แนวทางการพัฒนาระบบการออกแบบ และวางผังโรงงาน สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร กรณีศึกษา : โรงงานผลิตปลาหมึกอบกรอบ

GUIDELINES FOR DEVELOPING PLANT LAYOUT AND DESIGNING FOR FOOD INDUSTRY : A CASE STUDY OF CRISPY SQUID FACTORY

College of Innovative Technology and Engineering

ปภาวดี ชำนินา
อัษฐพร ไกรอาบ

โครงงานวิศวกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2563

แนวทางการพัฒนาระบบการออกแบบ และวางผังโรงงาน
สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
กรณีศึกษา : โรงงานผลิตปลาหมึกอบกรอบ

ปภาวดี ชำนินา
อัษฐพร ไกรอาบ

CITE
College of Innovative Technology and Engineering

โครงงานวิศวกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2563

GUIDELINES FOR DEVELOPING PLANT LAYOUT AND DESIGNING FOR FOOD INDUSTRY : A CASE STUDY OF CRISPY SQUID FACTORY

Paphawadee Chamnina

Attaporn Kaiarb

College of Innovative Technology and Engineering

A Project Submitted in Partial Fulfillment of Requirements for the

Management and Logistics Engineering

College of Innovative Technology and Engineering

Dhurakij Pundit University

2020

ใบรับรองโครงงานวิศวกรรม

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หัวข้อโครงงาน แนวทางการพัฒนาระบบการออกแบบและวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร

เสนอโดย นางสาวปภาวดี ชำนินา

นายอัษฐพร ไกรอาบ

สาขาวิชา วิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน อาจารย์ บุญชัย แซ่สิ้ว

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบโครงงานวิศวกรรมศาสตร์แล้ว

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ อธิวัฒน์ ลีนะธรรม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ บุญชัย แซ่สิ้ว)

.....กรรมการ

(ดร.สมหญิง งามพรประเสริฐ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ธนกฤต แก้วนุ้ย)

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์)

คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 1 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563

College of Innovative Technology and Engineering

หัวข้อโครงงาน	แนวทางการพัฒนาระบบการออกแบบและวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
ชื่อผู้เขียน	นางสาวปภาวดี ชำนินา นายอัษฐพร ไกรอาบ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ บุญชัย แซ่สิ้ว
สาขาวิชา	วิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
ปีการศึกษา	2563

บทคัดย่อ

โครงงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการออกแบบ และการปรับปรุงผังโรงงาน ในกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรสของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ในการจัดทำโครงงานนี้ได้กำหนดแนวทางการการพัฒนาระบบการออกแบบและวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร โดยการประยุกต์ทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) มาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (GMP) และการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) มาประยุกต์ในการออกแบบและพัฒนาแผนผังเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหารภายใต้ข้อกำหนดตามมาตราฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (BRC) ในส่วนของแนวทางการกำหนดพื้นที่ความเสี่ยงด้านการผลิต เพื่อประเมินผังโรงงานทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากปัจจัยดังนี้ ปัจจัยสารที่ก่อภูมิแพ้ตามข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (BRC) จุดตัดในกระบวนการขนถ่าย และระยะทางที่สั้นที่สุดในการไหลของวัตถุดิบในกระบวนการผลิต จากการศึกษาพบว่าผังทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดคือผังโรงงานที่ 3 นำมาปรับปรุงร่วมกับพัฒนาแผนผังเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหารสามารถแก้ไขปัญหาด้าน Allergens ทำให้จุดสัมผัสระหว่างกระบวนผลิตลดลงจากเดิม 5 จุด เหลือ 0 จุด และระยะทางการไหลของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบลดลงจากเดิม 83 เมตร เหลือ 52 เมตร ระยะทางการไหลของกระบวนการผลิตผงปลาหมึกลดลงจากเดิม 163 เมตร เหลือ 72 เมตร และระยะทางการไหลของกระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรสลดลงจากเดิม 90 เมตร

College of Innovative Technology and Engineering

เหลือ 42 เมตร นอกจากนี้ยังแก้ปัญหาจุดตัดของเส้นทางการไหลของวัตถุดิบจากเดิม 28 จุด ลดลงเหลือ 3 จุด

คำสำคัญ: การออกแบบและวางผังโรงงาน,อุตสาหกรรมอาหาร,ความปลอดภัยของอาหาร

..... ลงนามที่ปรึกษาโครงงานวิศวกรรม

(อาจารย์บุญชัย แซ่สิ้ว)

CITE
College of Innovative Technology and Engineering

Project Title	GUIDELINES FOR DEVELOPING PLANT LAYOUT AND DESING FOR FOOD INDUSTRY
Author	Paphawadee Chamnina
	Attaporn Kaiarb
Project Advisor	Bunchai Sea-Sio
Department	Management and Logistics Engineering
Academic Year	2020

ABSTRACT

This project is conducted for the purpose of the appropriate plant layout design and improves crispy squid, Squid Seasoning Powder, and Coated Peanuts process from a case study factory. This project applies the systematic layout planning, good manufacturing practice (GMP), and hazard analysis critical control point (HACCP) to design Plant layout for food industry alternatives, under the British Retail Consortium (BRC) in respect of the production risk zone were also used to the appropriate plant layout alternatives by considering the factors such as the food allergen, materials handling distance and the number of cross-traffic points. The result shared that the best suitable layout is layout No. 3. Then more improvement the layout No. 3 with Plant layout for the food industry, reduce the risk of cross-contamination food allergen from 5 points to 0 points, materials handling distance in crispy squid process from 83 m. to 52 m., Squid Seasoning Powder from 163 m. to 72 m. and Coated Peanuts process from 90 m. to 42 m., number of cross-traffic points from 28 points to 3 points.

Keyword: Plant Layout and Desing, Food industry, food safety

Bunchai S. .....Advisor's Signature

(Mr. Bunchai Sea-Sio)

College of Innovative Technology and Engineering

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจากอาจารย์บุญชัย แซ่สิ้ว อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ที่ให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้จัดทำโครงงานได้ตระหนักถึงความตั้งใจและความทุ่มเทของอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ธนกฤต แก้วนุ้ย และดร.สมหญิง งามพรประเสริฐ ที่ได้สละเวลาให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะสำหรับการทำโครงงานฉบับนี้ นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ คณะผู้บริหาร ผู้จัดการและพนักงานของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการดำเนินงานเก็บข้อมูลต่างๆ ที่นำมาใช้ในโครงงานฉบับนี้

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำโครงงานหวังว่า โครงงานฉบับนี้จะมีประโยชน์ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ ให้แก่เหล่าคณาจารย์ที่ได้ประสาทวิชาจนทำให้ผลงานของโครงงานนี้ เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้จัดทำ และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ผู้จัดทำโครงงานขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียว และยินดีรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาโครงงานต่อไป

ปภาวดี ชำนินา

อัษฐพร ไกรอาบ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
บทที่	
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 วิธีการดำเนินโครงงาน	3
1.5 ประโยชน์ของโครงงาน	3
1.6 แผนงานจัดทำโครงงาน	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ข้อมูลสถิติการส่งออก	5
2.2 มาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (Good Manufacturing Practice)	6
2.3 ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (Analysis Critical Control Point)	10
2.4 อาหารก่อภูมิแพ้ (Food Allergens)	17
2.5 การวางผังโรงงาน (Plant Layout)	18
2.6 การวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning)	19
2.7 ข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (British Retail Consortium)	33
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงงาน	38
3.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัท	38
3.2 ขั้นตอนกระบวนการผลิต	39

College of Innovative Technology and Engineering

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	**หน้า**
3.3 การศึกษาการวางผังโรงงานในปัจจุบัน	42
3.4 วิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบันของทางโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา	52
3.5 แนวทางการแก้ไขปัญหา	53
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	56
4.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส	56
4.2 การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส	68
4.3 การพัฒนาและออกแบบผังโรงงานทางเลือกเพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา	81
4.4 สรุปผล	85
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	86
5.1 สรุปผลการศึกษา	86
5.2 ข้อเสนอแนะ	88
บรรณานุกรม	90
ประวัติผู้เขียน	93

College of Innovative Technology and Engineering

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ข้อมูลอาหารที่แต่ละประเทศระบุเป็นอาหารก่อภูมิแพ้..... 17

3.1 แผนภูมิการไหล (Flow Process Chart)ของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ..... 42

3.2 แผนภูมิการไหล (Flow Process Chart) ของกระบวนการผลิตผงปลาหมึก..... 44

3.3 แผนภูมิการไหล (Flow Process Chart) ของกระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส..... 47

3.4 ข้อมูลเครื่องจักรและเนื้อที่ของผังโรงงานปัจจุบัน..... 50

4.1 แผนภูมิกระบวนผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด 59

4.2 รหัสความสัมพันธ์..... 61

4.3 เหตุผลความสัมพันธ์..... 61

4.4 การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ..... 72

4.5 การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิตผงปลาหมึก..... 74

4.6 การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส..... 76

4.7 การกำหนดค่าวิกฤตกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ..... 78

4.8 การกำหนดค่าวิกฤตกระบวนการผลิตผงปลาหมึก..... 79

4.9 การกำหนดค่าวิกฤตกระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส..... 80

4.10 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบระยะทางการไหลของวัตถุดิบ จุดสัมผัส และจุดตัดของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรสหลังการปรับปรุง..... 85

5.1 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบระยะทางการไหลของวัตถุดิบ จุดสัมผัส และจุดตัดของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรสก่อนและหลังปรับปรุง..... 88

College of Innovative Technology and Engineering

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ระบบ (HACCP).....	11
2.2 การวิเคราะห์อันตราย (HA).....	13
2.3 การกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (CCP).....	13
2.4 การกำหนดค่าวิกฤติในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร.....	14
2.5 แบบฟอร์มของการตรวจติดตามจุด (CCP).....	15
2.6 แผนการเชิงปฏิบัติของการวางแผนผังโรงงานอย่างเป็นระบบ.....	20
2.7.1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมผลิตภัณฑ์ (P) และปริมาณ (Q)	23
2.7.2 แสดงความสัมพันธ์ P-Q ที่มีความสัมพันธ์แบบโค้งตื้น.....	24
2.7.3 แสดงความสัมพันธ์ P-Q ที่มีความสัมพันธ์แบบโค้งลึก.....	24
2.8.1 ภาพแสดงลักษณะที่ไม่ตัดกันของเส้นตรงในแนวตั้ง และเส้นตรงในแนวนอน.....	26
2.8.2 โครงสร้างของแผนภูมิกระบวนการผลิต.....	27
2.9.1 สัญลักษณ์ที่สำคัญเพื่อใช้เขียนแผนภูมิขบวนการผลิตตามมาตรฐาน (ASME).....	27
2.9.2 แผนภูมิการไหลของขบวนการผลิต (Flow Process Chart).....	28
2.10 แผนภาพการไหล (Flow Diagram).....	29
2.11 แผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม (The Relationship Chart).....	30
2.12.1 สัญลักษณ์และรหัสที่ใช้ในการประกอบเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรม.....	31
2.12.2 การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์.....	32
3.1 ขั้นตอนการผลิตปลากหมึกกรอบ.....	39
3.2 ขั้นตอนการผลิตผงปลาหมึก.....	40
3.3 ขั้นตอนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส.....	41

College of Innovative Technology and Engineering

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

3.4 แผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของกระบวนการผลิต ปลาหมึก ผง ปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส..... 49
3.5 แผนผังเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร..... 53
4.1 แผนภาพการไหลของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ,ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส..... 58
4.2 แผนภูมิความสัมพันธ์กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ..... 62
4.3 แผนภูมิความสัมพันธ์กระบวนการผลิตผงปลาหมึก..... 63
4.4 แผนภูมิความสัมพันธ์กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส..... 64
4.5 แผนภาพความสัมพันธ์กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ..... 66
4.6 แผนภาพความสัมพันธ์กระบวนการผลิตผงปลาหมึก..... 67
4.7 แผนภาพความสัมพันธ์กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส..... 68
4.8 แผนภูมิการผลิตปลาหมึกอบกรอบ..... 69
4.9 แผนภูมิการผลิตผงปลาหมึก..... 70
4.10 แผนภูมิการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส..... 71
4.11 ผังโรงงานทางเลือก ผังที่ 1..... 82
4.12 ผังโรงงานทางเลือก ผังที่ 2..... 83
4.13 ผังโรงงานทางเลือก ผังที่ 3..... 84
5.1 แผนผังเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร..... 87

College of Innovative Technology and Engineering

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมอาหาร ถือเป็นอุตสาหกรรมที่เป็นปัจจัยหลักต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ จากแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการบริโภค ซึ่งเกิดจากความ เปลี่ยนแปลงในสังคมโลก ส่งผลให้อาหารมีรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไปตามรูปแบบการใช้ชีวิต ของผู้บริโภคในกลุ่มต่าง ๆ มากขึ้น รวมทั้งจากจำนวนประชากรที่แนวโน้มเพิ่มขึ้น และความต้องการปริมาณอาหารที่เพิ่มขึ้น ทำให้อุตสาหกรรมอาหารสามารถเติบโตและสร้างตลาดใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งในมุมมองของอุตสาหกรรมที่เป็นห่วงโซ่ในระบบเศรษฐกิจภายในประเทศ พบว่ามีความเชื่อมโยงในภาคการเกษตร และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการแปรรูป เช่น อุตสาหกรรมอาหารแปรรูปที่ถือเป็นอุตสาหกรรมการส่งออกที่สำคัญของไทย มีขีดความสามารถทางการ แข่งขันในการส่งออกสูง โดยในปี 2561 ภาพรวมมูลค่าส่งออกอาหารแปรรูปไทยอยู่ที่ 35,822 ล้านเหรียญสหรัฐฯ นอกจากนั้นประเทศไทยนับเป็นผู้ส่งออกอาหาร แปรรูปรายใหญ่อันดับ 10 ของโลก โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ อาทิ กลุ่มประเทศอาเซียน สหรัฐอเมริกา และสหภาพยุโรป เป็นต้น (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2562)

จากการศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา พบว่าปัจจุบันโรงงานที่เป็นกรณีศึกษากำลังเตรียมแผนขยายตลาดไปยังประเทศแถบยุโรป ในส่วนของผลิตภัณฑ์ถั่ว ผงปลาหมึก และปลาหมึก ซึ่งการส่งออกอาหารแปรรูปนั้นจะถูกควบคุมดูแลโดยคณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Aliment Arius Commission) มีหน้าที่ในการกำกับดูแลผลิตภัณฑ์อาหาร ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล โดยปัจจุบันโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาพบปัญหาในด้าน Food Allergens ตามข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (British Retail Consortium; BRC) โดยในส่วนของกระบวนการผลิตคือสินค้าอาจก่อให้เกิดอาการแพ้และเป็นอันตรายถึงขั้นเสียชีวิต ซึ่งในปัจจุบันกระบวนการผลิตสินค้าทั้ง 2 ชนิดอยู่ภายใต้โรงงานผลิตเดียวกัน ไม่มีการแยกพื้นที่ในส่วนของกระบวนการผลิตออกจากกัน ทำให้ผลิตภัณฑ์อาจเกิดการปนเปื้อนกันได้ ผู้จัดทำโครงงานจึงมีแนวคิดในการพัฒนาโครงสร้างการออกแบบและวางผังโรงงานใหม่ โดยประยุกต์ใช้ความรู้ในส่วนของทฤษฎี การวาง

College of Innovative Technology and Engineering

ผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) และ (Hazard Analysis and Critical Control Point; HACCP) ซึ่งจะช่วยให้ได้รูปแบบผังโรงงานใหม่ที่เหมาะสมสำหรับ โรงงานที่เป็นกรณีศึกษาในกระบวนการผลิตถั่วและ ปลาหมึก ให้ได้ตามมาตราฐานที่กำหนดด้านอาหาร และมีประสิทธิภาพในการขนถ่ายสูงสุด เพื่อยกระดับคุณภาพของสินค้าให้ถูกต้องตามหลักมาตรฐานสากล และเพื่อเป็นแนวทางสำหรับโรงงานผลิตอาหารประเภทต่าง ๆ ที่สนใจ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรสในโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาเพื่อกำหนดความสัมพันธ์ในการออกแบบผังโรงงานใหม่

2. เพื่อประยุกต์ใช้ทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) และข้อกำหนด (Hazard Analysis Critical Control Point; HACCP) มาใช้ในการออกแบบผังโรงงานใหม่ให้สามารถใช้กับอุตสาหกรรมอาหารได้

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. ทำการศึกษากระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรสของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา รวมถึงหลักการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) และการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis Critical Control Point; HACCP) ในส่วนของขั้นตอนที่ 6 หลักการที่ 1 การวิเคราะห์อันตราย จนถึงขั้นตอนที่ 8 หลักการที่ 3การกำหนดค่าวิกฤติ

2. ทำการออกแบบแผนผังเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร โดยพัฒนาแนวคิดจากหลักการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) มาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (Good Manufacturing Practice; GMP) และข้อกำหนด (Hazard Analysis Critical Control Point; HACCP) มาประยุกต์ในการออกแบบ และวางผังอุตสาหกรรมอาหารภายใต้ข้อกำหนดตามมาตราฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (British Retail Consortium; BRC) ในส่วนของแนวทางการแบ่งพื้นที่ (Production Risk Zone)

3. ในการปรับปรุงการออกแบบ และการวางผังโรงงานจะพิจารณาจากปัจจัยด้าน Food Allergens ตามข้อกำหนดตามมาตราฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (British Retail Consortium; BRC) โดยการพิจารณาจะทำการเลือกผังโรงงานที่มี

College of Innovative Technology and Engineering

ระยะทางที่สั้นที่สุดในการไหลของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส เท่านั้น

1.4 วิธีการดำเนินโครงการ

1. ศึกษาหลักการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) และมาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (Good Manufacturing Practice; GMP) ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis Critical Control Point; HACCP) และตามข้อกำหนดมาตราฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (British Retail Consortium; BRC)

2. ศึกษาสภาพปัจจุบัน และวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และกำหนดวิธีการแก้ไข

4. ทำการออกแบบผังโรงงานใหม่ และเลือกผังโรงงานที่เหมาะสม

5. สรุปผลจากการที่ศึกษา และข้อเสนอแนะ

1.5 ประโยชน์ของโครงงาน

1. ทราบถึงความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบและวางผังโรงงาน ลดระยะทางการไหลของวัตถุดิบ ในกระบวนผลิตถั่ว ผงปลาหมึก และปลาหมึก

2. สามารถออกแบบขั้นตอนการวางผังโรงงานให้ถูกต้องตามหลัก GMP และ HACCP สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบ และวางผังโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

College of Innovative Technology and Engineering

1.6 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอน	เดือน (พศ.2562-2563)											
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ศึกษาหลักการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) และ ข้อกำหนด (Good Manufacturing Practice; GMP) กับ (Hazard Analysis Critical Control Point; HACCP)	↔	↔										
2	ศึกษาสภาพปัจจุบัน และวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น		↔	↔									
3	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และกำหนดวิธีการแก้ไข				↔	↔	↔						
4	ทำการออกแบบผังโรงงานใหม่และเลือกผังโรงงานที่เหมาะสม							↔	↔	↔	↔		
5	สรุปผลจากการที่ศึกษา และข้อเสนอแนะ											↔	↔

College of Innovative Technology and Engineering

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงงานนี้เป็นการศึกษาการออกแบบและวางผังสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ในโรงงานเป็นกรณีศึกษาที่มีผลิตภัณฑ์คือปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องคือ ข้อมูลสถิติการส่งออก มาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (Good Manufacturing Practice; GMP) ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (Analysis Critical Control Point; HACCP) อาหารก่อภูมิแพ้ (Food Allergens) การวางผังโรงงาน การวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) ข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (British Retail Consortium; BRC) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาพิจารณาร่วมกันเพื่อศึกษาการออกแบบและวางผังสำหรับอุตสาหกรรมอาหารที่เหมาะสม เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตอาหารที่ปลอดภัย สามารถสรุปสาระสำคัญจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังกล่าวได้ดังนี้

College of Innovative Technology and Engineering

2.1 ข้อมูลสถิติการส่งออก

(การค้าไทย, 2563) อุตสาหกรรมอาหารแปรรูปมีความสำคัญต่อการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์เนื่องจากผู้ผลิตสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการแปรรูป แปลงสภาพให้เป็นอาหารที่ผู้บริโภคต้องการได้ โดยข้อมูลการส่งออกของอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปในปี 2560-2561 อาหารแปรรูปจำพวกปลาหมึก แห้ง ใส่เกลือหรือแช่น้ำเกลือ รมควันแปรรูป ในปี 2560 มีมูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 268.6 ล้านบาท อัตราขยายตัวอยู่ที่ -7.63% ส่วนในปี 2561 มีมูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 355.8 ล้านบาท อัตราขยายตัวสูงถึง 32.48% และอาหารจำพวกถั่ว ธัญพืชในปี 2560 มีมูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 458.3 ล้านบาท อัตราขยายตัวอยู่ที่ 9.09% ส่วนในปี 2561 มีมูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 408.0 ล้านบาท อัตราขยายตัวลดลงที่ -10.97% แต่แนวโน้มอุตสาหกรรมแปรรูปของไทย 2562 ถึง 2564 มีแนวโน้มเติบโตอย่างค่อยเป็นค่อยไป ภาพลักษณ์ของสินค้าอาหารทะเลของไทยที่ปรับดีขึ้นทำให้ช่วยลดอุปสรรคในการขยายตลาดส่งออก ประเมินมูลค่าส่งออกอาหารทะเลแปรรูปจะเติบโตในอัตราเฉลี่ย 1-2% ต่อปี มีปัจจัยที่ยังคงสนับสนุนการเติบโต คือความต้องการสินค้าปศุสัตว์แปรรูปจากประเทศคู่ค้าหลักที่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ดี เทรนด์การดูแลรักษาสุขภาพของผู้คนในยุคปัจจุบัน

โดยหันมาเลือกบริโภคอาหารที่มีคุณภาพ ปลอดภัยต่อสุขภาพ และความน่าเชื่อถือจากผลิตภัณฑ์

2.2 มาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (Good Manufacturing Practice; GMP)

(หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหา, 2558) มาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์หรือข้อกำหนดขั้นพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตและควบคุม ทำให้สามารถผลิตอาหารได้อย่างปลอดภัย โดยเน้นการป้องกันและขจัดความเสี่ยงที่อาจทำให้อาหารเป็นพิษ และก่อให้เกิดอันตรายหรือความไม่ปลอดภัยแก่ผู้บริโภคโดยครอบคลุมปัจจัยทุกด้านที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่โครงสร้างอาคารขั้นพื้นฐาน ระบบการผลิตที่ดีกระบวนการผลิตที่มีความปลอดภัยและมีคุณภาพได้มาตรฐานทุกขั้นตอน นับตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการผลิต ระบบควบคุม บันทึกข้อมูล ตรวจสอบและติดตามผลคุณภาพผลิตภัณฑ์เพื่อให้ถึงมือผู้บริโภคอย่างมั่นใจ GMP ถือเป็นระบบประกันคุณภาพพื้นฐานก่อนที่จะนำไปสู่ระบบประกันคุณภาพอื่น ๆที่สูงกว่าต่อไป เช่น (Hazards Analysis and Critical Control Points; HACCP) และ ISO 9000 ตามมาตรฐานสากลของหน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศที่เรียกว่า คณะกรรมาธิการโครงการมาตรฐานอาหาร (Codex Aliment Arius Commission; FAO WHO)

ในปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของไทยได้นำหลักเกณฑ์ GMP มาบังคับใช้เป็นกฎหมาย โดยที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 24 กรกฎาคม 2544 เป็นต้นมา โดยที่ข้อกำหนดตามประกาศฯ (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 ได้มีการประยุกต์มาหลักเกณฑ์ GMP สากลมาใช้ โดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้ผลิตในประเทศไทย ซึ่งมีข้อจำกัดด้านความรู้ เงินทุน และเวลา เพื่อให้ผู้ผลิตทุกระดับ โดยเฉพาะขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีจำนวนมากสามารถปรับปรุงและปฏิบัติได้ตามเกณฑ์

2.2.1 ประเภทของ GMP ตามกฎหมายแบ่งออกได้ 2 ประเภทดังนี้

2.2.1.1 ข้อกำหนดทั่วไป หรือ General GMP เป็นหลักเกณฑ์ที่นำไปใช้ปฏิบัติสำหรับอาหารทุกประเภท

2.2.1.2 ข้อกำหนดเฉพาะผลิตภัณฑ์ หรือ Specific GMP เป็นข้อกำหนดที่เพิ่มเติมจาก GMP ทั่วไปเพื่อมุ่งเน้นในเรื่องความเสี่ยง และความปลอดภัยของแต่ละผลิตภัณฑ์อาหารเฉพาะมากยิ่งขึ้น

2.2.2 ข้อกำหนดทั่วไป หรือ General GMP

2.2.2.1 สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต ต้องอยู่ในที่ที่ไม่ก่อเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดยที่สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบจะต้องสะอาด หลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมที่มีโอกาส

College of Innovative Technology and Engineering

ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับอาหาร เช่นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แมลง กองขยะ คอกปศุสัตว์ บริเวณที่มีฝุ่นมากบริเวณนำท่วมถึง หรือน้ำขังแฉะสกปรก และไม่ควรใกล้แหล่งมีพิษ หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ ผู้ผลิตจะต้องมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่บริเวณผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2.2 อาคารผลิตต้องมีขนาดที่เหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างที่ง่ายแก่การบำรุงสภาพรักษาความสะอาด และมีความสะดวกในการปฏิบัติงานโดยเฉพาะบริเวณที่ผลิตควรมีการออกแบบและจัดสรรพื้นที่เพื่อการใช้งานให้เหมาะสมดังนี้

1. ต้องแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัยหรือที่ผลิตยาเครื่องสำอาง และวัตถุมีพิษ

2. จัดให้มีพื้นที่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการผลิตและแบ่งแยกพื้นที่ให้เป็นสัดส่วน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้ามจากวัตถุดิบสู่ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

3.ไม่มีควรมีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว หรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณผลิต

4. บริเวณเก็บวัตถุดิบ ภาชนะบรรจุ และสารเคมีต้องเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกันมีชั้นหรือยกพื้นสูงเพื่อจัดวางอย่างเพียงพอ และไม่วางชิดผนัง พื้น ฝาผนัง และเพดาน ต้องทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง ทนทานไม่ชำรุด ผิวเรียบ ไม่ดูดซับน้ำ พื้นมีความลาดเอียงสู่ทางระบายน้ำ และมีการระบายน้ำได้ดี ระบบระบายอากาศและแสงสว่าง

5. ควรมีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ เพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากความชื้นหรือฝนละอองจากการผลิต

6. ควรจัดการให้มีแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน การติดตั้งหลอดไฟ ควรมีฝาครอบได้หลอดไฟ เพื่อป้องกันไม่ให้เศษแก้วจากหลอดไฟ ตกลงสู่อาหารที่กำลังผลิตหรือขนส่ง การป้องกันสัตว์และแมลง

7. สำหรับช่องเปิดเข้าสู่อาคาร เช่นหน้าต่าง ช่องระบายอากาศ ควรมีการติดตั้งมุ่งลวดหรือ ตาข่าย และทางเข้าออกอาคารผลิตควรมีประตูทั้งด้านบนและด้านล่าง เพื่อป้องกันสัตว์และแมลงเข้าสู่อาคารผลิต

2.2.2.3 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

1. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหาร ทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัส และรอยเชื่อมเรียบ เพื่อง่ายในการทำความสะอาด ไม่กัดกร่อน และไม่ควรทำด้วยไม้ (เนื่องจากไม้จะเกิดการเปียกชื้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา)

College of Innovative Technology and Engineering

2. จำนวนเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ ต้องมีอย่างเพียงพอ และเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานในแต่ละประเภท เพื่อไม่ให้เกิดการล่าช้าในการผลิต อันอาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตจนทำให้อาหารเน่าเสียได้ การแบ่งประเภทของภาชนะที่ใช้ควรแยกภาชนะสำหรับใส่อาหาร ใส่ขยะหรือของเสีย สารเคมีและสิ่งที่ไม่ใช่อาหารออกจากกันอย่างชัดเจน

3. การจัดเก็บ อุปกรณ์ที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้วควรแยกเก็บเป็นสัดส่วนอยู่ในสภาพที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้มีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนจากฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกต่าง ๆ

4. การออกแบบและการติดตั้ง ต้องคำนึงถึงการป้องกันการปนเปื้อนและใช้งานได้สะดวก

5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้ความร้อนควรสามารถเพิ่มหรือลดอุณหภูมิได้ตามต้องการและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิที่มีความเที่ยงตรงด้วย

6. ไม่วางเครื่องจักรติดกับผนัง เพื่อให้ง่ายในการทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึงและสะดวกต่อการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

7.โ ต๊ะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตต้องมีความสูงที่เหมาะสม2.2.3 การควบคุมกระบวนการผลิต

2.2.3.1 วัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ

1. คัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดตามความจำเป็นและเก็บรักษาภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อนได้

2. ควรจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เพื่อสามารถนำวัตถุดิบที่ได้รับก่อนไปใช้ได้ตามลำดับก่อนหลัง

3. หากจำเป็นต้องเก็บวัตถุดิบที่เน่าเสียง่ายเป็นเวลานานเกิน 4 ชั่วโมง ควรเก็บไว้ในที่เย็นเพื่อป้องกันการเสื่อมเสีย น้ำ น้ำแข็ง และไอน้ำที่สัมผัสกับอาหาร

4. ต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข และควรนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ

5. หากมีการนำน้ำกลับมาใช้ซ้ำ ควรมีมาตรการควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และเกิดการปนเปื้อนเข้าสู่วัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ เช่น มีการเปลี่ยนน้ำที่ใช้แช่ หรือล้างวัตถุดิบตามความเหมาะสมหรือไม่เกิน 4 ชั่วโมง

2.2.3.2 การผลิต การเก็บรักษา การขนย้าย และขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร

1. ต้องดำเนินการภายใต้การควบคุมสภาวะที่ป้องกันการเสื่อมสลายของอาหารและภาชนะบรรจุอย่างเหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น เป็นต้น และต้องถูกสุขลักษณะเพื่อป้องกันการปนเปื้อน

College of Innovative Technology and Engineering

2. หากมีการใช้สารเคมีเติมลงไปในอาหาร จะต้องควบคุมปริมาณสารเคมีไม่ให้เกินกว่าที่กฎหมายกำหนด

3. การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการผลิตอาหาร เนื่องจากอุณหภูมิและเวลามีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหาร ทั้งที่ก่อให้เกิดโรคและทำให้อาหารเสื่อมเสีย ดังนั้นจึงต้องพิจารณาในทุกขั้นตอน โดยเฉพาะขั้นตอนการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อการทำให้เย็น การแปรรูปในกระบวนการผลิตและการเก็บรักษา เช่น น้ำมะพร้าวในภาชนะปิดสนิทต้องฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที และเก็บในที่เย็น 5 องศาเซลเซียส

