ยวละมาก ๆ ไม่ควรขนทีละชิ้น

(8) กฎของความปลอดภัย (Safety Principle) กล่าวไว้ว่า "ควรจัดให้มีความปลอดภัยทั้งในวิธีการขนถ่ายและอุปกรณ์การขนถ่าย" ความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงและควรจะมีในทุกระบบของการทำงาน เพราะหากเกิดอุบัติเหตุแล้ว จะก่อให้เกิดความสูญเสียหลายด้าน ทั้งคนงาน ทรัพย์สิน เวลา ขวัญและกำลังใจ อันยังผลต่อต้นทุนในที่สุด โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับการขนถ่ายวัสดุแล้ว จะพบว่าทั้งคน อุปกรณ์ และวัสดุต่าง ๆ มีการเคลื่อนที่ หากขาดหลักความปลอดภัยแล้ว การเคลื่อนที่ต่าง ๆ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายกว่า

(9) กฎของระบบกลไก/ระบบอัตโนมัติ (Mechanization Automation Principle) กล่าวไว้ว่า "หากมีความเป็นไปได้ควรใช้อุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุ" การนำระบบกลไกและระบบอัตโนมัติมาใช้กับอุปกรณ์ หรือเครื่องมือการขนถ่ายจะสามารถทำให้ประสิทธิภาพการขนถ่ายวัสดุเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันหากว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ขนถ่ายที่ใช้ระบบกลไกและระบบอัตโนมัติมากเกินความจำเป็น ก็จะทำให้เกิดความสิ้นเปลือง

(10) กฎของการเลือกอุปกรณ์ (Equipment Selection Principle) ในการเลือกอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุ จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

(10.1) วัสดุ (Material)

(10.2) เคลื่อนที่ (Move)

(10.3) วิธีการ (Method)

(11) กฎของมาตรฐาน (Standardization Principle) กล่าวไว้ว่า "วิธีการที่มาตรฐานก็เช่นเดียวกับชนิดและขนาดของอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ"

(12) กฎของความยืดหยุ่น (Flexibility Principle) กล่าวไว้ว่า “ควรใช้วิธีการและอุปกรณ์การขนถ่ายที่สามารถทำงานได้หลาย ๆ อย่าง “อุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุที่สามารถขนถ่ายวัสดุได้หลาย ๆ อย่าง หรือสามารถดัดแปลงให้ใช้งานได้หลายชนิด ย่อมใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่ากว่าอุปกรณ์ที่ทำงานได้เพียงอย่างเดียวหรือเฉพาะจุด ซึ่งในอุตสาหกรรมเองก็มีความยืดหยุ่นในเรื่องของการผลิตสินค้าชนิดต่าง ๆ อันยังผลต่ออุปกรณ์ขนถ่ายเช่นเดียวกัน ดังนั้นหากเป็นไปได้ควรจัดหาอุปกรณ์ที่มีความยืดหยุ่นในหน้าที่การทำงานได้ด้วย

(13) กฎของน้ำหนักคงที่ (Dead-Weight Principle) กล่าวไว้ว่า “หากสามารถลดน้ำหนักที่เกินความจำเป็นของอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุได้ ก็เท่ากับว่าสามารถเพิ่มน้ำหนักของที่จะขนถ่ายได้” อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุบางอย่างมีน้ำหนักมากเกินความจำเป็น ไม่เพียงแต่สิ้นเปลืองในการลงทุนสร้าง ยังต้องเพิ่มพลังขับเคลื่อนอีกด้วย และทำให้การปฏิบัติเป็นไปอย่างเชื่องช้ากว่า ดังนั้นหากสามารถลดน้ำหนักอุปกรณ์ได้ ก็จะสามารถเพิ่มน้ำหนักบรรทุกได้

(14) กฎของการเคลื่อนที่ (Motion Principle) กล่าวไว้ว่า “การออกแบบอุปกรณ์เพื่อการขนถ่ายวัสดุ ควรจะให้มีการเคลื่อนไหวเพื่อการขนถ่ายมากที่สุด” ในกฎนี้จะหมายถึง อุปกรณ์ขนถ่ายประเภทรถบรรทุก กล่าวคือ ทำอย่างไรจึงจะสามารถให้รถบรรทุกเคลื่อนที่มากที่สุด นั่นก็หมายถึงรถบรรทุกทำงานได้มากที่สุด ซึ่งการที่จะทำให้เป็นเช่นนั้นได้ก็ต่อเมื่อมีวิะการหรืออุปกรณ์สำหรับการเอาของขึ้น และเอาของลงจากรถบรรทุกให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ รถก็จะไม่เสียเวลาจอดคอย

(15) กฎของเวลาสูญเปล่า (Idle Time Principle) กล่าวไว้ว่า “หากสามารถลดเวลาสูญเปล่าหรือลดเวลาที่ไม่ทำให้เกิดผลผลิตได้ก็เท่ากับสามารถลดอุปกรณ์การขนถ่ายและแรงงานได้” เวลาสูญเปล่าเป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาของอุตสาหกรรม หรือกิจกรรมด้านธุรกิจต่าง ๆ โดยเฉพาะในเรื่องของอุปกรณ์

(16) กฎของการซ่อมบำรุง (Maintenance Principle) กล่าวไว้ว่า “ควรมีการวางแผนการซ่อมบำรุง แผนป้องกัน และซ่อมตามกำหนดเวลาของอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุ” ในกฎเกณฑ์ข้อนี้ได้มุ่งเน้นถึงความสำคัญของการซ่อมบำรุง แบบป้องกัน และซ่อมตามกำหนดเวลาของอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพอุปกรณ์มีความพร้อมในการใช้งานอยู่เสมอ และไม่เกิดการขัดข้องในขณะปฏิบัติงาน ทำให้งานด้านการขนถ่ายเป็นไปตามแผนการที่กำหนดได้อย่างต่อเนื่อง

(17) กฎของความล้าสมัย (Obsolescence Principle) กล่าวไว้ว่า “การทดแทนวิธีการและอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุที่ล้าสมัย ก็เท่ากับได้ปรับปรุงการปฏิบัติงาน อันจะทำให้ประสิทธิภาพที่ได้รับสูงกว่า” อุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุจะล้าสมัยเช่นเดียวกับค่าเสื่อมราคาวิธีการขนถ่ายวัสดุก็คล้าย ๆ กัน ทั้งนี้เนื่องจากจะมีแนวความคิด เทคนิควิธีการและอุปกรณ์การขนถ่ายรุ่นใหม่เกิดขึ้น

ซึ่งมีรายงานออกมาแทบทุกวัน ด้วยเหตุนี้วิศวกรขนถ่ายวัสดุจึงจำเป็นต้องศึกษา และรู้ถึงความเคลื่อนไหวของเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

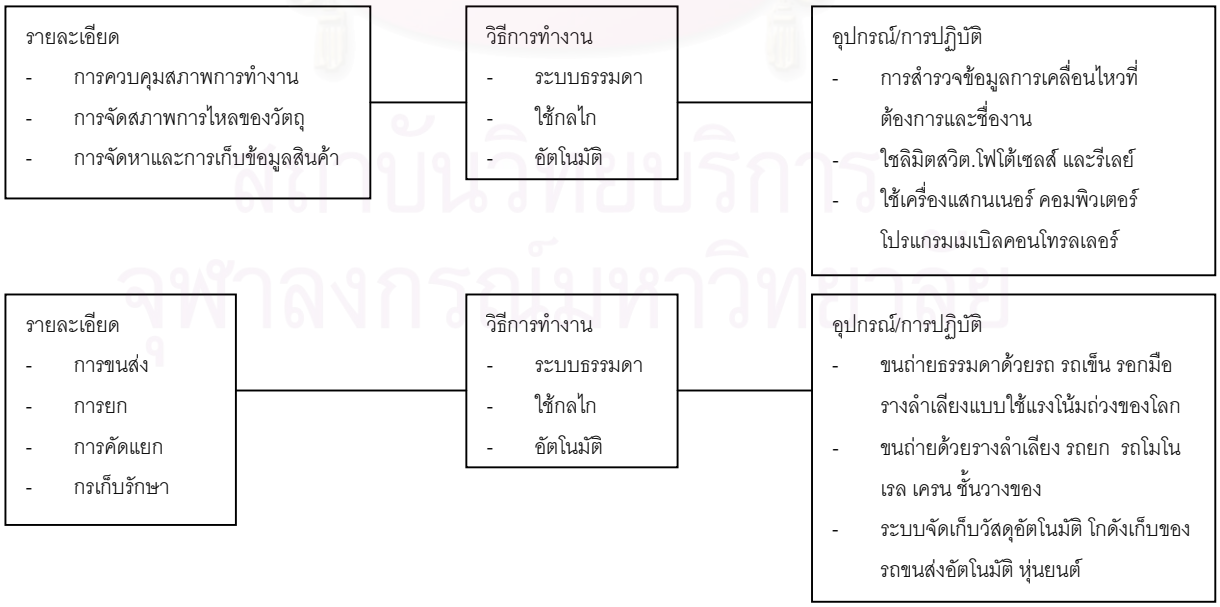
(18) กฎของการควบคุม (Principle of Control) กล่าวไว้ว่า “การนำอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุมาใช้ก็เท่ากับเป็นการปรับปรุงการควบคุมการผลิตการควบคุมพัสดุคงคลัง และรายการของที่จะขนถ่าย” การนำอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุมาใช้ในการเคลื่อนย้ายวัสดุทั่วทั้งโรงงานและกระบวนการผลิตนั้น ย่อมส่งผลกระทบต่อการควบคุมการเคลื่อนที่ของวัสดุต่าง ๆ

(19) กฎของความสามารถ (Capacity Principle) กล่าวไว้ว่า “การใช้อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุเท่ากับช่วยให้ระบบการผลิตมีความสามารถในด้านการผลิตเต็มที่ หรือเท่ากับสามารถเพิ่มผลผลิตได้เต็มขีดความสามารถ”

(20) กฎของการปฏิบัติงาน (Performance Principle) กล่าวไว้ว่า “ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานด้านการขนถ่ายวัสดุ จะวัดออกมาในรูปของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อชิ้น”

การขนถ่ายวัสดุกับการเพิ่มผลผลิต

การจัดระบบการขนถ่ายวัสดุที่เหมาะสม จะเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิตได้ เพราะเป็นการหาข้อบกพร่องที่มีต่อการผลิตเพื่อกำจัดทิ้งไป การวัดประสิทธิภาพของการผลิต ดูได้จากอัตราส่วนของเอาพุตกับอินพุตของผลผลิตนั้น หรืออาจดูได้จากจำนวนที่เสียหายต่อจำนวนของที่ผลิตทั้งหมดจำนวนของผลิตภัณฑ์ต่อชั่วโมงแรงงานที่ต้องใช้ อัตราส่วนเหล่านี้จะเป็นตัวแสดงประสิทธิภาพในการผลิตได้



รูปที่ 2.4 การวิเคราะห์ระบบการขนถ่ายวัสดุเพื่อเลือกใช้ระบบที่เหมาะสม

จะขอยกตัวอย่างแนวความคิดในเรื่อง 5ส หรือ 5S ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดระบบการขนถ่ายวัสดุ 5ส นับเป็นวิธีการที่นำมาใช้ในประเทศไทยค่อนข้างจะแพร่หลาย บางแห่งก็ประสบความสำเร็จในการเพิ่มผลผลิตได้ แต่บางแห่งก็ไม่ประสบผลสำเร็จ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของการเคร่งครัดในการปฏิบัติอย่างไร แนวความคิด 5ส นี้ เป็นของญี่ปุ่น ซึ่ง ส แต่ละตัวแทนตัวอักษร S ที่มาจากคำของญี่ปุ่น 5 คำ คือ

(1) Seiri (เซริ) หรือ สะสาง เป็นการแยกของที่ต้องการออกจากของที่ไม่ต้องการ และขจัดของที่ไม่ ต้องการทิ้งไป ซึ่งจะช่วยประหยัดเนื้อที่ใช้สอย

(2) Seiton (เซตง) หรือ สะดวก เป็นการจัดวางสิ่งของเครื่องมือต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบเพื่อความสะดวกเมื่อต้องการใช้การจัดอาจต้องมีชั้นวางของแยกวัสดุที่แตกต่างกันออกจากกันโดยจัดเป็นหมวดหมู่เอาไว้

(3) Seiso (เซโซ) หรือ สะอาด คือการจัดทำความสะอาดที่ทำงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ให้สะอาดอยู่เสมอ จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและลดอัตราของเสียลงได้

(4) Seiketsu (เซเค็ทสึ) หรือ สุขลักษณะ เป็นการรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสถานที่ทำงานไว้ให้ดีเสมอ เช่น การจัดวางผังโรงงานให้ดีเป็นระเบียบตกแต่งพื้นที่ หรือบริเวณทำงานให้ถูกสุขลักษณะต่อการทำงาน

(5) Shitsuke (ชิซูเกะ) หรือ สร้างวินัย คือการฝึกอบรมหรือสร้างนิสัยให้พนักงานมีระเบียบวินัยในการทำงาน ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่โรงงานได้วางไว้ อันจะเป็นประโยชน์ในด้านความปลอดภัยแก่พนักงานด้วย ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำ 5ส ก็คือ การไหลเวียนของวัสดุในขบวนการผลิตเป็นไปอย่างราบรื่น การเก็บวัสดุในโกดังหรือคลังสินค้าเป็นไปอย่างมีระบบ ง่ายต่อการหยิบใช้หรือตรวจสอบ ซึ่งเป็นการลดเวลาที่จะต้องใช้หาสิ่งที่ต้องการลง

ปัจจัยที่อาจชี้ได้ว่าระบบการขนถ่ายวัสดุไม่มีประสิทธิภาพพอสรุปได้ดังนี้

(1) วัสดุเคลื่อนที่ไปและกลับในเส้นทางเดียวกัน

(2) มีการติดตั้งสิ่งกีดขวางในเส้นทางการขนถ่ายวัสดุ

(3) เส้นทางขนถ่ายวัสดุมีความสับสนวุ่นวาย

(4) ท่าขนส่งสินค้ามีความวุ่นวาย

(5) ไม่มีการจัดระเบียบการเก็บรักษาสินค้า

(6) มีของเสียมากเกินไป

(7) มีการขนถ่ายวัสดุทีละชิ้นมากเกินไป

(8) มีการใช้กำลังคนมากเกินไป

(9) คนงานขนถ่ายวัสดุด้วยการเดินมากเกินไป

(10) ไม่ประสบความสำเร็จในการใช้แรงดึงดูดของโลกในการขนถ่ายวัสดุ

(11) การปฏิบัติงานไม่เต็มที่หรือไม่เป็นระบบ

(12) ค่าแรงงานทางตรงสูง

(13) มีเครื่องจักรว่างงาน

(14) ใช้แรงงานฝีมือไม่มีประสิทธิภาพ

(15) ไม่จัดเก็บวัสดุในลักษณะเป็นกองสี่เหลี่ยม

(16) ไม่มีชิ้นส่วนและวัสดุที่ต้องจ่ายออก

(17) มีการฉุดลากวัสดุเป็นระยะทางไกล ๆ

(18) มีวัสดุกองอยู่บนพื้นโรงงาน

(19) ไม่มีมาตรฐานในการทำงาน

(20) ใช้คนงานมากเกินไปในการทำงานจุดเดียวกัน

(21) การเก็บรักษาสินค้าไม่ดี

(22) การควบคุมสินค้าคงคลังไม่ดี

(23) ผลิตภัณฑ์ชำรุดเสียหาย

(24) มีการขนถ่ายวัสดุซ้ำ ๆ กัน

(25) สถานที่สำหรับให้บริการลูกค้าอยู่ในทำเลที่ไม่มีความสะดวก

(26) รถยกหยุดรอหรือเกิดการติดขัด

(27) ใช้คนงาน 2 คนยกสินค้าหรือวัสดุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.6 **ความสูญเปล่าที่เห็นได้ในโรงงานทุกประเภท**

จุดสำคัญในการปรับปรุงสายการผลิต ต้องเริ่มต้นจาก “การค้นหาความสูญเปล่าแล้วขจัดให้หมดไป” ต่อไปมาดูว่าความสูญเปล่า “ความสูญเปล่า 7 ประการ” ที่ว่ามีดังนี้

(1) ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิต
(2) ความสูญเปล่าเนื่องจากการต้องรองาน
(3) ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้าย
(4) ความสูญเปล่าของการแปรรูปงาน
(5) ความสูญเปล่าของการมีวัสดุคงคลัง
(6) ความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหว
(7) ความสูญเปล่าของงานเสีย

(1) ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิต (Work in process) วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ระหว่างการแปรรูป (Semi-Product) ที่รอลำดับการแปรรูปภายในล็อตที่กำลังผลิต หรือในล็อตที่รอการผลิต หรือในระหว่างรอการขนย้ายเหล่านี้ เป็นต้น ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิตนี้เกิดขึ้นได้ง่ายในกรณีที่ผลิตมากเกินความจำเป็น เรียกความสูญเปล่าประเภทนี้ว่า “ความสูญเปล่าของการผลิตมากเกินไป” ความสูญเปล่าของงานคั่งค้างในกรรมวิธีผลิตนี้ทำให้เกิดความจำเป็นที่ต้องจัดหาที่วางชั่วคราว การซ้อนเปลี่ยน การขนย้าย และมีผลต่อเนื่องไปถึงการส่งมอบงานที่ไม่ทันตามกำหนดเวลา หรืออาจทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลผลิตได้

(2) ความสูญเปล่าเนื่องจากการต้องรองาน ประเภทของการรองานมีมากมาย ตัวอย่างเช่น “การเฝ้าดูงาน” เช่น เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (NC Machine) หรือระบบศูนย์เครื่องจักร (Machining Center) ถ้าเราปรับให้เครื่องทำงานเอง เครื่องจักรก็จะทำงานโดยมีดตัดก็จะหมุนไปเรื่อย ๆ พนักงานควบคุมเครื่องจะทำหน้าที่คอยดูการทำงานของเครื่องว่าเป็นไปได้ด้วยดีหรือไม่ ในวิธีการผลิตแบบเดิม เรียกงานช่วงนี้ว่า “การควบคุมดูแลการทำงานของเครื่องจักร” และในการวิเคราะห์กรรมวิธี (Process Analysis) จะใช้สัญลักษณ์ O ซึ่งถือว่านี่คืองานสุทธิอย่างหนึ่ง แต่ในวิธีการผลิตแบบใหม่นี้ไม่ถือว่าเป็นส่วนของงานสุทธิ แต่จะถือว่าเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเนื่องจากการต้องรองาน

(3) ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้าย ไม่ว่าจะเป็นการขนย้ายระหว่างโรงงานกับโรงงาน หรือการขนย้ายไปวางชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง รวมไปถึงการขน วางซ้อน เปลี่ยน และการต้องการขนลงในแนวดิ่งด้วย

(4) ความสูญเปล่าของการแปรรูปงาน ความสูญเปล่าที่มีสาเหตุจากวิธีการแปรรูปงาน เช่น ความสูญเปล่าของการต้องลบครีบงาน ความสูญเปล่าจากการที่ต้องปิดท่อส่งอากาศก่อนที่จะทำการปรับแรงดันอากาศของเครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (NC Machine) ความสูญเปล่าของโปรแกรมที่เขียนให้ต้องใช้สว่านหลายครั้งในการเจาะรูเดียวกัน และปัญหาที่เกิดจากการออกแบบที่ไม่รัดกุมทำให้เกิดงานที่สูญเปล่าและไม่มีมูลค่าเพิ่ม

(5) ความสูญเปล่าของการมีวัสดุคงคลัง ความสูญเปล่าที่เกิดจากพัสดุคงคลัง ดูเหมือนจะเป็นความสูญเปล่าที่จะไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้ควบคุมการทำงานในสายการผลิต แต่การที่ต้องสร้างโกดังเพื่อไว้เก็บชิ้นส่วนประกอบหรือผลผลิตสำเร็จรูป (Finished Product) โดยใช้จ่ายเพื่อการควบคุมดูแลค่าแรงงานต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ปัญหานี้แก้ไขโดยการรื้อโกดังเก็บชิ้นส่วนทิ้งเสียและสร้างคลังสินค้าย่อย ๆ ขึ้นมาในสายการผลิต เพื่อสามารถจัดส่งชิ้นส่วนที่ต้องการตามจำนวนที่ต้องการและในเวลาที่ต้องการ

(6)ความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหว ก่อนอื่นจะต้องขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจาก “การหยิบ/วาง (หยิบออกมาวางไว้ก่อน)” เช่น การหยิบชิ้นส่วนจากด้านข้างหรือหยิบจากด้านหลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการที่จังหวะเวลา (Pitch Time) ของสายพานลำเลียงที่กำหนดไว้เร็วมากนั้น ความสูญเปล่าที่เกิดจาก “การหยิบ/วาง” จะเป็นจุดบอดมาก

(7)ความสูญเปล่าของงานเสีย ความสูญเปล่าจากงานเสียและการที่ไม่สามารถหาสาเหตุแก้ไขงานเสียนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ทำการผลิตเป็นล็อตใหญ่ ๆ นั้น จะมีงานคั่งค้างสะสมอยู่ในระหว่างแต่ละกระบวนการค่อนข้างมาก อันมีผลทำให้การตรวจพบงานเสียนั้นกระทำได้ช้า

แนวทางการขจัดความสูญเปล่าแต่ละประเภทพอสรุปได้ดังนี้

(1) การขจัดความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิต (Work in Process)

สาเหตุที่ 1 ความคิดแบบการผลิตในแนวราบ

การจัดตำแหน่งของเครื่องจักรนั้นในลักษณะ 1 คนต่อ 1 เครื่อง บางส่วนที่ 1 คน รับผิดชอบ 2 เครื่อง อยู่บนแนวความคิดแบบการผลิตในแนวราบ โดยทั่วไปการผลิตในแนวดิ่งจะเป็นการผลิตในลักษณะการไหล ส่วนกรณีของการผลิตในแนวราบนั้น ผลิตได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงกระบวนการก่อนหน้า (Front Process) หรือกระบวนการต่อไป (Neck Process) ซึ่งจะทำให้เกิดงานระหว่างผลิตเป็นจำนวนมาก

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

ทำการเชื่อมต่อกรรมวิธีตามลำดับขั้นตอนการผลิต เพื่อให้เป็นสายการผลิตแบบแนวดิ่ง ทำให้พนักงานสามารถทำการผลิตล็อตเล็ก ๆ อย่างเป็นระบบได้ โดยแต่ละคนรับผิดชอบเครื่องจักรต่างชนิดกันหลายเรื่อง ทำให้ขั้นตอนในการขนย้ายหรือควบคุมดูแล ซึ่งจำเป็นสำหรับการผลิตแบบล็อตใหญ่นั้นหมดไป และสามารถลดรอบเวลา (Cycle Time) ในการผลิตสินค้านั้นลงได้

สาเหตุที่ 2 การเตรียมเครื่อง (Set Up)

การเตรียมเครื่องในแต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง ซึ่งทำให้เกิดความจำเป็นต้องผลิตล็อตใหญ่ ๆ มีผลให้งานระหว่างผลิตมากขึ้น และจะไม่สามารถรองรับงานหลายประเภทได้

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

แก้ไขปรับปรุงเพื่อลดเวลาการเตรียมเครื่องให้เหลือเพียงครึ่งเดียว ต่อไปให้เหลือ 9 นาที และสุดท้ายให้เหลือไม่เกิน 3 นาที หรือที่เรียกว่าลดเวลาเตรียมเครื่องให้เป็นศูนย์ (Zero set up)

(2) การขจัดความสูญเปล่าในการรองาน

โดยทั่วไปแล้ว การที่ต้องรองานนั้นมีสาเหตุใหญ่ ๆ อยู่ 3 ประการคือ

ก. ลักษณะงานที่ต้องเฝ้าดู
ข. ความไม่สมดุลของสายการผลิต
ค. เกิดปัญหาขึ้นในกรรมวิธีผลิต

สาเหตุที่ 1 การมีพนักงานทำงานได้เพียงอย่างเดียว

เมื่อเปลี่ยนเป็นการผลิตแบบสายการผลิตแล้วแต่ยังมีปัญหา “การใช้เครื่อง NC ไม่เป็น” “เตรียมเครื่องจักรด้วยตนเองไม่ได้” ฯลฯ เหล่านี้คือพนักงานที่มีความสามารถเพียงอย่างเดียว คือ ไม่สามารถทำงาน 2 อย่างขึ้นไปพร้อม ๆ กันได้ หลังจากเตรียมเครื่องให้ทำงานก็จะทำได้อย่างเดียวคือ เฝ้าดูเครื่องจักรทำงาน

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

ฝึกอบรมให้พนักงานมีความสามารถทำงานได้หลายอย่าง โดยใช้เวลาไม่นานนักมีผลดีคือสามารถแบ่งงานให้ตามปริมาณการผลิตได้ และถึงแม้จะมีพนักงานบางคนหยุดงานโดยพลการบ้าง ก็จะไม่มีผลให้เกิดการแออัดของงานที่อยู่ในสายการผลิตแต่ละคนสามารถทำงานได้หลายกระบวนการ เพราะฉะนั้นจะช่วยให้จัดความสมดุลของสายการผลิตทำได้ไม่ยาก หรืออาจจะให้คนเดียวคุมทั้งสายการผลิตก็ได้จะทำให้ประสิทธิภาพของสายการผลิตมีอัตราสูงมาก นอกเหนือไปกว่านั้นก็คือจะเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อเนื่องไปถึงการผลิตแบบสายการผลิตอัตโนมัติด้วย

สาเหตุที่ 2 ความไม่สมดุลของสายการผลิต

เดิมตำแหน่งของเครื่องจักรเป็นแบบแนวราบ จึงได้กำหนดให้เป็นสายการผลิตแต่ความสมดุลของกรรมวิธียังไม่ดีพอ จึงทำให้เกิดสภาพของการต้องรองานขึ้น

ความไม่สมดุลของกรรมวิธีผลิตนี้ มีสาเหตุอยู่ 2 ประการ ดังต่อไปนี้

ก. ตัวอย่างในโรงงานเครื่องจักรกล (Job Shop) คือ ความล่าช้าของงานจากกรรมวิธีก่อนหน้าและการรอของออกจากโกดัง เพราะว่ามีการแบ่งเป็นกรรมวิธีย่อย ๆ มากเกินไป

ข. ตัวอย่างในโรงงานประกอบ (Product Plant) คือ ความแตกต่างของทักษะระหว่างบุคคลต่อการทำงานวิธีใหม่ ๆ (เส้นโค้งการเรียนรู้) ทำให้เกิดความไม่สมดุลและเกิดการรองานและการแบ่งงานด้วยวิธีการง่าย ๆ โดยใช้เวลามาตรฐานเป็นเกณฑ์ ถ้าเวลามาตรฐานไม่ถูกต้องพอจะทำให้เกิดการรองาน

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

ก. กรณีของโรงงานเครื่องจักรกล (Job Shop) ให้ใช้วิธีเชื่อมต่อกรรมวิธีเข้าด้วยกัน โดยรื้อโกดังทิ้งเสียและสร้างคลังสินค้าย่อย ๆ สำหรับเก็บวัสดุหรือชิ้นส่วนขึ้นในทุก ๆ สายการผลิต และหาทางลดจำนวนพนักงานลงโดยมีเป้าหมายให้เป็นสายการผลิตที่มีพนักงานเพียง 1 คน

ข. กรณีของการรองานในโรงงานประกอบ การดำเนินงานแบบใช้พนักงานลำเลียงคือจุดบอด ฉะนั้นจำเป็นต้องใช้แนวความคิดผ่าตัดเครื่องลำเลียง (รื้อสายพานลำเลียงทิ้งและเปลี่ยนเป็นยืนปฏิบัติงานโดยสามารถเคลื่อนไหวไปมาได้) ทำให้มีโอกาสที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งทำให้เกิดความสมดุลของแต่ละกรรมวิธี และในการกระจายงานทำได้โดยแบ่งตามระดับทักษะของพนักงานแต่ละคน

สาเหตุที่ 3 เกิดปัญหาขึ้นในกรรมวิธีผลิต

อย่างเช่น กรณีของขาดมือ เครื่องเสีย การเตรียมเครื่อง และการหยุดงานโดยพลการฯลฯ

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

ตัวอย่างเช่น กรณีของขาดมือ ต้องหาแนวทางวางโครงสร้างที่ทำให้ไม่เกิดการขาดของโดยจะต้องให้การรับมอบวัสดุหรือชิ้นส่วนจะต้องสิ้นสุดก่อนการทำงานหนึ่งวัน

กรณีงานเสียหรือซ่อมงานนั้น ต้องจัดระบบการผลิตที่ไม่ทำให้เกิดงานเสีย (Zero Defective : ZD Production System) และสำหรับการเตรียมเครื่องนั้น ต้องทำให้เป็นการเตรียมเครื่องที่ใช้เวลาไม่เกิน 3 นาที (Zero Set-Up)

(3) การขจัดความสูญเปล่าของการขนย้าย

การขนย้าย หมายถึง ลักษณะการขนย้ายกลับไปกลับมาระหว่างโรงงานกับโรงงาน (รวมถึงโรงงานในเครือและโกดังเก็บสินค้าด้วย) หรือระหว่างกรรมวิธีกับกรรมวิธีหรือการขนย้ายเป็นระยะทางไกล ๆ

ก. การขนย้ายที่เกิดขึ้นจากการวางของไว้ชั่วคราว
ข. การขนย้ายที่เกิดจากการจัดเรียงซ้อนกันใหม่
ค. การขนย้ายที่เกิดจากการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง (ขึ้นบนและลงล่าง)

สาเหตุที่ 1 แผนผังโรงงาน (Plant Lay Out)

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

วิเคราะห์เส้นทางการไหลของงาน (เขียนการไหลของงานหรือชิ้นส่วนประกอบแยกแยะตามประเภทว่าได้รับการทำงานด้วยเครื่องจักรใด) แล้วแบ่งงานที่มีขั้นตอนในการทำงานใกล้เคียงกันเป็นกลุ่มและต่อเครื่องจักรเข้าด้วยกันให้เป็นสายการผลิตแบบแนวดิ่ง ถ้างานสามารถไหลไปตามขั้นตอนต่าง ๆ ได้ทีละตัวได้จะทำให้ไม่มีงานระหว่างผลิต การวางชั่วคราวการเรียงซ้อนใหม่และการเคลื่อนย้ายขึ้นลงจะหมดไป

สาเหตุที่ 2 การผลิตมากเกินไป

หากมีการผลิตมากเกินไป ทำให้เกิดความยุ่งยากในการขนย้ายเกิดพัสดุคงคลังหรืองานระหว่างผลิตมากตรงต้นสายการผลิต ก็จะมีกองวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในระหว่างการแปรรูปที่ส่งออกจากโกดังเร็วเกินไป และถูกตีกลับเข้ามาเพราะหยุดการผลิต ซึ่งจะทำให้เกิดความจำเป็นที่ต้องจัดแจงการขนย้ายโดยใช้รถโฟล์คลิฟ (Folk Lift) ให้เป็นไปด้วยดี

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

ใช้วิธีแก้ไขเช่นเดียวกับสาเหตุข้อที่ 1 คือ เชื่อมต่อกรรมวิธีเข้าด้วยกัน

(4) การขจัดความสูญเปล่าจากการแปรรูปงาน

เกิดขึ้นมากในกรรมวิธีที่ไม่มีการกำหนดชิ้นส่วนมาตรฐานหรือจากการออกแบบที่ไม่รัดกุม

สาเหตุที่ 1 การที่ไม่รวมขั้นตอนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

เนื่องจากการไม่มีความคิดที่จะขจัดความสูญเปล่าโดยการรวบรวมขั้นตอนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน จึงไม่ได้ตระหนักว่าการทำงานส่วนที่เกินไปนั้นคือความสูญเปล่า

สาเหตุที่ 2 การลบครีบ (Burr) ของงาน

เช่น โรงงานเครื่องจักรกลของบริษัท ก นั้นมีปัญหาที่เครื่องกลึงคือตรงส่วนที่ล้อหินหลุดออกจากงานนั้นมีครีบเกิดขึ้นมาก และไม่สามารถใช้ตะไบลบครีบนั้นได้ จึงทำให้เกิดความสูญเปล่าที่จะต้องเพิ่มกระบวนการซึ่งต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการลบครีบดังกล่าว

ปัญหานี้อาจจะเกิดขึ้นด้วยสาเหตุ 3 ประการ ต่อไปนี้

ก. ใช้เครื่องมือ ใบมีด หรือล้อมหินที่ไม่เหมาะสมกับงาน หรือใบมีดที่คมไม่พอ
ข. การกำหนดโปรแกรมของ NC, MC ไม่สมบูรณ์พอ
ค. ปัญหาเนื่องจากรูปร่างที่ได้รับการออกแบบ

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

การเลือกใช้เครื่องมือต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ เช่น คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาแปรรูปเงื่อนไขต่าง ๆ ของเครื่องจักรที่ใช้ในการแปรรูปและนั้นควรกำหนเป็นมาตรฐานของเงื่อนไขที่เหมาะสมที่สุดในการแปรรูปแต่ละประเภท

(5) การขจัดความสูญเปล่าของพัสดุคงคลัง

สาเหตุที่ 1 อุ่นใจไว้ก่อน

ถ้ามีของอยู่ในโกดัง ถึงแม้ลูกค้าจะสั่งมาด่วนก็ยังอุ่นใจมีงานเสียเกิดขึ้นมากนิดหน่อยก็อุ่นใจ ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตจะนานไปหน่อยก็ยังอุ่นใจ เหล่านี้ซึ่งจะมีแต่ความอุ่นใจอยู่ทั่วบริษัท

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

ต้องสร้างความคิดที่ว่า “พัสดุคงคลังเป็นที่มาของความชั่วร้ายทั้งปวง” โดยทั่วไปแล้วพัสดุคงคลังทำให้เกิดผลเสียต่อไปนี้คือ ดอกเบี้ยค่าใช้จ่ายในการดูแลโกดัง ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายผลิตภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายในการจัดหาซื้อรถโฟล์คลิฟท์เพื่อขนย้าย ค่าใช้จ่ายการป้องกันการสึกหรอหรือขึ้นสนิม ใบเสร็จเบิกรับของ ค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมพัสดุคงคลังเหล่านี้เฉพาะในส่วนที่สามารถคำนวณได้มีไม่น้อยเลยที่สูงถึง 20% ของราคาผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

สาเหตุที่ 2 การมีโกดัง

มีโกดังแล้วจำเป็นต้องมีฝ่ายโกดัง ผู้จัดการฝ่ายโกดังจะไม่พยายามให้จำนวนพัสดุคงคลังลดลง แต่พยายามให้มีของในโกดังอยู่เสมอ เพื่อที่ไม่ให้เกิดปัญหาขาดแคลนชิ้นส่วนที่ต้องจ่ายให้แก่ฝ่ายผลิตการควบคุมพัสดุคงคลังนั้นยุ่งยากซับซ้อน ฉะนั้นการจะมีความคิดที่นำเอาโกดังอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ เมื่อเป็นเช่นนี้พัสดุคงคลังก็จะมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่มีที่สิ้นสุด

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

รื้อโกดังสร้างคลังสินค้าย่อยขึ้นมาทุก ๆ กรรมวิธีให้สามารถหยิบของที่ต้องการได้ทันทีตามจำนวนที่ต้องการและในเวลาที่ต้องการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(6) การขจัดความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหว

สาเหตุที่ 1 จังหวะระยะเวลา (Pitch Time) ที่เร็วเกินไป

สมมุติว่าจังหวะระยะเวลาเป็น 10 วินาที ในจำนวนนั้นเป็นเวลาที่ต้องใช้ในการหยิบ/วางวัสดุหรืองานที่ประกอบเสร็จแล้ว เสียเวลา 4 วินาที แสดงว่าเกิดการสูญเปล่าไปแล้ว 40%

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

งานใช้สายพานลำเลียงนั้น ยิ่งคนมากเท่าไรยิ่งมีการหยิบ/วางมากเท่านั้น ควรหาวิธีลดคนงานโดยเริ่มต้นจากการโละสายพานลำเลียงก่อน

สาเหตุที่ 2 การนั่งปฏิบัติงาน

กรณีที่ทุกคนต่างนั่งทำงาน จะไม่สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ทำให้เกิดความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหวขึ้น ทำให้เกิดงานระหว่างผลิตและมีการต้องรองานให้เห็น

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

เปลี่ยนจากนั่งทำงานเป็นยืนทำงาน ซึ่งสามารถขยับเขยื้อนได้จะช่วยลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวได้

สาเหตุที่ 3 ตำแหน่งของวัสดุและชิ้นส่วน

หยิบชิ้นส่วนจากทางด้านข้างบ้าง เอื้อมไปหยิบทางด้านหลังบ้าง

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

นั่งหันไปในทิศทางการเคลื่อนของสายพานลำเลียงหยิบชิ้นส่วนจากทางด้านหน้าและงานที่ประกอบเสร็จทางด้านข้าง

สาเหตุที่ 4 การทำงานมือเดียว

มีพนักงานที่ใช้ทั้ง 2 มือเหมือนกัน แต่มืออีกข้างหนึ่งใช้แค่เพียงประคองเท่านั้น

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

เปลี่ยนเป็นการทำงานแบบยืนซึ่งจะเคลื่อนไหวได้ เดินพลางทำงานพลาง และให้ใช้มือสองข้างสลับกันไปอย่างรวดเร็ว

