การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์

ปิติพัฒน์ จารูณเมธาสิษฐ์

การศึกษารายบุคคลนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร

มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยี

และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2563

Overall Equipment Effectiveness (OEE) Improvement in a Feed Mill

Pitipat Jaroonmethasit

An Individual Study Submitted in Partial Fulfillment of the

Requirements for the Degree of Master of Engineering

College of Innovative Technology and Engineering

Dhurakij Pundit University

2020

ใบรับรองการศึกษารายบุคคล

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อการศึกษารายบุคคล การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์

เสนอโดย ปิติพัฒน์ จารูณเมธาสิษฐ์

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบการศึกษารายบุคคลแล้ว

....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธราธร พชรฐิติกุล)

....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์)

....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์)

วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์เดช กีรติพรานนท์)

คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ ...14... เดือน ...ตุลาคม... พ.ศ. ...2563...

หัวข้อการศึกษารายบุคคล การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์
ชื่อผู้เขียน ปิติพัฒน์ จารูญเมธาสิษฐ์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้หลักการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บกในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่าแนวทางตามหลักการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดสามารถทำการศึกษาถึงเหตุและผลที่ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บกที่มีค่าน้อยที่สุดในเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ทั้งหมด 5 ไลน์การผลิต เริ่มจากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิผลโดยรวมของแต่ละเครื่องอัดเม็ด และพบว่าเครื่องอัดเม็ดที่เป็นปัญหา นั่นคือ เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ไลน์ 5 โดยมีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของกระบวนการกรณีศึกษานี้เท่ากับ 51.16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้พบปัญหาหลัก คือ การรอถังบรรจุ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนภาพพาเรโต แผนภาพก้างปลา และการวิเคราะห์ Why why พบว่า ตัวแปรที่มีค่าต่ำ คือ ค่าอัตราการเดินเครื่องจักร ดังนั้นจึงได้จัดทำมาตรการและโครงการในการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรให้สูงขึ้น ภายหลังการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอาหารสัตว์บก พบว่ามีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ไลน์ 5 เท่ากับ 63.71 เปอร์เซ็นต์ หรือเพิ่มขึ้น 12.56 เปอร์เซ็นต์

Individual Study Title	Overall Equipment Effectiveness (OEE) Improvement in a Feed Mill
Author	Pitipat Jaroonmethasit
Individual Study Advisor	Asst. Prof. Supparatchai Vorarat, Ph.D.
Department	Engineering Management
Academic Year	2019

ABSTRACT

The objective of this research is to improve the overall equipment effectiveness (OEE) of the pellet mill machine in the animal feed mill. The objective is to show that the guidelines in accordance with the principle of improving the overall effectiveness of the pellet mill machine can study the cause and effect that makes the overall effectiveness of the pellet mill machine in the animal feed mill that it is the lowest in all 5 lines of production. Started by collecting data on the overall effectiveness of each pellet mill machine and found that it is the problematic in pellet mill machine line no.5, with the overall effectiveness of the machine of the process of this case study equal to 51.16 percent. The main problem was waiting for the finish feeds bulk bins. The data analysis using Pareto diagram, Fish bone diagram and the Why why analysis, it is found that the low variable in the availability rate. Therefore, there are measures and project to improve the overall effectiveness of the pellet mill machine to be higher. The result of the process improving the overall equipment effectiveness of the pellet mill machine in the animal feed mill. It was found that the overall effectiveness of pellet mill machine line no.5 was 63.71 percent or increase 12.56 percent.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษารายบุคคลฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาในการให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์ ที่กรุณาให้แนวคิด คำแนะนำ และข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยโดยตลอดมา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทีมผู้จัดการแผนกของบริษัท ไทยฟู้ดส์อาหารสัตว์ จำกัด รวมถึงพนักงานจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของบริษัท ไทยฟู้ดส์อาหารสัตว์ จำกัด ทุกท่านที่ได้เอื้อเฟื้อให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในทุกๆ ด้านในการทำวิจัย อีกทั้งกำลังใจและการสนับสนุน จากบิดาและมารดา ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ปิติพัฒน์ จารูณเมธาสิษฐ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..	ง
กิตติกรรมประกาศ...	จ
สารบัญตาราง..	ซ
สารบัญภาพ..	ญ
บทที่	
1. บทนำ..	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา..	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย...	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย...	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ...	3
1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย..	3
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน..	3
1.7 ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย..	4
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง...	5
2.1 จุดมุ่งหมายของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)......................	5
2.2 ความสูญเสียที่สำคัญ 16 ประการ...	6
2.3 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร...	13
2.4 การวิเคราะห์ปัญหา..	19
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง...	26
3. วิธีดำเนินการวิจัย..	30
3.1 ข้อมูลทั่วไปและรายละเอียดการดำเนินธุรกิจ...	30
3.2 โครงสร้างการบริหารองค์กร...	31
3.3 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องจักรเพื่อทำการศึกษาและปรับปรุง......	31
3.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา...	36
3.5 การพิจารณาทำการแก้ไขปัญหา..	42

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

4. การวิเคราะห์และผลการดำเนินงาน...... 45
4.1 ผลการวิเคราะห์หลังการดำเนินงาน...... 45
4.2 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินงาน...... 47
5. สรุปผลการดำเนินงาน...... 51
5.1 การสรุปผลการดำเนินงาน...... 51
5.2 ข้อเสนอแนะ...... 53
บรรณานุกรม...... 54
ภาคผนวก...... 56
ก ข้อมูลแสดงการสูญเสียจากปัญหาต่างๆ ในกระบวนการผลิต...... 57
ประวัติผู้เขียน...... 65

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 แสดงค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2562.................. 2

1.2 แสดงระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย... 4

2.1 แสดงตัวอย่างค่า OEE ของกระบวนการผลิต.. 17

3.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนมิถุนายน 2562.. 32

3.2 แสดงการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนกรกฎาคม 2562.. 33

3.3 แสดงการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนสิงหาคม 2562.. 34

3.4 แสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2562.. 35

3.5 แสดงความสำคัญของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5........................ 36

3.6 แสดงการวิเคราะห์ why why ของปัญหารอถังบรรจุอาหารเบ้าท์ เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5.. 40

4.1 แสดงผลการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนมกราคม 2563.. 45

4.2 แสดงผลการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนกุมภาพันธ์ 2563.. 46

4.3 แสดงผลการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนมีนาคม 2563.. 46

4.4 แสดงผลการปรับปรุงค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนมกราคม ถึงมีนาคม 2563.. 46

4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability) ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency) และค่าอัตราคุณภาพ (Quality) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง............ 47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง.................................. 49

5.1 แสดงการสรุปผลการดำเนินงานปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 52

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	เวลาที่ใช้ในการหาอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง อัตราคุณภาพ..	14
2.2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการพิจารณาเครื่องจักรกับ OEE..............................	16
2.3	แผนภาพพาเรโตที่ไม่มีเส้นโค้ง..	20
2.4	แผนภาพพาเรโตที่มีเส้นโค้ง..	20
2.5	ขั้นตอนการสร้างแผนภาพพาเรโต...	21
2.6	หลักการแผนภาพก้างปลา..	22
2.7	แผนภูมิแสดงขั้นตอนทั่วไปของการสร้างแผนภาพก้างปลา..............................	24
3.1	โครงสร้างการบริหารองค์กร..	31
3.2	แสดงแผนภาพพาเรโตความสำคัญของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5..........	38
3.3	แสดงแผนภาพก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5......	38
3.4	แสดงระบบควบคุมด้วย SCADA System ไลน์ 5 ตั้งแต่เครื่องอัดเม็ดอาหาร ระบบลำเลียงอาหาร ไปจนถึงถังบรรจุอาหารเบ้าท์ และถังบรรจุอาหารกระสอบ..	41
3.5	แสดงระบบควบคุมด้วย SCADA System ของถังบรรจุอาหารเบ้าท์..................	41
3.6	แสดงการติดตั้งระบบลำเลียงจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบ..	42
3.7	แสดงก่อนการปรับปรุงติดตั้งระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบ..	43
3.8	แสดงระหว่างการปรับปรุงติดตั้งระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบ..	43
3.9	แสดงการทำการปรับปรุงติดตั้งระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบที่แล้วเสร็จ..	44
3.10	แสดงการทำการติดตั้งระบบควบคุมด้วย SCADA System ของระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบของไลน์ 2, ไลน์ 3, ไลน์ 4 และไลน์ 5 ที่แล้วเสร็จ..	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าอัตราการเดินของเครื่องจักร (Availability) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง………………………….. 48
4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง…………. 48
4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าอัตราคุณภาพ (Quality) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง…………………………………………….. 48
4.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง………………………….. 50
5.1 กราฟแสดงการสรุปผลการดำเนินงานปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5………………………………………………………. 52

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันนี้อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก ทั้งนี้เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ได้บรรลุเป้าหมายนี้องค์กรจึงควรมีการวางกลยุทธ์ทางธุรกิจในปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการผลิตให้เพิ่มผลผลิตได้อย่างรวดเร็วและควบคุมคุณภาพอย่างประหยัด โดยการดำเนินธุรกิจให้อยู่รอดนั้นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้และมีความจำเป็นคือการขจัดความสูญเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งในบรรดาความสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานอาหารสัตว์นั้น หากพิจารณาให้ดีจะพบว่ามีความสูญเสียอันหนึ่งที่สำคัญมาก แต่มักกลับถูกมองข้ามไปนั้นก็คือการสูญเสียเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักร ดังนั้นจึงนับได้ว่าเป็นต้นเหตุที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าของโรงงานต้องสูงขึ้นด้วย ทั้งนี้ หากจะส่งเสริมให้สมรรถนะขององค์กรดีเลิศได้ต้องอยู่บนพื้นฐานของการใช้เครื่องจักรที่ดี คือ เครื่องจักรที่ใช้งานได้ตลอดเวลา ใช้งานได้เต็มกำลังและไม่ผลิตของเสียออกมาเลยโดยสามารถสังเกตได้จาก อัตราการเดินเครื่อง (Availability) ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) และอัตราคุณภาพ (Quality Rate) อย่างไรก็ตาม หากแม้ว่าบริษัทจะมีการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดีเพียงใด แต่ถ้ากระบวนการผลิตยังมีการสูญเสียที่แฝงเร้นอยู่มากก็จะส่งผลให้ต้นทุนสูงและบริษัทก็ไม่สามารถอยู่รอดหรือแข่งขันได้ ด้วยปัจจัยเหล่านี้เองทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะแก้ปัญหา ซึ่งถือเป็นปัญหา ที่น่าสนใจและเกิดผลได้ที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรมไม่น้อย

การดำเนินการวิจัยโครงงานนี้ ได้มุ่งศึกษาเพื่อหาข้อมูลการสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอาหารสัตว์บกของบริษัท ไทยฟู้ดส์อาหารสัตว์ จำกัด โดยจะใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้าช่วย ในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมกับทำการแก้ไขและปรับปรุงให้สอดคล้องกับเป้าหมายโดยในการทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยคาดหวังว่าจะสามารถประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงและใช้ให้เกิดประโยชน์กับบริษัทฯมากที่สุด ซึ่งปัจจุบันกำลังการผลิตค่อนข้างสูง ทาง

โรงงานจึงต้องการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ซึ่งปัจจุบันค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ไลน์ 5 อยู่ที่ 51.16 เปอร์เซ็นต์ ตามตารางที่ 1.1 ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำกว่าเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ไลน์อื่นๆ

ตารางที่ 1.1 แสดงค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2562

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	OEE	หน่วย
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 1	78.98	90.34	100	71.35	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 2	80.39	90.34	100	72.62	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 3	81.54	90.53	100	73.81	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 4	78.08	89.19	100	69.64	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5	64.62	79.16	100	51.16	เปอร์เซ็นต์

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

1. ปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ไลน์ 5 เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 8 เปอร์เซ็นต์
2. ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำกว่ามาตรฐาน จากเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ไลน์ 5

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. การวิจัยนี้จะทำการศึกษาเฉพาะไลน์เครื่องจักรในไลน์การอัดเม็ดอาหารสัตว์ ไลน์ที่ 5
2. นำเสนอวิธีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักรที่ได้ปรับปรุงใหม่ เพื่อให้ปฏิบัติเป็นมาตรฐานต่อไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรให้มากขึ้นกว่าเดิมอย่างน้อย 8 เปอร์เซ็นต์
2. ลดต้นทุนการผลิตที่ได้จากการลดความสูญเสีย
3. สามารถทราบสาเหตุและปัจจัยความสูญเสียที่ทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ
4. สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงเครื่องจักร เพื่อขยายผลต่อไป

1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานวิจัย

1. เอกสารและข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องจักร
2. เครื่องคอมพิวเตอร์
3. กล้องถ่ายรูป
4. นาฬิกาจับเวลา
5. เครื่องมือและอุปกรณ์ปรับแต่งเครื่องจักร
6. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel, Microsoft Word, Minitab

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาข้อมูลสภาพปัญหาปัจจุบัน
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. เก็บข้อมูลเพื่อหาระดับความสำคัญของปัญหา
4. ทำการศึกษารายละเอียดของความสูญเสียจากที่ส่งผลกระทบกับค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร
5. แก้ปัญหาปรับปรุงกระบวนการให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น
6. เก็บผลการดำเนินการและทำการวิเคราะห์
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.7 ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

ซึ่งระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยกำหนดไว้ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2562 ถึง เดือนเมษายน 2563

ตารางที่ 1.2 แสดงระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

รายการ	**ปี 2562**						**ปี 2563**			
	ก.ค.	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค.**	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค.**	**เม.ย.**
ศึกษาข้อมูลสภาพปัญหาปัจจุบัน	↔									
เก็บข้อมูลของปัญหา		↔	↔							
ทำการศึกษารายละเอียดของความสูญเสียจากที่ส่งผลกระทบกับค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร			↔							
แก้ปัญหาปรับปรุงกระบวนการให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น				↔	↔	↔				
เก็บผลการดำเนินการและทำการวิเคราะห์							↔	↔	↔	
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ										↔
จัดทำรูปเล่ม										↔

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ไลน์ที่ 1 ถึง 5 แสดงดังตารางที่ 1.1 ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบหาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง เนื่องจากเครื่องจักรในไลน์การอัดเม็ดอาหารสัตว์ ไลน์ที่ 5 มีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ที่ต่ำกว่าไลน์อื่นๆมาก ทำให้เสียโอกาสในการผลิตอาหารสัตว์บกให้เต็มประสิทธิภาพและกำลังการผลิตของเครื่องจักร

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา หาวิธีการแก้ไขปัญหาโดยการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ไลน์ที่ 5 โดยวิธีการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต การปรับปรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ในกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถทำการผลิตอาหารสัตว์ได้อย่างต่อเนื่องและลดเวลาการหยุดเครื่องจักรในกระบวนการผลิต

2.1 จุดมุ่งหมายของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)

จากบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์บกที่ผู้วิจัยทำการศึกษานั้น ทำธุรกิจก็เพื่อสร้างรายได้ด้วยการเพิ่มคุณค่าให้กับวัตถุดิบ เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์บกที่ลูกค้าต้องการ โดยการใช้เครื่องจักรในการเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์บกและเพื่อที่จะเพิ่มคุณค่าได้อย่างมีประสิทธิผล การเดินเครื่องจักรอย่างมีประสิทธิผล พร้อมๆกับความสูญเสียเกิดขึ้นน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ด้วยจึงเป็นสิ่งสำคัญ ที่ต้องใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นตัววัดผลเพื่อชี้ให้เห็นว่าเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์สามารถทำงานได้อย่างประสิทธิภาพเพียงไร

ซึ่งค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) สามารถนำมาใช้งานในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ได้หลายระดับ คือ

2.1.1 ระดับที่ 1 เป็นการใช้ในการเทียบเคียงกับประสิทธิภาพเดิมภายในโรงงาน โดยการนำค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เดิมมาเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ใหม่

2.1.2 ระดับที่ 2 สามารถใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ที่คำนวณจากไลน์การผลิตอาหารสัตว์หนึ่งนำมาเปรียบเทียบกับไลน์การผลิตอาหารสัตว์อื่นๆ หรือการนำมาเปรียบเทียบกันระหว่างโรงงานผลิตอาหารได้ โดยเน้นที่ไลน์การผลิตอาหารสัตว์ที่มีประสิทธิภาพไม่ดี

2.1.3 ระดับที่ 3 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) สามารถบอกได้ถึงสมรรถนะและประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยจะสะท้อนให้เห็นถึงด้านทรัพยากรสำหรับการทำระบบ TPM (Total Productive Maintenance)

การวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์นั้น เป็นวิธีการที่ดีวิธีการหนึ่งนอกจากจะทำให้ผู้วิจัยทราบถึงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร เพื่อคอยตรวจติดตามเครื่องจักรหรือกระบวนการที่เพิ่มคุณค่าแล้ว ยังทราบถึงสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในมุมมองที่ใหญ่ขึ้น โดยทางผู้วิจัยสามารถแยกประเภทของการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุเหล่านั้นได้ และทำให้สามารถที่จะปรับปรุง เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบมากขึ้น โดยในปัจจุบันมีการใช้วิธีการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์มากขึ้น

2.2 ความสูญเสียที่สำคัญ 16 ประการ

ความสูญเสียที่สำคัญซึ่งเป็นอุปสรรคและส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตนั้น มีอยู่ในทุกๆธุรกิจเพียงแต่ว่าสัดส่วนของความสูญเสียนั้นแตกต่างๆกันไป โดยอาจแบ่งเป็นกลุ่มๆ ได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม จากความสูญเสียที่สำคัญ 16 ประการ มีดังต่อไปนี้

2.2.1 ความสูญเสีย 8 ประการ เป็นกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร

2.2.1.1 ความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรเสีย

ความสูญเสียนี้เกิดจากการที่เครื่องจักรไม่สามารถผลิตสินค้า หรือไม่สามารถให้บริการได้ตามที่ต้องการ ขอให้มองปัญหาอย่างตรงไปตรงมา เริ่มจากการจุดที่ลงทุนซื้อเครื่องจักรมานั้น ทุกธุรกิจได้ทำการคำนวณการคุ้มทุนในการลงทุนเพื่อซื้อเครื่องจักรมา ว่าสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลากี่ปี การดำเนินการนี้นั้น ต้องทำการคำนวนที่การผลิตเกิดขึ้น 24 ชั่วโมง 7 วันต่อสัปดาห์ หรือ 365 วันต่อปี บางครั้งอาจลบเวลาในการซ่อมบำรุงไว้สัก 10 วันต่อปี นั่นหมายความว่า ต้องเดินเครื่องจักรได้ 355 วันต่อปี แต่เมื่อเกิดเครื่องเสียนั้น บริษัทไม่สามารถที่จะทำการผลิต หรือให้บริการได้ตามที่คำนวนมา อีกทั้งในตอนที่บริษัทรับคำสั่งซื้อจากลูกค้ามานั้น บริษัทไม่ได้คาดคิดว่าเครื่องจักรจะเสียทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการที่จะไม่สามารถส่งของให้ลูกค้าได้ตามที่รับปากกับลูกค้าไว้ ในบางหน่วยงานอาจถึงกับวางแผนที่จะทำการผลิต เพื่อเก็บไว้เป็นสต็อก เพื่อที่จะสามารถ

ส่งของให้ลูกค้าได้ในตอนที่เครื่องเสีย แต่อย่าลืมว่าการที่บริษัทเก็บสินค้าไว้ในสต็อกนั้น ก็เกิดความสูญเสียที่ตามมาอีกไม่ว่าจะเป็นการที่ต้องมีการดูแลรักษาสินค้าที่เก็บไว้เพื่อไม่ให้เสียหาย ต้องลงทุนเพื่อที่จะสร้างคลังสินค้า หรือต้องมีที่เก็บสินค้าไว้ ทำให้ต้องมีการลงทุนมากขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อสภาพคล่องทางการเงินของบริษัทได้ อีกทั้งอาจต้องแบกรับภาระของดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นอีก ในระหว่างที่เครื่องเสียนั้น ค่าใช้จ่ายโสหุ้ยต่างๆ ยังคงมีอยู่ตลอดเวลา นั่นหมายความว่า สินค้าที่ผลิตนั้นได้จำนวนที่น้อยลง (เพราะเสียเวลาในการผลิต ไปกับการซ่อมเครื่องจักรแล้ว) แต่ค่าใช้จ่ายยังคงที่ ทำให้ต้นทุนที่เกิดขึ้นสูงกว่าตอนที่เคื่องจักรเดินได้

2.2.1.2 ความสูญเสียที่เกิดจากการหยุดเพื่อซ่อมบำรุง

ในบางหน่วยงาน เพื่อเป็นการลดความสูญเสียที่ทำให้เกิดเครื่องจักรเสียน้อยลง ก็ได้จัดให้มีการบำรุงรักษาเพื่อเป็นการรักษาสภาพของเครื่องจักรไว้ไม่ให้เกิดความเสียหาย เมื่อต้องการใช้งาน ถ้าหน่วยงานนั้นเป็นหน่วยงานที่มีรายได้ จากการซ่อมบำรุง เช่น ผู้รับเหมาทำงานบำรุงรักษาต่างๆ ก็คงไม่มีความเสียหายแต่อย่างใด แต่หน่วยงานส่วนใหญ่เป็นงานเพื่อการผลิต เพื่อนำไปขาย ซื้อเครื่องจักรมาเพื่อทำการผลิต ไม่ได้ซื้อมาเพื่อซ่อมบำรุง ดังนั้นทำอย่างไร ที่จะทำให้บริษัทสามารถลดทั้งจำนวนครั้งที่ต้องทำการหยุด เพื่อซ่อมบำรุงลงและลดระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงแต่ละครั้งให้สั้นที่สุด เพราะระหว่างที่หยุดเครื่องจักร เพื่อทำการบำรุงรักษา บริษัทไม่สามารถทำการผลิตได้ แต่ค่าใช้จ่ายยังเดินไปเรื่อยๆ