4. การบันทึกและรายงานผล โดยเฉพาะในเรื่องผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ชนิดและปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งวันเดือนปีที่ผลิต โดยให้เก็บบันทึกและรายงานไว้อย่างน้อย 2 ปี เพื่อเป็นข้อมูลตรวจสอบย้อนกลับได้ในกรณีที่เกิดปัญหา

2.2.3.3 การสุขาภิบาลเป็นเกณฑ์สำหรับสิ่งที่อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานทั้งหลาย เช่น น้ำใช้ ห้องน้ำห้องส้วม อ่างล้างมือ การป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง ระบบกำจัดขยะมูลฝอยและทางระบายน้ำทิ้ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยเสริมให้สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต และการควบคุมกระบวนการผลิตให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

1. น้ำที่ใช้ภายในโรงงาน ต้องเป็นน้ำสะอาด มีการปรับคุณภาพน้ำตามความจำเป็น น้ำที่ใช้ล้างพื้นโต๊ะ หรือเครื่องมือ ควรมีการฆ่าเชื้อโดยการเติมคลอรีน

2. อ่างล้างมือหน้าทางเข้าบริเวณผลิต ต้องมีจำนวนเพียงพอ มีสบู่เหลวสำหรับล้างมือ และน้ำยาฆ่าเชื้อมือกรณีที่จำเป็นรวมทั้งมีอุปกรณ์ทำให้มือแห้งอย่างถูกสุขลักษณะ เช่น กระดาษ ที่เปาลมร้อน และจัดให้มีอ่างล้างมือในบริเวณผลิตตามความเหมาะสม

3. ห้องน้ำ ห้องส้วม และอ่างล้างมือหน้าห้องส้วม ต้องสะอาดถูกสุขลักษณะ มีการติดตั้งอ่างล้างมือและสบู่เหลว อุปกรณ์ทำให้มือแห้งต้องแยกจากบริเวณที่ผลิต หรือไม่เปิดสู่บริเวณผลิตโดยตรง และต้องมีจำนวนเพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

4. การป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง มีมาตรการป้องกันกำจัดหนู แมลง และสัตว์พาหะอื่น ๆ เช่นการวางกับดักหรือกาวดักหนูแมลงสาบ เป็นต้น นอกจากนี้หากมีการใช้สารฆ่าแมลงในบริเวณผลิต จะต้องคำนึงถึงโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดการเปื้อนในอาหารด้วย

5. ระบบกำจัดขยะมูลฝอย จัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่มีฝาปิดในจำนวนที่เพียงพอและเหมาะสม และมีระบบกำจัดขยะออกจากสถานที่ผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต

College of Innovative Technology and Engineering

6. ทางระบายน้ำทิ้ง ต้องมีอุปกรณ์ดักเศษอาหารอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการอุดตัน และการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตอาหาร หรือดักสัตว์พาหะที่อาจเข้าสู่บริเวณผลิต

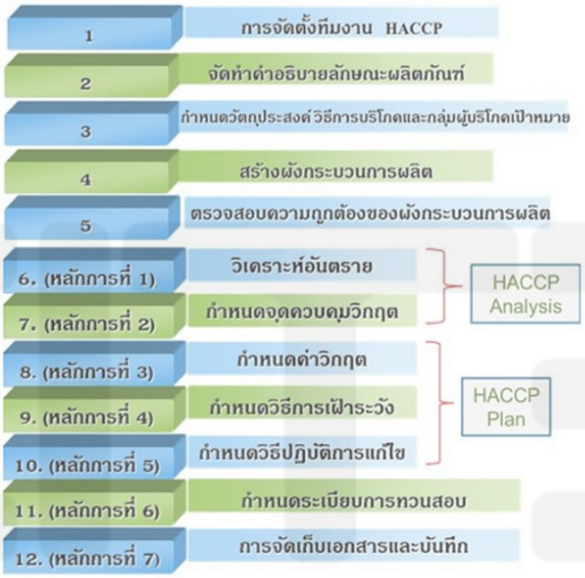
2.2.3.4 การบำรุงรักษา และการทำความสะอาดตัวอาคารสถานที่ผลิต ต้องทำความสะอาดและรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด ถูกสุขลักษณะสม่ำเสมอเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต ต้องทำความสะอาด ดูแล และเก็บรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาดทั้งก่อนและหลังการผลิต สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องมือ เครื่องจักรต่าง ๆ ที่อาจเป็นแหล่งสะสมจุลินทรีย์หรือก่อให้เกิดการปนเปื้อนในอาหารหลังจากการทำความสะอาดที่เหมาะสมและเพียงพอแล้ว ควรมีการฆ่าเชื้อเครื่องมืออุปกรณ์ที่สัมผัสอาหารก่อนการใช้งานด้วย การลำเลียงเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว ควรทำในสภาพที่ป้องกันการปนเปื้อน

2.3 ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (Analysis Critical Control Point; HACCP)

(ปรียา วิบูลย์เศรษฐ์ และวราภา มหากาญจนกุล, 2554) HACCP คือระบบที่ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาจากสาเหตุ เป็นระบบที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ประกอบกับการพิจารณาสาเหตุและวิเคราะห์อันตรายที่จะเกิดขึ้นโดยกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขตลอดขั้นตอนการผลิตภัณฑ์อาหาร ครอบคลุมตั้งแต่วัตถุดิบกระบวนการผลิต การขนส่ง จนกระทั่งส่งถึงมือ สำหรับแนวความคิดในการใช้ระบบ HACCP ได้พัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1959เพื่อรับประกันความปลอดภัยของอาหาร ระบบนี้เกิดขึ้นครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยความร่วมมือของบริษัท Pillsbury องค์การ NASA (National Aero nation & Space Agency) และห้องปฏิบัติการ Natick ของกองทัพสหรัฐอเมริกาและเริ่มจัดทำเป็นเอกสาร ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1989 และปรับปรุงในปี ค.ศ. 1992 และในปี ค.ศ.1993 Codex ได้แนะนำให้มีการใช้แนวทางปฏิบัติระบบ HACCP ในการประชุมครั้งที่ 20 ของโครงการความร่วมมือของ FAO/WHO Codex ซึ่งได้รับการยอมรับ จนในที่สุดระบบ HACCP นี้ก็ผ่านการรับรองจาก Codex Alimentarius Commission ซึ่งเป็นองค์กรมาตรฐานอาหารสากล

การจัดทำระบบ HACCP เกี่ยวข้องกับการควบคุมปัจจัยต่าง ๆที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบกับวัตถุดิบกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ การที่จะประยุกต์ใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับความมุ่งมั่นและการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร รวมถึงความร่วมมือของฝ่ายต่าง ๆ ในองค์กร นอกจากนั้นองค์กรควรมีการจัดทำระบบพื้นฐานเกี่ยวกับสุขลักษณะโรงงานเสียก่อน โดยมีแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดทำระบบ HACCP มีทั้งหมด 12 ขั้นตอน ซึ่งเรียกว่า ลำดับ

ขั้นตอนสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP (Logic Sequence for Application of HACCP) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนแรกในการเตรียมการ เพื่อนำเข้าสู่หลักการของระบบ HACCP อีก 7 ประการต่อไปดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ระบบ (HACCP)

ที่มา: http://www.bigq.co.th/iso_detail.php?id=275

College of Innovative Technology and Engineering

จากภาพที่ 2.1 แสดงถึงขั้นตอน และหลักการในการเตรียมความพร้อมในการจัดทำระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (Analysis Critical Control Point; HACCP) โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน และ 7 หลักการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมพื้นฐาน ในการพัฒนาระบบ HACCP มี 5 ขั้นตอนดังนี้

2.3.1.1 จัดตั้งคณะทำงานเพื่อพัฒนาระบบ HACCP ประกอบด้วยบุคลากรจากหลายฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต ควรมีประสบการณ์หรือความรู้ เกี่ยวกับระบบ HACCP เป็นผู้ที่มีอำนาจบริหารงานจากแผนกต่าง ๆ ทั้งฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายผลิต ฝ่ายสุขาภิบาลโรงงาน และฝ่ายห้องปฏิบัติการ

2.3.1.2 อธิบายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ คณะทำงานต้องเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์ บรรยายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์รวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสุขอนามัยและความปลอดภัยของอาหาร เช่น ลักษณะการจัดจำหน่าย ผลิตภัณฑ์อาหารนั้นจำหน่ายแก่บุคคลทั่วไป หรือเพื่อเด็กทารก หรือ

ผู้สูงอายุ เป็นต้น สำหรับการบรรยายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์อาหารนั้นจะช่วยให้คณะทำงานสามารถบ่งชี้ถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ง่ายขึ้น

2.3.1.3 สร้างวัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และกลุ่มผู้บริโภค การระบุการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ ควรคำนึงถึงผู้บริโภคเป็นสำคัญ โดยควรระบุรายละเอียดต่าง ๆ เช่นสถานที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายและวิธีที่ควรปฏิบัติของผู้บริโภค

2.3.1.4 จัดทำแผนภูมิการผลิต เพื่อระบุอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนรวมถึงการกำหนดจุด CCP เพื่อควบคุมขั้นตอนที่สำคัญ แผนภูมิการผลิตที่ดีควรมีรายละเอียดที่ชัดเจนครอบคลุมทุกขั้นตอน ไม่ควรซับซ้อน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าใจกระบวนการได้ง่ายขึ้น

2.3.1.5 ตรวจสอบความถูกต้องของแผนภูมิการผลิต คณะทำงานต้องดำเนินการทวนสอบความถูกต้องของแผนภูมิการผลิตกับแผนภูมิการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจริง เพื่อยืนยันความถูกต้องของขั้นตอนต่าง ๆ ว่าทุกขั้นตอนทการผลิตถูกระบุลงไปอย่างครบถ้วนในแผนภูมิการผลิตของระบบ HACCP

2.3.2 หลักการของระบบ HACCP ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.2.1 การวิเคราะห์อันตราย (Hazard; HA) เป็นการระบุอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต ตั้งแต่เริ่มรับวัตถุดิบเข้ากระบวนการ การผลิตหรือแปรรูป จนส่งถึงมือผู้บริโภค ซึ่งอันตรายเหล่านี้อาจทำให้ผู้บริโภคเสี่ยงต่อปัญหาด้านสุขภาพหรือเสียชีวิตได้ การประเมินอันตรายที่พบในอาหารปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. อันตรายทางชีวภาพ (Biological Hazards) เป็นอันตรายที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต ส่วนใหญ่เกิดจากจุลินทรีย์ ปรสิต (Parasite) และไวรัส (Virus)

2. อันตรายทางเคมี (Chemical Hazards) เป็นอันตรายที่เกิดจากสารเคมีที่ปนเปื้อนมากับดินน้ำ สิ่งแวดล้อม หรือปนเปื้อนมาจากกิจกรรมทางการเกษตร หรือสารเคมีที่เติมลงไปเพื่อช่วยในกรรมวิธีผลิต

3. อันตรายทางกายภาพ (Physical hazards) เป็นอัตรายที่มาจากวัสดุแปลกปลอมที่มาจากกระบวนการการผลิตอาหาร เช่น เศษแก้ว เศษไม้ พลาสติก หิน โลหะ และอื่น ๆ ที่ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

College of Innovative Technology and Engineering

วัตถุดิบและส่วนผสม/ขั้นตอนการแปรรูป (Ingredient/Processing Step)	อันตราย (Potential Hazard Introduced or Controlled)	อันตรายนี้สำคัญหรือไม่? (Is the Potential Hazard Significant?)	การตัดสินว่าเป็นอันตรายสำคัญหรือไม่ (Justification for Inclusion or Exclusion as a Significant Hazard)	มาตรการควบคุมอันตรายสำคัญ (Preventive Measures of the Significant Hazards)
การตรวจจับโลหะ (Metal Detection)	ชีวภาพ (Biological)	-	-	-
	เคมี (Chemical)	-	-	-
	กายภาพ (Physical) สิ่งแปลกปลอม,โลหะ	ใช่	การปนเปื้อนจากวัตถุดิบและจากการสึกกร่อนหรือแตกหักจากอุปกรณ์และเครื่องมือ	การใช้ระบบที่ตรวจจับและคัดเลือกโลหะออกได้

ภาพที่ 2.2 การวิเคราะห์อันตราย (HA)

ที่มา: HACCP การประกันความปลอดภัยของอาหาร, 2554

2.3.2.2 การกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (Critical Control Point; CCP) เป็นการกำหนดจุดเพื่อควบคุม ป้องกันหรือขจัดอันตราย เพื่อความปลอดภัยของอาหาร ในกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญหรือใชผังการตัดสินใจ (CCP decision tree) ช่วยในวิเคราะห์และกำหนดจุด CCP โดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1. ระบุขั้นตอนกระบวนการผลิต
2. ประเมินอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการ
3. วิเคราะห์แต่ละกระบวนการว่าเป็นจุดวิกฤติโดยใช้ผังตัดสินใจ

ขั้นตอนการผลิต / วัตถุดิบ	อันตราย	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP
การรับกุ้งสด	Salmonella E.coli	YES	NO	YES	YES	NO
การรับกุ้งแช่แข็ง	แบคทีเรียชนิดเป็นพิษ	YES	NO	YES	YES	NO
การต้มกุ้ง	แบคทีเรียชนิดพิเศษ	YES	YES	-	-	YES
การรับปลาทูน่า	Clostridium botulinum	YES	NO	YES	YES	NO
การรับปลาทูน่า	histamine	YES	NO	YES	NO	YES
การปิดฝากระป๋อง	แบคทีเรียชนิดเป็นพิษ	YES	YES	-	-	YES
การฆ่าเชื้อใน retort	Clostridium botulinum	YES	YES	-	-	YES
การทำให้เย็น	แบคทีเรียชนิดเป็นพิษ	YES	NO	-		NO

ภาพที่ 2.3 การกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (CCP)

ที่มา: HACCP การประกันความปลอดภัยของอาหาร, 2554

College of Innovative Technology and Engineering

2.3.2.3 การกำหนดค่าวิกฤติ (Critical limit; CL) เป็นการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ควบคุมจุด CCP ในกระบวนการผลิตอาหาร เช่น การกำหนดอุณหภูมิ เวลา ค่าpH เป็นต้น ในการกำหนดเกณฑ์ต้องอาศัยประสบการณ์ของคณะทำงาน หรือผู้เชี่ยวชาญ โดยต้องอ้างอิงเกณฑ์ที่กำหนดจากข้อกฎหมายข้อกำหนดของลูกค้า หรืออ้างอิงตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญควรเป็นเกณฑ์ที่สามารถติดตามและตรวจสอบได้สะดวก รู้ผลได้เร็วและมีความแม่นยำสูง

ขั้นตอน / อันตราย	ค่า CL
การหมักแหนม , Salmonella	pH < 4.5
การต้มกุ้ง , V. parahaemolyticus	อุณหภูมิภายในของตัวกุ้ง > 70 องศา
เครื่องตักจับโลหะ , ชิ้นโลหะ	ไม่พบเศษโลหะ (Fe) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 1.0 ม.ม.
การพาสเจอไรส์ , Campylobacter	อุณหภูมิ 72 องศา 15 นาที
ปริมาณ histamine ในวัตถุดิบ ปลาทูน่า , histamine	ไม่เกิน 50 ppm
การอบเนื้อ , E. coli 0157: H7	อุณหภูมิกึ่งกลางของชิ้นเนื้อ > 75 องศา

College of Innovative Technology and Engineering

ภาพที่ 2.4 การกำหนดค่าวิกฤติในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร
ที่มา: HACCP การประกันความปลอดภัยของอาหาร, 2554

2.3.2.4 การกำหนดการตรวจติดตามการควบคุมจุดวิกฤติ เป็นการกำหนดระบบการเฝ้าระวังจุดวิกฤต โดยการกำหนดแผนเฝ้าระวัง ทำการสังเกตุและตรวจวัดค่าต่าง ๆ เพื่อควบคุมจุดวิกฤติให้อยู่ภายในเกณฑ์ควบคุมที่กำหนด เพื่อให้บันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้องสำหรับใช้ในขั้นตอนการทวนสอบต่อไป โดยคณะทำงานต้องวางแผนให้ครอบคลุมถึงสิ่งที่จะทำการตรวจติดตาม วิธีการติดตาม ค่าจำกัดวิกฤต มาตรการควบคุม ความถี่ในการติดตาม และผู้ตรวจสอบ เป็นต้น ซึ่งวิธีการตรวจติดตามนั้นจะใช้หลักการตอบคำถามโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ตรวจติดตามอะไร (what) การตรวจติดตามค่าวิกฤติโดยตรวจวัดค่าคุณลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หรือของกระบวนการ

2. ตรวจติดตามอย่างไร (how) การตรวจติดตามโดยใช้การวัดค่าทางเคมีและทางกายภาพ หรือการประเมินค่าทางประสาทสัมผัส เช่น การดมกลิ่น เป็นต้น

3. ความถี่ของการตรวจติดตาม (when) สามารถทำได้ทั้งแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องการตรวจติดตามแบบต่อเนื่อง มักใช้เครื่องวัด ส่วน การตรวจติดตามแบบต่อเนื่อง จะใช้วิธีการจดบันทึกที่ ทำการตรวจติดตามผลเป็นระยะ

4. บุคคลผู้ตรวจติดตาม (who) บุคคลที่ทำการตรวจติดตามควรเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการทำงานและเข้าใจถึงความสำคัญของหน้าที่ และวิธีการในการตรวจติดตาม นอกจากนั้นควรเป็นบุคคลที่สามารถแก้ไขสถานะการณ์เฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสมรวดเร็ว

CCP	CL	การตรวจติดตาม			
		what	how	when	who
น้ำนมดิบ					
การรับกุ้งสด					
การหมักแหนม					
การพาสเจอไรส์					

College of Innovative Technology and Engineering

ภาพที่ 2.5 แบบฟอร์มของการตรวจติดตามจุด (CCP)

ที่มา: HACCP การประกันความปลอดภัยของอาหาร, 2554

2.3.2.5 การกำหนดวิธีการแก้ไขเมื่อมีการเบี่ยงเบนเกิดขึ้น เป็นการกำหนดวิธีการแก้ไขเมื่อเกิดการเบี่ยงเบนของค่าวิกฤติ ซึ่งผู้ตรวจติดตามต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาและปรับการผลิตเข้าสู่ภาวะปกติหรือให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยอาศัยแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังนี้

1.แนวทางการแก้ไขในส่วนของกระบวนการผลิต เช่น การแจ้งผู้มีอำนาจตัดสินใจแก้ไข, การปรับการผลิตหรือหยุดสายการผลิตเพื่อให้ฝ่ายซ่อมบำรุงมาตรวจสอบแก้ไข เป็นต้น

2.แนวทางการแก้ไขในส่วนของผลิตภัณฑ์ เช่น การแยกและกักผลิตภัณฑ์ที่สงสัยว่า มีปัญหาไว้ต่างหาก, การผลิตใหม่ หรือการทำลายผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาทิ้ง เป็นต้น

2.3.2.6 การทวนสอบระบบ HACCP เป็นการตรวจและประเมินประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้ ระบบ HACCP ว่าดำเนินการได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพตรงตามแผนที่ว่างไว้อย่างถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ โดยขั้นตอนการตรวจประเมินแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1.การตรวจประเมินภายใน (Internal Audit) เป็นการตรวจประเมินแผน HACCP โดย บุคคลที่ได้รับมอบหมาย ภายในโรงงาน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของแผนและตรวจหาข้อบกพร่อง เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงระบบ HACCP ต่อไป

2.การตรวจประเมินภายนอก (External Audit) เป็นการตรวจประเมินภายนอกโดยหน่วยงานที่ของภาครัฐและเอกชน หรือจากลูกค้า เพื่อยืนยันว่าระบบ HACCP ที่จัดทำขึ้นนั้นได้ดำเนินการตรวจติดตามอย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มความหน้าเชื่อถือให้กับโรงงาน โดยรายละเอียดแผนการทวนสอบกิจกรรมประกอบด้วย 4 ข้อ ดังนี้

1.การทวนสอบระบบโปรแกรมพื้นฐานต่าง ๆ (GMP) เช่น แผนการทำความสะอาด และแผนการควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล (การล้างมือ) เป็นต้น

2.การทวนสอบความถูกต้องและสภาพความใช้ได้ของระบบ HACCP เพื่อเป็นการประเมินว่าการจัดทำแผน HACCP สำหรับผลิตภัณฑ์นั้นยังมีประสิทธิภาพอยู่ การทวนสอบนี้เป็นการตรวจสอบโดยอาศัยหลักการด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งควรพิจารณาให้ครบถ้วนทุกจุดของ CCP

3. การทวนสอบโดยการตรวจติดตามภายใน (Internal Audit)

4. การส่งผลิตภัณฑ์ตรวจสอบภายนอก (Finish Product Testing)

2.3.2.7 การกำหนดวิธีจัดทำเอกสารและการจัดเก็บบันทึกข้อมูล ในส่วนของเอกสารและการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ HACCP ควรมีระบบการจัดทำและควบคุมการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งการบันทึกข้อมูลสามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภทดังนี้

1.เอกสารสนับสนุนการพัฒนาแผน HACCP เป็นเอกสารสเกี่ยวข้องในระบบ HACC รวมถึงเอกสารข้อมูลต่าง ๆที่ใช้ในการพัฒนาแผน HACCP เช่น การวิเคราะห์อันตราย การกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม การกำหนดค่าวิกฤติ เป็นต้น ซึ่งควรมีข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับอ้างอิงได้

2.การบันทึกข้อมูลการตรวจติดตามจุด CCP บันทึกข้อมูลการตรวจติดตามที่เป็นประโยชน์ เพื่อสนับสนุนการควบคุมค่าวิกฤติที่จุด CCP ว่าสามารถดำเนินการไปตามแผน HACCP ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การบันทึกข้อมูลการแก้ไขการเบี่ยงเบน การบันทึกข้อมูลในการแก้ไขการเบี่ยงเบน ควรระบุรุ่นและผลิตภัณฑ์ที่เกิดการเบี่ยงเบนรวมถึงจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับผลกระทบ พร้อมลงชื่อกำกับของผู้รับผิดชอบในการแก้ไขการเบี่ยงเบนในครั้งนั้น

4.กิจกรรมการทวนสอบ เป็นการบันทึกข้อมูลในการทวนสอบระบบ HACCP รวมถึงผลของการวิเคราะห์อัตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ ผมการทดสอบความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ พร้อมระบุชื่อผู้ทำการทวนสอบ วัน เวลา และสถานที่ ในทุกครั้งที่ทำการทวนสอบ

College of Innovative Technology and Engineering

2.4 อาหารก่อภูมิแพ้ (Food Allergens)

(กนกภรณ์ ชูขวัญชาญณรงค์, 2558) ปัจจุบันการระบุอาหารก่อภูมิแพ้บนฉลาก สินค้ามีความสำคัญต่อผู้บริโภคมากขึ้น เนื่องจากอาหารในปัจจุบันมีส่วนผสมที่มีความหลากหลายมากขึ้น อาจมีส่วนผสมของอาหารก่อภูมิแพ้ร่วมด้วย ผู้บริโภค รวมทั้งภาครัฐของประเทศต่าง ๆ จึงหันมาให้ความสนใจในการควบคุม รวมทั้งออกกฎระเบียบขึ้นสำหรับการให้ข้อมูลบนฉลากแก่ผู้บริโภคให้สามารถเลือกซื้ออาหารที่ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ต่อสุขภาพของตนเอง

Allergens หมายถึงสารก่อภูมิแพ้สารอาหาร (nutrient) ที่ก่อให้เกิดภูมิแพ้มักเป็นสารอาหารประเภทโปรตีนที่ทนต่อความร้อน ทนต่อการย่อยในระบบทางเดินอาหาร เช่น การย่อยด้วยกรดในกระเพาะอาหาร และเอนไซม์ในลำไส้เล็ก การแพ้อาหาร 90% มีสาเหตุมาจากอาหาร 8 อย่างดังนี้ 1.ไข่ 2.นม 3.ถั่วลิสง 4.สัตว์น้ำจำพวกมีเปลือก เช่น ปลาหมึก หอย กุ้ง ปู เป็นต้น 5.ปลา 6.ข้าวสาลี 7.ถั่วเหลือง และ8. Tree nut เช่น ถั่ว อัลมอนต์ เม็ดมะม่วงหิมพานต์ และวอลนัท

ตารางที่2.1 ข้อมูลอาหารที่แต่ละประเทศระบุเป็นอาหารก่อภูมิแพ้โดยต้องระบุบนฉลากผลิตภัณฑ์

อาหารก่อภูมิแพ้	FAO/ WHO	ออสเตรเลีย /นิวซีแลนด์	แคนาดา	สหภาพยุโรป	ญี่ปุ่น	ไทย
ธัญพืชที่มีกลูเตน (ข้าวสาลี ไรย์ บาร์เลย์ โอ๊ตสเปลท์ สายผสม)	✔	✔	✔ *ข้าวสาลี / ข้าวทริทิเคลี	✔	✔	✔
นมและผลิตภัณฑ์		✔	✔	✔ *แลกโตส	✔	✔
กุ้ง กั้ง ปู และผลิตภัณฑ์	✔	✔	✔	✔ *สัตว์น้ำอื่นๆ	✔	✔
หอยและผลิตภัณฑ์ (mollusk and mollusk product)		✔	✔	✔		
ปลาและผลิตภัณฑ์	✔	✔	✔	✔		✔
ถั่วลิสง ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Sulphite ≥ 10 ppm	✔	✔		✔		✔
ถั่วชนิด treenuts และผลิตภัณฑ์	✔	✔	✔	✔		✔

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

อาหารก่อภูมิแพ้	FAO/ WHO	ออสเตรเลีย /นิวซีแลนด์	แคนาดา	สหภาพยุโรป	ญี่ปุ่น	ไทย
งาและผลิตภัณฑ์		✔	✔	✔		
ไข่	✔		✔	✔	✔	✔
เมล็ดมัสตาร์ด			✔	✔		
ถั่วลูพิน				✔		
ขึ้นฉ่าย และพืชในตระกูลเดียวกัน (Umbelliferae family)				✔		
โซบะ (buckwheat)					✔	

ที่มา : กนกภรณ์ ชูขวัญชาญณรงค์, 2558

หมายเหตุ:

- เครื่องหมาย * หมายถึงอาหารก่อภูมิแพ้ที่ต้องระบุเพิ่มเติม

- ประเทศญี่ปุ่นแนะนำอาหารอีก 20 ชนิดที่ควรระบุเป็นอาหารก่อภูมิแพ้เพิ่มเติมได้แก่ 1. เนื้อวัว 2.วุ้นเจลาติน 3.เนื้อหมู 4.เนื้อไก่ 5.กล้วย 6.กีวี่ 7.วอลนัท 8.ถั่วเหลือง 9.ลูกพีช 10.ส้ม 11.มันภูเขา yamanoimo (yams) 12.แอปเปิ้ล 13.เห็ดโคนญี่ปุ่น (masutake) 14.หอย awabi หรือหอยทากขนาดใหญ่(abalone) 15.หมึก 16.ไข่ปลา (ikura) 17.ปลาแซลมอน 18.ปลาแมคเคอเรล 19.งา และ20.มะม่วงหิมพานต์

2.5 การวางผังโรงงาน (Plant Layout)

(วิทยา อินทร์สอน, 2559) การวางผังโรงงาน หมายถึงการวางแผนในการติดตั้งเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัตถุต่าง ๆที่จำเป็นในกระบวนการผลิตภายใต้ข้อจำกัดของโครงสร้าง และการออกแบบของอาคารที่มีอยู่ เพื่อให้เกิดการจัดสรรพื้นที่อย่างมีคุณภาพ มีความปลอดภัยในกระบวนการผลิต และการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.1 ประเภทของผังโรงงาน โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้ 4 ประเภทดังนี้

2.5.1.1 การวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product Layout) เป็นการจัดการผลิตให้เป็นไปตามขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ คือจัดเรียงเครื่องจักรในลักษณะต่อกันไปตามขั้นตอน

ของกระบวนการผลิต โดยเริ่มจากต้นทางการผลิตไปจนถึงปลายทาง จนเสร็จสินกระบวนการ การวางผังแบบนี้จะเหมาะกับการผลิตสินค้าชนิดเดียว หรือสินค้าหลายชนิดที่มีลักษณะคล้ายกัน เช่น การผลิตยาสีฟัน ผงซักฟอก สบู่ เป็นต้น

2.5.1.2 การวางผังโรงงานตามขบวนการผลิต (Process Layout) การวางผังลักษณะนี้จะจัดให้เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่มีการใช้งานเหมือนกันอยู่ในพื้นที่เดียวกัน การวางผังแบบนี้เหมาะแก่การผลิตสินค้าที่ทราบปริมาณการผลิตที่แน่นอน โดยวิธีการผลิตนั้นต้องมีลักษณะคล้ายกัน

2.5.1.3 การวางผังโรงงานตามตำแหน่งงานหรือชิ้นงานอยู่กับที่ (Fixed Position Layout) การวางผังลักษณะนี้ส่วนมากจะเหมาะกับการผลิตชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ มีลักษณะของการผลิตส่วนประกอบหลักอยู่กับที่ แล้วเคลื่อนย้าย เครื่องจักร อุปกรณ์ แรงงาน และวัสดุเข้าไปหาส่วนประกอบหลักดังกล่าว เพื่อทำการผลิต

2.5.2 หลักการวางผังโรงงาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลักดังนี้

2.5.2.1 หลักการเกี่ยวกับการรวมกิจกรรมทั้งหมด ต้องรวมคน วัสดุ เครื่องจักร กิจกรรมสนับสนุนการผลิต และข้อพิจารณาอื่น ๆ ที่ส่งผลทำให้การรวมตัวกันมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.5.2.2 หลักการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในระยะทางสั้นที่สุด ผังโรงงานควรมีระยะทางการเคลื่อนที่ในการขนถ่ายวัสดุระหว่างกิจกรรมหรืองานน้อยที่สุด

2.5.2.3 หลักการเกี่ยวกับการไหลของวัสดุ ต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องจากหน่วยงานหนึ่งเคลื่อนที่ต่อไปยังอีกหน่วยงานต่อกันไป โดยไม่มีการวกวนกลับไปกลับมา หรือเคลื่อนที่ในเส้นทางที่ทับกันไปมา

2.5.2.4 หลักการเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ ต้องก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดทั้งแนวนอนและแนวตั้งของผังโรงงาน

2.5.2.5 หลักการเกี่ยวกับการทำให้คนงานมีความพอใจและมีความปลอดภัย ผังโรงงานที่ไม่ดีเป็นเหตุก่อให้เกิดอันตรายและอุบัติเหตุต่อคนและทรัพย์สินของโรงงานได้

2.5.2.6 หลักการเกี่ยวกับความยืดหยุ่น ผังโรงงานที่ดีต้องสามารถปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงได้โดยที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและทำได้สะดวก ในกรณีที่ต้องการขยายโรงงานหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต

2.6 การวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning; SLP)

(สมศักดิ์ ตรีสัตย์, 2535) การวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ เป็นวิธีการที่จัดการวางผังโรงงานโดยแบ่งเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน เพื่อมุ่งเน้นระดับความสัมพันธ์ของกิจกรรมและการไหล