(7) การขจัดความสูญเปล่าของงานเสีย

สาเหตุที่ 1 การผลิตแบบล็อตใหญ่ ๆ

การผลิตแบบล็อตใหญ่ ๆ มีผลทำให้การค้นพบงานเสีย กระทำได้ช้าหรือทำให้หาสาเหตุของงานเสียไม่เจอ เมื่อเป็นเช่นนี้แล้วไม่เพียงแต่จะไม่สามารถหาสาเหตุได้เท่านั้น แต่จะทำให้มีงานเสียในลักษณะเดิมออกมาอยู่เสมอ

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

ปฏิบัติอย่างเดียวกับวิธีขจัดความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิต กล่าวคือ เชื่อมต่อกรรมวิธีเข้าด้วยกันให้เป็นสายการผลิตแบบแนวดิ่ง

สาเหตุที่ 2 การปรับแต่ง (Adjust) ก็คือเป็นการผลิตด้วยหรือ

ความคิดที่ว่า การปรับแต่งถือเป็นการผลิต แต่ในความเป็นจริง การปรับแต่งทั้ง 100% เป็นการกระทำเพื่อแก้ไขงานเสีย (Rework)

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

สร้างสายการผลิตรูปตัว U มีหัวหน้ารับผิดชอบประจำอยู่ที่ต้นและท้ายสายการผลิต เมื่อเจอของเสียให้สั่งหยุดสายการผลิตทันที จากนั้นใช้เทคนิคการตั้งคำถาม “ทำไม 5 ครั้ง (5 Why)” ช่วยในการตรวจหาสาเหตุของเสียโดยการทบทวน ทำไม (Why) ซ้ำกัน 5 ครั้งและแทรกงาน

ตรวจสอบ (Inspection) และ QA (Quality Assurance : การประกันคุณภาพ) เข้าไปในสายการผลิต

สาเหตุที่ 3 การแบ่งย่อยงานมากเกินไป

ในกรรมวิธีการประกอบ (Assembly Process) มีความสูญเปล่าที่เกิดจากการหยิบ/วางของผู้ทำงานเกิดขึ้นมาก ซึ่งโดยทั่วไปแล้วพบว่า

อัตราของเสียเฉลี่ยในกรรมวิธีประกอบ คูณ จำนวนพนักงาน = อัตราของเสียในกรรมวิธีประกอบ

เพราะฉะนั้น ยิ่งพนักงานมากเท่าไร อัตราของเสียก็จะสูงขึ้นเท่านั้น

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

เนื่องจากอัตราของเสียสูงขึ้นตามจำนวนคน จำต้องสร้าง “สายการผลิตที่ใช้คนน้อย” เป็นหัวข้อที่จะศึกษาลึกลงในรายละเอียดต่อไป

สาเหตุที่ 4 การเตรียมเครื่อง

ในระหว่างการเตรียมเครื่องตำแหน่งมาตรฐานที่ใช้กำหนดตำแหน่งวัสดุนั้น จะคลาดเคลื่อนไป ซึ่งจะส่งผลให้เกิดงานเสีย

ข้อเสนอในการขจัดความสูญเปล่า

ตั้ง “ข้อกำหนดเพื่อไม่ให้ตำแหน่งมาตรฐานคลาดเคลื่อน” โดยการนำเอาวิธีการในหัวข้อลดเวลาเตรียมเครื่องให้เป็นศูนย์ (Zero Set Up) มาใช้ปฏิบัติได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอสรุปได้ดังนี้

โกวิทย์ วัลลภาพันธ์ (2522) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเพิ่มผลผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องขนาดเล็กในประเทศไทย" วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาเรื่องการเพิ่มผลผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องขนาดเล็กในประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2522 โดยเน้นการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตของโรงงาน พบว่าโรงงานขาดประสิทธิภาพในการดำเนินการผลิต ซึ่งมีสาเหตุมาจากความบกพร่องในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ความบกพร่องในวิธีการผลิตเช่น การวางผังโรงงาน และการทำงานของคนงาน ความบกพร่องในการวางแผนการผลิต ฯลฯ งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ถึงปัญหาและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งข้อเสนอแนะจากการวิจัยสามารถช่วยโรงงานประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณปีละ 21,112.10 บาท

ปรมัตต์ ตรีวงศ์ (2525) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง "การปรับปรุงการผลิตของโรงงานข้าวนึ่งภายในประเทศ" วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาเรื่องการปรับปรุงการผลิตของโรงงานข้าวนึ่งภายในประเทศ ปี 2525 โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะปรับปรุงโรงงานข้าวนึ่งให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น งานวิจัยประกอบด้วยการวิเคราะห์กำลังการผลิต และปริมาณการขายของโรงงานตัวอย่าง การศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตของโรงงานตัวอย่าง และการปรับปรุงการผลิตแบ่งออกเป็น

(1) การปรับปรุงการผลิตขนาดหน่วยหม้อน้ำ
(2) การปรับปรุงขั้นตอนการนึ่งข้าวเปลือก
(3) การปรับปรุงการตากแห้งข้าวเปลือกนึ่งโดยพลังงานกล

สำหรับแนวทางการปรับปรุงที่ผู้วิจัยเสนอช่วยให้ โรงงานสามารถลดคนงานในหน่วยหม้อน้ำลงจำนวน 2 คน ทำให้ประหยัดค่าจ้างแรงงานลง 11% การปรับปรุงการนึ่ง ทำให้สามารถลดเวลาในการทำงานได้ 6.8 นาที ต่อ 4 เกวียน หรือประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 13% และการปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุในการตากแห้งโดยสร้างสายพานลำเลียง ซึ่งจะให้ได้ผลตอบแทนในการลงทุน 20.1%

ผจญ ภักดีกุล (2532) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง "การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมการประกอบตู้เย็น" วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาถึงการเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมการประกอบตู้เย็น จากการศึกษาสรุปได้ว่า

-ระบบการประกอบ

ลดความล่าช้าได้

5.7% สำหรับสายการประกอบตัวตู้ก่อนการฉีดยูรีเทนโฟม

5.43% สำหรับสายงานการประกอบตัวตู้ส่วนหน้า และ

4.07% สำหรับสายการประกอบตัวตู้ส่วนหลัง

ลดเวลาการประกอบลงได้

12.5% สำหรับสายการประกอบตัวตู้ก่อนการฉีดยูรีเทนโฟม และ

4.8% สำหรับสายงานการประกอบตัวตู้ส่วนหน้าและส่วนหลัง

-ระบบการจัดส่งชิ้นส่วนหลักเข้าสายงานการประกอบ

ลดเวลาที่ใช้ในการทงานการขนส่งของคนงานลงได้ 51.1%

ลดเวลาที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนลงได้ 60.5%

ลดระยะทางการขนส่งลงได้ 59.2%

จากผลดังกล่าวทำให้ผลผลิตของแรงงานเพิ่มขึ้น 6.83% และผลผลิตของชั่วโมงแรงงานเพิ่มขึ้น 7.69%

เจริญ เจตวิจิตร (2535) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาการทำงานและการเพิ่มผลผลิตสำหรับระบบการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น" วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการวิจัยเพื่อจัดทำเวลาและการปฏิบัติงานมาตรฐาน โดยปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นงานโลหะแผ่นคือ มีการใช้เวลาในการตั้งเครื่องนาน วัสดุเคลื่อนที่เป็นระยะทางไกล และขาดการทำเวลามาตรฐาน ทำให้อัตราการผลิตต่ำ สำหรับการปรับปรุงได้จัดทำเวลามาตรฐานของแต่ละกระบวนการ เพื่อทำให้ทราบเวลามาตรฐานในการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น และทราบอัตราการผลิตที่แท้จริงของสถานีงาน รวมทั้งเพิ่มผลผลิตของโรงงาน

ธนวรรณ อัศวไพบูลย์ (2535) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเพิ่มผลผลิตโรงงานของเด็กเล่นที่ใช้ขับขี่และเฟอร์นิเจอร์เหล็กโดยการปรับปรุงวิธีการทำงานและวางแผนการผลิต" งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเพิ่มผลผลิตโรงงานผลิตของเด็กเล่นที่ใช้ขับขี่และเฟอร์นิเจอร์เหล็ก โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา เพื่อวางแผนการผลิตและปรับปรุงการทำงานโดยเลือกศึกษาจากผลิตภัณฑ์หลักที่มีมูลค่าการจัดดำหน่ายสูง 5 ผลิตภัณฑ์ในโรงงาน มีการทำเวลามาตรฐาน การปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพ การจัดวางผังโรงงาน การจัดระบบควบคุมคุณภาพ การวางแผนการผลิต เพื่อช่วยให้ระบบการผลิตรวดเร็วขึ้น จากงานวิจัยพบว่า การปรับปรุงวิธีการทำงานสามารถลดเวลาการผลิตและลดของเสียลงได้ ส่วนการวางแผนการผลิตสามารถกำหนดแผนการผลิต และกำหนดวันส่งลูกค้าได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น พร้อมกันนั้นสามารถตอบรับหรือปฏิเสธใบรับสั่งซื้อที่เข้ามาใหม่ได้ทันที

อภิชาต ลิลิตการตกุล (2540) วิทยานิพนธ์เรื่อง "การลดและขจัดความสูญเสียในอุตสาหกรรมสบู่" วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์คือการลดและขจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตสบู่ของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของโรงงานคือเวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรต่ำ รวมทั้งมีปริมาณพัสดุคงคลังในโรงงานมากอันเนื่องมาจากความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งผลการปรับปรุงคือ

(1) พนักงานทำงานเพิ่มขึ้น 4.45%
(2) เครื่องจักรทำงานเพิ่มขึ้น 5.76%
(3) ปริมาณพัสดุคงคลังเพิ่มขึ้น 3.41%
(4) ปริมาณเศษสบู่ที่ต้องนำเข้ากระบวนการแปรรูปใหม่ลดลง
    5.46% สำหรับเศษสบู่จากการซอยก้อนสั้น
    4.02% สำหรับเศษสบู่จากการปั๊ม
    4.59% สำหรับสบู่ที่ไม่ได้ขนาดเนื่องจากการห่อถุง
    2.52% สำหรับสบู่เสียเนื่องจากความสกปรก
(5) ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น 10.53%

วิจิตร ตัณฑสุทธิ์ วันชัย ริจิรวนิช จรูญ มหิทธาฟองกุล และ ชูเวช ชาญสง่าเวช (2537) จากหนังสือเรื่อง "การศึกษาการทำงาน Introduction to work study" หนังสือเล่มนี้แปลมาจากหนังสือเรื่อง Introduction to Work Study : 3rd(Revised) Edition กล่าวถึงหลักการเบื้องต้นในการปรับปรุงการทำงาน ทั้งประเภทงานในโรงงานอุตสาหกรรมและงานที่ไม่ใช่โรงงานอุตสาหกรรม ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็นสี่ภาคใหญ่ๆคือ ภาคแรกจะเป็นบทนำ ภาคที่สองเป็นเรื่องการศึกษาวิธีการทำงาน ภาคที่สามเป็นเรื่องการวัดผลงานที่เกี่ยวกับการหาเวลามาตรฐานในการทำงาน และภาคที่สี่เป็นเรื่องวิธีทำประสานกับงาน : รูปลักษณ์ใหม่ของการจัดองค์กร

รศ.ดร.วันชัย ริจิรวนิช (2541) จากหนังสือเรื่อง “การออกแบบผังโรงงาน” หนังสือเล่มนี้เป็นส่วนที่เสริมสร้างความเข้าใจของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมที่ประสบกับปัญหาความสูญเสียอันเนื่องจากการออกแบบผังโรงงานที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดกระบวนการขนย้ายและกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ ให้ตระหนักและพร้อมที่จะปรับปรุงผังโรงงาน เพื่อให้สามารถบริหารงานการผลิตให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

รศ ดร. วันชัย ริจิรวนิช (2537) จากหนังสือเรื่องการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม : เทคนิคและกรณีศึกษา หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมแนวความคิดและเทคนิคการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเทคนิคที่ใช้ได้ผลมาแล้วในงานการเพิ่มผลผลิต ทำให้เห็นภาพรวมของการเพิ่มผลผลิต และยังรวบรวมกรณีศึกษาจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีกิจกรรมการเพิ่มผลผลิตอย่างต่อเนื่อง

ผศ. ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์ (2521) จากหนังสือเรื่องการออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต หนังสือเล่มนี้ได้กล่าวถึง การออกแบบผังโรงงานและการปรับปรุงผังโรงงานอยู่ตลอดเวลาเป็นวิธีหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การออกแบบผังโรงงานอยู่ตลอดเวลา เป็นวิธีหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การออกแบบผังโรงงานนั้นมิได้เน้นที่การจัดวางเครื่องจักร และให้เครื่องจักรและคนทำงานได้เท่านั้น แต่จะต้องเน้นการลดเวลาที่สูญเสียเปล่าของทั้งคนและเครื่องในเวลาทำงาน เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรทุกอย่างอย่างเต็มที่รวมทั้งเนื้อที่

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และ เนื้อโสม ติงสัญชลี (2528) จากหนังสือเรื่อง "การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา" จุดมุ่งหมายของหนังสือนี้ เพื่อที่จะนำเสนอหลักการเบื้องต้นของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานทั่วไปในการพัฒนาวิธีการทำงานทั่วไปให้มีประสิทธิภาพ เพิ่มอัตราผลผลิตของโรงงาน และการใช้ทรัพยากรต่างๆให้ได้ประโยชน์สูงสุด เนื้อหาภายในของหนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ ภาคแรกเป็นเรื่องของการศึกษาวิธีการทำงาน ในส่วนที่สองจะเป็นเรื่องของการวัดงานและการหามาตรฐานด้วยวิธีต่างๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การศึกษาสภาพทั่วไปของการผลิต

การศึกษาสภาพปัจจุบันในการผลิตปลาเกล็ดขาวและปลาแป้นแก้วอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋องของโรงงานตัวอย่าง เป็นการศึกษาสภาพการผลิตในปัจจุบัน และสภาพปัญหาที่พบในการผลิต เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงสายการผลิตในบทต่อไป

3.1 สภาพการผลิตในปัจจุบัน

การผลิตปลาเกล็ดขาวและปลาแป้นแก้วอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋องมีรายละเอียดสำหรับขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) นำปลาทอดกรอบที่ได้จากโรงทอดไปร่อนเพื่อแยกเศษปลาส่วนที่เป็นผง และเล็กเกินไปออก โดยพนักงานจะใช้ตะแกรงพลาสติกในการร่อน ซึ่งในปัจจุบันยังไม่ได้นำเศษปลาเหล่านี้ไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ซึ่งใช้เวลาประมาณ 10 นาที/ 40 กิโลกรัม

(2) ผสมเครื่องปรุงรสต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้วนำไปเคี่ยวให้เหนียวเข้ากันตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้

(3) นำปลาที่ผ่านการร่อนมาผสมกับเครื่องปรุงรส ในส่วนนี้จะใช้เครื่องผสมถัง stainless โดยเครื่องจะทำการหมุนในแนวนอน คนงานจะต้องคอยใช้มือกั้นขณะหมุนเนื่องจากเครื่องผสมไม่มีฝาปิด ซึ่งจะใช้อัตราส่วนของปริมาณเครื่องปรุงรสกับปลาทอดเท่ากับ 1 ลิตรต่อ 10 กิโลกรัม โดยจะทำการผสมครั้งละประมาณ 35-45 กิโลกรัม ซึ่งใช้เวลาประมาณ 20 นาที ดังรูปที่ 3.1

รูปที่ 3.1 วิธีการผสมปลาทอดกับเครื่องปรุงรส

(4) นำปลาที่ผสมเครื่องปรุงรสแล้วใส่ถาด ซึ่งจะต้องกระจายให้ทั่วถาด เพื่อให้ปลาได้รับความร้อนในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน จากนั้นนำไปอบในตู้อบ ซึ่งมีอยู่ 13 ชั้น แต่ใส่ปลาอบเพียงแค่ 9 ชั้น และมีถาดรองน้ำมันที่ออกมาอยู่ด้านล่างสุด โดยอบที่อุณหภูมิประมาณ 90-120 องศาเซลเซียส ครั้งละประมาณ 35-45 กิโลกรัม ใช้เวลาในการอบประมาณ 1.8 - 2 ชั่วโมง รวมทั้งพนักงานจะต้องคอยกลับด้านถาด (ซ้าย-ขวา) ในแต่ละชั้นด้วย และในแต่ละวันก่อนเลิกงานจะอบปลาไว้เผื่อสำหรับขั้นตอนการตักในวันรุ่งขึ้นด้วย ซึ่งเมื่ออบเสร็จแล้วจะเก็บไว้ในถังพลาสติกปิดฝาสนิท

รูปที่ 3.2 การตักปลาที่ผสมเครื่องปรุงรสแล้วใส่ถาด

รูปที่ 3.3 การเรียงถาดในตู้อบ

(5) นำปลาที่อบแล้วออกจากตู้มาผึ่งในถาด แล้วตักใส่กระป๋อง โดยใช้แรงงานคนเพียงอย่างเดียว วิธีการตักพนักงานจะหยิบกระป๋องเปล่าจากลังกระป๋องทีละ 5 กระป๋อง โดยใช้นิ้วมือทั้ง 5 นิ้วหนีบติดกัน แล้วใช้มืออีกข้างหนึ่งที่ว่างตักปลาใส่ แล้วเรียงกระป๋องที่ตักปลาแล้วชั้นละ 5 กระป๋องตามที่จับอยู่ 10 ชั้นลงในถาด เพื่อให้พนักงานชั่งยกถาดนั้นไปที่โต๊ะทำงานเพื่อชั่งน้ำหนักต่อไป ซึ่งมีอัตราการทำงานสำหรับการตักประมาณ 2.2 วินาที/กระป๋อง/คน ปัจจุบันใช้พนักงาน 2 คน

รูปที่ 3.4 การตักปลาบรรจุกระป๋อง

(6) พนักงานชั่งจะยกถาดจากพื้นที่ที่ตักปลาเพื่อชั่งน้ำหนักแล้วปรับแต่งน้ำหนักแต่ละกระป๋องให้ได้ตามขนาดที่ระบุคือ 25 กรัม โดยการหยิบปลาใส่เพิ่มหรือหยิบออก แล้ววางบนสายพานลำเลียงเข้าเครื่องปิดฝาอัตโนมัติต่อไป ซึ่งในขั้นตอนการชั่งมีอัตราการทำงานประมาณ 4.5 วินาที/กระป๋อง/คน ปัจจุบันใช้พนักงาน 4 คน

รูปที่ 3.5 การชั่งน้ำหนัก

รูปที่ 3.6 สายพานลำเลียง

(7) กระป๋องที่ชั่งน้ำหนักแล้วจะถูกลำเลียงไปตามสายพานเข้าสู่เครื่องปิดฝากระป๋อง สำหรับกระป๋องทรงเตี้ย (อัตราการทำงานประมาณ 1 วินาที/กระป๋อง) หรือนำไปปิดฝาโดยเครื่องปิดฝากระป๋องทรงสูงที่ใช้เท้าเหยียบ (อัตราการทำงานประมาณ 5 วินาที/กระป๋อง) ซึ่งในส่วนของการปิดฝานี้จะแบ่งเป็นฝาธรรมดาและฝาดึง โดยที่จะต้องประทับวันผลิต/หมดอายุ ไว้บนแต่ละฝาด้วย ในส่วนนี้ยังใช้แรงงานคนในการปฏิบัติงานอยู่

รูปที่ 3.7 การปิดฝากระป๋องโดยใช้เครื่องอัตโนมัติ

(8) จากนั้นจะผ่านเข้าเครื่องปิดฉลาก เพื่อติดฉลากตามชื่อสินค้าที่กำหนดจากใบสั่งซื้อ ซึ่งมีอัตราการทำงานประมาณ 0.6 วินาที/กระป๋อง

รูปที่ 3.8 การเปลี่ยนฉลากที่ใช้ในเครื่องปิดฉลาก

(9) พนักงานจะเก็บกระป๋องใส่ลัง ในปริมาณลังละ 48 กระป๋อง โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

- ไม่ต้องใม่ใส่พลาสติกหดก่อนเก็บใส่ลัง มีอัตราการทำงานประมาณ 2.5 วินาที/กระป๋อง/คน
- ต้องใส่พลาสติกหดและติดบาร์โค้ดก่อนเก็บใส่ลัง ซึ่งห่อพลาสติกเป็น pack pack ละ 6 กระป๋อง มีอัตราการทำงานประมาณ 6.3 วินาที/กระป๋อง/คน

รูปที่ 3.9 การเก็บกระป๋องบรรจุใส่ลัง

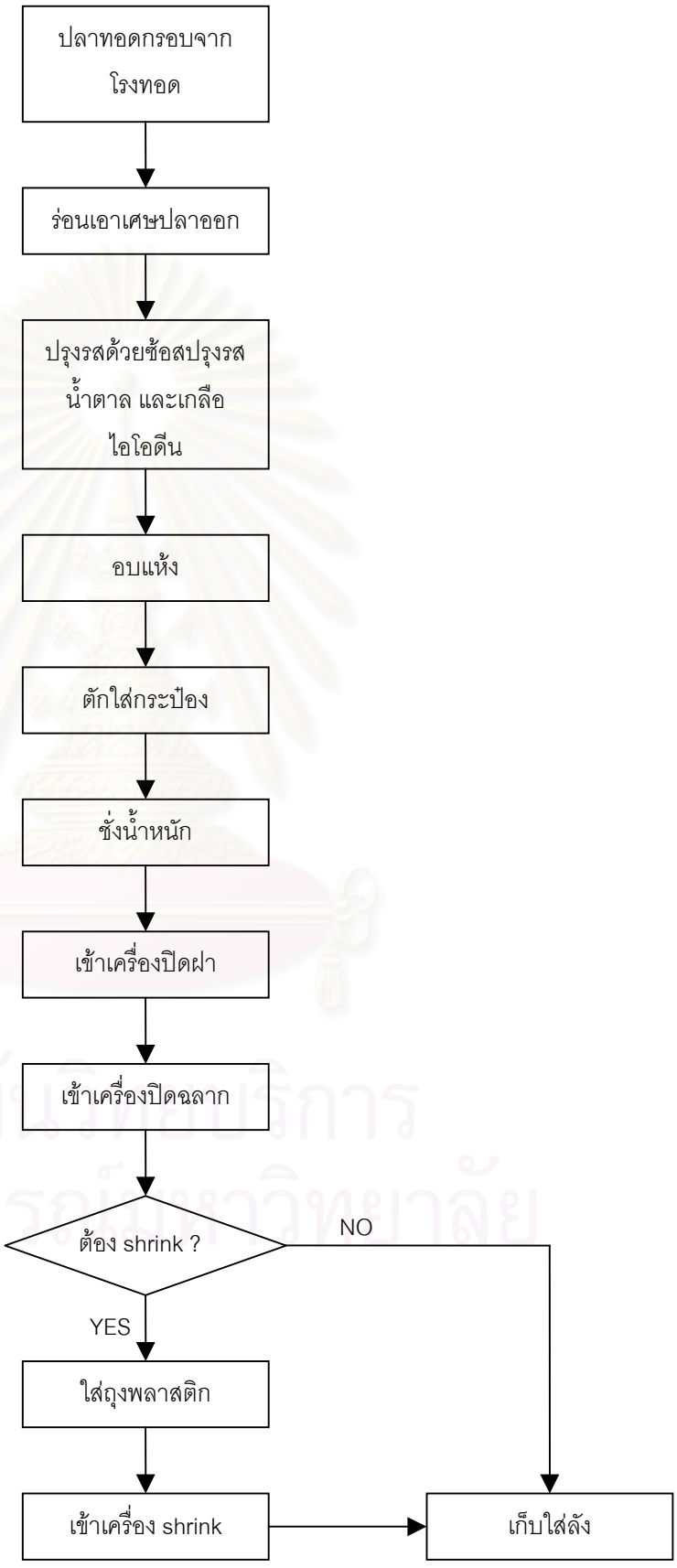
ในส่วนของการเก็บกระป๋องใส่ลังนี้จะหยุดการผลิตทั้งสายการผลิต เพื่อเกณฑ์คนงานทั้งหมดมานั่งเก็บกระป๋องใส่ลัง เนื่องจากมีคนงานไม่เพียงพอ ซึ่งสัดส่วนระหว่างกระป๋องที่ต้องใส่พลาสติกหดและไม่ใส่พลาสติกหดจะเป็นประมาณ 9 : 11 ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลผลิตและร้อยละของกระป๋องที่ใส่พลาสติกหดและไม่ใส่พลาสติกหดตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542

เดือน	ใส่พลาสติกหด		ไม่ใส่พลาสติกหด		รวม (กระป๋อง)
	กระป๋อง	%	กระป๋อง	%	
เมษายน	83,376	50.01	83,328	49.99	166,704
พฤษภาคม	63,408	29.99	148,032	70.01	211,440
มิถุนายน	139,296	46.06	163,152	53.94	302,448
กรกฎาคม	106,272	47.85	115,824	52.15	222,096
สิงหาคม	75,888	49.94	76,080	50.06	151,968
กันยายน	106,416	44.51	132,672	55.49	239,088
ตุลาคม	110,736	42.41	150,384	57.59	261,120
พฤศจิกายน	108,816	47.91	118,320	52.09	227,136
ธันวาคม	113,136	50.02	113,040	49.98	226,176
เฉลี่ย	100,816	45.18	122,315	54.82	223,131

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซึ่งกระบวนการผลิตปลาเกล็ดขาวและปลาแป้นแก้วอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋องสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.10 ดังนี้



รูปที่ 3.10 กระบวนการผลิตปลาเกล็ดขาวและปลาแป้นแก้วบรรจุกระป๋อง

3.1.1 วัตถุดิบ

การผลิตปลาอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋องจะประกอบด้วยวัตถุดิบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) ปลาทอดกรอบ
(2) เครื่องปรุงรส
(3) กระป๋องและฝา

3.1.1.1 ปลาทอดกรอบ

ปลาทอดกรอบที่ใช้ในการผลิตจะใช้ปลาเกล็ดขาวหรือปลาแป้นแก้วทอดกรอบ ซึ่งจะรับมาจากโรงทอดในมหาชัยเพียงแห่งเดียว จากเหตุผลที่ผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทมีลักษณะเป็นปลาชิ้นเล็ก ๆ ปลาทอดที่นำเข้ามาเป็นวัตถุดิบจึงต้องมีขนาดเล็กด้วย ซึ่งปลาเกล็ดขาวจะมีลักษณะเป็นปลาขนาดเล็กสามารถทอดได้ทั้งตัวแล้วใช้ได้เลย ส่วนปลาแป้นแก้วจะเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่กว่า ดังนั้นจึงต้องทำการตัดแบ่งเป็น 3 ส่วน ก่อนที่จะนำไปทอด โดยที่ปลาเกล็ดขาวจะมีเป็นฤดู บางฤดูจะขาดแคลน แต่ปลาแป้นแก้วจะมีพอ ๆ กันตลอดทั้งปี ในปัจจุบันมีแหล่งซื้อปลาทอดกรอบอยู่เพียงแหล่งเดียวเท่านั้น คือ ที่มหาชัย โดยที่อัตราความต้องการปลาทอดสำหรับใช้ในการผลิตเท่ากับ 640 kg ต่อวัน แต่มีปลาทอดที่ส่งเข้ามาจริงโดยเฉลี่ยเพียง 226.23 kgต่อวันเท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 3.2 ซึ่งราคาของปลาทอดในตลาดจะเป็นดังนี้

- ปลาเกล็ดขาว ช่วงแพง 85 บาท/kg ช่วงถูก 75 บาท/kg
- ปลาแป้นแก้ว ช่วงแพง 75-80 บาท/kg ช่วงถูก 65-70 บาท/kg

คุณลักษณะของปลาทอดกรอบ

ในการนำปลาสดมาทอดกรอบนั้นอัตราส่วนของน้ำหนักปลาสดที่นำมาทอดต่อปลาทอดกรอบที่ได้จะเท่ากับ 4:1 โดยราคาของปลาสดที่นำมาทอดเป็นดังนี้

- ปลาเกล็ดขาว ช่วงแพง 10-12 บาท/kg ช่วงถูก 6-7 บาท/kg
- ปลาแป้นแก้ว ช่วงแพง 8-10 บาท/kg ช่วงถูก 4-5 บาท/kg

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.2 สถิติของปลาทอดที่ส่งเข้ามาทำการผลิตตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542

เดือน	ปลาเกล็ดขาว		ปลาแป้นแก้ว		รวม (kg)
	kg	%	kg	%	
เมษายน	3,536	85.27	635	15.31	4,147
พฤษภาคม	2,988	56.06	2,342	43.94	5,330
มิถุนายน	7,072	90.76	720	9.24	7,792
กรกฎาคม	4,177	75.70	1,341	24.30	5,518
สิงหาคม	3,280	81.57	741	18.43	4,021
กันยายน	5,120	77.60	1,478	22.40	6,598
ตุลาคม	4,824	84.68	873	15.32	5,697
พฤศจิกายน	2,832	47.98	3,070	52.02	5,902
ธันวาคม	3,510	59.77	2,363	40.23	5,873
เฉลี่ย (kg/เดือน)	4,148.77	73.35	1,507.00	26.65	5,655.77
เฉลี่ย (kg/วัน)	165.95	73.35	60.28	26.65	226.23

ลักษณะของปลาทอดกรอบที่มีคุณภาพดีมีดังนี้

(1) กรอบ ใหม่ และไม่เหม็นหืน

(2) ไม่อมน้ำมันมากนัก เพราะจะทำให้เครื่องปรุงรสต่าง ๆ สามารถแทรกซึมเข้าไปได้ง่าย และจะทำให้ใช้ระยะเวลาในการอบแห้งสั้น

(3) สุกกำลังดี ไม่ไหม้หรือยังสุกไม่ทั่ว เพื่อที่จะได้ควบคุมเวลาและอุณหภูมิที่ใช้ในการอบได้ง่าย

(4) ขนาดไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไป ซึ่งจะส่งผลกับเวลาและอุณหภูมิของการอบเช่นกัน รวมทั้งการผสมเครื่องปรุงรส ซึ่งถ้าปลาทอดมีขนาดใหญ่เกินไปเครื่องปรุงรสจะแทรกซึมได้ยากทำให้เสียเวลาในการผสมนาน และการบรรจุกระป๋องด้วย ถ้าปลามีขนาดใหญ่เกินไปพนักงานจะต้องคอยหักให้เหลือขนาดเล็กลง

การรับปลาทอดกรอบ

ในการรับวัตถุดิบจากโรงทอดปลานั้นจะตรวจสอบ ขนาด สี ความกรอบและการอมน้ำมันของปลาทอดด้วยสายตา และการใช้มือสัมผัสเท่านั้น ซึ่งถ้าปลาทอดที่ส่งเข้ามาไม่ได้คุณภาพตามที่ต้องการ ก็จะใช้วิธีการตัดราคาให้ถูกลงเท่านั้น และไม่มีการส่งของคืน

การเก็บปลาทอดกรอบ

ในการเก็บวัตถุดิบค้าง stock นั้นจะมีการค้างประมาณ 2-3 วันก่อนอบ ถ้านานกว่านั้นคือประมาณ 6-7 วันจะใช้ระบบ First-In-First-Out โดยจะเก็บวัตถุดิบที่ค้างไว้ในเข่งแล้วปิดฝา โดยที่มีถาดรองน้ำมันอยู่ด้านล่าง ส่วนน้ำมันจะเก็บไว้ให้ตกตะกอนก่อนส่งคืนให้โรงทอด

3.1.1.2 **เครื่องปรุงรส**

เครื่องปรุงรส เป็นส่วนที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติตามต้องการ ซึ่งจะประกอบด้วย

(1) ซ้อสปรุงรส จะใช้ซ้อสปรุงรสตราภูเขาทอง และออมทอง ซึ่งซื้อมาเป็นแกลลอน ในราคาแกลลอนละ 400 บาท เป็นส่วนที่จะทำให้เกิดรสเค็มและสร้างกลิ่นหอมชวนให้น่ารับประทานมากยิ่งขึ้น
(2) น้ำตาลทราย จะให้น้ำตาลทรายขาวเพียงชนิดเดียว ราคากิโลกรัมละ 12 บาท เป็นส่วนที่จะทำให้เกิดรสหวาน และสร้างความกลมกล่อมให้กับผลิตภัณฑ์
(3) เกลือไอโอดีน จะเป็นตัวหลักในการเพิ่มรสเค็มและช่วยเพิ่มคุณค่าไอโอดีนให้กับผลิตภัณฑ์

โดยอัตราส่วนของ ซ้อสปรุงรส:น้ำตาลทราย:เกลือไอโอดีน ที่ใช้ในการผลิตเพื่อให้ได้รสชาติที่ต้องการคือ ซ้อสปรุงรส 1 แกลลอน : น้ำตาลทราย 38 กิโลกรัม : เกลือไอโอดีน 0.5 กิโลกรัม

3.1.1.3 **กระป๋องและฝา**

ภาชนะบรรจุที่นำมาใช้บรรจุปลาอบกรอบปรุงรสคือกระป๋องอลูมิเนียม ซึ่งมีขนาดที่ใช้ต่างกันอยู่ 2 ขนาด ดังนี้

- กระป๋องทรงเตี้ย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 4.5 เซนติเมตร
- กระป๋องทรงสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร สูง 5.7 เซนติเมตร

ส่วนชนิดของฝาที่ใช้ทางโรงงานจะใช้ฝา 2 ชนิดคือ ฝาธรรมดาที่ต้องใช้ที่เปิดกระป๋อง และฝาดึง ซึ่งทางโรงงานจะสั่งซื้อกระป๋องและฝาจากเพียงบริษัทเดียว ในชั้นคุณภาพที่ 2 โดยเมื่อถึงช่วงที่

ราคากระป๋องถูกลงมามาก ๆ ทางโรงงานก็จะซื้อเพียงฝาเก็บเอาไว้มาก ๆ และจะไม่ซื้อตัวกระป๋องเก็บไว้ เนื่องจากเป็นส่วนที่กินพื้นที่ในการเก็บรักษาสูง

3.1.2 **เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต**

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดมีดังนี้

(1) เครื่องผสม
(2) ตู้อบ
(3) เครื่องปิดฝากระป๋อง
(4) เครื่องปิดฉลาก
(5) เครื่อง shrink

3.1.2.1 **เครื่องผสม**

เครื่องผสมที่ใช้อยู่มีลักษณะเป็นถัง Stainless ทำงานโดยการหมุนด้วยอัตราเร็ว 24 รอบต่อนาที ใช้ในการผสมปลาทอดที่รับมาจากโรงทอดกับเครื่องปรุงรสที่ผสมเตรียมไว้ ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยปัจจุบันมีเครื่องผสมใช้งานอยู่ 1 เครื่อง มีกำลังการผลิตเท่ากับ 960 kg/วัน แต่ยังไม่มีฝาปิด ดังนั้นในขณะปฏิบัติงานพนักงานจึงต้องใช้มือคอยปิดปากถังเพื่อกันไม่ให้ปลาหก

3.1.2.2 **ตู้อบ**

ปัจจุบันมีตู้อบอยู่ทั้งหมด 4 ตู้ มีกำลังการผลิต 640 kg/วัน ใช้ในการอบปลาทอดที่ผ่านการผสมกับเครื่องปรุงรสแล้วให้แห้ง และกรอบ ซึ่งตู้อบที่ใช้เป็นตู้อบชนิดใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิงแล้วใช้พัดลมเป่าเพื่อนำความร้อนให้กระจายไปทั่ว ๆ ตู้ เป็นลักษณะตู้อบที่ดัดแปลงมาจากตู้อบที่ใช้ในร้านอบขนมปัง มีชั้นวางถาดทั้งหมด 13 ชั้น ในปัจจุบันสามารถใช้งานได้เพียง 3 ตู้เท่านั้น เนื่องจากตู้ที่เสีย 1 ตู้นั้นไม่สามารถเป่าลมเพื่อกระจายความร้อนจากหัวแก๊สไปให้ทั่วตู้ได้ ดังนั้นความร้อนภายในเตาจึงต่ำจนไม่สามารถทำการอบได้

รูปที่ 3.11 เครื่องผสมและตู้อบที่ใช้

3.1.2.3 **เครื่องปิดฝากระป๋อง**

เครื่องปิดฝากระป๋องที่ใช้อยู่มี 2 ลักษณะคือ แบบอัตโนมัติที่ใช้ไฟฟ้า และแบบทำงานด้วยคนงาน

(1) **เครื่องปิดฝากระป๋องแบบอัตโนมัติ**

เครื่องปิดฝากระป๋องแบบอัตโนมัติที่ใช้อยู่เป็นแบบใช้ไฟฟ้าในการทำงาน ปัจจุบันมีอยู่ 2 เครื่อง มีกำลังการผลิตรวม 57,600 กระป๋อง/วัน สภาพสามารถใช้งานได้ทั้ง 2 เครื่อง แต่ใช้ในการทำงานอยู่เพียง 1 เครื่องเท่านั้น ซึ่งจะใช้งานได้เฉพาะการปิดฝากระป๋องทรงเตี้ยเท่านั้น ลักษณะของเครื่องที่สมบูรณ์จะสามารถหยุดการทำงานชั่วคราวได้ด้วยคันโยก และสามารถนับกระป๋องที่ออกจากเครื่องได้ แต่เครื่องปิดฝากระป๋องอัตโนมัติที่ใช้อยู่นี้ไม่สามารถหยุดการทำงานชั่วคราวด้วยคันโยกได้ พนักงานจึงต้องปิดสวิทช์ไฟฟ้าเมื่อต้องการหยุดเท่านั้น รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการนับจำนวนกระป๋องที่ออกจากเครื่องก็ติดผิดตำแหน่งซึ่งห่างจากกระป๋องที่ไหลอยู่มากจึงไม่สามารถนับจำนวนได้อีกด้วย