2.2.1.3 ความสูญเสียที่เกิดจากปรับเปลี่ยนงาน

ความสูญเสียนี้เกิดขึ้นเมื่อทำการเปลี่ยนแปลงการผลิต จากการที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์อย่างหนึ่งไปเป็นอีกอย่างหนึ่ง ในช่วงที่ทำการเปลี่ยนนั้น ไม่สามารถทำการผลิตได้ แต่อย่าลืมว่าทุกนาทีที่เดินไปนั้น คือ ค่าใช้จ่ายที่งอกตามไปด้วย อย่างที่กล่าวมาแล้วว่า ตอนที่ปรับเปลี่ยนงานทำให้ผลิตไม่ได้ ดังนั้นบริษัทต้องทำให้เกิดการเปลี่ยนงานน้อยที่สุดและเร็วที่สุด เพื่อไม่ให้เสียเวลาไปมากกว่านี้ ไม่ได้หมายความว่าให้ทำการผลิตมากๆ แล้วเก็บเป็นสต็อกไว้ก่อน เพราะอาจไม่ได้ขายสินค้าที่บริษัทผลิตเก็บไว้ เพราะเป็นการผลิตโดยที่ไม่มีคำสั่งซื้อ โดยต้องหาทางจัดการกับความสูญเสียนี้อย่างถูกต้อง เป็นการทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงการผลิตน้อยที่สุด โดยการทำให้สายการผลิตนั้นสามารถผลิตได้หลายๆ ผลิตภัณฑ์โดยที่ไม่ต้องหยุดเพื่อเปลี่ยนงาน หรือหากจำเป็นก็ต้องทำให้การเปลี่ยนงานนั้นทำโดยใช้เวลาที่สั้นที่สุด ทั้งนี้ไม่ได้สนับสนุนให้มีสายการผลิตมากๆ เพื่อที่จะไม่ต้องทำการเปลี่ยนงานบ่อยๆ โดยการมีสายการผลิต เท่ากับผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิต วิธีนี้คงใช้ได้กับบริษัทที่มีเงินมากๆ เท่านั้น ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายลงอีกนิดโดยการที่มีสายการผลิตสำรองไว้ เมื่อเดินสายการผลิตนี้อยู่ก็ไปทำการเปลี่ยนงานที่อีกสายการผลิตหนึ่ง เพื่อที่จะทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการผลิต อย่าลืมว่าการที่ทำเช่นนี้ได้นั้น จะต้องมีสายการผลิตที่เหมือนกันทุกประการ คือ ต้องใช้

อะไหล่ทุกอย่างเหมือนกัน เป็นเครื่องรุ่นเดียวกัน เพื่อที่จะสามารถทำให้ผลิตทุกอย่างได้เหมือนกัน เท่ากับว่าต้องเก็บอะไหล่ไว้อย่างมากทีเดียว

2.2.1.4 ความสูญเสียที่เกิดจากการเปลี่ยนมีด สิ่งที่สึกหรอ ก่อนกำหนด

ในหน่วยงานทุกหน่วยงานย่อมต้องมีสิ่งของที่ใช้แล้วสึกหรอ หรือมีอายุการใช้งานสั้นอยู่ การที่จะใช้งานได้อย่างเต็มอายุการใช้งานหรือไม่นั้น เป็นอีกเรื่องหนึ่ง สมมุติว่าอายุการใช้งานของของชิ้นหนึ่งเท่ากับ 3,000 ชั่วโมง ในราคา 300 บาท หรือคิดเป็น 0.1 บาทต่อชั่วโมง แต่มีใช้ไปได้เพียง 2,000 ชั่วโมงก็หมดอายุการใช้งาน ทำให้ค่าใช้จ่ายต่อชั่วโมงคิดเป็น 0.15 บาทต่อชั่วโมง จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายจะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน หากในหน่วยงานยังมีชิ้นส่วนที่สึกหรอได้อยู่หลายๆ ชิ้น แต่ไม่สามารถที่จะใช้งานได้อย่างเต็มอายุการใช้งานแล้ว ผู้ที่ขายชิ้นส่วนให้ก็คงยิ้มแน่นอน บริษัทคงต้องทำให้สามารถใช้งานได้ตามอายุการใช้งานที่กำหนดไว้เป็นอย่างน้อยที่สุด แต่คงไม่พอใจกับการที่สามารถใช้งานได้ตามอายุการใช้งานของชิ้นส่วนนั้นเท่านั้น หากไปซื้อรถมาใช้สักคัน ผู้ผลิตรถอาจรับประกันชิ้นส่วน 2 ปี หรือ 100,000 กม. ก็คาดหวังเพียงว่าสามารถใช้งานได้ 100,000 กม. แล้วพังใช้งานไม่ได้หรือไม่ คำตอบก็คงทราบดีอยู่แล้ว สิ่งที่น่าสนใจคือว่าอายุการใช้งานที่กำหนดมาให้นั้นเป็นอายุการใช้งานขั้นต่ำที่มีเงื่อนไขบางอย่างกำกับไว้ เช่น อาจมีคำว่าภายใต้การทำงานปกติ (นั้นคือหากมีการใช้งานตามปกติแล้วชิ้นส่วนนั้นเสียหาย สามารถที่จะเรียกร้องการชดเชยจากผู้ผลิตชิ้นส่วนได้) เมื่อเป็นอายุการใช้งานขั้นต่ำ ดังนั้นจึงมีโอกาสสูงมาก ที่จะสามารถใช้งานได้มากกว่าอายุการใช้งานที่กำหนด หากมีการรักษาเงื่อนไขการทำงานในสภาพปกติไว้ได้ นั่นคือกำไรที่เกิดขึ้น ดังนั้นจะเห็นว่าการที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามอายุการใช้งานของมันนั้นเกิดความสูญเสียที่ซ่อนอยู่อย่างมหาศาลเลยทีเดียว

2.2.1.5 ความสูญเสียที่เกิดจากการเดินเครื่องไม่ได้ความเร็วที่กำหนด หรือการเดินเครื่องตัวเปล่า

เมื่อตอนที่บริษัทซื้อเครื่องจักรมาทำใหม่ๆนั้น สามารถที่จะเดินเครื่องได้ตามความเร็วที่ผู้ผลิตเครื่องจักรรับรองมาได้เป็นอย่างดี (เพราะถ้าเดินไม่ได้บริษัทคงไม่รับมอบเครื่องจักรนั้นมาอย่างแน่นอน) หลังจากนั้น ไม่ว่าจะด้วยเหตุผลที่ว่าหากเดินเร็วๆ เครื่องจะผลิตของเสียออกมา ถ้าลดความเร็วลงของที่ผลิตออกมาก็จะไม่เสีย หรือจะเป็นเพราะปัญหาการที่เครื่องจักรต้องเดินตัวเปล่า เพื่อรอให้เครื่องจักรในกระบวนการถัดไปทำการซ่อม ก็ต้องถือว่าเป็นความสูญเสียทั้งสิ้น สมมุติว่าเครื่องจักรนั้น มีความเร็วอยู่ที่ 60 ชิ้นต่อนาที (ตอนติดตั้งใหม่ๆ) แต่ต่อมาไม่ว่าจะเกิดจากการที่ผลิตของเสียออกมาเมื่อเดินเร็วๆ หรือพนักงานไม่มีความชำนาญในการเดินเครื่อง ทำให้ไม่สามารถที่จะผลิตได้ตามเดิม จึงต้องลดความเร็วในการเดินลงเป็น 59 ชิ้นต่อนาที แต่ดูเหมือนว่าลดลงเพียงเล็กน้อย แต่อย่าลืมว่าถ้าลดลงนาทีละ 1 ชิ้น นั่นหมายความว่าทุกๆ 1 นาที ของที่น่าจะ

ผลิตได้หายไปแล้ว 1 ชิ้น ทุกๆ 1 ชั่วโมงก็หายไป 60 ชิ้น ทุกกะ (8 ชั่งโมง) ก็หายไป 480 ชิ้น (60 × 8 = 480) ถ้า 1 เดือนเดิน 26 วัน ก็หายไป 12,480 ชิ้น (60 x 8 x 26 = 12,480) หรือเท่ากับว่าบริษัททำเวลาหายไปเปล่าๆ 3.5 ชั่วโมง ถ้าอยู่ในสถานะการณ์อย่างนี้ 1 ปี บริษัทจะมีความสูญเสียเท่าไร

2.2.1.6 ความสูญเสียที่เกิดจากการหยุดสั้นๆ

จากการที่มีการเดินเครื่องมาแล้ว พบปัญหาว่ามีชิ้นไปติดบนสายพานจนเครื่องจักรต้องหยุด หลังจากนั้นก็ทำการหยิบชิ้นงานที่ติดอยู่ออกแล้วเดินเครื่องต่อได้ เรียกว่า ความสูญเสียที่เกิดจากการหยุดสั้นๆ หรืออีกอย่างหนึ่ง เกิดจากการที่เครื่องจักรเสียแต่ใช้เวลาในการซ่อมกลับมานั้นสั้นมากๆ แต่ช่วงนั้นเครื่องจักรต้องหยุดทำงาน ก็รวมเรียกว่าการหยุดสั้นๆเช่นกัน การหยุดสั้นๆนี้ดูเหมือนไม่น่าจะทำความเสียหายให้กับการผลิตแต่อย่างใด ถ้าลองมาคิดดูแบบนี้ หากมีการหยุดสั้นๆเกิดขึ้น หนึ่งครั้งคิดเป็นเวลา 1 นาที ในหนึ่งวันเราหยุดแบบนี้ 3 ครั้ง ก็เท่ากับ 3 นาที หนึ่งเดือนก็สูญเสียไปไม่มากเพียง 78 นาทีหรือ 1 ชั่งโมง 18 นาที แต่ในสภาพการทำงานจริงๆแล้วการหยุดสั้นๆมีมากกว่า 1 นาทีและมากกว่า 1 ครั้งต่อวัน ก็จะเห็นว่าความสูญเสียเริ่มมหาศาลเพียงใด

2.2.1.7 ความสูญสียที่เกิดจากการเริ่มต้นเดินเครื่อง

หลังจากที่เครื่องจักรต้องหยุดไป ไม่ว่าจะเกิดจากเครื่องเสียหรือเกิดจากการหยุดสั้นๆ หรือว่าหลังจากที่ทำการหยุดเพื่อซ่อมบำรุง ก็ต้องทำการเริ่มต้นเดินเครื่องขึ้นมาใหม่ ทำให้ต้องเริ่มต้นที่จะต้องอุ่นเครื่องทำความร้อนต่างๆใหม่ เริ่มที่จะต้องทำความเย็นของเครื่องทำความเย็นขึ้นมาใหม่ ในระหว่างนี้ไม่สามารถทำการผลิตได้ ต้องเกิดการรอเกิดขึ้น อีกทั้งพลังงานที่ใส่เข้าไปเพื่อให้เครื่องร้อนขึ้นหรือเย็นลง ในช่วงเริ่มต้นนั้นจะสูงกว่าที่เพียงรักษาอุณหภูมิเอาไว้อย่างมาก และในบางกระบวนการต้องใส่วัตถุดิบเข้าไป เพื่อเริ่มการผลิตก่อนที่จะทำการผลิตจริง แต่ของที่ออกมาในช่วงต้นๆนั้นไม่สามารถใช้ได้ ของเหล่านี้เป็นความสูญเสียทั้งสิ้น

2.2.1.8 ความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตของเสีย

ของเสีย หมายถึง ของที่ไม่ได้คุณภาพ ไม่เป็นไปตามที่ลูกค้าต้องการ มีทั้งที่เกิดขึ้นอย่างที่ไม่ได้ตั้งใจและเกิดขึ้นอย่างตั้งใจ ที่บอกว่ามีแบบที่ตั้งใจนั้นก็คือของเสียที่เกิดจาก การที่นำผลิตภัณฑ์นั้นไปทำการทดสอบแบบหรือแม่พิมพ์ขึ้นลายสำหรับการผลิต

ของเสียนั้นอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

2.2.1.8.1 เสียทิ้ง ซึ่งจะหมายถึงของเสียที่ผลิตออกมาแล้ว และไม่สามารถทำการซ่อมเพื่อให้กลับมาเป็นของดีได้อีก ซึ่งความสูญเสียแบบนี้จะเกิดขึ้นน้อยกว่า

2.2.1.8.2 เสียซ่อม หมายถึงของเสียที่ผลิตออกมา แต่สามารถที่จะทำการซ่อม หรือแก้ไขเล็กน้อยแล้วนำกลับมาใช้ได้อีก ของเสียประเภทนี้จะมีความสูญเสียมากกว่าแบบแรกมาก ของเสียที่ทำการซ่อมนั้น ถ้าดูในแง่ของจำนวน จะพบว่าของเสียที่นำมาซ่อมทั้งหมด สมมุติว่า 100 ชิ้น จะไม่

สามารถที่กลับมาเป็นของที่ดีทั้งหมดจะต้องมีที่ซ่อมแล้วใช้ไม่ได้อยู่อีก ของที่คิดว่าใช้ได้นั้นก็ใช้ได้ไม่สมบูรณ์มีตำหนิ อาจขายเป็นประเภทเกรด 2 ของที่คิดว่าดีจริงๆ ก็จะปนไปกันของดีที่ผลิตออกมา เมื่อไปถึงลูกค้าหากลูกค้าตรวจพบ ลูกค้าก็อาจอนุมาณไปว่า ของที่ผลิตมาทั้งหมดเป็นของไม่ดี หรือที่เรียกกันว่า ปฏิเสธยกล็อตได้ จะเห็นได้ว่าไม่คุ้มกันเลยกับการที่เอาของดีทั้งหมดไปแลกกับของซ่อมเพียงไม่กี่ชิ้น สำหรับของที่เป็นเกรด 2 ของแบบนี้จะต้องขายในราคาที่ถูกกว่าของดีมาก ในขณะที่ต้นทุนที่ผลิตสูงกว่ามากเนื่องจากต้องมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมเพิ่มเข้ามาอีก ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่า ให้ทิ้งของเสียไปทั้งหมด เพราะมีแต่เสียกับเสีย แต่อยากให้เปลี่ยนความคิดที่ว่า ของเสียเป็นสิ่งที่ต้องมี เป็นสิ่งที่รับได้ ไปสู่การไม่ผลิตของเสีย ถ้าไม่ผลิตของเสีย ก็ไม่ต้องมาสนใจ ต่อกิจกรรมการซ่อม การขายของเกรด 2 อีกต่อไป

2.2.2 ความสูญเสีย 5 ประการ เป็นความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับแรงงาน

2.2.2.1 ความสูญเสียที่เกิดจากการบริหารงานหรือการจัดการ

ความสูญเสียนี้เกิดขึ้นจากการที่ไม่สามารถจัดให้พนักงานกับงานที่ต้องทำนั้น สอดคล้องกัน การจัดคนไม่พอกับงานก็จะทำให้การทำงานล่าช้า ไม่ได้ผลผลิตตามที่ต้องการ แรงงานไม่เพียงพอ การจัดคนล้นงานก็จะทำให้เกิดคนว่างงาน ไม่รู้ว่าจะให้แต่ละคนทำอะไรใช้แรงงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ การจัดงานไม่ทันคนทำให้เกิดการคอยงานเกิดขึ้น รวมถึงการที่ต้องให้พนักงานมารอการสั่งงานจากหัวหน้างานก่อนเริ่มงาน หรือการที่ให้พนักงานรอการตัดสินใจต่างๆจากฝ่ายจัดการ นี้เป็นความสูญเสียที่ผู้บริหารส่วนใหญ่ไม่ทราบหรือทราบ แต่พยายามมองข้ามไปว่าไม่ใช่ความสูญเสีย แต่แท้จริงแล้วความสูญเสียแบบนี้ ถ้าปล่อยให้เกิดขึ้นบ่อยๆ ก็จะเป็นวัฒนธรรมที่ไม่ดีต่อการทำงานต่อไป

2.2.2.2 ความสูญเสียที่เกิดจากการจัดโครงสร้างการทำงานที่ไม่เหมาะสม

การจัดโครงสร้างการบริหารนั้นไม่ได้มีสูตรสำเร็จในทุกองค์กร ต้องมีการจัดการที่เหมาะสมต่อองค์กรนั้นๆซึ่งไม่เหมือนกัน แต่อย่างไรก็ตามก็ต้องคำนึงถึงความรวดเร็วในการทำงาน การที่ให้มีการตรวจสอบซึ่งกันและกัน และที่สำคัญคือต้องมีการตรวจสอบการทุจริตได้ด้วยนั้นเป็นการองค์กรที่ดี แต่อย่าลืมว่าสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ สามารถส่งมอบของให้กับลูกค้าได้อย่างทันท่วงที องค์กรบางครั้งที่ให้มีการตรวจสอบกันอย่างมากมายก็ก่อให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินการได้ เช่น จะเบิกอะไหล่สักชิ้นหนึ่ง ต้องไปเดินหาผู้จัดการฝ่ายผลิตให้อนุมัติกลับมาตรวจสอบที่คลังอะไหล่ พบว่า ราคาแพงมากๆต้องไปให้ผู้จัดการโรงงานอนุมัติอีกทีหนึ่ง เพียงแค่นี้เราก็เสียเวลาไปกับการหาคนเซ็นชื่อ เข้าไปหลายนาทีหรืออาจเป็นชั่วโมงก็ได้ การจัดโครงสร้างนั้นบางครั้งมองที่คนทำงานมากกว่า มองที่หน้าที่ของงาน คือ ถ้าไว้ใจใครก็จะให้คนนั้นทำงาน โดยไม่มองว่างานนี้ควรที่จะต้องเป็นความรับผิดชอบของฝ่ายไหน ทำให้การทำงานติดขัดได้ บางทีจัดให้

หน่วยงานวิศวกรรมเป็นเพียงระดับหน่วย ซึ่งรายงานตัวต่อฝ่ายผลิต บางทีก็จัดให้แผนกควบคุมคุณภาพไปรายงายต่อผู้จัดการฝ่ายผลิต ทำให้ขาดการตรวจสอบซึ่งกันและกันได้ ในบางองค์กรถึงกับต้องมีการจัดการหมุนงานกันทำในทุกๆตำแหน่งในระดับจัดการ เพื่อให้เข้าใจงานของอีกหน่วยงานหนึ่งด้วย

2.2.2.3 ความสูญเสียที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่ได้งาน

ในการทำงานที่ต้องใช้พนักงานเป็นหลักนั้น การเคลื่อนไหวแต่ละครั้งถือเป็นการทำให้พนักงานเหนื่อยล้ามากขึ้น ยิ่งเวลาผ่านไป ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน ก็จะน้อยลงเนื่องจากความเหนื่อยล้า โดยต้องมาสนใจว่าการเคลื่อนไหวของพนักงานในจุดใดที่เคลื่อนไหวแบบเกินเอื้อมบ้างเพื่อลงความเมื่อยล้าลง อีกทั้งยังต้องมองว่าการเคลื่อนไหวใดที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าต่อสินค้าบ้าง เช่น การที่ต้องมีพนักงาน 1 คนในการยกลังจากสายพานด้านซ้ายไปวางไว้ที่สายพานด้านขวา (เหมือนตามร้านอาหารญี่ปุ่นบางร้าน) นั้นเป็นความสูญเสีย เพราะสินค้าไม่ได้มีมูลค่ามากขึ้นจากการทำเช่นนี้

2.2.2.4 ความสูญเสียจากการวางแผนไม่สอดคล้องต่อความต้องการ

สิ่งที่บริษัทขายนั้นต้องตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ถ้าบริษัทไปทำการผลิตในสิ่งที่ลูกค้าไม่ได้ต้องการก็ขายไม่ได้ นั้นคือบริษัททำการผลิตเพื่อเก็บสต็อก การผลิตเพื่อสต็อกนั้นเป็นการผลิตที่อันตรายมากๆ เนื่องจากเป็นการที่บริษัทเสียวัตถุดิบ แรงงาน พลังงานไปในการผลิตแล้วรอว่าจะมีคนมาซื้อ หากตลาดมีการเปลี่ยนแปลงก็ไม่สามารถขายของได้ แต่วัตถุดิบต่างๆได้ถูกใช้ไปแล้ว ไม่สามารถที่จะแปลงเปลี่ยนไปทำเพื่อทำการผลิตอย่างอื่นที่ลูกค้าต้องการได้ ดังนั้นในการวางแผนการผลิตนั้นต้องทำบนข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้

2.2.2.5 ความสูญเสียที่เกิดจากการวัดและปรับแต่ง

ความสูญเสียนี้มีทั้งที่เป็นความสูญเสียที่เครื่องจักรอันเนื่องมาจากการที่ทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ และยังเป็นการสูญเสียที่เกิดกับแรงงานด้วย เพราะการที่จะวัดหรือตรวจสอบนั้นต้องใช้คน การทดสอบต่างๆนั้นไม่ก่อให้เกิดคุณภาพที่ดีได้ เพราะเป็นสิ่งที่ผลิตไปแล้วจะต้องสร้างให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีคุณภาพในตอนที่ทำให้ผลิตภัณฑ์นั้น เกิดไม่ใช้มาดูตอนที่ของออกมาแล้วและลูกค้าเราไม่ได้จ่ายเงินเพื่อซื้อระบบการทดสอบ ลูกค้าอาจพอใจในห้องทดสอบ อุปกรณ์ทดสอบของบริษัท แต่หากบริษัทส่งของที่ไม่มีคุณภาพไปให้ลูกค้าแล้วนั้นก็ไม่มีความหมายใดๆ ดังนั้นการที่ทดสอบมากๆ ต้นทุนของบริษัทก็สูงขึ้นเอง จึงต้องทำการทดสอบเท่าที่จำเป็นแต่สามารถที่จะยืนยันได้ว่าของที่ผลิตได้นั้นคือของดี

2.2.3 ความสูญเสีย 1 ประการ เป็นความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน

2.2.3.1 ความสูญเสียจากการใช้พลังงานไม่คุ้มค่า

ความสูญเสียนี้เป็นหัวข้อที่ได้รับความสนใจมากขึ้นในสภาพการณ์ปัจจุบัน เนื่องจากราคาค่าพลังงานมีแต่จะสูงขึ้นทุกวันทำให้มีผลต่อต้นทุนมากขึ้น โดยต้องกลับมาดูว่าการใช้พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ในเครื่องจักรของบริษัท มีจุดใดที่มีการรั่วไหลออกไปของพลังงานหรือไม่ บริษัทสามารถนำสิ่งที่ทิ้งออกไปกลับมาเป็นพลังงานรูปอื่นๆเพื่อใช้ในการผลิตอีกได้หรือไม่ ในการดำเนินการเรื่องพลังงานนี้สิ่งที่ต้องระวัง คือ เรื่องของการลงทุนและจุดคุ้มทุน ว่าบริษัทสามารถคืนทุนได้ในเวลากี่ปี เนื่องจากบางที่หลังจากที่ทำการคำนวณว่าคุ้มแล้วพอมาใช้งานจริงอาจไม่คุ้มก็ได้ เพราะลืมทำการคำนวนบางอย่าง เช่น ค่าซ่อมบำรุง ค่าใช้จ่ายในการโอเวอร์ฮอร์ ค่าอะไหล่ต่างๆ เพราะโครงการพวกนี้ใช้เงินลงทุนที่มากแต่บางครั้งไม่ประสบความสำเร็จ สิ่งที่น่าสนใจ คือ เรื่องของการความตระหนักร่วมกันของคนในองค์กรถึงการลดการใช้พลังงาน เรื่องนี้เป็นเรื่องที่ลงทุนไม่มาก แต่สามารถเห็นผลได้แบบทันทีและสามารถรับประกันได้เลยว่าไม่มีความเสี่ยงเกิดขึ้น เช่น โครงการปิดไฟคนละดวง ปิดแอร์เมื่อไม่ใช้งาน บางองค์กรทำแต่เรื่องพวกนี้ไม่ได้ลงทุนมากมายแต่ให้ผลอย่างไม่น่าเชื่อ

2.2.4 ความสูญเสีย 1 ประการ เป็นความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับการใช้วัสดุ

2.2.4.1 ความสูญเสียจากการที่เราเลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม

ความสูญเสียที่เกิดจากการที่เลือกใช้วัตถุดิบที่ไม่มีคุณภาพ เพื่อมาทำการผลิตของให้บริษัท หากวัตถุนั้นไม่มีคุณภาพ บริษัทก็ไม่สามารถที่จะได้ของที่มีคุณภาพออกมาเช่นเดียวกัน การเลือกใช้วัสดุนี้นั้นมีความหมายได้สองทาง คือ วัสดุที่ไม่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด อันนี้ยังง่ายต่อการใช้งานหรือการจัดการ แต่ถ้าเป็นการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่ไม่สม่ำเสมอแล้ว การควบคุมจัดการจะเป็นเรื่องที่ทำได้ยากมาก หากคิดว่าการลดต้นทุนโดยการเลือกใช้ของที่ไม่มีคุณภาพแล้ว ขอให้คิดดูให้รอบคอบอีกครั้ง บริษัทอาจต้องทำการทดลองซ้ำๆหลายๆครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถใช้ทดแทนได้จริง เพราะอาจพบกับความสูญเสียอย่างอื่นๆตามมาอีกมากมายหากเลือกเดินทางผิด

2.2.5 ความสูญเสีย 1 ประการ เป็นความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์

2.2.5.1 ความสูญเสียจากการใช้ประโยชน์อย่างไม่เต็มที่

ความสูญเสียที่เกิดจากการที่ไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรได้อย่างเต็มที่ หากเป็นเครื่องจักรอาจเกิดจากการที่ขาดการบำรุงรักษา ทำให้อายุการใช้งานของเครื่องจักรนั้นๆสั้นลงเหมือนกับรถยนต์ จะเห็นว่าบางคันถึงแม้ว่าจะเก่าแต่ใช้งานได้ดี ในขณะที่บางคันสภาพไม่ดี หรืออาจเกิดจากการคาดการขายที่ไม่ถูกต้องทำให้ไม่ต้องเดินเครื่องจักรที่ซื้อมา หรือเกิดจากการที่ต้องซื้อเครื่องมือนั่นมาช่วยในการผลิต แต่ใช้เพียงครั้งเดียวหรือนานๆใช้ที โดยไม่ได้ใช้มันอย่างเต็มที่ เช่น เครื่องมือที่ใช้ในการสอบเทียบต่างๆหากมีการสอบเทียบน้อยก็ไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มที่ ซื้อมาเก็บเสียเป็นส่วนใหญ่

ที่มา: http://www.tpmthai.com/ความสูญเสีย-16-ประการ/ (สืบค้น ณ วันที่ 5 ตุลาคม 2562)

2.3 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

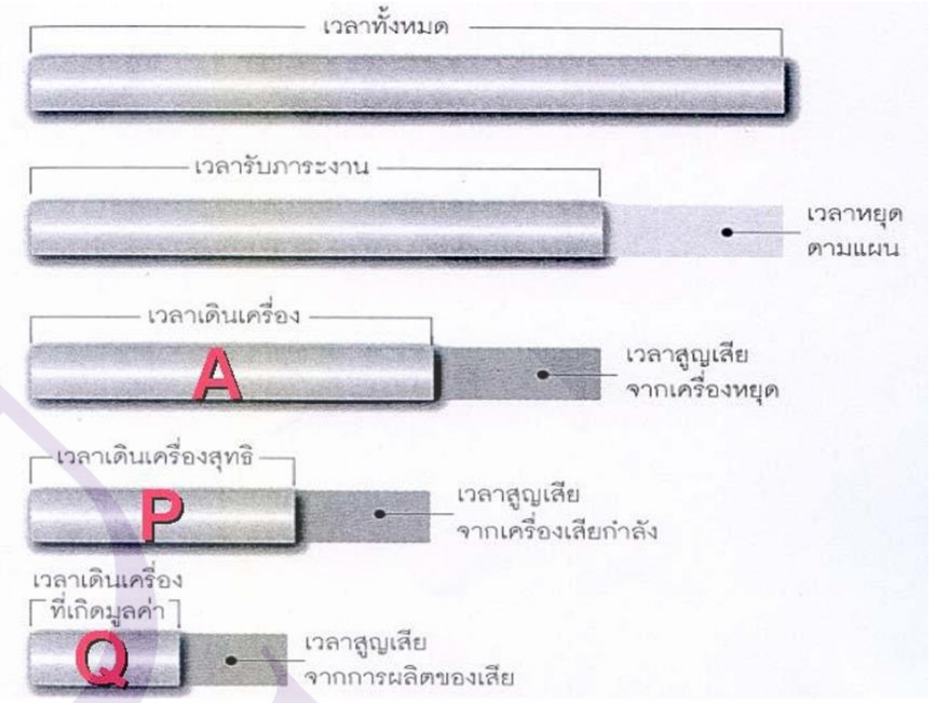
เครื่องจักรที่ดีไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องจักรที่ไม่เสีย เปิดสวิตซ์เมื่อใดทำงานได้เมื่อนั้น หากแต่ต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้ว ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ เดินเครื่องได้เต็มกำลังความสามารถ แต่ถ้าเครื่องจักรใช้งานได้ตลอดเวลาและเดินเครื่องได้เต็มกำลัง แต่ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ ก็คงไม่มีประโยชน์อะไร ดังนั้นเรื่องคุณภาพของงานที่ออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้ในการพิจารณาเครื่องจักร และที่สำคัญเครื่องจักรที่ดีต้องใช้งานได้อย่างปลอดภัย ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) หมายถึง ค่าที่ ได้จากผลคูณระหว่างอัตราเวลาที่เครื่องจักรทำงาน อัตราสมรรถนะ และอัตราผลิตภัณฑ์ดี เป็นการ สรุปรวมว่า มีการใช้เครื่องจักรอย่างไรและเดินเครื่องด้วยความเร็วเท่าใด และมีอัตราการผลิต ผลิตภัณฑ์ดีเท่าไร นอกจากนี้ยังเป็นดัชนีชี้วัดว่ามีส่วนร่วมในเวลาที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นมากน้อย เท่าใด

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) เป็นคำที่รู้จักกัน เป็นอย่างดีในฐานตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต หรือ นิยมเรียกชื่อย่อสั้นๆว่า “ OEE ” นอกจากนั้น ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ยังใช้เป็นตัวเลขในการวัดความสำเร็จของโรงงานที่ดำเนินกิจกรรม TPM หรือเรียกได้ ว่า การดำเนินกิจกรรม TPM ก็คือ การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

สูตรการคำนวณ OEE

ประสิทธิผลโดยรวม = อัตราการเดินเครื่องจักร x ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง x อัตราคุณภาพ
ของเครื่องจักร(OEE) (Availability) (Performance Efficiency) (Quality Rate)

2.3.1 อัตราการเดินเครื่อง (Availability) หมายถึง อัตราที่คำนวณจากสัดส่วนของเวลาสุทธิที่หักเวลาที่เครื่องจักรหยุดออก (เวลาที่เครื่องจักรทำงาน) เทียบกับเวลารับภาระงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่จะบ่งบอกได้ว่าเครื่องจักรสามารถใช้งานได้ตลอดเวลาหรือไม่ ตามภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 เวลาที่ใช้ในการหาอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง อัตราคุณภาพ

ที่มา: http://www.tpmconsulting.org/menu3_show.php?id=12 (สืบค้น ณ วันที่ 5 ตุลาคม 2562)

เวลาทั้งหมด (Total Time) หมายถึง เวลาที่เรามีเครื่องจักรอยู่ในโรงงาน แต่ไม่ได้หมายความว่าเราจะต้องวางแผนการใช้เครื่องให้เท่ากับเวลาที่มีทั้งหมด เราคงต้องมีเวลาหยุดเพื่อการบำรุงรักษาประจำวัน เวลาหยุดเพื่อการประชุมชี้แนะ เวลาหยุดเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ของโรงงาน เช่น กิจกรรม 5ส เวลาหยุดที่เราตั้งใจทั้งหมดนั้น เราเรียกว่า เวลาหยุดตามแผน (Planned Shutdown) ดังนั้นเวลาที่เราต้องการให้เครื่องจักรใช้งานได้ตลอดจึงไม่ใช้เวลาทั้งหมด

เวลาเดินเครื่อง (Operating Time) หมายถึง เวลาที่รับภาระงานลบเวลาที่เสียไปจากการชำรุดเสียหายการเตรียมงาน การเปลี่ยนใบมีด และการหยุดอื่นๆ หรือหมายถึงเวลาที่เครื่องจักรทำงานอยู่จริง

เวลารับภาระงาน (Loading Time) หมายถึง เวลาที่มีการวางแผนไว้ว่าต้องใช้ในการผลิต โดยนำเวลาทั้งหมดมาหักออกด้วยเวลาหยุดตามแผน และเวลารับภาระนี่เองที่เราต้องการให้เดินได้ตลอดเวลา

เวลารับภาระงาน = เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

เวลาเดินเครื่อง = เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุด

$$\text{อัตราการเดินเครื่องจักร (Availability)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}{\text{เวลารับภาระ (Loading Time)}}$$

2.3.2 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency)

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) หมายถึง อัตราที่คำนวณจากสัดส่วนของจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริงต่อจำนวนชิ้นงานที่ควรผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน ซึ่งเป็นสิ่งที่จะบ่งบอกได้ว่าเครื่องจักรสามารถใช้งานได้เต็มกำลังหรือไม่ เวลาเดินเครื่องจะไม่เท่ากับเวลารับภาระงาน หากเกิดความสูญเสียที่ทำให้เครื่องหยุดทำงาน แต่ความสูญเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้นยังไม่หมดเพียงแค่นั้น ยังมีความสูญเสียที่ทำให้เครื่องเสียกำลัง ซึ่งทำให้เวลาเดินเครื่องที่น้อยอยู่แล้วเหลือน้อยลงไปอีก เรียกว่า เวลาเดินเครื่องสุทธิ ตามภาพที่ 2.1

เวลาเดินเครื่องสุทธิ = เวลาเดินเครื่อง – เวลาสูญเสียจากเครื่องเสียกำลัง

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time)}}{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}$$

ประสิทธิภาพการเดินเครื่องบางครั้งไม่สามารถคำนวณได้โดยตรงเนื่องจากมีความสูญเสียไม่สามารถจับเวลาได้แต่ทำให้เครื่องเสียกำลังเช่น ไฟตก เครื่องเดินไม่เรียบ เครื่องสะดุดหรือหยุดเล็กน้อย เป็นต้น เวลามาตรฐานในการทำงานต่อชิ้นสามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้เพราะถ้าหากเรามีเวลามาตรฐานก็จะทราบว่าตามเวลาเดินเครื่องเราควรผลิตงานได้กี่ชิ้น และในความเป็นจริงแล้วเราผลิตงานได้กี่ชิ้น

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ควรผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน}}$$

2.3.3 อัตราคุณภาพ (Quality Rate)

อัตราคุณภาพ (Quality Rate) หมายถึง อัตราที่คำนวณจากสัดส่วนของจำนวนชิ้นงานของดีที่ผลิตได้ทั้งหมดต่อชิ้นงานทั้งหมด ซึ่งเป็นสิ่งที่จะบ่งบอกได้ว่าเครื่องจักรผลิตของเสียหรือไม่จะเห็นว่า เวลาเดินเครื่องสุทธิบางครั้ง ก็ไม่ได้เกิดมูลค่าทั้งหมด เพราะเสียเวลาส่วน หนึ่งไปกับการผลิตของเสียหรือเรียกว่า เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

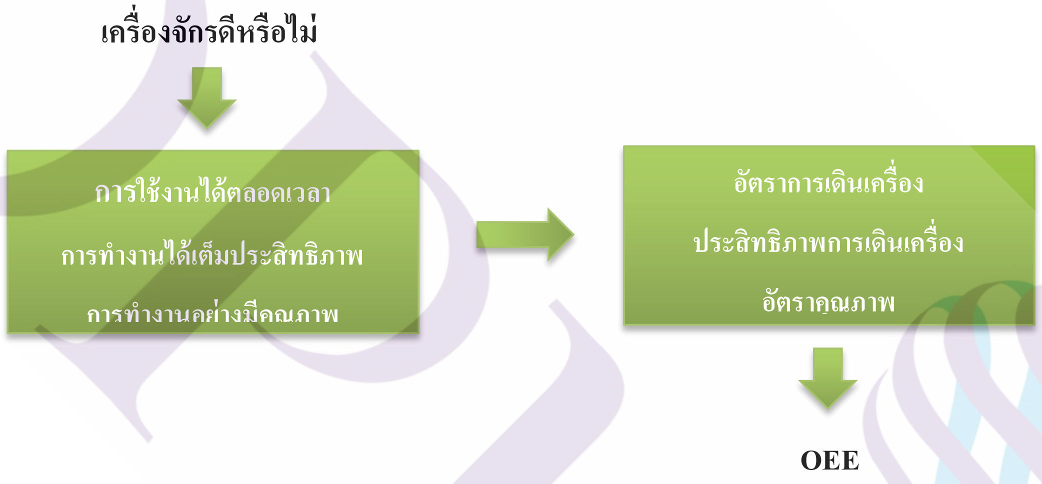
เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า = เวลาเดินเครื่องสุทธิ – เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality Rate)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า (Valued-Net Operating Time)}}{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time)}}$$

อัตราคุณภาพบางครั้งก็ไม่สามารถหาได้โดยการใช้สมการดังกล่าว เนื่องจากความยากลำบากในการจับเวลาที่ต้องสูญเสียไปกับการผลิตงานเสีย แต่เราสามารถดูความสูญเสียที่ออกมาในรูปของชิ้นงานที่เสียและชิ้นงานที่ต้องนำกลับไปแก้ไข

$$\text{อัตราคุณภาพ} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด - จำนวนชิ้นงานที่เสียและที่ซ่อม}}{\text{จำนวนงานที่ผลิตได้ทั้งหมด}}$$

ความสัมพันธ์ของการพิจารณาเครื่องจักรในปัจจัยด้านต่างๆ ทั้งอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพโดยดูในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการพิจารณาเครื่องจักรกับ OEE

ที่มา: http://www.tpmconsulting.org/menu3_show.php?id=12 (สืบค้น ณ วันที่ 5 ตุลาคม 2562)

2.3.4 การหาค่า OEE

ซึ่ง OEE เป็นคำที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในฐานะตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต นอกจากนั้น OEE ยังใช้เป็นตัวเลขในการวัดความสำเร็จของโรงงานที่ดำเนินกิจกรรม TPM หรือเรียกได้ว่าการดำเนินกิจกรรม TPM ก็เพื่อเพิ่มค่า OEE ในตอนที่ผ่านมาเราได้พูดถึงอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตรา

คุณภาพ ซึ่งถือเป็นการสร้างส่วนประกอบของ OEE ไว้ล่วงหน้าแล้ว เพราะฉะนั้นในตอนนี้ก็แค่นำมาประกอบกันโดยการคำนวณหาค่า OEE ของกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ ตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างค่า OEE ของกระบวนการผลิต

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง	อัตราคุณภาพ	**หน่วย**
ผลิต A	100	50	100	เปอร์เซ็นต์
ผลิต B	90	90	90	เปอร์เซ็นต์
ผลิต C	70	85	99	เปอร์เซ็นต์

ที่มา: http://www.tpmconsulting.org/menu3_show.php?id=12 (สืบค้น ณ วันที่ 5 ตุลาคม 2562)

จากตารางที่ 2.1 ทำการคำนวณโดย

OEE กระบวนการผลิต A = (100 x 50 x 100) x 100% = 50 เปอร์เซ็นต์

OEE กระบวนการผลิต B = (90 x 90 x 90) x 100% = 72.9 เปอร์เซ็นต์

OEE กระบวนการผลิต C = (70 x 85 x 99) x 100% = 58 เปอร์เซ็นต์

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่า ในกระบวนการผลิต A จะมีอัตราการเดินเครื่องถึง 100 เปอร์เซ็นต์ และอัตราคุณภาพถึง 100 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการเดินเครื่องที่มีเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ OEE เหลือเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ จากกรณีนี้สามารถวิเคราะห์ได้ว่ากระบวนการผลิต A ไม่มีปัญหาเรื่องเครื่องจักรเสียหรือเครื่องจักรหยุดใดๆ รวมทั้งไม่มีปัญหาทางด้านคุณภาพด้วย แต่กระบวนการผลิตทำงานได้ช้ามากเพียงแค่ 50 เปอร์เซ็นต์ ของกำลังการผลิตมาตรฐาน

กระบวนการผลิต B ดูเหมือนว่า OEE น่าจะออกมาสูง เนื่องจากทั้ง 3 ปัจจัยอยู่ในเกณฑ์สูง แต่จริงๆ OEE ที่ออกมาคือเท่ากับ 72.9 เปอร์เซ็นต์ เพราะว่ายังไม่สามารถเดินเครื่องได้ตลอด มีเวลาหยุดเครื่องไป 10 เปอร์เซ็นต์ เครื่องยังเดินได้ไม่เต็มกำลัง ขาดอีก 10 เปอร์เซ็นต์ และมีของเสียในปริมาณที่สูงถึง 10 เปอร์เซ็นต์

กระบวนการผลิต C ถึงแม้จะไม่มีปัญหาด้านคุณภาพ แต่เครื่องจักรก็เสียบ่อยและเครื่องจักรก็ยังเดินไม่เต็มกำลัง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า OEE ก็ยังสูงกว่ากระบวนการผลิต A ทั้งนี้เป็นเพราะตัวแปรที่ต่ำสุดเป็นตัวการในการฉุดค่า OEE ให้ต่ำลง

ดังนั้นในการปรับปรุง OEE จึงควรปรับปรุงตัวแปรที่มีค่าต่ำที่สุดก่อน เพราะมีผลมากที่สุดในการทำให้ OEE มีค่าเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังทำได้ง่ายกว่าการทำให้ตัวแปรที่มีค่าสูงอยู่แล้วให้มีค่าสูงขึ้นไปอีก

ที่มา: http://www.tpmconsulting.org/menu3_show.php?id=12 (สืบค้น ณ วันที่ 5 ตุลาคม 2562)

2.3.5 การจัดเก็บข้อมูล OEE

The Productivity Development Team (2550) ได้อธิบายว่า OEE จะมีคุณค่ามากที่สุดก็ต่อเมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการคำนวณเป็นประจำ การติดตามค่า OEE ตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้อยู่ตลอดเวลาทำให้สามารถมองเห็นรูปแบบซึ่งสามารถใช้เป็นลู่ทางสำหรับการปรับปรุงได้ การมีระบบสำหรับการจัดเก็บข้อมูล OEE เป็นเรื่องที่สำคัญ การวาดแผนภูมิแสดงอัตราพื้นฐาน (Basic Rate) ด้วยมือนั้นเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี แต่มันก็จะจำกัดสารสนเทศที่ทำสามารถดึงออกมาใช้ได้ ดังนั้นจึงนำโปรแกรมซอฟแวร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการคำนวณและจัดเก็บข้อมูลสำหรับการใช้งานในรูปแบบตารางการคำนวณ รูปแบบของกราฟ รูปแบบของแผนภูมิหลายๆ ประเภทโดยอัติโนมัติได้

2.3.6 การรายงานผลค่า OEE

การแบ่งปันข้อมูล OEE ให้รู้โดยทั่วกันถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการลดความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร โดยพนักงานผู้ควบคุมเครื่องจักรที่เป็นคนใกล้ชิดกับเครื่องจักรที่สุด จำเป็นที่จะต้องรับทราบผลลัพธ์ค่า OEE ด้วย การรายงานข้อมูล OEE ในรูปแบบของแผนภูมิในสถานที่ทำงานถือเป็นกุญแจดอกสำคัญในการนำไปสู่ผลลัพธ์ในอนาคตที่ดียิ่งขึ้น เช่น แผนภูมิ OEE ของเครื่องจักรในกะการทำงาน และเมื่อได้ติดตามข้อมูลนี้โดยตลอดแล้ว ทางผู้ทำการวิจัยจะสามารถเห็นแนวโน้มของค่า OEE ของเครื่องจักรเหล่านี้ได้ ข้อมูลเพียงไม่กี่ประเภทที่ทางผู้ทำการวิจัยเก็บมาเพื่อติดตามค่า OEE สามารถให้สารสนเทศมากมายเกี่ยวกับเครื่องจักร (The Productivity Development Team, 2550) ซึ่งใช้ตอบคำถามเหล่านี้ได้ เช่น

2.3.6.1 บริษัทมีการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลาหรือไม่

2.3.6.2 ปัญหาที่ใหญ่ที่สุดเกี่ยวกับเวลาที่ต้องหยุดเดินเครื่องจักรคืออะไร

2.3.6.3 มีอุบัติการณ์เกิดขึ้นเมื่อไหร่บ้าง

2.3.6.4 คุณภาพในช่วงเดือนที่แล้วเป็นอย่างไรบ้าง

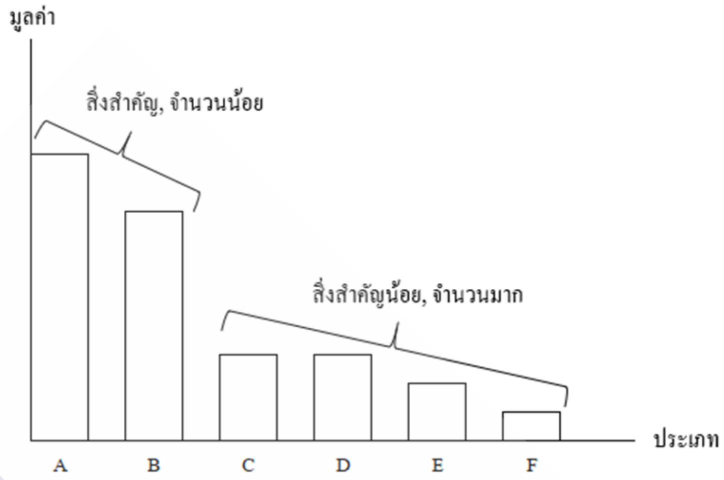
2.3.6.5 บริษัทสามารถใช้เครื่องจักรได้เป็นประโยชน์มากน้อยแค่ไหน

2.3.6.6 เวลาเฉลี่ยระหว่างครั้งของการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure : MTBF) อัตราและความถี่ของการเกิดเหตุขัดข้อง และเวลาเฉลี่ยในการแก้ไขซ่อมแซม (Mean Time to Repair : MTTR) เป็นเท่าไหร่

2.4 การวิเคราะห์ปัญหา

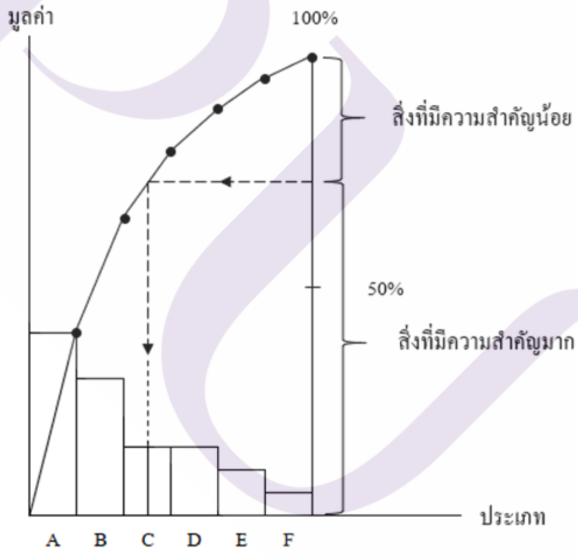
2.4.1 แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)

กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ (2550) กล่าวว่าแผนภาพพาเรโตเป็นแผนภาพที่ใช้จำแนกประเภทของข้อมูล (Data stratification) รวมถึงการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทและมีการสะสมตามเวลา โดยแผนภาพดังกล่าวจะใช้แสดงถึงหลักการของพาเรโต (Pareto principle) ที่ระบุว่า สิ่งที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อยและสิ่งที่สำคัญเล็กน้อยจะมีจำนวนมาก (vital few and trivial many) และในเวลาต่อมาได้เปลี่ยนใหม่เป็น สิ่งที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อย และสิ่งที่มีประโยชน์จะมีจำนวนมาก (vital few and useful many) โดยบุคคลที่กำหนดหลักการดังกล่าวคือ J.M. Juran แต่ทว่าในขณะนั้น Juran เข้าใจผิดว่าหลักการดังกล่าวได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย Vilfredo Pareto นักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาเลียน จึงใช้ชื่อหลักการดังกล่าวว่า หลักการพาเรโต แต่ทว่ามาทราบภายหลังว่าหลักการดังกล่าวเป็นหลักการสากลที่ได้รับการสังเกตไว้ในหลายๆวงการ เพียงแต่พาเรโตได้นำมาใช้ในการศึกษาการกระจายรายได้ของคนในยุโรป และ M.O. Lorenz ได้นำมาเขียนเป็นเส้นกราฟสะสมเพื่อแสดงถึงเส้นโค้งสำหรับการคาดการณ์การแจกแจงของรายได้ และ Juran เป็นบุคคลแรกที่ได้ระบุปรากฏการณ์ดังกล่าวเป็นหลักการพาเรโต โดยที่ความจริงแล้วหลักการตลอดจนแผนภาพพาเรโตไม่มีความเกี่ยวข้องกับ Vilfredo Pareto เลย ในการศึกษาถึงกรณีตัวอย่างต่างๆ Juran พบว่า สิ่งที่มีความสำคัญจะมีค่าประมาณ 80% ของมูลค่าทั้งหมด จะมาจากรายการเพียงเล็กน้อย ซึ่งมีค่าประมาณ 20% ของจำนวนรายการทั้งหมด จึงอาจเรียกหลักการพาเรโตว่า หลักการ 80-20 ในการสร้างแผนภาพพาเรโตนั้น ถ้าหากมีจุดประสงค์ในการจำแนกประเภทของข้อมูลแล้ว มีความจำเป็นต้องกำหนดแนวความคิดในการจำแนกประเภทของข้อมูลเพื่อดำเนินการวิเคราะห์ตามแนวความคิดดังกล่าว แต่ถ้าหากต้องใช้ในการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทแล้วมีความจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่มีการสะสมตามลำดับเวลา ซึ่งในการสร้างแผนภาพพาเรโตสามารถดำเนินการได้ 2 แบบคือ แบบที่ไม่มีเส้นโค้งสะสม ซึ่ง J.M. Juran ได้แสดงผลในระยะแรกๆ ตามภาพที่ 2.3 และแบบที่มีเส้นโค้งสะสม ซึ่งสมาคม JUSE ของญี่ปุ่นได้พัฒนาต่อจาก Juran เพื่อให้เกิดความง่ายในการตีความหมายการแจกแจงแบบพาเรโต ตามภาพที่ 2.4 โดยมีวิธีการสร้างแผนภาพพาเรโต ตามภาพที่ 2.5



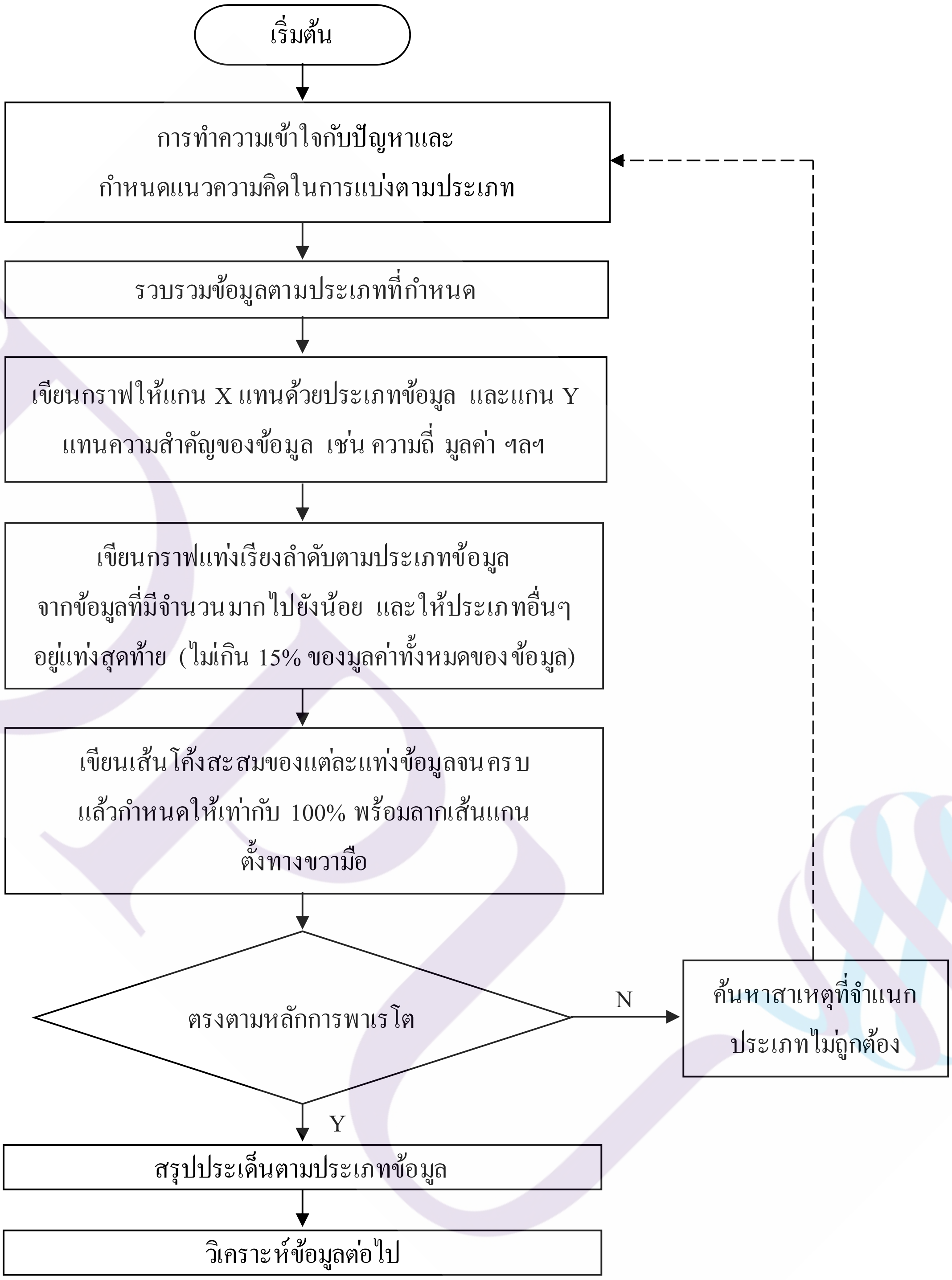
ภาพที่ 2.3 แผนภาพพาเรโตที่ไม่มีเส้นโค้ง

ที่มา: กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ. หลักการควบคุมคุณภาพ : Principle of Quality Control.(กรุงเทพ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น, 2550)



ภาพที่ 2.4 แผนภาพพาเรโตที่มีเส้นโค้ง

ที่มา: กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ. หลักการควบคุมคุณภาพ : Principle of Quality Control.(กรุงเทพ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น, 2550)

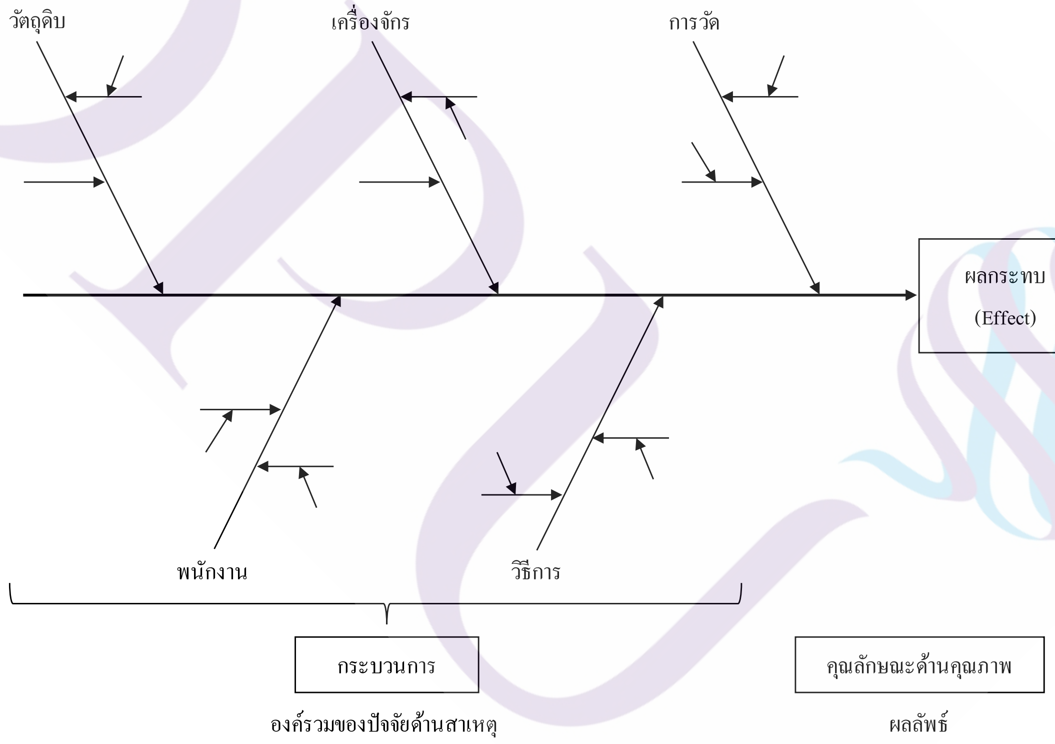


ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการสร้างแผนภาพพาเรโต

ที่มา: กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ. หลักการควบคุมคุณภาพ : Principle of Quality Control. (กรุงเทพ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น, 2550)

2.4.2 แผนภาพก้างปลา

กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ (2550) อธิบายว่าแผนผังก้างปลาจะแสดงผลในรูปของความสัมพันธ์ของกระบวนการ (process) ซึ่งหมายถึง การรวบรวมถึงปัจจัยด้านสาเหตุ (a collection of cause factors) ซึ่งต้องสามารถควบคุมได้และสามารถทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าได้และผล (effect) จะหมายถึงคุณลักษณะด้านลักษณะด้านคุณภาพที่เป็นผลลัพธ์ของกระบวนการหนึ่ง ในการสร้างแผนภาพก้างปลานั้นจะขึ้นอยู่กับว่าผู้วิเคราะห์ต้องการจะจัดองค์กร (organize) และจัดหมวดหมู่ (arrange) สาเหตุต่างๆที่เกี่ยวข้องได้อย่างไร ไม่มีกฎเกณฑ์ใดๆที่ตายตัวเกี่ยวกับการสร้างแผนภาพก้างปลานี้ แต่มีสิ่งสำคัญคือความจำเป็นในการแตกสาเหตุให้จำแนกออกเป็นสาเหตุย่อยๆ เพื่อระบุถึงสาเหตุที่ต้องการจะบ่งชี้แล้วทำการแก้ไข ทั้งนี้การจำแนกสาเหตุดังกล่าวจะต้องคำนึงถึงความผันแปรให้มากที่สุด ตามภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 หลักการแผนภาพก้างปลา

ที่มา: กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ. หลักการควบคุมคุณภาพ : Principle of Quality Control.(กรุงเทพ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น, 2550)

อย่างไรก็ตามได้จำแนกประเภทประเภทของแผนภาพก้างปลาออกเป็น 3 ประเภท ด้วยกัน คือ

2.4.2.1 แผนภาพก้างปลาแบบวิเคราะห์ความผันแปร

แผนภาพก้างปลาประเภทนี้จะมีความเหมาะสมกับปัญหาที่มีความผันแปร หรือการกระจาย (dispersion) การค้นหาสาเหตุสำหรับการสร้างแผนภาพก้างปลาจะเกิดจากการตั้งคำถามพื้นฐานว่า ทำไมการกระจาย (หรือความผันแปร) นี้จึงเกิดขึ้น แต่ละสาเหตุที่มีการพิจารณาความผันแปรนี้จะต้องได้รับการทบทวนถึงข้อเท็จจริงอย่างระมัดระวัง แผนภาพก้างปลาประเภทนี้จะมีข้อดีคือ สามารถสืบค้นสาเหตุเกี่ยวกับความผันแปรที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปัจจัยที่ทำการพิจารณาโดยการสืบค้นจากคำถาม ทำไม อย่างต่อเนื่องจนพบสาเหตุรากเหง้า อย่างไรก็ตาม ในเวลาเดียวกันก็อาจทำให้ละเลยต่อสาเหตุบาประการที่เกี่ยวข้องได้ และในสถานการณ์นี้ให้แก้ไขด้วยการใช้คณำงานที่มาจากหลาหลายตำแหน่ง และหลากหลายส่วนงานในการร่วมระดมสมอง เพื่อให้สาเหตุที่มีความเป็นไปได้ได้รับการเสนอให้มากที่สุด

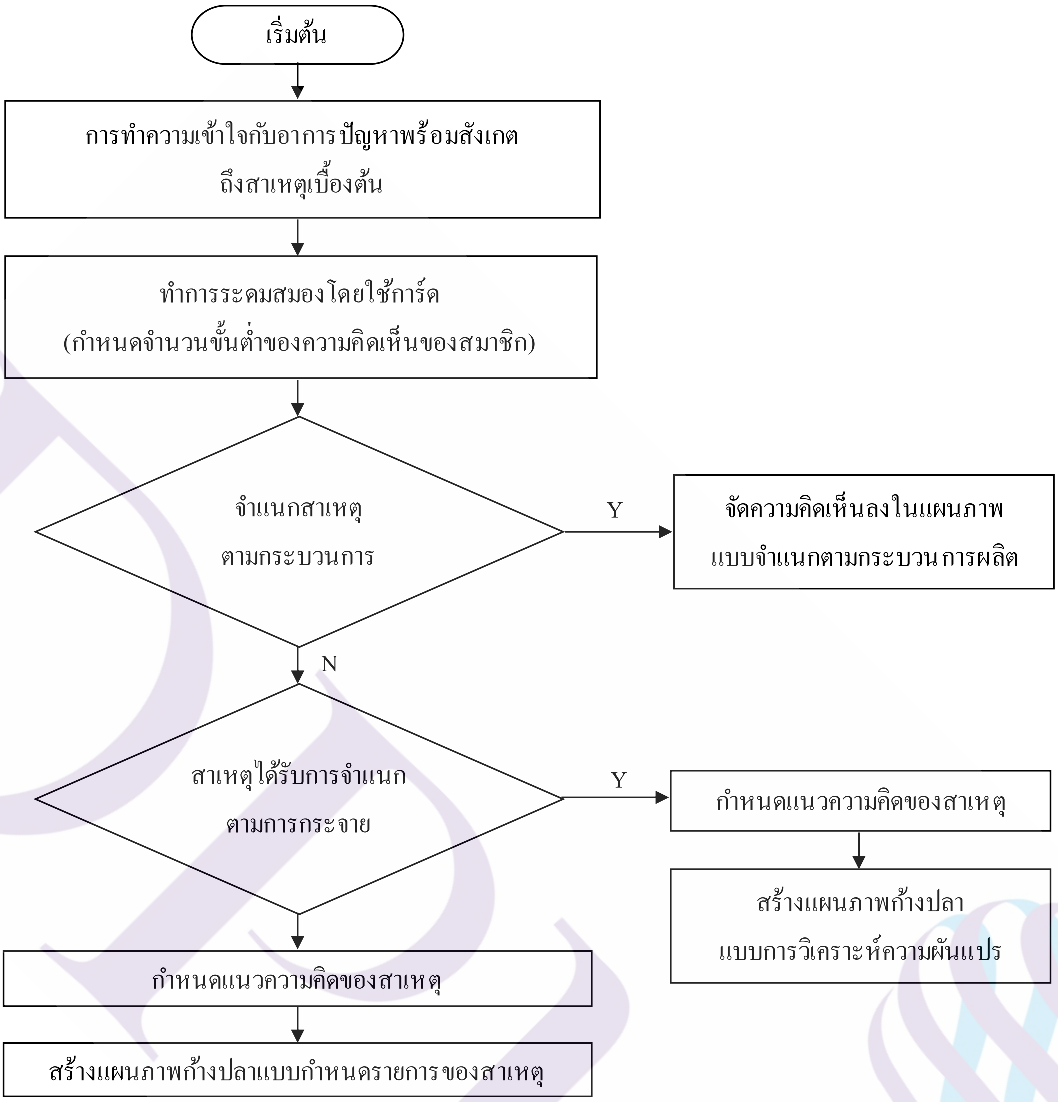
2.4.2.2 แผนภาพก้างปลาแบบกำหนดรายการของสาเหตุ

แผนภาพก้างปลาประเภทนี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งกับปัญหาที่เป็นแบเรื้อรัง โดยการวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากสาเหตุด้านระบบ โดยในการระดมสมองไม่ต้องคำนึงว่าสาเหตุดังกล่าวอยู่บนแนวความคิดใดหรือกลุ่มของสาเหตุใด ข้อดีของแผนภาพก้างปลาประเภทนี้คือ สามารถระดมสาเหตุที่เป็นไปได้ต่างๆ อย่างกว้างขวางและครบถ้วน แต่มีข้อเสียที่สำคัญคือ การสร้างความสัมพันธ์ของสาเหตุแต่ละหมวดหมู่กับผล นอกจากนี้แผนภาพก้างปลาประเภทนี้จะแสดงสาเหตุในรูปของพารามิเตอร์ของกระบวนการที่สนใจ

2.4.2.3 แผนภาพก้างปลาแบบจำแนกตามกระบวนการผลิต

แผนภาพก้างปลาประเภทนี้มีความเหมาะสมกับสาเหตุของปัญหาที่จำแนกตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำถึงกระบวนการท้ายน้ำ โดยเริ่มต้นจากการเขียนโครงการของแผนภาพตามกระบวนการเพิ่มมูลค่าตั้งแต่ต้นน้ำ แล้วจึงใส่สาเหตุที่เกี่ยวข้องลงไปทีละขั้นตอนของกระบวนการและผลจากกระบวนการต้นน้ำจะเป็นสาเหตุของปัญหาในกระบวนการท้ายน้ำเสมอ ข้อดีของแผนภาพประเภทนี้คือ มีการสร้างตามลำดับก่อนหลังของกระบวนการ ทำให้สร้างได้ง่ายและสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย แต่มีข้อเสียที่สำคัญคือ สาเหตุบางประการอาจจะมีดารกล่าวซ้ำแล้วซ้ำอีก (ในแต่ละกระบวนการ) และจะแสดงผลสำหรับสาเหตุที่เกิดจากองค์ประกอบของปัจจัยมากว่า 1 ปัจจัยค่อนข้างยาก

ในการสร้างแผนภาพก้างปลามีขั้นตอนทั่วไปในการจัดทำทำกระบวนการให้เป็นมาตรฐานและวางระบบควบคุม ตามภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แผนภูมิแสดงขั้นตอนทั่วไปของการสร้างแผนภาพก้างปลา

ที่มา: กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ. หลักการควบคุมคุณภาพ : Principle of Quality Control.(กรุงเทพ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น, 2550)

2.4.3 การวิเคราะห์ปัญหาด้วย why why (Why why analysis)

กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ (2550) ได้กล่าวว่าในกรณีที่มีปัญหามาจากเครื่องจักร การระดมสมองด้วยแผนภาพก้างปลาตลอดจนการพิสูจน์สาเหตุด้วยกลวิธีการทางสถิติอาจยังไม่สามารถเข้าถึงสาเหตุรากเหง้าของปัญหาได้ เนื่องจากสาเหตุรากเหง้ามักจะมาจากกลไกการทำงานของชิ้นส่วนบางประการของอุปกรณ์ของเครื่องจักร เช่น มาจากกลไกการให้แรงต่อชิ้นงาน มาจาก

กลไกการเผาไหม้หรือสันดาปเชื้อเพลิง มาจากกลไกการฟอร์มรูปของวัตถุดิบแม่พิมพ์ ฯลฯ จึงควรมีการศึกษากลไกดังกล่าวเพื่อการค้นหาสาเหตุรากเหง้าโดยใช้วิเคราะห์ปัญหาด้วยคำถาม why why ในการสังเกตการณ์เพื่อการจำแนกประเภทของข้อมูลนี้ จะต้องมีจุดเริ่มต้นจากผู้แก้ไขปัญหาต้องเป็นผู้นิยมหลักการ 3 G ก่อน คือ Genba (สถานที่เกิดเหตุการณ์จริง) Genbutsu (ของจริง) และ Genjitsu (สถานการณ์จริง) ซึ่งการพิจารณาด้วยหลักการ 3 จริงนี้ จะต้องอยู่บนพื้นฐานของ 2 G คือ Genri (หลักการทางทฤษฎีจริง) และ Gensoku (ระเบียบปฏิบัติและกฎเกณฑ์) ซึ่งมีความหมายว่า ในการพิจารณาด้วยหลัก 3 จริง จะต้องพยายามทำความเข้าใจและยอมรับเพื่อจะก่อให้เกิดการกระทำจริงและต้องมีความคิดที่มุ่งไปข้างหน้าต่อเทคโนโลยีของงานดังกล่าว เช่น ทำไมจึงเป็นเช่นนี้ ทำไมจึงเป็นแบบนี้ สามารถทำแบบอื่นได้ไหม มีวิธีการอื่นดีกว่านี้ไหม ฯลฯ โดยไม่จำกัดอยู่เพียงว่า สิ่งนั้นทำอย่างไร โดยนักนิยม 5 G มีความจำเป็นต้องหมั่นไปสังเกตการณ์ที่ที่เกิดเหตุ (Go to GENBA) เสมอ ในการวิเคราะห์ปัญหาด้วยคำถาม why why มีความจำเป็นต้องจำแนกอาการขัดข้องของอุปกรณ์ให้ชัดเจน และผู้ที่จะตอบคำถามเพื่อการสืบค้นสาเหตุรากเหง้าจากกลไกการทำงานจะต้องเข้าใจในโครงสร้างและหน้าที่การใช้งานของอุปกรณ์ในส่วนที่เป็นปัญหาก่อน นอกจากนี้แล้ว ในการค้นหากลไกที่ผิดพลาด มีความจำเป็นต้องยึดกุมสภาพที่ควรจะเป็นก่อนเพื่อเปรียบเทียบกับสภาพที่พบเห็นจริง จึงอาจจำแนกวิธีการวิเคราะห์ปัญหาด้วยคำถาม why why ออกเป็น 2 แนวทาง คือ การมองปัญหาจากสภาพที่ควรจะเป็น และการมองปัญหาจากกหลักเกณฑ์หรือทฤษฎี การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้าของปัญหานี้ ถือเป็นขั้นตอนพื้นฐานของงานวิจัยและกระบวนการแก้ปัญหาคุณภาพ ที่ทำให้สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่สำหรับองค์กรได้