College of Innovative Technology and Engineering

ของวัสดุให้มีความสมดุลกันและใช้เวลาน้อยที่สุดในการเคลื่อนย้าย เพื่อยกระดับประสิทธิภาพของการทำงานให้เพิ่มมากขึ้น

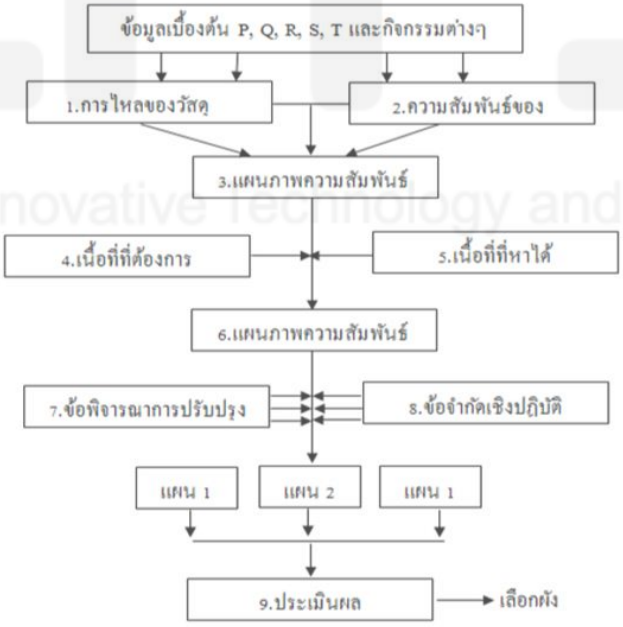
2.6.1 หลักการสำคัญในการวางผังโรงงานสามารถแบ่งออกได้ 3 ประการ คือ

2.6.1.1 ความสัมพันธ์ (Relationships) คือการจัดหาความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ โดยการจัดกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์มากไปหาน้อย

2.6.1.2 เนื้อที่ (Space) คือการพิจารณาเกี่ยวกับเนื้อที่ต่าง ๆ ทั้งจำนวน ชนิด และรูปร่างของเนื้อที่ของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้กำหนดในผังโรงงาน

2.6.1.3 การปรับจัดตำแหน่งที่ตั้ง (Adjustment) คือการจัดหรือปรับตำแหน่งของกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างเหมาะสมภายใต้ข้อจำกัด

จากหลักการข้างตนถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างแผนการเชิงปฏิบัติในการวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แผนการเชิงปฏิบัติของการวางแผนผังโรงงานอย่างเป็นระบบ
ที่มา: สมศักดิ์ ตรีสัตย์, 2535

College of Innovative Technology and Engineering

2.6.2 ขั้นตอนการวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ

2.6.2.1 เก็บรวบรวมข้อมูล ผลิตภัณฑ์ (P) ปริมาณ (Q) อุปกรณ์ (R) สิ่งสนับสนุนการผลิต (S) เวลา (T) ตลอดจนกิจกรรมหรือพื้นที่ต่าง ๆ ของโรงงาน

2.6.2.2 นำข้อมูลข้างตน มาวิเคราะห์การไหลของวัสดุ ทิศทาง ลำดับและขั้นตอนการไหลตลอดจนพื้นที่ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่การทำงาน

2.6.2.3 นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างตน มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Activity Relationship) ซึ่งได้เขียนอยู่ในรูปของแผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart)

2.6.2.4 นำผลการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ และแผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart) มาพิจารณาร่วมกันจะสามารถสร้างเป็นแผนภาพความสัมพันธ์ (Relationship Diagram) โดยพิจารณาความสัมพันธ์กิจกรรมต่าง ๆ ของแต่ละแผนกในตำแหน่งและทิศทางที่เหมาะสม โดยไม่คำนึงถึงลักษณะรูปทรงของพื้นที่ที่เป็นจริงของแต่ละกิจกรรม

2.6.2.5 หาเนื้อที่ที่ต้องการ (Space Requirement) จากการวิเคราะห์เนื้อที่ของขบวนการผลิตและสิ่งที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนการผลิต

2.6.2.6 พิจารณาเนื้อที่สำหรับแต่ละกิจกรรมโดยวิเคราะห์จากเนื้อที่ที่ต้องการร่วมกับเนื้อที่ที่หาได้ (Space Available) โดยต้องมีความสมดุลกัน

2.6.2.7 สร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ (Space Relationship Diagram)

2.6.2.8 พิจารณาการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Modifying) ตำแหน่ง โยกย้าย หรือรวมเนื้อที่ โดยพิจารณาจาก การขนถ่ายวัสดุ การปฏิบัติงาน การเก็บรักษา และอื่น ๆ

2.6.2.9 พิจารณาข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ (Practical Limitation) ตามข้อจำกัดในการใช้งานจริง อาทิ ต้นทุนความปลอดภัย กำลังคน เป็นต้น

2.6.2.10 พัฒนาผังหรือแผนงานที่เป็นไปได้จากการวิเคราะห์ข้างตน เพื่อใช้เป็นทางเลือก 3 แบบ

2.6.2.11ประเมินผล (Evaluation) และ เลือกแผนที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาได้จากค่าใช้จ่าย ระยะทางการไหลที่สั้นที่สุด ประสิทธิภาพของการใช้งานพื้นที่ เป็นต้น

2.6.3 ข้อมูลขั้นต้นสำหรับการวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบจำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตามขั้นต่าง ๆ ของแผนการเชิงปฏิบัติโดยมีองค์ประกอบของข้อมูลดังนี้

2.6.3.1 ผลิตภัณฑ์ (Product) เขียนแทนด้วยอักษร (P) หมายถึง ชนิดของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต ซึ่งอาจกำหนดเป็น ชนิด รุ่น หมายเลขรหัส รูปแบบการผลิต รวมไปถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

College of Innovative Technology and Engineering

2.6.3.2 ปริมาณ (Quantity) เขียนแทนด้วยอักษร (Q) หมายถึง ปริมาณสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตหรือที่นำเข้ามาใช้อาจคิด ในรูปของจำนวนชิ้น น้ำหนักเป็นต้น หรือค่าของสินค้าที่ทำการผลิตหรือขายออก เป็นต้น

2.6.3.3 ขั้นตอนการผลิต (Routing) เขียนแทนด้วยอักษร (R) หมายถึง ข้อมูลลำดับขั้นตอนการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ ที่ผ่าน กระบวนการ ขั้นตอน เครื่องจักร หรือแผนกต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการไหลและความสัมพันธ์ของกระบวนการ

2.6.3.4 ส่วนสนับสนุนการผลิต (Support) เขียนแทนด้วยอักษร (S) หมายถึง ส่วนที่สนับสนุนกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น ฝ่ายบุคคล ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายพยาบาล เป็นต้น

2.6.3.5 เวลา (Time) เขียนแทนด้วยอักษร (T) หมายถึง ข้อมูลเวลาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต เช่นเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานตามแผน การผลิต การจัดส่ง การทำงานเป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญเพราะทำให้สามารถ กำหนดคน เครื่องจักรและขนาดเนื้อที่ได้

2.6.4 (ประจวบ กล่อมจิตร, 2555) หลักการใช้ข้อมูลพื้นฐาน (P, Q, R, S, T)ในการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบจำเป็นต้องใช้ข้อมูลสำคัญพื้นฐานอันเป็นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวางแผนผังโรงงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการพยากรณ์การขาย โดยมีการวิเคราะห์ด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.6.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล ผลิตภัณฑ์-ปริมาณ (P-Q) ใช้สำหรับวิเคราะห์ปริมาตรชนิดผลิตภัณฑ์ จัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ และจัดกลุ่มผังโรงงาน

2.6.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ผลิตภัณฑ์-ปริมาณ-ขบวนการผลิต (P-Q-R) ใช้สำหรับวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อนำไปวิเคราะห์ไหลของวัสดุ

2.6.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล ผลิตภัณฑ์-ปริมาณ-บริการ (P-Q-S) ใช้สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม

2.6.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ขบวนการผลิต-เวลา (R-T) ใช้สำหรับหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิต

2.6.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล การบริการ (S) ใช้สำหรับการกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการผลิตที่ต้องการเครื่องจักรและอุปกรณ์ในขบวนการผลิต และสิ่งอำนวยความสะดวก จะเป็นเนื้อที่ที่ต้องการ

2.6.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ผังโรงงานอย่างเป็นระบบ

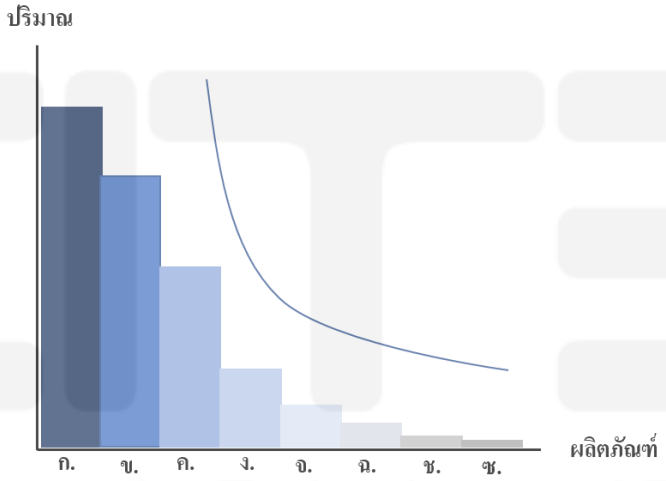
2.6.5.1 แผนภูมิผลิตภัณฑ์ – ปริมาณ (P-Q Chart) โดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ (P) และปริมาน (Q) จะใช้หลักการดังนี้

College of Innovative Technology and Engineering

1.แบ่งกลุ่มตามชนิดของผลิตภัณฑ์ วัสดุ หรือรายการที่ต้องการ

2.แจกแจง หรือนับปริมาณของผลิตภัณฑ์ วัสดุ หรือรายการแต่ละชนิดที่ได้แบ่งกลุ่มไว้

การสร้างแผนภูมิ P-Q Chart จะเริ่มจากนำจำนวนปริมาณของผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่มที่แบ่งไว้มาเขียนเป็นกราฟ โดยเรียงลำดับจากปริมาณมากไปหาน้อย จากข้อมูลดังกล่าวจะทำให้เส้นกราฟมีลักษณะโค้งลดลงมาตามปริมาณของผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 2.7.1

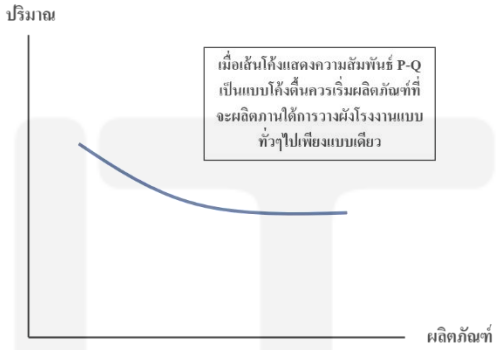


ภาพที่ 2.7.1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมผลิตภัณฑ์ (P) และปริมาณ (Q)
ที่มา: สมศักดิ์ ตรีสัตย์, 2535

จากภาพที่ 7.1 ปลายด้านหนึ่งของเส้นกราฟมีลักษณะโค้งสูงขึ้นแสดงถึงปริมาณการผลิตที่มาก แต่ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต่ำลง ระบบการผลิตจึงเป็นแบบการผลิตจำนวนมาก (Mass Production) และควรใช้รูปแบบการวางผังตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product Layout) ส่วนอีกด้านหนึ่งของเส้นกราฟมีลักษณะโค้งลึก แสดงให้เห็นความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ ที่มีการผลิตปริมาณน้อย ระบบการผลิตจึงใช้วิธีการทำตามรายการที่ลูกค้าสั่งซื้อ (Job Order) และควรใช้รูปแบบการวางผังโรงงานแบบขบวนการผลิต (Process Layout) บริเวณใต้เส้นกราฟแสดงปริมาณการผลิตและมีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์น้อยระบบการผลิตจึงใช้วิธีการทำตามรายการที่ลูกค้าสั่งซื้อ (Job Order) และควรใช้รูปแบบการวางผังโรงงานตามตำแหน่งของงาน (Fixed Position Layout) การสร้างแผนภูมิ (P-Q Chart) จะทำให้สามารถกำหนด วิธีการในการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์โดยวิเคราะห์ได้จากปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ หรือความผลิตภัณฑ์ของตลาด

College of Innovative Technology and Engineering

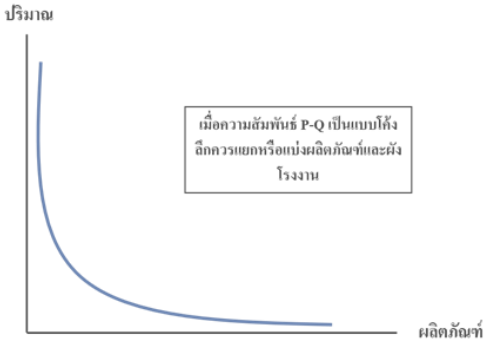
จากการสร้างแผนภูมิ (P-Q Chart) ข้างต้นหากเส้นกราฟมีความโค้งตื่น ลักษณะการวางผังโรงงานจะเหมาะแก่การผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย และควรใช้วิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุแบบทั่วไป เนื่องจาก การผลิตส่วนใหญ่มักอยู่บริเวณส่วนกลางของเส้นกราฟ ซึ่งทำให้การวางแผนการผลิตมีประสิทธิภาพในเชิงปริมาณ แต่ในกรณีที่มีผลิตผลิตภัณฑ์ใดอยู่บริเวณปลายทั้งสองข้างของเส้นกราฟ จะทำให้ทราบว่าการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นจะไม่มีประสิทธิภาพดังภาพที่ 2.7.2



ภาพที่ 2.7.2 แสดงความสัมพันธ์ P-Q ที่มีความสัมพันธ์แบบโค้งตื้น
ที่มา: สมศักดิ์ ตรีสัตย์, 2535

College of Innovative Technology and Engineering

แผนภูมิ (P-Q Chart) ที่มีลักษณะเส้นกราฟโค้งลึก ควรทำการแบ่งพื้นที่ในกระบวนการผลิตออกเป็น 2 ส่วน คือ ด้านโค้งตื้นผลิตแบบตามขบวนการผลิต(Process Layout) ส่วนด้านโค้งลึกผลิตตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product Layout) ดังภาพที่ 2.7.3



ภาพที่ 2.7.3 แสดงความสัมพันธ์ P-Q ที่มีความสัมพันธ์แบบโค้งลึก
ที่มา: สมศักดิ์ ตรีสัตย์, 2535

2.6.5.2 การวิเคราะห์ไหลของวัสดุ (Flow of Materials) การไหลของวัสดุ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของขบวนการผลิตรวมไปถึงเป็นสิ่งสำคัญสูงสุดของการวางแผนผังโรงงาน ซึ่งผู้วางแผนผังโรงงานต้องทำการวิเคราะห์ปริมาณการไหลของวัสดุทิศทางและลำดับขั้นตอนการไหลตลอดจนพื้นที่ที่เกี่ยวข้องจากข้อมูลพื้นฐานในขั้นแรก (P, Q, R, S, T) และกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ นั้นมีหลายวิธี ซึ่งผู้วางแผนผังโรงงานควรเลือกใช้วิธีให้เหมาะสมการผลิต ซึ่งสามารถวิเคราะห์รายละเอียดเลือกใช้ได้ดังนี้

1. ในการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว ควรใช้แผนภูมิขบวนการผลิต (Operation Process Chart) หรือแผนภูมิการไหล (Flow Chart)

2. ในการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด ควรใช้แผนภูมิขบวนการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด (Multiproduct Process Chart)

3. ในกรณีผลิตผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ควรทำการวิเคราะห์โดยการ เลือก หรือจัดกลุ่ม และใช้วิธีการวิเคราะห์ตามข้อ 1 หรือ 2

4. ในกรณีที่ผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดและมีการขยายอัตราการผลิต ควรใช้แผนภูมิจาก-ไป (From-To-Chart)ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ จะมีการวิเคราะห์ที่แตกต่างกันออกไปโดยแปรผันไปตามปริมาณของผลิตภัณฑ์ และชนิดของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้จาดส่วนโค้งของแผนภูมิผลิตภัณฑ์-ปริมาณ (P-Q Chart)

2.6.5.3 แผนภูมิขบวนการผลิต (Operation Process Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้บันทึกข้อมูลการทำงาน (Operations) และการตรวจสอบ (Insertions) โดยใช้สัญลักษณ์ดังนี้

1. การทำงาน (Operation) ใช้สัญลักษณ์ วงกลม ○ ในการบันทึกกิจกรรมที่เป็นขั้นตอนการทำงาน

2. การตรวจสอบ (Inspection) ใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยม □ ในการบันทึกกิจกรรมที่เป็นการตรวจสอบ

นอกจากจากนี้หากมีการใช้สัญลักษณ์เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่กล่าวมา ควรมีคำอธิบายสัญลักษณ์ระบุไว้ในแผนภูมิด้วย เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานอย่างชัดเจนขึ้น และหากทราบเวลาในการปฏิบัติงานก็ควรระบุลงในแผนภูมิด้วย ในส่วนของหลักการสร้างแผนภูมิขบวนการผลิต (Operation Process Chart) ขั้นตอนแรกควรระบุหัวกระดาษหรือหัวตารางด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ชื่อแผนภูมิ แผนภูมิขบวนการผลิต (Operation Process Chart)

2. ชื่อชิ้นงาน หรือโครงการ (Subject being chart)

3. หมายเลขชิ้นงานหรือชิ้นส่วน (Part number)

College of Innovative Technology and Engineering

4. ลักษณะกรรมวิธี หรือโครงการ (Process description)

5. เป็นวิธีการแบบเดิม หรือปรับปรุงใหม่ (Present or proposed Method)

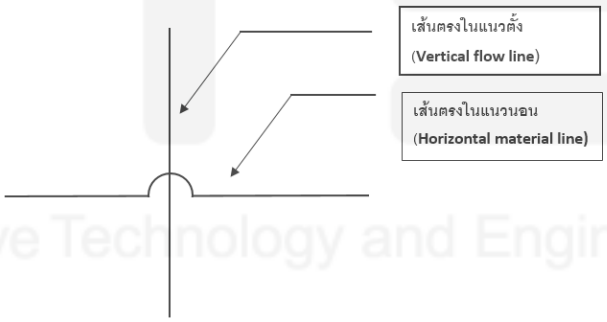
6. ชื่อผู้สร้างแผนภูมิ (Name of person doing the charting)

7. วันที่สร้างแผนภูมิ (Date)

8. หมายเลขของแผนภูมิ (Chart number)

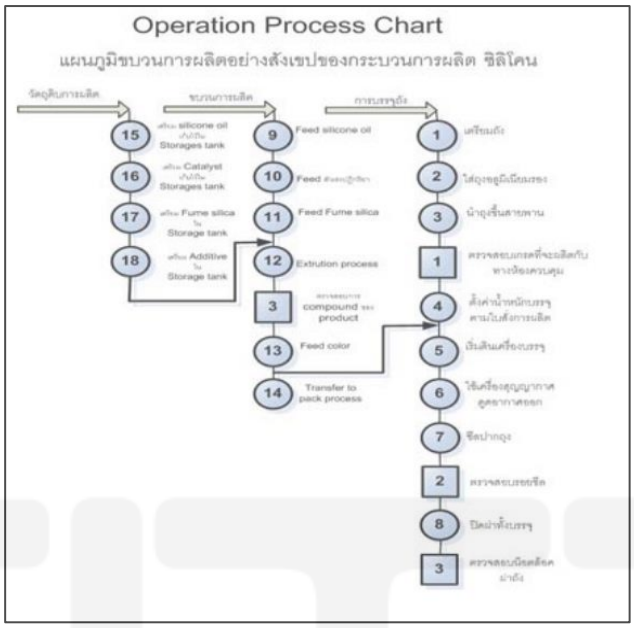
9. โรงงาน อาคาร และแผนที่งานถูกนำมาสร้างแผนภูมิ (Plant building and department)

เส้นตรงในแนวตั้ง (Vertical flow line)ใช้แสดงขั้นตอนการทำงานตามลำดับ ส่วนเส้นตรงในแนวนอน (Horizontal material line) จะแสดงถึงการนำวัสดุนำเข้าไปสู่กระบวนการผลิต ในกรณีที่เส้นทั้งสองต้องตัดกันให้เขียนรูปครึ่งวงกลมที่เส้นตรงในแนวนอนคร่อมเส้นตรงในแนวตั้ง บริเวณที่เส้นตัดกัน ดังภาพที่ 2.8.1



ภาพที่ 2.8.1 ภาพแสดงลักษณะที่ไม่ตัดกันของเส้นตรงในแนวตั้ง และเส้นตรงในแนวนอน
ที่มา: สมศักดิ์ ตรีสัตย์, 2535

College of Innovative Technology and Engineering

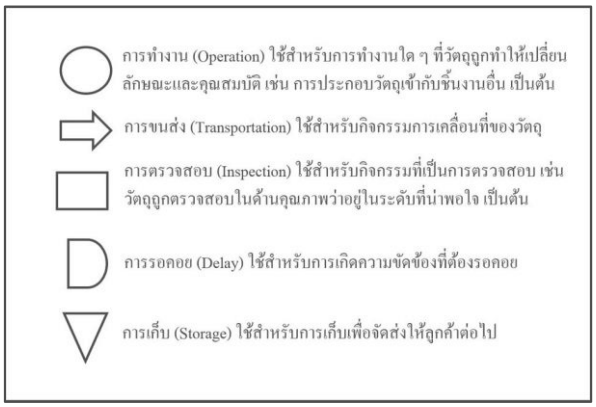


ภาพที่ 2.8.2 โครงสร้างของแผนภูมิกระบวนการผลิต

ที่มา: การประยุกต์การศึกษาการทำงานเพื่อลดของเสียระหว่างการเปลี่ยนเกรดของการผลิตซิลิโคน ในโรงงานผลิตซิลิโคน, 2553

College of Innovative Technology and Engineering

2.6.5.4 แผนภูมิการไหลของขบวนการผลิต (Flow Process Chart) คือแผนภูมิที่ใช้บันทึกขั้นตอนการทำงาน หรือขั้นตอนการแปรรูปวัตถุดิบ จนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์ โดยการจดบันทึกอย่างละเอียด โดยมีการใช้สัญญาลักษณ์ 5 แบบตามมาตรฐาน (ASME) ดังภาพที่ 2.9.1



ภาพที่ 2.9.1 สัญลักษณ์ที่สำคัญเพื่อใช้เขียนแผนภูมิกระบวนการผลิตตามมาตรฐาน (ASME)

ที่มา: http://ie.eng.cmu.ac.th/IE2014/elearnings/2016_08/200/motion.pdf, 2563

แผนภูมิการไหลของขบวนการผลิต แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. แผนภูมิบันทึกการทำงานของคน (Man Type) ใช้เพื่อบันทึกการเคลื่อนการทำงานของคนในขั้นตอนการผลิต

2. แผนภูมิที่บันทึกการแปรรูป (Material Type) ใช้บันทึกขั้นตอนการแปรรูปหรือประกอบวัตถุต่าง ๆ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์เป็นผลิตภัณฑ์

Present Method ☒
Proposed Method ☐

PROCESS CHART

SUBJECT CHARTED Requisition for small tools — DATE
Chart begins at supervisor's desk and ends at typist's desk in purchasing department — CHART BY J. C. H.
DEPARTMENT Research laboratory — CHART NO. R 136 — SHEET NO. 1 OF 1

DIST IN FEET	TIME IN MINS	CHART SYMBOLS	PROCESS DESCRIPTION
		● ⇨ □ D ▽	ใบขอซื้อเขียนโดยหัวหน้าคนงาน (จำนวน 1 ใบ)
		○ ⇨ □ D ▽	อยู่บนโต๊ะหัวหน้าคนงาน (คอยคนเดินหนังสือ)
65		○ ⇨ □ D ▽	คนเดินหนังสือนำไปวางบนโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด
		○ ⇨ □ D ▽	อยู่บนโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด (คอยให้พิมพ์)
		● ⇨ □ D ▽	พิมพ์ใบขอซื้อ
15		○ ⇨ □ D ▽	พนักงานพิมพ์ดีดถือใบขอซื้อที่พิมพ์แล้วไปให้หัวหน้า
		○ ⇨ □ D ▽	อยู่บนโต๊ะหัวหน้าแผนก (คอยการอนุมัติ)
		○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจสอบและอนุมัติโดยหัวหน้าแผนก
		○ ⇨ □ D ▽	อยู่บนโต๊ะหัวหน้าแผนก (คอยคนเดินหนังสือ)
20		○ ⇨ □ D ▽	ไปยังแผนกจัดซื้อ
		○ ⇨ □ D ▽	อยู่บนโต๊ะตัวแทนฝ่ายจัดซื้อ (คอยการอนุมัติ)
		○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจสอบและอนุมัติ
		○ ⇨ □ D ▽	อยู่บนโต๊ะตัวแทนฝ่ายจัดซื้อ (คอยคนเดินหนังสือ)
5		○ ⇨ □ D ▽	ไปยังโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด
		○ ⇨ □ D ▽	อยู่บนโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด (คอยให้พิมพ์)
		● ⇨ □ D ▽	พิมพ์ใบสั่งซื้อ
		○ ⇨ □ D ▽	อยู่บนโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด (คอยให้ส่งไปสำนักงานใหญ่)
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
105		3 4 2 8	Total

ภาพที่ 2.9.2 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)
ที่มา: Flow Process Chart/Activity Analysis Chart, 2563

2.6.5.5 แผนภาพการไหล (Flow Diagram) เป็นแบบแปรนที่ย่อส่วนมาจากขั้นตอนการทำงานจริง โดยมีการระบุที่ตั้งของเครื่องจักร สถานที่ทำงาน ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้องในการทำงาน รวมไปถึงเส้นทางการเคลื่อนที่ของคนหรือวัสดุ อย่างระเอียด โดยต้องมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่บันทึกไว้ในแผนภูมิการไหลของขบวนการผลิต (Flow Process Chart) ทุกประการ ภาพที่ 10 โดยมีวิธีการสร้างแผนภาพการไหลดังนี้

College of Innovation, Technology and Engineering

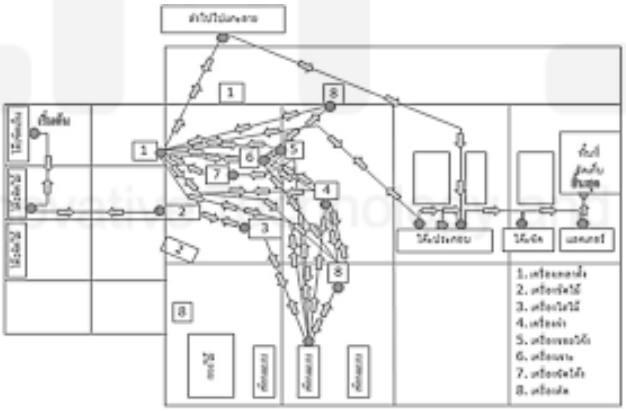
1. หาแบบแปลนของสถานที่ที่ต้องการศึกษา หรือทำการสร้างขึ้นเองโดยย่อขนาดจากสถานที่จริง โดยในแบบแปลนดังกล่าวควรมีข้อมูลที่ตั้งเครื่องจักรและพื้นที่การทำงานอย่างละเอียดตามที่มีการบันทึกในแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต

2. ระบุตำแหน่งที่มีการทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์และหมายเลขให้ตรงกับข้อมูลที่บันทึกไว้ในแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต

3. วาดเส้นแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ของคน หรือวัสดุ โดยที่เส้นทางการเคลื่อนที่จะเชื่อมโยงกันระหว่างสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ได้เขียนลงในแบบแปลน กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่โดยใช้หัวลูกศร

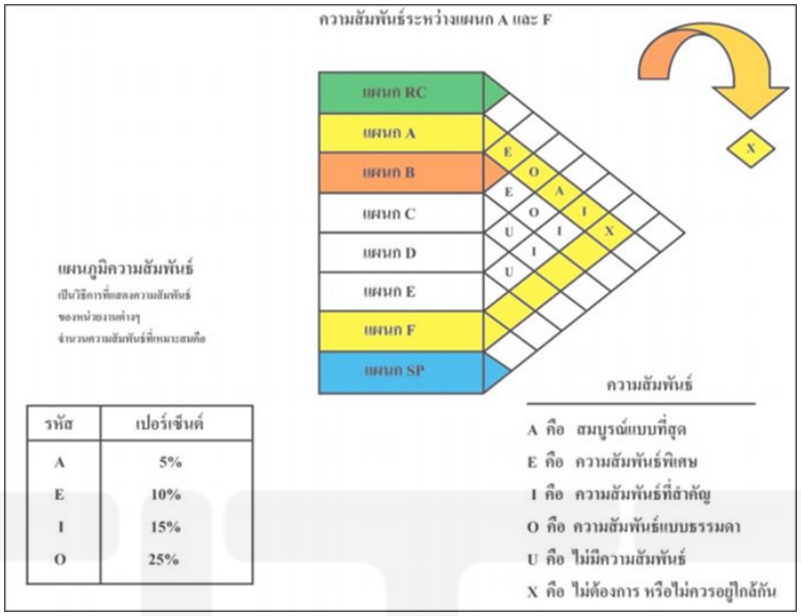
4. ในกรณีที่เส้นทางการเคลื่อนที่มีการทำงานซ้ำเส้นทางเดิม ให้วาดเส้นทางการเคลื่อนที่แยกออกมาอีกเส้นหนึ่ง

เมื่อเขียนแผนภาพการไหลเสร็จ จะทำให้เห็นภาพขั้นตอนการทำงานและการเคลื่อนที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 แผนภาพการไหล (Flow Diagram)
ที่มา: กฤต จันทรสมัย และอรอุมา ลาสนุนท, 2560

2.6.5.6 แผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart) แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ ในการทำงาน โดยใช้คะแนนเป็นตัวแสดงระดับความสัมพันธ์ หากกิจกรรมใดที่มีความสัมพันธ์กันมาก ก็จะให้ความสำคัญอันดับสูง นอกจากนี้ควรระบุเหตุผลสนับสนุนถึงระดับความสำคัญของความสัมพันธ์นั้นอย่างชัดเจนในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ นั้น จะแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ A, E, I, O, U และ X โดยที่ตัวอักษรแต่ละตัวมีความหมายและค่าระดับความสัมพันธ์ ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม (The Relationship Chart)
ที่มา: ประจวบ กล่อมจิตร, 2555

ขั้นตอนการปฏิบัติในการกำหนดระบบคะแนนความสัมพันธ์ ประกอบด้วย 6 ข้อดังนี้

1.ศึกษาข้อมูลวิธีการทำงานของสถานที่ที่ต้องการศึกษา

2.คำนวณความเข้มการไหลของกระบวนการ หรือสุ่มตัวอย่างงานเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพิจารณาความสัมพันธ์

3.เก็บข้อมูลเหตุผลหรือความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับงานที่ทำการศึกษา เพื่อแสดงให้เห็นถึงระดับความสัมพันธ์ของกิจกรรมโดยใช้รหัสอักษรแทนความหมาย