รูปที่ 3.12 เครื่องปิดฝาแบบอัตโนมัติ

(2) **เครื่องปิดฝากระป๋องแบบทำงานด้วยคนงาน**

เครื่องปิดฝากระป๋องแบบทำงานด้วยคนงานนี้มีอยู่ 1 เครื่อง มีกำลังการผลิต 5,760 กระป๋อง/วัน และมีสภาพพร้อมใช้งาน ซึ่งจะต้องใช้ไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ที่ใช้กับแท่นหมุนมีอยู่ในเครื่องด้วย และใช้แรงงานในการหยิบฝาวางบนกระป๋องแล้วเหยียบแป้นเพื่อให้กระป๋องและฝาสัมผัสกับแท่นหมุนเพื่อบีบฝาและกระป๋องเข้าด้วยกัน โดยจะใช้งานได้เฉพาะการปิดฝากระป๋องทรงสูงเท่านั้น

3.1.2.4 **เครื่องปิดฉลาก**

เครื่องปิดฉลากที่ใช้เป็นแบบอัตโนมัติใช้ไฟฟ้าในการทำงาน ปัจจุบันมีใช้งานอยู่ 1 เครื่อง มีกำลังการผลิต 48,000 กระป๋อง/วัน สภาพพร้อมใช้งาน สามารถปิดฉลากได้กับกระป๋องทั้งแบบทรงเตี้ย และทรงสูง แต่จะต้องเปลี่ยนรางสำหรับกระป๋องแต่ละชนิดด้วย

รูปที่ 3.13 เครื่องปิดฉลาก

3.1.2.4 **เครื่อง shrink**

เครื่อง shrink สำหรับทำให้พลาสติกหดเพื่อหุ้มกระป๋องที่ผ่านกระบวนการผลิตแล้วเป็นชุด ปัจจุบันเครื่องที่ใช้อยู่มีลักษณะเป็นแบบใช้ชุดลวดความร้อนไฟฟ้าในการทำงาน ซึ่งเมื่อพลาสติกผ่านความร้อนก็จะหดตัวรัดกระป๋องให้แน่นเป็นชุด ปัจจุบันมีใช้งานอยู่ 1 เครื่อง มีกำลังการผลิต 57,600 กระป๋อง/ วัน สภาพพร้อมใช้งาน

รูปที่ 3.14 เครื่อง shrink

3.1.3 แรงงานที่ใช้ในการผลิต

จากการที่โรงงานตัวอย่างมีการนำเครื่องจักรและอุปกรณ์มาใช้เฉพาะในงานที่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์เท่านั้น ซึ่งมีเป็นส่วนน้อยมากที่จะนำเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ทันสมัยมาช่วยให้สามารถทำการผลิตได้รวดเร็วขึ้น ดังนั้น วิธีการทำงานในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ จึงต้องอาศัยแรงงานเป็นส่วนใหญ่ ปัจจุบันจำนวนแรงงานของโรงงานได้ลดลงบางส่วน เนื่องจากการย้ายที่ตั้งของโรงงานมาอยู่ที่ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร ซึ่งห่างไกลจากพื้นที่ตั้งโรงงานเดิมมากคือที่ ลาดพร้าว และแรงงานบางส่วนยังออกไปทำงานประเภทอื่นด้วย และในด้านการจัดการแรงงานทางโรงงานยังไม่ได้นำเทคนิคการจัดการบุคคลเข้ามาช่วยในการบริหาร จึงขาดการประเมินผลงาน การฝึกอบรม การพัฒนาทักษะ และความรู้ความสามารถของพนักงาน ตลอดจนเทคนิคการจูงใจในการทำงาน ซึ่งแรงงานที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้เหลืออยู่ประมาณ 12 คน จากเดิมที่มีอยู่ 35 คน โดยที่แรงงานส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง ซึ่งมาจากทางภาคอีสาน และเป็นแรงงานต่างชาติในบางส่วน ซึ่งทางโรงงานก็มีการจัดที่พักให้พนักงานอยู่ภายในบริเวณโรงงาน โดยเริ่มเวลาทำงานตั้งแต่ 8:00 นาฬิกา จนถึง 17:00 นาฬิกา วันทำงานจะเริ่มตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันเสาร์ และหยุดวันอาทิตย์ โดยค่าแรงงานต่อวันยังต่ำกว่าอัตราค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำอยู่ ซึ่งจากพนักงานทั้งหมดจะมีพนักงานที่มีความชำนาญเฉพาะอย่างอยู่ 6 คน นอกจากนั้นเป็นพนักงานที่ยังไม่มีความชำนาญ ดังนั้นจึงทำให้พนักงานมีอัตราการทำงานที่แตกต่างกันอยู่มาก และส่งผลให้พนักงานไม่สามารถสับเปลี่ยนงานกันได้ แต่อย่างไรก็ตามพนักงานก็ขาดสิ่งจูงใจในการทำงาน เนื่องจากทางโรงงานมิได้มีการฝึกอบรมความสามารถ และใช้ระบบจูงใจใด ๆ เลย ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานจึงค่อนข้างจะต่ำ

เพื่อให้ทราบถึงลักษณะงานที่ทำและจำนวนแรงงานที่ต้องใช้ในแต่ละกระบวนการ จึงจะนำเสนอด้วยตารางที่ 3.3 ซึ่งจะสังเกตได้ว่าลักษณะการใช้แรงงานที่ใช้มีทั้งส่วนที่ไม่ต้องอาศัยความชำนาญ ประสบการณ์ สามารถเรียนรู้ในเวลาอันสั้น และงานที่ต้องใช้พนักงานที่มีความชำนาญ ซึ่งอัตราการผลิตมีส่วนกำหนดกำลังการผลิต คือ การตักปลาบรรจุกระป๋อง การชั่งน้ำหนัก และการเก็บกระป๋องบรรจุใส่ลังกระดาษ

ตารางที่ 3.3 ลักษณะงานและจำนวนคนปฏิบัติการในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตปลาอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋อง

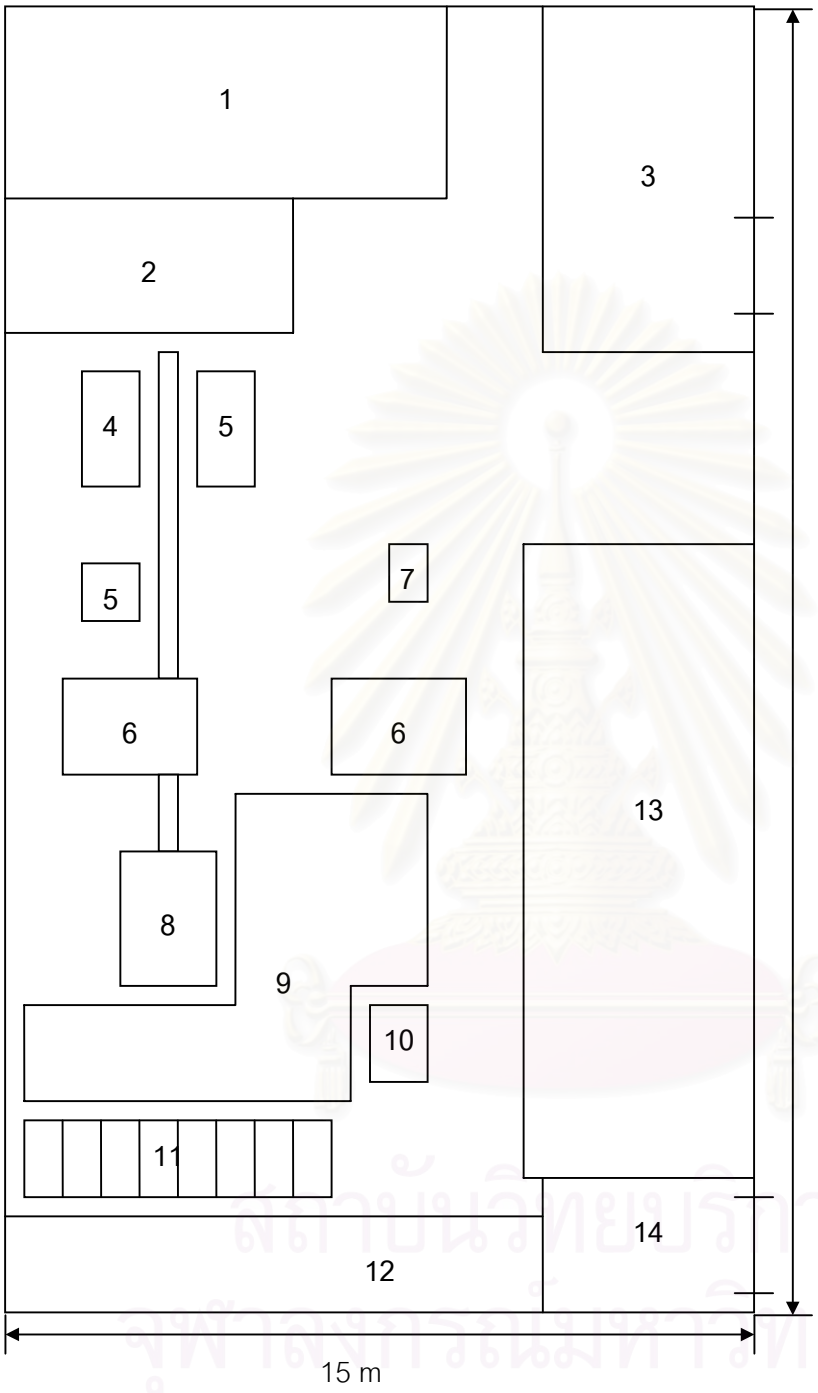
แผนกหน่วยงาน	ลักษณะงาน	จำนวนพนักงาน	หมายเหตุ
- เตรียมปลา	- นำปลาใส่ตะแกรงร่อน	1	
- เตรียมเครื่องปรุงรส	-นำซ้อสปรุงรส น้ำตาล และเกลือไอโอดีนมาผสมกันในหม้อ -นำเครื่องปรุงรสที่ได้ไปเคี่ยวให้เหนียว - ทำความสะอาดถาด ตู้อบ และเครื่องผสม	1	ใช้พนักงานคนเดียวกับการเตรียมปลา
- ผสมเครื่องปรุงรสกับปลา	- นำปลาที่ร่อนแล้วและเครื่องปรุงรสที่เตรียมไว้มาผสมด้วยเครื่องผสม	1	
- อบปลา	- ตักปลาที่ผสมเครื่องปรุงรสแล้วใส่ถาด - เรียงถาดในแต่ละชั้นภายในตู้ - กลับด้านถาดขณะอบ - ยกถาดปลาที่อบแล้วส่งแผนกตักปลา	1	ใช้พนักงานคนเดียวกับการผสมเครื่องปรุงรส
- ตักปลาบรรจุกระป๋อง	- ขนย้ายลังที่บรรจุกระป๋องมาเตรียมไว้ - ตักปลาใส่กระป๋อง แล้วเรียงใส่ถาด	2	
- ชั่งน้ำหนัก	- ขนย้ายถาดใส่กระป๋องมาวางบนโต๊ะ - ชั่งน้ำหนัก - ประทับวันหมดอายุบนฝาที่จะเข้าเครื่องปิดฝา	5	ใช้คนคุมเครื่องปิดฝาอีก 1คน มาช่วยชั่งด้วยปกติมีพนักงานหลักอยู่ 4 คน
- เครื่องปิดฝา	- ควบคุมปิดฝากระป๋อง	1	
- เครื่องปิดฉลาก	- ควบคุมปิดฉลากตามลักษณะสินค้า	1	ใช้พนักงานคนเดียวกับที่คุมเครื่องปิดฝากระป๋อง
- บรรจุใส่ลัง	- ขนย้ายกระป๋องจากท้ายสายการผลิต - ใส่พลาสติกหด และติดบาร์โค้ด - นำเข้าเครื่อง shrink - บรรจุใส่ลังกระดาษ - ขนย้ายไปเก็บในคลังสินค้า	6	หยุดสายการผลิตทั้งหมด (ยกเว้นการอบปลาในบางครั้ง) เพื่อเกณฑ์คนงานมาช่วยกันทำงานในส่วนนี้

3.1.4 ผังโรงงาน

ผังโรงงานของบริษัทมีพื้นที่ทั้งหมดขนาด 15 เมตร X 40 เมตร หรือเท่ากับ600 ตารางเมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการดำเนินการผลิต 550 ตารางเมตร สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.15 ซึ่งได้จัดแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

(1) แผนกผสมเครื่องปรุงรสและอบแห้ง
(2) แผนกผึ่งและตักปลาใส่กระป๋อง
(3) พื้นที่เก็บวัตถุดิบและร่อน
(4) พื้นที่วางกระป๋องที่ตักปลาแล้ว
(5) แผนกชั่งน้ำหนัก
(6) พื้นที่ตั้งเครื่องปิดฝากระป๋องที่ใช้ไฟฟ้า
(7) พื้นที่ตั้งเครื่องปิดฝากระป๋องที่ใช้เท้าเหยียบ
(8) พื้นที่ตั้งเครื่องปิดฉลาก
(9) พื้นที่สำหรับพนักงานนั่งเก็บกระป๋องใส่ลัง
(10) พื้นที่ตั้งเครื่อง shrink
(11) บันไดขึ้นไปห้องประชุม และที่พักพนักงาน
(12) พื้นที่เก็บสินค้าสำเร็จรูป
(13) พื้นที่สำนักงาน
(14) พื้นที่สำหรับนำสินค้าสำเร็จรูปใส่รถบรรทุก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



(1) แผนกผสมเครื่องปรุงรสและอบแห้ง
(2) แผนกผึ่งและตักปลาใส่กระป๋อง
(3) พื้นที่เก็บวัตถุดิบและร่อน
(4) พื้นที่วางกระป๋องที่ตักปลาแล้ว
(5) แผนกชั่งน้ำหนัก
(6) เครื่องปิดฝากระป๋องที่ใช้ไฟฟ้า
(7) เครื่องปิดฝากระป๋องที่ใช้เท้าเหยียบ
(8) เครื่องปิดฉลาก
(9) พื้นที่สำหรับพนักงานนั่งเก็บกระป๋องใส่ลัง
(10) เครื่อง shrink
(11) บันได
(12) พื้นที่เก็บสินค้าสำเร็จรูป
(13) พื้นที่สำนักงาน
(14) พื้นที่สำหรับนำสินค้าสำเร็จรูปใส่รถบรรทุก

รูปที่ 3.15 ผังโรงงานของบริษัท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 สภาพปัญหาที่พบในการผลิต

จากการศึกษาสภาพและระบบการดำเนินการทั่วไปของโรงงานในปัจจุบันแล้วนั้น ได้พบว่ามีปัญหาที่ก่อให้เกิดความสูญเสียจากการผลิตในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย แต่สำหรับการวิจัยนี้จะนำปัญหาส่วนหนึ่งมาแก้ไขเท่านั้น ซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้

(1) ปัญหาด้านแรงงาน
(2) ปัญหาด้านวัสดุ
(3) ปัญหาด้านเครื่องจักร
(4) ปัญหาด้านการจัดผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ
(5) ปัญหาด้านวิธีการ
(6) ปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพ

3.2.1 ปัญหาด้านแรงงาน

ปัญหาด้านแรงงานโดยทั่ว ๆ ไปสรุปได้ดังนี้

(1) มีพนักงานไม่เพียงพอต่อการผลิต เนื่องจากการย้ายสถานที่ผลิต จึงมีพนักงานบางส่วนลาออกไป จากเดิมที่มีพนักงานทั้งหมด 35 คน เหลืออยู่เพียง 12 คนเท่านั้น จึงมีพนักงานที่มีฝีมือน้อยลง

(2) พนักงานระดับปฏิบัติการในสายการผลิต คนงานมีการเข้าทำงานและลาออกจากงานบ่อยครั้ง เมื่อเกิดมีตำแหน่งว่างบางตำแหน่งในสายการผลิต ไม่มีการจัดหาคนเข้ามาทำงานทดแทนในตำแหน่งดังกล่าว การทำงานจะใช้ลักษณะคือ เมื่อมีงานไปค้างเป็นคอขวดที่หน่วยงานใดก็จะดึงเอาพนักงานจากหน่วยงานอื่นไปช่วยทำ ทำให้บางครั้งเกิดปัญหางานหยุดไหลในสายการผลิต ก่อนหน้าหรือหลังหน่วยงานนั้น ๆ

(3) เกิดการขาดการวางแผนเรื่องการมอบหมายงานให้คนงานทำ พนักงานบางคนมีงานมากเกินไปแต่บางคนกลับมีเวลาว่างมากเกินไป ทำให้เสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์

(4) บุคลากรในงานด้านการวางแผนและควบคุมการผลิต ในปัจจุบันทางโรงงานยังไม่มีผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงเกี่ยวกับงานแผนการผลิต และผู้ที่รับผิดชอบโดยตรงเกี่ยวกับการตรวจสอบ

การทำงานว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ เกิดปัญหาที่จุดใด อย่างไร ซึ่งจากลักษณะที่เป็นอยู่ ทำให้บ่อยครั้งพบปัญหาเรื่องงานล่าช้าไม่ได้ตามกำหนด ทั้งจำนวนและตามเวลาที่ต้องการ

(5) ระบบค่าจ้างที่เป็นอยู่จะเป็นแบบที่เป็นค่าจ้างคงที่โดยแบ่งตามหน้าที่งาน ซึ่งไม่มีการปรับขึ้นตามอายุการทำงาน ทำให้เกิดความไม่เสมอภาคกันในลักษณะงานที่ทำและประสิทธิภาพที่ได้ นอกจากนี้ระดับค่าจ้างยังต่ำกว่ามาตรฐาน

(6) ขาดสิ่งจูงใจทั้งที่เป็นลักษณะของเงินและมิใช่ตัวเงิน ซึ่งจะสร้างขวัญและกำลังใจทำให้เกิดการกระตุ้นความรู้สึกในการทำงานและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น

(7) ไม่มีการฝึกอบรมพนักงานในด้านที่จำเป็นต่อการดำเนินการผลิต โดยเฉพาะพนักงานใหม่ ซึ่งไม่คุ้นเคยกับงานผลิตของโรงงาน การฝึกงานจึงเป็นไปในลักษณะของการเรียนรู้เองจากการทำงานจริง จึงส่งผลให้พนักงานเรียนรู้งานช้า ทำให้อัตราการผลิตต่ำลง และบางครั้งพนักงานเข้าใจจุดมุ่งหมายการทำงานผิดทำให้เกิดการทำงานที่ไร้ประโยชน์

3.2.2 **ปัญหาด้านวัสดุ**

ปัญหาด้านวัสดุโดยทั่ว ๆ ไปสรุปได้ดังนี้

(1) มีการขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตในส่วนของปลาทอด เนื่องจากมีผู้ขายน้อยรายและปริมาณปลาขึ้นกับฤดูกาล

(2) การผลิตมีการหยุดชะงักหรือล่าช้า เนื่องมาจากการไม่มีวัตถุดิบป้อนเข้าสู่สายการผลิตรวมทั้งการขาดแคลนการวางแผนทางด้านวัตถุดิบ ทำให้เกิดปัญหาตามมาคือ คนงานว่างงาน เครื่องจักรถูกปล่อยว่างโดยไม่เกิดประโยชน์ ที่สำคัญคือ การที่ส่งสินค้าไม่ทันตามกำหนดเวลา ทำให้ลูกค้าไม่พอใจซึ่งเป็นผลเสียต่อกิจการ

(3) งานระหว่างทำในกระบวนการผลิตถูกขนย้ายบ่อยครั้ง ทั้งยังทำให้เกิดความเสียหายกับผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งพบว่ามีกระป๋องตกลงบนพื้นโรงงานแล้วบุบ

(4) มีงานระหว่างทำถูกวางรอการผลิตอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ของบริเวณทำงาน และอยู่ในลักษณะที่ไม่เป็นระเบียบเช่นเดียวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ไม่สะดวกต่อการเคลื่อนที่ของพนักงานและการขนย้ายงานระหว่างทำ ทำให้เกิดความบกพร่องในการควบคุมการผลิต

3.2.3 ปัญหาด้านเครื่องจักร

ปัญหาด้านเครื่องจักรโดยทั่ว ๆ ไปสรุปได้ดังนี้

(1) เครื่องจักรและกระบวนการมีการหยุดชะงักเนื่องจากการล่าช้าของวัตถุดิบที่จะป้อนให้เครื่องจักรทำการผลิต และการจัดงานให้เครื่องจักรที่ไม่เหมาะสม

(2) มีเครื่องจักรเสียและไม่ได้ซ่อมแซม เพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์

3.2.4 ปัญหาด้านการจัดผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ

ปัญหาด้านการจัดผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุโดยทั่ว ๆ ไปสรุปได้ดังนี้

(1) ขาดความต่อเนื่องในการทำงาน มีการเคลื่อนย้ายวัสดุสูง และทำให้เกิดของเสียขึ้นจากการเคลื่อนย้าย

(2) ขาดความเป็นระเบียบในโรงงานทำให้ควบคุมการผลิตได้ลำบากขึ้น

(3) การไหลของวัสดุวกวน ระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุสูงทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนย้าย

3.2.5 ปัญหาด้านวิธีการ

ปัญหาด้านวิธีการโดยทั่ว ๆ ไปสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) ขาดวิธีการทำงานที่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับ คนงานและเครื่องจักรว่างงานเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์

(2) ขาดการจัดทำมาตรฐานของวิธีการทำงานทำให้พนักงานไม่สามารถทำงานแทนกันได้และอัตราที่ใช้ในการผลิตก็แตกต่างกันมาก

(3) ขาดการวางแผนเรื่องการวางผังโรงงาน ทำให้สายการผลิตมีเส้นทางการไหลของงานวกวนส่งผลให้ต้องมีการขนย้ายบ่อย เสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ และทำให้เกิดความเสียหายกับชิ้นงานได้

(4) ขาดการจัดการเกี่ยวกับวัสดุที่เหลือจากการผลิตให้เกิดประโยชน์

3.2.6 ปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพ

ปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพโดยทั่ว ๆ ไปสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) ขาดการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบนำเข้าที่เหมาะสม เนื่องจากมีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบเพียงแค่สภาพภายนอก ด้วยสายตาและการสัมผัสเท่านั้น ซึ่งถ้าวัตถุดิบไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด จะใช้การตัดราคาให้ถูกลง แต่ไม่มีการส่งวัตถุกลับไปยังแหล่งผลิต ทำให้ปลาทอดที่นำเข้ามาผลิตมีคุณสมบัติต่างกัน คือ มีรสชาติ ความกรอบ ขนาด ความสุก การอมน้ำมัน ต่างกัน รวมทั้งในส่วนของกระป๋องและฝาที่ใช้ในการผลิตก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน ส่งผลให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ควบคุมได้ยากและไม่คงที่

(2) ขาดการควบคุมคุณภาพของสินค้าระหว่างผลิตที่เหมาะสม ทำไม่ทราบว่าผลิตภัณฑ์ที่กำลังผลิตได้คุณภาพตามที่ตั้งไว้หรือไม่

(3) ขาดการควบคุมคุณภาพของสินค้าสำเร็จรูปที่เหมาะสม เนื่องจากในปัจจุบันใช้การสังเกตเพียงแค่ความถูกต้องในการติดฉลากเท่านั้น

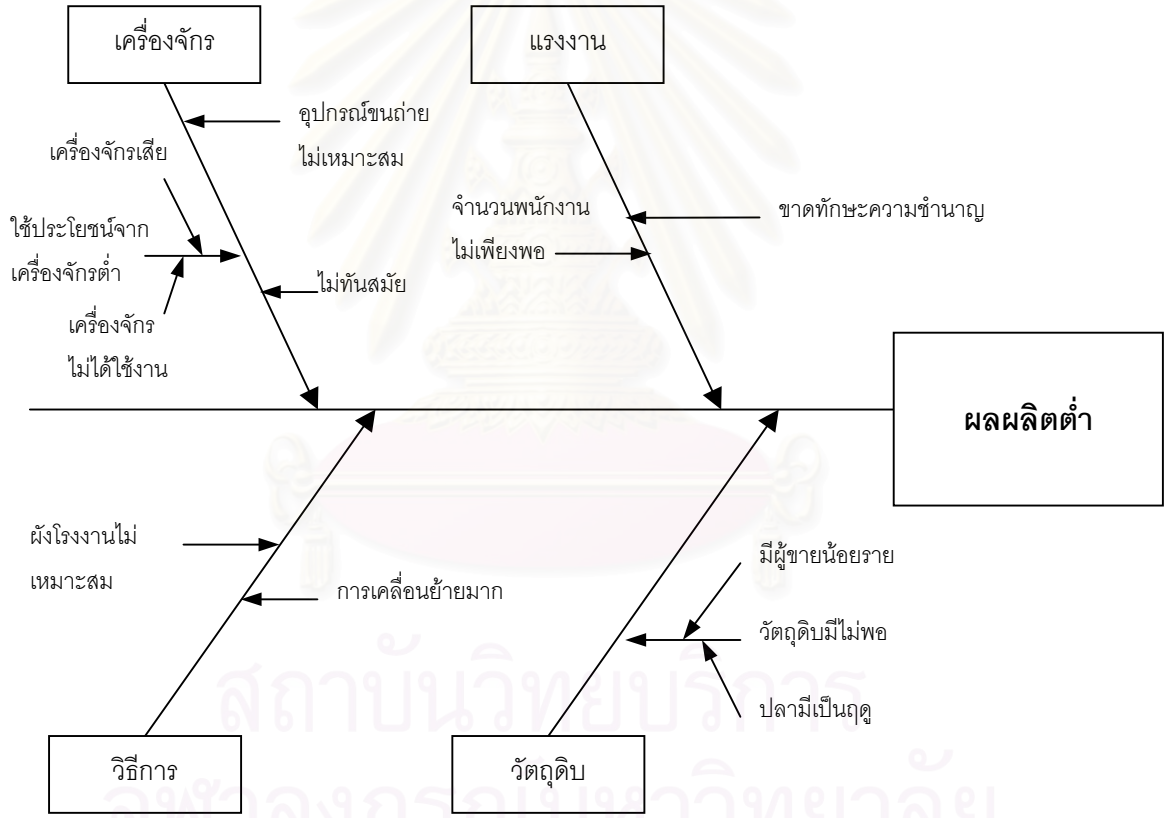
(4) ขาดการจดบันทึกข้อมูลการผลิต และของเสีย ที่เกิดขึ้นเพื่อติดตามผล และปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การวิเคราะห์สภาพปัญหาการผลิตในปัจจุบัน

เนื้อหาในบทนี้เป็นการวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาของการดำเนินการผลิตในปัจจุบันที่ได้กล่าวถึงสภาพโดยทั่วไปไว้ในบทที่ 3 เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้การผลิตของโรงงานตัวอย่างต้องประสบปัญหาผลผลิตต่ำ แล้วนำสาเหตุที่วิเคราะห์ได้นี้มาใช้หาหนทางในการเข้าไปปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น โดยในขั้นแรกจะแยกปัญหาที่ทำให้ผลผลิตต่ำ โดยใช้แผนผังก้างปลาเพื่อจะได้ค้นหาปัญหาในภาพรวมได้ ต่อจากนั้นก็จะพิจารณาดูว่าปัญหาแต่ละปัญหาในแผนภูมิก้างปลานั้นปัญหาใดเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะต้องเข้าไปปรับปรุงแก้ไข



รูปที่ 4.1 ผังก้างปลาแสดงปัจจัยที่ส่งผลให้ผลผลิตต่ำ

เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงสภาพปัญหาได้อย่างละเอียดมากขึ้น ดังนั้นในบทนี้จะจัดหัวข้อในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่ส่งผลให้กำลังการผลิตต่ำดังนี้

- เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต
- แรงงานที่ใช้ในการผลิต
- การจัดผังโรงงานและขนถ่ายวัสดุ
- วิธีการผลิตของโรงงาน
- วัตถุดิบ

4.1 การวิเคราะห์ด้านการใช้เครื่องจักรในการผลิต

เครื่องจักรหลักซึ่งกำหนดอัตราการผลิตของขั้นตอนที่สำคัญคือ เครื่องผสม ตู้อบ เครื่องปิดฝา เครื่องปิดฉลาก เครื่อง shrink จากการศึกษาการผลิตและบันทึกการใช้งานของเครื่องจักรทั้งหมดอย่างละเอียด แล้วทำการวิเคราะห์อัตราการทำงานของเครื่องจักรจากเวลาทำงานปกติ คือ 8 ชั่วโมง/วัน จากการศึกษาข้อมูลการผลิตของเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 จำนวน 7 สัปดาห์ ผลแสดงในตารางที่ 4.1 และ 4.2 พบว่าการผลิตปัจจุบันมีการใช้เครื่องจักรในการผลิตดังนี้

การใช้ประโยชน์จากเครื่องผสมเท่ากับ	25.83%
การใช้ประโยชน์จากตู้อบเท่ากับ	35.66%
การใช้ประโยชน์จากเครื่องปิดฝาเท่ากับ	12.19%
การใช้ประโยชน์จากเครื่องปิดฉลากเท่ากับ	20.56%
การใช้ประโยชน์จากเครื่อง shrink เท่ากับ	8.67%

และสามารถสรุปได้ว่าทางโรงงานได้ใช้กำลังของเครื่องจักรการผลิตโดยเฉลี่ยเพียง 23.44% ของกำลังการผลิตที่มีทั้งหมดซึ่งจะเห็นได้ว่าต่ำมาก เนื่องจากมีเครื่องจักรบางส่วนเสียและบางส่วนที่ปล่อยทิ้งไว้เฉย ๆ โดยเฉพาะส่วนของตู้อบที่มีกำลังการผลิตต่ำสุดซึ่งเป็นตัวกำหนดกำลังการผลิตของโรงงานนั้นในจำนวนทั้งหมด 4 ตู้มีใช้งานได้ 3 ตู้และเสียอยู่ 1 ตู้นั้น ทำให้ไม่สามารถผลิตได้ตามกำลังการผลิตที่มี นอกจากนั้นยังเกิดจากปัญหาด้านวัตถุดิบและกระบวนวิธีการทำงานให้เกิดการใช้ประโยชน์ของตู้อบเพียง 35.66% ดังนั้นควรซ่อมให้สามารถใช้งานได้ครบทั้ง 4 ตู้เพื่อที่จะใช้กำลังการผลิตที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่ รวมทั้งการแก้ไขปัญหาด้านการจัดหาวัตถุดิบและการปรับปรุงกระบวนวิธีการทำงาน

ตารางที่ 4.1 ชั่วโมงการทำงานจริงของเครื่องจักรต่าง ๆ ในการผลิต

เครื่องจักร	เวลาที่ใช้ในการทำงานในแต่ละสัปดาห์ (ชั่วโมง)							อัตราเฉลี่ย	
	1	2	3	4	5	6	7	ทำงาน	ว่างงาน
เครื่องผสม	12.3	12.5	12.6	12.2	12.3	12.5	12.4	12.40	35.60
ตู้อบ 1	22.8	22.9	22.9	22.8	22.9	23.0	22.8	22.87	25.13
ตู้อบ 2	22.7	23.0	23.1	22.8	22.6	23.1	22.6	22.84	25.16
ตู้อบ 3	22.8	22.8	22.9	22.5	22.6	22.8	22.9	22.76	25.24
ตู้อบ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	48
เครื่องปิดฝาชนิดใช้ไฟฟ้า 1	16.0	16.5	15.1	15.8	15.9	16.3	16.3	15.99	32.01
เครื่องปิดฝาชนิดใช้ไฟฟ้า 2	0	0	0	0	0	0	0	0	48
เครื่องปิดฝาชนิดใช้คนเหยียบ	0	0	6.5	0	4.7	0	0	1.57	46.43
เครื่องปิดฉลาก	9.6	9.9	10.1	9.5	9.5	10.3	10.2	9.87	38.13
เครื่อง shrink	4.3	4.5	4.5	4.1	4.0	3.8	3.9	4.16	43.84
ทำงาน (เฉลี่ย)	11.05	11.21	11.77	10.97	11.45	11.18	11.11	11.25	-
ว่างงาน (เฉลี่ย)	36.95	36.79	36.23	37.07	36.55	36.82	36.89	-	36.75

ตารางที่ 4.2 การใช้ประโยชน์ของเครื่องจักรตามกำลังการผลิต

เครื่องจักร	จำนวนเครื่อง (เครื่อง)	จำนวนชั่วโมงที่ทำงานได้/สัปดาห์ (ชั่วโมง)	จำนวนชั่วโมงทำงานจริงโดยเฉลี่ย/สัปดาห์(ชั่วโมง)	% การใช้ประโยชน์
เครื่องผสม	1	48	12.40	25.83
ตู้อบ	4	192	68.47	35.66
เครื่องปิดฝา	3	144	17.56	12.19
เครื่องปิดฉลาก	1	48	9.87	20.56
เครื่อง shrink	1	48	4.16	8.67

4.2 การวิเคราะห์การใช้แรงงานในการผลิต

แรงงานเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตปลาอบกรอบบรรจุกระป๋อง การทำงานในขั้นตอนการผลิตที่ใช้แรงงานเป็นส่วนสำคัญ คือ การร่อนปลา การเตรียมน้ำปรุงรส การตักปลาบรรจุกระป๋อง การชั่งน้ำหนัก และการเก็บกระป๋องบรรจุใส่ลังกระดาษ ซึ่งต้องใช้แรงงานเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังใช้แรงงานในการควบคุมเครื่องจักร การขนย้าย ดังนั้นวิธีการและความเร็วของงานซึ่งต้องขึ้นอยู่กับพนักงานจึงมีส่วนสำคัญต่ออัตราการผลิต ดังนั้นการศึกษาถึงการใช้แรงงานและประสิทธิภาพแรงงาน จึงเข้ามามีส่วนสำคัญต่อกระบวนการ ซึ่งจากการวิเคราะห์การใช้แรงงานในการผลิตพบปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

(1) จำนวนพนักงานมีไม่เพียงพอ เนื่องจากการย้ายสถานที่ทำการผลิต จึงมีพนักงานออกจากงานเป็นจำนวนมาก พนักงานจึงลดลงจาก 35 คน เหลือ 12 คน จึงทำให้มีจำนวนพนักงานไม่เพียงพอที่จะจัดสรรพนักงานสำหรับทุกขั้นตอนการผลิตเพื่อให้ได้ตามกำลังการผลิต ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนพนักงานและอัตราการผลิตในแต่ละขั้นตอน ซึ่งพบว่าขั้นตอนการตักปลาบรรจุกระป๋อง และขั้นตอนการชั่งมีการจัดสรรพนักงานเพื่อให้ทำงานได้ตามกำลังการผลิตที่เท่ากับ 25,600 กระป๋อง/วัน ในขั้นตอนการบรรจุซึ่งแบ่งเป็นการเก็บกระป๋องบรรจุใส่ถุงพลาสติกติดบาร์โค้ดแล้วใส่ลัง และการบรรจุใส่ลังกระดาษโดยไม่ห่อพลาสติกเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการที่ต้องอาศัยแรงงานแต่เนื่องจากในปัจจุบันยังมีความไม่แน่นอนด้านวัตถุดิบ ประกอบกับผลผลิตยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำจึงไม่มีการจ้างงานสำหรับทำงานในส่วนนี้ โดยจะใช้แรงงานส่วนที่ดำเนินการผลิตให้หยุดงาน ทำให้เกิดการหยุดของสายการผลิต มีผลทำให้ผลผลิตตกต่ำ ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนครั้งที่มีการหยุดการผลิตจากการสุ่มงาน 100 วัน วันละ 10 ครั้ง จำนวนทั้งสิ้น 1,000 ครั้ง ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 พบว่ามีการหยุดของสายการผลิต 571 ครั้ง คิดเป็น 57.1% คิดเป็นการหยุดงานเนื่องจากความจำเป็นในการจัดคนไปบรรจุจำนวน 361 ครั้ง หรือ 36.1% จากการขาดแคลนวัตถุดิบ 202 ครั้ง หรือ 20.2% และเกิดจากสาเหตุอื่น ๆ 8 ครั้งหรือคิดเป็น 0.8%

ตารางที่ 4.3 จำนวนพนักงานและอัตราการผลิตในขั้นตอนแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการผลิต	อัตราการผลิตต่อหน่วยผลิต (วินาที/กระป๋อง/คน)	จำนวนพนักงานที่มีประจำอยู่ (คน)	อัตราการผลิตรวมของพนักงานประจำหน่วยงาน (กระป๋อง/วัน)
การตักบรรจุกระป๋อง	2.20	2	26,182
การชั่งน้ำหนัก	4.50	4	25,600

ตารางที่ 4.4 การหยุดของสายการผลิตจากการสุ่มตัวอย่าง

เดือน	สายการผลิตมีการผลิต	จำนวนการหยุดของสายการผลิต	สาเหตุของการหยุดการผลิต		
			จัดคนงานไปบรรจุ	ขาดวัตถุดิบ	สาเหตุอื่น
กันยายน	104	156	98	55	3
ตุลาคม	107	133	85	48	0
พฤศจิกายน	112	148	91	52	5
ธันวาคม	106	134	87	47	0
รวม	429	571	361	202	8
%	42.9	57.1	36.1	20.2	0.8