ชาญชัย พรศิริรุ่ง. (2549) ได้อธิบายว่า why why analysis เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาสาเหตุหรือปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาและป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.4.3.1 กำหนดหัวข้อปัญหาหรือปรากฏการณ์ให้ชัดเจน หากกำหนดหัวข้อปัญหาไม่ชัดเจนจะทำให้การวิเคราะห์มีขอบเขตที่กว้าง และมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากเกินไป ทำให้ยากที่จะหาสาเหตุที่แท้จริงรวมถึงวิธีการแก้ไขที่ตามมาจะมีมากเกินไปที่จะนำไปปฏิบัติ ในการกำหนดหัวข้อจะต้องมีการตรวจสอบสถานที่จริง ดูสภาพปัญหาที่แท้จริง เก็บข้อมูลและแยกแยะ ปัญหาให้ชัดเจนด้วยแผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)

2.4.3.2 ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่เป็นปัญหา กรณีที่เป็นปัญหาเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรให้ศึกษาและเขียนภาพสเก็ตช์ของโครงสร้าง กลไกการทำงานของเครื่องจักร แต่ถ้าเป็นปัญหาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานทั่วๆไป ให้เขียนขั้นตอนหรือแผนผังการไหลของงาน (Flow

Process Chart) และทำความเข้าใจหน้าที่ของแต่ละขั้นตอน หลังจากนั้นนำภาพสเก็ตช์ของส่วนที่เกิดปัญหามาถ่ายทอดให้ทีมงานฟัง เพื่อที่ทุกคนจะได้ใช้ความรู้และแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

2.4.3.3 กำหนดหัวข้อสำรวจ เป็นการหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์ โดยมีแนวทางพิจารณาปัญหาจากสภาพที่ควรจะเป็น หรือพิจารณาจากหลักเกณฑ์ทางทฤษฎีที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์

2.4.3.4 ตรวจสอบและยืนยันผลข้อสำรวจ ทีมงานจะต้องลงไปตรวจสอบที่เครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตตามหัวข้อที่กำหนดขึ้น

2.4.3.5 หาสาเหตุของปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์ โดยถาม "ทำไม" ให้ถาม "ทำไม" ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบสาเหตุที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การแก้ไขป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ

2.4.3.6 ตรวจสอบความถูกต้องตามตรรกวิทยา โดยอ่านย้อนหลังจาก "ทำไม" ช่องสุดท้ายมายังปรากฏการณ์เพื่อตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน

2.4.3.7 กำหนดมาตรการแก้ไขที่ป้องกันการเกิดซ้ำ หลังจากได้สาเหตุที่แท้จริง ในช่อง "ทำไม" ท้ายสุดของแต่ละสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาและปรากฏการณ์

เทคนิค why why analysis เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนโดยการถาม " ทำไม " จนกว่าจะค้นพบต้นตอสาเหตุของปรากฏการณ์ ทำให้กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา และใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นข้อมูลที่สำคัญในการอ้างอิง และเป็นแนวทางหนึ่งในการวิจัยซึ่งได้รวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับงานวิจัย มีดังต่อไปนี้

วีรชัย มัฏฐารักษ์ และวิมล จันนินวงศ์ (2553) ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการเพิ่มผลผลิตด้วยวิธีการ OEE หรือการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอัดเม็ดในโรงงานผลิตอาหารสัตว์น้ำ โดยทำการศึกษาถึงเหตุที่มีผลทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดมีค่าต่ำด้วยวิธีการแก้ปัญหาแบบคิวซี สตอรี่ ของ JUSE การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุงด้วยผังก้างปลา พบว่าตัวแปรที่มีค่าต่ำ มีอยู่ 2 ตัวแปร คือ ค่าความพร้อมของเครื่องจักร และค่าสมรรถนะเครื่องจักร ดังนั้นจึงได้จัดทำมาตรการตอบโต้เหตุ เพื่อปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรให้สูงขึ้นตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ 3 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากการปรับปรุงพบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมในสายการผลิตที่ 2 เครื่องมีค่าสูงขึ้นจากเดิมเฉลี่ยอยู่ที่ 74 เปอร์เซ็นต์ สูงขึ้นเป็น 84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายการผลิตที่ 3 เครื่องมีค่าเฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ สูงขึ้นเป็น 93 เปอร์เซ็นต์

อภิสิทธิ์ บุญเกิด (2552) ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานมอเตอร์ที่ฝ่ายผลิต ทำการเก็บข้อมูลก่อนปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม 2551 โดยดำเนินการหาสาเหตุของการสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการใช้แผนผังพาราเรโตเพื่อแสดงสาเหตุข้อบกพร่องและปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น แล้วดำเนินการใช้แผนผังก้างปลาเพื่อหาปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ ซึ่งสามารถนำเสนอเป็นมาตรการปรับปรุงได้ด้านแนวทางการแก้ปัญหาการคำนวณและการบันทึกค่า และแนวทางการแก้ปัญหาของการเกิดความสูญเสียหลังจากนั้นดำเนินการหาค่าประสิทธิผลโดยรวมหลังการปรับปรุงของแต่ละแผนกได้ดังนี้ แผนกคอยล์ 1 ได้ 86.89 เปอร์เซ็นต์ แผนกคอยล์ 2 ได้ 93.33 เปอร์เซ็นต์ แผนกฝา-ฉีดได้ 87.25 เปอร์เซ็นต์ แผนกเปลือก ได้ 95.38 เปอร์เซ็นต์ แผนกแกน-โรเตอร์ ได้ 85.51 เปอร์เซ็นต์และแผนกประกอบได้ 86.70 เปอร์เซ็นต์ รวมทุกแผนกจะได้ 88.68 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้เป็น 12.69 เปอร์เซ็นต์

ศักดา วิริยะภาพ (2553) ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า โดยทำการศึกษาปัญหาวิธีการทำงานรวมถึงมาตรฐานในการปฏิบัติงานและมาตรฐานการผลิตตลอดจน นำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance) โดยนำแนวทางการศึกษาและวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เพิ่มขึ้นผลจากการปรับปรุงแยกตามกลุ่มเครื่องจักร โดยกลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด D1-D5 ค่า OEE เท่ากับ 86.60 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 2.39 เปอร์เซ็นต์, กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8 ค่า OEEเท่ากับ 93.83 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้น 4.96 เปอร์เซ็นต์, กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลั๊กซ์-ผสมฟลั๊กซ์ M1-M9 ค่า OEE เท่ากับ 79.50 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้น 42.16 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 ค่า OEE เท่ากับ 72.71 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 23.46 เปอร์เซ็นต์ และค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องจักรทั้งหมดเท่ากับ 83.16 เปอร์เซ็นต์ หรือค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรทั้งหมดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 17.21 เปอร์เซ็นต์

ปาลิตา สิทธิไชย (2560) ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุซองซอสลงในกล่องการ์ดบ็อกซ์ของบริษัท การศึกษาเริ่มจากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิผลโดยรวมของแต่ละเครื่องจักร และพบว่า 3 เครื่องจักรหลักที่เป็นปัญหาคือ เครื่องบรรจุเครื่องห่อฟิล์ม และเครื่องขึ้นรูปกล่องกระดาษ และมีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของกระบวนการกรณีศึกษาเท่ากับ 86.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปัญหาหลักมาจากเครื่องบรรจุเนื่องจากการขึ้นรูปกล่องการ์ดบ็อกซ์ไม่สมบูรณ์ และการหยุดปรับเครื่องห่อฟิล์ม และเกิดจากเครื่องขึ้นรูปกล่องคาร์ตัน ที่ทำให้ไม่ได้ตามเป้าหมาย จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

โดยใช้แผนผังก้างปลา และการวิเคราะห์แบบวาย-วาย และหาแนวทางการปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม หลังการปรับปรุงพบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มเป็น 90.73 เปอร์เซ็นต์หรือเพิ่มขึ้น 4.66 เปอร์เซ็นต์

ธีรพงษ์ ขันทอง (2558) ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรในสถานีบริการก๊าซธรรมชาติแห่งหนึ่ง โดยใช้หลักการการบำรุงรักษาทวีผลโดยทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM) และแนวทางการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Factory Management) มาใช้ในการแก้ปัญหา ในการศึกษานี้เบื้องต้นใช้แผนภูมิพาเรโตในการลาดับความสำคัญของปัญหาและใช้การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิก้างปลา (Cause and Effect Diagram) เพื่อค้นหาสาเหตุจากนั้นคัดเลือกปัญหาจาก 2 สาเหตุหลัก ที่ทำให้เครื่องจักรหยุดเนื่องจากเกิดการขัดข้อง มาทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนการแก้ปัญหานั้น ได้แก่ การกำหนดแผนการบารุงรักษาด้วยตนเอง การกำหนดมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน เป็นต้น สำหรับการวัดผลความสาเร็จของโครงการนั้นจะใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร อัตราการใช้งานของเครื่องจักร และเวลาการตรวจเช็คสภาวะพื้นฐานเครื่องจักรประจำวัน ผลการดำเนินงานพบว่าเครื่องจักรมีค่าประสิทธิผลโดยรวม(Overall Equipment Effectiveness : OEE) เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 93.72 เป็นร้อยละ 99.56 ค่าอัตราการใช้งานของเครื่องจักร (Inherent Availability) เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 99.20 เป็นร้อยละ 99.63 และเวลาในการตรวจเช็คสภาวะพื้นฐานและทำความสะอาดเครื่องจักรประจำวัน (Daily Inspection) ลดลงจาก 40 นาที เป็น 19.48 นาที หรือลดลงร้อยละ 51.30

ชานนท์ อินตานนท์ (2556) ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในโรงงานผลิตพลาสติกชนิดปรุงแต่ง จากการวิเคราะห์ปัญหาพบความสูญเสียในกระบวนการผลิตทั้ง 3 องค์ประกอบของ OEE ได้แก่ อัตราการเดินเครื่องจักร ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักรและอัตราคุณภาพ ซึ่งอัตราการเดินเครื่องจักรมีความสูญเสียสูงสุด -1.29 เปอร์เซ็นต์ ลำดับความสำคัญความสูญเสียด้วยแผนภูมิพาเรโต พบ 2 ปัญหาที่ต้องดำเนินการก่อนคือ ปัญหาความสูญเสียเวลาจากการปรับเปลี่ยนสูตรการผลิต และความขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งปัญหาที่ 1 ได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้แผนภูมิก้างปลา และใช้เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลาดับชั้น (AHP) ในการประเมินทางเลือกของแนวทางการแก้ไขปัญหา การวางแผนการผลิตโดยคำนึงถึงความเข้มแสง และความทึบแสง (Production scheduling optimization) ได้ถูกเลือกมาใช้เพื่อลดเวลาการปรับเปลี่ยนสูตรการผลิตเป็นลำดับแรกเนื่องจากมีคะแนนสูงสุด และเลือกใช้ระบบ Automation ซึ่งมีคะแนนรองลงมาเช่นกัน สำหรับปัญหาที่ 2 ได้ทำการวิเคราะห์ด้วย Why-Why analysis เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริง พบว่าเกิดจากสนิมอุดตันในระบบน้ำหล่อเย็นเครื่องจักร เนื่องจากการเลือกใช้วัสดุในระบบดังกล่าวไม่เหมาะสม และขาดมาตรฐานในการควบคุม คุณภาพน้ำ จากนั้นได้จัดทาแนว

ทางการแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุง OEE ให้สูงขึ้นตามเป้าหมาย ที่ตั้งไว้อีก 1.46 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการปรับปรุงพบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าสูงขึ้นมากกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ และเป็นระดับ World Class จากเดิม 78.44 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ข้อมูลทั่วไปและรายละเอียดการดำเนินธุรกิจ

เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลรายละเอียดทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง และการดำเนินธุรกิจของโรงงานตัวอย่างตลอดจนกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบปัญหาโดยรวมที่เกิดขึ้นในสายการผลิตก่อนที่จะทาการปรับปรุงและเพื่อเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ และทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลประวัติบริษัท

ชื่อบริษัท : บริษัท ไทยฟู้ดส์อาหารสัตว์ จำกัด

ธุรกิจหลัก : ผลิตอาหารสัตว์สำหรับไก่และสุกรเป็นหลัก และมีการผลิตอาหารสัตว์บางส่วนสำหรับเป็ด อาหารสัตว์ส่วนใหญ่จะนำไปใช้เป็นอาหารสำหรับไก่และสุกรฟาร์มที่บริษัทเป็นเจ้าของและเป็นผู้ดำเนินกิจการเองหรือในฟาร์มของเกษตรกรฯ นอกจากนี้ยังจำหน่ายให้แก่ลูกค้าภายนอกอีกด้วย

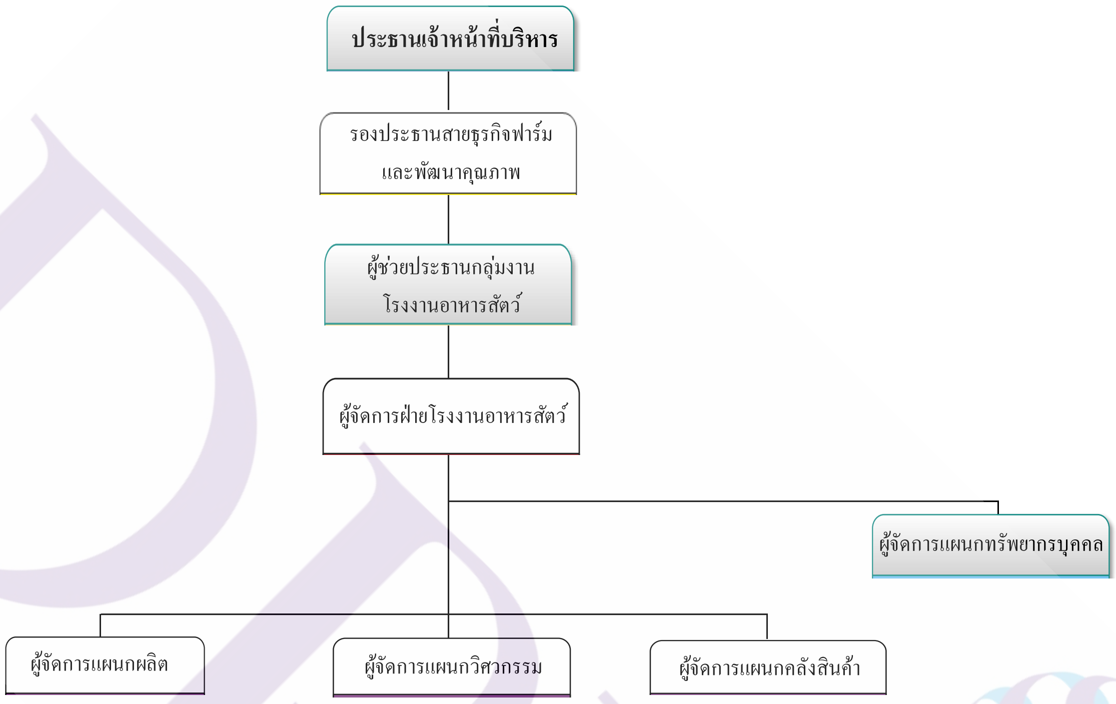
จำนวนพนักงาน : 269 คน

เนื้อที่โรงงาน : 154 ไร่

จากการศึกษาทั่วไปในโรงงานของบริษัท ไทยฟู้ดอาหารสัตว์ จำกัด ณ จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์บก ประเภทอาหารไก่ อาหารสุกรและอาหารเป็ด ของบริษัทในเครือไทยฟู้ดส์กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) มีกำลังการผลิต 50,000 ตันต่อเดือน โดยเป็นระบบการผลิตแบบผลิตต่อเนื่องและมีเวลาทำงานตลอด 24 ชั่วโมง แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ผลัด ส่วนในด้านการบริหารงานและการควบคุมการผลิตได้รับการรับรองคุณภาพภายใต้ระบบมาตรฐานสากลต่างๆ เช่น ระบบ GMP, HACCP, ISO 9001:2015, ISO/IEC 17025:2015, ISO 14001:2015, RWA (Raised Without Antibiotics) และ UFAS Standard 2020 (Universal Feed Assurance Scheme)

3.2 โครงสร้างการบริหารองค์กร

โครงสร้างการบริหารองค์กรของโรงงานกรณีศึกษาแบ่งตามระดับการบังคับบัญชา ตามภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างการบริหารองค์กร

ที่มา: บริษัท ไทยฟู้ดส์อาหารสัตว์ จำกัด

3.3 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องจักรเพื่อทำการศึกษาและปรับปรุง

สำหรับการประกอบธุรกิจในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์นั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งหมายถึงการทำให้ระบบการผลิตมีผลลัพธ์ออกมาให้ได้มากที่สุดในขณะที่ใช้ทรัพยากรน้อยลง หรือเรียกอีกอย่างว่า การใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด หรือเพื่อเป็นการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตนั่นเอง ในบทนี้จะเป็นการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน ซึ่งเป็นสาเหตุของการทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตลดลง และเป็นผลทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำลงด้วย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะกลุ่มเครื่องจักรอัดเม็ดอาหารสัตว์บก จำนวน 5 ไลน์การผลิต ในระหว่างเดือนมิถุนายน - สิงหาคม 2562

เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลวิเคราะห์ และหาแนวทางการแก้ปัญหาต่อไป โดยได้สรุปค่า OEE ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนมิถุนายน 2562

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	หน่วย
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 1	78.02	90.94	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 2	80.70	85.26	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 3	80.54	93.90	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 4	75.37	90.01	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5	65.21	79.36	100	เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 3.1 นำมาคำนวณค่า OEE โดย

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 1= (0.78 x 0.91 x 1.00) x 100% = 70.95 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 2= (0.81 x 0.85 x 1.00) x 100% = 68.81 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 3= (0.80 x 0.94 x 1.00) x 100% = 75.62 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 4= (0.75 x 0.90 x 1.00) x 100% = 67.84 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5= (0.65 x 0.79 x 1.00) x 100% = 51.75 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ทั้ง 5 ไลน์การผลิตของเดือนมิถุนายน 2562 ซึ่งมาจากการคำนวณในตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ OEE ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 1 เท่ากับ 70.95 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 2 เท่ากับ 68.81 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 3 เท่ากับ 75.62 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 4 เท่ากับ 67.84 เปอร์เซ็นต์ และ ไลน์ 5 เท่ากับ 51.75 เปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์ค่า OEE ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 5 อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าไลน์ 1 ถึงไลน์ 4 มาก

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนกรกฎาคม 2562

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	หน่วย
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 1	80.72	90.33	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 2	77.70	88.95	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 3	84.42	90.39	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 4	77.95	91.43	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5	67.46	77.13	100	เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 3.2 นำมาคำนวณค่า OEE โดย

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 1= (0.81 x 0.90 x 1.00) x 100% = 72.92 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 2= (0.78 x 0.89 x 1.00) x 100% = 69.12 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 3= (0.84 x 0.90 x 1.00) x 100% = 76.31 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 4= (0.78 x 0.91 x 1.00) x 100% = 71.27 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5= (0.67 x 0.77 x 1.00) x 100% = 52.03 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ทั้ง 5 ไลน์การผลิตของเดือนกรกฎาคม 2562 ซึ่งมาจากการคำนวณในตารางที่ 3.2 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ OEE ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 1 เท่ากับ 72.92 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 2 เท่ากับ 69.12 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 3 เท่ากับ 76.31 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 4 เท่ากับ 71.27 เปอร์เซ็นต์ และ ไลน์ 5 เท่ากับ 52.03 เปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์ค่า OEE ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 5 อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าไลน์ 1 ถึงไลน์ 4 มาก

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนสิงหาคม 2562

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	หน่วย
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 1	78.19	89.79	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 2	82.72	97.04	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 3	79.69	87.66	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 4	80.92	86.00	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5	61.23	80.69	100	เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 3.3 นำมาคำนวณค่า OEE โดย

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 1= (0.79 x 0.90 x 1.00) x 100% = 70.20 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 2= (0.83 x 0.97 x 1.00) x 100% = 80.27 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 3= (0.80 x 0.88 x 1.00) x 100% = 69.85 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 4= (0.81 x 0.86 x 1.00) x 100% = 69.59 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5= (0.61 x 0.81 x 1.00) x 100% = 49.41 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ทั้ง 5 ไลน์การผลิตของเดือนสิงหาคม 2562 ซึ่งมาจากการคำนวณในตารางที่ 3.3 จะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ OEE ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 1 เท่ากับ 70.20 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 2 เท่ากับ 80.27 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 3 เท่ากับ 69.85 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 4 เท่ากับ 69.59 เปอร์เซ็นต์ และ ไลน์ 5 เท่ากับ 49.41 เปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์ค่า OEE ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 5 อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าไลน์ 1 ถึงไลน์ 4 มาก

ตารางที่ 3.4 แสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึง สิงหาคม 2562

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	หน่วย
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 1	78.98	90.34	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 2	80.39	90.34	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 3	81.54	90.53	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 4	78.08	89.19	100	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5	64.62	79.16	100	เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 3.4 นำมาคำนวณค่า OEE โดย

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 1= (0.79 x 0.90 x 1.00) x 100% = 71.35 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 2= (0.80 x 0.90 x 1.00) x 100% = 72.62 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 3= (0.82 x 0.90 x 1.00) x 100% = 73.81 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 4= (0.78 x 0.89 x 1.00) x 100% = 69.64 เปอร์เซ็นต์

OEE ของเครื่องอัดเม็ด ไลน์ 5= (0.64 x 0.79 x 1.00) x 100% = 51.16 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ทั้ง 5 ไลน์การผลิตในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2562 ซึ่งมาจากการคำนวณในตารางที่ 3.4 จะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ OEE ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 1 เท่ากับ 71.35 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 2 เท่ากับ 72.62 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 3 เท่ากับ 73.81 เปอร์เซ็นต์, ไลน์ 4 เท่ากับ 69.94 เปอร์เซ็นต์ และ ไลน์ 5 เท่ากับ 51.16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเปอร์เซ็นต์ OEE ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 5 อยู่ในเกณฑ์ต่ำจึงเริ่มจากการสำรวจเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 5 โดยภาพรวมเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บกทั้ง 5 ไลน์ จะไม่มีปัญหาด้านคุณภาพหรืออัตราคุณภาพ (Q) แต่เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 5 มีปัญหาในเรื่องอัตราการเดินเครื่อง (A) เท่ากับ 64.62 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ เครื่องอัดเม็ดหยุดบ่อยครั้ง และในเรื่องประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P) เท่ากับ 79.16 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ เครื่องอัดเม็ดก็ยังเดินไม่เต็มกำลัง ทั้งนี้ตัวแปรที่ต่ำสุดเป็นตัวการในการฉุดค่า OEE ให้ต่ำลง ดังนั้นในการปรับปรุง OEE จึงควรปรับปรุงตัวแปรที่มีค่าต่ำที่สุดก่อน เพราะมีผลมากที่สุดในการทำให้ OEE มีค่าเพิ่มขึ้นนอกจากนั้นยังทำได้ง่ายกว่าการทำให้ตัวแปรที่มีค่าสูงอยู่แล้วให้มีค่าสูงขึ้นไปอีก โดยพิจารณาจาก