4.จัดทำแบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบผลข้างตน

5.ผู้บริหารทำการพิจารณาผลความสัมพันธ์ของแต่ละพื้นที่ อันทำให้ผู้วางแผนมีข้อมูลประกอบการความสัมพันธ์มากยิ่งขึ้น

6.จัดความสัมพันธ์ของกิจกรรมหรืองานที่ต้องการทำการศึกษาจากนั้นเปลี่ยนระดับความสัมพันธ์เป็นคะแนน

2.6.5.7 แผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Diagraming Activity Relationships) คือ แผนภาพที่แสดงเส้นระดับความสัมพันธ์ เพื่อใช้ในการปรับตำแหน่งงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่บันทึกไว้ในแผนภูมิความสัมพันธ์(Relationship Chart) มาใช้ประกอบในการ

College of Innovative Technology and Engineering

สร้างแผนภาพ ในส่วนของการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรม จะมีการสัญลักษณ์และรหัสต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.12.1

สัญลักษณ์และความหมาย	สัญลักษณ์ที่ใช้ระบุในกิจกรรมและพื้นที่
ปฏิบัติงาน	พื้นที่การขึ้นรูปและเปลี่ยนคุณสมบัติ
การขนส่ง	งานประกอบ สายงานประกอบย่อย
การเก็บ	กิจกรรม/พื้นที่ที่สัมพันธ์กับการขนส่ง
การรอคอย	กิจกรรม/พื้นที่ด้านคลังวัสดุสินค้า
การตรวจสอบ	พื้นที่พักของชั่วคราวหรือวางของ
	กิจกรรม/พื้นที่ด้านสนับสนุนการผลิต
	พื้นที่สำหรับสำนักงาน

รหัสอักษร	คะแนน	จำนวนเส้น	ระบบความสัมพันธ์	รหัสสี
A	4	////	ความสำคัญสมบูรณ์	สีแดง
E	3	///	ความสำคัญพิเศษ	สีส้ม/สีเหลือง
I	2	//	มีความสำคัญ	สีเขียว
O	1	/	ธรรมดา	สีน้ำเงิน
U	0		ไม่สำคัญ	ไม่มีสี
X	-1	∧∧∧	ไม่ต้องการ	สีน้ำตาล
XX	-2 -3 -4 -5	∧∧∧ ∧∧∧	ไม่ต้องการสุดขีด	สีดำ

ภาพที่ 2.12.1 สัญลักษณ์และรหัส ที่ใช้ในการประกอบเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรม
ที่มา: กมลพรรณ พยับ, 2557

วิธีการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรม

1. ระบุข้อมูลตัวเลข ชื่อของกิจกรรมโดยใช้รหัสและสัญลักษณ์ข้างตน

2. ในกรณีที่เขียนแผนภูมิความสัมพันธ์ยังไม่เสร็จ สามรถใช้ข้อมูลความเข้มของการไหลวัสดุมาแปลงเป็นระดับอัตราคะแนนความสัมพันธ์โดยใช้รหัสอักษรในการวิเคราะห์แทน

3. เขียนแผนภาพของกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์ระดับ A (4 เส้น) เป็นแผนภาพแรก

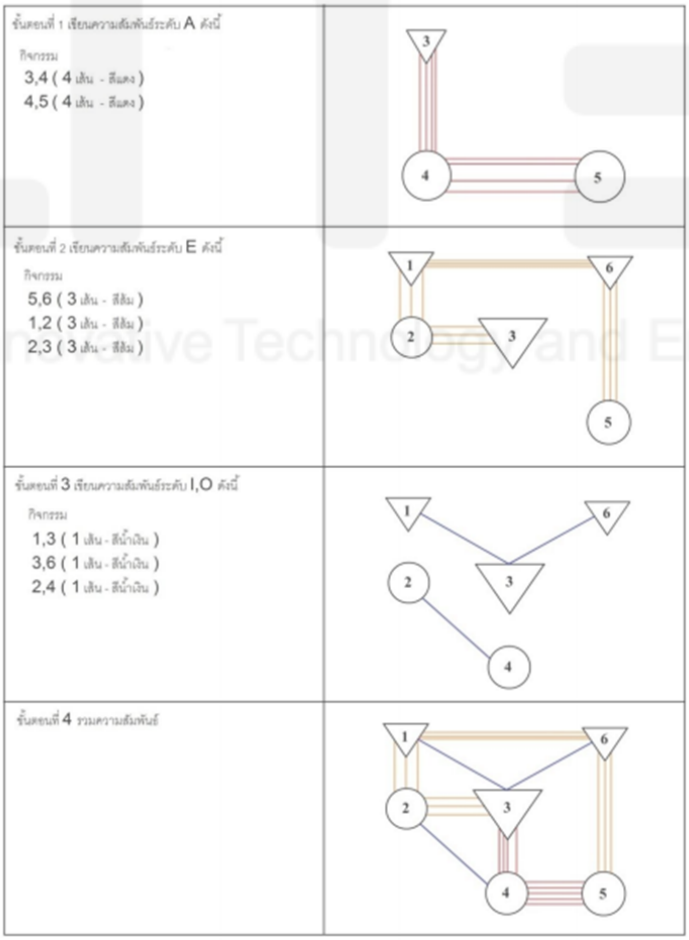
4. จัดแผนภาพความสัมพันธ์ระดับ A โดยใช้เส้นเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมจำนวน 4 เส้น จากนั้นก็เขียนแผนภาพความสัมพันธ์ระดับ E (3 เส้น) เป็นแผนภูมิที่สอง

College of Innovative Technology and Engineering

5. จัดแผนภาพความสัมพันธ์ E โดยใช้เส้นเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรม จำนวน 3 เส้น ด้วยความยาวของเส้นเป็น 2 เท่า ของความสัมพันธ์ระดับ A จัดรวมเข้ากับแผนภาพความสัมพันธ์ระดับ A จากนั้นก็เขียนแผนภาพความสัมพันธ์ระดับ 1 (2 เส้น)

6. จัดแผนภาพความสัมพันธ์ระดับ 1 จากนั้นก็เขียนภาพความสัมพันธ์ระดับ 0 (1 เส้น) เชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมโดยความยาวของเส้นเป็น 4 เท่าของความยาว 4 เส้นในความสัมพันธ์ระดับA แล้วจัดแผนภาพความสัมพันธ์ระดับต่าง ๆ

7. ตรวจสอบเมื่อเขียนแผนภาพครั้งสุดท้าย พร้อมกับคัดลอกใหม่ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางผัง โดยเฉพาะในขั้นตอนที่นำเอาพื้นที่ของแต่ละกิจกรรม ตลอดจนถึงการปรับตั้งโรงงาน โดยพิจารณาถึงข้อควรพิจารณาต่าง ๆ และข้อจำกัดในเชิงปฏิบัติต่าง ๆ



ภาพที่ 2.12.2 การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์

ที่มา: ประจวบ กล่อมจิตร, 2555

College of Innovative Technology and Engineering

2.6.5.8 แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ (Space Requirements Diagram) คือเครื่องมือที่ใช้ในการจัดหรือปรับตำแหน่งของพื้นที่ จากแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Diagraming Activity Relationships) โดยมีการพิจราณาในส่วนของพื้นที่ที่ต้องการกับพื้นที่ที่หาได้หรือมีอยู่อย่างเหมาะสม

เนื้อที่ที่ต้องการ (Space Requirements)เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการวางผังโรงงานใช้เป็นตัวกำหนดเนื้อที่ที่ต้องการอย่างเหมาะสมในการสร้างผังโรงงาน ในการพิจารณาเกี่ยวกับเนื้อที่ที่ต้องการต้องคำนึงถึงเนื้อที่ที่หาได้ด้วย อาทิเช่น เนื้อที่ของคลังเก็บวัตถุดิบ คลังสินค้า สถานที่รับส่งของ ทั้งนี้ควรพิจารณาพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตอย่างละเอียดเพื่อให้ได้ข้อมูลในการวิเคราะห์พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

ในส่วนของวิธีการคำนวณหาพื้นที่ที่ต้องการสามารถหาได้ด้วยวิธีพื้นฐาน 5 วิธีดังนี้

1.วิธีการหาเนื้อที่จากศูนย์การผลิต เป็นการคำนวณจากจำนวนเนื้อที่ที่ต้องการคูณกับจำนวนเครื่องจักรและพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง โดยวิธีการนี้เหมาะสำหรับการวางผังโรงงานตามขบวนการผลิต

2.วิธีการหาเพื่อแปลงค่าเนื้อที่ จะต้องทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญ วิธีการ และเนื้อที่ที่มีอยู่ในปัจจุบันจากนั้นแปลงให้เป็นเนื้อที่ที่ต้องการ เพื่อนำเสนอในผังโรงงาน วิธีการนี้เหมาะสมในกรณีที่ต้องการทำโครงการนั่นอย่างเร่งด่วน

3. วิธีการหาเนื้อที่จากเนื้อที่มาตรฐาน โดยวิธีการนี้ผู้วางผังโรงงานสามารถทราบพื้นที่ของเครื่องจักรได้จากคู่มือการติดตั้ง หรือศึกษาจากกฎหมายหรือข้อกำหนดมาตรฐานการสร้างโรงงานของประเทศนั้น มาประกอบการพิจารณาพื้นที่ที่ต้องการ

4. วิธีการหาเนื้อที่จากการวางผังโรงงานอย่างหยาบๆ เป็นวิธีการการคำนวณเฉพาะส่วนที่มีความสำคัญในผังโรงงานโดยการพิจารณาเฉพาะเนื้อที่ที่สำคัญๆหรือจุดที่ต้องการศึกษา

5. วิธีการหาเนื้อที่จากสัดส่วนและการคาดคะเนพื้นที่ วิธีการนี้หาได้จากสัดส่วนพื้นที่เดิมและทำการคาดคะเนสัดส่วนพื้นที่ใหม่ โดยการคิดสัดส่วนของเนื้อที่เป็นตารางเมตรต่อหน่วย ที่ทำการผลิตเป็นตารางเมตรต่อคนทำงาน

2.7 ข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (British Retail Consortium; BRC)

(สมภพ อยู่เอ, 2552) ระบบมาตรฐาน BRC (British Retail Consortium) ความเป็นมาของระบบมาตรฐาน BRC ในปี ค.ศ. 1998 กลุ่มผู้ค้าปลีกของอังกฤษ (British Retail Consortium)

College of Innovative Technology and Engineering

ซึ่งประกอบด้วยผู้ค้าปลีกหลัก ๆ เช่น เทสโก้ เจ เซ็นสเบอรี่ แอสด้า บูทส์ เซฟ เวย์ สปาร์ ฯลฯ ได้รวมกลุ่มกันเพื่อพัฒนามาตรฐาน BRC สำหรับธุรกิจสินค้าอาหารค้าปลีกเพื่อให้ผู้ค้าปลีกสามารถปฏิบัติได้สอดคล้องตามข้อกำหนดทางกฎหมาย และปกป้องคุ้มครองผู้บริโภคอันเป็นการสร้างความ มั่นใจ ในความปลอดภัยของอาหารแก่ผู้บริโภค มาตรฐาน BRC เป็นมาตรฐานหนึ่งที่ถูกออกแบบ เฉพาะสำหรับผู้ค้าปลีกให้ใช้เป็นเครื่องมือบริหารจัดการในห่วงโซ่การส่งมอบอาหาร (Food Supply Chain) และเป็นมาตรฐานที่ได้รับการออกแบบเพื่อให้สามารถ เข้ากันได้กับระบบมาตรฐานคุณภาพสากลอื่น ๆ ได้มีการนำมาใช้อยู่แล้วโดยภาคอุตสาหกรรม เช่น GMP HACCP และ ISO 9000 เป็นต้น

2.7.1 มาตรฐาน BRC ประกอบด้วย 3 เรื่องหลักๆ ด้วยกัน ดังนี้

2.7.1.1 การนำระบบ HACCP ไปประยุกต์ใช้

2.7.1 2 การจัดทำเอกสารและระบบการบริหารด้าน คุณภาพ

2.7.1.3 การควบคุมมาตรฐานสภาพแวดล้อมของโรงงาน การควบคุมผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และ บุคลากร

2.7.2 ข้อกำหนดมาตรฐาน BRC จะครอบคลุมประเด็น หลัก ๆ ดังต่อไปนี้

2.7.2.1 ระบบวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้อง ควบคุมในการผลิตอาหาร HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) ได้แก่ ดำเนินการวิเคราะห์ อันตราย หาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมกำหนดค่าวิกฤต (CCP) กำหนดระบบเพื่อตรวจติดตามการควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Monitoring system) กำหนดวิธีการแก้ไขเมื่อตรวจพบว่าจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม เฉพาะจุดใดจุดหนึ่งไม่อยู่ภายใต้การควบคุม (Corrective Action) กำหนดวิธีการตรวจสอบเพื่อยืนยัน ประสิทธิภาพการดำเนินงานของระบบ HACCP (Verify system) กำหนดวิธีการจัดเก็บเอกสารและบันทึกข้อมูล เป็นต้น

2.7.2.2 ระบบบริหารคุณภาพ (Quality Management System) ได้แก่ นโยบายและคู่มือคุณภาพ โครงสร้าง องค์กร ความรับผิดชอบ ผู้มีอำนาจจัดการ การควบคุมเอกสาร ระเบียบวิธีการปฏิบัติงาน การจัดเก็บบันทึกข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ การตรวจติดตาม ภายใน การปฏิบัติการแก้ไข และการประเมินผู้ส่งมอบ

2.7.2.3 มาตราฐานสภาพแวดล้อมโรงงาน (Factory Environment Standards) ได้แก่ ทำเลที่ตั้ง แผนผังและ แผนภูมิการผลิต โครงสร้างอาคารโรงงาน เครื่องมือ เครื่องใช้ การบำรุงรักษาสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับ พนักงาน ความสะอาดสุขลักษณะ และการขนส่ง

College of Innovative Technology and Engineering

2.7.2.4 การควบคุมผลิตภัณฑ์ (Product Control) ได้แก่ การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การคัดแยก การหมุนเวียนสินค้า การตรวจจับโลหะและสิ่งแปลกปลอม และการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่อยู่ในข้อกำหนด (Non conform products)

2.7.2.5 การควบคุมกระบวนการผลิต (Process Control) ได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิ เวลา ปริมาณ เครื่องมือ เครื่องใช้ และการตรวจสอบกระบวนการผลิต การสอบเทียบ และการจัดการกับข้อกำหนดพิเศษ

2.7.2.6 บุคลากร (Personal) ได้แก่ สุขลักษณะส่วนบุคคล การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ การแปรรูป การบรรจุ การจัดเก็บ และผู้ประกอบอาหาร การปฏิบัติตนเมื่อเข้าสู่พื้นที่ประกอบอาหาร ทั้งนี้รวมถึงผู้เยี่ยมชมโรงงาน และ การฝึกอบรม

2.7.3 ประโยชน์ของมาตรฐาน BRC

2.7.3.1 เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากสมาคม ผู้ค้าปลีกแห่งอังกฤษ ซึ่งอนุญาตให้การตรวจประเมิน สามารถทำได้โดยหน่วยงานตรวจสอบภายนอก (Third – party certification body) ที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC Guide 65

2.7.3.2 เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มผู้ส่งมอบ (Suppliers) และกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง

2.7.3.3 ขอบเขตของข้อกำหนดครอบคลุมทั้งในด้านคุณภาพ สุขอนามัย และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์

2.7.3.4 เป็นหลักประกันให้ผู้ผลิตและผู้ส่งมอบปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตอาหาร

2.7.3.5 ระบบมีการตรวจสอบติดตามอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีการปฏิบัติถูกต้องในด้านการควบคุมคุณภาพ สุขอนามัย และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์

College of Innovative Technology and Engineering

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(Himan and Ruwan, 2016) การพัฒนารูปแบบการจัดวางที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร เป็นส่วนหนึ่งของภาคการผลิตที่ความท้าทายที่ไม่เหมือนใครในบรรดาสิ่งเหล่านี้การสร้างความมั่นใจในด้านสุขอนามัยอาหารและการป้องกันการปนเปื้อน เป็น 2 ปัญหาหลักด้วยเหตุผลนี้จึงเป็นการท้าทายนักออกแบบที่ต้องออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมกับกระบวนการแปรรูปอาหาร จึงได้จำลองรูปแบบการวางแผนกระบวนการที่ช่วยลดขั้นตอนการวางแผนสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกการแปรรูปอาหารเพื่อช่วยให้นักออกแบบได้กรอบทั่วไปที่ช่วยให้ปัญหาการจัดวางผังโรงงาน ให้ถูกพัฒนาเพื่อให้ได้

รูปแบบการจัดผังโรงงานที่สมบูรณ์และพิจารณาลักษณะที่ปรากฏในรูปแบบการจัดประเภทของพื้นที่ 5 ส่วน คือ ขั้นต้น ขั้นรอง ประโยชน์ คลังสินค้าและการบริหารขึ้นอยู่กับกิจกรรมและระดับของความเสี่ยงที่มีในกระบวนการแปรูปอาหาร เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของกรอบและรูปแบบที่เป็นกรณีศึกษาได้ดำเนินการในผงนมมอลล์ในศรีลังกา โดยการเปลี่ยนรูปแบบตามที่เสนอ กรอบและสัญญาจริงแสดงให้เห็นว่าความแน่นอนในการดำเนินงาน อย่างไรก็ตามวิธีการและความจำเป็นในการจัดวางรูปแบบที่จะได้รับการประเมินในกรณีต่อไปในการสั่งซื้อ เพื่อยืนยันการใช้งานและประสิทธิภาพการทำงานของกรอบความคิด ในกรณีศึกษากรอบความคิดนั้นช่วยในการรวบรวมข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของโรงงาน นอกจากนนี้ยังเป็นประโยชน์ในกระบวนการตัดสินใจในการแก้ไขออกแบบและวางผังโรงงานให้ง่ายขึ้น โดยแยกการดำเนินงานของโรงงานออกเป็น 5 ส่วนหลัก และช่วยระบุต่ำแหน่งแต่ละส่วนในผังการปรับปรุงเลย์เอาต์ส่งผลให้การเพิ่มขึ้นของอุปกรณ์โดยรวม 60% ถึง 80% การลดของเสียวัสดุจาก 2.4% ต่อแบทช์เหลือเพียง 0.8%ต่อแบทช์ และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อตันจาก 62.5 กิโลกรัมตต่อตัน เหลือเพียง 51.6 กิโลกรัมต่อตัน

(เนตรนภา (ยาบุชิตะ), 2558) ปัญหาและอุปสรรคในการส่งออกสินค้าอาหารแปรรูปไทยไปตลาดอาเซียน วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการส่งออกสินค้าอาหารแปรรูปของไทยไปยังตลาดอาเซียนของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมผลการวิจัยเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ 10 รายและผู้รับผิดชอบที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนและการลงสำรวจพื้นที่ในอาเซียน 5 ประเทศระหว่างระหว่างเดือนธันวาคม 2555 ถึง เดือนพฤษภาคม 2558 ของผู้เขียนพบว่าตลาดสินค้าอาหารแปรรูปในอาเซียนแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ ตลาดที่พึ่งพาสินค้าจากไทย ตลาดที่ผู้บริโภคมีความต้องการเกินอุปทานในประเทศ และตลาดที่ผู้ผลิตท้องถิ่นเข้มแข็ง สำหรับปัญหาและ อุปสรรคสำคัญในการส่งออกแบ่งออกได้เป็นปัญหาด้านความสามารถของผู้ประกอบการเอง คือ การบริหารผลิตภัณฑ์และการบริหารการผลิต และปัญหาด้านความสามารถของหน่วยงานรัฐบาล คือ การขาดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับตลาดปลายทางและการขาดนโยบายส่งออกระดับชาติ

(วลัยพร และพงศ์พัฒน์, 2560) การปรับปรุงผังโรงงานด้วยหลักการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ กรณีศึกษา โรงงานผลิตดักท์แอร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดการวางผังโรงงานอย่างมีระบบในการวางผังโรงงานทางเลือก และเสนอขั้นตอนวิธีการในการเลือกผังโรงงานที่เหมาะสมที่อยู่อาศัยพื้นฐานการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น ซึ่งพิจารณาปัจจัยในการเลือกวางผังโรงงาน 4 ปัจจัย ได้แก่ 1. ประสิทธิการไหลวัสดุ 2. ระยะทางการเคลื่อนย้ายวัสดุ 3. ค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้าย และ 4. ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้โปรแกรม (Expert Choice)

College of Innovative Technology and Engineering

การวิเคราะห์ปริมาณการผลิตของโรงงานโดยใช้แผนภูมิ ผลิตภัณฑ์-ปริมาณ แสดงให้เห็นความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต แต่กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในปริมาณมากมีเพียงไม่กี่ชนิดโดยท่อตรงมีปริมาณการผลิตมากที่สุดร้อยละ 50 ทำการศึกษาระยะทางการขนย้าย ขั้นตอนการทำงานของผลิตภัณฑ์หลัก ผลจากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญต่อการเลือกผังโรงงานในการปรับปรุงมากที่สุด คือระยะทางการเคลื่อนย้ายวัสดุ ร้อยละ 46.9 รองลงมาคือประสิทธิภาพการไหลวัสดุร้อยละ 31.5 ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ร้อยละ 13.7 และค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายร้อยละ 7.9 จากผลการวิเคราะห์การเลือกผังโรงงานที่ใช้ในการปรับปรุงคือผังโรงงานแบบ B สามารถลดระยะทางเคลื่อนย้ายวัตถุดิบของกระบวนการผลิตท่อตรงซึ่งมีปริมาณการผลิตมากมี่สุดจาก 84.69 เมตร เหลือ 74.87 เมตร คิดเป็นร้อยละ 11.59 เพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่ในการใช้งานจาก 169.08 ตารางเมตร เป็น 310.88 เมตร คิดเป็นร้อยละ 83.86 และสามารถแก้ปัญหาจุดตัดของเส้นทางการไหลวัสดุในผังโรงงานปัจจุบันซึ่งมีอยู่ 1 จุด

College of Innovative Technology and Engineering

บทที่ 3
วิธีการดำเนินโครงงาน

จากบทที่ 2 ที่ได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการออกแบบและวางผังโรงงานอย่างมีระบบ ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินโครงงาน ข้อมูลทั่วไปของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โครงสร้างองค์กร กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ของทางโรงงาน ศึกษาการวางผังโรงงานในปัจจุบันรวมถึงสภาพปัญหาที่พบ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการออกแบบผังโรงงาน และกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ได้ผังโรงงานที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

3.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัท

โรงงานที่เป็นกรณีศึกษาเป็นอุตสาหกรรมประเภทอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร เริ่มดำเนินการธุรกิจในปี พ.ศ. 2500 มีการผลิตสินค้าในรูปแบบ (OEM) และผลิตผลิตภัณฑ์ภายใต้แบรน์ของตนเอง โดยมีผลิตภัณฑ์หลักที่ทำการผลิตได้แก่ ปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส ซึ่งปัจจุบันลูกค้าส่วนใหญ่คือร้านสะดวกซื้อ ซุปเปอร์มาเก็ต และตัวแทนจำหน่าย โดยในปัจจุบันทางโรงงานได้มีนโยบายที่จะทำการส่งออกผลิตภัณฑ์ออกไปจำหน่ายยังทวีปยุโรป

3.2 ขั้นตอนกระบวนการผลิต

3.2.1 ขั้นตอนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ

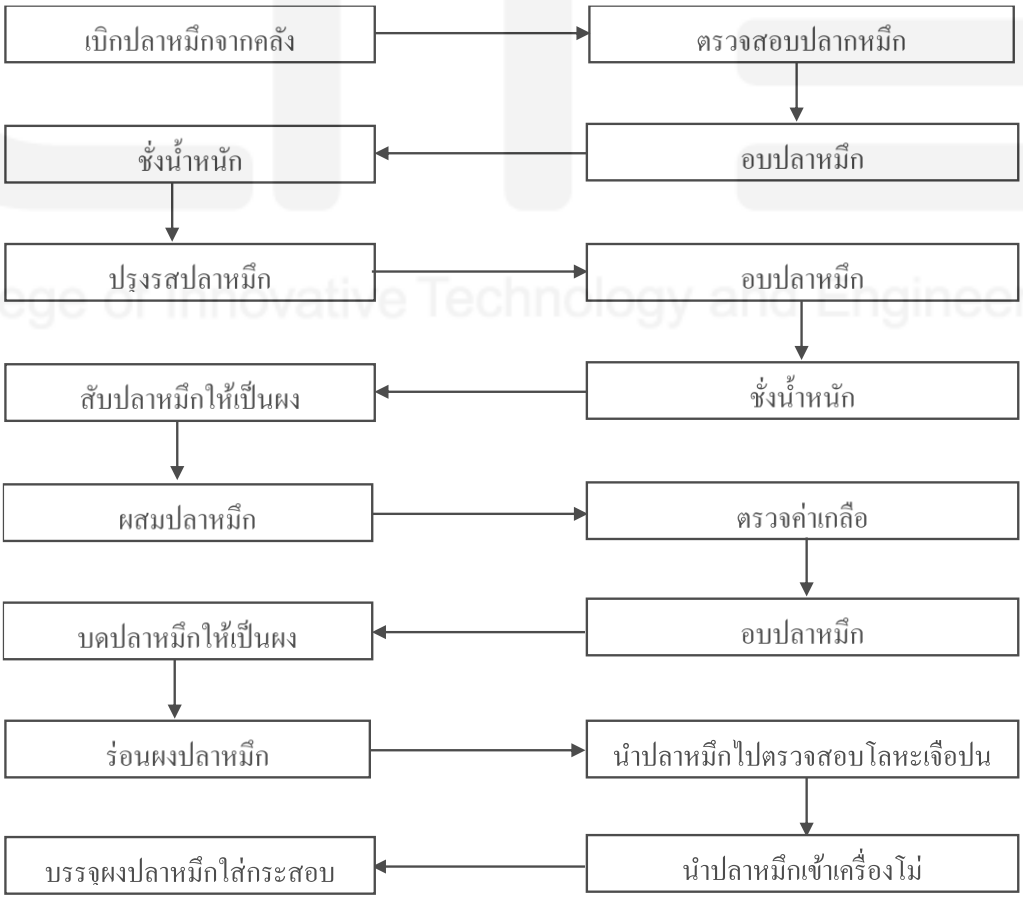
College of Innovative Technology and Engineering

ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตปลาหมึกกรอบ

จากภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตปลาหมึกกรอบ เริ่มจากการเบิกปลาหมึกจากคลังสินค้าห้องเย็น คัดแยกขนาด และสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่เครื่องปิ้ง โดยใช้พนักงานในการวางปลาหมึกที่หน้าเครื่องปิ้ง โดยปลาหมึกแต่ละขนาดจะใช้อุณภูมิในการปิ้ง และความร้อนไม่เท่ากันเมื่อทำการอบได้ตามเวลาและความร้อนที่กำหนด ปลาหมึกจะไหลออกจากเครื่องปิ้งโดยผ่านสายพานลวดความร้อน และไหลลงสู่ตะกร้าท้ายเครื่อง หลังจากปิ้งเสร็จจะทำการตรวจชั่งน้ำหนัก เพื่อส่งเข้าสู่เครื่องทับยืดซึ่งต้องปรับขนาดลูกกลิ้งในการทับยืดให้เหมาะสมกับขนาดของปลาหมึก เพื่อให้ปลาหมึกได้ขนาดตามที่ต้องการ

และขณะที่ทับยีดปลาหมึกนั้นต้องฉีดน้ำเพื่อไม่ให้ปลาหมึกติดกับตัวลูกกลิ้ง หลังจากนั้นปลาหมึกที่ไม่ได้ขนาดตามต้องการจะถูกคัดแยกออก เพื่อส่งไปยังห้องปรุงรส นำปลาหมึกที่ได้จากกระบวนการทับยีดมาหมักในน้ำปรุงรสซึ่งเป็นสูตรเฉพาะของทางโรงงานต้องหมักให้ได้ระยะเวลาตามที่ทางโรงงานได้กำหนดไว้ และนำปลาหมึกที่หมักเสร็จแล้วมาเข้ากระบวนการย่างและอบ โดยใช้เครื่องอบกรอบเพื่อไล่ความชื้นออกจากตัวปลาหมึก หลังจากอบปลาหมึกเสร็จแล้วก็จะนำปลาหมึกที่ผลิตเสร็จแล้วมาชั่งน้ำหนัก เพื่อให้ได้น้ำหนักตามที่โรงงานกำหนดไว้แล้วจึงนำปลาหมึกใส่ซองและซีลปิดปากถุงเพื่อรอการจำหน่าย

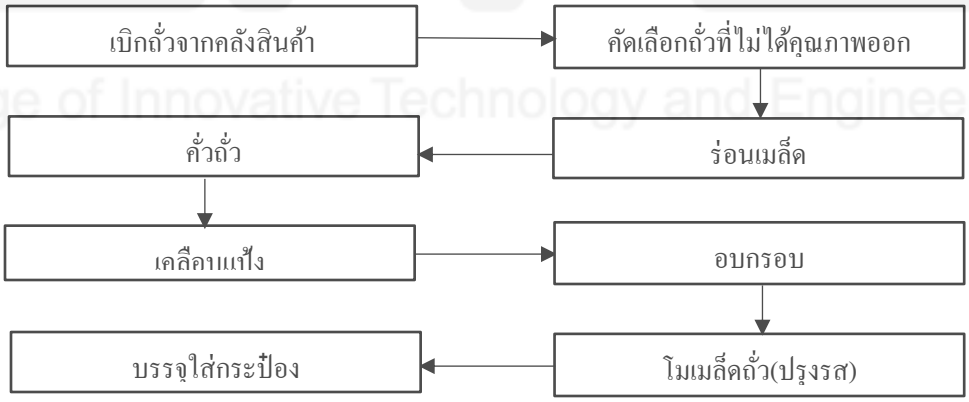
3.2.2 ขั้นตอนการผลิตผงปลาหมึก



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการผลิตผงปลาหมึก

จากภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการผลิตผงปลาหมึกเริ่มจากเบิกปลาหมึกจากคลังสินค้า ตรวจสอบและคัดแยกขนาดของปลาหมึกก่อนเข้าสู่เครื่องอบโดยใช้พนักงานวางปลาหมึกที่หน้าเครื่องอบ โดยปลาหมึกในแต่ละขนาดจะใช้อุณภูมิในการอบ และความร้อนไม่เท่ากนั เมื่อทำการอบได้ตามเวลาและความร้อนที่กำหนด ปลาหมึกจะไหลออกจากเครื่องอบ โดยผ่านสายพานลวดความร้อน และไหลลงสู่ตะกร้าท้ายเครื่องหลังจากอบเสร็จจะทำการตรวจชั่งน้ำหนัก เมื่อปลาหมึกผ่านการชั่งน้ำหนักมาหมักในน้ำปรุงรสซึ่งเป็นสูตรเฉพาะของทางบริษัท ต้องหมักให้ได้ระยะเวลาตามที่ทางบริษัทได้กำหนดไว้ และนำปลาหมึกที่หมักเสร็จแล้วมาเข้ากระบวนการย่างและอบ โดยใชเครื่องอบเสร็จแล้วทำการชั่งน้ำหนักก่อนจะส่งปลาหมึกไปสับให้เป็นผง เสร็จแล้วนำปลาหมึกที่ได้จากการสับไปผสม ก่อนจะส่งไปห้อง QC เพื่อตรวจหาค่าเกลือ หลังจากนั้นนำปลาหมึกไปอบให้ได้ตามเวลาที่กำหนด จากนั้นส่งไปบดผงเสร็จแล้วนำไปร่อนผงจากนั้นจะส่งปลาหมึกไปตรวจสอบโลหะเจือปน แล้วนำไปโม่ ก่อนจะบรรจุผงปลาหมึกใส่กระสอบ