(2) ขาดผู้รับผิดชอบควบคุมการผลิตและประสานงานในส่วนต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบตามแผนงานที่จัดทำไว้ จึงทำให้พนักงานทำงานตามความพอใจของตนเอง เมื่อเกิดปัญหาขึ้นจึงจะมาช่วยกันแก้ไขภายหลัง

4.3 การวิเคราะห์ด้านการจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ

จากการสำรวจสภาพปัจจุบันเพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดวางผังโรงงานของโรงงานผลิตปลาอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋อง ทางผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ ลงไปสังเกตการทำงาน ศึกษากระบวนการผลิต จึงพบว่าปัญหาหลักคือการจัดวางผังโรงงานที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ทำให้สูญเสียก่อผลกระทบโดยตรงต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน การผลิตที่ไม่สามารถดำเนินการได้สะดวกและรวดเร็ว ทำให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นทางผู้วิจัยจะได้นำปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมาวิเคราะห์โดยจะแสดงถึงปัญหา โดยใช้แผนภูมิและแผนผังเพื่อจะได้ทราบถึงสภาพของผังโรงงานว่าเป็นอย่างไร มีผลต่อผลิตภัณฑ์ที่กำลังผลิตอย่างไร โดยแผนภูมิต่าง ๆ จะแสดงให้ทราบถึงการสูญเสียเวลาในจุดต่าง ๆ ของการผลิต และยังชี้ให้เห็นถึงกระบวนการผลิตที่ควรปรับปรุง คืออาจจะลดขั้นตอนการผลิตลงไปได้ นอกจากนี้อาจจะเปลี่ยนขั้นตอนการผลิต เปลี่ยนสถานีงาน

ปัญหาด้านการจัดวางผังโรงงานที่พบ คือการจัดวางผังโรงงานที่ขาดความต่อเนื่อง ทำให้มีการสูญเสียเวลาในการผลิตมาใช้ในการขนถ่ายวัสดุ โดยทางโรงงานให้ความสำคัญในเรื่องเวลาของการขนถ่ายวัสดุน้อย เพราะเห็นว่าไม่ค่อยสำคัญ แต่ความจริงเวลาในการผลิตจะประกอบไปด้วยเวลาที่ใช้ใสการแปรสภาพจริง ๆ กับเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุ โดยที่การไหลของกระบวนการผลิตสำหรับการผลิตแบบกระป๋องทรงเตี้ยห่อพลาสติกหด ทรงเตี้ยไม่ห่อพลาสติกหด ทรงสูงห่อพลาสติกหด และทรงสูงไม่ห่อพลาสติกหด จะแสดงในรูปที่ 4.2 – 4.9 ซึ่งจากการวิเคราะห์สภาพการทำงานในปัจจุบันโดยใช้ผังแสดงการไหล และใบตรวจสอบการการขนถ่ายวัสดุดังตารางที่ 4.10 และ 4.11 สามารถสรุปสภาพปัญหาได้ดังนี้

(1) การขนถ่ายวัสดุระหว่างขั้นตอนการตักถึงขั้นตอนการชั่งน้ำหนักมีระยะทางยาวมากประมาณ 7.5 เมตร และมีทางเดินไม่กว้างนักคือประมาณ 1.5 เมตร ซึ่งพนักงานจะต้องลุกเดินเพื่อที่จะส่งหรือหยิบถาดที่เรียงกระป๋องที่ผ่านจากขั้นตอนการตักที่สูง 10 ชั้นเพื่อนำมาทำงานที่โต๊ะทำงาน ซึ่งการขนย้ายไม่สามารถทำได้สะดวกนัก ดังนั้นจึงมีกระป๋องบนถาดบางส่วนตกสู่พื้นทำให้เกิดความเสียหาย ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนกระป๋องที่ตกระหว่างขั้นตอนการตักและขั้นตอนการชั่งตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 ซึ่งพบว่ามีกระป๋องตกระหว่างการขนย้าย 1,427 กระป๋องหรือ 0.20%

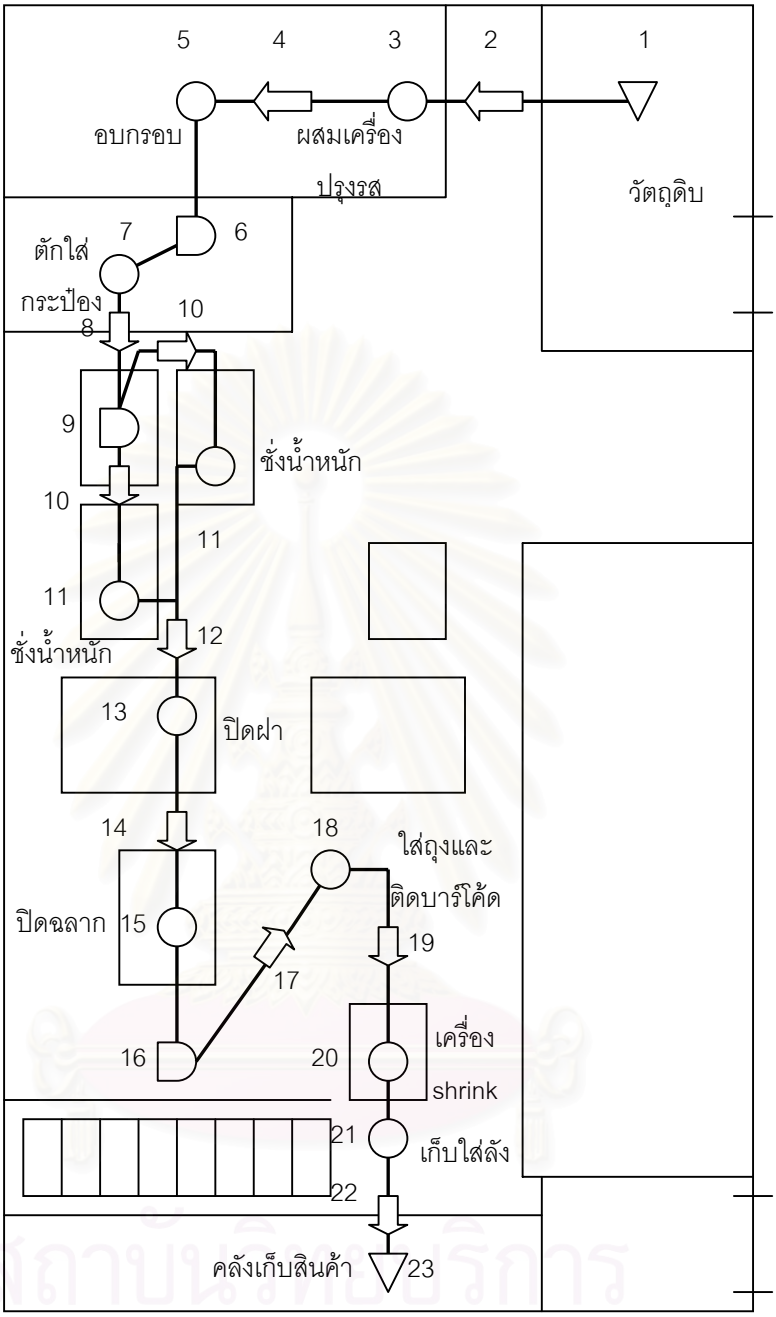
ตารางที่ 4.5 จำนวนกระป๋องที่ตกระหว่างขั้นตอนการตักและขั้นตอนการชั่ง

เดือน	จำนวนที่ตก (กระป๋อง)	ผลผลิต (กระป๋อง)	%
ตุลาคม	503	261,120	0.19
พฤศจิกายน	426	227,136	0.18
ธันวาคม	498	226,176	0.22
รวม	1,427	714,432	0.20
เฉลี่ย	475.67	238,144	0.20

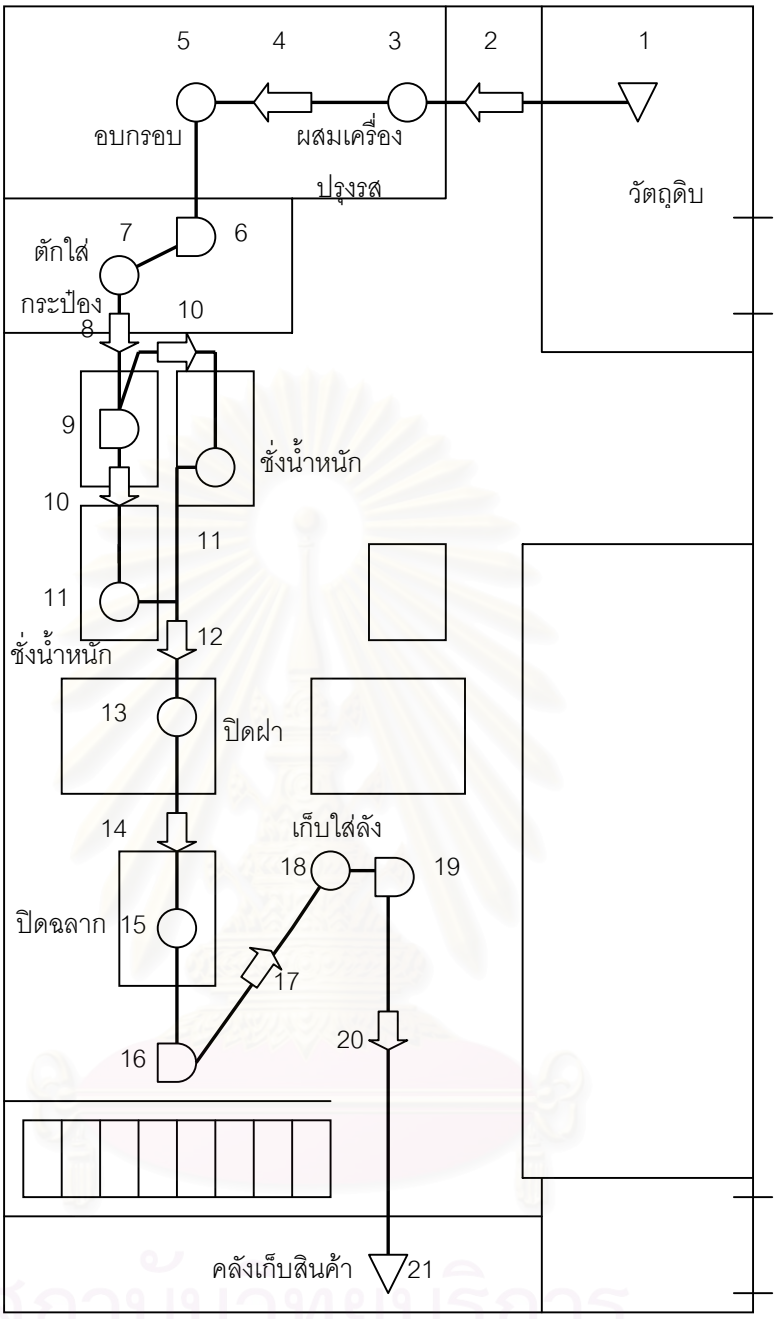
(2) มีกระป๋องบุบเกิดขึ้นในการผลิต ซึ่งมีสาเหตุจากกระป๋องที่ออกจากเครื่องปิดฉลากตกกระทบพื้น เนื่องจากกระป๋องที่ไหลออกจากเครื่องปิดฉลากมีความเร็ว และท้ายเครื่องปิดฉลากสูง 0.9 เมตร ดังนั้นเมื่อกระป๋องตกกระทบกับพื้นจึงมีบางส่วนบุบเสียหาย และมีบางส่วนกระทบกับกระป๋องด้วยกันเองจากการที่พนักงานใช้มือและเท้าในการโกยออกจากท้ายเครื่องปิดฉลาก ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนกระป๋องที่บุบตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 ซึ่งมีจำนวน 4,045 กระป๋อง หรือ 0.57%

ตารางที่ 4.6 จำนวนกระป๋องที่บุบ

เดือน	จำนวนที่บุบ (กระป๋อง)	ผลผลิต (กระป๋อง)	%
ตุลาคม	1,508	261,120	0.58
พฤศจิกายน	1,385	227,136	0.61
ธันวาคม	1,152	226,176	0.51
รวม	4,045	714,432	0.57
เฉลี่ย	1,348	238,144	0.57

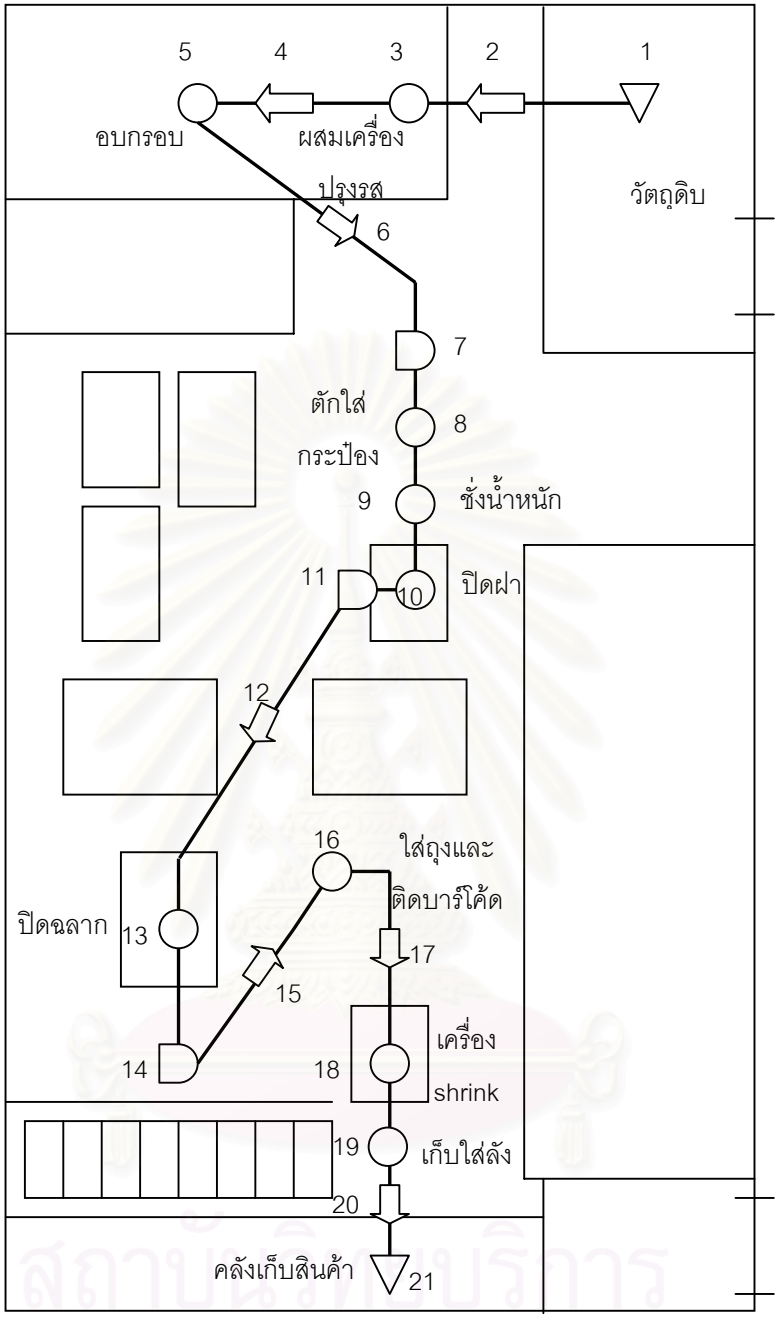


รูปที่ 4.2 การไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยและห่อพลาสติกหด

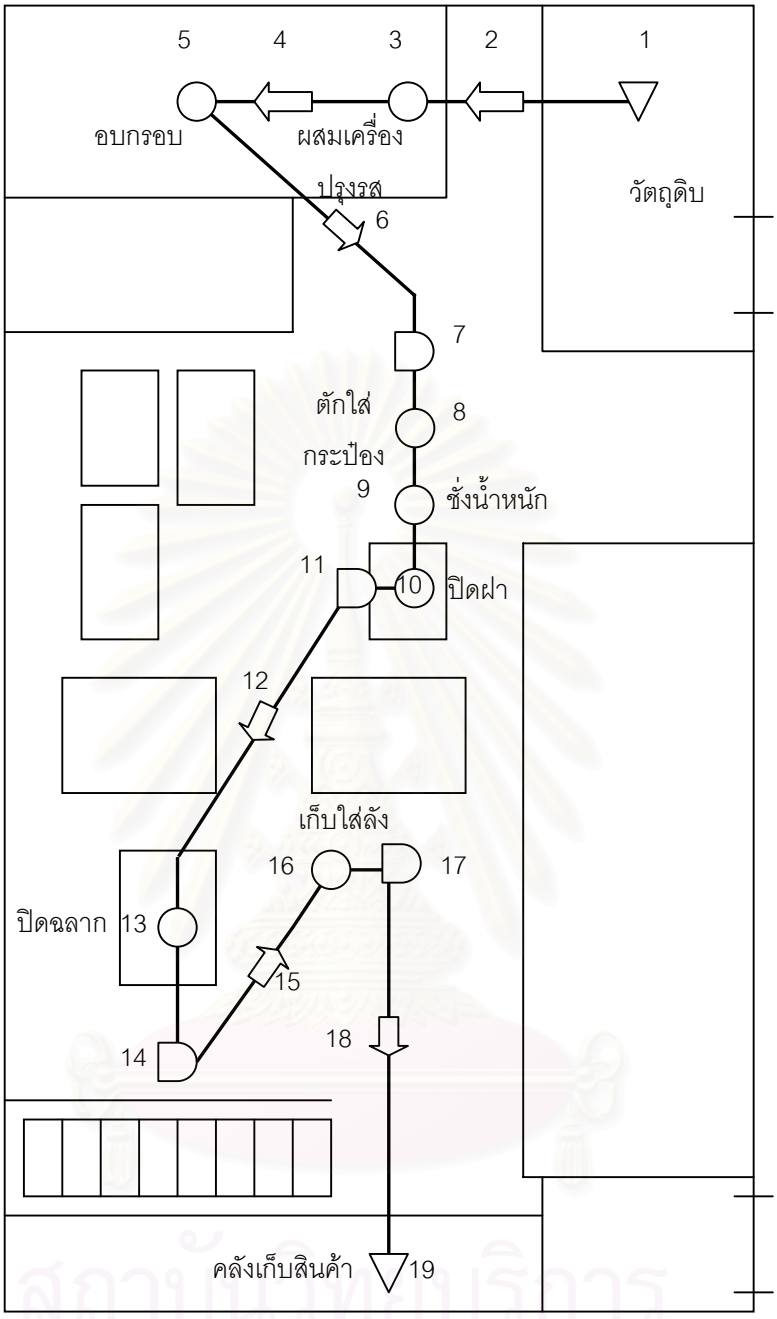


รูปที่ 4.3 การไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยไม่ห่อพลาสติกหด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.4 การไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงสูงและห่อพลาสติกหด



รูปที่ 4.5 การไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงสูงไม่ห่อพลาสติกหด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิแสดงการไหลของการผลิต

[✓] ปัจจุบัน [ ] ปรับปรุงแล้ว

โรงงาน บริษัท เซ็นทรัลฟู้ด จำกัด กระบวนการผลิต บรรจุกระป๋องทรงเตี้ยห่อพลาสติกหด

โดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 15 ธันวาคม 2542

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)
1	▽	พื้นที่เก็บวัตถุดิบ			
2	⇦	ลำเลียงไปผสมเครื่องปรุง		3.8	
3	○	ผสมเครื่องปรุง			
4	⇦	ลำเลียงไปตู้อบ		4.2	
5	○	อบกรอบ			
6	D	ผึ่งให้เย็น			
7	○	ตักบรรจุกระป๋อง			
8	⇦	ลำเลียงไปวางบนโต๊ะ		2.5	
9	D	พักรอให้พนักงานชั่งมายกไป			
10	⇦	พนักงานชั่งลำเลียงไปชั่ง		5	
11	○	ชั่งน้ำหนัก			
12	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฝา		4.8	
13	○	ปิดฝา			
14	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฉลาก		3	
15	○	ปิดฉลาก			
16	D	รอพนักงานเก็บ			
17	⇦	ลำเลียงไปในพื้นที่กว้าง		5.5	
18	○	ใส่ถุงพลาสติกและติดบาร์โค้ด			
19	⇦	ลำเลียงไปเข้าเครื่อง shrink		4.5	
20	○	shrink			
21	○	บรรจุใสลัง			
22	⇦	ลำเลียงไปเก็บ		12	
23	▽	คลังสินค้า			
รวมระยะทาง				45.3	

รูปที่ 4.6 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยห่อพลาสติกหด

แผนภูมิแสดงการไหลของการผลิต

[✓] ปัจจุบัน [ ] ปรับปรุงแล้ว

โรงงาน บริษัท เซ็นทรัลฟู้ด จำกัด กระบวนการผลิต บรรจุกระป๋องทรงเตี้ยไม่ห่อพลาสติกหด

โดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 16 ธันวาคม 2542

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)
1	▽	พื้นที่เก็บวัตถุดิบ			
2	⇦	ลำเลียงไปผสมเครื่องปรุง		3.8	
3	○	ผสมเครื่องปรุง			
4	⇦	ลำเลียงไปตู้อบ		4.2	
5	○	อบกรอบ			
6	⊃	ผึ่งให้เย็น			
7	○	ตักบรรจุกระป๋อง			
8	⇦	ลำเลียงไปวางบนโต๊ะ		2.5	
9	⊃	พักรอให้พนักงานชั่งมายกไป			
10	⇦	พนักงานชั่งลำเลียงไปชั่ง		5	
11	○	ชั่งน้ำหนัก			
12	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฝา		4.8	
13	○	ปิดฝา			
14	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฉลาก		3	
15	○	ปิดฉลาก			
16	⊃	รอพนักงานเก็บ			
17	⇦	ลำเลียงไปในพื้นที่กว้าง		5.5	
18	○	บรรจุใส่ลัง			
19	⊃	พักรอเก็บเข้าคลังสินค้า			
20	⇦	ลำเลียงเข้าคลังสินค้า		16.5	
21	▽	คลังสินค้า			
รวมระยะทาง				45.3	

รูปที่ 4.7 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยไม่ห่อพลาสติกหด

แผนภูมิแสดงการไหลของการผลิต

[✓] ปัจจุบัน [ ] ปรับปรุงแล้ว

โรงงาน บริษัท เซ็นทรัลฟู้ด จำกัด กระบวนการผลิต บรรจุกระป๋องทรงสูงห่อพลาสติกหด

โดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 17 ธันวาคม 2542

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)
1	▽	พื้นที่เก็บวัตถุดิบ			
2	⇦	ลำเลียงไปผสมเครื่องปรุง		3.8	
3	○	ผสมเครื่องปรุง			
4	⇦	ลำเลียงไปตู้อบ		4.2	
5	○	อบกรอบ			
6	⇦	ลำเลียงไปผึ่ง		9.5	
7	D	ผึ่งให้เย็น			
8	○	ตักบรรจุกระป๋อง			
9	○	ชั่งน้ำหนัก			
10	○	ปิดฝา			
11	D	พักรอเข้าเครื่องปิดฉลาก			
12	⇦	ลำเลียงเข้าเครื่องปิดฉลาก		6	
13	○	ปิดฉลาก			
14	D	รอพนักงานเก็บ			
15	⇦	ลำเลียงไปในพื้นที่กว้าง		5.5	
16	○	ใส่ถุงพลาสติกและติดบาร์โค้ด			
17	⇦	ลำเลียงไปเข้าเครื่อง shrink		4.5	
18	○	shrink			
19	○	บรรจุใสลัง			
20	⇦	ลำเลียงไปเก็บ		12	
21	▽	คลังสินค้า			
รวมระยะทาง				45.5	

รูปที่ 4.8 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงสูงห่อพลาสติกหด

แผนภูมิแสดงการไหลของการผลิต

[✓] ปัจจุบัน [ ] ปรับปรุงแล้ว

โรงงาน บริษัท เซ็นทรัลฟู้ด จำกัด กระบวนการผลิต บรรจุกระป๋องทรงสูงไม่ห่อพลาสติกหด

โดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 18 ธันวาคม 2542

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)
1	▽	พื้นที่เก็บวัตถุดิบ			
2	⇦	ลำเลียงไปผสมเครื่องปรุง		3.8	
3	○	ผสมเครื่องปรุง			
4	⇦	ลำเลียงไปตู้อบ		4.2	
5	○	อบกรอบ			
6	⇦	ลำเลียงไปผึ่ง		9.5	
7	D	ผึ่งให้เย็น			
8	○	ตักบรรจุกระป๋อง			
9	○	ชั่งน้ำหนัก			
10	○	ปิดฝา			
11	D	พักรอเข้าเครื่องปิดฉลาก			
12	⇦	ลำเลียงเข้าเครื่องปิดฉลาก		6	
13	○	ปิดฉลาก			
14	D	รอพนักงานเก็บ			
15	⇦	ลำเลียงไปในพื้นที่กว้าง		5.5	
16	○	บรรจุใส่ลัง			
17	D	รอการเก็บเข้าคลังสินค้า			
18	⇦	ลำเลียงไปเก็บ		16.5	
19	▽	คลังสินค้า			
รวมระยะทาง				45.5	

รูปที่ 4.9 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงสูงไม่ห่อพลาสติกหด

ใบตรวจสอบการขนถ่ายวัสดุ

ข้อมูลทั่ว ๆ ไป

โรงงาน …เซ็นทรัลฟู้ด จำกัด.. วันที่ …8.พ.ย.42….

โดย …นายจิรวุฒิ...ทวิชศรี...

ตัวแปรที่ชี้ให้เห็นว่าควรมีการปรับปรุง	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ใช่	ไม่ใช่	
1. สภาพที่แออัด	X		
2. การดูแลไม่ทั่วถึง	X		
3. เส้นทางการขนถ่ายสับสนวุ่นวาย	X		
4. วัสดุเก็บไว้ในกระบวนการผลิตมากเกินไป	X		
5. เนื้อที่บนพื้นอาคารว่างมาก		X	
6. วัสดุวางกองบนพื้นโดยตรง	X		
7. ไม่ใช้พื้นที่เหนือหัว	X		
8. วัสดุได้รับความเสียหาย		X	
9. มีเศษวัสดุมาก		X	
10. ระยะทางการเคลื่อนที่ไกล	X		
11. รูปแบบการไหลซับซ้อน	X		
12. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมา	X		
13. มีสี่แยกมาก		X	
14. หน่วยทำงานที่สัมพันธ์กันแต่ไกลจากกัน	X		
15. มีสิ่งกีดขวางการขนถ่ายวัสดุ	X		
16. การจราจรติดขัด		X	
17. พื้นโรงงานขาดการบำรุงรักษา	X		
18. มีการขนถ่ายระหว่างชั้นมากเกินไป		X	
19. การขนถ่ายเศษวัสดุออกไม่เพียงพอ		X	
20. กองวัสดุในสถานที่ทำงานมากเกินไป	X		
21. การขนถ่ายที่ไม่จำเป็น	X		
22. มีการขนถ่ายซ้ำ	X		
23. อุปกรณ์การขนถ่ายว่างมาก		X	
24. อุปกรณ์การผลิตว่างมาก	X		
25. คนงานคอยวัสดุ		X	
26. ค่าแรงงานรองสูง		X	
27. ค่าขนถ่ายวัสดุสูง	X		
28. มีการคอยงานโดยไม่ทราบสาเหตุ		X	
29. รูปแบบการไหลไม่ดี	X		
30. ทางวิ่งคดโค้งมาก		X	
31. ทางวิ่งแคบมาก		X	
32. บนทางวิ่งไม่มีเครื่องหมาย	X		
33. การใช้ช่วงระหว่างเสาไม่ดี		X	

รูปที่ 4.10 ใบตรวจสอบการขนถ่ายวัสดุเกี่ยวกับข้อมูลทั่ว ๆ ไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบตรวจสอบการขนถ่ายวัสดุ

วิธีการขนถ่ายวัสดุ

โรงงาน …เซ็นทรัลฟู้ดจำกัด.. โดย …นายจิรวุฒิ...ทวิชศรี... วันที่ …8.พ.ย.42….

ตัวแปรที่ชี้ให้เห็นว่าควรมีการปรับปรุง	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ใช่	ไม่ใช่	
1. ขนถ่ายวัสดุทีละชิ้น		X	
2. ไม่ใช้หลักการของแรงโน้มถ่วง	X		
3. พื้นที่เก็บวัสดุในที่ทำงานไม่เพียงพอ		X	
4. การเคลื่อนที่ระหว่างพื้นที่ทำงานไม่ดี	X		
5. การควบคุมสต๊อกยากลำบาก	X		
6. การผลิตเกิดคอขวด	X		
7. กำหนดการต่าง ๆ ทำได้ยาก	X		
8. การขนถ่ายวัสดุหละหลวม	X		
9. เครื่องจักรการผลิตว่างวาน	X		
10. การจัดส่งวัสดุผิดที่		X	
11. การขนถ่ายวัสดุเป็นไปอย่างเชื่องช้า	X		
12. วิธีการขนถ่ายอันตราย		X	
13. งานขนถ่ายด้วยมือเป็นไปอย่างยากลำบาก	X		
14. วิธีการขนถ่ายไม่ปลอดภัย		X	
15. อุปกรณ์การขนถ่ายไม่ปลอดภัย		X	
16. วิธีการขนถ่ายใช้ระบบกลไกเกินความจำเป็น		X	
17. อุปกรณ์ขนถ่ายทำงานมากเกินไป		X	
18. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายต่ำกว่าความสามารถหรือบรรทุกน้อย		X	
19. คนงานคอยวัสดุ		X	
20. ต้องใช้ความพยายามทางกายภาพมากเกินไป		X	
21. ผลผลิตออกมาน้อย	X		
22. ใช้เวลาในการขึ้นของและลงของมากเกินไป	X		
23. สถานที่ทำงานแออัด		X	
24. การขนถ่ายเฉพาะแผนกไม่ประสานร่วมกัน	X		
25. ข้อจำกัดของอาคารโรงงานมีมากจนขัดขวางการขนถ่าย	X		
26. ข้อจำกัดของอุปกรณ์ขนถ่ายมีมากจนขัดขวางการขนถ่าย		X	
27. การจราจรบริเวณสี่แยกติดขัดมาก		X	
28. ของที่มีน้ำหนักมากแต่ขนถ่ายระยะไกล		X	
29. ระบบการสื่อสารหรืองานเอกสารทำให้การขนถ่ายล่าช้า		X	
30. การพ่วงต่อรถพ่วงใช้ระบบมือ		X	
31. อุปกรณ์การขนถ่ายไม่เป็นมาตรฐาน	X		
32. วิธีการขนถ่ายไม่เป็นมาตรฐาน	X		
33. ชนิดของอุปกรณ์ขนถ่ายมากเกินไป		X	
34. คอนเทนเนอร์ที่ในกระบวนการผลิตไม่ได้มาตรฐาน	X		
35. เส้นทางการไหลแบบซิกแซก		X	
ใช้ระบบกลไกในการขนถ่ายน้อยเกินไป		X	

รูปที่ 4.11 ใบตรวจสอบการขนถ่ายวัสดุเกี่ยวกับวิธีการขนถ่ายวัสดุ

4.3 การวิเคราะห์ด้านวิธีการผลิต

ปัญหาด้านวิธีการผลิตของโรงงานตัวอย่างที่นอกเหนือจากปัญหาที่เกิดจากการวางผังโรงงานที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดีแล้ว ยังพบว่ามีปัญหาด้านวิธีการผลิตที่จะต้องมีการปรับปรุงอยู่ด้วย ซึ่งสภาพของปัญหาในด้านวิธีการผลิตปลาอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋องนั้นมีดังนี้

(1) การใช้เครื่องผสมเครื่องปรุงรสที่ไม่มีฝาปิดทำให้พนักงานต้องใช้มือกั้นปลาในขณะทำการผสม ดังแสดงในรูปที่ 4.12 เป็นการทำงานส่วนเกิน แทนที่จะใช้เวลานั้นไปทำงานอื่น และส่งผลให้มี cycle time เท่ากับ 44 นาที/รอบ

(2) การใช้ชนิดของกาวในเครื่องปิดฉลากที่ไม่ถูกต้องกับชนิดของฉลากจึงพบว่ามีกระป๋องที่ผ่านเครื่องปิดฉลากแล้วฉลากไม่ติดกับกระป๋อง เนื่องจากกาวที่ใช้ในการผลิตใช้แบบเดียวคือกาวสำหรับกระดาษไม่เคลือบเงาซึ่งจะติดได้ดีกับกระดาษที่ไม่เคลือบเงา ส่วนกระดาษที่เคลือบเงาก็สามารถติดได้แต่จะสามารถหลุดได้ง่าย แต่ฉลากที่ใช้ในโรงงานมี 2 แบบคือแบบเคลือบเงา และไม่เคลือบเงา ดังนั้นในการผลิตจึงมีกระป๋องบางส่วนที่ไม่ติดกับฉลาก ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณกระป๋องที่ไม่ติดฉลากตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2542 มีทั้งหมด 2,217 กระป๋อง หรือ 739 กระป๋อง/เดือน ซึ่งคิดเป็น 0.31 % ของจำนวนที่ผลิต ซึ่งกระป๋องที่ฉลากไม่ติดนั้นจะต้องนำมาใส่เข้าเครื่องปิดฉลากใหม่อีกครั้งหนึ่งทำให้เสียเวลาในการแก้ไขอย่างไร้ประโยชน์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Man – Machine Chart

Chart No.1 Sheet No.1 Of. 1

Subject Chart :

การผสมเครื่องปรุงรส

Activity :

ใช้เครื่องผสมผสมเครื่องปรุงรสกับปลาทอด

Method ☑ Present ☐ Proposed

Location : แผนกผสมเครื่องปรุงรส

Charted by : จิรวุฒิ ทวิศรี Date : 5/11/2542

Approved by : Date :

SUMMARY

	Present	Proposed	Saving
รอบการผลิต	(min)		
คน	44		
เครื่องจักร	44		
ทำงาน			
คน	44		
เครื่องจักร	20		
Idle			
คน	0		
เครื่องจักร	24		
ประสิทธิภาพ			
คน	100%		
เครื่องจักร	45.45%		

เวลา	คน	เครื่องจักร	เวลา
5	ขนปลาทอดและเครื่องปรุงเข้ามา		
8	ตักปลาทอดที่ร่อนแล้วใส่เครื่อง	ว่าง	
10	เทเครื่องปรุงรสใส่เครื่องและเปิดสวิตซ์		10
30	ใช้มือกั้นที่ปากเครื่องไม่ให้ปลาหก	ผสม	30
31	ปิดเครื่องและขนถาดที่จะใส่ปลามารอ		
41	ตักปลาใส่ถาดและเกลี่ย	ว่าง	
44	ยกถาดไปเรียงในตู้อบ		44

รูปที่ 4.12 แผนภูมิคน – เครื่องจักรของการผสม

ตารางที่ 4.7 จำนวนกระป๋องที่ไม่ติดฉลาก

เดือน	กระป๋องที่ไม่ติดฉลาก (กระป๋อง)	ผลผลิต (กระป๋อง)	%
ตุลาคม	821	261,120	0.314
พฤศจิกายน	708	227,136	0.312
ธันวาคม	688	226,176	0.304
รวม	2,217	714,432	0.310
เฉลี่ย	739	238,144	0.310

(3) พนักงานบางส่วนขาดความเข้าใจในขั้นตอนการทำงาน ซึ่งขั้นตอนที่พบว่าพนักงานยังขาดความเข้าใจมีดังนี้

(ก) ขั้นตอนการประทับวันหมดอายุที่ฝา พบว่าพนักงานจะใช้มือเช็ดที่ฝาก่อนการประทับ เพราะเคยเห็นคนที่สอนงานทำมาก่อนทำโดยบอกว่าถ้าไม่เช็ดหมึกจะไม่ติด ซึ่งในความเป็นจริงแล้วไม่จำเป็นต้องเช็ดก่อนทุกฝา รวมทั้งพนักงานจะประทับวันหมดอายุแล้วจะโยนฝานั้นใส่กล่องไปเรื่อย ๆ ทีละฝาจนหมด หลังจากนั้นจึงมาเรียงฝาเก็บซ้อนกันเป็นตั้ง ๆ อีกครั้งเพื่อนำเข้าเครื่องปิดฝาอัตโนมัติภายหลัง ซึ่งพบว่าเวลาที่ต้องใช้ในการเรียงฝากระป๋องที่โยนไว้ให้เป็นระเบียบประมาณ 3 นาที/ 500 ฝา/คน

(ข) ขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติกรัดก่อนการ shrink พบว่าพนักงานจะเรียงตราของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกัน ทุกกระป๋องทุกถุง เพราะเห็นตัวอย่างที่นำมาให้ดูที่บังเอิญเรียงกันอยู่ จึงเป็นลักษณะการทำงานที่ช้าซึ่งมีอัตราการทำงานเท่ากับ 6.3 วินาที/กระป๋อง/คน ซึ่งในความจริงแล้วไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเรียงตราสินค้าให้ตรงกันก็ได้ สำหรับการบรรจุถุงในแบบที่ไม่ต้องเรียงตราสินค้าให้ตรงกันจะเป็นลักษณะการทำงานที่เร็วซึ่งมีอัตราการทำงานเท่ากับ 5.9 วินาที/กระป๋อง/คน และวิธีการบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติกนี้พบว่าการอ้าปากถุงเพื่อบรรจุนั้นทำได้ไม่สะดวกเนื่องจากปากถุงมีขนาดใกล้เคียงกับกระป๋อง