ปัญหาหลักทั่วๆไป คือ การสูญเสียเวลาต่างๆในกระบวนการ ซึ่งในกระบวนการเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 5 นั้นมีเวลาที่สูญเสียที่เกิดขึ้นมาจากหลายปัญหา และต้องดำเนินการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง พร้อมสรุปแนวทางแก้ไขที่ถูกต้อง

3.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

การตั้งสมมติฐานของสาเหตุ สามารถกำหนดได้จากตัวแปรที่มีผลให้ค่า OEE ต่ำ จากข้อมูลก่อนการปรับปรุงพบว่า ค่าที่ทำให้ไม่ได้ตามเป้าหมาย คือ ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บก ไลน์ 5 ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยการระดมสมองโดยใช้แผนภาพก้างปลา เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไข จากการระดมสมอง (Brain Storming) ด้วยแผนภาพก้างปลาเพื่อหาสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปร คือ อัตราการเดินเครื่องต่ำ เป็นเหตุมาจากการเกิดเวลาสูญเปล่าหรือเวลารอคอย (Waiting Time) ในกระบวนการผลิตมากเกินไป การเปลี่ยนชนิดและขนาดเม็ดของอาหารสัตว์ เช่น การรอถังบรรจุนานเกินไป การเคลียร์ไลน์ เพื่อเปลี่ยนชนิดและขนาดเม็ดของอาหารสัตว์ รวมถึงสาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักร (Machine Break Down) ปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาเรื้อรังซึ่งต้องนำมาวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาและป้องกัน จากการศึกษาสาเหตุที่ทำให้อัตราการเดินเครื่องจักรต่ำ และเป็นผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำลงไปด้วย สามารถสรุปเหตุสำคัญของปัญหาได้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 3.5 และจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยแผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) ดังภาพที่ 3.2 พบว่าปัญหาสำคัญเกิดจากการรอถังบรรจุอาหารเบ้าท์ การเคลียร์ไลน์การผลิตและเครื่องจักร Break Down

ตารางที่ 3.5 แสดงความสำคัญของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5

รายละเอียด	รวม	หน่วย	จำนวนเปอร์เซ็นต์	%Accumulate	หน่วย
รอถังบรรจุ	264.9	ชั่วโมง	32.4	32.4	เปอร์เซ็นต์
เคลียร์ไลน์	194.6	ชั่วโมง	23.8	56.2	เปอร์เซ็นต์
รออาหารผง	82.4	ชั่วโมง	10.1	66.2	เปอร์เซ็นต์
เครื่องเสีย	81.9	ชั่วโมง	10.0	76.3	เปอร์เซ็นต์
ไม่มีการผลิต	72.7	ชั่วโมง	8.9	85.1	เปอร์เซ็นต์
เครื่องโช๊ค	54.4	ชั่วโมง	6.7	91.8	เปอร์เซ็นต์

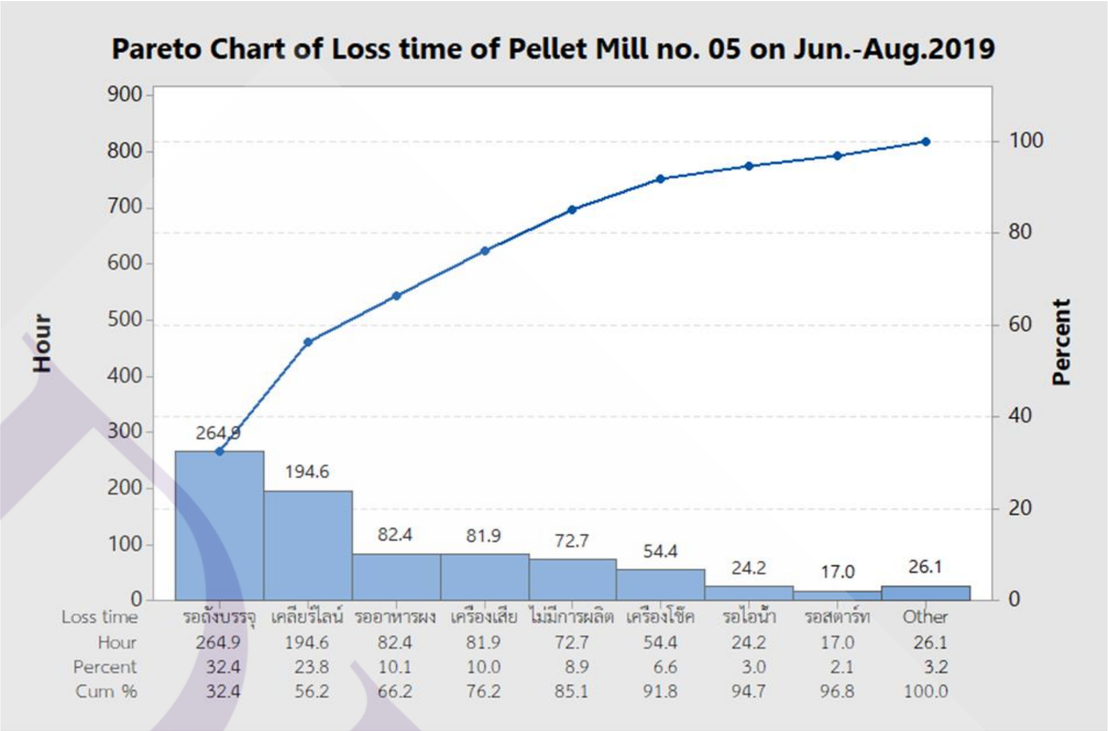
ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

รายละเอียด	รวม	หน่วย	จำนวนเปอร์เซ็นต์	%Accumulate	หน่วย
รอไอน้ำ	24.2	ชั่วโมง	3.0	94.7	เปอร์เซ็นต์
รอสตาร์ท	17.0	ชั่วโมง	2.1	96.8	เปอร์เซ็นต์
เปลี่ยน DIE	10.4	ชั่วโมง	1.3	98.1	เปอร์เซ็นต์
ปรับแต่ง	8.3	ชั่วโมง	1.0	99.1	เปอร์เซ็นต์
หยุดปรับปรุง	3.5	ชั่วโมง	0.4	99.5	เปอร์เซ็นต์
ไล่ฝุ่น	2.5	ชั่วโมง	0.3	99.8	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมบริษัท	1.2	ชั่วโมง	0.1	100.0	เปอร์เซ็นต์
ไฟฟ้าดับ	0.2	ชั่วโมง	0.0	100.0	เปอร์เซ็นต์
รวม	818.1	ชั่วโมง			

Total Time (Hour)	2,177.7
Loading Time (Hour)	2,103.8
Operating Time (Hour)	1,359.6

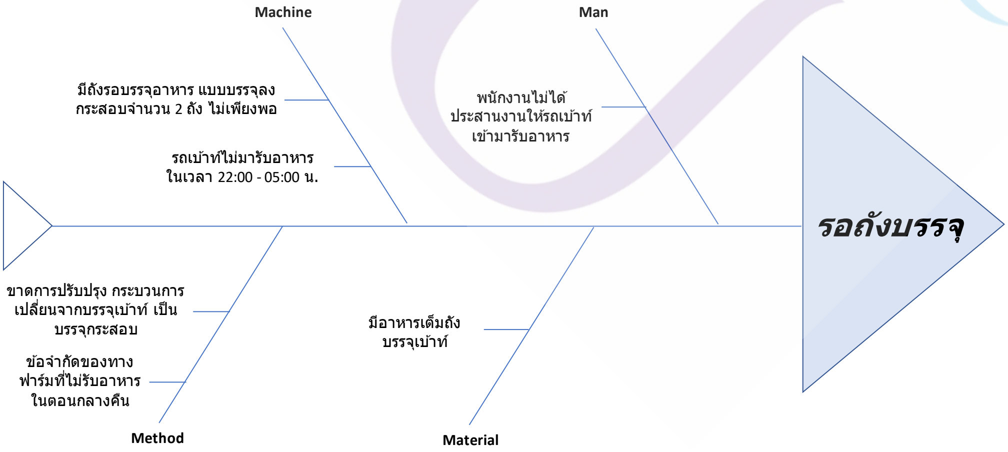
Break Down Time (Hour)	744.2
%Break Down Time (Percent)	34.18

M/C Break Down (Hour)	81.9
%MC Break Down (Percent)	3.76



ภาพที่ 3.2 แสดงแผนภาพพาเรโตความสำคัญของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5

จากข้อมูลกราฟ Pareto ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์บกไลน์ที่ 5 นั้น พบว่า มีปัญหาหลักๆ ที่ทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องต่ำ คือ การรอถังบรรจุ และการเคลียร์ไลน์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำปัญหาการรอถังบรรจุ มาวิเคราะห์ด้วยแผนภาพก้างปลา (Fishbone Diagram) ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงแผนภาพก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5

จากสาเหตุของปัญหาที่ได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาการถังบรรจุด้วยแผนภาพก้างปลา (Fishbone Diagram) จากภาพที่ 3.3 นั้น พบว่าสาเหตุเกิดจาก

1. พนักงานไม่ได้ประสานงานให้รถเบ้าท์เข้ามารับอาหาร ซึ่งสามารถได้โดยทำการอบรมพนักงานถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานได้

2. มีถังรอบรรจุอาหาร แบบบรรจุลงกระสอบจำนวน 2 ถัง ไม่เพียงพอ ซึ่งต้องทำการเพิ่มถังหรือสามารถโยกย้ายถังระหว่างกันได้

3. รถเบ้าท์ไม่มารับอาหารในเวลา 22:00 - 05:00 น. ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้เพราะว่าเป็นรถขนส่งของทางฟาร์ม มีพนักงานขับรถ 1 ท่านเท่านั้นและถังบรรจุอาหารที่ฟาร์มมีปริมาณน้อย

4. ข้อจำกัดของทางฟาร์มที่ไม่รับอาหารในตอนกลางคืน ซึ่งเป็นข้อกำหนดข้อแต่ละฟาร์มที่ไม่มีพนักงานในการตรวจรับอาหารในช่วงเวลากลางคืนและระบบความปลอดภัยของฟาร์มด้วย

5. ขาดการปรับปรุง กระบวนการเปลี่ยนจากบรรจุเบ้าท์ เป็นบรรจุกระสอบ ซึ่งสามารถออกแบบติดตั้งระบบลำเลียง เพื่อโยกย้ายปรับเปลี่ยนอาหารในการผลิตจากอาหารบรรจุเบ้าท์ ไปเป็นอาหารบรรจุกระสอบแทน จะได้ไม่ต้องรอถังบรรจุ เนื่องจากอาหารเต็มถังบรรจุเบ้าท์ โดยการของบประมาณในการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ใหม่

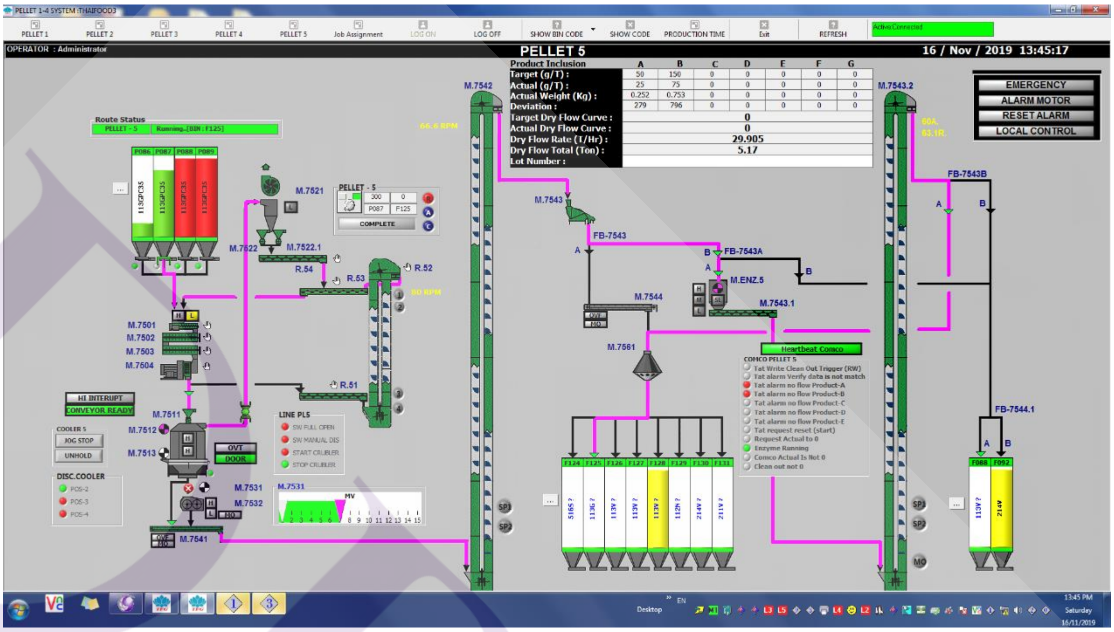
และการนำปัญหาการผลิตต้องรอถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ของเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5 มาทำการวิเคราะห์ why why ตามตารางที่ 3.6 พบว่า ไม่มีสายพานลำเลียงอาหารจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปที่ถังบรรจุอาหารกระสอบ เนื่องจากไม่ได้ทำการออบแบบและติดตั้งไว้ตั้งแต่สร้างอาคารการผลิต เพราะว่าผู้ออกแบบอาคารผลิตขาดประสบการณ์ในการทำแบบติดตั้งเครื่องจักรในกระบวนการผลิตอาหารสัตว์แบบต่อเนื่อง จึงทำการออกแบบและติดตั้งสายพานลำเลียงอาหารจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปที่ถังบรรจุอาหารกระสอบชุดใหม่ โดยผู้ชำนาญการและทำการของบประมาณในการติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องจักรเหล่านี้

ตารางที่ 3.6 แสดงการวิเคราะห์ why why ของปัญหารอถังบรรจุอาหารเบ้าท์ เครื่องอัดเม็ดไลน์ 5

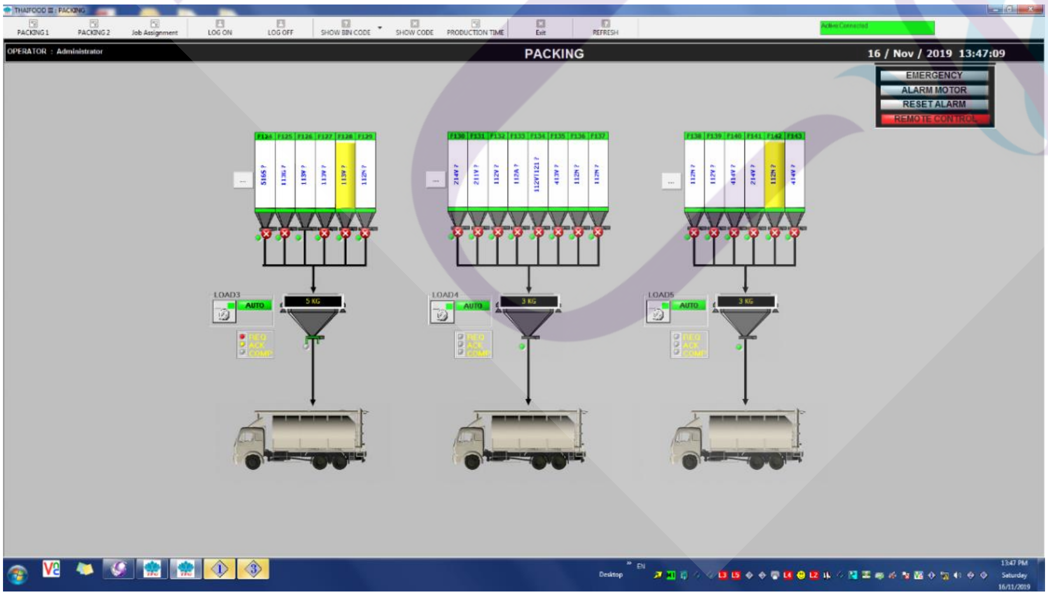
<table>
<tr><th colspan="6">Why Why Analysis</th></tr>
<tr><td colspan="6">การผลิตต้องรอถังบรรจุอาหารเบ้าท์</td></tr>
<tr><th colspan="3">Question</th><th colspan="3">Answer</th></tr>
<tr><td colspan="3">การกระทำสุดท้ายของคุณคืออะไร</td><td colspan="3">เปลี่ยนแผนการผลิตไปเป็นอาหารบรรจุกระสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="3">หลังจากเปลี่ยนแผนการผลิตไปเป็นอาหารบรรจุกระสอบไม่ต้องรอถังบรรจุเบ้าท์แล้วใช่ไหม?</td><td colspan="3">ใช่</td></tr>
<tr><th colspan="2">WHY</th><th colspan="2">ANSWER</th><th colspan="2">ACTION</th></tr>
<tr><td colspan="2">ทำไมต้องเปลี่ยนแผนการผลิตไปเป็นอาหารบรรจุกระสอบ?</td><td colspan="2">ถังบรรจุอาหารเบ้าท์เต็ม</td><td colspan="2">ทำการเปลี่ยนแผนการผลิต</td></tr>
<tr><td colspan="2">ทำไมถังบรรจุอาหารเบ้าท์เต็ม?</td><td colspan="2">ไม่สามารถโยกย้ายอาหารจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปที่ถังบรรจุอาหารกระสอบได้</td><td colspan="2">ใช้การถ่ายใส่กระสอบจัมโบ้แล้วใช้รถยก</td></tr>
<tr><td colspan="2">ทำไมไม่สามารถโยกย้ายอาหารจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปที่ถังบรรจุอาหารกระสอบได้?</td><td colspan="2">ไม่มีสายพานลำเลียงอาหารจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปที่ถังบรรจุอาหารกระสอบได้</td><td colspan="2">ทำการติดตั้งสายพานลำเลียงชุดใหม่</td></tr>
<tr><td colspan="2">ทำไมไม่มีสายพานลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปที่ถังบรรจุอาหารกระสอบได้?</td><td colspan="2">ไม่ได้ทำการออบแบบและติดตั้งไว้ตั้งแต่สร้างอาคารการผลิต</td><td colspan="2">ทำการติดตั้งสายพานลำเลียงชุดใหม่</td></tr>
<tr><td colspan="2">ทำไมไม่ได้ทำการออบแบบและติดตั้งไว้ตั้งแต่สร้างอาคารการผลิต?</td><td colspan="2">ผู้ออกแบบอาคารผลิตขาดประสบการณ์ในการทำแบบติดตั้งเครื่องจักร</td><td colspan="2">ทำการออกแบบโดยผู้ชำนาญการและของบประมาณเพื่อติดตั้งใหม่</td></tr>
</table>

ซึ่งทางโรงงานผลิตอาหารสัตว์แห่งนี้ใช้ระบบ SCADA System (Supervisory Control And Data Acquisition System) เป็นระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time ที่ใช้ใน

การตรวจสอบสถานะตลอดจนถึงควบคุมการทำงานของระบบควบคุมในกระบวนการผลิตอาหารสัตว์



ภาพที่ 3.4 แสดงระบบควบคุมด้วย SCADA System ไลน์ 5 ตั้งแต่เครื่องอัดเม็ดอาหาร ระบบลำเลียงอาหาร ไปจนถึงถังบรรจุอาหารเบ้าท์ และถังบรรจุอาหารกระสอบ



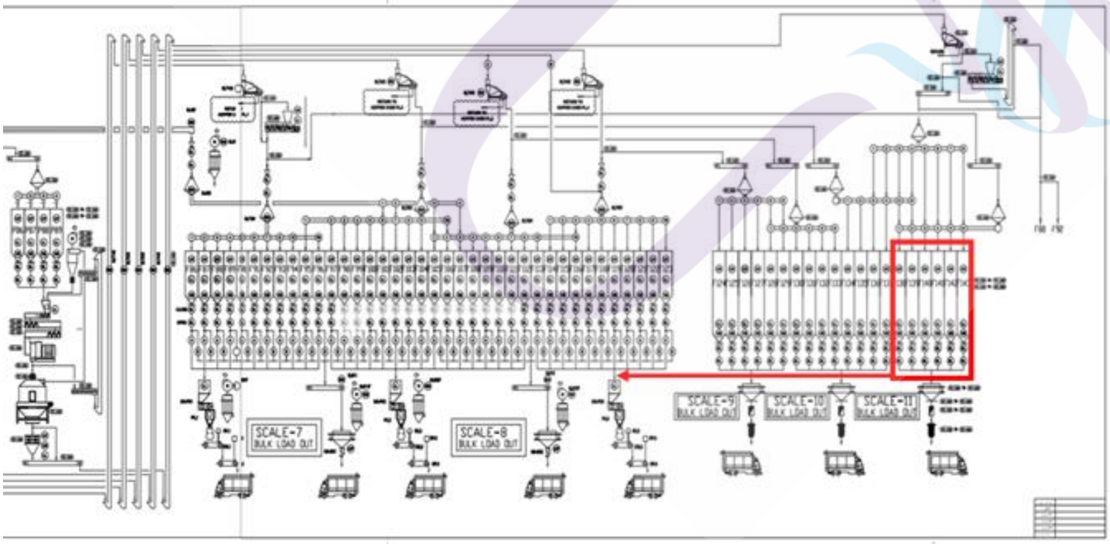
ภาพที่ 3.5 แสดงระบบควบคุมด้วย SCADA System ของถังบรรจุอาหารเบ้าท์

จากภาพที่ 3.4 ระบบควบคุมด้วย SCADA System ไลน์ 5 ตั้งแต่เครื่องอัดเม็ดอาหาร ระบบลำเลียงอาหาร ไปจนถึงถังบรรจุอาหารเบ้าท์ และถังบรรจุอาหารกระสอบ พบว่า มีเฉพาะถังบรรจุอาหาร F088 และ F092 เท่านั้น ที่สามารถทำการโหลดอาหารเพื่อบรรจุอาหารเบ้าท์และบรรจุอาหารกระสอบได้ ซึ่งมีจำนวน 2 ถัง ไม่เพียงพอในการโยกย้ายอาหารไปบรรจุอาหารกระสอบ จึงต้องทำการเปลี่ยนถังบรรจุอาหารเบ้าท์ F126, F127, F128, F129, F130 และ F131 (ตามภาพที่ 3.5 ระบบควบคุมด้วย SCADA ของถังบรรจุอาหารเบ้าท์) ซึ่งมีการบรรจุอาหารเบ้าท์อย่างเดียว ไปทำการบรรจุอาหารกระสอบด้วย

3.5 การพิจารณาทำการแก้ไขปัญหา

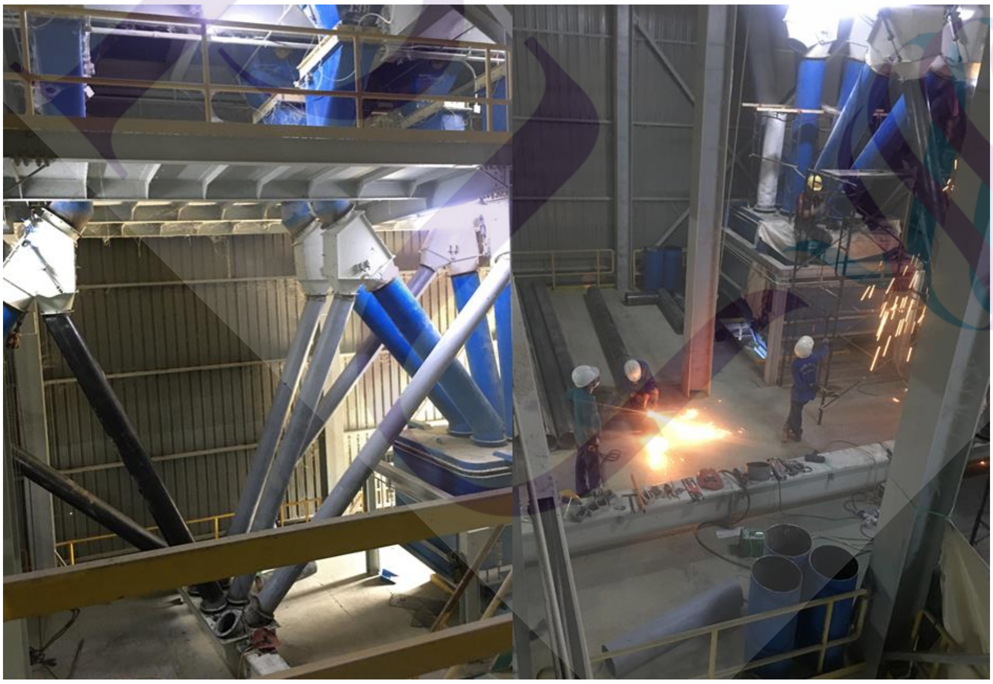
จากสาเหตุของปัญหาที่ได้ทำการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพก้างปลา (Fish Diagram) และการวิเคราะห์ why why จากตารางที่ 3.6 นั้น ผู้วิจัยก็จะนำปัญหาทั้งหมดมาแก้ไขอย่างเป็นรูปธรรม จึงขอนำเสนอมาตรการปรับปรุงตามสาเหตุดังต่อไปนี้

3.5.1 ปัญหาการรอถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ต้องดำเนินการออกแบบติดตั้งระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบใหม่ทั้งหมดของไลน์ 5 จะได้ไม่ต้องรอถังบรรจุเนื่องจากอาหารเต็มถังบรรจุเบ้าท์ ตามภาพที่ 3.6 พร้อมทั้งในขณะเดียวกันก็ดำเนินการติดตั้งระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบใหม่ของไลน์ 2, ไลน์ 3 และไลน์ 4 ไปด้วย ตามภาพที่ 3.8 และภาพที่ 3.9

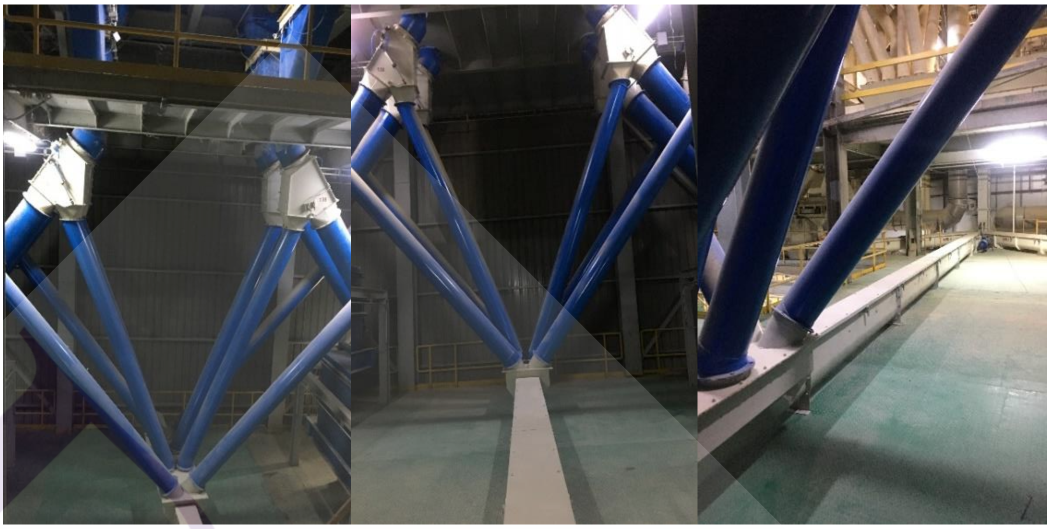


ภาพที่ 3.6 แสดงการติดตั้งระบบลำเลียงจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบ

ภาพที่ 3.7 แสดงก่อนการปรับปรุงติดตั้งระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบ

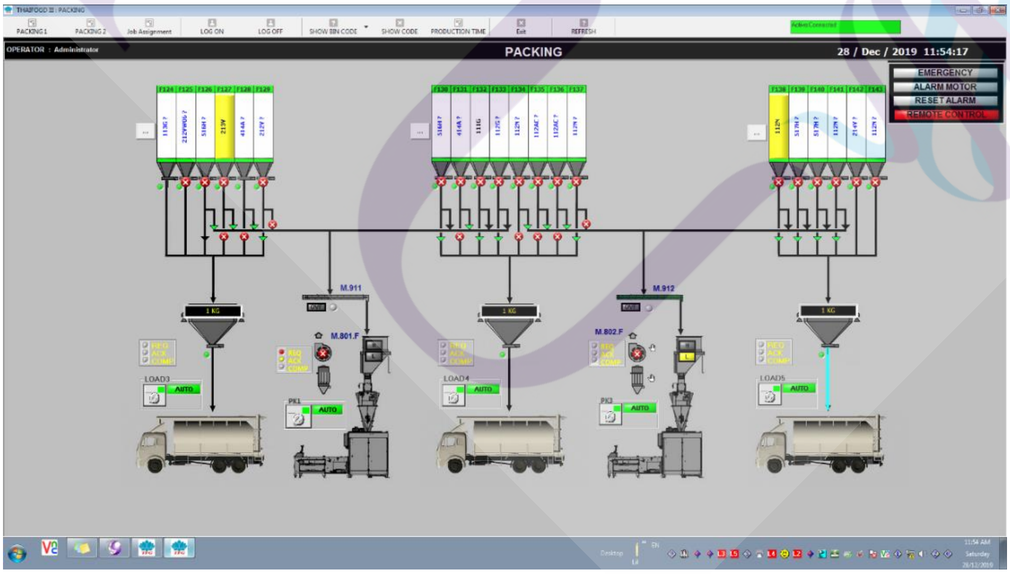


ภาพที่ 3.8 แสดงระหว่างการปรับปรุงติดตั้งระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบ



ภาพที่ 3.9 แสดงการทำการปรับปรุงติดตั้งระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบที่แล้วเสร็จ

3.5.2 ปัญหาการรอถังบรรจุอาหารเบ้าท์ ต้องดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบควบคุมด้วย SCADA System ตั้งแต่ระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบใหม่ทั้งหมดของไลน์ 2, ไลน์ 3, ไลน์ 4 และไลน์ 5 พร้อมกัน



ภาพที่ 3.10 แสดงการทำการติดตั้งระบบควบคุมด้วย SCADA System ของระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบของไลน์ 2, ไลน์ 3, ไลน์ 4 และไลน์ 5 ที่แล้วเสร็จ

บทที่ 4
การวิเคราะห์และผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการวิเคราะห์หลังการดำเนินงาน

จากการที่ได้ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ โดยใช้วิธีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักรของระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบ เพื่อลดเวลาในการรอคอยถังบรรจุของเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5 ซึ่งสามารถลดเวลาที่สูญเสียในการกระบวนการผลิตและเพิ่มผลผลิตขึ้นมาได้ ทำให้สามารถเดินเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ไลน์ 5 ได้เต็มกำลังการผลิต จากผลการดำเนินการปรับปรุงจนแล้วเสร็จ สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ (%) ค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability) ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency)ได้ ตามตารางที่ 4.1 - 4.3 แสดงผลการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ของเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม 2563 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนมกราคม 2563

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	%OEE	หน่วย
เครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5	71.11	88.29	100	62.78	เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนกุมภาพันธ์ 2563

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	%OEE	หน่วย
เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5	73.27	92.36	100	67.68	เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนมีนาคม 2563

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	%OEE	หน่วย
เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5	67.34	90.23	100	60.76	เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการปรับปรุงค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนมกราคมถึงมีนาคม 2563

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	%OEE	หน่วย
เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5	70.56	90.30	100	63.71	เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการปรับปรุงค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเดือนมกราคมถึงมีนาคม 2563 โดยใช้วิธีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักรของระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ พบว่า ค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability) เท่ากับ 70.56 เปอร์เซ็นต์ ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency) เท่ากับ 90.30 เปอร์เซ็นต์และค่าอัตราคุณภาพ (Quality)

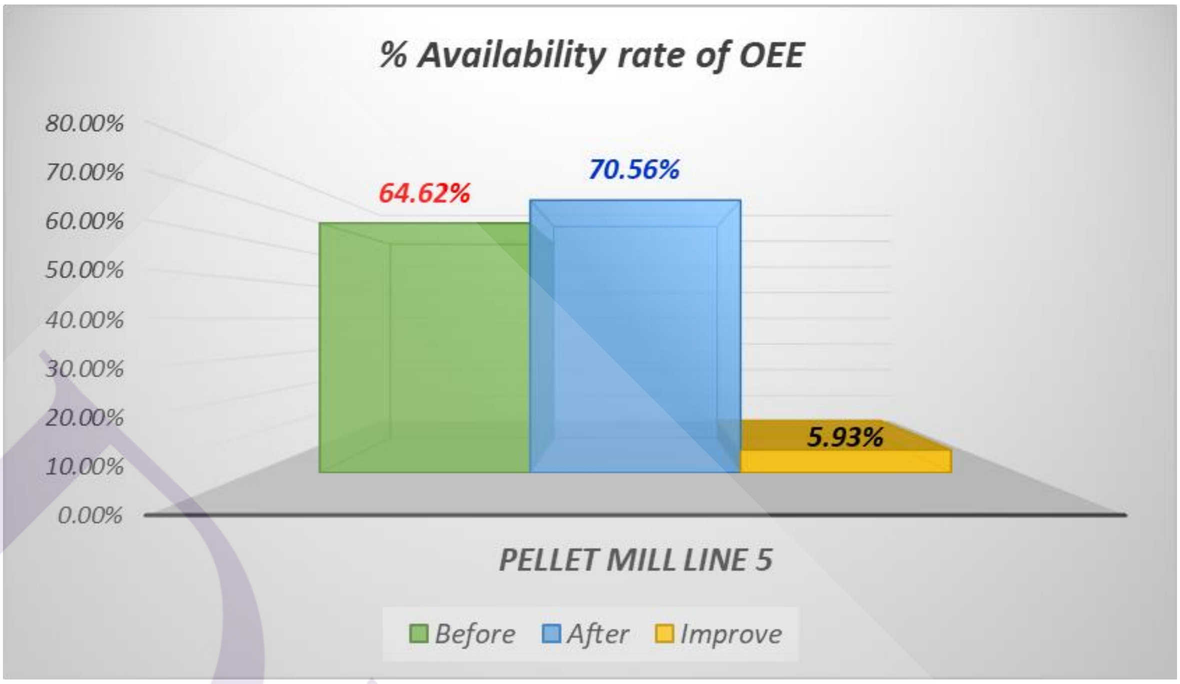
เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 เท่ากับ 63.71 เปอร์เซ็นต์

4.2 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินงาน

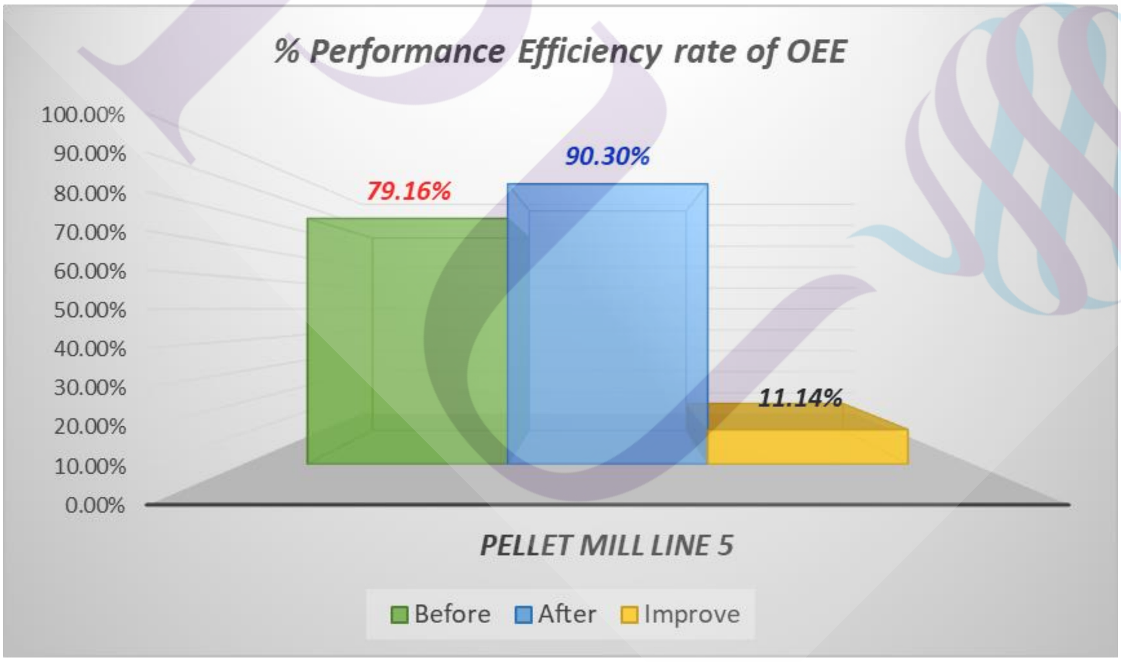
จากการเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่า หลังดำเนินการปรับปรุงโดยใช้วิธีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักรของระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบของเครื่องจักรในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ ตามตารางที่ 4.5 และตารางที่ 4.6 มีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 เพิ่มขึ้นมา 12.56 เปอร์เซ็นต์ โดยค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability) เพิ่มขึ้นมา 5.93 เปอร์เซ็นต์ และค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency) เพิ่มขึ้นมา 11.14 เปอร์เซ็นต์ และค่าอัตราคุณภาพ (Quality) คงที่

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability) ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency) และค่าอัตราคุณภาพ (Quality) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง

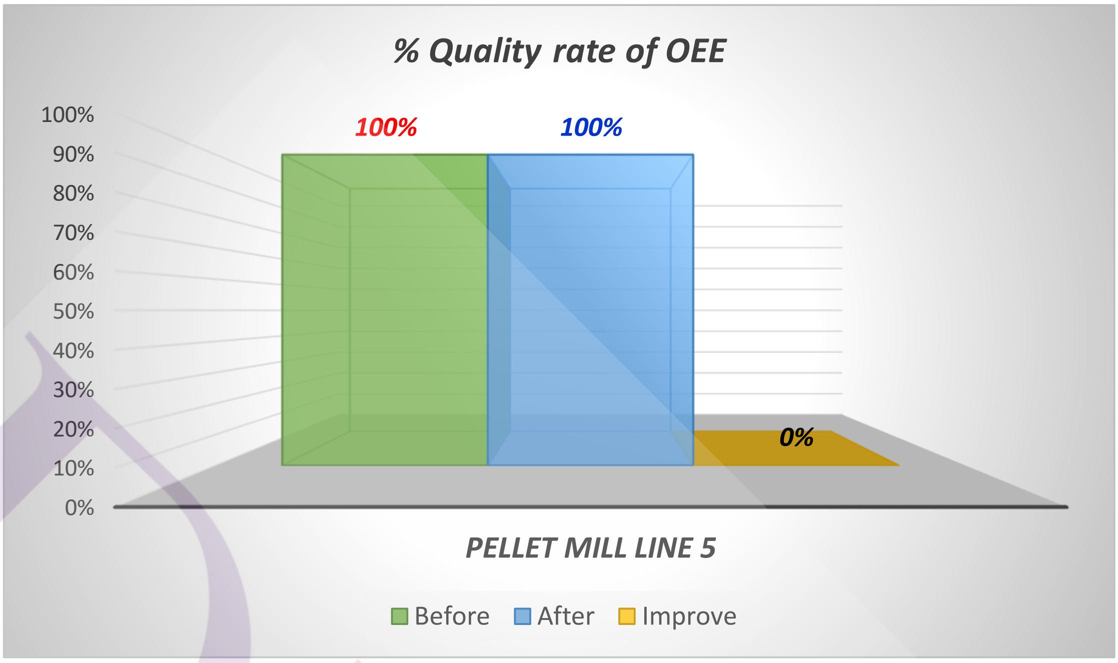
Process	%Availability			%Performance			%Quality			หน่วย
	Before	After	Improve	Before	After	Improve	Before	After	Improve	
Pellet Mill Line 5	64.62	70.56	5.93	79.16	90.30	11.14	100	100	0	เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าอัตราการเดินของเครื่องจักร (Availability) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง



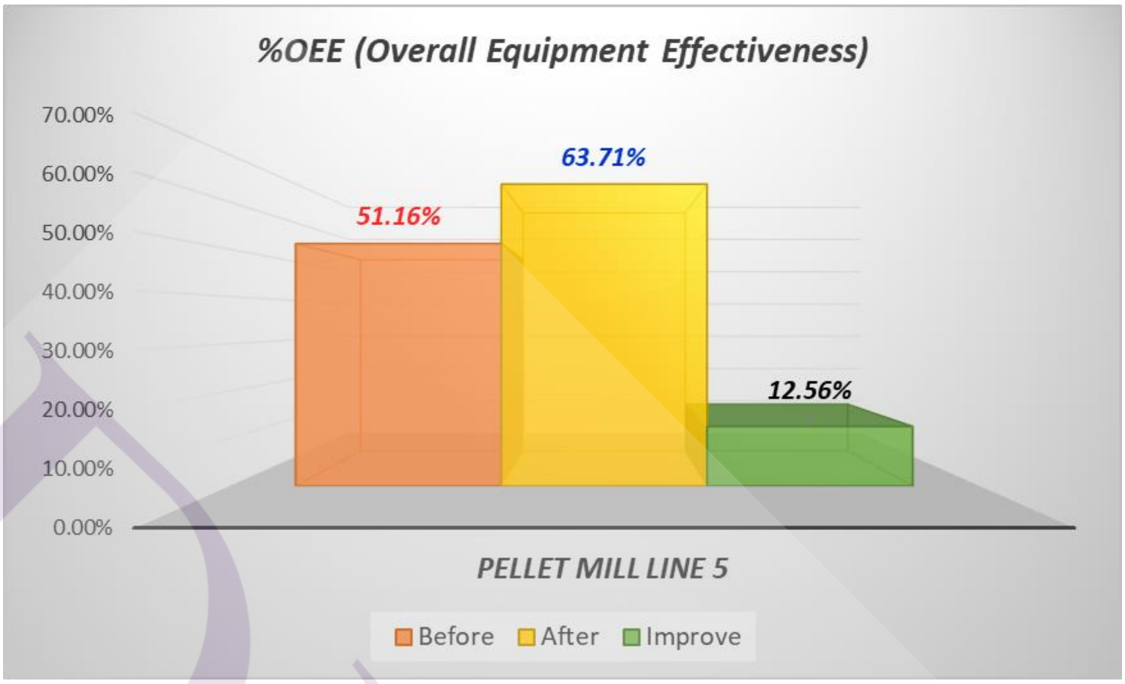
ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าอัตราคุณภาพ (Quality) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง

Process	**%OEE (Overall Equipment Effectiveness)**			**หน่วย**
	Before	**After**	**Improve**	
Pellet Mill Line 5	51.16	63.71	12.56	เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง

ซึ่งการที่เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ที่ 5 มีความแตกต่างจากไลน์อื่นๆ เนื่องจากมีการผลิตเฉพาะอาหารสัตว์ที่ปลอดจากยากันบิดในอาหารไก่และอาหารสัตว์ที่ปลอดจากยาแก้ท้องเสียในอาหารสุกร และอาหารปลอดยาสำหรับสัตว์ระยะสุดท้ายก่อนการจับเข้าโรงเชือดชำแหละ จึงทำให้เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ไลน์ที่ 5 ต้องทำการผลิตอาหารเหล่านี้ที่ปลอดภัยยาเท่านั้น

ส่วนเรื่องการลดเวลาในปัญหาอื่นๆนั้น เช่น การเคลียร์ไลน์, การรออาหารผง, เครื่องจักรเสีย เป็นต้น ทางผู้ทำการวิจัยมีกรอบระยะเวลาในการดำเนินงานที่จำกัด จึงยังไม่ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โดยดำเนินการปรับปรุงเฉพาะการลดเวลาในการรอคอยถังบรรจุเท่านั้น

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

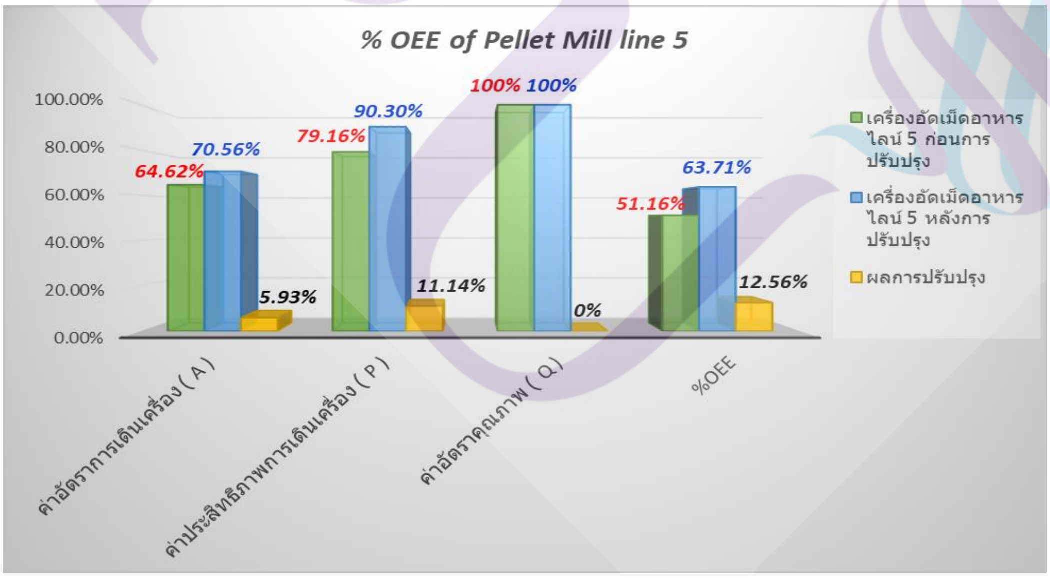
5.1 การสรุปผลการดำเนินงาน

การหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานอาหารสัตว์ ที่มีเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ทั้งหมด 5 ไลน์การผลิต คือ ไลน์ 1, ไลน์ 2, ไลน์ 3, ไลน์ 4 และไลน์ 5 เมื่อทำการเก็บรวมรวมข้อมูลค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ทั้ง 5 ไลน์ ก่อนปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม 2562 ซึ่งผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาดำเนินการหาค่าประสิทธิผลโดยรวมก่อนการปรับปรุงของแต่ละเครื่องอัดเม็ดอาหารได้ดังนี้ เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 1 ได้ 71.35 เปอร์เซ็นต์ เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 2 ได้ 72.62 เปอร์เซ็นต์ เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 3 ได้ 73.81 เปอร์เซ็นต์ เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 4 ได้ 69.64 เปอร์เซ็นต์ และเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ได้ 51.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งพบว่า เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 มีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำมากที่สุด จากการหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานอาหารสัตว์ของเครื่องอัดเม็ดไลน์ 5 ก่อนการปรับปรุงจะได้ค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability) ได้ 64.62 เปอร์เซ็นต์ ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency) ได้ 79.16 เปอร์เซ็นต์ ค่าอัตราคุณภาพ (Quality) ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และค่า OEE เท่ากับ 51.16 เปอร์เซ็นต์ เมื่อดำเนินการหาสาเหตุของการสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการใช้แผนผังพาราเรโต เพื่อแสดงสาเหตุข้อบกพร่องและปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น แล้วดำเนินการใช้แผนผังก้างปลาเพื่อหาปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ และนำมาวิเคราะห์ why why เพื่อหาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ และมีการค้นหาต้นตอสาเหตุของปรากฏการณ์ ทำให้กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา และใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถนำเสนอเป็นมาตรการปรับปรุงได้โดยการใช้วิธีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักรของระบบลำเลียงอาหารจากถังบรรจุเบ้าท์ ไปยังถังบรรจุอาหารกระสอบ เพื่อลดเวลาในการรอคอยถังบรรจุของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 เมื่อดำเนินการตามมาตรการปรับปรุงแล้วทำการเก็บข้อมูลหลังปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม 2563 หลังจากนั้นดำเนินการหาค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability) ได้ 70.56 เปอร์เซ็นต์ ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency)ได้ 90.30 เปอร์เซ็นต์ ค่าอัตราคุณภาพ (Quality) ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และ

ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้ 63.71 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ได้เป็น 12.56 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5.1 แสดงการสรุปผลการดำเนินงานปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5

กระบวนการ	อัตราการเดินเครื่อง (A)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P)	อัตราคุณภาพ (Q)	%OEE	หน่วย
เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 ก่อนการปรับปรุง	64.62	79.16	100	51.16	เปอร์เซ็นต์
เครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5 หลังการปรับปรุง	70.56	90.30	100	63.71	เปอร์เซ็นต์
ผลการปรับปรุง	เพิ่มขึ้น 5.93	เพิ่มขึ้น 11.14	คงที่	เพิ่มขึ้น 12.56	เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 5.1 กราฟแสดงการสรุปผลการดำเนินงานปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัดเม็ดอาหารไลน์ 5

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การศึกษาเพื่อหาแนวทางลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตโดยการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรให้มีค่ามากขึ้น จากการศึกษาของผู้วิจัยไม่สามารถทำการปรับปรุงได้ในระยะเวลาของการทำวิจัยนี้ ซึ่งควรจะทำการปรับปรุงเพิ่มเติม เช่น การลดความสูญเสียจากระบบการซ่อมบำรุงรักษา การลดความสูญเสียจากการวางแผนการผลิตและการควบคุมกระบวนการผลิต

5.2.2 สำหรับข้อมูลค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร มีความละเอียดและความซับซ้อนในการเก็บรวบรวม จะต้องมีความเข้าใจในแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างชัดเจน ซึ่งจำเป็นต้องให้พนักงานระดับปฏิบัติการเป็นผู้เก็บบันทึกข้อมูลจากหน้างาน ดังนั้น หากมีการศึกษาครั้งต่อไปควรพิจารณาในเรื่องความถูกต้องและความเชื่อถือได้ของข้อมูล เพราะว่ามีความสำคัญต่อผลการวิเคราะห์ในงานวิจัยเป็นอย่างมาก

5.2.3 ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เมื่อดำเนินการเพิ่มค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (Availability) แล้วทำให้ค่าอื่นเพิ่มตามด้วยนั้นเป็น เพราะว่าเมื่ออัตราการเดินเครื่องจักรหรือความพร้อมของเครื่องจักรไม่มีการหยุดทำงานได้เต็มที่ และเดินเครื่องได้โดยไม่มีการสูญเสียใดๆ แล้วจะทำให้อัตราสมรรถของเครื่องจักรดีและส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Efficiency) ดีตามขึ้นมาด้วย แล้วสามารถขยายการปรับปรุงโดยการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรไปยังเครื่องอัดเม็ดอาหารในไลน์ 1, ไลน์ 2, ไลน์ 3 และไลน์ 4 ต่อไปในอนาคตได้อีก

5.2.4 ในการศึกษาค้นคว้าและวิจัยครั้งต่อไป หากมีการเพิ่มเติมกระบวนการฝึกอบรมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการเพิ่มผลผลิตให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้อง โดยอาจจะเริ่มจากความรู้พื้นฐานทั่วไปสำหรับพนักงานในระดับปฏิบัติการ และสำหรับพนักงานในระดับหัวหน้าควรให้มีความเข้าใจในระบบการเพิ่มผลผลิตเป็นอย่างดี เพื่อจะได้ให้ความสำคัญในเรื่องการควบคุมและติดตามผลการดำเนินการอย่างจริงจังและรักษาสภาพการปรับปรุงให้อยู่ต่อไปในระยะยาว

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ชาญชัย พรศิริรุ่ง. (2549). *คู่มือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร*. กรุงเทพ. สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ

The Productivity Development Team. (2550). *ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE for Operators : Overall Equipment Effectiveness)*. แปลโดย พรเทพ เหลือทรัพย์สุข และ ยุพา กลอนกลาง. กรุงเทพ. อี.ไอ. สแควร์ สำนักพิมพ์

กิติศักดิ์ พลอยพาณิชเจริญ. (2550). *หลักการควบคุมคุณภาพ : Principle of Quality Control*. กรุงเทพ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

วีรชัย มัฎฐารักษ์ และวิมล จันนินวงศ์. (2553). *การเพิ่มผลผลิตด้วยวิธีการ OEE หรือการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอัดเม็ดในโรงงานผลิตอาหารสัตว์น้ำ*. บทความวิจัย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

อภิสิทธิ์ บุญเกิด. (2552). *การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานมอเตอร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศักดา วีริยะภาพ. (2553). *การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปาลิตา สิทธิไชย. (2560). *การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการบรรจุซองซอส*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ธีรพงษ์ ขันทอง. (2558). *การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรในสถานีบริการก๊าซธรรมชาติแห่งหนึ่ง*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ชานนท์ อินตานนท์. (2556). *การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในโรงงานผลิตพลาสติกชนิดปรุงแต่ง*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์. กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลแสดงการสูญเสียจากปัญหาต่างๆ ในกระบวนการผลิต

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงรายละเอียดข้อมูลการสูญเสียเวลาจากปัญหาต่างๆ ของเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5 (ก่อนการปรับปรุง)

รายละเอียด	มิถุนายน 62	กรกฎาคม 62	สิงหาคม 62	รวม	หน่วย
รอถังบรรจุ	82.0	87.8	95.1	264.9	ชั่วโมง
เคลียร์ไลน์	57.2	63.3	74.1	194.6	ชั่วโมง
รออาหารผง	42.1	8.7	31.6	82.4	ชั่วโมง
เครื่องเสีย	39.8	16.4	25.7	81.9	ชั่วโมง
ไม่มีการผลิต	8.0	47.8	16.9	72.7	ชั่วโมง
เครื่องโช๊ค	14.1	24.4	15.9	54.4	ชั่วโมง
รอไอน้ำ	1.8	7.5	14.9	24.2	ชั่วโมง
รอสตาร์ท	3.3	6.1	7.6	17.0	ชั่วโมง
เปลี่ยน DIE	3.6	6.8	0.0	10.4	ชั่วโมง
ปรับแต่ง	1.6	4.5	2.2	8.3	ชั่วโมง
หยุดปรับปรุง	0.5	0.0	3.0	3.5	ชั่วโมง
ไล่ฝุ่น	0.5	0.3	1.7	2.5	ชั่วโมง
กิจกรรมบริษัท	0.0	1.2	0.0	1.2	ชั่วโมง
ไฟฟ้าดับ	0.0	0.2	0.0	0.2	ชั่วโมง
รวม	254.4	275.0	288.7	818.1	ชั่วโมง
Total Time (Hour)	716.3	743.5	717.9	2,177.7	
Loading Time (Hour)	708.3	694.5	701.1	2,103.9	
Operating Time (Hour)	461.8	468.5	429.3	1,359.6	
Break Down Time (Hour)	246.4	226.0	271.8	744.2	
M/C Break Down (Hour)	39.8	16.4	25.7	81.9	

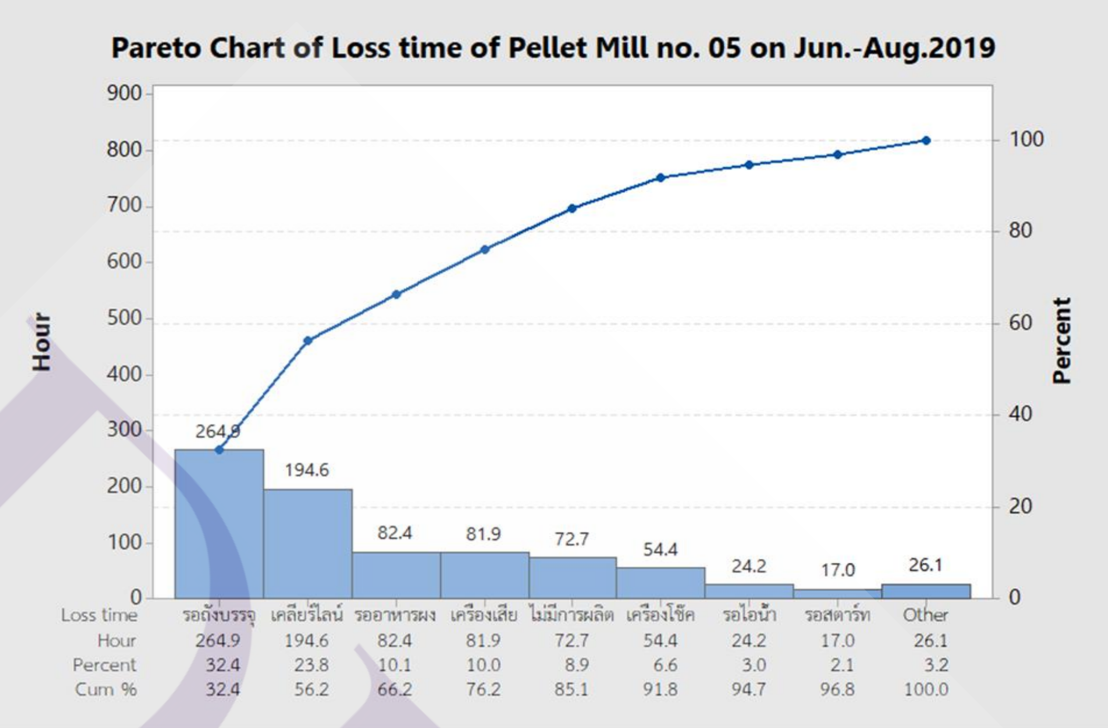
ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงความสำคัญของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5 (ก่อนการปรับปรุง)

รายละเอียด	รวม	หน่วย	จำนวนเปอร์เซ็นต์	%Accumulate	หน่วย
รอถังบรรจุ	264.9	ชั่วโมง	32.4	32.4	เปอร์เซ็นต์
เคลียร์ไลน์	194.6	ชั่วโมง	23.8	56.2	เปอร์เซ็นต์
เครื่องเสีย	82.4	ชั่วโมง	10.1	66.2	เปอร์เซ็นต์
ไม่มีการผลิต	81.9	ชั่วโมง	10.0	76.3	เปอร์เซ็นต์
เครื่องโช๊ค	72.7	ชั่วโมง	8.9	85.1	เปอร์เซ็นต์
รออาหารผง	54.4	ชั่วโมง	6.7	91.8	เปอร์เซ็นต์
รอไอน้ำ	24.2	ชั่วโมง	3.0	94.7	เปอร์เซ็นต์
รอสตาร์ท	17.0	ชั่วโมง	2.1	96.8	เปอร์เซ็นต์
ปรับแต่ง	10.4	ชั่วโมง	1.3	98.1	เปอร์เซ็นต์
เปลี่ยน DIE	8.3	ชั่วโมง	1.0	99.1	เปอร์เซ็นต์
หยุดปรับปรุง	3.5	ชั่วโมง	0.4	99.5	เปอร์เซ็นต์
ไล่ฝุ่น	2.5	ชั่วโมง	0.3	99.8	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมบริษัท	1.2	ชั่วโมง	0.1	100.0	เปอร์เซ็นต์
ไฟฟ้าดับ	0.2	ชั่วโมง	0.0	100.0	เปอร์เซ็นต์
รวม	818.1	ชั่วโมง			

Total Time (Hour)	2,177.7
Loading Time (Hour)	2,103.8
Operating Time (Hour)	1,359.6

Break Down Time (Hour)	744.2
%Break Down Time (Percent)	34.18

M/C Break Down (Hour)	81.9
%MC Break Down (Percent)	3.76



ภาพภาคผนวกที่ 1 แสดงผังพาเรโตความสำคัญของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5 (ก่อนการปรับปรุง)

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงรายละเอียดข้อมูลการสูญเสียเวลาจากปัญหาต่างๆ ของเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5 (หลังการปรับปรุง)

รายละเอียด	มกราคม 63	กุมภาพันธ์ 63	มีนาคม 63	รวม	หน่วย
รอถังบรรจุ	52.4	51.6	23.6	127.6	ชั่วโมง
เคลียร์ไลน์	68.3	67.3	80.5	216.1	ชั่วโมง
รออาหารผง	34.6	17.1	6.3	58.0	ชั่วโมง
เครื่องเสีย	5.3	24.6	53.9	83.8	ชั่วโมง
ไม่มีการผลิต	0.0	0.0	41.8	41.8	ชั่วโมง
เครื่องโช๊ค	5.0	7.6	21.8	34.4	ชั่วโมง
รอไอน้ำ	4.0	1.3	9.3	14.6	ชั่วโมง
รอสตาร์ท	17.4	10.1	20.3	47.8	ชั่วโมง
เปลี่ยน DIE	0.0	2.0	3.5	5.5	ชั่วโมง
ปรับแต่ง	4.7	2.5	2.6	9.8	ชั่วโมง
หยุดปรับปรุง	0.0	0.0	0.8	0.8	ชั่วโมง
ไล่ฝุ่น	2.5	1.8	1.5	5.8	ชั่วโมง
กิจกรรมบริษัท	0.0	0.0	0.0	0.0	ชั่วโมง
ไฟฟ้าดับ	0.0	0.0	5.0	5.0	ชั่วโมง
รวม	194.2	185.8	270.8	650.8	ชั่วโมง
Total Time (Hour)	672.0	695.2	743.0	2,110.2	
Loading Time (Hour)	672.0	695.2	701.2	2,068.4	
Operating Time (Hour)	477.8	509.4	472.2	1,459.4	
Break Down Time (Hour)	194.2	185.8	229.0	609.0	
M/C Break Down (Hour)	5.3	24.6	53.9	83.8	

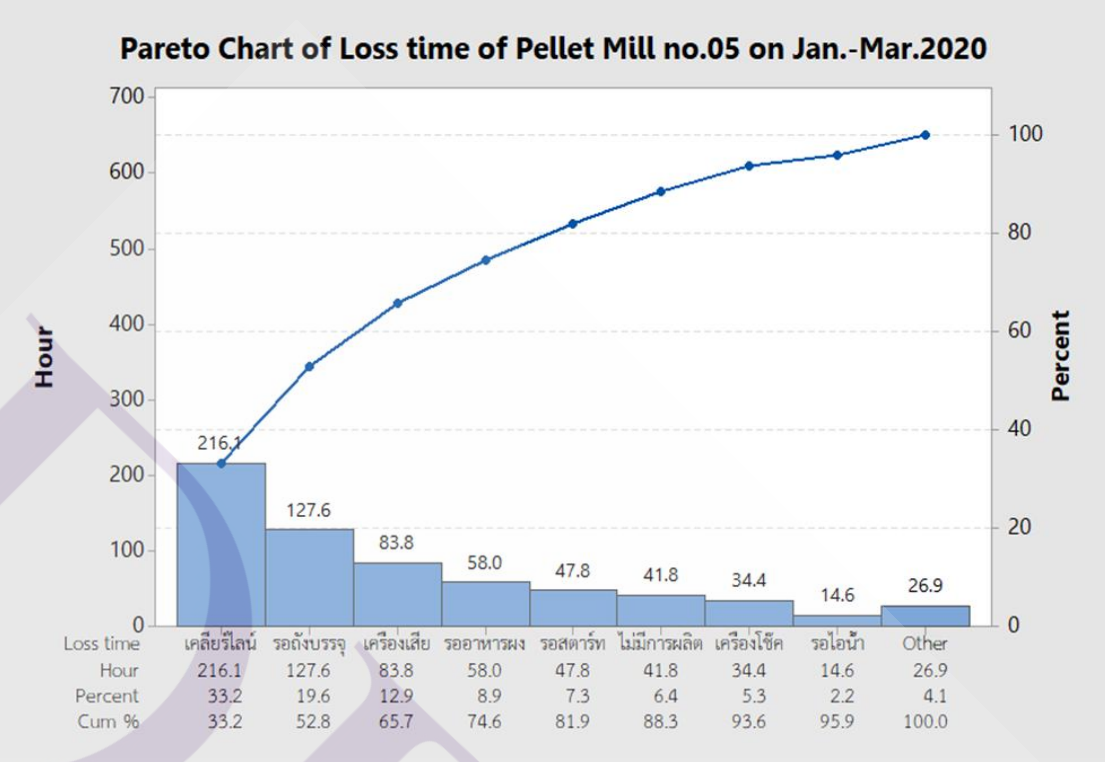
ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงความสำคัญของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5 (หลังการปรับปรุง)

รายละเอียด	รวม	หน่วย	จำนวนเปอร์เซ็นต์	%Accumulate	หน่วย
เคลียร์ไลน์	216.1	ชั่วโมง	33.2	33.2	เปอร์เซ็นต์
รอถังบรรจุ	127.6	ชั่วโมง	19.6	52.8	เปอร์เซ็นต์
เครื่องเสีย	83.8	ชั่วโมง	12.9	65.7	เปอร์เซ็นต์
รออาหารผง	58.0	ชั่วโมง	8.9	74.6	เปอร์เซ็นต์
รอสตาร์ท	47.8	ชั่วโมง	7.3	81.9	เปอร์เซ็นต์
ไม่มีการผลิต	41.8	ชั่วโมง	6.4	88.3	เปอร์เซ็นต์
เครื่องโช๊ค	34.4	ชั่วโมง	5.3	93.6	เปอร์เซ็นต์
รอไอน้ำ	14.6	ชั่วโมง	2.2	95.9	เปอร์เซ็นต์
ปรับแต่ง	9.8	ชั่วโมง	1.5	97.4	เปอร์เซ็นต์
ไล่ฝุ่น	5.8	ชั่วโมง	0.9	98.3	เปอร์เซ็นต์
เปลี่ยน DIE	5.5	ชั่วโมง	0.8	99.1	เปอร์เซ็นต์
ไฟฟ้าดับ	5.0	ชั่วโมง	0.8	99.9	เปอร์เซ็นต์
หยุดปรับปรุง	0.8	ชั่วโมง	0.1	100.0	เปอร์เซ็นต์
กิจกรรมบริษัท	0.0	ชั่วโมง	0.0	100.0	เปอร์เซ็นต์
รวม	650.8	ชั่วโมง			

Total Time (Hour)	2,110.2
Loading Time (Hour)	2,068.4
Operating Time (Hour)	1,459.4

Break Down Time (Hour)	609.0
%Break Down Time (Percent)	28.86

M/C Break Down (Hour)	83.8
%MC Break Down (Percent)	3.97



ภาพภาคผนวกที่ 2 แสดงผังพาเรโตความสำคัญของปัญหาเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5 (หลังการปรับปรุง)

เครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5

จำนวนงานที่ควรผลิตได้ตามรอบเวลามาตรฐาน	23.40	ตันต่อชั่วโมง
จำนวนงานที่ผลิตได้จริง จากเครื่องอัดเม็ด	21.13	ตันต่อชั่วโมง
เวลาทั้งหมดในการทำงาน	2,110.2	ชั่วโมง
เวลารับภาระงาน	2,068.4	ชั่วโมง
เวลาการเดินเครื่องอัดเม็ด	1,459.4	ชั่วโมง
เวลาหยุดตามแผน		
ไม่มีการผลิต	41.8	ชั่วโมง
กิจกรรมบริษัท	0	ชั่วโมง
เวลาการรอคอย	525.2	ชั่วโมง
เวลาเครื่องจักรเสีย	83.8	ชั่วโมง
จำนวนผลผลิตที่ได้ทั้งหมด	30,996	ตัน
จำนวนของเสียระหว่างการผลิต	0	ตัน

เวลารับภาระงาน	=	เวลาทำงาน - เวลาหยุดตามแผน
	=	2,110.2 – 41.8
	=	2,068.4 ชั่วโมง
เวลาเครื่องจักรหยุด	=	เวลาการรอคอย + เวลาเครื่องจักรเสีย
	=	525.2 + 83.8 = 609 ชั่วโมง
เวลาเดินเครื่อง	=	เวลารับภาระงาน - เวลาเครื่องจักรหยุด
	=	2,068.4 – 609.0
	=	1,459.4 ชั่วโมง
ผลผลิตที่ได้คุณภาพ	=	ผลผลิตที่ผลิตได้ - ของเสีย
	=	33,996 – 0
	=	33,996 ตัน
อัตราการเดินเครื่อง	=	$\frac{\text{เวลาเดินเครื่อง} \times 100}{\text{เวลารับภาระงาน}}$
	=	$\frac{1,459.4 \times 100}{2,068.4}$
	=	70.56 เปอร์เซ็นต์
ประสิทธิภาพการผลิต	=	$\frac{\text{จำนวนงานที่ผลิตได้จริง} \times 100}{\text{จำนวนงานที่ควรผลิตได้ตามรอบเวลามาตรฐาน}}$
	=	$\frac{21.13 \times 100}{23.40}$
	=	90.30 เปอร์เซ็นต์
อัตราคุณภาพ	=	$\frac{\text{ผลผลิตที่ได้คุณภาพ} \times 100}{\text{ผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งหมด}}$
	=	$\frac{33,996 \times 100}{33,996}$
	=	100 เปอร์เซ็นต์
ประสิทธิภาพโดยรวม	=	อัตราการเดินเครื่องจักร x ประสิทธิภาพการผลิต x อัตราคุณภาพ

%OEE ของเครื่องอัดเม็ดอาหาร ไลน์ 5	=	0.7056 x 0.9030 x 1.00
	=	63.71 เปอร์เซ็นต์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	ปิติพัฒน์ จารูณเมธาสิษฐ์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2550 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาธุรกิจอาหาร คณะคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2551 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสากรรมเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พ.ศ. 2563 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	ผู้จัดการฝ่ายโรงงานอาหารสัตว์ บริษัท ไทยฟู้ดส์อาหารสัตว์ จำกัด