3.2.3 ขั้นตอนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส

จากภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส เริ่มต้นจากการเบิกถั่วจากคลังสินค้า จากนั้นทำการคัดเลือกถั่วที่ไม่ได้คุณภาพออก นำถั่วไปคั่วแล้วทำการร่อนเมล็ดเพื่อให้ได้ถั่วที่ตรงตามที่ต้องการ ส่งไปเข้าเครื่องเคลือบแป้งแล้วนำถั่วไปอบกรอบ จากนั้นนำถั่วที่อบกรอบแล้วเข้าเครื่องโม่เมล็ดทำการปรุงรส และส่งเข้าไปบรรจุกระป๋องและปิดผาแพ็คลังส่งไปจัดเก็บรอส่ง

College of Innovative Technology and Engineering

3.3 การศึกษาการวางผังโรงงานในปัจจุบัน

3.3.1 แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ของแต่ละกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง แสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนที่ใช้การรวบรวมจัดลำดับงาน เพื่อให้เห็นขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนและสามารถใช้ในการเปรียบเทียบปรับปรุงกระบวนการผลิต ปลาหมึก ผงปลาหมึก และถั่วได้ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แผนภูมิการไหล (Flow Process Chart) ของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ

FLOW PROCESS CHART					
CHART NO. 1 **SHEET NO. 1 OF 2**		**SUMMARY**			
ACTIVITY: กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ก่อนปรับปรุง		**ACTIVITY**	**PRESENT**	**PROPOSE**	**SAVING**
METHOD: PRESENT		**OPERATION** ○	9		
		TRANSPORT ⇨	11		
LOCATION: กระบวนการผลิตปลาหมึก		**DELAY** D	2		
OPERATOR (s) ฝ่ายผลิตปลาหมึก		**INSPECTION** □	2		
CHART BY. **DATE :**		**STORAGE** ▽	1		
APPROVED BY. **DATE :**		**DISTANCE(m)**	83		

DESCRIPTION	**DIST. เมตร**	**SYMBOL** ○	⇨	D	□	▽	**REM**
1. เบิกวัตถุดิบจากคลัง							
2.ส่งไปรอการปิ้ง	6						
3.รอปิ้งเพื่อให้ปลาหมึกคลายความเย็น							
4.ส่งไปเข้าเครื่องปิ้ง	4						
5.ปิ้งปลาหมึกและคัดแยกปลาหมึกที่ไม่ได้ขนาด							
6.ส่งปลาหมึกไปชั่งน้ำหนัก	3						
7.ชั่งน้ำหนัก							
8.ส่งปลาหมึกไปเข้าเครื่องทับยืด	3						
9.ทับยืดปลาหมึกและคัดแยกปลาหมึกที่ไม่ได้ขนาด ขาดและไหม้							

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

FLOW PROCESS CHART					
CHART NO. 1 **SHEET NO. 2 OF 2**	**SUMMARY**				
ACTIVITY: กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบก่อนปรับปรุง	**ACTIVITY**	**PRESENT**	**PROPOSE**	**SAVING**	
METHOD: PRESENT	**OPERATION** ○	9			
LOCATION: กระบวนการผลิตปลาหมึก	**TRANSPORT** ⇨	11			
OPERATOR (s) ฝ่ายผลิตปลาหมึก	**DELAY** D	2			
CHART BY. **DATE :**	**INSPECTION** □	2			
APPROVED BY. **DATE :**	**STORAGE** ▽	1			
	DISTANCE(m)	83			

DESCRIPTION	**DIST.** เมตร	**SYMBOL** ○	⇨	D	□	▽	**REM**
10.ส่งปลาหมึกไปปรุงรส	30		*				
11ต้มและปรุงรส		*					
12.ส่งปลาหมึกไปบีบน้ำปรุงรส	3		*				
13.บีบน้ำปรุงรส		*					
14.ส่งปลาหมึกไปย่าง	2		*				
15 ย่างปลาหมึก		*					
16.ส่งปลาหมึกไปอบกรอบ	3		*				
17.อบกรอบ		*					
18.ส่งไปรอชั่งน้ำหนัก	7			*			
19.ชั่งน้ำหนัก					*		
20.ส่งไปบรรจุ	15		*				
21. บรรจุลงถุง ชั่งน้ำหนัก และซีลปิดปากถุง		*					
22.ส่งไปแพ็คลัง ผ่านสายพานเครื่องตรวจสอบโลหะ	3		*				
23.แพ็คลัง		*					
24.ส่งไปจัดเก็บ	4		*				
25.จัดเก็บรอส่ง						*	
รวม	**83**	**9**	**11**	**2**	**2**	**1**	

College of Innovative Technology and Engineering

จากตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่าใน Flow Process Chart ของกระบวนผลิตปลาหมึกอบกรอบ มีการทำงาน 9 กระบวนการ มีการเคลื่อนย้าย 11 กระบวนการ มีการรอคอย 2 กระบวนการ มีการตรวจสอบ 2 กระบวนการ และมีการจัดเก็บ 1 กระบวนการ โดยมีระยะทางในการเคลื่อนย้ายทั้งหมด 83 เมตรต่อเที่ยว

ตารางที่ 3.2 แผนภูมิการไหล (Flow Process Chart) ของกระบวนการผลิตผงปลาหมึก

FLOW PROCESS CHART									
CHART NO. 1	**SHEET NO. 1 OF 3**		**SUMMARY**						
ACTIVITY: กระบวนการผลิตผงปลาหมึกก่อนปรับปรุง			**ACTIVITY**	**PRESENT**	**PROPOSE**	**SAVING**			
METHOD: PRESENT			**OPERATION** ○	10					
			TRANSPORT ⇨	11					
LOCATION: กระบวนการผลิตปลาหมึก			**DELAY** D	0					
OPERATOR (s) ฝ่ายผลิตปลาหมึก			**INSPECTION** □	7					
CHART BY.	**DATE :**		**STORAGE** ▽	1					
APPROVED BY.	**DATE :**		**DISTANCE(m)**	163					
DESCRIPTION		**DIST. เมตร**	**SYMBOL**					**REM**	
			○	⇨	D	□	▽		
1. เบิกวัตถุดิบจากคลัง			*						
2.ส่งไปตรวจสอบ		20		*					
3.ตรวจสอบ						*			
4.ส่งไปเข้าเครื่องอบ		7		*					
5.อบ			*						
6.ชั่งน้ำหนัก						*			
7.ส่งไปห้องปรุงรส		15		*					
8.ปรุงรส			*						
9.ส่งไปอบ		5		*					
10.อบ			*						
11.ชั่งน้ำหนักปลาหมึก						*			

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

FLOW PROCESS CHART						
CHART NO. 1 **SHEET NO. 2 OF 3**		**SUMMARY**				
ACTIVITY: กระบวนการผลิตผงปลาหมึกก่อนปรับปรุง		**ACTIVITY**	**PRESENT**	**PROPOSE**	**SAVING**	
METHOD: PRESENT		**OPERATION** ○	10			
		TRANSPORT ⇨	11			
LOCATION: กระบวนการผลิตปลาหมึก		**DELAY** D	0			
OPERATOR (s) ฝ่ายผลิตปลาหมึก		**INSPECTION** □	7			
CHART BY. **DATE :**		**STORAGE** ▽	1			
APPROVED BY. **DATE :**		**DISTANCE(m)**	163			

DESCRIPTION	**DIST.** เมตร	**SYMBOL** ○	⇨	D	□	▽	**REM**
12.ส่งไปสับผง	8		*				
13.สับผง		*					
14.ส่งไปบดผง	8		*				
15.บดผง		*					
16.ส่งไปร่อนผง	2		*				
17.ร่อนผง		*					
18.ตรวจสอบผงปลาหมึก					*		
19.ส่งไปQCตรวจค่าเกลือ	35		*				
20.QCตรวจค่าเกลือ					*		
21.ส่งไปตรวจโลหะ	13		*				
22.ตรวจโลหะ					*		
23.ส่งไปโม่ใบบัว เครื่องผสม	20		*				
24.โม่ใบบัว		*					
25.ส่งไปบรรจุ	5		*				
26.บรรจุ		*					
27.ชั่งน้ำหนัก					*		
28.ซีลความร้อน บรรจุกล่อง		*					

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

FLOW PROCESS CHART								
CHART NO. 1 **SHEET NO. 3 OF 3**		**SUMMARY**						
ACTIVITY: กระบวนการผลิตผงปลาหมึกก่อนปรับปรุง		**ACTIVITY**	**PRESENT**	**PROPOSE**	**SAVING**			
METHOD: PRESENT		**OPERATION** ○	10					
		TRANSPORT ⇨	11					
LOCATION: กระบวนการผลิตปลาหมึก		**DELAY** D	0					
OPERATOR (s) ฝ่ายผลิตปลาหมึก		**INSPECTION** □	7					
CHART BY. **DATE :**		**STORAGE** ▽	1					
APPROVED BY. **DATE :**		**DISTANCE(m)**	163					
DESCRIPTION	**DIST.** **เมตร**	**SYMBOL**					**REM**	
		○	⇨	D	□	▽		
29.ส่งไปจัดเก็บ	25		*					
30.จัดเก็บรอส่ง						*		
รวม	**163**	**10**	**11**	**0**	**7**	**1**		

College of Innovative Technology and Engineering

จากตารางที่ 3.2 จะเห็นได้ว่าใน Flow Process Chart ของกระบวนผลิตผงปลาหมึกอบกรอบ มีการทำงาน 10 กระบวนการ มีการเคลื่อนย้าย 11 กระบวนการ มีการรอคอย 0 กระบวนการ มีการตรวจสอบ 7 กระบวนการ และมีการจัดเก็บ 1 กระบวนการ โดยมีระยะทางในการเคลื่อนย้ายทั้งหมด 163 เมตรต่อเที่ยว

ตารางที่ 3.3 แผนภูมิการไหล Flow Process Chart ของกระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส

FLOW PROCESS CHART								
CHART NO. 1 **SHEET NO. 1 OF 2**		**SUMMARY**						
ACTIVITY: กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรสก่อนปรับปรุง		**ACTIVITY**	**PRESENT**	**PROPOSE**	**SAVING**			
METHOD: PRESENT		**OPERATION** ○	9					
LOCATION: กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส		**TRANSPORT** ⇨	10					
OPERATOR (s) ฝ่ายผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส		**DELAY** D	0					
CHART BY. **DATE :**		**INSPECTION** □	1					
APPROVED BY. **DATE :**		**STORAGE** ▽	1					
		DISTANCE(m)	90					
DESCRIPTION	**DIST. เมตร**	**SYMBOL**						**REM**
		○	⇨	D	□	▽		
1.เบิกถั่วจากคลังวัตถุดิบ		*						
2.ส่งไปตรวจสอบคัดแยกเมล็ด	35		*					
3.ทำการคัดแยกเมล็ด					*			
4.ส่งไปเข้าเครื่องร่อนเปลือกเมล็ดถั่ว	4		*					
5.ทำการร่อนเปลือกเมล็ดถั่ว		*						
6.ส่งไปเตาคั่วถั่ว	6			*				
7.คั่วเมล็ดถั่ว		*						
8.ส่งเมล็ดถั่วไปเข้าเครื่องเคลือบแป้ง	6			*				
9.ทำการเคลือบแป้งเมล็ดถั่ว		*						
10.ส่งไปเครื่องอบกรอบ	8			*				
11.ทำการอบกรอบ		*						
12.ส่งไปเครื่องโม่ใบบัว	3			*				
13.ทำการโม่เมล็ดถั่วและปรุงรส		*						
14.ส่งไปเครื่องบรรจุถั่ว	15			*				
15.ทำการบรรจุถั่วใส่กระป๋องเหล็ก		*						
16.ส่งไปเครื่องปิดฝากระป๋อง	3			*				

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

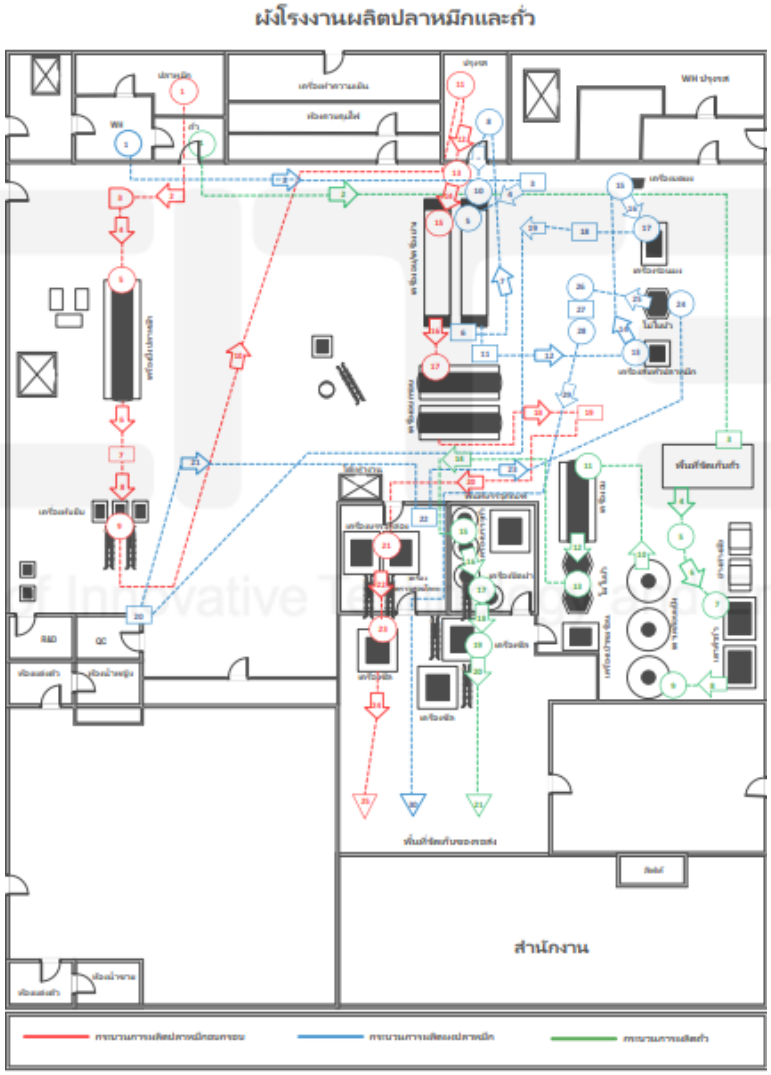
FLOW PROCESS CHART							
CHART NO. 1 **SHEET NO. 1 OF 2**		**SUMMARY**					
ACTIVITY: กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรสก่อนปรับปรุง		**ACTIVITY**	**PRESENT**	**PROPOSE**	**SAVING**		
METHOD: PRESENT		**OPERATION** ○	9				
LOCATION: กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส		**TRANSPORT** ⇨	10				
OPERATOR (s) ฝ่ายผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส		**DELAY** D	0				
CHART BY. **DATE :**		**INSPECTION** □	1				
APPROVED BY. **DATE :**		**STORAGE** ▽	1				
		DISTANCE(m)	90				
DESCRIPTION	**DIST.** **เมตร**	**SYMBOL**					**REM**
		○	⇨	D	□	▽	
17ทำการปิดฝากระป๋อง.		*					
18.ส่งไปเครื่องซีลและยิงล็อตการผลิตและแพ็คลัง	3		*				
19.ซีลกระป๋องและยิงล็อตการผลิตและทำการแพ็คลัง		*					
20.ส่งไปคลังเก็บสินค้า	7		*				
21.จัดเก็บสินค้า						*	
รวม	**90**	**9**	**10**	**0**	**1**	**1**	

College of Innovative Technology and Engineering

จากตารางที่ 3.3 จะเห็นได้ว่าใน Flow Process Chart ของกระบวนผลิตถั่วมีการทำงาน 9 กระบวนการ มีการเคลื่อนย้าย 10 กระบวนการ มีการรอคอย 0 กระบวนการ มีการตรวจสอบ 1 กระบวนการ และมีการจัดเก็บ 1 กระบวนการ โดยมีระยะทางในการเคลื่อนย้ายทั้งหมด 90 เมตรต่อเที่ยว

3.3.2 แผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของกระบวนการ

ใช้วิเคราะห์รูปแบบและเปรียบเทียบการไหลของกระบวนการผลิต ปลาหมึก ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส และเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในแผนภาพการไหลรวมถึงความสัมพันธ์ของกระบวนการไหลของวัตถุดิบ



ภาพที่ 3.4 แผนภาพการไหล (Flow Diagram) ของกระบวนการผลิต ปลาหมึก ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส

จากภาพที่ 3.4 แสดงให้เห็นถึงการไหลของวัตถุในแต่ละกระบวนการ โดยมีกระบวนการผลิตปลาหมึก ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส

3.3.3 ข้อมูลเครื่องจักรและเนื้อที่ของผังโรงงานปัจจุบัน

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลเครื่องจักรและเนื้อที่ของผังโรงงานปัจจุบัน

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดพื้นที่ของเครื่องจักร กว้างxยาว (เมตร)	ขนาดพื้นที่ของเครื่องจักรที่ต้องการ กว้างxยาว(เมตร)	พลังงาน	ระบบสนับสนุนกระบวนการผลิต
เครื่องปิ้งปลาหมึก	1.7x3	3.7x5	ไฟฟ้า	LPG
เครื่องทับยืด	0.7x1	1.7x2	ไฟฟ้า	
ระบบสายพาน (ตัวที่ 1)	0.7x1.5	1.7x2.5	ไฟฟ้า	
ระบบสายพาน (ตัวที่ 2)	0.7x1.5	1.7x2.5	ไฟฟ้า	
ระบบสายพาน (ตัวที่ 3)	0.7x1.5	1.7x2.5	ไฟฟ้า	
ระบบสายพาน (ตัวที่ 4)	0.7x1.5	1.7x2.5	ไฟฟ้า	
ระบบสายพาน (ตัวที่ 5)	0.7x1.5	1.7x2.5	ไฟฟ้า	
ระบบสายพาน (ตัวที่ 6)	0.7x1.5	1.7x2.5	ไฟฟ้า	
ระบบสายพาน (ตัวที่ 7)	0.7x1.5	1.7x2.5	ไฟฟ้า	
เครื่องอบและย่าง	1.2x2.7	3.2x4.7	ไฟฟ้า	LPG

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดพื้นที่ของเครื่องจักร กว้างxยาว (เมตร)	ขนาดพื้นที่ของเครื่องจักรที่ต้องการ กว้างxยาว(เมตร)	พลังงาน	ระบบสนับสนุนกระบวนการผลิต
เครื่องบดผง	0.5x0.7	1.5x1.7	ไฟฟ้า	
เครื่องร่อนผง	1.2x2	2.2x3	ไฟฟ้า	
เครื่องโม่ใบบัว (เครื่องที่ 1)	1.5x1.5	2.5x2.5	ไฟฟ้า	
เครื่องโม่ใบบัว (เครื่องที่ 2)	1.5x1.5	2.5x2.5	ไฟฟ้า	
เครื่องสับหัวปลาหมึก	1.2x1.2	2.2x2.2	ไฟฟ้า	
เครื่องอบกรอบ (เครื่องที่ 1)	1.7x2.7	3.7x4.7	ไฟฟ้า	LPG
เครื่องอบกรอบ (เครื่องที่2)	1.7x2.5	3.7x4.5	ไฟฟ้า	LPG
เครื่องเป่าลมร้อน	1.7x1.7	3.7x3.7	ไฟฟ้า	ระบบปรับอากาศ
เครื่องร่อนเมเล็ด	1.2x2	2.2x3	ไฟฟ้า	
เตาเคลือบแป้ง	Ø2	Ø4	ไฟฟ้า	LPG
เตาคั่วถั่ว	1.5x2	3.5x4	ไฟฟ้า	LPG
เครื่องปิดฝา	0.7x1.5	1.7x2.5	ไฟฟ้า	
เครื่องบรรจุถั่ว	Ø1.2	Ø2.2	ไฟฟ้า	ระบบปรับอากาศ
เครื่องซีล (เครื่องที่ 1)	1.85x2	2.8x4	ไฟฟ้า	
เครื่องซีล (เครื่องที่ 2)	1.85x2	2.8x4	ไฟฟ้า	
เครื่องซีล (เครื่องที่ 3)	1.85x2	2.8x4	ไฟฟ้า	

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดพื้นที่ของเครื่องจักร กว้างxยาว (เมตร)	ขนาดพื้นที่ของเครื่องจักรที่ต้องการ กว้างxยาว(เมตร)	พลังงาน	ระบบสนับสนุนกระบวนการผลิต
เครื่องบรรจุกล่อง	1.7x2	3.7x4	ไฟฟ้า	

จากตารางที่ 3.4 เนื่องจากเนื้อที่ของผังโรงงานปัจจุบันมีการวางเครื่องจักรและกระบวนการที่ทับซ้อนกัน ประกอบกับการวางผังโรงงานเดิมที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานการวางผังโรงงาน อาจทำให้พื้นที่ที่ต้องการเป็นไปอย่างไม่สมส่วนกับพื้นที่จริง

3.4 วิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบันของทางโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

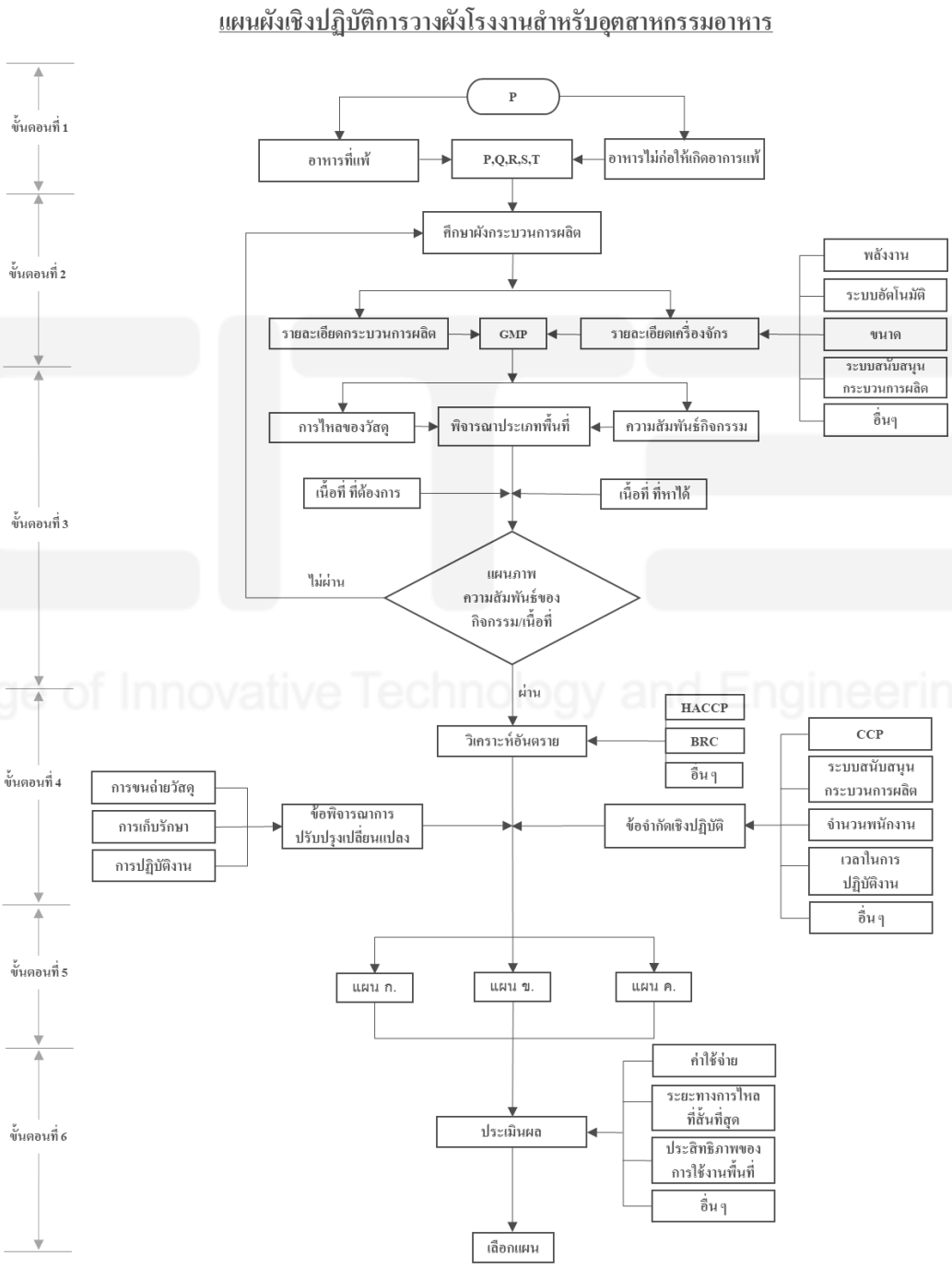
การวิเคราะห์ปัญหา จากข้อมูลการวิเคราะห์ (Flow Process Chart) และ (Flow Diagram) สามารถระบุปัญหาได้ดังนี้

1.จากสภาพการวางผังโรงงานในปัจจุบันจะเห็นว่ากระบวนผลิตและการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบของแต่ละชนิดมีเส้นทางที่ทับซ้อนกันภายใต้โรงงานการผลิตเดียวกัน อันจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์อาจเกิดการปนเปื้อนกันได้ ซึ่งจะเป็นอัตรายโดยตรงต่อผู้บริโภคที่อยู่ในกลุ่มของบุคคลที่แพ้อาหารที่ก่อให้เกิดภูมิแพ้ (Food Allergens) นอนจากนั้นผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเสร็จไม่สามารถส่งออกไปขายยังทวีปยุโรปได้ เนื่องจากขัดต่อข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (BRC)

2. การออกแบบและวางผังโรงงานเดิมไม่ได้คำนึงถึงความสัมพันธ์ของกระบวนการไหลของวัตถุดิบส่งผลให้การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและกระบวนการผลิตเสียระยะเวลาโดยใช้เหตุและเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

College of Innovative Technology and Engineering

3.5 แนวทางการแก้ไขปัญหา



ภาพที่ 3.5 แผนผังเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร

จากแผนผังข้างตนแสดงขั้นตอนเชิงปฏิบัติในการวางผังโรงงานอาหาร โดยการประยุกต์ทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) มาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (GMP) และการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (HACCP) เข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาแผนเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานงานให้ใช้ได้ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร เป็นไปตามมาตราฐานการผลิตอาหารสากล และเพื่อมุ่งเน้นระดับความสัมพันธ์ของกิจกรรม การไหลของวัสดุให้มีความสมดุลกัน ใช้ระยะเวลาอันสั้นในการเคลื่อนย้ายวัสดุในแต่ละกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานให้มากขึ้น ซึ่งขั้นตอนเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร จะประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลักดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลโรงงานและผลิตภัณฑ์อาหารของโรงงานที่ทำการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์อาหารที่อาจก่อภูมิแพ้ (Food Allergens) โดยการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คืออาหารที่ก่อให้เกิดอาการแพ้และไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานอันประกอบด้วย ข้อมูลผลิตภัณฑ์ (P) ปริมาณ (Q) อุปกรณ์ (R) สิ่งสนับสนุนการผลิต (S) เวลา (T) ตลอดจนกิจกรรมหรือพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในการจัดทำโครงงานฉบับนี้ทางผู้จัดทำได้ทำการศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์ ถั่ว ปลาหมึกและผงปลาหมึก

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาและรวบรวมมูลในส่วนของผังกระบวนการผลิต อันประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ของกระบวนการผลิต รวมไปถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร เช่น ข้อมูลการใช้พลังงาน ระบบขับเคลื่อน ขนาดของเครื่องจักร และสิ่งสนับสนุนที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น จากนั้นทำการวิเคราะห์ผังกระบวนการผลิตตามมาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (Good Manufacturing Practice; GMP)

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลข้างต้นมาวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Flow of Material) โดยทำการวิเคราะห์ปริมาณการไหลของวัสดุ ทิศทาง และลำดับขั้นตอนการไหล ตลอดจนพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Activity Relationship) ซึ่งจะเขียนอยู่ในรูปของแผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart) ขั้นตอนถัดมาเป็นเรื่องพิจารณาเนื้อที่สำหรับแต่ละกิจกรรม โดยการพิจารณามาจาก เนื้อที่ที่ต้องการ (Space Requirement) สามารถวิเคราะห์ได้จากเนื้อที่ของขบวนการผลิต เครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ และจากสิ่งอำนวยความสะดวก ในการสนับสนุนการผลิตที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้การพิจราณาพื้นที่ที่ต้องการต้องเป็นไปอย่างสอดคล้องกับเนื้อที่ที่หาได้ด้วย (Space Available) ขั้นตอนถัดมาเป็นการพิจารณาการแบ่งประเภทพื้นที่ของผังกระบวนการผลิต (High Risk Area; HRA) โดยการวิเคราะห์และทำการแยกพื้นที่หรือส่วนที่เกี่ยวข้องซึ่งมีความเสี่ยงสูง

College of Innovative Technology and Engineering

ที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในอาหาร จนเกิดอันตรายออกจากพื้นที่การผลิตอย่างชัดเจน ขั้นตอนถัดมาคือ การเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรมและเนื้อที่ ซึ่งหาได้จากการนำข้อมูลการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Flow of Material) และแผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart) มาพิจารณาร่วมกันจะสามารถเขียนเป็นแผนภาพความสัมพันธ์ (Relationship Diagram) ในส่วนของการเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่นั้นสามรถวิเคราะห์ได้จากเนื้อที่ในแต่ละกิจกรรม นำมาเขียนลงในแผนภาพความสัมพันธ์ จะได้เป็นแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ (Space Relationship Diagram) ผลจากการเขียนแผนภาพความสัมพันธ์สามารถนำผลมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมเพื่อใช้ในการพัฒนาผังโรงงานหรือออกแบบแผนการวางผังโรงงาน ในกรณีที่ความสัมพันธ์ของพื้นที่ ๆ ต้องการกับพื้นที่ ๆ มีอยู่ในไม่สอดคล้องกัน อาจจำเป็นจะต้องพิจารณาถึงการออกแบบการไหลของวัตถุดิบใหม่