(ค) ในขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ลัง ซึ่งจะต้องเรียงกระป๋อง 3 แถว แถวละ 4 กระป๋อง สูง 4 ชั้น พบว่าพนักงานบางส่วนจะเรียงกระป๋องซ้อนกันเป็นชุดชุดละ 4 กระป๋องเท่าความสูงของลัง แล้วจับใส่ลังทีละชุด 12 ครั้ง ซึ่งจะใส่ยากเมื่อถึงชุดสุดท้ายเนื่องจากจะเหลือช่องที่เล็กมาก ทำให้ไม่สะดวกในการดันให้เข้าพอดีตามที่ต้องการ วิธีนี้เป็นวิธีการทำงานที่ช้าใช้เวลาในการทำงาน

ถึง 2.5 วินาที/กระป๋อง/คน แต่มีพนักงานอีกส่วนหยิบกระป๋องครั้งละ 2 มือ มือละ 2 กระป๋อง แล้วค่อย ๆ เรียงเป็นชั้น ๆ ไปเรื่อย ๆ จากก้นลังจนเต็มลัง ซึ่งกระป๋องสุดท้ายที่ต้องบรรจุก็มีช่องว่างเล็กเช่นเดียวกัน แต่จำนวนกระป๋องที่ต้องใส่เหลืออยู่น้อยกว่าดังนั้นจึงสามารถทำได้สะดวกกว่า วิธีนี้เป็นวิธีการที่เร็วกว่า ซึ่งวิธีนี้ใช้เวลาทำงาน 2.1 วินาที/กระป๋อง/คน

ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้มีพนักงานบางส่วนใช้วิธีการผลิตที่มีขั้นตอนที่ไม่จำเป็นเกิดขึ้นมาก รูปที่ 4.13 – 4.18 จะแสดงถึงลักษณะการทำงานที่เร็วและช้าของพนักงาน โดยจะสังเกตเห็นได้ว่าในลักษณะการทำงานที่ช้านั้นจะมีขั้นตอนการทำงาน และการเคลื่อนย้ายที่มากกว่าลักษณะการทำงานที่เร็วอยู่มาก ซึ่งการศึกษาทางด้านวิธีการผลิตนี้ ในขณะที่มีการขาดแคลนวัตถุดิบจะไม่ส่งผลต่อสภาพการผลิตมากนัก แต่เมื่อมีการจัดให้มีวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอย่างเต็มที่แล้ว การปรับปรุงด้านวิธีการทำงานจะทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Operation Chart									
ผลิตภัณฑ์ ฝากระป๋องประทับวันที่หมดอายุ					กระบวนวิธีการทำงาน ประทับวันที่หมดอายุลงบนฝากระป๋อง				
เงื่อนไขการทำงาน อากาศดี					สถานที่ทำงาน พื้นที่ท้ายสายการผลิต				
เขียนโดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ.2542					ตรวจโดย วันที่				
มือซ้าย	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	มือขวา
หยิบฝากระป๋อง									รอคอย
เคลื่อนย้ายมาที่ตัก									รอคอย
จับฝาให้แน่น									ใช้นิ้วเช็ดฝา
จับฝาให้แน่น									หยิบตราประทับ
จับฝาให้แน่น									เลื่อนตราประทับไปฝา
จับฝาให้แน่น									ประทับวันหมดอายุ
โยนฝาใส่กล่อง									วางตราประทับ

Method	Summary			
	Present		Proposed	
	L.H.	R.H.	L.H.	R.H.
Operation	1	3		
Transports	2	2		
Delays	0	2		
Holds	4	0		
Inspections	0	0		
Totals	7	7		

รูปที่ 4.13 การประทับวันหมดอายุในลักษณะที่ช้า

Operation Chart	
ผลิตภัณฑ์ ฝากระป๋องประทับวันที่หมดอายุ	กระบวนวิธีการทำงาน ประทับวันที่หมดอายุลงบนฝากระป๋อง
เงื่อนไขการทำงาน อากาศดี	สถานที่ทำงาน พื้นที่ท้ายสายการผลิต
เขียนโดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ.2542	ตรวจโดย วันที่

มือซ้าย	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	มือขวา
หยิบฝากระป๋อง	●								จับตราประทับ
เคลื่อนย้ายมาที่ตัก		●				●			เลื่อนตราประทับไปฝา
จับฝาให้แน่น				●	●				ประทับวันหมดอายุ
โยนฝาใส่กล่อง		●						●	ถือตราประทับไว้

Method	Summary			
	Present		Proposed	
	L.H.	R.H.	L.H.	R.H.
Operation	1	1		
Transports	2	1		
Delays	0	0		
Holds	1	2		
Inspections	0	0		
Totals	4	4		

รูปที่ 4.14 การประทับวันหมดอายุในลักษณะที่เร็ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Operation Chart	
ผลิตภัณฑ์ ปลากระป๋อง 6 กระป๋องใส่ถุงพลาสติก	กระบวนวิธีการทำงาน นำกระป๋อง 6 กระป๋องบรรจุในถุงพลาสติก
เงื่อนไขการทำงาน อากาศดี	สถานที่ทำงาน พื้นที่ท้ายสายการผลิต
เขียนโดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ.2542	ตรวจโดย วันที่

มือซ้าย	มือขวา
หยิบถุงพลาสติก	รอคอย
เคลื่อนย้ายมาที่ตัก	รอคอย
อ้าปากถุง	อ้าปากถุง
หยิบ 2 กระป๋อง	วางถุงพลาสติก
เรียงฉลากให้ตรงกัน	เรียงฉลากให้ตรงกัน
ถือกระป๋องไว้	หยิบถุงพลาสติก
ถือกระป๋องไว้	เคลื่อนถุงมาที่ตัก
จับกระป๋องใส่ถุง	ถือถุงไว้
หยิบ 2 กระป๋อง	วางถุงพลาสติก
เรียงฉลากให้ตรงกัน	เรียงฉลากให้ตรงกัน
ถือกระป๋องไว้	หยิบถุงพลาสติก
ถือกระป๋องไว้	เคลื่อนถุงมาที่ตัก
จับกระป๋องใส่ถุง	ถือถุงไว้
หยิบ 2 กระป๋อง	วางถุงพลาสติก
เรียงฉลากให้ตรงกัน	เรียงฉลากให้ตรงกัน
ถือกระป๋องไว้	หยิบถุงพลาสติก
ถือกระป๋องไว้	เคลื่อนถุงมาที่ตัก
จับกระป๋องใส่ถุง	ถือถุงไว้
หยิบบาร์โค้ด	ถือถุงไว้
เคลื่อนย้ายมาที่ถุง	ถือถุงไว้
ติดที่ถุง	ถือถุงไว้
รอคอย	นำถุงไปวาง

Method	Summary			
	Present		Proposed	
	L.H.	R.H.	L.H.	R.H.
Operation	12	7		
Transports	2	7		
Delays	1	2		
Holds	7	6		
Inspections	0	0		
Totals	22	22		

รูปที่ 4.15 การบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติกในลักษณะที่ซ้ำ

Operation Chart	
ผลิตภัณฑ์ ปลากระป๋อง 6 กระป๋องใส่ถุงพลาสติก	กระบวนวิธีการทำงาน นำกระป๋อง 6 กระป๋องบรรจุในถุงพลาสติก
เงื่อนไขการทำงาน อากาศดี	สถานที่ทำงาน พื้นที่ท้ายสายการผลิต
เขียนโดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ.2542	ตรวจโดย วันที่

มือซ้าย	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	มือขวา
หยิบถุงพลาสติก									รอคอย
เคลื่อนย้ายมาที่ตัก									รอคอย
อ้าปากถุง									อ้าปากถุง
หยิบ 2 กระป๋อง									ถือถุงไว้
เรียงกระป๋องใส่ถุง									ถือถุงไว้
หยิบ 2 กระป๋อง									ถือถุงไว้
เรียงกระป๋องใส่ถุง									ถือถุงไว้
หยิบ 2 กระป๋อง									ถือถุงไว้
เรียงกระป๋องใส่ถุง									ถือถุงไว้
หยิบบาร์โค้ด									ถือถุงไว้
เคลื่อนย้ายมาที่ถุง									ถือถุงไว้
ติดที่ถุง									ถือถุงไว้
รอคอย									นำถุงไปวาง

Method	Summary			
	Present		Proposed	
	L.H.	R.H.	L.H.	R.H.
Operation	10	1		
Transports	2	1		
Delays	1	2		
Holds	0	9		
Inspections	0	0		
Totals	13	13		

รูปที่ 4.16 การบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติกในลักษณะที่เร็ว

Operation Chart									
ผลิตภัณฑ์ ลังบรรจุกระป๋อง 48 กระป๋อง					กระบวนวิธีการทำงาน บรรจุกระป๋องใส่ลัง				
เงื่อนไขการทำงาน อากาศดี					สถานที่ทำงาน พื้นที่ท้ายสายการผลิต				
เขียนโดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ.2542					ตรวจโดย วันที่				
มือซ้าย	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	มือขวา
หยิบ 2 กระป๋อง									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
จับใส่ลัง									จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
จับใส่ลัง									จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
จับใส่ลัง									จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย

รูปที่ 4.17 การบรรจุกระป๋องใส่ลังในลักษณะที่ซ้ำ

มือซ้าย	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	มือขวา
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
จับใส่ลัง									จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
จับใส่ลัง									จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
ถือกระป๋องไว้									หยิบ 2 กระป๋อง
ถือกระป๋องไว้									เคลื่อนย้ายมามือซ้าย
จับใส่ลัง									จับใส่ลัง

Method	Summary			
	Present		Proposed	
	L.H.	R.H.	L.H.	R.H.
Operation	12	24		
Transports	0	18		
Delays	0	0		
Holds	30	0		
Inspections	0	0		
Totals	42	42		

รูปที่4.17 (ต่อ) การบรรจุกระป๋องใส่ลังในลักษณะที่ซ้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Operation Chart									
ผลิตภัณฑ์ ลังบรรจุกระป๋อง 48 กระป๋อง					กระบวนวิธีการทำงาน บรรจุกระป๋องใส่ลัง				
เงื่อนไขการทำงาน อากาศดี					สถานที่ทำงาน พื้นที่ท้ายสายการผลิต				
เขียนโดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ.2542					ตรวจโดย วันที่				
มือซ้าย	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	มือขวา
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง

Method	Summary			
	Present		Proposed	
	L.H.	R.H.	L.H.	R.H.
Operation	24	24		
Transports	0	0		
Delays	0	0		
Holds	0	0		
Inspections	0	0		
Totals	24	24		

รูปที่4.18 การบรรจุกระป๋องใส่ลังในลักษณะที่เร็ว

4.4 การวิเคราะห์ทางด้านวัตถุดิบ

ปัจจุบันในการผลิตมักพบปัญหาด้านวัตถุดิบอยู่เสมอ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ปลาทอดซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักของการผลิตมีไม่เพียงพอและไม่สม่ำเสมอ ซึ่งในการดำเนินการผลิตที่มีความต้องการปลาทอดถึงวันละ 640 kg/วัน แต่มีวัตถุดิบนำเข้าในช่วงสูงสุดเท่ากับ 311.68 kg/วัน และในช่วงขาดแคลนเท่ากับ 160.84 kg/วัน โดยเฉลี่ยจะเท่ากับ 226.23 kg/วัน ซึ่งมีสาเหตุมาจากเป็นปลามีจำนวนจำกัดขึ้นอยู่กับอิทธิพลของฤดูกาล แต่สาเหตุหลักเกิดจากการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเกิดจากการขาดข้อมูลในการตัดสินใจสั่งซื้อ โดยเฉพาะการที่มีแหล่งซื้อปลาทอดเพียงแห่งเดียวคือที่มหาชัย และไม่มีพนักงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบติดต่อประสานงานในเรื่องการจัดหาวัตถุดิบโดยตรง ประกอบกับการที่ทางโรงงานมีการผลิตสินค้าประเภทเดียว จึงทำให้เกิดปัญหาการขาดวัตถุดิบอย่างรุนแรง และส่งผลให้เกิดการหยุดชะงักของสายการผลิตทั้งโรงงานซึ่งเป็นปัญหาหลักในการผลิตของโรงงาน จากข้อมูลตารางที่ 4.4 พบว่ามีการหยุดสายการผลิตเนื่องจากการขาดแคลนวัตถุดิบ 202 ครั้ง หรือ 20.2%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การกำหนดแนวทางการปรับปรุงสายการผลิต

สภาพปัญหาทางการผลิตของโรงงานที่มีผลผลิตตกต่ำเมื่อเมื่อเทียบกับกำลังการผลิตมีผลส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาด้านวัตถุดิบ แต่การปรับปรุงสายการผลิตเพื่อเตรียมการรองรับการผลิตจะต้องดำเนินารก่อนที่จะพบปัญหาการผลิตในอนาคต ซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงสายการผลิตเพื่อให้สามารถทำการผลิตเพิ่มสูงขึ้นได้โดยความราบรื่น

โดยแบ่งเป็นการปรับปรุงด้านต่าง ๆ ดังนี้

- เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต
- วัตถุดิบนำเข้า
- วิธีการผลิต
- แรงงานที่ใช้ในการผลิต
- การจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ

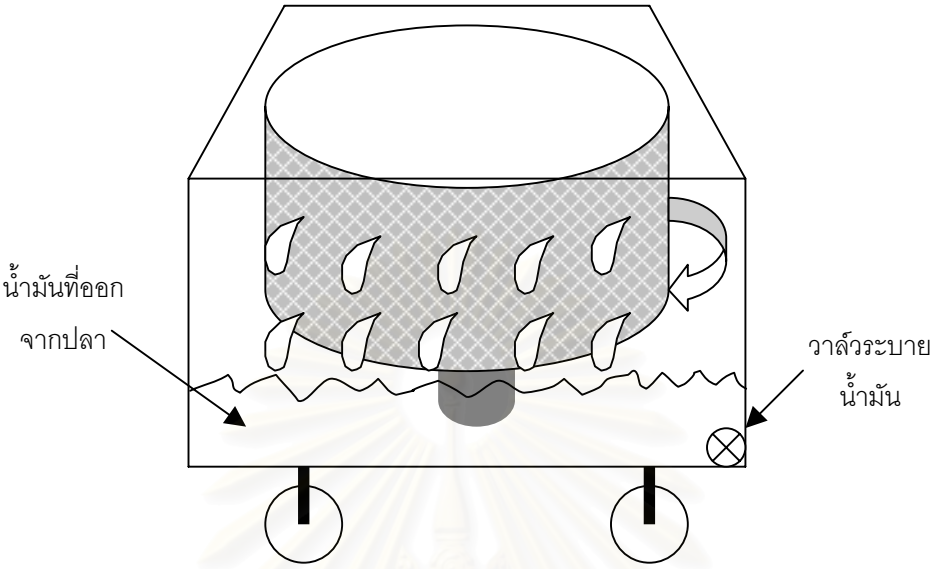
5.1 การปรับปรุงปัญหาด้านเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาพบว่าทางโรงงานมีเครื่องจักรบางส่วนเสียและบางส่วนที่ปล่อยทิ้งไว้เฉย ๆ โดยเฉพาะส่วนของตู้อบที่มีกำลังการผลิตต่ำสุดซึ่งเป็นตัวกำหนดกำลังการผลิตของโรงงานนั้นในจำนวนทั้งหมด 4 ตู้มีใช้งานได้ 3 ตู้และเสียอยู่ 1 ตู้นั้น ทำให้ไม่สามารถผลิตได้ตามกำลังการผลิตที่มี นอกจากนั้นยังเกิดจากปัญหาด้านวัตถุดิบและกระบวนวิธีการทำงานให้เกิดการใช้ประโยชน์ของตู้อบเพียง 35.66%

แนวทางในการปรับปรุงปัญหาด้านเครื่องจักรที่ใช้มีดังนี้

(1) นำเครื่องปั่นแห้งมาทดลองใช้ ซึ่งมีแนวคิดมาจากการที่กำลังการผลิตของตู้อบเป็นส่วนที่ต่ำที่สุดและเป็นตัวกำหนดกำลังการผลิตของทางโรงงาน หากสามารถปรับปรุงให้ขั้นตอนการอบทำได้เร็วขึ้นก็จะทำให้กำลังการผลิตสูงขึ้นได้ จึงได้ทดลองใช้เครื่องปั่นแห้งมาปั่นปลาก่อนขั้นตอนการผสม ซึ่งจากการศึกษาวิธีการและข้อจำกัดในการผลิต ทำให้สังเกตได้ว่าในขั้นตอนของการอบนั้นเวลาที่ใช้ในการดำเนินการจะขึ้นอยู่กับลักษณะทางคุณภาพของปลาทอดกรอบคือ ถ้า

ปลาทอดกรอบที่ส่งเข้ามามีน้ำมันน้อย (ไม่อมน้ำมัน) จะส่งผลให้ใช้เวลาในการอบสั้นลง ทำให้สามารถประหยัดพลังงานแก๊สที่ใช้ในตู้อบ รวมทั้งน้ำซอสสามารถแทรกซึมเข้าไปในเนื้อปลาที่ไม่อมน้ำมันได้ดีอีกด้วย จากแนวคิดนี้จึงดำเนินการปรับปรุงวิธีการผลิตด้วยการหาวิธีการในการแยกน้ำมันออกจากปลาก่อนการผลิต โดยออกแบบเครื่องปั่นแห้งซึ่งมีลักษณะการทำงานคล้ายกับเครื่องปั่นแห้งที่ใช้ในเครื่องซักผ้าทั่วไป โดยเครื่องปั่นที่ได้ออกแบบไว้มีลักษณะดังรูปที่ 5.1 และได้ทดลองจัดทำเครื่องปั่นเพื่อทดสอบการใช้งานขึ้นโดยใช้เครื่องซักผ้าที่ไม่ได้ใช้งานแล้วมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีค่าใช้จ่ายทั้งหมดเท่ากับ 6,500 บาท จะได้เครื่องปั่นต้นแบบดังรูปที่ 5.2 ซึ่งเป็นการปั่นในแนวนอนตามสภาพของเครื่องซักผ้าที่หามาได้ต่างจากที่ได้ออกแบบไว้เล็กน้อย แล้วทำการทดลองปั่นปลาทอดเพื่อเอาน้ำมันออก ซึ่งการใช้เครื่องปั่นน้ำมันที่ได้จัดทำขึ้นมานั้นจะบรรจุปลาทอดใส่ถังปั่นจนเต็มพอดีเพื่อลดการกระแทกของปลากับถัง โดยใช้เวลาปั่น 3-5 นาที/ครั้ง ตามสภาพของวัตถุดิบ ซึ่งจากการทดลองปั่นเบื้องต้นส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการอบโดยเฉลี่ยลดลงจาก 114.5 นาที/ครั้ง เป็น 99.93 นาที/ครั้ง ดังแสดงในตารางที่ 5.1 ส่งผลให้ค่าแก๊สต่อน้ำหนักปลาทอดลดลงจาก 1.08 บาท/kg เป็น 0.94 บาท/kg ดังแสดงในตารางที่ 5.2 ซึ่งเมื่อมีวัตถุดิบเพียงพอและมีการใช้กำลังการผลิตอย่างเต็มที่เท่ากับ 16,000 kg/เดือนแล้วจะทำให้ประหยัดค่าแก๊สได้ 2,240 บาท/เดือน นอกจากนี้ในอนาคตควรจะทำการศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของปริมาณปลาทอดที่ใส่ ความเร็วรอบ และเวลาที่ใช้ในการปั่นที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานเพื่อให้ปลาที่ผ่านการปั่นแห้งแล้วมีคุณภาพตามที่กำหนด คือปลาทอดที่ผ่านการปั่นต้องไม่แตกหักจนกลายเป็นปลาป่นหรือปลาชิ้นเล็กมากเกินไป เนื่องจากปลาป่นไม่สามารถใช้ในการผลิตได้ ซึ่งสามารถตรวจสอบคุณภาพของปลาที่ผ่านการปั่นและแบ่งชั้นคุณภาพสำหรับใช้ในการผลิตโดยการนำปลาไปร่อนกับตะแกรงที่มีรูมีขนาด 1×1 cm^2 การร่อนครั้งแรกนี้จะได้เศษปลาขนาดเล็กที่สุดไม่สามารถนำไปผลิตได้ แล้วนำมาร่อนต่อในครั้งที่ 2 โดยใช้ตะแกรงขนาด 2.5×2.5 cm^2 ซึ่งจะได้ปลาที่มีขนาดอยู่ในช่วงพอที่จะนำมาผลิตได้แต่ชิ้นไม่ใหญ่มากนัก แล้วจึงนำไปร่อนครั้งที่ 3 กับตะแกรงที่มีรูขนาด 3×3 cm^2 จะได้ปลาที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่สามารถนำไปผลิตได้ ซึ่งปลาที่เหลือบนตะแกรงจะมีขนาดใหญ่เกินไปและจะต้องหักให้มีขนาดเล็กลงก่อนนำไปผลิต



รูปที่ 5.1 ลักษณะของเครื่องปั่นตามที่ออกแบบ

รูปที่ 5.2 ลักษณะของเครื่องปั่นตามที่ได้ทดลองทำขึ้น

ตารางที่ 5.1 เวลาที่ใช้ในขั้นตอนการอบก่อนและหลังจากการใช้เครื่องปั่นเอาน้ำมันออกก่อน

ปลาทอดชุดที่	ไม่ใช้เครื่องปั่นแห้ง (นาที)	ใช้เครื่องปั่นแห้งปั่น (นาที)
1	117	99
2	119	102
3	115	98
4	116	105
5	114	98
6	111	103
7	116	100
8	113	102
9	112	95
10	118	100
11	119	106
12	111	95
13	110	97
14	112	99
เฉลี่ย	114.5	99.93

ตารางที่ 5.2 ค่าแก๊สและปริมาณผลผลิตก่อนและหลังการใช้เครื่องปั่นแห้ง

	ก่อนการใช้เครื่อง				หลังการใช้เครื่อง		
เดือน	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย	ม.ค.	ก.พ.	เฉลี่ย
ค่าแก๊ส (บาท)	7,200	6,300	6,300	6,600	8,550	9,450	9,000
น้ำหนักผลผลิต (kg)	6,528.0	5,678.4	5,654.4	5,953.3	9,307.2	9,961.2	9,634.2
ค่าแก๊ส/น้ำหนักผลผลิต (บาท/kg)	1.11	1.06	1.06	1.08	0.92	0.95	0.94

(2) ซ่อมตู้อบที่ยังใช้การไม่ได้ เนื่องจากเป็นตู้อบที่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อการอบแห้งโดยตรง แต่เป็นตู้อบสำหรับทำขนมที่นำมาดัดแปลงต่อเติมบางส่วนใหม่ จึงเกิดปัญหาเรื่องการกระจายความร้อน เนื่องจาก ชุดใบพัดเป่าลมใช้งานไม่ได้ จึงทำการซ่อมโดยการตัดชุดใบพัดเป่าลมของเดิมออก แล้วเปลี่ยนตำแหน่งและขนาดให้ถูกต้องเพื่อให้สามารถอัดแรงดันของอากาศให้ไหลเวียนทั่วทั้งตู้อบได้ เมื่อซ่อมเสร็จแล้วจึงมีตู้อบที่ใช้งานได้รวม 4 ตู้ ส่งผลให้กำลังการผลิตสำหรับแผนกอบปลารักษาระดับที่ 640 kg/วันได้ ดังนั้นเมื่อมีการจัดการด้านวัตถุดิบได้ดีขึ้น และมีการปรับกระบวนวิธีการทำงานให้เหมาะสมขึ้น กำลังการผลิตนี้จะสามารถรองรับได้อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาจากสภาพการผลิตในปัจจุบันการซ่อมตู้อบให้ดีขึ้นอาจจะถือเป็นการเตรียมการแก้ปัญหาเท่านั้น

(3) ดัดแปลงเครื่องปิดฝาที่ใช้ไฟฟ้าที่ไม่ได้ใช้งานให้สามารถปิดฝาทรงสูงได้ เนื่องจากเครื่องปิดฝาที่ใช้ไฟฟ้าที่ใช้ไฟฟ้าเพียงเครื่องเดียวมีกำลังการผลิตเท่ากับ 28,800 กระป๋อง/วัน ก็เพียงพอต่อกำลังการผลิต 25,600 กระป๋อง/วันแล้ว แต่เครื่องปิดฝาทรงสูงที่ใช้แรงงานคนมีกำลังการผลิตเพียง 5,760 กระป๋อง/วันเท่านั้น ซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อการทำงานหากมีการผลิตใกล้เคียงกับกำลังการผลิต เนื่องจากต่ำกว่ากำลังการผลิตอยู่มาก ดังนั้นหากดัดแปลงเครื่องปิดฝาที่ใช้ไฟฟ้าที่เหลือให้สามารถใช้ปิดฝากระป๋องทรงสูงได้ก็จะเพิ่มกำลังการผลิตในส่วนของการปิดฝาทรงสูงได้มาก และไม่กระทบต่อกำลังการผลิตโดยรวมด้วย ดังนั้นจึงดัดแปลงเครื่องปิดฝาที่เหลืออยู่ให้สามารถใช้งานได้ตามแนวคิดดังกล่าว โดยมีค่าใช้จ่ายทั้งหมดประมาณ 5,000 บาท ซึ่งส่งผลให้กำลังการผลิตของการปิดฝากระป๋องทรงสูงเพิ่มขึ้น 28,800/5,760 = 5 เท่า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 การปรับปรุงปัญหาด้านวัตถุดิบนำเข้า

จากการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานตัวอย่างด้านวัตถุดิบพบว่า ปัญหาหลักคือการขาดปลาทอด ทำให้มีวัตถุดิบนำเข้าสายการผลิตไม่เพียงพอต่อกำลังการผลิตทำให้สายการผลิตทั้งหมดต้องมีการหยุดชงักเพื่อรอวัตถุดิบ ซึ่งมีวัตถุดิบนำเข้าสายการผลิตโดยเฉลี่ยเพียง 226.23 kg/วัน หรือประมาณ 35.35 % ของกำลังการผลิต 640 kg/วัน เท่านั้น ซึ่งสาเหตุของการขาดวัตถุดิบเนื่องมาจากมีแหล่งซื้อปลาทอดเพียงแหล่งเดียว และจำนวนปลาขึ้นกับฤดูกาล

การปรับปรุงปัญหาด้านวัตถุดิบนำเข้าโดยการจัดหาแหล่งวัตถุดิบเพิ่มขึ้น ซึ่งจากการที่ในปัจจุบันมีแหล่งที่จัดส่งวัตถุดิบเพียงแหล่งเดียว ซึ่งไม่สามารถตอบสนองกำลังการผลิตได้ จึงต้องทำการติดต่อจัดหาแหล่งซื้อปลาทอดที่สามารถจัดส่งได้ในปริมาณ และคุณภาพตามที่ต้องการแหล่งอื่น ซึ่งจากการสำรวจและติดต่อแหล่งซื้อปลาทอดต่าง ๆ ทำให้ได้ผู้ขายราย อื่น ๆ เข้ามาเพิ่มขึ้น จากเดิมที่มีแหล่งเดียวเพิ่มเป็น 4 แหล่ง ซึ่งรายละเอียดของแหล่งซื้อปลาทอดแหล่งต่าง ๆ จะแสดงในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 รายละเอียดของแหล่งส่งปลาทอดแหล่งต่าง ๆ

ชื่อโรงทอด	จังหวัด	ราคาโดยเฉลี่ย (บาท/kg)	
		ปลาเกล็ด	ปลาแป้น
เปีย (แหล่งเดิมที่มีอยู่)	สมุทรสาคร	85	80
สมยศ	เพชรบุรี	87	82
คลองใหญ่	สมุทรปราการ	85	78
คลองด่าน	ตราด	89	81

ทำให้โรงงานสามารถจัดหาวัตถุดิบนำเข้าได้มากขึ้น ซึ่งสามารถตอบสนองกำลังการผลิตของโรงงานได้ดีขึ้น ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543 มีการนำเข้าวัตถุดิบเพื่อทำการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 10,743.2 kg/เดือน หรือ 429.73 kg/วัน ดังแสดงในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ปริมาณปลาทอดที่นำเข้ามาผลิตจำแนกตามผู้ขายตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543

เดือน	ปลาเกล็ดขาว (kg)					ปลาแป้นแก้ว (kg)					รวม (kg)
	เปีย	สมยศ	คลองใหญ่	คลองด่าน	รวม	เปีย	สมยศ	คลองใหญ่	คลองด่าน	รวม	
ม.ค.	2,834	2,816	875	0	6,525	2,103	0	677	0	2,780	9,305
ก.พ.	3,309	2,038	0	1,093	6,440	882	0	0	2,639	3,521	9,961
มี.ค.	4,326	0	1,206	0	5,532	1,709	0	1,474	2,203	5,386	10,918
เม.ย.	3,596	4,321	0	1,091	9,008	1,451	0	0	1,221	2,672	11,680
พ.ค.	5,930	2,090	0	0	8,020	1,029	0	793	2,010	3,832	11,852
รวม	19,995	11,265	2,081	2,184	30,525	7,174	0	2,944	8,073	18,191	53,716
เฉลี่ย	3,999.0	2,253.0	412.2	436.8	6105.0	1,434.8	0	588.8	1,614.6	3,638.2	10,743.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 การปรับปรุงปัญหาด้านวิธีการผลิต

เมื่อมีการจัดหาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมากขึ้นแล้ว การปรับปรุงด้านวิธีการทำงานจะทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการปรับปรุงปัญหาด้านวิธีการผลิตประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

(1) การจัดทำอุปกรณ์สำหรับช่วยการทำงาน
(2) การเลือกใช้กาวให้ถูกประเภท
(3) การศึกษาการทำงานของกระบวนการผลิต

5.2.1 การจัดทำอุปกรณ์เสริมสำหรับการทำงาน

เครื่องผสมที่ใช้อยู่ยังไม่มีฝาปิด ซึ่งวิธีการผสมจะต้องให้เครื่องหมุนในแนวนอน ดังนั้นในขณะผสมจึงต้องมีพนักงานคอยใช้มือกั้นไม่ให้ปลาหกจากบริเวณปากเครื่องผสม ผู้วิจัยจึงสังเกตได้ว่าหากมีการจัดหาฝามาปิดปากเครื่องก็จะสามารถลดการใช้แรงงานในส่วนนี้ได้ ดังนั้นจึงดำเนินการหาซื้อฝามาปิดในราคา 250 บาท ซึ่งส่งผลให้พนักงานสามารถใช้เวลาให้เป็นประโยชน์มากขึ้นโดยการจัดเตรียมวัตถุดิบและส่วนผสมต่าง ๆ เพื่อการผสมรอบต่อไป รวมทั้งการจัดเตรียมปลาที่ผสมเครื่องปรุงแล้วเกลี่ยลงในถาดเพื่อขั้นตอนการอบแห้งต่อไป และทำให้ cycle time ลดลงจาก 44 นาที เหลือเพียง 32 นาทีเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 5.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Man – Machine Chart

Chart No.1 **Sheet No.1** **Of. 1**	SUMMARY			
Subject Chart : การผสมเครื่องปรุงรส		Present	Proposed	Saving
	รอบการผลิต	(min)	(min)	(min)
	คน	44	32	12
	เครื่องจักร	44	32	12
Activity : ใช้เครื่องผสมผสมเครื่องปรุงรสกับปลาทอด	ทำงาน			
	คน	44	25	23
	เครื่องจักร	20	20	3
Method : ☐ Present ☑ Proposed	Idle			
	คน	0	7	
	เครื่องจักร	24	12	12
Location : แผนกผสมเครื่องปรุงรส	ประสิทธิภาพ			
Charted by : จิรวุฒิ ทวิศรี Date : 23/1/2543	คน	100%	78.13%	
Approved by : Date :	เครื่องจักร	45.45%	62.50%	

เวลา	คน	เครื่องจักร	เวลา
5	ขนปลาทอดและเครื่องปรุงเข้ามา		
8	ตักปลาทอดที่ร่อนแล้วใส่เครื่อง	ว่าง	
10	เทเครื่องปรุงรสใส่เครื่องและเปิดสวิตช์		10
20	ขนถาดใส่ปลาเข้ามา แล้วตักปลาที่ผสมแล้วชุดแรกใส่ถาด และเกลี่ย		
23	เรียงถาดในตู้อบแล้วปิดเครื่องผสม	ผสม	
30	ว่าง		30
32	เทปลาที่ผสมแล้วใส่ถังรอไว้	เทปลาใส่ถัง	32

รูปที่ 5.3 แผนภูมิคน – เครื่องจักรของการผสมเครื่องปรุงรส (วิธีใหม่)

5.2.2 การเลือกใช้กาวให้ถูกประเภท

จากปัญหาเรื่องการที่มีฉลากไม่ติดกระป๋อง สามารถแก้ไปได้โดยจัดหากาวสำหรับฉลากกระดาษทั้งแบบเคลือบเงา และแบบไม่เคลือบเงามาใช้สำหรับเครื่องปิดฉลาก พร้อมทั้งแยกประเภทวัสดุที่จะต้องใช้กับกาวแต่ละชนิดให้ชัดเจน และคอยเฝ้าระวังในการปฏิบัติงานจริงให้เป็นไปตามที่กำหนด ซึ่งในส่วนนี้จะช่วยลดกระป๋องที่ไม่ติดฉลากที่ต้องนำกลับมาแก้ไขใหม่ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543 ดังแสดงในตารางที่ 5.5 เหลือเพียง 124 กระป๋อง/เดือน ซึ่งคิดเป็น 0.029% ของจำนวนที่ผลิต จากเดิมที่มีถึง 739 กระป๋อง/เดือน หรือ 0.403% ของจำนวนที่ผลิต

ตารางที่ 5.5 จำนวนกระป๋องที่ไม่ติดฉลากตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543

เดือน	กระป๋องที่ไม่ติดฉลาก (กระป๋อง)	ผลผลิต (กระป๋อง)	%
มกราคม	114	372,288	0.031
กุมภาพันธ์	116	398,448	0.029
มีนาคม	127	436,704	0.029
เมษายน	126	467,184	0.027
พฤษภาคม	137	474,048	0.029
รวม	620	2,148,672	0.029
เฉลี่ย	124	42,9734.4	0.029

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

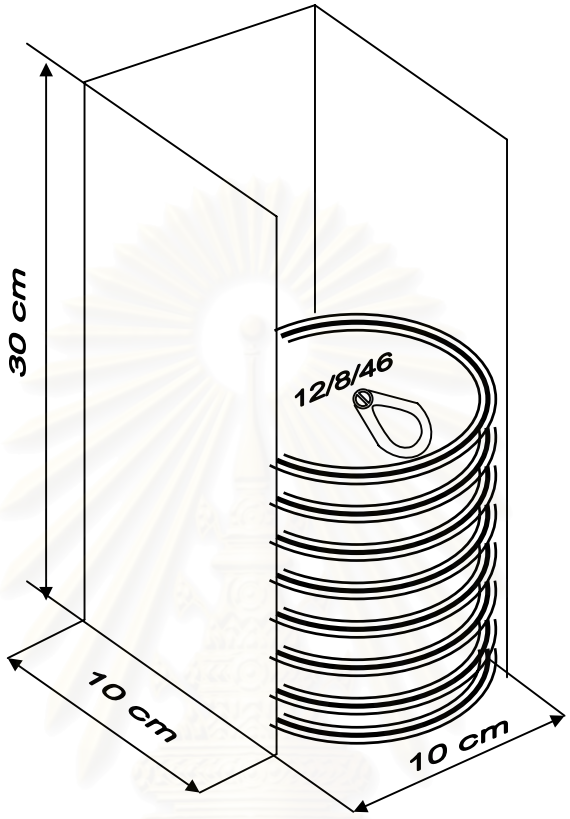
5.2.3 การศึกษาการทำงานของวิธีการผลิต

จากปัญหาการขาดมาตรฐานการผลิตจึงทำให้เกิดความสับสนของพนักงาน และวิธีการทำงานมีขั้นตอนที่เกินความจำเป็นอยู่มากนั้น สามารถแก้ไขได้โดยวิธีการศึกษาการทำงาน เพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม ซึ่งจากการศึกษาการทำงานสามารถกำหนดวิธีการทำงานใหม่ในส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

(1) ขั้นตอนการประทับวันที่หมดอายุลงบนฝากระป๋อง
(2) ขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติก
(3) ขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ลัง

5.2.3.1 ขั้นตอนการประทับวันที่หมดอายุลงบนฝากระป๋อง

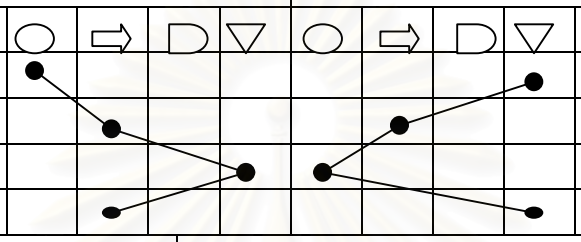
จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาพบว่าวิธีการทำงานในขั้นตอนการประทับวันที่หมดอายุลงบนฝากระป๋องนั้นควรยกเลิกการทำงานในลักษณะที่ช้า ที่พนักงานต้องเช็ดฝาก่อนการประทับตราทุกฝา แล้วปรับมาใช้วิธีการทำงานในลักษณะที่เร็ว ที่พนักงานไม่ต้องเช็ดฝาทุกฝา แต่พบว่าถึงจะทำงานในลักษณะที่เร็วแล้ว พนักงานก็ยังต้องกลับมาเรียงฝากระป๋องที่โยนไว้ให้เป็นระเบียบ เพื่อเข้าเครื่องปิดฝากระป๋องภายหลังจากการประทับวันที่หมดอายุอีกครั้ง ซึ่งเสียเวลาในการเรียงประมาณ 3 นาที/ 500 ฝา/คน ดังนั้นจึงได้จัดทำอุปกรณ์เสริมเพื่อให้การทำงานสะดวกขึ้น และขจัดขั้นตอนการกลับมาเรียงฝากระป๋องอีกครั้ง โดยออกแบบอุปกรณ์ที่มีลักษณะเหมือนกล่องสูงมีขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางที่มากที่สุดของฝากระป๋องที่ใช้เล็กน้อยคือ 10 เซ็นติเมตร เพื่อให้สะดวกในการวางฝา โดยที่ไม่มีฝากล่องด้านบน และด้านข้างหนึ่งข้าง ซึ่งมีลักษณะและขนาดดังรูปที่ 5.4 เพื่อให้พนักงานประทับวันที่หมดอายุแล้วก็วางฝาใส่ในกล่องไปเรื่อย ๆ เป็นชั้น ๆ เมื่อเต็มแล้วก็สามารถยกไปทั้งกล่องเพื่อนำไปใส่ในเครื่องปิดฝากระป๋องอัตโนมัติได้ทันที โดยที่พนักงานไม่จำเป็นต้องเรียงฝากระป๋องอีกครั้ง ดังนั้นหากมีการผลิตเต็มกำลังการผลิตจะช่วยลดเวลาในการเรียงฝาได้ 2.56 ชั่วโมง/วัน ซึ่งวิธีการประทับวันที่หมดอายุวิธีใหม่นี้สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.4 กล่องใส่ฝาที่ผ่านการประทับวันที่หมดอายุที่ออกแบบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Operation Chart	
ผลิตภัณฑ์ ฝากระป๋องประทับวันที่หมดอายุ	กระบวนวิธีการทำงาน ประทับวันที่หมดอายุลงบนฝากระป๋อง
เงื่อนไขการทำงาน อากาศดี	สถานที่ทำงาน พื้นที่ท้ายสายการผลิต
เขียนโดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 19 มกราคม พ.ศ.2543	ตรวจโดย วันที่



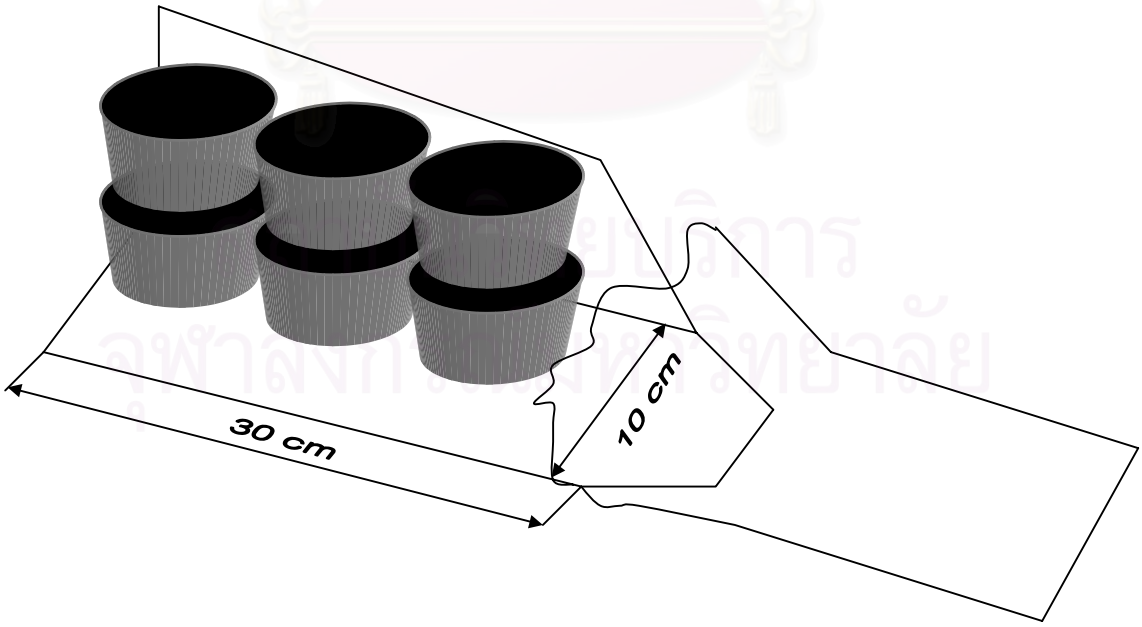
Method	Summary			
	Present		Proposed	
	L.H.	R.H.	L.H.	R.H.
Operation			1	1
Transports			2	1
Delays			0	0
Holds			1	2
Inspections			0	0
Totals			4	4

รูปที่ 5.5 การประทับวันหมดอายุวิธีที่ปรับปรุงใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.3.2 ขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติก

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาพบว่าวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติกนั้นควรยกเลิกการทำงานในลักษณะที่ช้า ที่พนักงานต้องเรียงตราผลิตภัณฑ์แต่ละกระป๋องให้ตรงกันก่อนทุกกระป๋อง แล้วปรับมาใช้วิธีการทำงานในลักษณะที่เร็ว ที่พนักงานไม่ต้องเรียงตราผลิตภัณฑ์ทุกแต่พบว่าถึงจะทำงานในลักษณะที่เร็วแล้ว ก็ยังมีอุปสรรคในการทำงานของพนักงานคือพบว่าพนักงานจะเสียเวลาในการอ้าปากถุง เนื่องจากถุงที่ใช้เป็นถุงใหม่ปากถุงจึงยังเรียบติดกัน และกระป๋องพลิกหมุนไม่อยู่ในลักษณะที่เป็นระเบียบ เนื่องจากถุงที่ใช้มีขนาดพอดีกับจำนวนกระป๋องที่บรรจุ และมีขนาดเล็กดังนั้นการสอดมือเข้าไปในถุงจึงทำได้ไม่สะดวก และส่งผลให้กระป๋องที่บรรจุไว้ก่อนแล้วเกิดการพลิกได้ง่าย ดังนั้นจึงได้จัดทำอุปกรณ์เสริมเพื่อให้การทำงานสะดวกขึ้น โดยสามารถอ้าปากถุงได้สะดวก บรรจุกระป๋องใส่ถุงได้ง่ายขึ้น และทำให้กระป๋องเรียงอย่างเป็นระเบียบ โดยออกแบบอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นถาดที่มีผนังหนึ่งด้าน เพื่อให้สามารถหยิบกระป๋องเข้ามาเรียงได้ง่าย ซึ่งมีความกว้างพอที่จะบรรจะกระป๋อง 6 กระป๋องคือ กว้าง 10 cm ยาว 30 cm สูง 12 cm ส่วนปลายจะเรียวบางเพื่อสามารถสอดเข้าไปในปากถุงได้ง่าย ดังรูปที่ 5.6 ขั้นตอนการทำงานจะเริ่มจากพนักงานหยิบกระป๋องมาเรียงใส่ถาดนี้ 6 กระป๋องแล้วจึงสอดถาดเข้าไปในถุงแล้วดึงถาดออก แล้วจึงติดบาร์โค้ด ดังแสดงในรูปที่ 5.7 ซึ่งพบว่าการทำงานโดยใช้อุปกรณ์นี้พนักงานสามารถทำงานด้วยจำนวนขั้นตอนที่ลดลงจาก 13 ขั้นตอน เหลือ 12 ขั้นตอน และส่งผลให้ผลิตได้เร็วขึ้นจาก 6.3 วินาที/กระป๋อง เหลือ 5.5 วินาที/กระป๋อง อีกด้วย



รูปที่ 5.6 ถาดบรรจุกระป๋องสำหรับใส่ถุงพลาสติกที่ออกแบบ

Operation Chart	
ผลิตภัณฑ์ ปลากระป๋อง 6 กระป๋องใส่ถุงพลาสติก	กระบวนวิธีการทำงาน นำกระป๋อง 6 กระป๋องบรรจุในถุงพลาสติก
เงื่อนไขการทำงาน อากาศดี	สถานที่ทำงาน พื้นที่ท้ายสายการผลิต
เขียนโดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 19 มกราคม พ.ศ.2543	ตรวจโดย วันที่

มือซ้าย	มือขวา
หยิบ 2 กระป๋อง	หยิบ 2 กระป๋อง
เรียงกระป๋องใส่ถาด	เรียงกระป๋องใส่ถาด
หยิบ 2 กระป๋อง	รอคอย
เรียงกระป๋องใส่ถาด	รอคอย
หยิบถุงพลาสติก	รอคอย
ขยี้ปากถุง	หยิบถาด
ถือถุงไว้	ดันถาดใส่ถุง
ถือถุงไว้	ดึงถาดออกมา
ถือถุงไว้	หยิบบาร์โค้ด
ถือถุงไว้	เคลื่อนย้ายมาที่ถุง
ถือถุงไว้	ติดที่ถุง
นำถุงไปวาง	รอคอย

Method	Summary			
	Present		Proposed	
	L.H.	R.H.	L.H.	R.H.
Operation			6	6
Transports			1	2
Delays			0	4
Holds			5	0
Inspections			0	0
Totals			12	12

รูปที่ 5.7 การบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติกวิธีที่ปรับปรุงใหม่

5.2.3.3 ขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ลัง

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาพบว่าวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ลังนั้น ควรยกเลิกการทำงานในลักษณะที่ช้า ที่พนักงานเรียงกระป๋องเป็นตั้ง ๆ แล้วยัดใส่ลัง เนื่องจากมีขั้นตอนที่มากกว่า และยังไม่สะดวกในการปฏิบัติงานอีกด้วย แล้วปรับมาใช้วิธีการทำงานในลักษณะที่เร็ว ที่พนักงานบรรจุกระป๋องทีละชั้นตั้งแต่ก้นลังจนเต็ม ซึ่งสามารถลดเวลาในการเก็บกระป๋องบรรจุใส่ลังได้จาก 2.5 วินาที/กระป๋อง/คน เหลือเพียง 2.1 วินาที/กระป๋อง/คน เท่านั้น วิธีการทำงานใหม่จะเป็นดังที่แสดงในรูปที่ 5.8

จากการปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุซึ่งประกอบด้วยการบรรจุที่ต้องใส่พลาสติกหด และไม่ต้องใส่พลาสติกหดนั้น ทำให้เวลาที่ใช้ในการบรรจุแบบที่ต้องใส่พลาสติกหดเหลือ 5.5 วินาที/กระป๋อง และแบบที่ไม่ต้องใส่พลาสติกหดเหลือ 2.1 วินาที/กระป๋อง โดยที่สัดส่วนระหว่างแบบที่ต้องใส่พลาสติกหดต่อแบบที่ไม่ใส่พลาสติกหดเท่ากับ 9:11 ดังที่กล่าวในบทที่ 3 ทำให้เมื่อมีการผลิตเต็มกำลังการผลิตเวลาที่ใช้ในการบรรจุจาก 4.21 วินาที/กระป๋องเหลือ 3.63 วินาที/กระป๋อง เท่ากับลดเวลาในกระบวนการบรรจุกระป๋องได้ประมาณวันละ 4.12 ชั่วโมง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Operation Chart									
ผลิตภัณฑ์ ลังบรรจุกระป๋อง 48 กระป๋อง					กระบวนวิธีการทำงาน บรรจุกระป๋องใส่ลัง				
เงื่อนไขการทำงาน อากาศดี					สถานที่ทำงาน พื้นที่ท้ายสายการผลิต				
เขียนโดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 19 มกราคม พ.ศ.2543					ตรวจโดย วันที่				
มือซ้าย	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	มือขวา
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง
หยิบ 2 กระป๋อง	●				●				หยิบ 2 กระป๋อง
จับใส่ลัง	●				●				จับใส่ลัง

Method	Summary			
	Present		Proposed	
	L.H.	R.H.	L.H.	R.H.
Operation			24	24
Transports			0	0
Delays			0	0
Holds			0	0
Inspections			0	0
Totals			24	24

รูปที่5.8 การบรรจุกระป๋องใส่ลังวิธีที่ปรับปรุงใหม่

5.4 การกำหนดจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิต

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาในบทที่ 4 พบว่าปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในการผลิตทางด้านแรงงานคือการมีจำนวนพนักงานน้อยลง และไม่เพียงพอในช่วงเวลาที่มีวัตถุดิบมาก จึงส่งผลให้ขาดความสมดุลในการผลิต รวมทั้งเกิดสภาพการว่างงานของเครื่องจักร โดยแนวทางที่จะสามารถลดความรุนแรงของปัญหานี้ได้คือการจัดสมดุลของสายการผลิต โดยการคำนวณความต้องการด้านแรงงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตได้จากสูตรต่อไปนี้

$$N = T*P/(60H)$$

โดยที่ T = เวลาที่ใช้ผลิตต่อหน่วย

H = จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน

P = อัตราการผลิตหรือจำนวนผลิตต่อวัน

จากการกำหนดแนวทางปรับปรุงทางด้านวัตถุดิบ ทำให้มีวัตถุดิบนำเข้ามากขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจ้างพนักงานเพิ่มขึ้นเพื่อให้สมดุลกับกำลังการผลิตที่มีคือ 640 kg/วัน หรือ 25,600 กระป๋อง/วัน ดังนั้นสามารถคำนวณหาปริมาณพนักงานที่ต้องการในแต่ละแผนกได้ดังนี้

(ก) แผนกตักปลาบรรจุกระป๋อง

จากข้อมูลการผลิตจะได้ว่า

T = 2.2/60 นาที/กระป๋อง

H = 8 ชั่วโมง

P = 25,600 กระป๋อง/วัน

N = (2.2/60)*25,600/(60*8) คน

= 1.955 คน

เพราะฉะนั้นจะต้องใช้พนักงานในแผนกตักปลาบรรจุกระป๋องเท่ากับ 2 คน จึงไม่ต้องหาพนักงานเพิ่มขึ้นในแผนกนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ข) แผนกชั่งน้ำหนักปลากระป๋อง

จากข้อมูลการผลิตจะได้ว่า

T = 4.5/60		นาที/กระป๋อง	
H = 8		ชั่วโมง	
P = 25,600		กระป๋อง/วัน	
N	=	(4.5/60)*25,600/(60*8)	คน
	=	4.00	คน

เพราะฉะนั้นจะต้องใช้พนักงานในแผนกชั่งน้ำหนักปลากระป๋องเท่ากับ 4 คน จึงไม่ต้องหาพนักงานเพิ่มขึ้นในแผนกนี้

(ค) แผนกเก็บกระป๋องที่ผลิตแล้วใส่ลัง

จากข้อมูลการผลิตพบว่าอัตราส่วนของงานในแผนกเก็บกระป๋องที่ผลิตแล้วใส่ลังระหว่างในส่วนที่ต้อง shrink และไม่ shrink เท่ากับ 9:11 ดังนั้นอัตราการทำงานของพนักงานในแผนกนี้จึงเท่ากับ [(5.5*9) +(2.1*11)]/20 = 3.63 วินาที/กระป๋อง/คน ซึ่งจะได้ว่า

T = 3.63/60		นาที/กระป๋อง	
H = 8		ชั่วโมง	
P = 25,600		กระป๋อง/วัน	
N	=	(3.63/60)*25,600/(60*8)	คน
	=	3.23	คน

เพราะฉะนั้นจะต้องใช้พนักงานในแผนกบรรจุกระป๋องใส่ลังเท่ากับ 4 คน ดังนั้นจึงต้องจัดหาพนักงานเพิ่มขึ้น 4 คน จากเดิมที่ไม่มีพนักงานประจำทำหน้าที่รับผิดชอบในแผนกนี้

สรุปได้ว่าจะต้องจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น 4 คน จาก 12 คน เป็น 16 คน และเพื่อให้ทราบถึงลักษณะงานที่ทำและจำนวนแรงงานที่ต้องใช้ในแต่ละกระบวนการที่จัดใหม่ จึงจะนำเสนอด้วยตารางที่ 5.6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.6 ลักษณะงานและจำนวนคนปฏิบัติการในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตปลาอบกรอบปรุงรสบรรจุกระป๋อง

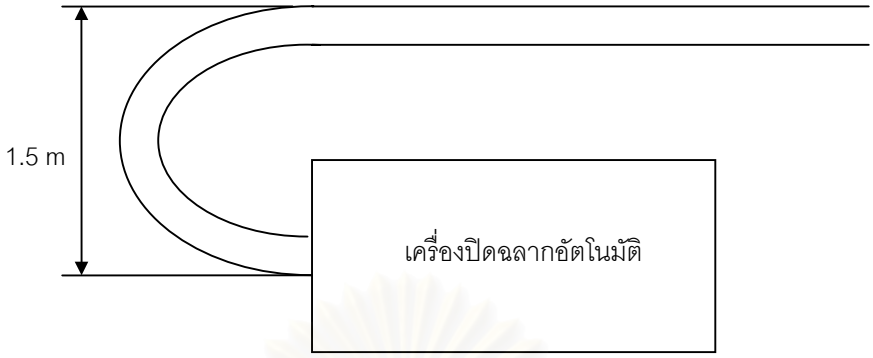
แผนกหน่วยงาน	ลักษณะงาน	จำนวนพนักงาน	หมายเหตุ
- เตรียมปลา	- นำปลาใส่ตะแกรงร่อน	1	
- เตรียมเครื่องปรุงรส	-นำซ้อสปรุงรส น้ำตาล และเกลือไอโอดีนมาผสมกันในหม้อ -นำเครื่องปรุงรสที่ได้ไปเคี่ยวให้เหนียว - ทำความสะอาดถาด ตู้อบ และเครื่องผสม	1	ใช้พนักงานคนเดียวกับการเตรียมปลา
- ผสมเครื่องปรุงรสกับปลา	- นำปลาที่ร่อนแล้วและเครื่องปรุงรสที่เตรียมไว้มาผสมด้วยเครื่องผสม	1	
- อบปลา	- ตักปลาที่ผสมเครื่องปรุงรสแล้วใส่ถาด - เรียงถาดในแต่ละชั้นภายในตู้ - กลับด้านถาดขณะอบ - ยกถาดปลาที่อบแล้วส่งแผนกตักปลา	1	ใช้พนักงานคนเดียวกับการผสม
- ตักปลาบรรจุกระป๋อง	- ขนย้ายลังที่บรรจุกระป๋องมาเตรียมไว้ - ตักปลาใส่กระป๋อง แล้วเรียงใส่ถาด	2	
- ชั่งน้ำหนัก	- ขนย้ายถาดใส่กระป๋องมาวางบนโต๊ะ - ชั่งน้ำหนัก - ประทับวันหมดอายุบนฝาที่จะเข้าเครื่องปิดฝา	4	
- เครื่องปิดฝา	- ควบคุมปิดฝากระป๋อง	1	
- เครื่องปิดฉลาก	- ควบคุมปิดฉลากตามลักษณะสินค้า	1	ใช้พนักงานคนเดียวกับที่คุมเครื่องปิดฝากระป๋อง
- บรรจุใส่ลัง	- ขนย้ายกระป๋องจากท้ายสายการผลิต - ใส่พลาสติกหด และติดบาร์โค้ด - นำเข้าเครื่อง shrink - บรรจุใส่ลังกระดาษ - ขนย้ายไปเก็บในคลังสินค้า	4	

5.5 การปรับปรุงด้านการจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ

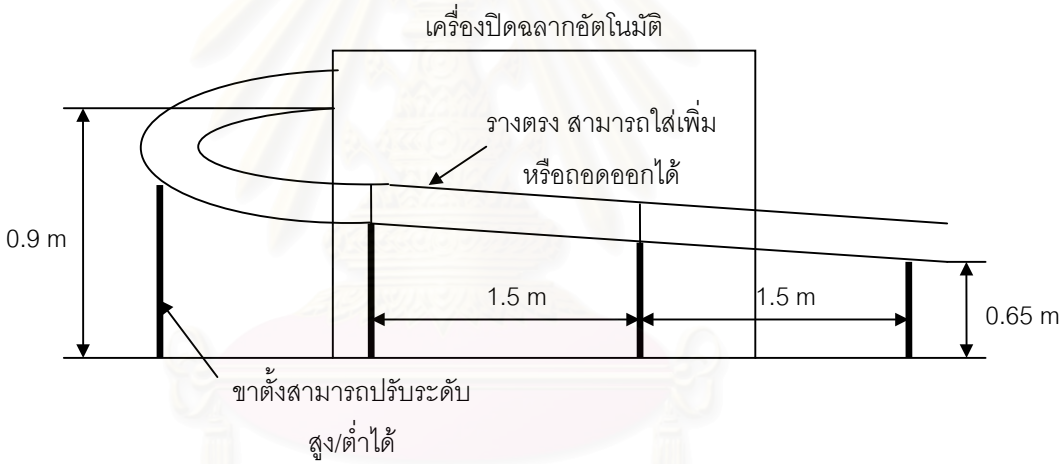
จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาของโรงงานพบว่าการจัดวางผังโรงงานที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ประกอบกับอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุที่ใช้ยังไม่เหมาะสมในหลายขั้นตอนการทำงาน จึงส่งผลให้ผลผลิตต่ำ ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาโดย การปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุในขณะปฏิบัติงาน และการจัดวางตำแหน่งของสถานีงานให้เหมาะสม

5.5.1 การปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุในขณะปฏิบัติงาน

จากปัญหาเรื่องการเสียเวลาในการขนถ่ายวัสดุสูง และการเกิดของเสียจากการขนถ่ายวัสดุนั้น สามารถแก้ปัญหาได้โดยการนำอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุที่เหมาะสมมาใช้ในการผลิต โดยการจัดทำรางเพื่อให้กระป๋องที่ออกจากเครื่องปิดฉลากไม่ตกลงมากระแทกพื้นอย่างแรง และเพื่อให้ขนถ่ายกระป๋องไปในพื้นที่ที่พนักงานใช้ในการเก็บบรรจุใส่ลัง ทำให้ลดเวลาและแรงงานที่ใช้ในขนย้ายได้ โดยในเบื้องต้นได้ออกแบบรางไว้ 2 ลักษณะคือแบบไหลเวียน และแบบซิกแซก แต่เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมจากการที่ต้องการลดแรงกระแทก และต้องการขนย้ายกระป๋องไปสู่อีกพื้นที่ทำงานหนึ่ง จึงตัดสินใจใช้รางแบบไหลเวียน ซึ่งทั้งกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงสามารถไหลได้โดยไม่ต้องปรับแต่ง และสามารถปรับระดับความสูง และสามารถถอดรางให้สั้นหรือต่อให้ยาวขึ้นตามความเหมาะสมได้ ทำจาก stainless steel เพื่อป้องกันสนิม ในราคา 5,000 บาท ซึ่งขนาดและการจัดวางตำแหน่งของรางจะเป็นดังรูปที่ 5.9 - 5.10 ทำให้กระป๋องไม่ตกกระทบพื้นอย่างแรงแล้วบุบ รวมทั้งพนักงานไม่ต้องเสียเวลาในการโกยกระป๋องออกจากท้ายเครื่องปิดฉลาก ซึ่งจากเดิมพนักงานจะใช้มือและเท้าโกยออกไปเรื่อย ๆ เมื่อมีกระป๋องกองอยู่เต็มท้ายเครื่องปิดฉลาก ซึ่งเป็นสาเหตุของการที่กระป๋องกระทบกันเอง หรือถูกเหยียบแล้วบุบได้ จึงทำให้จำนวนกระป๋องที่บุบตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543 ลดลงจาก 0.57% เหลือ 0.055% ดังแสดงในตารางที่ 5.7 นอกจากนี้ลักษณะการทำงานก็จะเปลี่ยนไปจากการเก็บกระป๋องจากพื้นใส่ลังก็จะเป็นการนั่งทางด้านข้างของรางแล้วหยิบกระป๋องที่วิ่งมาตามรางใส่ลังทันที จึงทำให้สามารถหยิบได้สะดวกขึ้น



รูปที่ 5.9 Top view ของรางไหลที่จัดทำขึ้น



รูปที่ 5.10 Side view ของรางไหลที่จัดทำขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.7 จำนวนกระป๋องที่บุบหลังการใช้รางที่จัดทำขึ้น

เดือน	จำนวนที่บุบ (กระป๋อง)	ผลผลิต (กระป๋อง)	%
มกราคม	247	372,288	0.066
กุมภาพันธ์	305	398,448	0.077
มีนาคม	198	436,704	0.045
เมษายน	179	467,184	0.038
พฤษภาคม	261	474,048	0.055
รวม	1,190	2,148,672	0.055
เฉลี่ย	238	42,9734.4	0.055

5.5.2 การจัดวางตำแหน่งของสถานีงานให้เหมาะสม

จากสภาพปัญหาที่พบว่ามีพนักงานเดินเพื่อเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างผลิตในแต่ละกระบวนการผลิตสูง โดยเฉพาะในระหว่างขั้นตอนการตัก การชั่ง การบรรจุกระป๋องใส่พลาสติกหดและการเก็บกระป๋องบรรจุใส่ลัง เนื่องจากในขั้นตอนจากการตักถึงการชั่งนั้นโต๊ะที่พนักงานชั่งอยู่ห่างจากโต๊ะที่พนักงานตักใช้วางกระป๋องที่ตักแล้วซ้อนกันไว้ จึงทำให้พนักงานชั่งต้องยกถาดที่มีกระป๋องเรียงซ้อนกันไปทีละชุด ซึ่งเมื่อหมดก็จะต้องลุกขึ้นมาหยิบถาดใหม่อีก ทำให้เสียเวลาในการขนย้ายสูง และเกิดการเสียหายของวัสดุระหว่างผลิต ดังนั้นจึงต้องทำการปรับปรุงโดยการจัดวางตำแหน่งของสถานีงานใหม่ให้เหมาะสมโดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแต่ละแผนก และการไหลของวัสดุ

(1) การจัดทำแผนภูมิความสัมพันธ์ของหน่วยงาน

แผนภูมิความสัมพันธ์แสดงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม โดยมีคะแนนเป็นตัวแสดงระดับความสัมพันธ์ว่าแต่ละกิจกรรมมีความสัมพันธ์มากน้อยแต่ไหน ระดับความสัมพันธ์แสดงโดยตัวอักษรภาษาอังกฤษ A, E, I, O, U และ X ส่วนตัวเลขจะแทนเหตุผลของกิจกรรมนั้น ซึ่งจะได้ดังรูปที่ 5.11

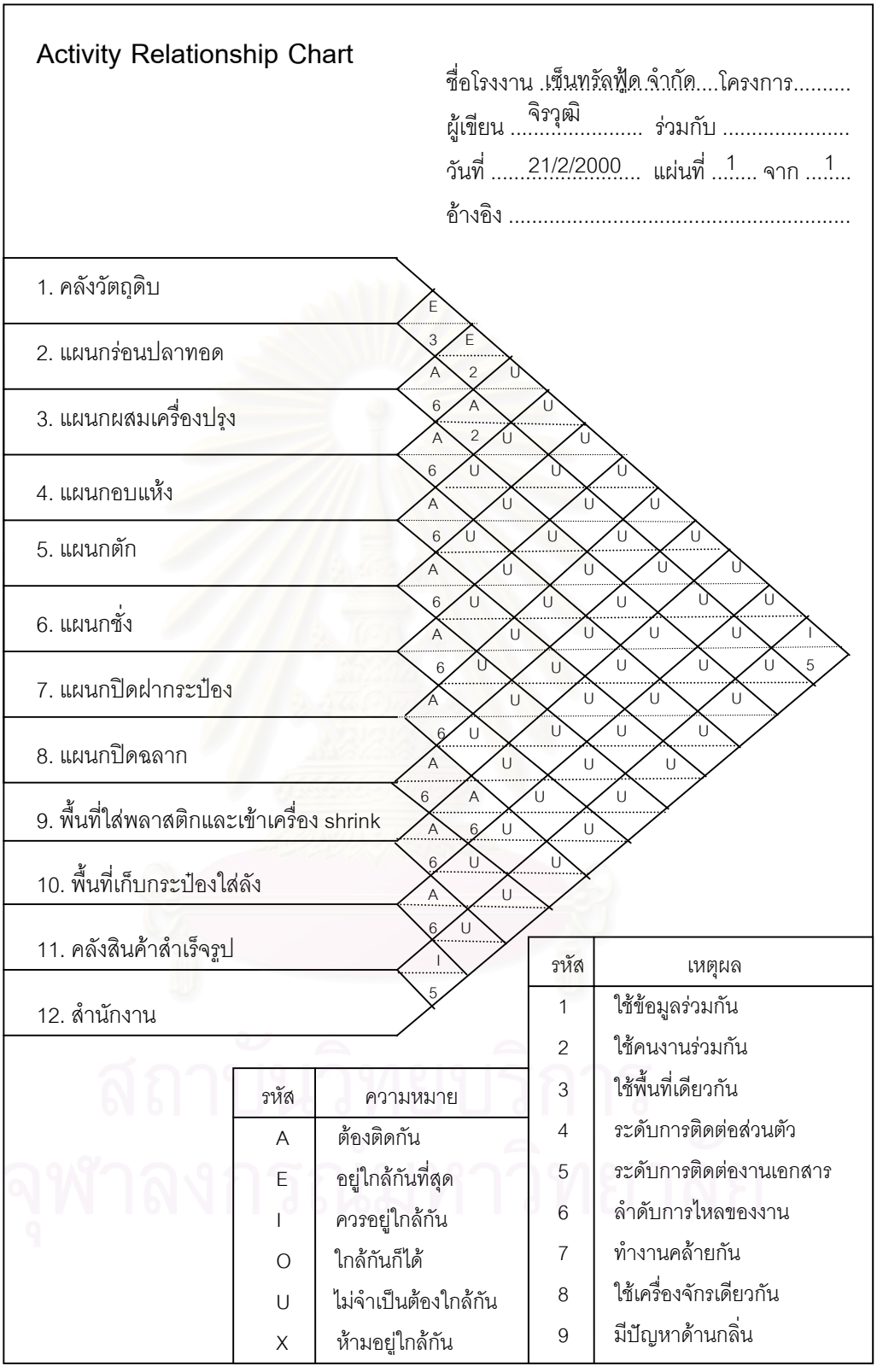
ตารางที่ 5.8 ความหมายของตัวอักษรที่ใช้แสดงระดับความสัมพันธ์

ตัวอักษร	ตัวเลข	จำนวนเส้น	ความหมาย	ความสัมพันธ์
A	4		ต้องติดกัน	จำเป็นอย่างยิ่ง
E	3		อยู่ใกล้กัน	สำคัญเป็นพิเศษ
I	2		ควรอยู่ใกล้กัน	สำคัญ
O	1		ใกล้กันก็ได้	ใกล้เคียงกัน
U	0		ไม่จำเป็นต้องใกล้กัน	ไม่สำคัญ
X	-1		ห้ามอยู่ใกล้กัน	ควรแยกกัน

ตารางที่ 5.9 เหตุผลของความสัมพันธ์

รหัส	เหตุผล
1	ลำดับต่อเนื่องกัน
2	เคลื่อนย้ายสะดวก
3	การควบคุมดูแล
4	ใช้พนักงานร่วมกัน
5	มีฝุ่นละอองมาก
6	สะดวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 5.11 แผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม

ตารางที่ 5.10 สรุปความสัมพันธ์ของคู่กิจกรรมกับหน่วยงาน

A	E	I	O	U	X
2-3	1-2	1-12		1-4 1-5	
2-4	1-3	11-12		1-6 1-7	
3-4				1-8 1-9	
4-5				1-10 1-11	
5-6				2-5 2-6	
6-7				2-7 2-8	
7-8				2-9 2-10	
8-9				2-11 2-12	
8-10				3-5 3-6	
9-10				3-7 3-8	
10-11				3-9 3-10	
				3-11 3-12	
				4-6 4-7	
				4-8 4-9	
				4-9 4-11	
				4-12 5-7	
				5-8 5-9	
				5-10 5-11	
				5-12 6-8	
				6-9 6-10	
				6-11 6-12	
				7-9 7-10	
				7-11 7-12	
				8-11 8-12	
				9-11 9-12	
				10-12	
11	2	2	0	51	0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\text{จำนวนความสัมพันธ์ทั้งหมด} = \frac{\text{จำนวนหน่วยงาน} \times (\text{จำนวนงาน} - 1)}{2}$$

$$= \frac{12 \times (12 - 1)}{2}$$

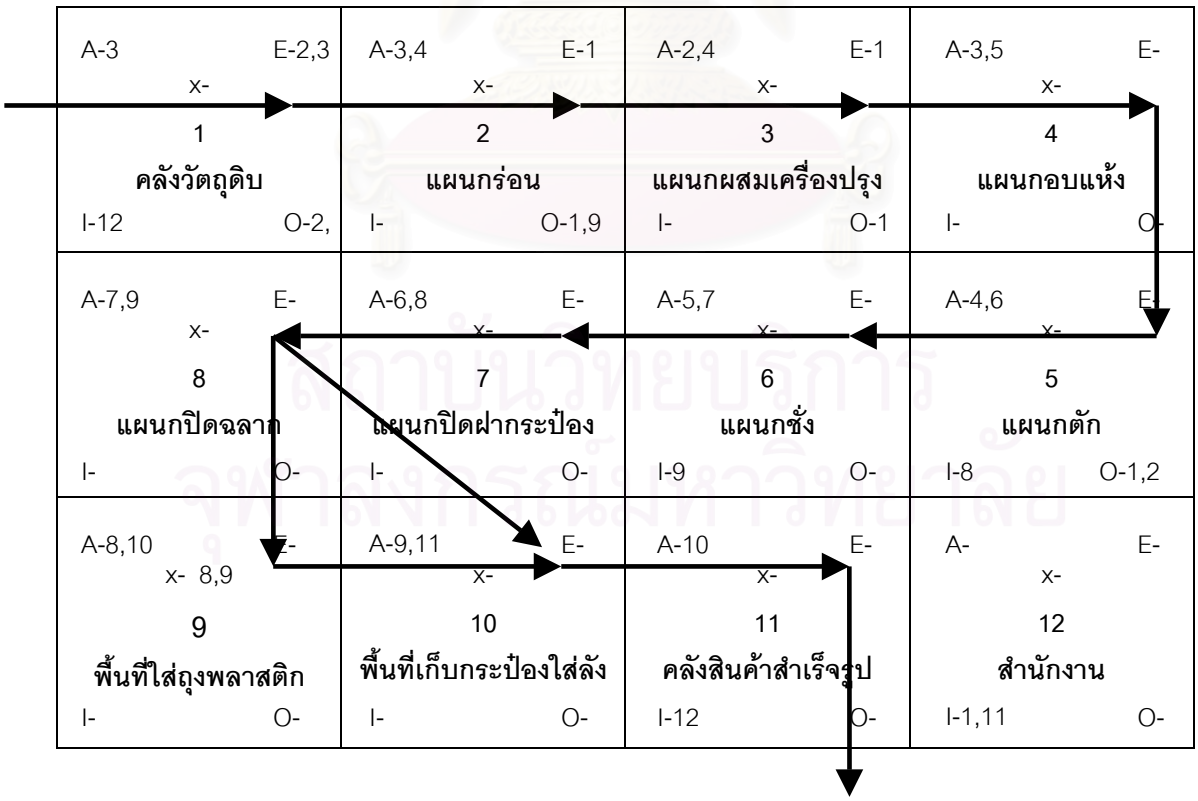
$$= 66 \text{ ความสัมพันธ์}$$

ขั้นตอนต่อไปในการใช้แผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรมคือ การสร้างและการปรับปรุงไดอะแกรมความสัมพันธ์ของกิจกรรมดังรูปที่ 5.12 – 5.13 เพื่อใช้ในการพัฒนาจัดทำเป็นผังแผนกผลิตต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A-3 E-2,3 x- 1 **คลังวัตถุดิบ** I-12 O-2,	A-3,4 E-1 x- 2 **แผนกร่อน** I- O-1,9	A-2,4 E-1 x- 3 **แผนกผสมเครื่องปรุง** I- O-1	A-3,5 E- x- 4 **แผนกอบแห้ง** I- O-
A-7,9 E- x- 8 **แผนกปิดฉลาก** I- O-	A-6,8 E- x- 7 **แผนกปิดฝากระป๋อง** I- O-	A-5,7 E- x- 6 **แผนกชั่ง** I-9 O-	A-4,6 E- x- 5 **แผนกตัก** I-8 O-1,2
A-8,10 E- x- 8,9 9 **พื้นที่ใส่ถุงพลาสติก** I- O-	A-9,11 E- x- 10 **พื้นที่เก็บกระป๋องใส่ลัง** I- O-	A-10 E- x- 11 **คลังสินค้าสำเร็จรูป** I-12 O-	A- E- x- 12 **สำนักงาน** I-1,11 O-

รูปที่ 5.12 ไดอะแกรมความสัมพันธ์ของกิจกรรม



รูปที่ 5.13 ไดอะแกรมความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้ว

จากไดอะแกรมความสัมพันธ์สามารถเขียนผังโรงงานที่ปรับปรุงใหม่โดยการคำนึงถึงความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและใช้ค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายน้อยที่สุดพบโดยการดูจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนก ได้จัดทำผังโรงงานขึ้นมา 2 แบบดังนี้

ผังแบบที่ 1 จะได้ผังโรงงานดังรูปที่ 5.14 มีการไหลและแผนภูมิแสดงการไหลดังรูปที่ 5.15 – 5.16 และรูปที่ 5.17 - 5.18 โดยการปรับปรุงผังโรงงานเป็นดังนี้