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์อันตราย ตามการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis Critical Control Point; HACCP) ข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (British Retail Consortium; BRC) และข้อกำหนดมาตรฐานอื่น ๆ โดยทำการวิเคราะห์แผนผังโรงงานข้างต้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตและส่วนที่เกี่ยวข้อง นอกจากนั้นต้องคำนึงถึงข้อพิจารณาการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Modifying) ตำแหน่งโยกย้าย หรือรวมเนื้อที่ โดยพิจารณาจากการขนถ่ายวัสดุ การปฏิบัติงาน การเก็บรักษา และอื่น ๆ รวมไปถึงการพิจารณาข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ (Practical Limitation) ตามข้อจำกัดในการใช้งานจริง อาทิ ระบบสนับสนุนกระบวนการผลิต จำนวนพนักงาน เวลาในการปฏิบัติงานและอื่น ๆ เพื่อให้การวางผังโรงงานมีความเป็นไปได้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 พิจารณาทางเลือกแผนการวางผังโรงงานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดในเชิงปฏิบัติ 3 แบบ เพื่อทำการประเมินและเลือกใช้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 ทำการประเมิน (Evaluation) เลือกแผนการวางผังโรงงานที่ดีที่สุด จากผังทางเลือกทั้ง 3 แบบ ข้างต้น โดยกำหนดให้ผู้บริหารโรงงานเป็นผู้พิจารณาทำการประเมินคะแนนจากปัจจัยดังนี้ ระยะทางการไหลที่สั้นที่สุด ประสิทธิภาพของการใช้งานพื้นที่ เป็นต้น

College of Innovative Technology and Engineering

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานโครงงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงสภาพปัญหาที่พบในการวางผังกระบวนการผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยจะทำการวิเคราะห์ปรับปรุงผังโรงงานตามลำดับขั้นตอนแผนผังเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ที่กล่าวในบทที่ 3 และทำการประเมินวัดผลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดมาใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานกระบวนการผลิตปลาหมึก ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรสของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

4.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกระบวนการ เพื่อใช้วิเคราะห์ปัญหาผังกระบวนการผลิตและเป็นแนวทางในการพัฒนาการปรับปรุงออกแบบและวางผังโรงงานเพื่อใช้ปรับปรุงผังโรงงานต่อไป โดยจะใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ดังนี้

4.1.1 แผนภาพการไหลของกระบวนการ (Flow Diagram) แสดงจุดสัมผัส พื้นที่ขนถ่ายที่ใช้เส้นทางร่วมกันของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส โดยในการจัดทำโครงงานฉบับนี้จะพิจารณาในส่วนของการไหล และการใช้เครื่องจักรร่วมกันจากผลิตภัณฑ์ 2 กลุ่ม คือ ปลาหมึกกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส ที่ใช้พื้นที่ในการผลิตและการขนถ่ายวัตถุดิบร่วมกันดังรายละเอียดในภาพที่ 4.1

บริเวณที่มีการสัมผัสกันของกระบวนการ คือบริเวณจุดที่ 1 พื้นที่ที่ใช้จัดเก็บผลิตภัณฑ์เพื่อรอการขนส่ง โดยมีการใช้งานร่วมกันของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส ในส่วนของพื้นที่ที่ใช้ในการขนถ่ายร่วมกันของผลิตภัณฑ์ปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึกและถั่วอบกรอบปรุงรส มีบริเวณพื้นที่ผลิตภัณฑ์ใช้เส้นทางร่วมกัน 5 บริเวณ ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

บริเวณจุดที่ 1 มีการใช้พื้นที่ในการขนถ่ายร่วมกันของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบในส่วนของกระบวนการที่ 2 (ส่งไปรอปิ้ง) กระบวนการที่ 12

(ส่งปลาหมึกบีบน้ำปรุงรส) กระบวนการที่ 14 (ส่งปลาหมึกไปย่าง) กระบวนการผลิตผงปลาหมึก ผงปลาหมึกในส่วนของกระบวนการที่ 2 (ส่งปลาหมึกไปตรวจสอบ) กระบวนที่ 4 (การส่งเข้าเครื่องอบและย่าง) กระบวนการที่ 9 (การส่งเข้าเครื่องอบและย่าง) และกระบวนสุดท้ายคือการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส ในส่วนของกระบวนที่ 2 (การส่งเมล็ดถั่วไปตรวจสอบคัดแยกเมล็ด)

บริเวณจุดที่ 2 มีการใช้พื้นที่ในการขนถ่ายร่วมกันของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด คือ กระบวนการผลิตผงปลาหมึกในส่วนของกระบวนการที่ 16 (ส่งผงปลาหมึกไปร่อน) และกระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรสในส่วนของกระบวนการที่ 2 (การการส่งเมล็ดถั่วไปตรวจสอบคัดแยกเมล็ด)

บริเวณจุดที่ 3 มีการใช้พื้นที่ในการขนถ่ายร่วมกันของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด คือ กระบวนการผลิตผงปลาหมึกในส่วนของกระบวนการที่ 23 (ส่งไปโม่ใบบัว) และกระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส ในส่วนของกระบวนการที่ 2 (การการส่งเมล็ดถั่วไปตรวจสอบคัดแยกเมล็ด)

บริเวณจุดที่ 4 มีการใช้พื้นที่ในการขนถ่ายร่วมกันของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ กระบวนการผลิตผงปลาหมึกในส่วนของกระบวนการที่ 19 (ส่งไปตรวจค่าเกลือ) กระบวนการที่ 23 (ส่งไปเครื่องโม่ใบบัว) กระบวนการที่ 29 (ส่งไปจัดเก็บ) กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบในส่วนของกระบวนการที่ 18 (ส่งปลาหมึกอบกรอบไปชั่งน้ำหนัก) กระบวนที่ 20 (ส่งไปเครื่องบรรจุ) และกระบวนสุดท้ายคือการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส ในส่วนของกระบวนที่ 14 (การส่งเมล็ดถั่วไปเครื่องบรรจุ)

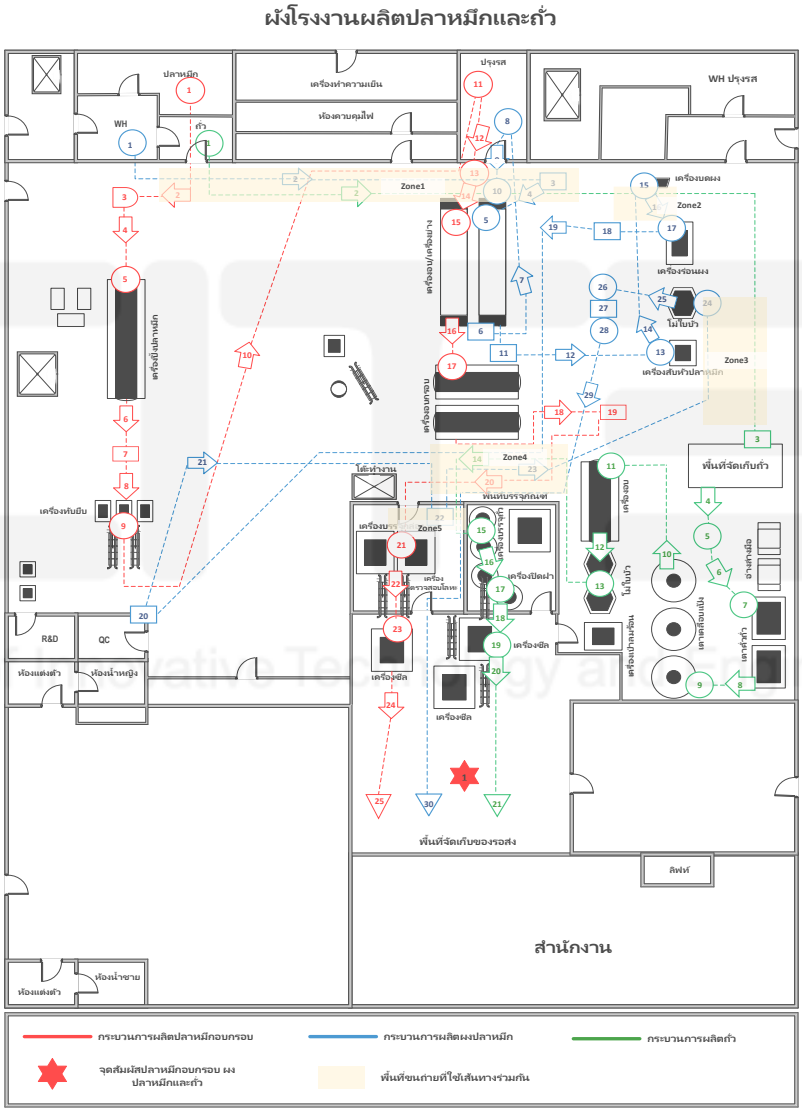
บริเวณจุดที่ 5 มีการใช้พื้นที่ในการขนถ่ายร่วมกันของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ กระบวนการผลิตผงปลาหมึกในส่วนของกระบวนการที่ 21 (ส่งไปตรวจสอบโลหะ) กระบวนการที่ 23 (ส่งไปเครื่องโม่ใบบัว) กระบวนการที่ 29 (ส่งไปจัดเก็บ) กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบในส่วนของกระบวนที่ 20 (ส่งไปเครื่องบรรจุ) และกระบวนสุดท้ายคือการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรสในส่วนของกระบวนที่ 14 (การส่งเมล็ดถั่วไปเครื่องบรรจุ)

นอกจากนี้ยังพบจุดตัดระหว่างการขนถ่ายวัตถุดิบในกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส จำนวน 28 จุด

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นถึงการวางผังกระบวนการผลิตของโรงงานที่ศึกษาเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ อันจะก่อให้เกิดอันตรายระหว่างการขนถ่ายของผู้ปฏิบัติงาน และเกิด

College of Innovative Technology and Engineering

การปนเปื้อนระหว่างผลิตภัณฑ์ขึ้นได้จึงจำเป็นต้องมีการพิจารณาในการออกแบบวางผังโรงงานใหม่เพื่อแก้ปัญหาหาข้างต้น



ภาพที่ 4.1 แผนภาพการไหลของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส

4.1.2 การไหลของกระบวนการโดยใช้แผนภูมิการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด (Multi product Process Chart)

วิเคราะห์การไหลของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด (Multi product Process Chart) แสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้เครื่องจักร หรือกระบวนการร่วมกัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ออกแบบการวางผังโรงงาน ดังที่แสดงใน ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แผนภูมิกระบวนผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด (Multi product Process Chart)

กระบวนการผลิต	ผลิตภัณฑ์		
	ปลาหมึกอบกรอบ	ผงปลาหมึก	ถั่วอบกรอบปรุงรส
ตรวจสอบปลาหมึก		1	
ปิ้งปลาหมึก	1		
ชั่งน้ำหนักปลาหมึกอบกรอบ	2		
ทับยืดปลาหมึกและคัดแยกปลาหมึกที่ไม่ได้ขนาดออก	3		
ปรุงรส	4	4	
บีบน้ำปรุงรสปลาหมึก	5		
อบและย่างปลาหมึก	6	2 5	
อบกรอบ	7		
ชั่งน้ำหนักผงปลาหมึก		3 6	
สับผงปลาหมึก		7	
บดผงปลาหมึก		8	
ร่อนผงปลาหมึก		9	
ตรวจสอบผงปลาหมึก		10	
ชั่งน้ำหนักปลาหมึก	8		
ตรวจสอบค่าเกลือผงปลาหมึก		11	
ตรวจสอบโลหะ		12	
โม่ใบบัวผงปลาหมึก		13	
คัดแยกเมล็ด			1
ร่อนเมล็ดถั่ว			2
คั่วเมล็ดถั่ว			3

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	ผลิตภัณฑ์		
	ปลาหมึกอบกรอบ	ผงปลาหมึก	ถั่วอบกรอบปรุงรส
เคลือบแป้ง			4
อบกรอบเมล็ดถั่ว			5
โม่เมล็ดถั่วและปรุงรส			6
บรรจุถั่วใส่กระป๋องเหล็ก			7
ปิดฝากระป๋อง			8
ซีลกระป๋องและยิ่งล็อตการผลิตและแพ็คลัง			9
บรรจุผงปลาหมึก		14	
ชั่งน้ำหนัก,ซีลความร้อน,บรรจุผงปลาหมึกลงกล่อง		15	
ชั่งน้ำหนัก,บรรจุลงถุง,ซีลปิดปากถุงปลาหมึกอบกรอบ	9		
แพ็คลัง	10		
จัดเก็บรอขนส่ง	11	16	10

College of Innovative Technology and Engineering

จากแผนภูมิกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดพบว่า มีกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ใช้กระบวนการและเครื่องจักรร่วมกัน 3 กระบวนการ ดังนี้ กระบวนการที่ 1 กระบวนการอบและย่าง โดยมีผลิตภัณฑ์ปลาหมึกอบกรอบและผงปลาหมึก กระบวนการที่ 2 กระบวนการปรุงรส โดยมีผลิตภัณฑ์ปลาหมึกอบกรอบและผงปลาหมึก กระบวนการที่ 3 กระบวนการจัดเก็บและรอขนส่ง เป็นกระบวนสุดท้ายที่มีการใช้งานร่วมกันของผลิตภัณฑ์ปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส

4.1.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม โดยมีคะแนนเป็นตัวแสดงระดับความสัมพันธ์พร้อมกับระบุเหตุผลสนับสนุน เพื่อพิจารณาจัดกิจกรรมให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกันมากที่สุด โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในครั้งนี้ จะใช้ข้อมูล

จากแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต ปลาหมึกอกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส มากำหนดความสัมพันธ์ และพิจารณาเหตุผลสนับสนุนในส่วนของลักษณะงาน ระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิต น้ำหนักในการขนถ่าย และเครื่องจักรมีการแพร่ความร้อนร่วมด้วย ซึ่งกิจกรรมที่ต้องอยู่ใกล้กันที่สุด จะกำหนดความสัมพันธ์ด้วยอักษร A ความสัมพันธ์ระดับรองลงมาจะแสดงด้วยรหัส E,I,O ตามลำดับ ส่วนกิจกรรมที่ไม่มีความสัมพันธ์จะแสดงด้วยรหัส U และความสัมพันธ์ที่อยู่ใกล้กันไม่ได้เลยจะแสดงด้วยรหัส X ดังตารางที่ 4.3

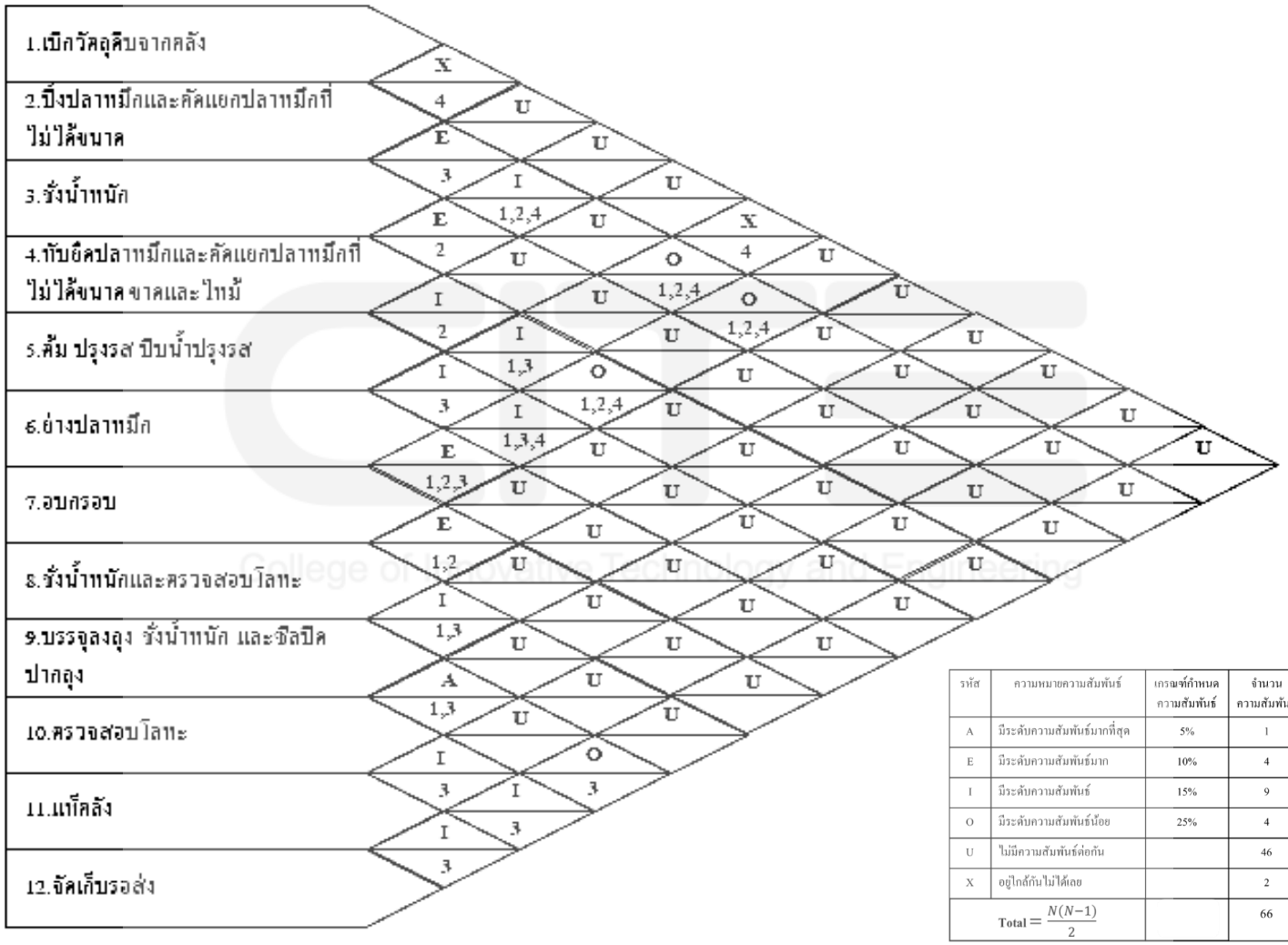
ตารางที่ 4.2 รหัสความสัมพันธ์

รหัส	ความหมายความสัมพันธ์	สัญลักษณ์
A	มีระดับความสัมพันธ์มากที่สุด	
E	มีระดับความสัมพันธ์มาก	
I	มีระดับความสัมพันธ์	
O	มีระดับความสัมพันธ์น้อย	
U	ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน	
X	อยู่ใกล้กันไม่ได้เลย	

College of Innovative Technology and Engineering

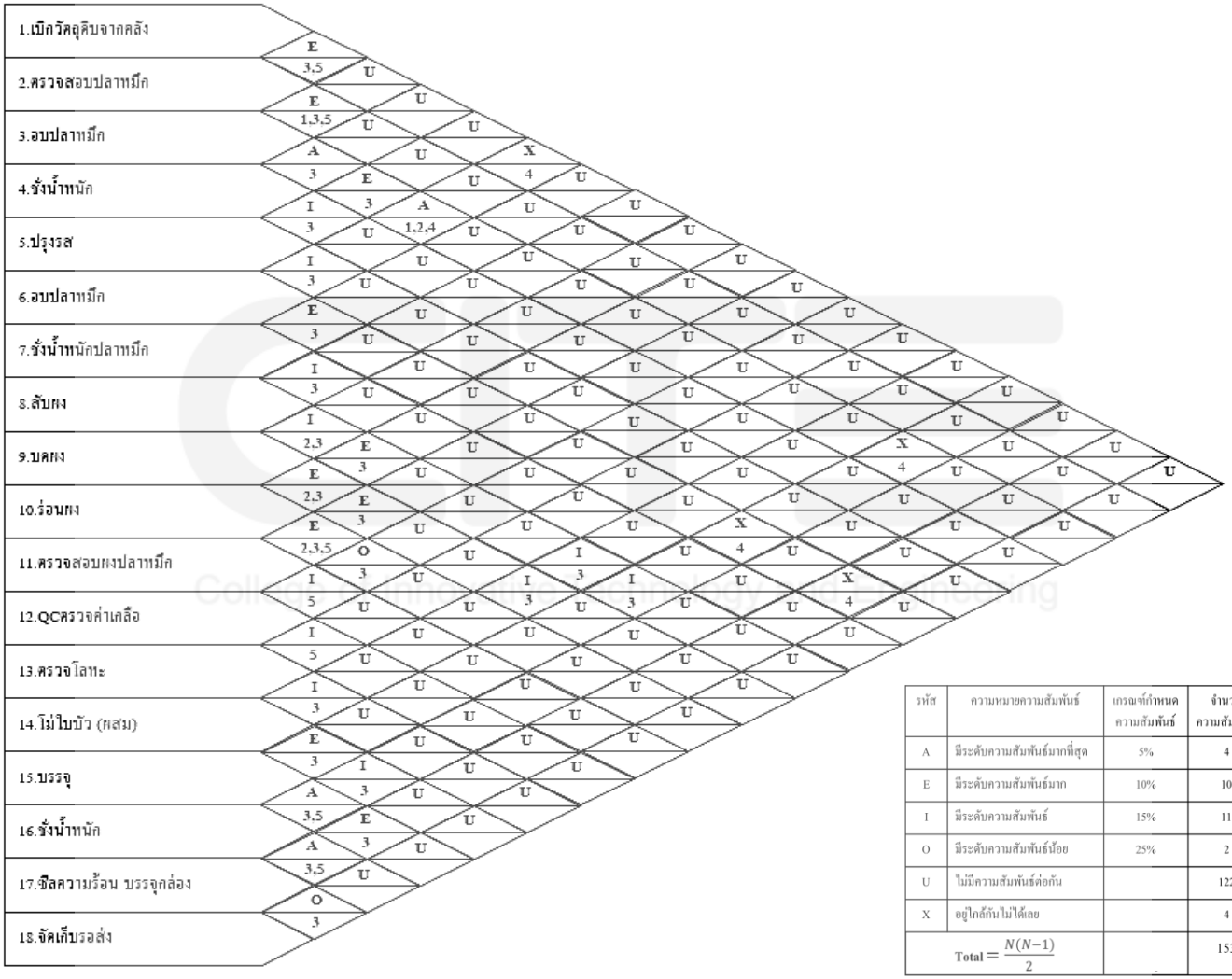
ตารางที่ 4.3 เหตุผลความสัมพันธ์

รหัส	เหตุผลความสัมพันธ์
1	High Care Zone
2	ระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิต
3	น้ำหนักในการขนถ่าย
4	เครื่องจักรมีการแพร่ความร้อน
5	ใช้พนักงานร่วมกัน



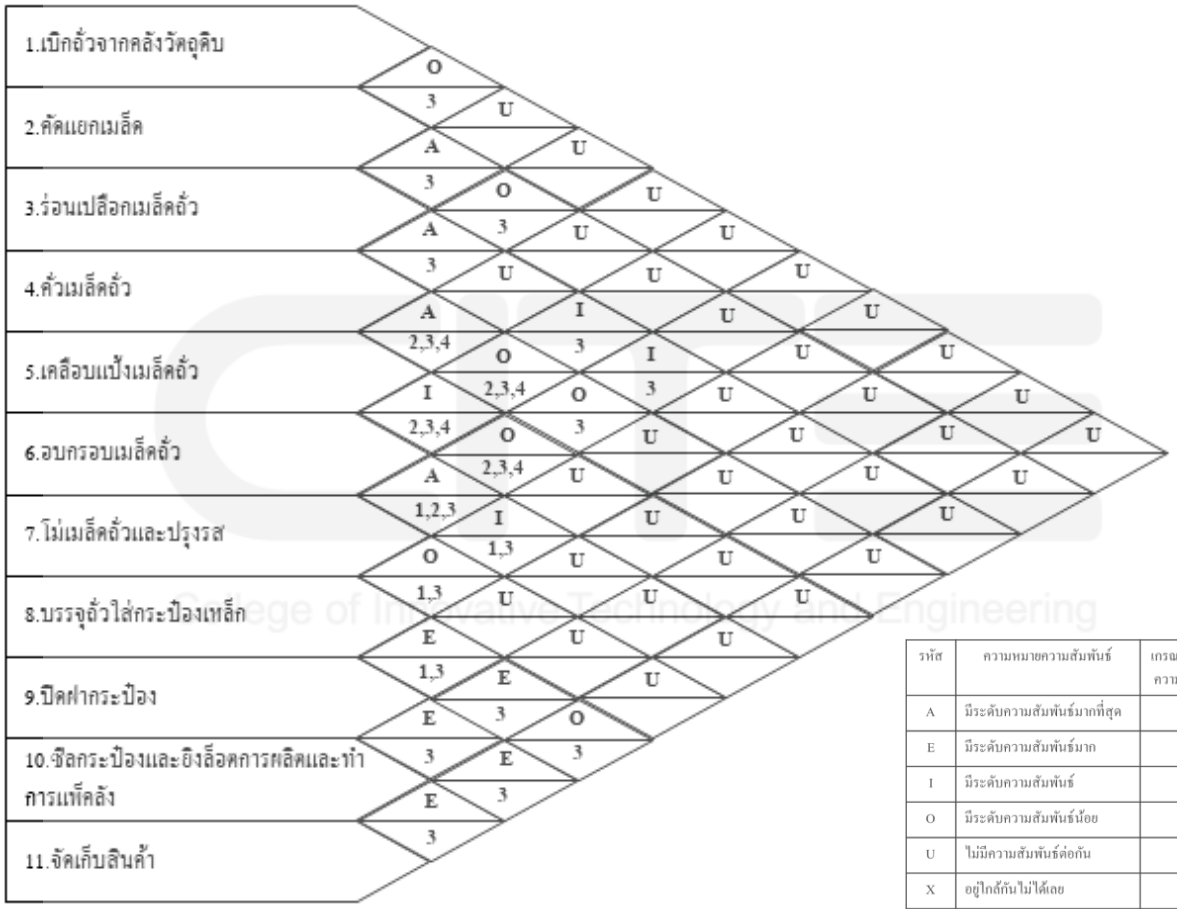
รหัส	ความหมายความสัมพันธ์	เกรดที่กำหนดความสัมพันธ์	จำนวนความสัมพันธ์
A	มีระดับความสัมพันธ์มากที่สุด	5%	1
E	มีระดับความสัมพันธ์มาก	10%	4
I	มีระดับความสัมพันธ์	15%	9
O	มีระดับความสัมพันธ์น้อย	25%	4
U	ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน		46
X	อยู่ใกล้กันไม่ได้เลย		2
Total $= \frac{N(N-1)}{2}$			66

ภาพที่ 4.2 แผนภูมิความสัมพันธ์กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ



รหัส	ความหมายความสัมพันธ์	เกรดที่กำหนดความสัมพันธ์	จำนวนความสัมพันธ์
A	มีระดับความสัมพันธ์มากที่สุด	5%	4
E	มีระดับความสัมพันธ์มาก	10%	10
I	มีระดับความสัมพันธ์	15%	11
O	มีระดับความสัมพันธ์น้อย	25%	2
U	ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน		122
X	อยู่ใกล้กันไม่ได้เลย		4
Total $= \frac{N(N-1)}{2}$			153

ภาพที่ 4.3 แผนภูมิความสัมพันธ์กระบวนการผลิตผงปลาหมึก



รหัส	ความหมายความสัมพันธ์	เกรณฑ์กำหนดความสัมพันธ์	จำนวนความสัมพันธ์
A	มีระดับความสัมพันธ์มากที่สุด	5%	4
E	มีระดับความสัมพันธ์มาก	10%	5
I	มีระดับความสัมพันธ์	15%	4
O	มีระดับความสัมพันธ์น้อย	25%	7
U	ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน		35
X	อยู่ใกล้กันไม่ได้เลย		
Total $= \frac{N(N-1)}{2}$			55

ภาพที่ 4.4 แผนภูมิความสัมพันธ์กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส

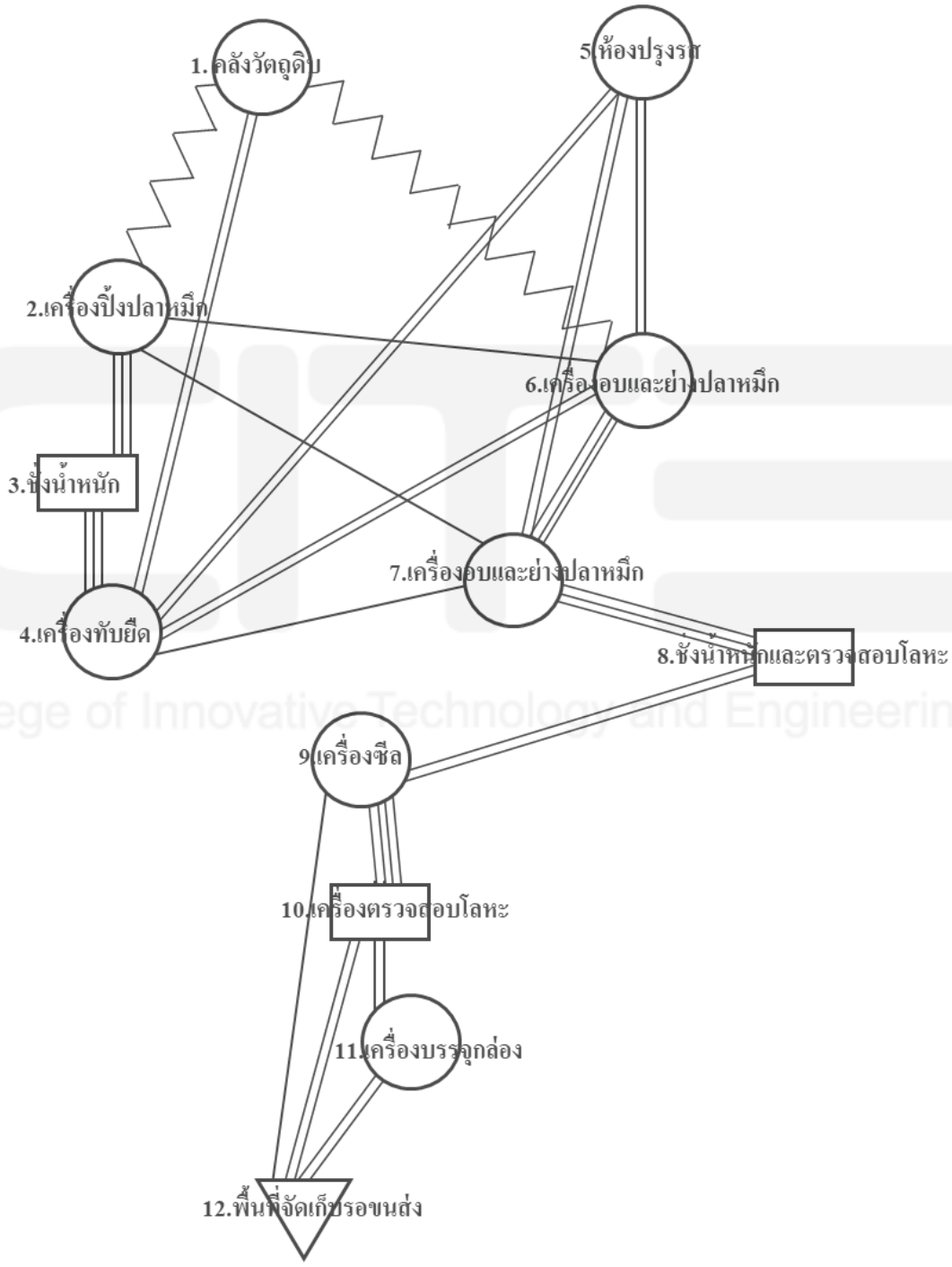
College of Innovative Technology and Engineering

จากภาพที่ 4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ จากผลการคำนวนความสัมพันธ์จะพบว่า ความสัมพันธ์ระดับ A มี จำนวน 1 คู่ กิจกรรม โดยคู่กิจกรรม บรรจุลงถุงซีลปิดปากถุง และชั่งน้ำหนัก – ตรวจสอบโลหะ มีเหตุผลความสัมพันธ์ในส่วนของ High Care Zone และน้ำหนักในการขนถ่าย ซึ่งเป็นบริเวณที่อาหารผ่านการแปรรูปแล้วแต่ยังไม่ได้บรรจุ เสี่ยงต่อการปนเปื้อนได้ จึงต้องมีการดูแลและควบคุมพื้นที่นี้เป็นพิเศษ ต่อเนื่องด้วยขั้นตอนต่อไปคือการตรวจสอบโลหะผ่ายสายผ่านจึงต้องนึงในเรื่องน้ำหนักในการขนถ่ายไปด้วย

จากภาพที่ 4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์กระบวนการผลิตผงปลาหมึก จากผลการคำนวนความสัมพันธ์จะพบว่า ความสัมพันธ์ระดับ A มี จำนวน 4 คู่ กิจกรรม โดยคู่กิจกรรมอบ-ชั่งน้ำหนัก มีเหตุผลความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำหนักในการขนถ่าย เนื่องจากเป็นกระบวนการต่อเนื่องกันจึงมีความสัมพันธ์ที่ควรอยู่ใกล้กันมากที่สุด คู่กิจกรรมบรรจุ-ชั่งน้ำหนัก คู่กิจกรรมชั่งน้ำหนัก-ซีลความร้อนและบรรจุกล่อง มีเหตุผลความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำหนักในการขนถ่าย มีการใช้พนักงานร่วมกัน ทั้งสองคู่กิจกรรมเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันมาจึงควรมีความสัมพันธ์ที่ใกล้กัน คำนึงถึงน้ำหนักในการขนถ่ายและสามารถใช้พนักงานร่วมกันได้ คู่กิจกรรมอบปลาหมึกก่อนปรุงรส-อบปลาหมึกหลังปรุงรส มีเหตุผลความสัมพันธ์ในส่วนของ High Care Zone ระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิตและเครื่องจักรมีการแพร่ความร้อน เนื่องจากในการอบปลาหมึกก่อนปรุงรสควรจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของอาหาร ที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนก่อนการปรุงรส ในคู่กิจกรรมนี้มีระบบสนับสนุนช่วยในกระบวนการผลิตและใช้เครื่องจักรที่มีการแพร่ความร้อน จึงมีความสัมพันธ์ที่ควรอยู่ใกล้กัน

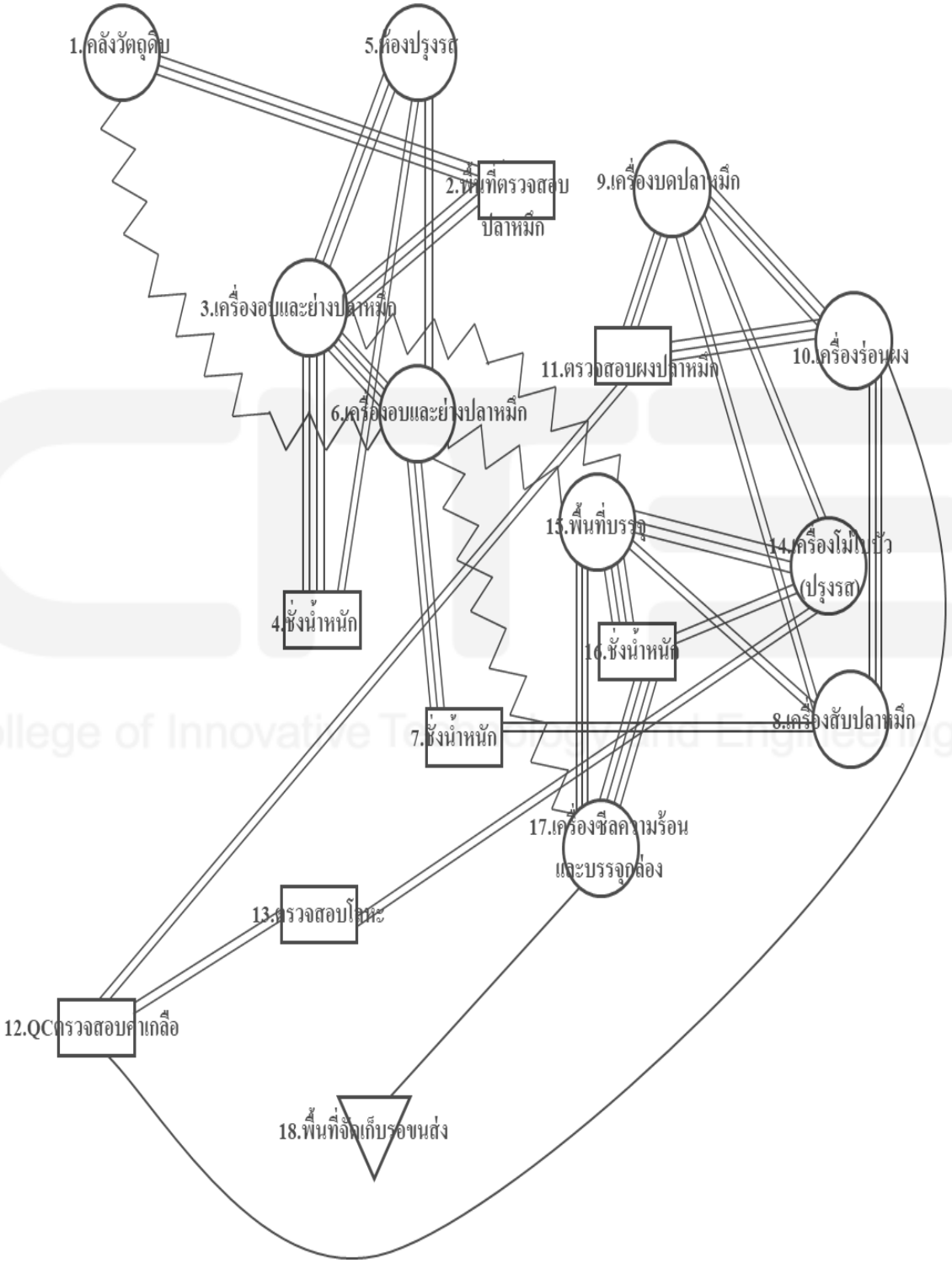
จากภาพที่ 4.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส จากผลการคำนวนความสัมพันธ์จะพบว่า ความสัมพันธ์ระดับ A มี จำนวน 4 คู่ กิจกรรม โดยคู่กิจกรรมคัดแยกเมล็ด - ร่อนเปลือก คู่กิจกรรมร่อนเปลือก - คั่วเมล็ด มีเหตุผลความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำหนักในการขนถ่าย เนื่องจากกระบวนการทั้งสองคู่กิจกรรมเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน จึงควรคำนึงถึงน้ำหนักในการขนถ่ายเพื่อง่ายต่อกระบวนผลิตและลดระยะเวลาในการไหลของกระบวนการ คู่กิจกรรมคั่วถั่ว - เคลือบแป้ง มีเหตุผลความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิต น้ำหนักในการขนถ่าย และเครื่องจักรมีการแพร่ความร้อน เนื่องจากเป็นกระบวนที่ต่อเนื่องกันที่ใช้ความร้อนและระบบสนับสนุนช่วยในกระบวนการผลิตจึงต้องคำนึงถึงน้ำหนักในการขนถ่ายเพื่อที่จะง่ายต่อกระบวนการผลิต คู่กิจกรรมอบ-โม่เมล็ดถั่ว มีเหตุผลความสัมพันธ์ในส่วนของ High Care Zone ระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิต น้ำหนักในการขนถ่าย เนื่องจากการอบเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะผ่านการปรุงรสหรือผสมทำให้ต้องมีความดูแลพื้นที่ตรงนี้เป็นพิเศษ อาจก่อการปนเปื้อนไปยัง

กระบวนการถัดไปได้ จึงควรคำนึงถึงน้ำหนักการขนถ่ายเพื่อให้ลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนลง และเครื่องจักรในกระบวนการนี้มีการใช้ระบบสนับสนุนช่วยในการผลิตอีกด้วย

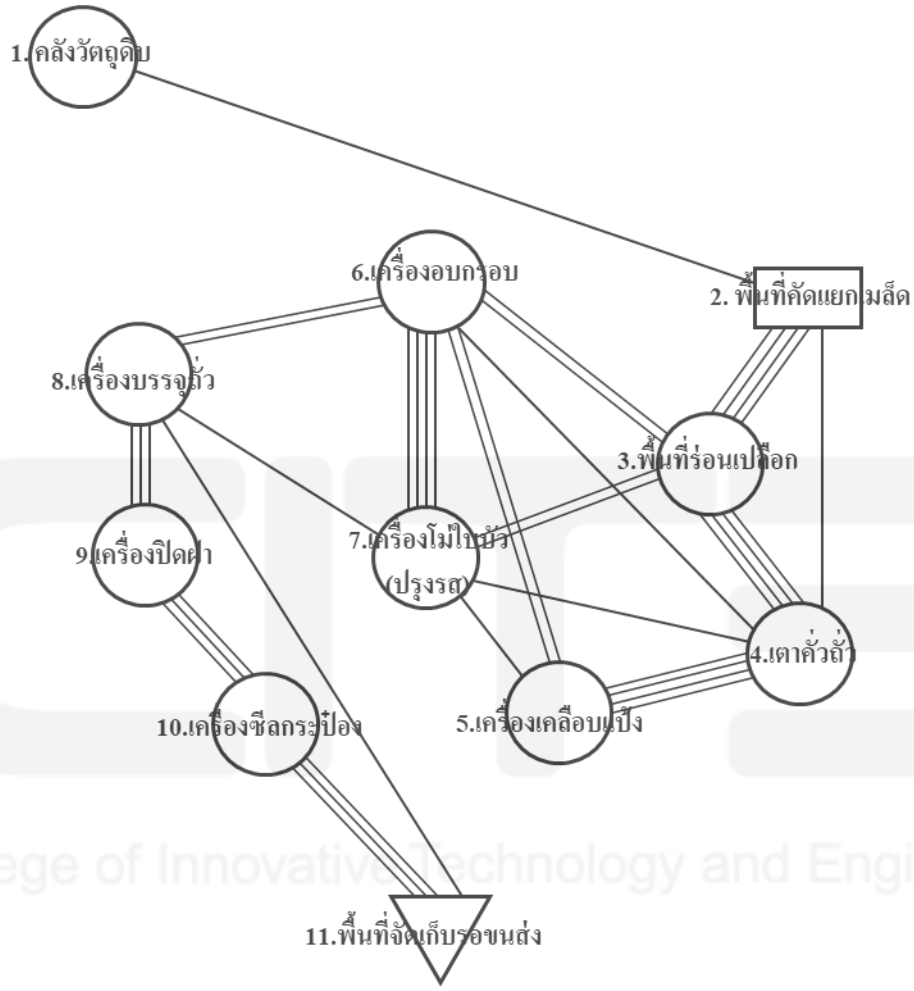


College of Innovative Technology and Engineering

ภาพที่ 4.5 แผนภาพความสัมพันธ์กระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ



ภาพที่ 4.6 แผนภาพความสัมพันธ์กระบวนการผลิตผงปลาหมึก

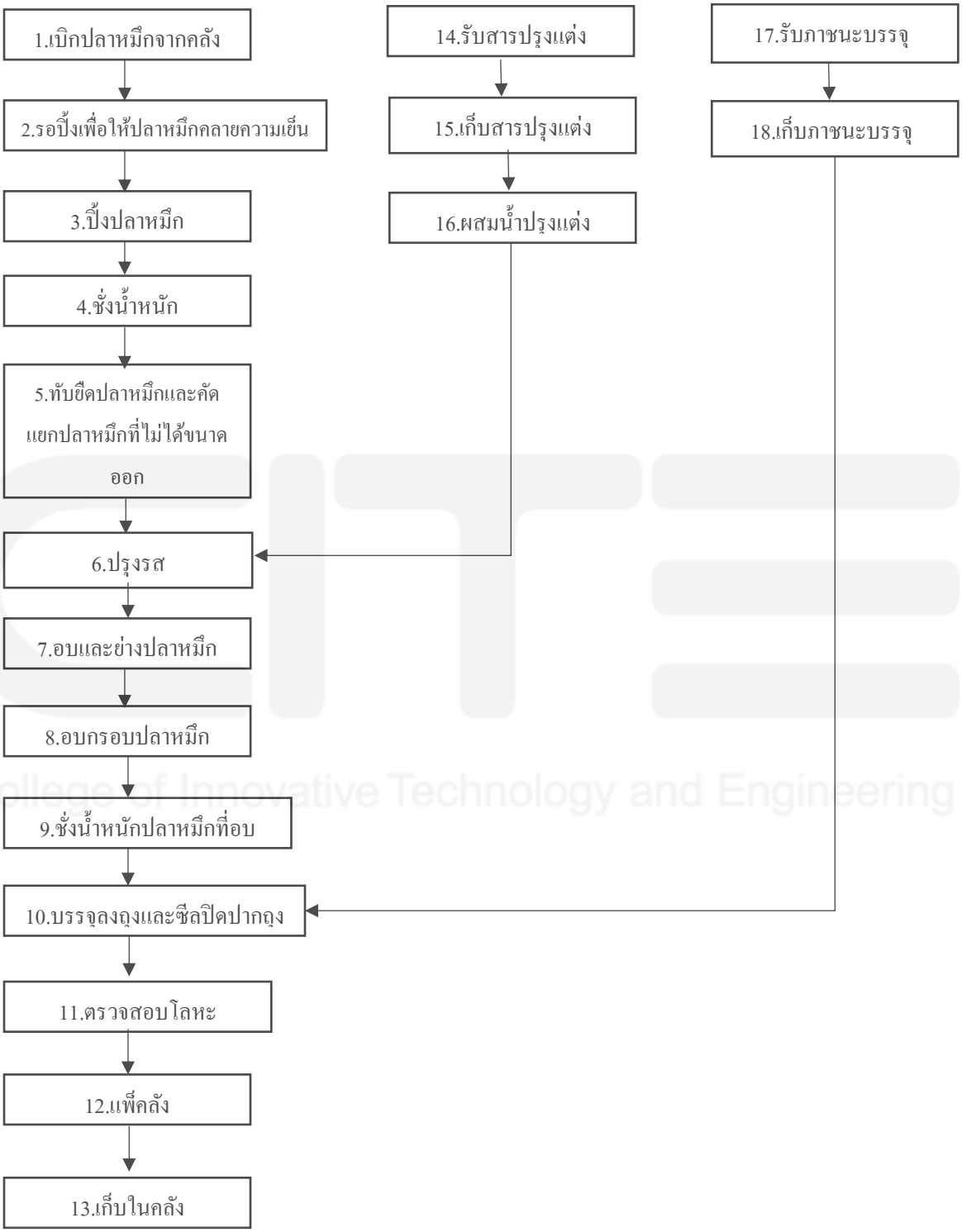


ภาพที่ 4.7 แผนภาพความสัมพันธ์กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส

4.2 การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก ถั่วอบกรอบปรุงรส

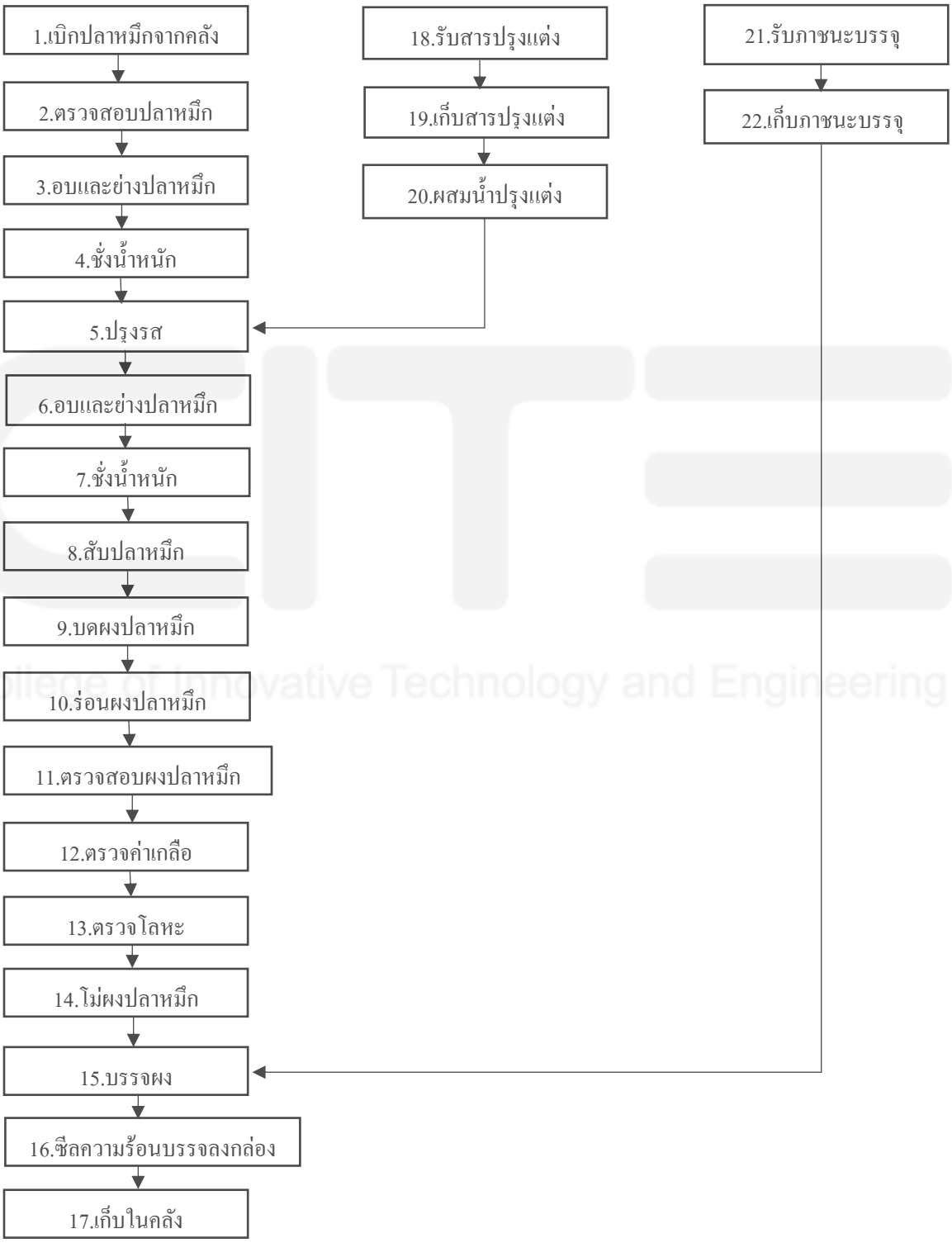
การวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม มุ่งเน้นถึงมาตราการป้องกันและแก้ปัญหาที่สาเหตุ โดยพิจารณาสาเหตุรวมถึงวิเคราะห์อันตรายที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนไปถึงมือผู้บริโภค

College of Innovative Technology and Engineering



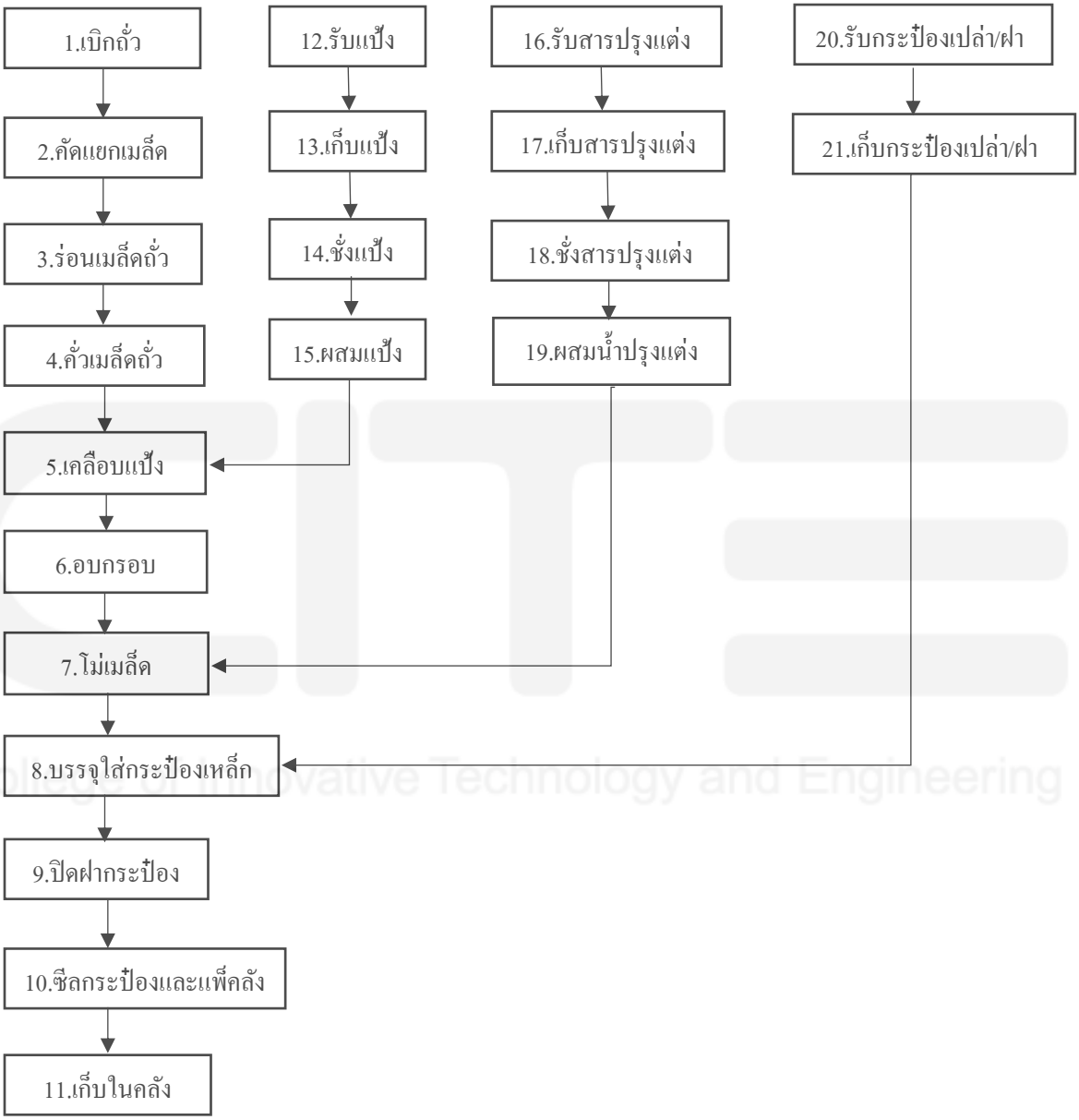
College of Innovative Technology and Engineering

ภาพที่ 4.8 แผนภูมิการผลิตปลาหมึกอบกรอบ



College of Innovative Technology and Engineering

ภาพที่ 4.9 แผนภูมิการผลิตผงปลาหมึก



ภาพที่ 4.10 แผนภูมิการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต(Q2)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย (Q3)	มาตราการควบคุม (Q4)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1	เบิกปลาหมึกจากคลัง	P	1.เบ็ด และเศษโลหะ 2. เศษพลาสติก และอวน	1. ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่ 13 2. ตรวจด้วยสายตาในขั้นตอนนี้	✓	✗	✓	✓	N	11
2	รอปิ้งเพื่อให้ปลาหมึกคลายความเย็น	P	ไม่มีอันตราย							
3	ปิ้งปลาหมึก	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่11	✓	✗	✓	✓	N	11
4	ชั่งน้ำหนัก	P	ไม่มีอันตราย							
5	ทับขีดปลาหมึกและคัดแยกปลาหมึกที่ไม่ได้ขนาดออก	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่11	✓	✗	✓	✓	N	11
6	ปรุงรส	P	เศษสิ่งแปลกปลอมที่มากับผงปรุงรส	ตรวจด้วยผ้ารองตะกอน	✓	✗	✓	✗	Y	

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต(Q2)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย (Q3)	มาตราการควบคุม (Q4)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
7	อบและย่าง	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่11	✓	✗	✓	✓	N	11
8	อบกรอบปลาหมึก	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่11	✓	✗	✓	✓	N	11
9	ชั่งน้ำหนักหลังอบกรอบ	P	ไม่มีอันตราย							
10	บรรจุถุงและซีลปิดปากถุง	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่11	✓	✗	✓	✓	N	11
11	ตรวจสอบโลหะ	P	ตรวจสอบโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่11	✓	✓	-	-	Y	
12	บรรจุกล่อง	P	ไม่มีอันตราย							
13	จัดเก็บในคลัง	P	ไม่มีอันตราย							

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิตผงปลาหมึก

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต(Q2)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย (Q3)	มาตราการควบคุม (Q4)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1	เบิกปลาหมึกจากคลัง	P	1.เบ็ด และเศษโลหะ 2. เศษพลาสติก และอวน	1. ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่ 13 2. ตรวจด้วยสายตาในขั้นตอนนี้	✓	✗	✓	✓	N	13
2	ตรวจสอบปลาหมึก	P	ไม่มีอันตราย							
3	อบและย่าง	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่ 13	✓	✗	✓	✓	N	13
4	ชั่งน้ำหนัก	P	ไม่มีอันตราย							
5	ปรุงรส	P	เศษสิ่งแปลกปลอมที่มากับผงปรุงรส	ตรวจด้วยผ้ารองเศษสิ่งแปลกปลอม	✓	✗	✓	✗	Y	
6	อบและย่างหลังปรุงรส	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่ 13	✓	✗	✓	✓	N	13
7	ชั่งน้ำหนัก	P	ไม่มีอันตราย							

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต(Q2)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย (Q3)	มาตราการควบคุม (Q4)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
8	สับปลาหมึก	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่ 13	✓	✗	✓	✓	N	13
9	บดปลาหมึก	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่ 13	✓	✗	✓	✓	N	13
10	ร่อนผงปลาหมึก	P	ไม่มีอันตราย							
11	ตรวจสอบผงปลาหมึก	P	ไม่มีอันตราย							
12	ตรวจค่าแกลือ	P	ไม่มีอันตราย							
13	ตรวจสอบโลหะ	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยเครื่องตรวจโลหะในขั้นตอนที่ 13	✓	✓	-	-	Y	
14	โม่ผงปลาหมึก	P	ไม่มีอันตราย							
15	ตรวจสอบผงปลาหมึก	P	เส้นผม	ตรวจด้วยผ้ารองตะกอน	✓	✗	✓	✗	Y	
16	บรรจุผง	P	ไม่มีอันตราย							
17	ซีลความร้อนและบรรจุกล่อง	P	ไม่มีอันตราย							

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต(Q2)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย (Q3)	มาตราการควบคุม (Q4)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
18	เก็บในคลัง	P	ไม่มีอันตราย							

ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต(Q2)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย (Q3)	มาตราการควบคุม (Q4)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1	เบิกถั่ว	P	ไม่มีอันตราย							
2	คัดแยกเมล็ด	P	เศษพลาสติก เศษโลหะ	ตรวจด้วยสายตา	✓	✓	-	-	Y	
3	ร่อนเมล็ด	P	ไม่มีอันตราย							
4	คั่วเมล็ดถั่ว	P	ไม่มีอันตราย							
5	เคลือบแป้ง	P	เส้นผม เศษโลหะ	ตรวจด้วยสายตา	✓	✗	✓	✗	Y	
6	อบกรอบ	P	เศษโลหะ	ตรวจด้วยสายตา	✓	✗	✓	✗	Y	
7	โม่เมล็ด	P	ไม่มีอันตราย							

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต(Q2)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย (Q3)	มาตราการควบคุม (Q4)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
8	บรรจุใส่กระป๋อง	P	ไม่มีอันตราย							
9	ปิดฝากระป๋อง	P	ไม่มีอันตราย							
10	ซีลกระป๋องและแพ็คลัง	P	ไม่มีอันตราย							
11	เก็บในคลัง	P	ไม่มีอันตราย							

จากการวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส ทำให้ทราบถึงจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมโดยในกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ มีจุดวิกฤติในขั้นตอนดังนี้คือ ขั้นตอนการปรุงรสและขั้นตอนการตรวจสอบโลหะ กระบวนการผลิตผงปลาหมึกมีจุดวิกฤติในขั้นตอนดังนี้คือ ขั้นตอนการปรุงรส ขั้นตอนตรวจสอบโลหะ และขั้นตอนตรวจสอบผงปลาหมึก กระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส มีจุดวิกฤติในขั้นตอนดังนี้คือ ขั้นตอนคัดแยกเมล็ด ขั้นตอนเคลือบแป้ง และขั้นตอนอบกรอบ

ตารางที่ 4.7 การกำหนดค่าวิกฤตกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ

ขั้นตอน	อันตรายและสาเหตุ/หรือแหล่งที่มาของอันตราย	การควบคุม (Control)	มาตราการควบคุม (Control Measures)	ค่าวิกฤต(Critical Limits)
ปรุงรส	เศษสิ่งแปลกปลอมที่มากับผงปรุงรส	ควบคุมโดยใช้ผ้ารองเศษ หรือสิ่งแปลกปลอม ไม่ให้หลุดไปถึงผู้บริโภค	ควบคุมการทำงานของพนักงานให้ตรวจดูสิ่งแปลกปลอมให้ถี่ถ้วนก่อนจะหลุดไปสู่กระบวนการอื่น	ขนาด 100 - 200 ไมครอน
ตรวจสอบโลหะ	เศษโลหะ	ควบคุมโดยตรวจเช็คด้วยเครื่องตรวจสอบโลหะ	ควบคุมการทำงานของเครื่องให้ทำงานอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ	ขนาด 1.2mm- 5.0mm

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 4.8 การกำหนดค่าวิกฤตกระบวนการผลิตผงปลาหมึก

ขั้นตอน	อันตรายและสาเหตุ/หรือแหล่งที่มาของอันตราย	การควบคุม (Control)	มาตราการควบคุม (Control Measures)	ค่าวิกฤต(Critical Limits)
ปรุงรส	เศษสิ่งแปลกปลอมที่มากับผงปรุงรส	ควบคุมโดยใช้ผ้ารองเศษ หรือรองสิ่งแปลกปลอม ไม่ให้หลุดไปถึงผู้บริโภค	ควบคุมการทำงานของพนักงานในกระบวนการ ทำการตรวจสอบสิ่งปนเปื้อนที่มากับผงปรุงรสไม่ให้ไปสู่ขั้นตอนอื่น	ขนาด 0.8 มม. – 1 มม.
ตรวจโลหะ	เศษโลหะ	ควบคุมโดยตรวจเช็คด้วยเครื่องตรวจสอบโลหะ	ควบคุมการทำงานของเครื่องให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน และมีประสิทธิภาพ	
ตรวจสอบผงปลาหมึก	เส้นผม	ควบคุมโดยใช้ผ้ารองเศษหรือสิ่งแปลกปลอม ไม่ให้หลุดไปถึงผู้บริโภค	ควบคุมการทำงานของพนักงานในกระบวนการ ทำการตรวจสอบสิ่งปนเปื้อนมากับกระบวนการไม่ให้ไปสู่ขั้นตอนอื่น	

College of Innovative Technology and Engineering

ตารางที่ 4.9 การกำหนดค่าวิกฤตกระบวนการผลิตถั่ว

ขั้นตอน	อันตรายและสาเหตุ/หรือ แหล่งที่มาของอันตราย	การควบคุม (Control)	มาตราการควบคุม (Control Measures)	ค่าวิกฤต(Critical Limits)
คัดแยกเมล็ด	เศษพลาสติก เศษโลหะ	ควบคุมโดยใช้ตะแกรงคัดแยกเมล็ด แล้วตรวจเศษพลาสติก เศษโลหะ	- ควบคุมการทำงานของเครื่องให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานและมีประสิทธิภาพ - ควบคุมการพนักงานในกระบวนการ ทำการตรวจสอบสิ่งปนเปื้อนมากับเมล็ดไม่ให้ไปสู่ขั้นตอนอื่น	โลหะขนาด 1.2mm-5.0mm ไม่ใช่โลหะ 2.5 – 5.0 mm
เคลือบแป้ง	เส้นผม เศษโลหะ	ควบคุมโดยการตรวจเช็คด้วยสายตาในขั้นตอนนี้	ควบคุมการพนักงานในกระบวนการ ทำการตรวจสอบสิ่งปนเปื้อนมากับแป้งและเมล็ดไม่ให้ไปสู่ขั้นตอนอื่น	โลหะขนาด 1.2mm-5.0mm ไม่ใช่โลหะ 2.5 – 5.0 mm
อบกรอบ	เศษโลหะ	ควบคุมโดยการตรวจเช็คด้วยสายตาในขั้นตอนนี้	ควบคุมพนักงานในกระบวนการนี้อย่างเคร่งครัด	

College of Innovative Technology and Engineering

4.3 การพัฒนาและออกแบบผังโรงงานทางเลือกเพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

การจัดทำผังโรงงานทางเลือกเพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานตามแผนผังเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานอาหารในขั้นตอนที่ 5 ที่ได้ออกแบบไว้ในบทที่ 2 โดยการนำผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิต การวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (HACCP) มาใช้ในการประกอบการพิจารณาการวางผังโรงงานทางเลือก โดยต้องคำนึงถึงข้อพิจารณาการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Modifying) ข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ (Practical Limitation) เพื่อให้การวางผังโรงงานทางเลือกมีความเป็นไปได้มากที่สุดและถูกต้องตามข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร(The British Retail Consortium; BRC)

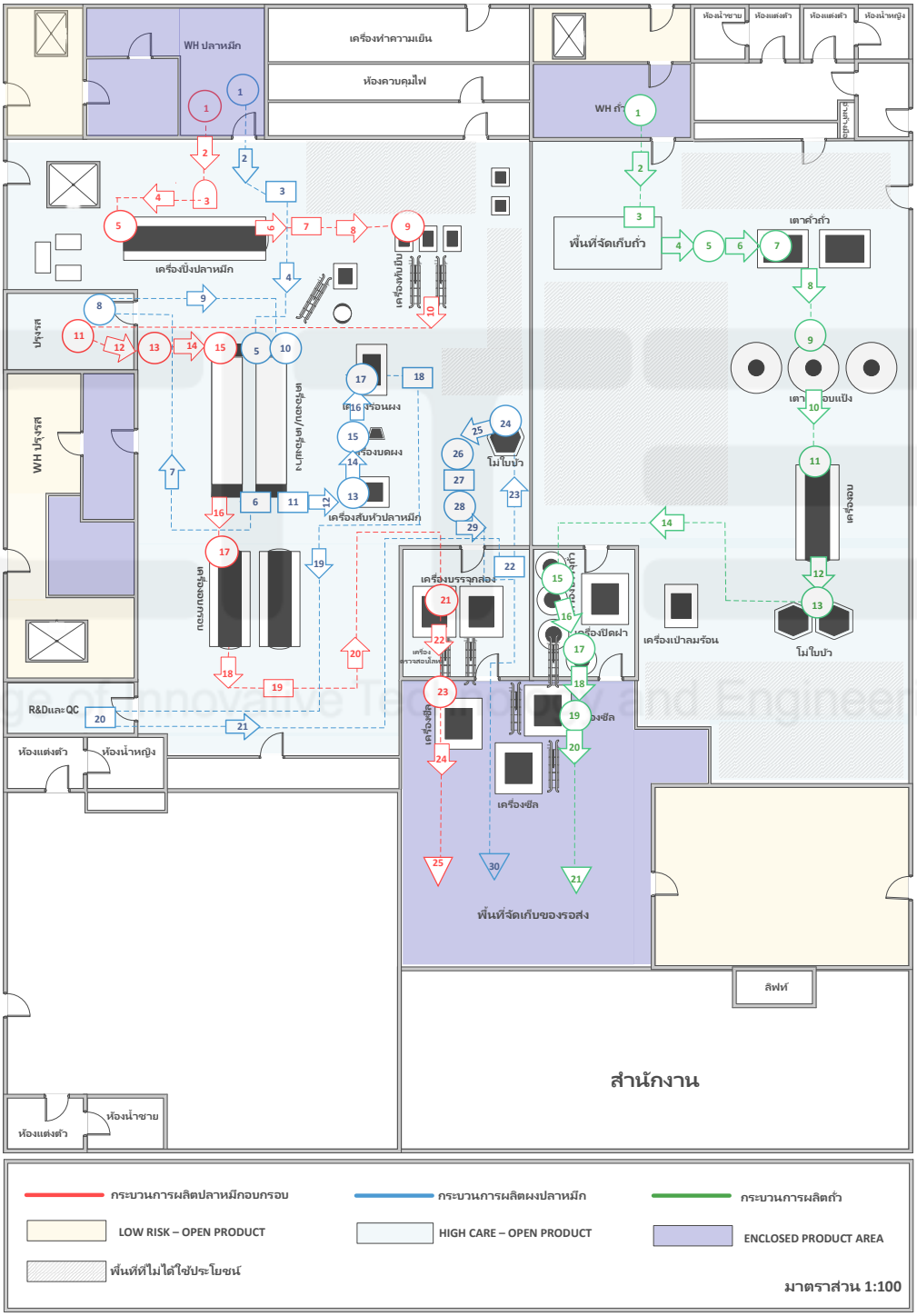
จากการปรับปรุงผังโรงงานทางเลือก ผังที่ 1 โดยการแบ่งพื้นที่ ย้ายแผนกหรือพื้นที่ในการปฏิบัติงานรวมไปถึงการเครื่องย้ายเครื่องจักร ผลจากการปรับปรุงผังโรงงานพบว่า ระยะทางการเคลื่อนที่ในการปฏิบัติงานการผลิตปลาหมึกอบกรอบมีระยะทางการเคลื่อนที่ 58 เมตรต่อรอบ การผลิตผงปลาหมึกมีระยะทางการเคลื่อนที่ 89 เมตรต่อรอบ การผลิตถั่วอบกรอบปรุงรสมีระยะทางการเคลื่อนที่ 49 เมตรต่อรอบ และพบจุดตัดในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ และผงปลาหมึกจำนวน 8 จุด ดังภาพที่ 4.11

จากการปรับปรุงผังโรงงานทางเลือกผังที่ 2 โดยการกั้นพื้นที่ ย้ายแผนกหรือพื้นที่ในการปฏิบัติงานรวมไปถึงการเครื่องย้ายเครื่องจักร ผลจากการปรับปรุงผังโรงงานพบว่า ระยะทางการเคลื่อนที่ในการปฏิบัติงานการผลิตปลาหมึกอบกรอบมีระยะทางการเคลื่อนที่ 56 เมตรต่อรอบ การผลิตผงปลาหมึกมีระยะทางการเคลื่อนที่ 89 เมตรต่อรอบ การผลิตถั่วอบกรอบปรุงรสมีระยะทางการเคลื่อนที่ 47 เมตรต่อรอบ และพบจุดตัดในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบและผงปลาหมึกจำนวน 3 จุด ดังภาพที่ 4.12

จากการปรับปรุงผังโรงงานทางเลือกผังที่ 3 โดยการกั้นพื้นที่ ย้ายแผนกหรือพื้นที่ในการปฏิบัติงานรวมไปถึงการเครื่องย้ายเครื่องจักร ผลจากการปรับปรุงผังโรงงานพบว่า ระยะทางการเคลื่อนที่ในการปฏิบัติงานการผลิตปลาหมึกอบกรอบมีระยะทางการเคลื่อนที่ 52 เมตรต่อรอบ การผลิตผงปลาหมึกมีระยะทางการเคลื่อนที่ 72 เมตรต่อรอบ การผลิตถั่วอบกรอบปรุงรสมีระยะทางการเคลื่อนที่ 42 เมตรต่อรอบ และพบจุดตัดในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบและผงปลาหมึกจำนวน 3 จุด ดังภาพที่ 4.13

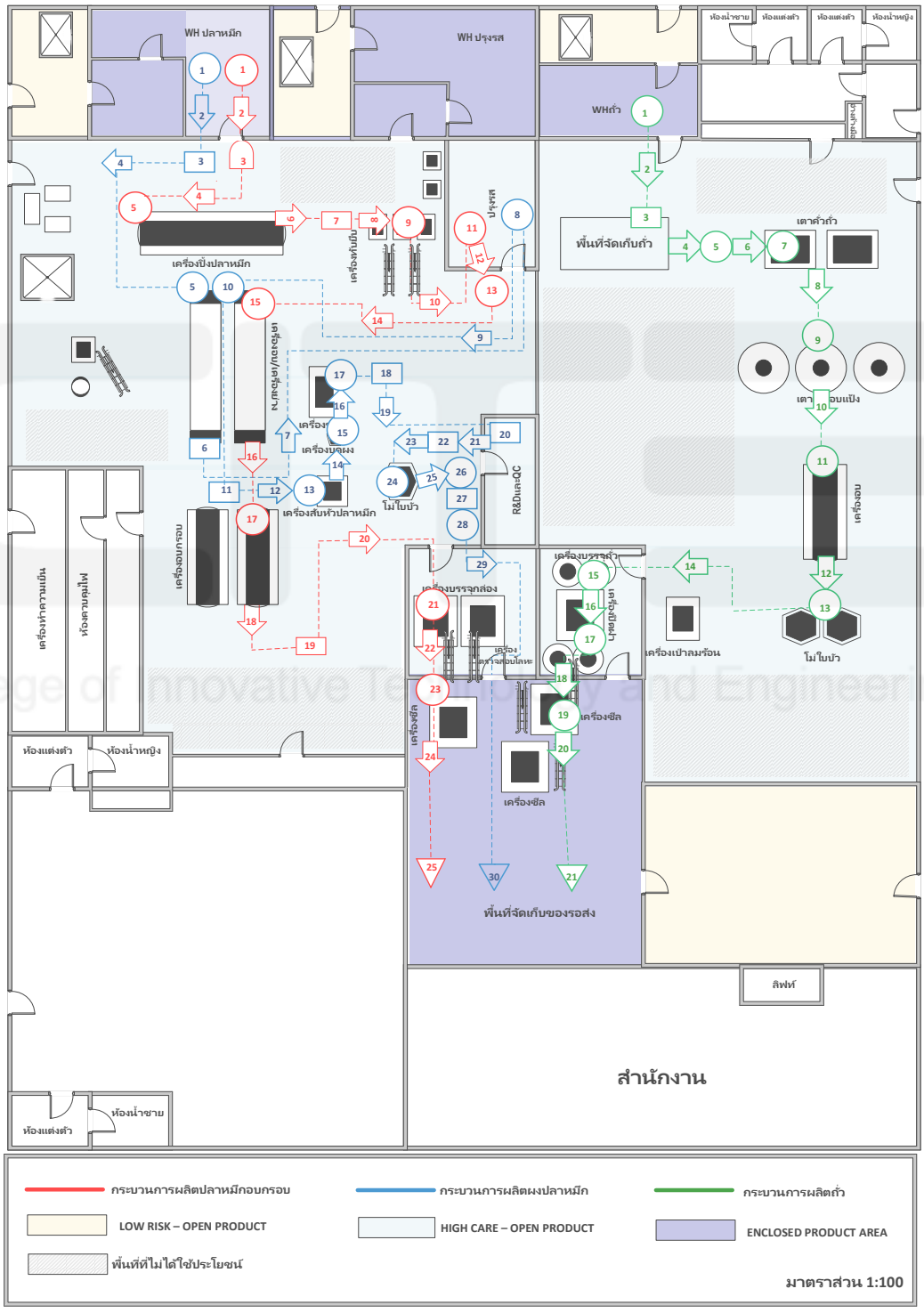
College of Innovative Technology and Engineering

ผังโรงงานผลิตปลาหมึกและถั่ว



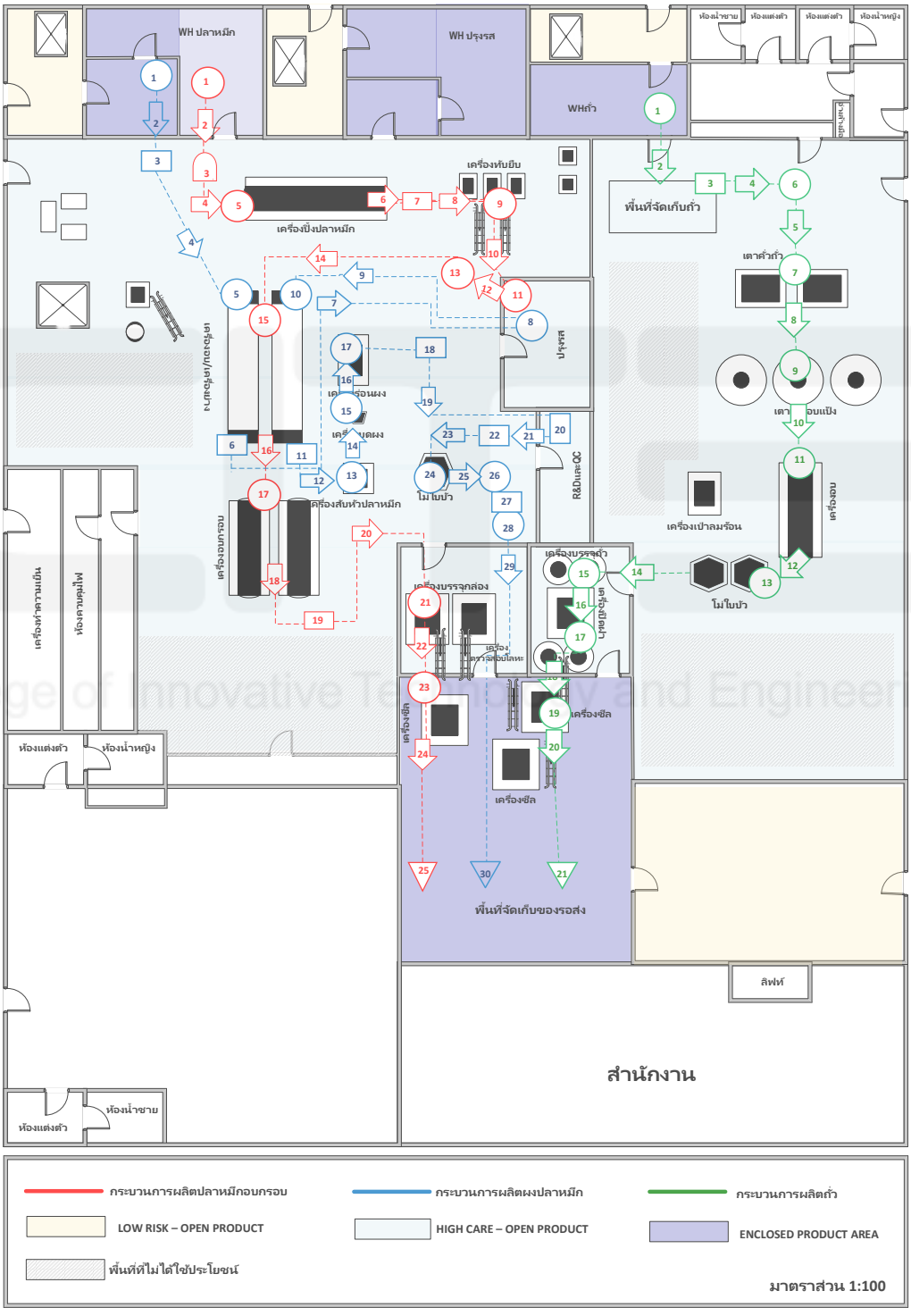
ภาพที่ 4.11 ผังโรงงานทางเลือก ผังที่ 1

ผังโรงงานผลิตปลาหมึกและถั่ว



ภาพที่ 4.12 ผังโรงงานทางเลือก ผังที่ 2

ผังโรงงานผลิตปลาหมึกและถั่ว



ภาพที่ 4.13 ผังโรงงานทางเลือก ผังที่ 3

4.4 สรุปผล

จากการวิเคราะห์ผังโรงงานทางเลือกเพื่อใช้ปรับปรุงผังโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ภายใต้การพิจารณาระยะทางการไหลของวัตถุดิบที่สั้นที่สุดในการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส จุดตัดของกระบวนการ และการแบ่งโซนพื้นที่ตามข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (The British Retail Consortium; BRC) ตามขั้นตอนแผนเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ผลของการวิเคราะห์ได้เลือกผังโรงงานทางเลือกผังที่ 3 โดยมีผลการปรับปรุงตรงตามปัจจัยที่ใช้พิจารณาเลือกมาที่สุด ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบระยะทางการไหลของวัตถุดิบ จุดสัมผัส และจุดตัดของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรส หลังการปรับปรุง

รายละเอียด และกระบวนการผลิต	ผังโรงงานทางเลือก		
	ผัง 1	ผัง 2	ผังที่ 3
ระยะทางการไหลปลาหมึกอบกรอบ (เมตร)	58	56	52
ระยะทางการไหลผงปลาหมึก (เมตร)	89	89	72
ระยะทางการไหลถั่วอบกรอบปรุงรส (เมตร)	49	47	42
จุดสัมผัสของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาหมึกและถั่วอบกรอบปรุงรส (จุด)	0	0	0
จุดตัด (จุด)	8	3	3

College of Innovative Technology and Engineering

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงผังโรงงานผลิตปลาหมึกและถั่วอบกรอบปรุงรส โดยการประยุกต์ทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) มาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (GMP) และการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (HACCP) เข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาแผนเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร โดยโครงงานฉบับนี้ให้ความสำคัญกับมาตรฐานการควบคุมดูแลความปลอดภัยในทุกกระบวนการผลิตอาหาร (Hazard Analysis Critical Control Point; HACCP) ในส่วนของขั้นตอนที่ 6 หลักการที่ 1 การวิเคราะห์อันตราย จนถึงขั้นตอนที่ 8 หลักการที่ 3 การกำหนดค่าวิกฤติ ข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (The British Retail Consortium; BRC) และการพัฒนาออกแบบผังโรงงานทางเลือก 3 ผัง ตามแผนเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ขั้นตอนที่ 5 เพื่อปรับปรุงผังโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมากที่สุดโดยพิจารณาเลือกผังจากระยะทางที่สั้นที่สุดในการไหลของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึกและถั่วอบกรอบปรุงรส

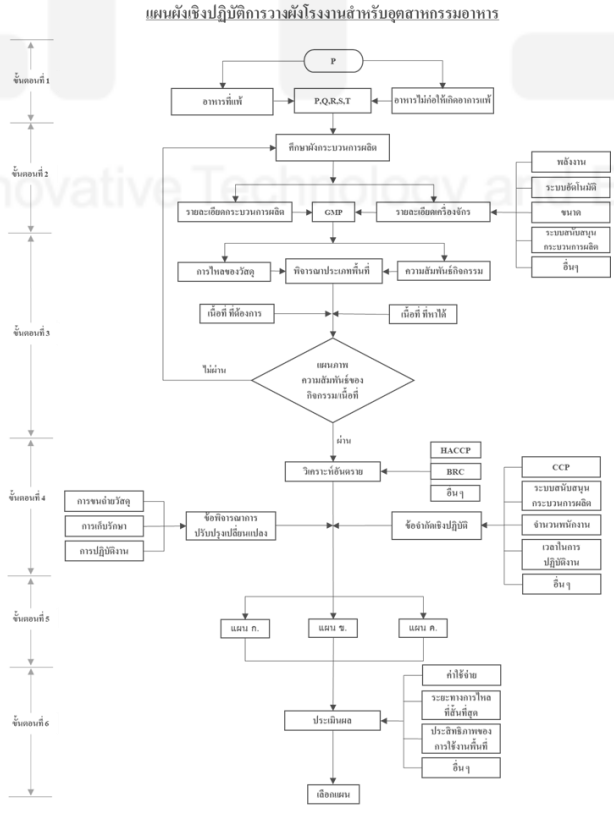
College of Innovative Technology and Engineering

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปและการวิเคราะห์กระบวนผลิตของผังโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา พบว่าในปัจจุบันโรงงานมีแนวคิดในการส่งออกผลิตภัณฑ์ปลาหมึกและถั่วอบกรอบปรุงรส ไปยังทวีปยุโรปแต่ติดปัญหาในด้าน Allergens ผลิตภัณฑ์อาจก่อให้เกิดอาการแพ้จากสารกลุ่มอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ที่พบในถั่วซึ่งเป็นอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้ นอกจากนี้กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ยังอยู่ภายใต้พื้นที่การผลิตเดียวกันไม่มีการแยกพื้นที่ในการผลิตออกจากกัน ทำให้ผลิตภัณฑ์อาจเกิดการ

ปนเปื้อนกันได้ส่งผลให้โรงงานไม่สามารถส่งออกไม่ได้เนื่องจากโรงงานไม่ได้ข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (BRC) และจากการศึกษาผังโรงงานพบว่าการออกแบบและวางผังโรงงานในปัจจุบันไม่ได้คำนึงถึงความสัมพันธ์ของกระบวนการไหลของวัตถุดิบ ส่งผลให้การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบมีเส้นทางที่ทับซ้อนกันและระยะทางการไหลของวัตถุดิบมากเกินความจำเป็น อันจะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน เสียระยะเวลากระบวนการผลิตโดยใช้เหตุ ส่งผลให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

จากปัญหาดังกล่าวผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการแก้ปัญหาโดยการพัฒนาออกแบบผังโรงงานทางเลือก 3 ผัง เพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาตามแผนเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ภาพที่ 5.1 และพิจารณาเลือกผังโรงงานทางเลือกที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดโดยพิจารณาจากปัจจัยที่กล่าวไปข้างต้น



ภาพที่ 5.1 แผนผังเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร

จากการออกแบบและพัฒนาผังทางเลือก 3 ผังเพื่อใช้ปรับปรุงผังโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาที่ผู้จัดทำได้คัดเลือกผังโรงงานที่ตรงตามปัจจัยที่ใช้ในการเลือกผังมากที่สุด คือผังโรงงานผังที่ 3 โดยมีการกั้นพื้นที่ของกระบวนการผลิตปลาหมึกและถั่วอบกรอบปรุงรส ออกจากกันเพื่อแก้ไขปัญหาด้าน Allergens โดยการแยกกระบวนการผลิตถั่วอบกรอบปรุงรส ออกจากกระบวนการผลิตปลาหมึก และผงปลาหมึก โดยมีการย้ายแผนก พื้นที่ในการปฏิบัติงานรวมไปถึงการเครื่องย้ายเครื่องจักร ทำให้จุดสัมผัส จุดตัดและระยะทางการไหลของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรสลดลง ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบระยะทางการไหลของวัตถุดิบ จุดสัมผัส และจุดตัดของกระบวนการผลิตปลาหมึกอบกรอบ ผงปลาหมึก และถั่วอบกรอบปรุงรสก่อนและหลังปรับปรุง

รายละเอียด และกระบวนการผลิต	ผังโรงงาน		ผลต่าง
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
ระยะทางการไหลปลาหมึกอบกรอบ (เมตร)	83	52	31
ระยะทางการไหลผงปลาหมึก (เมตร)	163	72	91
ระยะทางการไหลถั่วอบกรอบปรุงรส (เมตร)	90	42	48
จุดสัมผัสของกระบวนการ (จุด)	5	0	5
จุดตัด (จุด)	28	3	25

College of Innovative Technology and Engineering

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการอออกแบบหรือพัฒนาปรับปรุงผังโรงงาน ตามแผนเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหารที่ได้ออกกแบบไว้ใน บทที่ 3 จำเป็นต้องใช้หลักการมาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (GMP) การวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (HACCP) และข้อกำหนดระบบมาตรฐานสมาคมผู้ค้าปลีกแห่งสหราชอาณาจักรด้านความปลอดภัยของอาหาร (BRC) ในการประกอบการวิเคราะห์ซึ่งหลักการเหล่านี้จะถูกพัฒนาข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ ดังนั้นผู้พัฒนาออกแบบ

หรือปรับปรุงผังโรงงาน ควรศึกษารายละเอียดของหลักการข้างตนที่เปลี่ยนไปอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การออกแบบและพัฒนาปรับปรุงผังโรงงานเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

5.2.2 การพัฒนาและปรับปรุงผังโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ตามแผนเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหารที่ได้ออกกแบบไว้ใน บทที่ 3 เนื่องจากข้อมูลของโรงงานที่ได้รับมาพิจารณายังขาดข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการประกอบการวิเคราะห์ อาทิ จำนวนพนักงาน ปริมาณการผลิต ผลิตภัณฑ์ ขนาดระยะทางการวางแนวท่อของระบบสนับสนุน เป็นต้น ดังนั้นเพื่อการพัฒนาและออกแบบผังโรงงานให้เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้ที่สนใจนำแผนเชิงปฏิบัติการวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหารไปใช้ ควรศึกษาข้อมูลของโรงงานที่ต้องการศึกษาและเก็บข้อมูลให้ได้มากที่สุด

5.2.3 จากการพัฒนาและออกแบบผังเลือก เนื่องจากมีการเคลื่อนย้ายแผนกและพื้นที่ในการปฏิบัติงานรวมไปถึงการการเคลื่อนย้ายจักร ทำให้เกิดพื้นที่วางเปล่าในผังโรงงานโดยพื้นที่เหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หากโรงงานที่เป็นกรณีศึกษามีแนวคิดในการเพิ่มกำลังการผลิต โดยสามารถนำพื้นที่บริเวณนี้ไปใช้ประโยชน์ได้ในการเพิ่มเครื่องจักร หรือสายการผลิต

College of Innovative Technology and Engineering

บรรณานุกรม

College of Innovative Technology and Engineering

บรรณานุกรม

วิทยานิพนธ์ ภาษาไทย

วลัยพร ปราศจาก,พงพัฒน์ ช่วยบุดดา.(2560). การปรับปรุงผังโรงงาน ด้วยหลักการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ กรณีศึกษา โรงงานผลิตดักท์แอร์ .สาขาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หนังสือ

ผศ.ดร.ประจวบ กล่อมจิตร.(2555). การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มผลผลิตและความปลอดภัย: สำนักพิมพ์ บริษัท วีปริ๊น (1991) จำกัด

สมศักดิ์ ตรีสัตย์.(2535). การออกแบบและวางผังโรงงาน: สำนักพิมพ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) พิมพ์ครั้งที่ 14

รศ.ดร.ปรียา วิบูลย์เศรษฐ์,ดร.วราภา มหากาญจนกุล.(2554). HACCP การประกันความปลอดภัยของอาหาร: สำนักพิมพ์ หจก.ฟันนี่ ลิ่วชิ่ง กรุงเทพฯ

วารสาร

กนกภรณ์ ชูขวัญชาญณรงค์. (2558). อาหารก่อภูมิแพ้ (Food Allergens)

งานพัฒนาความรู้องค์ความรู้สำหรับ SME (Knowledge Center).(2561). กรณีศึกษาการส่งออกอาหารไทย สร้างเศรษฐกิจให้ยั่งยืน

ชัยวัช โชวเจริญสุข.(2562). แนวโน้มธุรกิจอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป ในปี 2562-2564

เนตรนภา ไวทย์เลิศศักดิ์(ยาบุชิตะ).(2558). ปัญหาและอุปสรรคในการส่งออกสินค้าอาหารแปรรูปไทยไปตลาดอาเซียน

สมภพ อยู่เอ .(2552). ระบบมาตราฐาน BRC (British Retail Consortium)

College of Innovative Technology and Engineering

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจ ธนาคารออมสิน.(2561).อุตสาหกรรมอาหารและ เครื่องดื่ม.[สื่อออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://www.gsb.or.th/getattachment/d3c44486-b58d-4df5-adcc-5254c9c69579/food_61_62.aspx สืบค้นวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2563

บริษัทไชยเจริญเทค จำกัด.(2563). GMP คืออะไร หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารอย่างปลอดภัย.[สื่อออนไลน์].เข้าถึงได้จาก https://www.chi.co.th/article/article-1212/ สืบค้นวันที่ 27 มกราคม 2563

สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม.(2563).GMPการลำเลียงเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ทำความสะอาด [สื่อออนไลน์].เข้าถึงได้จาก http://fic.nfi.or.th/foodsafety/ สืบค้นวันที่ 22 มีนาคม 2563

กระทรวงพาณิชย์ การค้าไทย.(2563).ข้อมูลสถิติการส่งออกของประเทศไทย.[สื่อออนไลน์].เข้าถึงได้จาก http://tradereport.moc.go.th/Report/Default.aspx?Report=MenucomRecode&ImExType=1&Lang=Th สืบค้นวันที่ 30 มีนาคม 2563

หนังสือ ภาษาอังกฤษ

Himan Punchihewa, Ruwan Chandra Gopura.(2016). A Layout Planning Framework for the Food Processing Industry, University of Moratuwa,Sri Lanka

College of Innovative Technology and Engineering

ประวัติผู้จัดทำโครงงาน

ชื่อ : นางสาวปภาวดี ชำนินา
ชื่อโครงงาน : แนวทางการพัฒนาระบบการออกแบบและวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
สาขาวิชา : วิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
คณะ/วิทยาลัย : วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

ประวัติ

ประวัติส่วนตัว เกิดวันพุธ ที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ.2541 ปัจจุบันอยู่บ้านเลขที่ 49/54 ซอย ประชาชื่น นนทบุรี 8 แยก 1/2 ตำบล บางเขน อำเภอ เมือง จังหวัด นนทบุรี

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลาย จากโรงเรียน อบจ. บ้านตลาดเหนือ (วันครู2502) จังหวัดภูเก็ต

College of Innovative Technology and Engineering

ชื่อ : นายอัษฐพร ไกรอาบ
ชื่อโครงงาน : แนวทางการพัฒนาระบบการออกแบบและวางผังโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
สาขาวิชา : วิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
คณะ/วิทยาลัย : วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

ประวัติ

ประวัติส่วนตัว เกิดวันพฤหัสบดี ที่ 2 มกราคม พ.ศ.2540 ปัจจุบันอยู่บ้านเลขที่ 7/7 หมู่ 4 ตำบล บ้านเลน อำเภอ บางปะอิน จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตร ช่างอุตสาหกรรมฐานวิทยาศาสตร์ จากวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) จังหวัด ชลบุรี