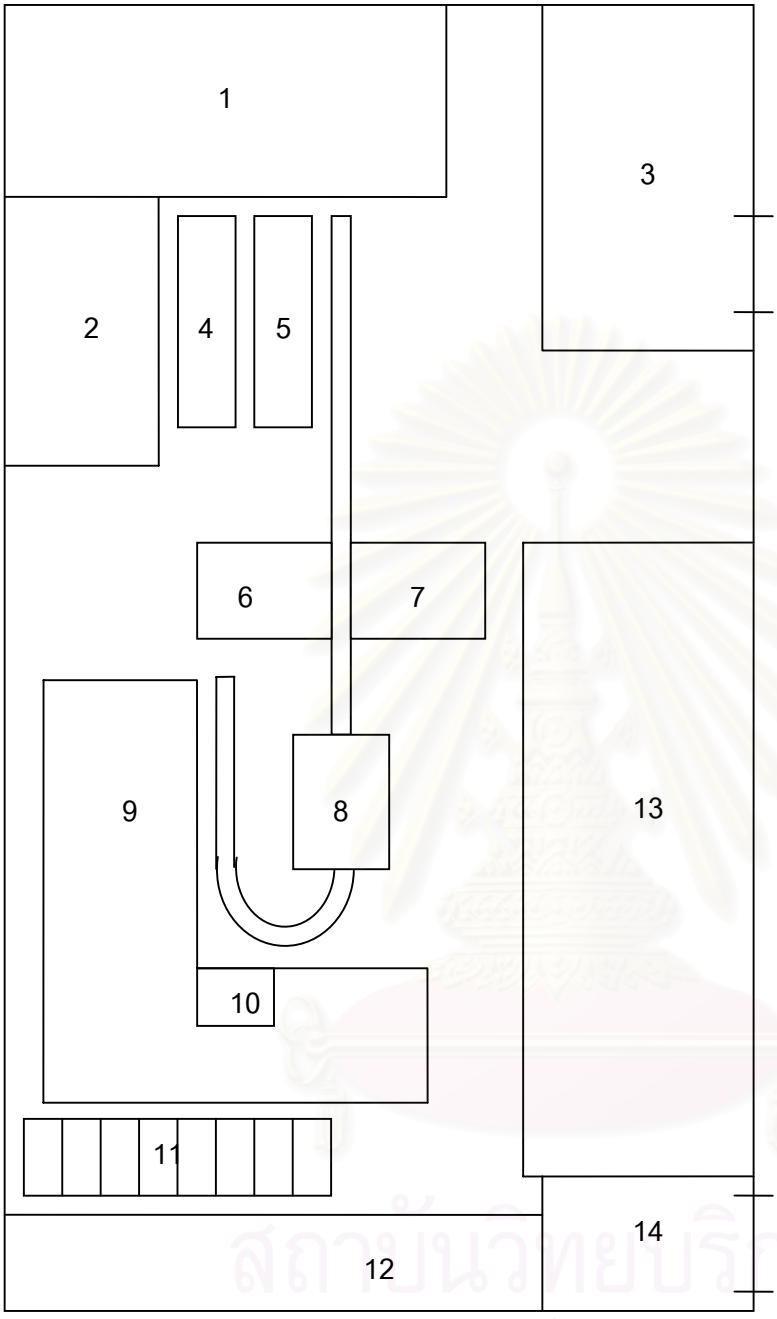
(1) ย้ายพื้นที่สำหรับตักปลาบรรจุกระป๋องให้มาชิดผนังด้านซ้ายมากขึ้น พร้อมทั้งขยับสายพายลำเลียงออกห่างจากผนังมากขึ้น แล้วจัดโต๊ะให้พนักงานที่นั่งชั่งน้ำหนักทั้งหมดอยู่ระหว่างพื้นที่ตักปลาและสายพานลำเลียง และเป็นโต๊ะทำงานของแต่ละคนแยกกัน โดยมีโต๊ะสำหรับวางกระป๋องที่ตักแล้วอยู่ระหว่างแผนกตัก กับแผนกชั่งน้ำหนัก เพื่อให้พนักงานชั่งสามารถเอื้อมมือไปหยิบถาดที่มีกระป๋องที่ตักปลาใส่แล้ว ได้เลย โดยไม่ต้องลุกเดินไปมา

(2) นำเครื่องปิดฝากระป๋องอัตโนมัติที่ดัดแปลงสำหรับปิดฝากระป๋องทรงสูงแล้วมาต่อกับสายพานลำเลียงอีกด้านหนึ่ง อยู่เคียงกับเครื่องปิดฝากระป๋องทรงเตี้ยที่มีอยู่เดิม และจัดทำรางแยกที่สามารถเลือกให้กระป๋องเข้าเครื่องที่ต้องการได้

(3) จัดทำรางที่กระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงสามารถไหลได้จากเครื่องปิดฝาทั้ง 2 เครื่องเข้าเครื่องปิดฉลาก ดังรูปที่ 5.19 – 5.20

(4) จัดพื้นที่การเก็บกระป๋องบรรจุลังให้ชิดกับผนัง โดยมีเครื่อง shrink ตั้งอยู่ภายในพื้นที่การเก็บ

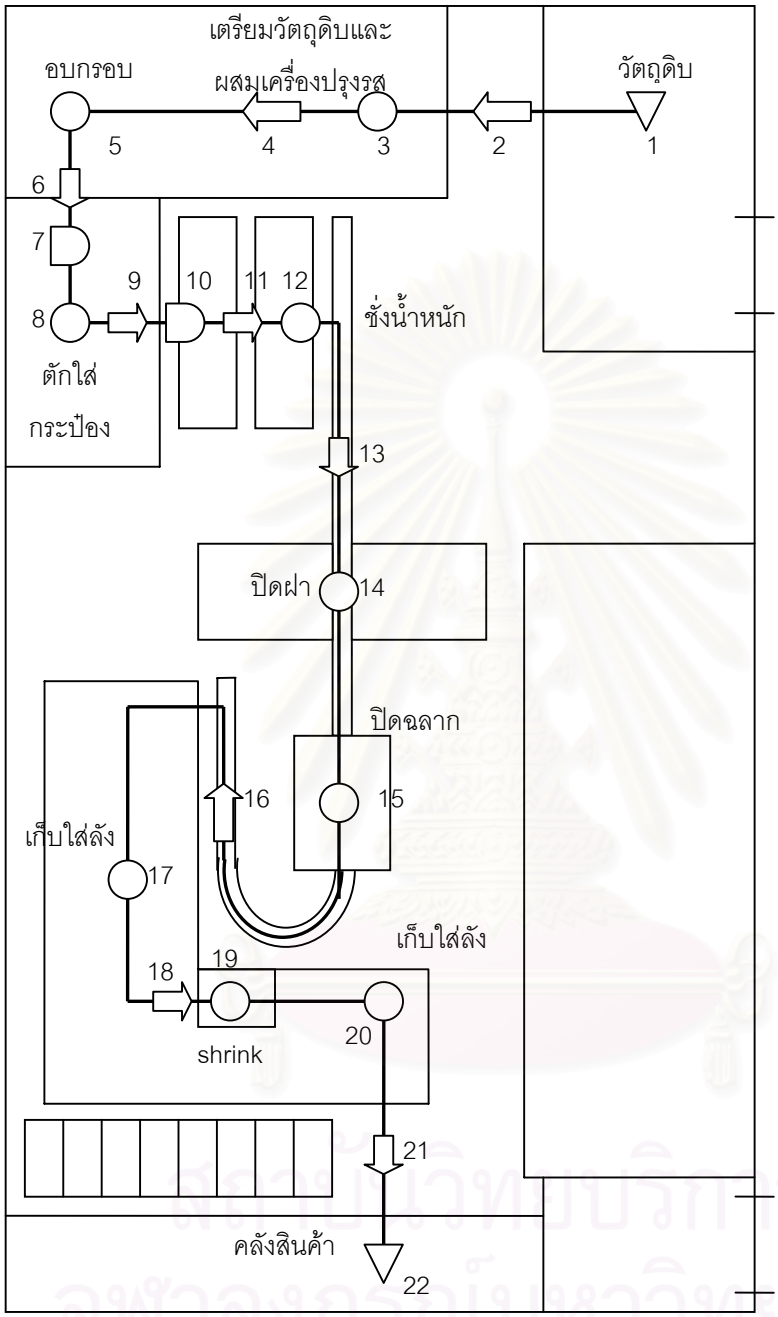
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



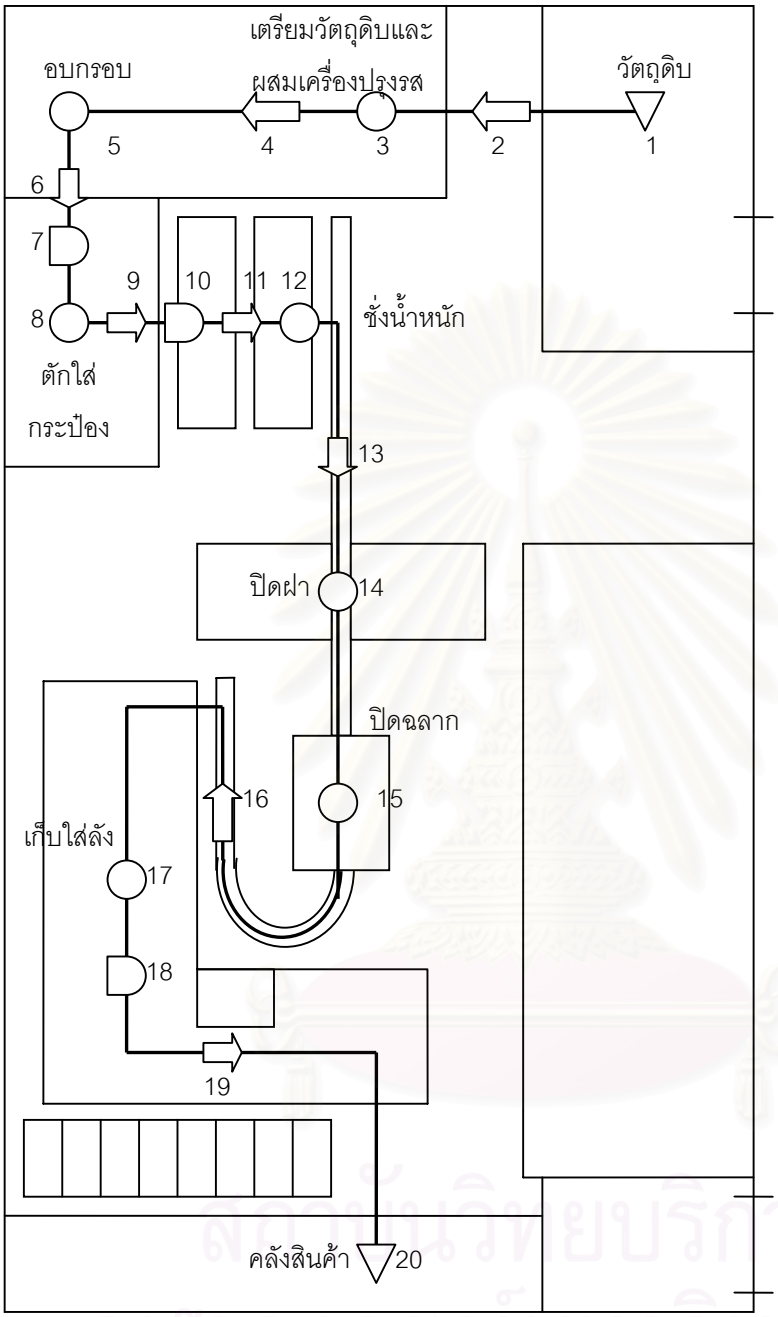
1. แผนกผสมเครื่องปรุงรสและอบแห้ง
2. แผนกผึ่งและตักปลาใส่กระป๋อง
3. พื้นที่เก็บวัตถุดิบและร่อน
4. พื้นที่วางกระป๋องที่ตักปลาแล้ว
5. แผนกชั่งน้ำหนัก
6. เครื่องปิดฝากระป๋องทรงเตี้ย
7. เครื่องปิดฝากระป๋องทรงสูง
8. เครื่องปิดฉลาก
9. พื้นที่สำหรับพนักงานนั่งเก็บกระป๋องใส่ถุงพลาสติกและเก็บใส่ลัง
10. เครื่อง shrink
11. บันได
12. พื้นที่เก็บสินค้าสำเร็จรูป
13. พื้นที่สำนักงาน
14. พื้นที่สำหรับนำสินค้าสำเร็จรูปใส่รถบรรทุก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.14 ผังโรงงานแบบที่ 1



รูปที่ 5.15 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงผังโรงงานแบบที่ 1 ห่อพลาสติกหด



รูปที่ 5.16 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงผังโรงงานแบบที่ 1 ไม่ห่อพลาสติกหด

แผนภูมิแสดงการไหลของการผลิต

[ ] ปัจจุบัน [✓] ปรับปรุงแล้ว

โรงงาน บริษัท เซ็นทรัลฟู้ด จำกัด กระบวนการผลิต บรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงห่อพลาสติกหด

โดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 20 มกราคม 2543

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน	ระยะทาง (m)	เวลา (นาที)
1	▽	พื้นที่เก็บวัตถุดิบ			
2	⇦	ลำเลียงไปผสมเครื่องปรุง		3.8	
3	○	เตรียมวัตถุดิบและผสมเครื่องปรุง			
4	⇦	ลำเลียงไปตู้อบ		4.2	
5	○	อบกรอบ			
6	⊃	ผึ่งให้เย็น			
7	○	ตักบรรจุกระป๋อง			
8	⇦	ลำเลียงไปวางบนโต๊ะ		1	
9	⊃	พักรอให้พนักงานชั่งมายกไป			
10	⇦	พนักงานชั่งลำเลียงไปชั่ง		1	
11	○	ชั่งน้ำหนัก			
12	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฝา		4.8	
13	○	ปิดฝา			
14	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฉลาก		3	
15	○	ปิดฉลาก			
16	⇦	ลำเลียงไปใส่ถุง		4	
17	○	ใส่ถุงพลาสติกและติดบาร์โค้ด			
18	⇦	ลำเลียงไปเข้าเครื่อง shrink		4.5	
19	○	shrink			
20	○	บรรจุใสลัง			
21	⇦	ลำเลียงไปเก็บ		12	
22	▽	คลังสินค้า			
รวมระยะทาง				38.3	

รูปที่ 5.17 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงห่อพลาสติกหด ของผังโรงงานแบบที่ 1

แผนภูมิแสดงการไหลของการผลิต

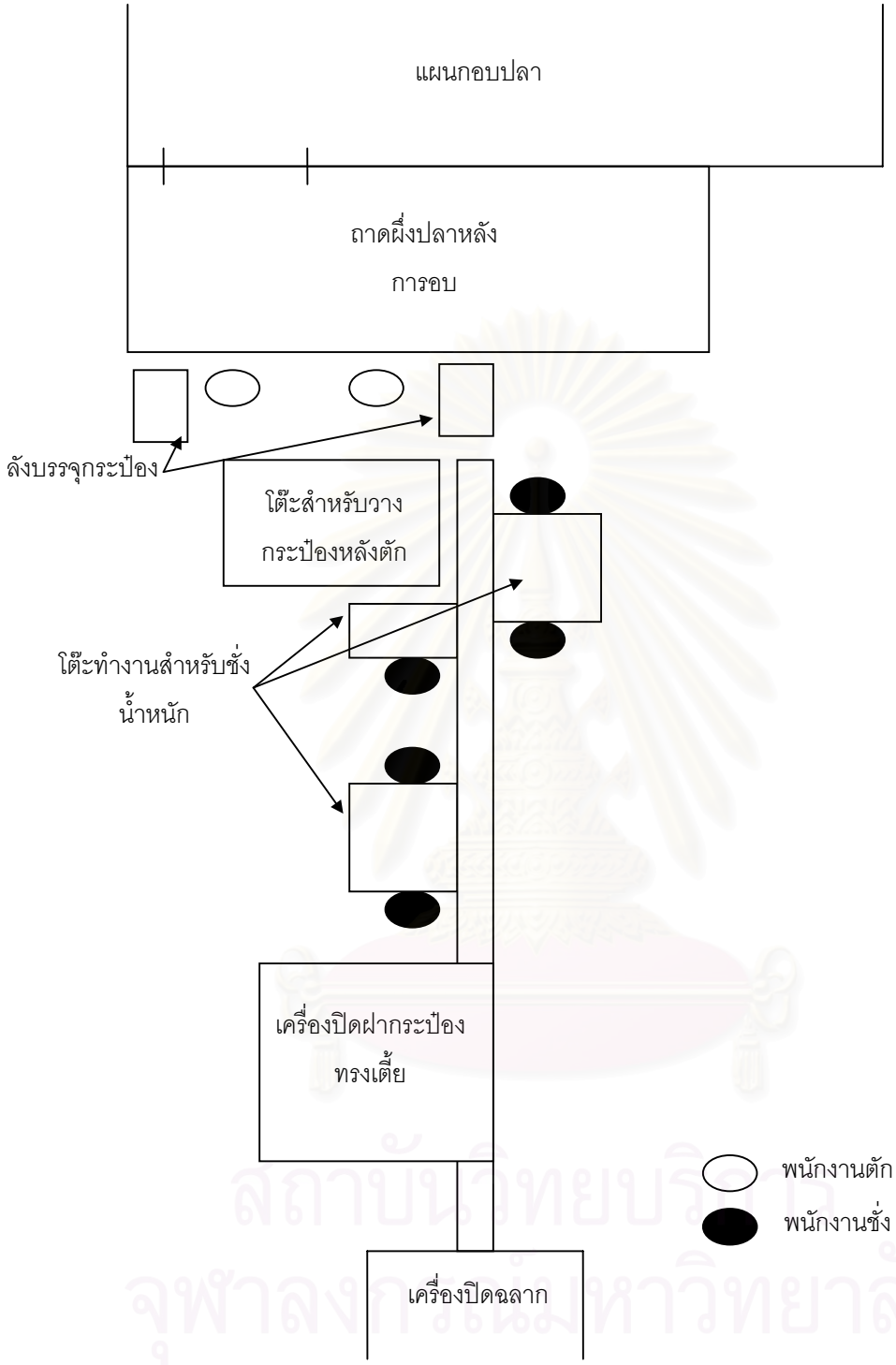
[ ] ปัจจุบัน [✓] ปรับปรุงแล้ว

โรงงาน บริษัท เซ็นทรัลฟู้ด จำกัด กระบวนการผลิต บรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงไม่ห่อพลาสติกหด

โดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 20 มกราคม 2543

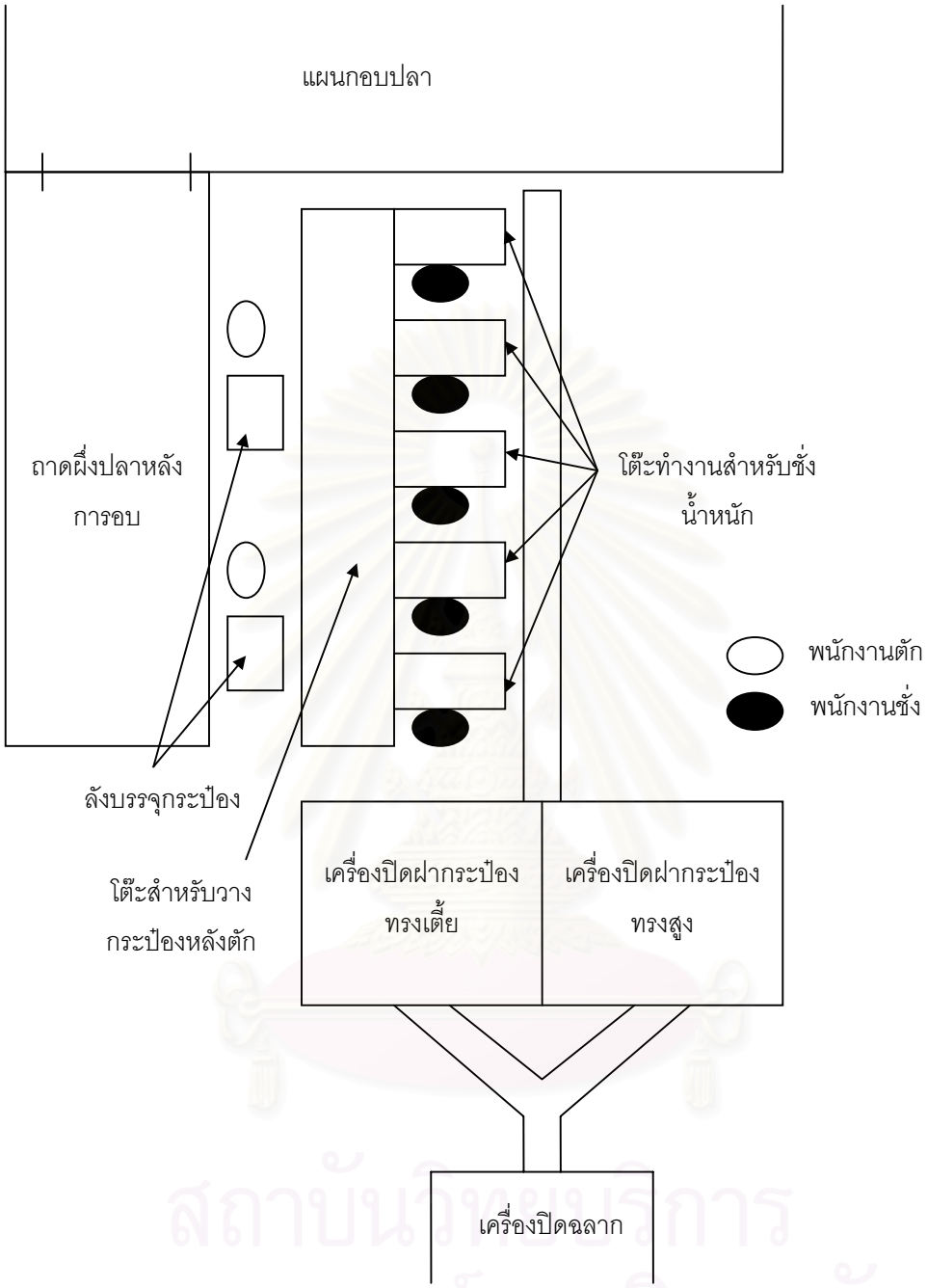
ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)
1	▽	พื้นที่เก็บวัตถุดิบ			
2	⇦	ลำเลียงไปผสมเครื่องปรุง		3.8	
3	○	เตรียมวัตถุดิบและผสมเครื่องปรุง			
4	⇦	ลำเลียงไปตู้อบ		4.2	
5	○	อบกรอบ			
6	⊃	ผึ่งให้เย็น			
7	○	ตักบรรจุกระป๋อง			
8	⇦	ลำเลียงไปวางบนโต๊ะ		1	
9	⊃	พักรอให้พนักงานชั่งมายกไป			
10	⇦	พนักงานชั่งลำเลียงไปชั่ง		1	
11	○	ชั่งน้ำหนัก			
12	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฝา		4.8	
13	○	ปิดฝา			
14	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฉลาก		3	
15	○	ปิดฉลาก			
16	⇦	ลำเลียงไปบรรจุ		4	
17	○	บรรจุใส่ลัง			
18	⊃	รอขนย้ายไปเก็บ			
19	⇦	ลำเลียงไปเก็บ		16.5	
20	▽	คลังสินค้า			
รวมระยะทาง				38.3	

รูปที่ 5.18 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูง ไม่ห่อพลาสติกหด ของผังโรงงานแบบที่ 1



รูปที่ 5.19 พื้นที่การทำงานของพนักงานก่อนการปรับปรุง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.20 พื้นที่การทำงานของพนักงานตามผังแบบที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผังแบบที่ 2 จะได้ผังโรงงานดังรูปที่ 5.21 ซึ่งมีการไหลและแผนภูมิแสดงการไหลดังรูปที่ 5.22 – 5.25 และตารางที่ 5.26 - 5.27 โดยการปรับปรุงผังโรงงานเป็นดังนี้

(1) ย้ายพื้นที่สำหรับชั่งน้ำหนักและสายการผลิตเดิมมาบริเวณติดผนัง พร้อมทั้งเพิ่มพื้นที่การชั่งน้ำหนักสำหรับการผลิตที่ต้องใช้กระป๋องทรงสูง ไว้อีกฝั่งหนึ่งของสายพานลำเลียง โดยจัดพื้นที่ และโต๊ะการทำงานของพนักงานชั่งน้ำหนักตามผังแบบที่ 1 แต่โต๊ะสำหรับวางกระป๋องที่ตักปลาใส่แล้วจะอยู่ระหว่างแผนกตัก กับแผนกชั่งน้ำหนัก ดังนั้นพนักงานชั่งน้ำหนักจึงยังต้องลุกเดินไปหยิบถาดใส่กระป๋องที่ตักปลาใส่แล้วเหมือนเดิม

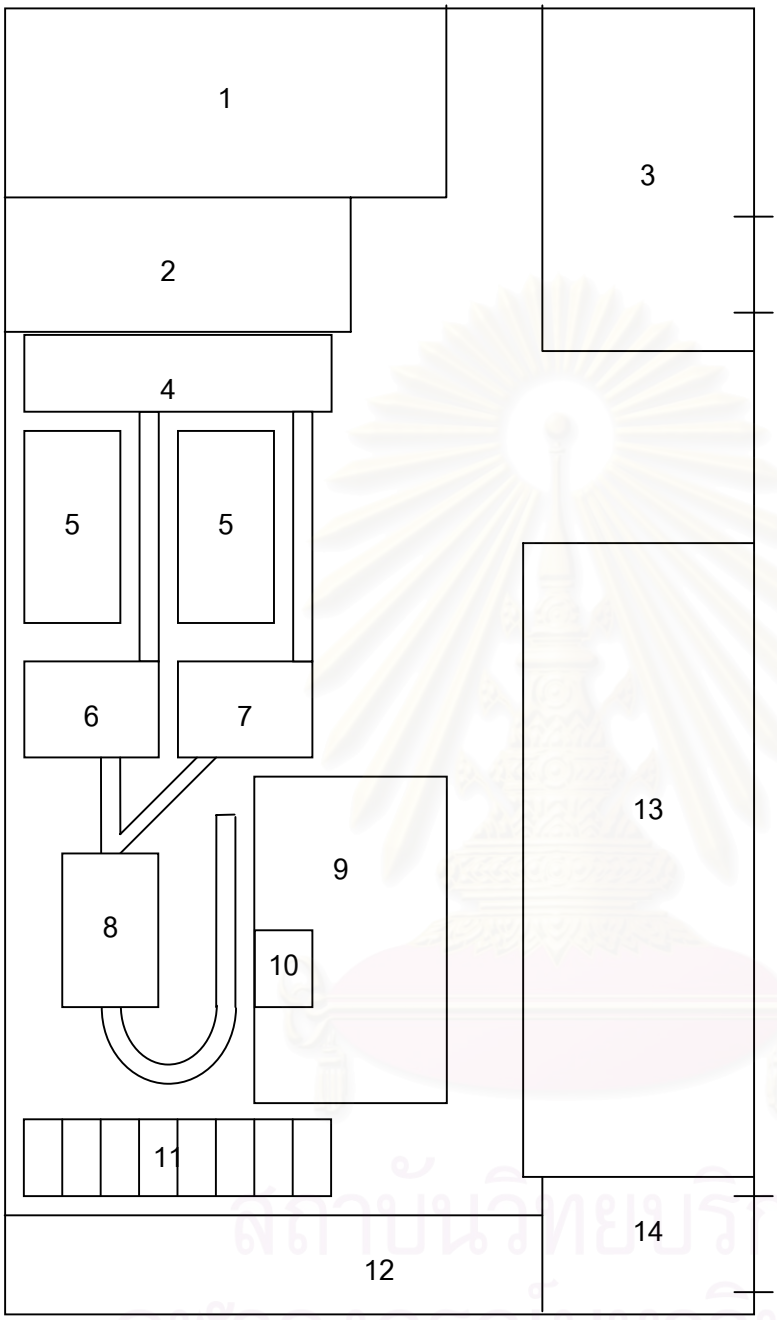
(2) จะต้องจัดตั้งสายพานลำเลียงเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งชุดสำหรับการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงสูง โดยมีค่าใช้จ่าย 7,000 บาท

(3) นำเครื่องปิดฝากระป๋องอัตโนมัติที่ดัดแปลงสำหรับปิดฝากระป๋องทรงสูงแล้วมาต่อกับสายพานลำเลียงชุดที่จัดทำขึ้นใหม่

(4) จัดทำรางที่กระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงสามารถไหลได้จากเครื่องปิดฝาทั้ง 2 เครื่องเข้าเครื่องปิดฉลาก

(5) จัดพื้นที่การเก็บกระป๋องบรรจุลังให้อยู่ระหว่างเครื่องปิดฉลากกับแผนกธุรการ โดยมีเครื่อง shrink ตั้งอยู่ภายในพื้นที่การเก็บ

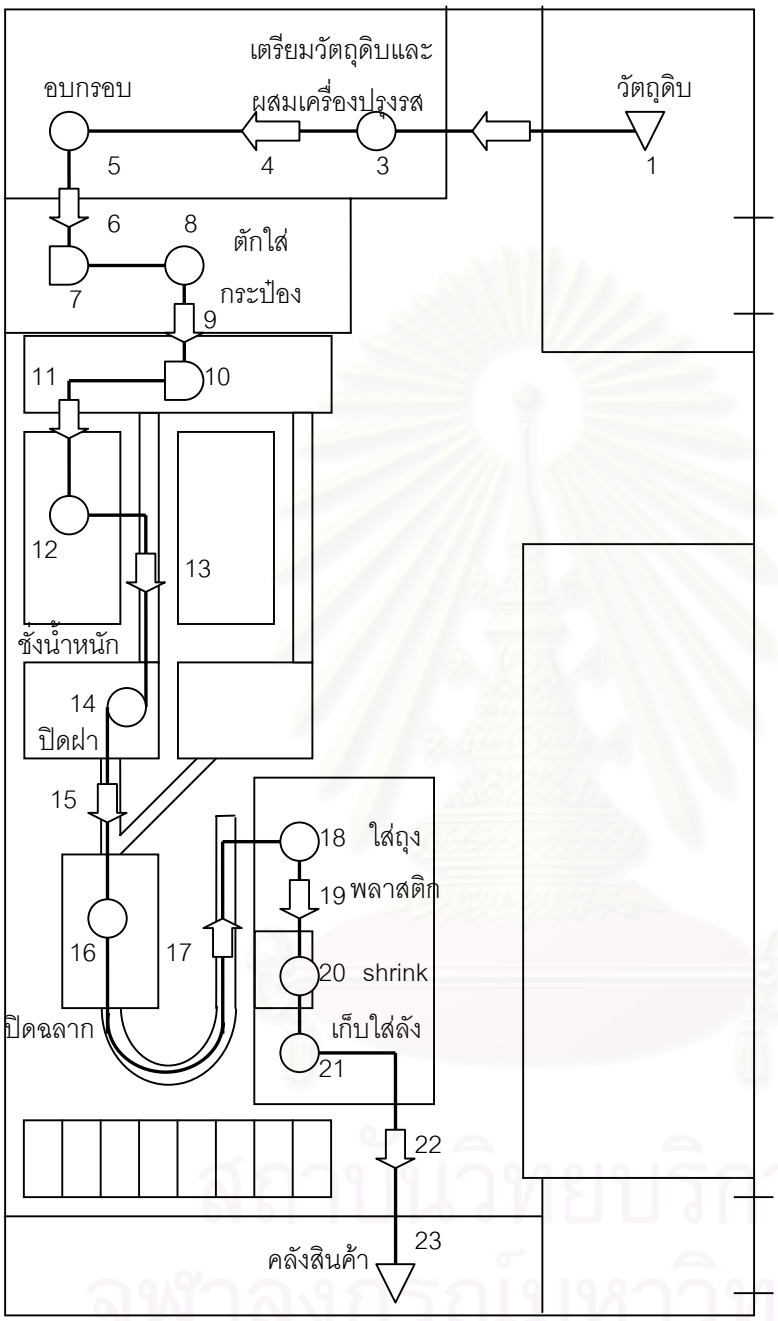
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



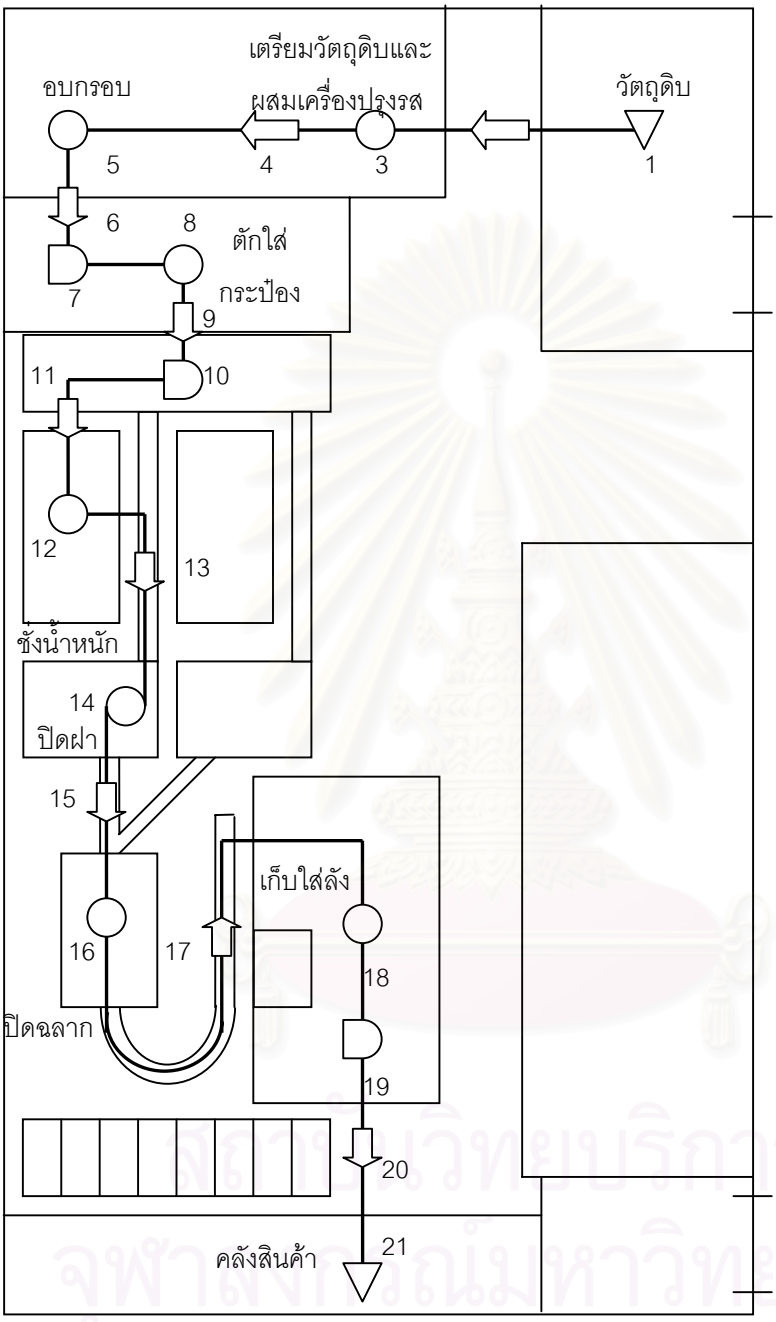
1. แผนกผสมเครื่องปรุงรสและอบแห้ง
2. แผนกผึ่งและตักปลาใส่กระป๋อง
3. พื้นที่เก็บวัตถุดิบและร่อน
4. พื้นที่วางกระป๋องที่ตักปลาแล้ว
5. แผนกชั่งน้ำหนัก
6. เครื่องปิดฝากระป๋องทรงเตี้ย
7. เครื่องปิดฝากระป๋องทรงสูง
8. เครื่องปิดฉลาก
9. พื้นที่สำหรับพนักงานนั่งเก็บกระป๋องใส่ถุงพลาสติกและเก็บใส่ลัง
10. เครื่อง shrink
11. บันได
12. พื้นที่เก็บสินค้าสำเร็จรูป
13. พื้นที่สำนักงาน
14. พื้นที่สำหรับนำสินค้าสำเร็จรูปใส่รถบรรทุก

รูปที่ 5.21 ผังโรงงานแบบที่ 2

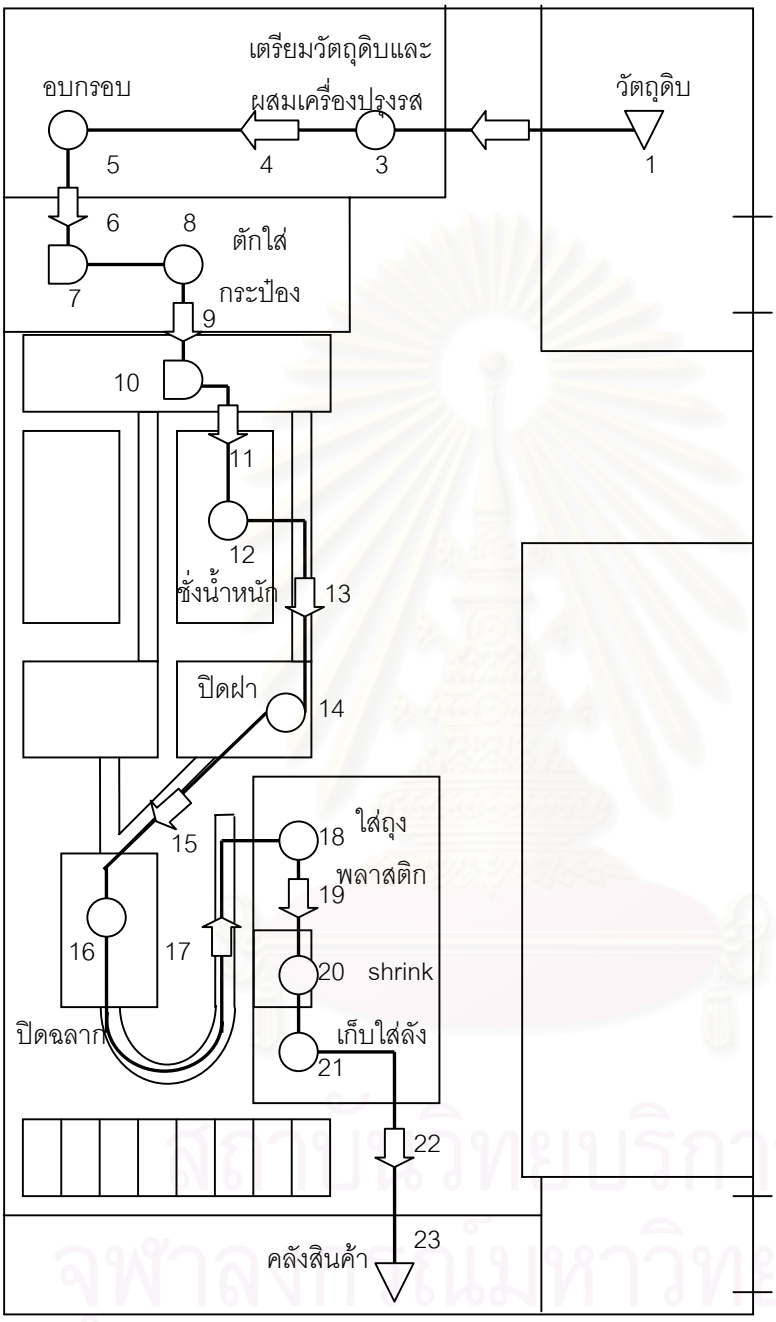
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



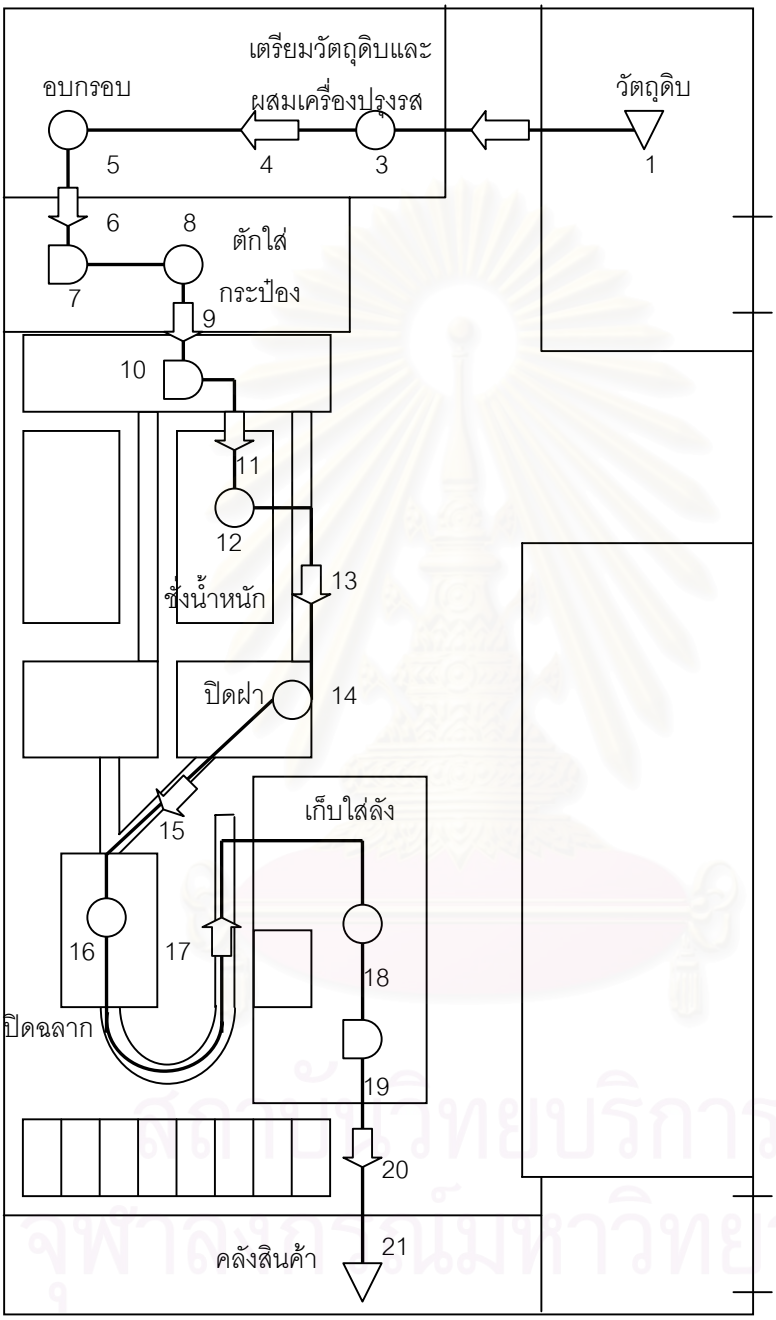
รูปที่ 5.22 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยผังโรงงานแบบที่ 2 ห่อพลาสติกหด



รูปที่ 5.23 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงเตี้ยผังโรงงานแบบที่ 2 ไม่ห่อพลาสติกหด



รูปที่ 5.24 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงสูงผังโรงงานแบบที่ 2 ห่อพลาสติกหด



รูปที่ 5.25 การไหลของการผลิตที่ใช้กระป๋องทรงสูงผังโรงงานแบบที่ 2 ไม่ห่อพลาสติกหด

แผนภูมิแสดงการไหลของการผลิต

[ ] ปัจจุบัน [✓] ปรับปรุงแล้ว

โรงงาน บริษัท เซ็นทรัลฟู้ด จำกัด กระบวนการผลิต บรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงห่อพลาสติกหด

โดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 20 มกราคม 2543

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)
1	▽	พื้นที่เก็บวัตถุดิบ			
2	⇦	ลำเลียงไปผสมเครื่องปรุง		3.8	
3	○	เตรียมวัตถุดิบและผสมเครื่องปรุง			
4	⇦	ลำเลียงไปตู้อบ		4.2	
5	○	อบกรอบ			
6	⊃	ผึ่งให้เย็น			
7	○	ตักบรรจุกระป๋อง			
8	⇦	ลำเลียงไปวางบนโต๊ะ		1.5	
9	⊃	พักรอให้พนักงานชั่งมายกไป			
10	⇦	พนักงานชั่งลำเลียงไปชั่ง		3	
11	○	ชั่งน้ำหนัก			
12	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฝา		4.8	
13	○	ปิดฝา			
14	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฉลาก		3	
15	○	ปิดฉลาก			
16	⇦	ลำเลียงไปใส่ถุง		4	
17	○	ใส่ถุงพลาสติกและติดบาร์โค้ด			
18	⇦	ลำเลียงไปเข้าเครื่อง shrink		4.5	
19	○	shrink			
20	○	บรรจุใสลัง			
21	⇦	ลำเลียงไปเก็บ		12	
22	▽	คลังสินค้า			
รวมระยะทาง				40.8	

รูปที่ 5.26 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงห่อพลาสติกหด ของผังโรงงานแบบที่ 2

แผนภูมิแสดงการไหลของการผลิต

[ ] ปัจจุบัน [✓] ปรับปรุงแล้ว

โรงงาน บริษัท เซ็นทรัลฟู้ด จำกัด กระบวนการผลิต บรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูงไม่ห่อพลาสติกหด

โดย นายจิรวุฒิ ทวิชศรี วันที่ 20 มกราคม 2543

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	
1	▽	พื้นที่เก็บวัตถุดิบ			
2	⇦	ลำเลียงไปผสมเครื่องปรุง		3.8	
3	○	เตรียมวัตถุดิบและผสมเครื่องปรุง			
4	⇦	ลำเลียงไปตู้อบ		4.2	
5	○	อบกรอบ			
6	⊃	ผึ่งให้เย็น			
7	○	ตักบรรจุกระป๋อง			
8	⇦	ลำเลียงไปวางบนโต๊ะ		1.5	
9	⊃	พักรอให้พนักงานชั่งมายกไป			
10	⇦	พนักงานชั่งลำเลียงไปชั่ง		3	
11	○	ชั่งน้ำหนัก			
12	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฝา		4.8	
13	○	ปิดฝา			
14	⇦	สายพานลำเลียงไปปิดฉลาก		3	
15	○	ปิดฉลาก			
16	⇦	ลำเลียงไปบรรจุ		4	
17	○	บรรจุใส่ลัง			
18	⊃	รอขนย้ายไปเก็บ			
19	⇦	ลำเลียงไปเก็บ		16.5	
20	▽	คลังสินค้า			
รวมระยะทาง				40.8	

รูปที่ 5.27 แผนภูมิการไหลของวัสดุสำหรับกระบวนการบรรจุกระป๋องทรงเตี้ยและทรงสูง ไม่ห่อพลาสติกหด ของผังโรงงานแบบที่ 2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากผังโรงงานทั้ง 2 แบบและแบบเดิมที่เป็นอยู่สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 ระยะทางเปรียบเทียบการจัดผังโรงงานทั้ง 3 แบบ

วิธีการผลิต	ระยะทางที่ใช้ในการผลิต (เมตร)		
	ผังแบบเดิม	ผังแบบที่1	ผังแบบที่ 2
ทรงเตี้ยใส่พลาสติกหด	45.3	38.3	40.8
ทรงเตี้ยไม่ใส่พลาสติกหด	45.3	38.3	40.8
ทรงสูงใส่พลาสติกหด	45.5	38.3	40.8
ทรงสูงไม่ใส่พลาสติกหด	45.5	38.3	40.8

การจัดผังโรงงานแบบที่ 1 จะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนของอุปกรณ์เพิ่มเติม แต่ผังโรงงานแบบที่ 2 จะต้องเสียค่าอุปกรณ์เพิ่มเติมประมาณ 7,000 บาท และในส่วนของการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนกตักและแผนกชั่งนั้น การจัดผังโรงงานแบบที่ 2 นั้นพนักงานยังคงต้องลุกเดินเพื่อหยิบถาดเรียงกระป๋องมานั่งทำงานที่โต๊ะตัวเองอยู่เหมือนวิธีการของผังโรงงานแบบเดิม ส่วนผังโรงงานแบบที่ 1 พนักงานตักจะวางถาดบนโต๊ะที่พนักงานชั่งสามารถเอื้อมมือมาเลื่อนถาดไปชั่งได้โดยไม่ต้องลุกเดิน ทำให้ขนถ่ายวัสดุได้สะดวกขึ้น

สำหรับการประเมินผลการจัดผังโรงงานจะพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- การใช้เนื้อที่ให้เป็นประโยชน์
- ระบบการขนถ่ายวัสดุมีประสิทธิภาพ
- เงินลงทุน
- ระยะทาง
- ผู้ปฏิบัติงานพอใจกับการจัดสถานที่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

สมบูรณ์	10	พอใช้	5
ดีเลิศ	9	เฉลี่ย	4
ดีเยี่ยม	8	แย่	3
ดีมาก	7	ไม่เป็นที่พอใจ	2
ดี	6	รับไม่ได้	1

เมื่อทำการประเมินผลการจัดผังโรงงานดังตารางที่ 5.12 จะเห็นได้ว่าการจัดผังโรงงานตามแบบที่ปรับปรุงแบบที่ 1 ได้ 278 คะแนนซึ่งสูงกว่าผังโรงงานแบบเดิม และผังโรงงานตามแบบที่ 2 ดังนั้นจึงเลือกจัดผังโรงงานตามแบบวิธีที่ 1

ตารางที่ 5.12 การประเมินรูปแบบผังโรงงาน

องค์ประกอบ	น้ำหนัก	คะแนนและคะแนนคูณน้ำหนัก		
		ผังเดิม	ผังแบบที่ 1	ผังแบบที่ 2
การใช้เนื้อที่ให้เป็นประโยชน์	5	6 / 30	8 / 40	7 / 35
ระบบการขนถ่ายวัสดุมีประสิทธิภาพ	10	5 / 50	6 / 60	5 / 50
เงินลงทุน	10	6 / 60	6 / 60	5 / 50
ระยะทาง	8	5 / 40	6 / 48	6 / 48
ผู้ปฏิบัติงานพอใจกับการจัดสถานที่	10	6 / 60	7 / 70	6 / 60
คะแนนรวม		240	278	243

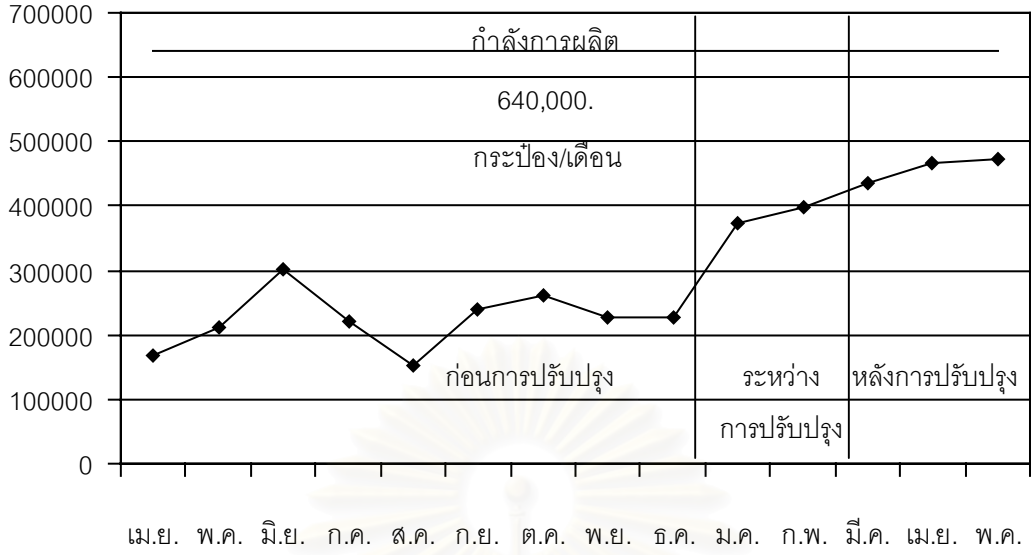
5.6 ผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานด้านต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดนั้นการจัดหาวัตถุดิบเพิ่มขึ้นเป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลให้มีผลผลิตสูงขึ้น ซึ่งจากการดำเนินการผลิตหลังจากการปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2543 – เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543 ทางโรงงานมีอัตราการผลิตสูงขึ้นจาก 223,131 กระป๋อง/เดือน มาเป็น 429,734 กระป๋อง/เดือน ตารางที่ 5.13 แสดงผลผลิตตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543 และรูปที่ 5.28 แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตก่อน ระหว่าง และหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 5.13 ผลผลิตตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543

เดือน	**จำนวนที่ผลิต (กระป๋อง)**
มกราคม	372,288
กุมภาพันธ์	398,448
มีนาคม	436,704
เมษายน	467,184
พฤษภาคม	474,048
รวม	2,148,672
เฉลี่ย	42,9734.4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.28 เปรียบเทียบผลผลิตก่อน ระหว่าง และหลังการปรับปรุง

ส่วนการดำเนินงานด้านอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วย การปรับปรุงปัญหาด้านเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต การปรับปรุงปัญหาด้านวิธีการผลิต การกำหนดจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิต และการปรับปรุงด้านการจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุนั้นเป็นการศึกษาและพัฒนาเพื่อเตรียมการสำหรับการเพิ่มผลผลิตเมื่อมีวัตถุดิบอย่างเพียงพอ เพื่อให้สภาพการผลิตเป็นไปอย่างราบรื่น และลดการสูญเสียในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปผลการปรับปรุงได้ดังนี้

- การปรับปรุงปัญหาด้านเครื่องจักรทำให้สามารถใช้กำลังการผลิตของตู้อบ และเครื่องปิดฝาที่มีอยู่ได้เต็มที่ และเมื่อมีการผลิตเต็มกำลังการผลิตเครื่องปั่นแห้งจะช่วยลดค่าแก๊สที่ต้องใช้ในเตาอบได้ 2,240 บาท/เดือน
- การปรับปรุงด้านวิธีการผลิตทำให้ cycle time ของขั้นตอนการผสมลดเหลือ 32 นาที ปริมาณกระป๋องที่ไม่ติดฉลากเหลือ 0.029% ลดเวลาในการเรียงฝากระป๋อง 2.56 ชั่วโมง/วัน และลดเวลาในการบรรจุ 4.12 ชั่วโมง/วัน
- การกำหนดจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตทำให้ได้จำนวนพนักงานที่ต้องใช้ในแต่ละแผนกการผลิตเพื่อให้สมดุลกับกำลังการผลิต ส่งผลให้สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง
- การปรับปรุงด้านการจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุทำให้จำนวนกระป๋องบุบลดลงเหลือ 0.055% ระยะทางในการผลิตสั้นลงและการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนกตักและแผนกชั่งเป็นไปได้อย่างสะดวกและรวดเร็วขึ้น

ซึ่งจากการปรับปรุงด้านต่าง ๆ นั้นมีค่าใช้จ่ายทั้งหมดเท่ากับ 28,750 บาท ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นค่าใช้จ่ายด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

- ค่าซ่อมตู้อบ 12,000 บาท
- ค่าฝาเครื่องผสม 250 บาท
- ค่าดัดแปลงเครื่องปิดฝา 5,000 บาท
- ค่าเครื่องปั่น 6,500 บาท
- ค่าราง stainless 5,000 บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเพื่อปรับปรุงสายการผลิตสำหรับโรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋องเป็นการแสดงให้เห็นถึงปัญหาการใช้กำลังที่ไม่เต็มที่ ซึ่งมีสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการขาดแคลนวัตถุดิบ ซึ่งแสดงถึงการสูญเสียโอกาสทางการผลิต การศึกษานี้เป็นการดำเนินการวิเคราะห์ด้านการผลิตในส่วนของเครื่องจักร บุคลากร และการจัดผังโรงงานเพื่อการรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นในกรณีที่สามารถจัดหาวัตถุดิบได้

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงสายการผลิตสำหรับโรงงานผลิตปลาบรรจุกระป๋อง ซึ่งได้ทำการเลือกปัญหาที่เหมาะสม และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ ที่ทำให้อัตราการผลิตภายในโรงงานตกต่ำ จากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุงปัญหานั้น ๆ เพื่อให้อัตราการผลิตภายในโรงงานสูงขึ้น ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

(1) การปรับปรุงปัญหาด้านเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต
(2) การปรับปรุงปัญหาด้านวัตถุดิบนำเข้า
(3) การปรับปรุงปัญหาด้านวิธีการผลิต
(4) การกำหนดจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิต
(5) การปรับปรุงด้านการจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ

6.1.1 การปรับปรุงปัญหาด้านเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

การปรับปรุงปัญหาด้านเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตพอสรุปได้ดังนี้

(ก) ซ่อมตู้อบ เมื่อซ่อมเสร็จแล้วมีตู้อบที่ใช้งานได้รวม 4 ตู้ ส่งผลให้สามารถใช้กำลังการผลิต 640 kg/วัน ได้อย่างเต็มที่เมื่อมีวัตถุดิบเพียงพอ

(ข) นำเครื่องปั่นแห้งซึ่งมีลักษณะการทำงานคล้ายกับเครื่องปั่นแห้งที่ใช้ในเครื่องซักผ้าทั่วไป เพื่อนำมาใช้ในการปั่นให้น้ำมันออกจากปลาทอด ซึ่งในเบื้องต้นการปั่นส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการอบโดยเฉลี่ยลดลงจาก 114.5 นาที/ครั้ง เป็น 99.93 นาที/ครั้ง

(ค) ดัดแปลงเครื่องปิดฝากระป๋องที่ใช้ไฟฟ้าอีกเครื่องหนึ่งที่เหลืออยู่ให้สามารถใช้ปิดฝากระป๋องทรงสูงได้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตของการปิดฝากระป๋องทรงสูงเพิ่มขึ้น 5 เท่า

6.1.2 การปรับปรุงปัญหาด้านวัตถุดิบนำเข้า

จัดหาแหล่งวัตถุดิบเพิ่มขึ้น ทำให้โรงงานสามารถจัดหาวัตถุดิบนำเข้าได้มากขึ้น ซึ่งสามารถตอบสนองกำลังการผลิตของโรงงานได้ดีขึ้น ซึ่งตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543 มีการนำเข้าวัตถุดิบเพื่อทำการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 10,743.2 kg/เดือน หรือ 429.73 kg/วัน

6.1.3 การปรับปรุงปัญหาด้านวิธีการผลิต

การปรับปรุงปัญหาด้านวิธีการผลิตประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

(ก) การจัดทำอุปกรณ์สำหรับช่วยการทำงานในส่วนของเครื่องผสมให้มีฝาปิด ซึ่งส่งผลให้ค่าการใช้ประโยชน์จากเครื่องผสมสูงขึ้นจาก 45.45% เป็น 59.46% และยังส่งผลให้ cycle time ลดลงจาก 44 นาที เหลือเพียง 32 นาที

(ข) การเลือกใช้กาวให้ถูกประเภทช่วยลดกระป๋องที่ไม่ติดฉลากที่ต้องนำกลับมาแก้ไขใหม่เหลือเพียง 120.2 กระป๋อง/เดือน ซึ่งคิดเป็น 0.029% ของจำนวนที่ผลิต จากเดิมที่มีถึง 739 กระป๋อง/เดือน หรือ 0.403% ของจำนวนที่ผลิต

(ค) การศึกษาการทำงานของกระบวนการผลิต จะดำเนินการศึกษาการทำงานในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ขั้นตอนการประทับวันที่หมดอายุลงบนฝากระป๋อง สามารถลดเวลาในการเก็บฝากระป๋องได้ถึง 3 นาที/ 500 ฝา/คน
- ขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ถุงพลาสติก สามารถทำให้ผลิตได้เร็วขึ้นจาก 6.3 วินาที/กระป๋อง เหลือ 5.5 วินาที/กระป๋อง
- ขั้นตอนการบรรจุกระป๋องใส่ลัง ซึ่งวิธีการทำงานแบบใหม่สามารถลดเวลาในการเก็บกระป๋องบรรจุใส่ลังได้จาก 2.5 วินาที/กระป๋อง/คน เหลือเพียง 2.1 วินาที/กระป๋อง/คน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.1.4 การกำหนดจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิต

สามารถคำนวณหาปริมาณพนักงานที่ต้องการในแต่ละแผนกได้ดังนี้

- ใช้พนักงานในแผนกตักปลาบรรจุกระป๋องเท่ากับ 2 คน จึงไม่ต้องหาพนักงานเพิ่มขึ้นในแผนกนี้
- ใช้พนักงานในแผนกชั่งน้ำหนักปลากระป๋องเท่ากับ 4 คน ดังนั้นจึงไม่ต้องหาพนักงานเพิ่มขึ้นในแผนกนี้
- ใช้พนักงานในแผนกบรรจุกระป๋องใส่ลังเท่ากับ 4 คน ดังนั้นจึงต้องจัดหาพนักงานเพิ่มขึ้น 4 คน จากเดิมที่ไม่มีพนักงานประจำทำหน้าที่รับผิดชอบในแผนกนี้

สรุปได้ว่าจะต้องจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น 4 คน จาก 12 คน เป็น 16 คน

6.1.5 การปรับปรุงด้านการจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ

การปรับปรุงด้านการจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุมีดังนี้

(ก) การปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุในขณะปฏิบัติงานโดยการจัดทำรางเพื่อให้กระป๋องที่ออกจากเครื่องปิดฉลากไม่ตกลงมากระแทกพื้นอย่างแรง ทำให้จำนวนกระป๋องที่บุบลดลงจาก 0.57% เหลือ 0.055%

(ข) จัดวางตำแหน่งของสถานีงานให้เหมาะสม โดยทดลองจัดผังโรงงานมา 2 แบบ ซึ่งในที่สุดได้ตัดสินใจเลือกจัดผังโรงงานตามแบบที่ 1 ซึ่งมีข้อดีดังนี้

- ใช้ระยะทางในการผลิต ลดลงจาก 45.3 เมตร เหลือ 38.3 เมตร
- ไม่ต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มขึ้นจึงไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น
- การทำงานของพนักงานสะดวกขึ้นคือ พนักงานไม่ต้องลุกเดินขนย้ายวัสดุในระหว่างดำเนินการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.1.6 การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุงจะเป็นดังแสดงในตารางที่ 6.1 ดังนี้

ตารางที่ 6.1 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง

ปัจจัย	ก่อนการปรับปรุง	ระหว่างการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
วัตถุดิบ - ปริมาณวัตถุดิบนำเข้า	226.23 kg/วัน	385.32 kg/วัน	459.33 kg/วัน
ผลผลิต - จำนวนผลผลิต	223,131 กระป๋อง/เดือน	385,368 กระป๋อง/เดือน	459,312 กระป๋อง/เดือน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาภายในโรงงานพบว่าอุตสาหกรรมการผลิตอาหารมีปัญหามากเรื่องวัตถุดิบและความสะอาด ดังนั้นจึงควรดำเนินการปรับปรุงด้านการวางแผนการผลิต และสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้น และควรปรับปรุงส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

(1) การจัดองค์กร ควรจะมีการจัดองค์กรอย่างเป็นทางการ และจัดงานให้เป็นระบบตามขั้นตอน เนื่องจากหน้าที่ความรับผิดชอบ ของแต่ละแผนกการทำงานยังคงมีลักษณะการก้าวก่ายกัน การทำงานที่ซ้ำซ้อน ทำให้เกิดความสับสน และการโต้แย้งในขณะปฏิบัติงาน

(2) การวางแผนการผลิตจะพิจารณาจากปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าในแต่ละวัน หรืออาศัยประสบการณ์ของผู้จัดการโรงงาน ทำให้แผนการผลิตที่ใช้ในปัจจุบันจะเป็นแบบวันต่อวัน คือกำหนดว่าจะทำการผลิตผลิตภัณฑ์ใด จำนวนเท่าไร ไม่มีการวางแผนที่ชัดเจน ส่งผลให้เกิดปัญหาในการผลิตได้ง่าย ดังนั้นฝ่ายผลิตควรจะมีการประสานงานที่ดีกับฝ่ายขาย หรือทำการจัดตั้งฝ่ายวางแผนการผลิต

(3) ทางโรงงานควรจะมีการวางแผนและมาตรการสำหรับการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และมีการปฏิบัติจริงอย่างเป็นระบบ เนื่องจากในปัจจุบันเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น ซึ่งสามารถแก้ปัญหาได้เพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น

(4) เนื่องจากไม่มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบก่อนที่จะรับเข้าคลังสินค้า บางครั้งทำให้เกิดความสูญเสียระหว่างกระบวนการผลิต และไม่มีการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทำให้ลูกค้าตำหนิสินค้าเป็นบางครั้ง ดังนั้นทางโรงงานควรจัดให้มีหน่วยงานควบคุมคุณภาพเพื่อควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของโรงงาน

(5) ในการควบคุมการดำเนินการผลิตควรมีการหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเร่งงานและติดตามสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อหากเกิดข้อผิดพลาดจะได้สามารถแก้สถานการณ์ได้ทันท่วงที

(6) ควรทำการศึกษาคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วย เนื่องจากปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียวที่ใช้วัตถุดิบที่เป็นปลาทอด ซึ่งปริมาณจะมากหรือน้อยตามฤดูกาล ดังนั้นควรคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อผลิตทดแทนในช่วงที่ขาดวัตถุดิบ เช่น ตะพาบกระป๋อง ซึ่งมีข้อได้เปรียบคือ สามารถตั้งราคาสูงได้ มีตลาดเฉพาะที่ยังไม่มีใครเข้าไปเจาะ ราคาตะพาบในปัจจุบันต่ำลงมาก และมีผู้ขายที่แน่นอนไม่ขาดแคลน ซึ่งควรจะทดลองทำการผลิตตะพาบอบปรุงรส เพราะสามารถใช้เครื่องจักรที่มีอยู่ในปัจจุบันผลิตได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

โกวิทย์ วัลลภาพันธ์. การเพิ่มผลผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องขนาดเล็กในประเทศไทย.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2522.

เจริญ เจตวิจิตร. การศึกษาการทำงานและการเพิ่มผลผลิตสำหรับระบบการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2535.

ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์. การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น ,2535.

ธนวรรณ อัศวไพบูลย์. การเพิ่มผลผลิตโรงงานของเด็กเล่นที่ใช้ขับขี่และเฟอร์นิเจอร์เหล็กโดยการปรับปรุงวิธี
การทำงานและวางแผนการผลิต.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ปรมัตต์ ตรีวงศ์. การปรับปรุงการผลิตของโรงงานข้าวนึ่งภายในประเทศ.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

ผจญ ภักดีกุล. การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมการประกอบตู้เย็น.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และ เนื้อโสม ติงสัญชลี, การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2528.

วันชัย ริจิรวนิช. การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม : เทคนิคและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

วันชัย ริจิรวนิช. การออกแบบผังโรงงาน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2541.

วิจิตร ตัณฑสุทธิ์ วันชัย ริจิรวนิช จรูญ มหิทธาฟองกุล และ ชูเวช ชาญสง่าเวช. การศึกษาการทำงาน
Introduction to work study. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

อภิชาต ลิลิตการตกุล. การลดและขจัดความสูญเสียในอุตสาหกรรมสบู่.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-1 เวลาไปสุ่มตัวอย่าง

	1		2		3		4		5	
จันทร์	8.10	10.20	8.20	1.30	8.10	10.30	8.10	10.50	8.00	3.20
	8.50	11.30	10.00	2.30	8.30	11.00	8.20	11.20	8.30	3.40
	9.10	1.30	11.20	3.40	8.40	1.00	8.30	2.20	9.20	4.00
	10.00	3.50	1.00	4.40	9.00	3.30	10.10	3.30	11.20	4.30
	10.10	4.40	1.20	4.50	10.10	4.00	10.30	4.10	1.50	4.50
อังคาร	8.20	1.30	8.10	1.30	8.00	1.50	8.20	1.00	8.00	11.00
	8.30	2.00	8.20	1.50	8.10	3.00	9.00	1.40	9.40	1.50
	9.30	3.40	10.20	2.20	8.40	3.30	10.20	2.00	10.00	3.10
	11.00	4.40	11.20	3.30	1.00	4.00	11.00	3.30	10.30	4.10
	1.00	4.50	11.30	4.20	1.30	4.30	11.10	4.00	10.40	4.30
พุธ	8.00	2.20	9.10	1.50	8.00	11.50	8.40	1.20	8.00	2.10
	9.00	2.30	9.20	2.30	9.30	1.20	9.20	1.40	9.00	3.30
	9.40	2.40	9.40	3.20	10.00	1.50	9.50	3.00	10.00	3.40
	10.00	3.00	11.30	4.20	10.40	4.10	11.30	3.20	11.50	4.20
	2.00	4.40	1.10	4.30	11.20	4.30	1.00	3.40	2.00	4.50
พฤหัส	8.00	1.50	8.00	1.00	8.10	1.10	8.10	2.20	8.00	2.20
	9.40	3.10	9.00	2.00	9.20	1.20	8.30	2.50	8.10	2.50
	10.40	3.40	9.20	2.30	10.40	2.10	10.10	3.10	10.30	3.10
	11.20	4.40	9.40	2.50	11.50	3.10	11.30	4.40	11.50	4.20
	11.30	4.50	10.50	3.50	1.00	3.20	2.10	4.50	2.00	4.40
ศุกร์	8.40	11.20	8.00	1.40	8.30	1.00	8.10	1.20	8.20	11.30
	9.00	11.30	9.30	2.10	8.40	1.30	8.50	1.40	8.50	1.20
	10.00	1.40	9.40	2.30	9.20	2.10	9.20	2.20	9.30	1.30
	10.30	2.30	10.50	3.20	9.40	3.50	10.30	3.50	10.40	4.10
	10.40	4.40	11.40	4.50	10.40	4.10	11.30	4.30	11.20	4.30

	6		7		8		9		10	
จันทร์	8.20	1.30	8.40	11.40	8.30	1.10	8.00	1.20	8.00	1.30
	10.00	2.30	9.20	1.30	8.40	1.30	9.10	1.40	8.30	2.40
	11.10	3.40	9.30	3.00	11.00	3.00	9.20	3.00	9.10	3.20
	1.00	4.40	10.20	3.30	11.50	3.50	10.40	3.30	11.00	3.40
	1.20	4.50	11.00	4.10	1.00	4.00	11.20	4.10	11.10	4.20
อังคาร	8.10	1.30	8.10	1.40	9.40	2.00	8.40	10.20	8.00	11.40
	8.20	1.50	8.20	2.00	11.50	3.00	9.10	1.00	8.30	3.30
	10.20	2.20	9.40	2.10	1.10	3.20	9.20	3.30	8.50	4.00
	11.20	3.10	11.00	2.50	1.30	4.10	10.00	4.00	11.00	4.30
	11.30	4.20	11.20	4.20	1.40	4.20	10.10	4.50	11.20	4.40
พุธ	8.00	2.20	8.00	2.00	8.00	2.30	8.40	1.40	8.30	11.10
	9.00	2.30	8.30	2.10	8.50	2.40	9.20	2.10	8.40	11.30
	9.40	2.40	8.50	2.30	9.20	3.00	9.30	3.20	9.10	1.30
	10.00	3.00	10.50	4.10	9.50	3.10	11.20	4.10	10.50	2.50
	2.00	4.40	11.50	4.50	1.40	4.00	1.00	4.50	11.00	3.20
พฤหัส	8.00	1.00	8.30	11.30	8.10	1.50	8.20	1.40	8.00	1.00
	9.00	2.00	9.10	2.10	9.10	2.00	8.40	2.10	9.20	11.30
	9.20	2.20	9.40	2.30	9.20	2.20	9.30	3.20	9.30	2.00
	9.40	2.50	10.30	3.20	1.00	3.10	1.00	4.10	10.30	3.10
	10.50	3.50	10.40	4.50	1.10	4.20	1.20	4.50	11.50	4.00
ศุกร์	8.00	1.40	9.40	2.10	8.50	1.00	8.00	11.40	8.10	1.20
	9.30	2.10	9.50	2.30	9.30	1.30	8.40	2.10	8.30	2.20
	9.40	2.30	10.20	2.40	9.40	3.10	8.50	2.50	8.50	2.50
	10.50	3.20	10.40	3.20	10.10	3.40	9.40	3.30	9.50	3.50
	11.40	4.30	10.50	4.50	11.30	4.40	10.10	3.50	11.20	4.30

สูตรการทำน้ำพริกปลาป่น

(1) น้ำพริกปลาป่นสูตรมะขามเปียก

เครื่องปรุงที่ต้องใช้

- ปลาป่น 10 กิโลกรัม
- กุ้งแห้ง 2 กิโลกรัม
- พริกแห้ง 2.5 กิโลกรัม
- กระเทียม 2 กิโลกรัม
- หัวหอมแดง 2 กิโลกรัม
- มะขามเปียก 1.5 กิโลกรัม
- น้ำตาล 2 กิโลกรัม
- เกลือ 0.5 กิโลกรัม

วิธีทำ

นำกระเทียม และหอมแดงไปเผา แล้วปอก จากนั้นนำไปโขลกรวมกับพริกแห้ง นำปลาป่น และ กุ้งแห้งใส่กะทะตั้งไฟ เทพริก กระเทียม และหอมแดงที่โขลกรวมกันแล้วใส่ในกะทะ คลุกให้เข้ากัน ปรุงรสด้วยน้ำมะขามเปียกคั้น น้ำตาล และเกลือให้รสออกเปรี้ยวหวานนำ ผัดให้เครื่องปรุงเข้ากัน และน้ำพริกแห้งเป็นอันเสร็จน้ำพริกปลาป่นสูตรมะขามเปียก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(2) น้ำพริกปลาป่นสูตรหวาน

เครื่องปรุงที่ต้องใช้

■ ปลาป่น	10	กิโลกรัม
■ กุ้งแห้ง	2	กิโลกรัม
■ พริกแห้ง	1.5	กิโลกรัม
■ กระเทียม	2	กิโลกรัม
■ หัวหอมแดง	2	กิโลกรัม
■ น้ำตาล	3	กิโลกรัม
■ เกลือ	0.5	กิโลกรัม

วิธีทำ

นำกระเทียม และหอมแดงไปเผา แล้วปอก จากนั้นนำไปโขลกรวมกับพริกแห้ง ซึ่งสูตรนี้จะใส่พริกน้อยกว่าสูตรมะขามเปียกเล็กน้อย แล้วนำปลาป่นและ กุ้งแห้งใส่กะทะตั้งไฟ เทพริก กระเทียม และหอมแดงที่โขลกรวมกันแล้วใส่ในกะทะ คลุกให้เข้ากัน ปรุงรสด้วยน้ำตาลซึ่งจะใส่มากกว่าสูตรมะขามเปียก และเกลือให้รสออกหวานนำ เป็นอันเสร็จน้ำพริกปลาป่นสูตรหวาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายจิรวุฒิ ทวิชศรี เกิดเมื่อวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2519 ที่ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษาที่ 2541

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย