การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

นายอภินันทร์ วิจิตธำรงศักดิ์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
แขนงวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2563

Production Efficiency Optimization by Total Productive Maintenance of Vegetable Oil Production Factory in Pathum Thani Province

Mr. Apinan Vigittomrongsak

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Business Administration

School of Management Science

Sukhothai Thammathirat Open University

2020

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี
ชื่อและนามสกุล	นายอภินันทร์ วิจิตธำรงศักดิ์
แขนงวิชา	บริหารธุรกิจ
สาขาวิชา	วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.บริบูรณ์ ปิ่นประยงค์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2564

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.บริบูรณ์ ปิ่นประยงค์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิ่งพร ทองใบ)

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวิน ชินะโชติ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาการจัดการ

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

ผู้ศึกษา นายอภินันทร์ วิจิตธำรงศักดิ์ **รหัสนักศึกษา** 2603000338 **ปริญญา** บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.บริบูรณ์ ปิ่นประยงค์ **ปีการศึกษา** 2563

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี (2)เปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี และ (3) เสนอแนะแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืช ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบผสมวิธีระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงคุณภาพ ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้จัดการฝ่ายผลิตและซ่อมบำรุง จำนวน 2 คน และพนักงานฝ่ายการผลิตและซ่อมบำรุง จำนวน 205 คนโดยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ และใบรายงานการปฏิบัติงานประจำวันของพนักงานฝ่ายการผลิตและซ่อมบำรุงก่อนใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน และภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สมการทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีการอุปนัยและการจำแนกชนิดข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ผลการศึกษา พบว่า (1) ระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการใช้การจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม พบว่า ระบบมีการทำงานของระบบเป็นไปในรูปแบบอนุกรมและต่อเนื่อง และบางจุดไม่มีระบบสำรอง ทำให้มีค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 83.8% ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของอุตสาหกรรมการผลิต ภายหลังจากการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคน มีส่วนร่วม ด้วยเสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และเสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม พบว่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 87.72% (2) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยมีค่าเพิ่มขึ้น 3.92% และการสูญเสียทรัพยากรและการเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม มีแนวโน้มเป็นไปในทาง ที่ลดลง และ (3) แนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืช ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานีที่สำคัญ ได้แก่ 1) ควรส่งเสริมการนำกิจกรรม การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้ โดยผู้บริหารระดับสูงมาเป็นประธานของกิจกรรม เพื่อเป็นการกระตุ้น และสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมพนักงานได้อย่างต่อเนื่องและสัมฤทธิ์ผล 2) กรณีเป็นโรงงานที่มีขนาดใหญ่ควรใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้าช่วย เพื่อให้การเก็บข้อมูลและแปรผลดำเนินการไปได้อย่างรวดเร็ว 3) ควรมีการสื่อสารเกี่ยวกับการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรให้กับพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นแรงจูงใจและเป็นการปรับปรุงในระดับสูงต่อไป

คำสำคัญ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร การจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม โรงงานผลิตน้ำมันพืช ปทุมธานี

Independent Study title: Production Efficiency Optimization by Total Productive Maintenance of Vegetable Oil Production Factory in Pathum Thani Province
Author: Mr. Apinan Vigittomrongsak; **ID:** 2603000338;
Degree: Master of Business Administration;
Independent Study advisor: Dr. Boriboon Pinprayong; **Academic year:** 2020

Abstract

This study aims to (1) study machine efficiency in vegetable oil production system before and after adoption of Total Productive Maintenance of a vegetable oil production factory in Pathum Thani Province; (2) compare total machine efficiency in vegetable oil production system before and after adoption of Total Productive Maintenance of a vegetable oil production factory in Pathum Thani Province; and (3) recommend guidelines for developing machine efficiency in vegetable oil production system of a vegetable oil production factory in Pathum Thani Province.

This study was a mixed methods research of quantitative and qualitative research. The population was two production and maintenance department managers, and 205 staffs of Production and Maintenance Department, and all of them were used as samples. The instruments used in research were an interview, and daily operating report of the staffs of Production and Maintenance Department before adoption of Total Productive Maintenance from February to April, and after adoption of Total Productive Maintenance from May to July. The mathematical equation was used in quantitative data analysis, and the Analytic Induction and Typological Analysis were systematically used in qualitative data analysis.

The research finding revealed that (1) the vegetable oil production system before adoption of the management of Total Productive Maintenance has been operated in the series and continual form. No backup system has been available in some points, resulting in the average of total efficiency of machines at 83.8% which was below the standard criteria of the manufacturing industry. After adoption of Total Productive Maintenance with Pillar 1 – Focused Improvement, Pillar 2 – Autonomous Maintenance, Pillar 3 – Planned Maintenance, and Pillar 4 – Education and Training, the average of total efficiency of machines in the vegetable oil production system was at 87.72%. (2) For comparison on total efficiency of machines in the vegetable oil production system before and after adoption of Total Productive Maintenance, the said total efficiency was increased in an increasing value of 3.92%; and the loss of resources and breakdown or failure of machines in the vegetable oil production system after adoption of Total Productive Maintenance was on a decreasing way. (3) The crucial guidelines for developing machine efficiency in the vegetable oil production system of the vegetable oil factory in Pathum Thani Province, has been the following: 1) the application of Total Productive Maintenance should be promoted and the top executives shall preside over the activities to continuously and successfully stimulate and support the staff activity implementation, 2) for a large-sized factory, a computer system should be used as an aid for rapid data storage and processing, 3) development and improvement of total machine efficiency should be regularly communicated to all production-related staffs for a high level of the motivation and continuous improvement.

Keywords: Total Machine Efficiency, Management of Total Productive Maintenance, Pathum Thani Vegetable Oil Production Factory

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากอาจารย์ ดร.บริบูรณ์ ปิ่นประยงค์ รองศาสตราจารย์ ดร.กิ่งพร ทองใบ สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง และ พนักงานฝ่ายผลิต ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานีที่ได้กรุณาให้ข้อมูลและนำกิจกรรมซ่อมบำรุงแบบทวีผลทุกมีส่วนร่วมมาใช้ในการดำเนินงานและเสียสละเวลาและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อนนักศึกษาและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

อภินันทร์ วิจิตธำรงศักดิ์

สิงหาคม 2564

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ฎ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การศึกษา 2
กรอบแนวคิดการศึกษา 3
สมมติฐานการศึกษา 4
ขอบเขตการศึกษา 4
นิยามศัพท์เฉพาะ 5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ 8
แนวคิดการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม 10
แนวคิดการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS 14
แนวคิดหลักการของวงจรคุณภาพ (PDCA) 15
ระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี 18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา 31
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 31
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 32
การเก็บรวบรวมข้อมูล 33
การวิเคราะห์ข้อมูล 36

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 37
ตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตน้ำมันพืช 38
ตอนที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม 40
ตอนที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์การสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืช ก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม 43
ตอนที่ 4 การศึกษาและวิเคราะห์การนำกิจกรรมเสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผล แบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช 45
ตอนที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผล แบบทุกคนมีส่วนร่วม 52
ตอนที่ 6 การศึกษาและวิเคราะห์การสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืช ภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม 55
ตอนที่ 7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ในระบบการผลิตน้ำมันก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผล แบบทุกคนมีส่วนร่วม 57
ตอนที่ 8 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง 59
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 64
สรุปผลการศึกษา 64
อภิปรายผล 69
ข้อเสนอแนะ 71
บรรณานุกรม 73
ภาคผนวก 77
ประวัติผู้ศึกษา 79

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลการสูญเสียทรัพยากรในกระบวนการผลิต ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2564 34
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตเสีย ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2564 (ครั้ง) 35
ตารางที่ 3.3 ข้อมูลรวมของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตเสียในปี 2563 35
ตารางที่ 4.1 เครื่องจักรที่ใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช 38
ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2564 41
ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ประจำเดือนมีนาคม 2564 41
ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ประจำเดือนเมษายน 2564 41
ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน 2564 42
ตารางที่ 4.6 การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน 2564 43
ตารางที่ 4.7 การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน 2564 43
ตารางที่ 4.8 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ประจำเดือนพฤษภาคม 2564 53
ตารางที่ 4.9 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ประจำเดือนมิถุนายน 2564 53
ตารางที่ 4.10 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ประจำเดือนกรกฎาคม 2564 53
ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2564 54

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.12 การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืช ภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2564 55
ตารางที่ 4.13 การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืช ก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2564 55
ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ระบบการผลิตน้ำมันพืช ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2564 57
ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบการสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืช ก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม 58
ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบการเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผล แบบทุกคนมีส่วนร่วม 59

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการศึกษา 3
ภาพที่ 2.1 ระบบการผลิตน้ำมันพืชจากน้ำมันปาล์มดิบ 19
ภาพที่ 4.1 แผนภูมิก้างปลาในการวิเคราะห์ปัญหาการเสียหรือขัดข้อง
ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืช 44
ภาพที่ 4.2 การเปลี่ยนลูกปืนมอเตอร์ 45
ภาพที่ 4.3 เปลี่ยนลูกปืนและ แมคคานิคอลซีล (mechanical seal) ของปั๊มน้ำ 46
ภาพที่ 4.4 ซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่มีสภาพผุชำรุด 47
ภาพที่ 4.5 การทำความสะอาดเครื่องจักร 48
ภาพที่ 4.6 การจัดทำระบบการควบคุมด้วยการมองเห็น 49
ภาพที่ 4.7 การเปลี่ยนเครื่องจักรที่อายุเกิน 15 ปี 50

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันกำลังได้รับผลกระทบจากวิกฤตทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ทำให้ธุรกิจต่างๆ ต้องพยายามปรับตัวเพื่อให้ธุรกิจยังสามารถดำเนินกิจการต่อไปได้ บางธุรกิจที่ไม่สามารถปรับตัวได้ก็อาจจะต้องปิดตัวลง ส่วนธุรกิจที่สามารถดำเนินกิจการต่อไปได้ก็จะต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ ไม่ว่าจะปัญหาด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ปัญหาด้านการเงิน ปัญหาการผลิต ปัญหาการขาย และปัญหาด้านการจัดส่ง การจะแก้ไขปัญหาในแต่ละด้านล้วนต้องการการลงทุนเพิ่ม ซึ่งส่งผลในต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ในอดีตหลายๆ ธุรกิจที่เคยมีกิจการดี ก็อาจจะไม่ได้สนใจเรื่องการบริหารต้นทุนมากนัก ทำให้เกิดความสูญเสียในหลายๆ จุดของการดำเนินงาน แต่เมื่อมีวิกฤตเกิดขึ้น การปรับตัวในเรื่องต้นทุนจึงเป็นสิ่งจำเป็น ตัวอย่างเช่นธุรกิจผลิตน้ำมันพืชที่ผู้ศึกษาได้ทำงานอยู่ในตำแหน่ง ผู้จัดการซ่อมบำรุงส่วนงานไฟฟ้า ซึ่งได้รับนโยบายเร่งด่วนด้านการลดต้นทุนการดำเนินงานเช่นเดียวกัน

ตั้งแต่ต้นปี 2563 เกิดการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ผู้บริหารบริษัทได้กำหนดนโยบายในหลายๆ ด้าน เพื่อรับมือกับวิกฤตที่กำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งได้มีการเริ่มโครงการหลายด้าน ใช้เงินลงทุนไปเป็นจำนวนมาก หนึ่งในเรื่องที่ฝ่ายบริหารหยิบยกขึ้นมา คือเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต ลดต้นทุนการดำเนินงาน ลดกิจกรรมที่ไม่จำเป็น ลดความเสียหายของเครื่องจักร โดยนโยบายต่างๆ ต้องมีการนำมาใช้โดยเร่งด่วน เพื่อให้ทันต่อสถานการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้น จึงได้มีแนวคิดที่จะนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมเข้ามาใช้ในการบริหารงาน ซึ่งเดิมบริษัทได้ใช้ระบบมาตรฐาน ISO9001 ISO14001 ISO18000 ในการดำเนินกิจการอยู่แล้ว แต่งานซ่อมบำรุงเป็นแบบซ่อมบำรุงตามแผนงาน และดำเนินงานเกิดจากทางฝ่ายช่างเพียงฝ่ายเดียว ซึ่งตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา ได้พบอุปสรรคปัญหาเกี่ยวกับด้านเครื่องจักรการผลิตเสียหายบ่อยครั้ง ซึ่งส่งผลกระทบให้การผลิตหยุดชะงัก ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตน้อยลง จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษามีความหวังว่า การนำระบบงานซ่อมบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้ ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มสูงขึ้น เครื่องจักรเสียน้อยลง ลดต้นทุนในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ลดต้นทุนในการดำเนินงาน และที่สำคัญจะเป็นการปรับแนวคิดให้ฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุง

มีเป้าหมายเป็นหนึ่งเดียวกัน ในการที่จะช่วยกันดูแลรักษาสภาพเครื่องจักร คืนสภาพเครื่องจักร จนส่งผลให้ลดอาการเสียของเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในที่สุด

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้นำกิจกรรมการซ่อมบำรุงแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาปรับปรุงการจัดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในกระบวนการผลิตน้ำมันพืชโดยเป็นกิจกรรมที่มุ่งขยายผลทั้งในแนวเชิงปริมาณและคุณภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น โดยมุ่งปรับปรุงระบบการผลิตให้มีเครื่องจักรที่เสียระหว่างการผลิตให้น้อยลงโดยการประยุกต์ใช้เสาหลักของการซ่อมบำรุงแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วม รวมถึงการพิจารณาหลักการของการซ่อมบำรุงแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมโดยการศึกษาครั้งนี้จะดำเนินการหาค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉพาะเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืช ซึ่งจะมีเครื่องจักรหลักอยู่ 5 ประเภท 1. ระบบผลิตความร้อน 2. ระบบฟอกสีและดูดกลิ่น 3. ระบบกลั่นและระบบควบแน่น 4. ระบบสุญญากาศ 5. ระบบระบายความร้อน 6. ระบบแยกไข โดยจะทำการเก็บข้อมูลก่อนปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2564 และจะทำการปรับปรุงในเดือน มิถุนายน – กรกฎาคม 2564 พร้อมกับการเก็บข้อมูลและสรุปผล

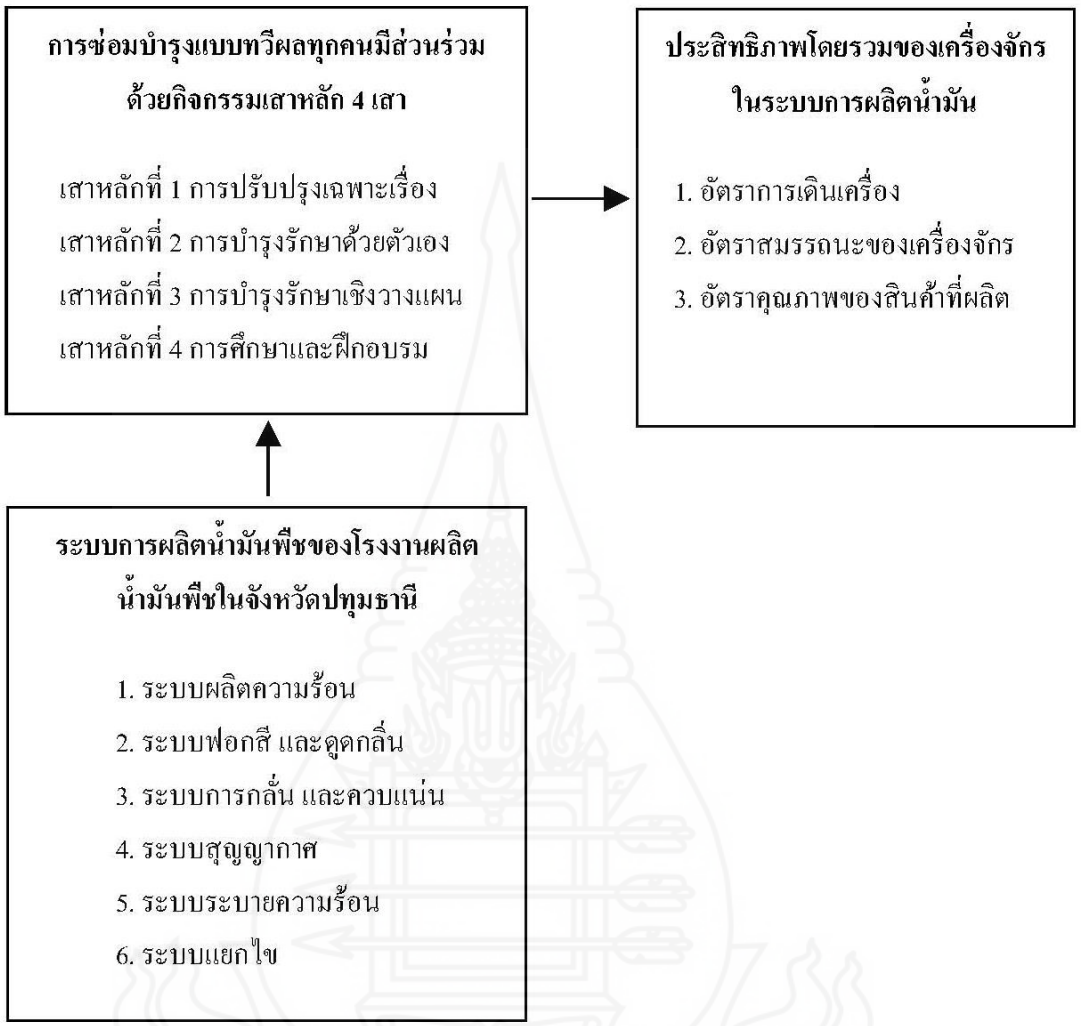
2. วัตถุประสงค์การศึกษา

2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

2.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

2.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืช ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

3. กรอบแนวคิดการศึกษา



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการศึกษา

4. สมมติฐานการศึกษา

การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม สามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานีได้

5. ขอบเขตการศึกษา

5.1 ขอบเขตเนื้อหา

5.1.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานผลิตและงานซ่อมบำรุงในระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

5.1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสูญเสียที่เกิดขึ้นในระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

5.1.3 ศึกษาความเป็นไปได้ในแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

5.1.4 ศึกษาเกี่ยวกับการนำกิจกรรม 4 เสาหลักของการซ่อมบำรุงแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมได้แก่ เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และ เสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

5.2 ขอบเขตด้านประชากรกลุ่มตัวอย่าง

5.2.1 ข้อมูลจากการดำเนินงานของฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุง ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

5.2.2 ข้อมูลที่ได้จากการบันทึก การสูญเสียทรัพยากรการผลิต การเสียของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

5.3 ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เก็บข้อมูลในเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2564 และทดลองนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้เดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม 2564

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี ผู้ศึกษาได้ให้ความหมายของศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้องไว้ ดังนี้

6.1 การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) หมายถึง กิจกรรมที่ทุกคนทั้งองค์กรจะต้องร่วมกันทำเพื่อลดการสูญเสียกำจัดความสูญเปล่า และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมขององค์กร ด้วย 4 เสาหลักของการซ่อมบำรุงแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมได้แก่ เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง เสาหลักที่3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และ เสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม

6.2 ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต นอกจากนั้น OEE ยังใช้เป็นตัวเลขในการวัดความสำเร็จของโรงงานด้วยสมการ OEE เท่ากับ อัตราเดินเครื่องจักร คูณประสิทธิภาพการเดินเครื่อง คูณอัตราคุณภาพของสินค้าที่ผลิต

6.3 อัตราการเดินเครื่อง คือความพร้อมของเครื่องจักรในการทำงานของเครื่องจักร โดยเป็นการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่องจักรกับเวลาที่เครื่องจักรต้องรับภาระงาน โดยสามารถเขียนในรูปสมการ $A = T/L = (L-D)/L$.

6.4 อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร คือ เวลาเดินเครื่องจักรสุทธิในการผลิตน้ำมันพืช อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร เท่ากับ รอบเวลาทางทฤษฎีคูณจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้คูณ 100 หารด้วยเวลาเดินเครื่อง

6.5 อัตราคุณภาพของสินค้า จำนวนผลิตภัณฑ์น้ำมันพืชที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานการผลิตของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี อัตราของดี เท่ากับปริมาณผลผลิตที่ได้ลบปริมาณของเสีย คูณ100 หารด้วยปริมาณผลผลิตที่ได้

6.6 ค่าเวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรชารุด คือ ค่าเฉลี่ยของเวลาระหว่างการขัดข้องของเครื่องจักรแต่ละครั้ง

6.7 เวลาเฉลี่ยที่ในการซ่อมเครื่องจักร (MTTR) คือ การวัดค่าสมรรถนะการบำรุงรักษาได้ ซึ่งสมรรถนะการบำรุงรักษาสมรรถนะการบำรุงรักษาได้วัดจากค่าเฉลี่ยของเวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรและมีอิทธิพลอย่างมากจากการออกแบบเครื่องจักร MTTR จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการออกแบบของเครื่องจักรและความชำนาญของช่างในการบำรุงรักษา ถ้าสมรรถนะการบำรุงรักษาได้มีค่าสูง หมายถึงค่า MTTR ที่สั้น คือ ใช้เวลาสั้นในการซ่อมแซมเครื่องจักร คำจำกัดความของสมรรถนะ

การบำรุงรักษาได้อย่างเป็นทางการคือ ความหมายของเครื่องจักรภายใต้สภาพการใช้งานตามกำหนด สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้หลังจากเริ่มการทำบำรุงรักษาด้วยขั้นตอนและทรัพยากรที่กำหนด ถ้าต้องการให้สมรรถนะความพร้อมใช้งานสูงขึ้น จำเป็นต้องเพิ่มสมรรถนะความเชื่อถือได้สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาและสมรรถนะการบำรุงรักษาได้ให้สูงขึ้น

6.8 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง คือ การปรับปรุงเพื่อลดความเสียหายแต่ละประเภท โดยเริ่มจากความเสียหาย ที่มีผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมากที่สุด ซึ่งจะทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนที่สุด

6.9 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง คือ กิจกรรมที่ช่วยให้พนักงานผู้ใช้เครื่องจักร สามารถทำความสะอาดตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรตามมาตรฐาน วิเคราะห์ปัญหาและสามารถแก้ไขเบื้องต้น เพื่อปกป้องเครื่องจักรตนเอง ทำให้สามารถใช้เครื่องจักรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

6.10 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน คือ กิจกรรมหลักที่สำคัญกิจกรรมหนึ่งของ TPM ซึ่งมีแนวคิดในการสร้างระบบบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพตลอดช่วงอายุของเครื่องจักร เพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีเป้าหมายหลักคือ การเสียหายของเครื่องจักรเป็นศูนย์

6.11 การศึกษาและฝึกอบรม คือการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและทันเหตุการณ์เสมอ เพราะโลกสังคมที่ดำเนินชีวิตอยู่ อยู่ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

6.12 การควบคุมดูแลขั้นต้น เป็นการนำปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีตมาใช้ ในช่วงการปรับปรุงพัฒนาเพื่อลดปัญหาและการสูญเสียที่จะเกิดขึ้นในช่วงการผลิตจริง ผลลัพธ์จากทำการควบคุมขั้นต้นคือสามารถเริ่มต้นเดินเครื่องจักรให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและความสูญเสียต่ำสุดได้ในเวลาอันสั้น

6.13 การบำรุงรักษาคุณภาพ การประกันคุณภาพในส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อความมั่นใจในคุณภาพที่เกิดจากการบำรุงรักษาเครื่องจักร เงื่อนไขต่างๆ ของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่จะไม่ทำให้เกิดของเสีย ป้องกันปัญหาทางด้านคุณภาพด้วยการควบคุมเงื่อนไขที่จะไม่ทำให้เกิดของเสีย

6.14 P-M analysis คือ การศึกษาหลักพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างเครื่องจักร ระบบกลไกของเครื่องจักร และโครงสร้างของเครื่องจักร จะทำให้เราสามารถวิเคราะห์ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร โดยมองในมุมของความเป็นไปได้ตามหลักฟิสิกส์ ซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่ 2 ในขั้นตอนนี้เป็นจุดสำคัญของการเริ่มต้นว่าเราจะสามารถหาสาเหตุที่แท้จริงของเครื่องจักรเสียได้หรือไม่

6.15 ตัวชี้วัดสมรรถนะ หมายถึงตัววัดคุณค่าที่ประเมินผลออกมาเป็นตัวเลข/จำนวน/ปริมาณได้ชัดเจนและแสดงให้เห็นว่าบริษัทหรือพนักงานนั้นมีศักยภาพเพียงไรหรือประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่

6.16 หลักการวิเคราะห์ Why – Why คือ “การวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่แท้จริงซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบหรือปรากฏการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ขึ้นด้วยวิธีการอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนโดยไม่เกิดสภาพการณ์ตกหล่นและซ้ำซ้อน และไม่จินตนาการเอง

6.17 หลักการการควบคุมด้วยการมองเห็น เป็นระบบควบคุมการทำงานที่ทำให้พนักงานทุกคนสามารถเข้าใจขั้นตอนการทำงาน เป้าหมาย ผลลัพธ์การทำงานได้ง่าย และชัดเจน รวมถึงเห็นความผิดปกติต่างๆ และแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้บอร์ด ป้าย สัญลักษณ์ กราฟ สี และอื่นๆ เพื่อสื่อสารให้พนักงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกคนทราบถึงข้อมูลข่าวสาร

6.18 ระบบการผลิตน้ำมันพืช หมายถึง เครื่องจักรและกระบวนการแปรสภาพน้ำมันพืชที่ใช้ผลปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบในการผลิตให้เป็นน้ำมันโอเลอีนบริสุทธิ์ โดยใช้กระบวนการกรองฟอกสี ดูดกลิ่น และกลั่น เพื่อแยกสิ่งแปลกปลอมออก ให้เหลือแต่สเตอรีนและโอเลอีน แล้วนำเข้ากระบวนการลดอุณหภูมิเพื่อให้สเตอรีนตกผลึกและกรองออก เหลือแต่โอเลอีนบริสุทธิ์ เพื่อนำไปใช้ในการบริโภคต่อไป

6.19 น้ำมันพืช หมายถึง น้ำมันที่ใช้น้ำมันปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบในการผลิต โดยผ่านกรรมวิธีของระบบการผลิตน้ำมันพืช จนเปลี่ยนสภาพเป็นน้ำมันที่สามารถนำมาประกอบอาหาร

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ผลการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการวางแผนและพัฒนาในการเพิ่มผลผลิตระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

7.2 ผลการศึกษาสามารถประยุกต์สำหรับ หน่วยงานทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน ที่ต้องการการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานในหน่วยงาน หรือองค์การด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี โดยก่อนที่ผู้ศึกษาจะนำเทคนิคและแนวทางต่างๆไปประยุกต์ใช้ ผู้ศึกษาได้ศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์
2. แนวคิดการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม
3. แนวคิดการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS
4. แนวคิดหลักการของวงจรคุณภาพ
5. ระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Overall equipment effectiveness: OEE) ซึ่งในปัจจุบันเป็นวิธีในการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เป็นตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต นอกจากนั้น OEE ยังใช้เป็นตัวเลขในการวัดความสำเร็จของโรงงานที่ดำเนินกิจกรรม TPM หรือเรียกได้ว่าการดำเนินกิจกรรม TPM ก็เพื่อเพิ่มค่า OEE ค่า OEE ประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ ความพร้อมของเครื่องจักร (Availability: A) อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Rate: P) และอัตราของดี (Good Quality Rate: Q) ซึ่งเป็นที่นิยมมากจนกระทั่งประเทศญี่ปุ่นได้นำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการให้รางวัล Productive maintenance หรือเป็นรางวัลที่ให้แก่โรงงานที่เป็นที่ยอมรับ

ในการบำรุงรักษาแบบทวีผล เนื่องจากหลักการและวิธีคิดพื้นฐานไม่ซับซ้อนและเห็นภาพได้อย่างชัดเจนในแง่ของความเป็นจริงทั้งยังสามารถพิสูจน์ได้และสะท้อนถึงปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน โดยมีหลักการที่สามารถเข้าใจได้ง่ายตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงระดับพนักงานคุมเครื่องจักร เครื่องจักรที่ดีไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องจักรที่ไม่เสีย เปิดสวิตช์เมื่อใดทำงานได้เมื่อนั้น หากแต่ต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้วทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ คือเดินเครื่องได้เต็มกำลังความสามารถ แต่ถ้าเครื่องจักรใช้งานได้ตลอดเวลาและเดินเครื่องได้เต็มกำลังแต่ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ ก็คงไม่มีประโยชน์อะไร ดังนั้นเรื่องคุณภาพของงานที่ออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้ในการพิจารณาเครื่องจักร และที่สำคัญเครื่องจักรที่ดีต้องใช้งานได้อย่างปลอดภัย

การคำนวณ OEE ประกอบด้วยผลคูณของ 3 Factor ดังนี้

OEE = อัตราเดินเครื่อง x ประสิทธิภาพเดินเครื่อง x อัตราคุณภาพ

OEE = (Availability) x (Performance efficiency) x (Quality rate)

ซึ่งเมื่อนำปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบการผลิต อันได้แก่ พนักงาน เครื่องจักร และชิ้นงานที่ผลิต มาวิเคราะห์แล้วจะทำให้ทราบได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับระบบการผลิตของเราบ้าง ซึ่ง OEE จะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นสภาพโดยรวมในระบบการผลิตนั่นเอง เกณฑ์มาตรฐานของ OEE ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Overall equipment effectiveness: OEE) ที่ตั้งเป็นมาตรฐานโดยทั่วไป

อัตราการเดินเครื่อง (Availability) = เวลาเดินเครื่องจักร / เวลารับภาระงาน

เวลาเดินเครื่องจักร = เวลารับภาระงาน – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร

เวลารับภาระงาน = เวลาทำงานทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance efficiency) = (เวลาเดินเครื่องทั้งหมด – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร) / เวลาเดินเครื่องทั้งหมด

อัตราคุณภาพ (Quality rate) = เวลาเดินเครื่องที่เกิดมูลค่า / เวลาเดินเครื่องสุทธิ

อัตราการเดินเครื่อง (Availability) = เวลาเดินเครื่องจักร / เวลารับภาระงาน = 90%

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance efficiency) = 95%

อัตราคุณภาพ (Quality rate) = 99%

ดังนั้น ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Overall equipment effectiveness: OEE) = 0.90 x 0.95x 0.99 x 100% = 85% ค่าดังกล่าวมิใช่ค่าเป้าหมายที่บังคับใช้ (สามารถกำหนดค่าเป้าหมายได้ตามความเหมาะสมของแต่ละโรงงาน) แต่บริษัทต่างๆ ที่ได้รับรางวัล PM ล้วนมีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร อุปกรณ์ (OEE) สูงกว่า 85% ทั้งสิ้น (ธานี อ่วมอ้อ, 2547)

2. แนวคิดการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

TPM หรือการบำรุงรักษาเชิงทวีผลโดยรวม (Total Productive Maintenance) หมายถึง ระบบการบำรุงรักษาที่ครอบคลุมตลอดช่วงอายุอุปกรณ์ นับตั้งแต่การวางแผน การผลิตการบำรุงรักษา และอื่นๆ โดยอาศัยความร่วมมือจากพนักงานทุกคน ตั้งแต่ฝ่ายบริหารระดับสูงจนถึงพนักงานหน้างาน และการส่งเสริมการบำรุงรักษาเชิงทวีผล โดยผ่านการจัดการแบบสร้างขวัญและกำลังใจตลอดจนถึงการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยที่จะทำให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์มีค่าสูงสุดกิจกรรมกลุ่มย่อยคือ หัวใจของการส่งเสริมให้เกิด TPM เราอาจนิยาม TPM ในรูปแบบง่ายๆ คือ การทำให้ความสามารถของโรงงานได้รับการนำมาใช้สูงสุดด้วย ดังนี้ เหมาะสม

1) ลดการหยุดของอุปกรณ์ ทั้งกรณีหยุดสายการผลิตและการหยุดเพื่อซ่อมแซมงาน

2) เพิ่มความสามารถของอุปกรณ์ทั้งในแง่ปริมาณ คือ ผลิตให้มากขึ้น และแง่คุณภาพคือการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าพอใจ

3) การปรับปรุงองค์ประกอบด้านความปลอดภัย สุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม เพื่อทำให้คุณภาพดีขึ้นและมีผลกำไรสูงขึ้น

2.1 วัตถุประสงค์ของ TPM

จุดประสงค์ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตไปสู่ขีดจำกัดสูงสุด แม้ว่าระบบการผลิตส่วนมากจะเป็นระบบ Man – Machine ซึ่งรวมถึงระบบอัตโนมัติที่กำลังพัฒนาควบคู่ไปกับระบบการผลิตด้วยแต่ก็ไม่อาจกล่าวได้ว่า วิธีการสร้างเครื่องจักร การใช้เครื่องจักร การบำรุงรักษาดูแลเครื่องจักรนั้นมีผลต่อของดีของเสียโดยตรงเลยทีเดียวแต่ว่า TPM นั้นมีเป้าหมายที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตโดยรวมไปสู่ขีดจำกัดสูงสุดโดยการปรับปรุง วิธีการสร้างเครื่องจักรวิธีการใช้เครื่องจักร และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยการขจัดความสูญเปล่า (Loss) เนื่องจากการเปลี่ยนรุ่น หรือเครื่องจักรเสีย โดยการขจัดการสูญเสียความรวดเร็วอันเนื่องมาจากการหยุดเล็กๆ น้อยๆ ความเร็วที่ลดลงโดยการขจัดของเสียจากกระบวนการขจัดเวลา Start up ขจัดความไร้ประสิทธิภาพ ซึ่งก็คือการขจัดความสูญเสียอันเนื่องมาจากของเสียนั่นเอง

2.2 ประโยชน์ของ TPM

2.2.1 การเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน

1) การฝึกอบรมการใช้และดูแลรักษา เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ทำให้พนักงานมีทักษะการใช้และการดูแลรักษาและยังทำให้พนักงานเห็นความสำคัญของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์สำนักงานมีส่วนเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของตนเองได้

2) การฝึกอบรมพนักงานซ่อมบำรุง ทำให้พนักงานซ่อมบำรุงมีความสามารถดูแลและรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์สำนักงานอย่างเป็นระบบ เกิดประสิทธิภาพการซ่อมบำรุง

3) การวางแผนการบำรุงรักษาแบบมีส่วนร่วมระหว่างผู้ใช้ พนักงานซ่อมบำรุง และหัวหน้าหน่วยงาน ทำให้เกิดความเข้าใจ ความสัมพันธ์ และความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการซ่อมบำรุง

2.2.2 การเพิ่มประสิทธิภาพของเทคโนโลยี

1) ลดการสูญเสียวัตถุดิบจากการเตรียมเครื่องจักรก่อนการผลิต เพราะความไม่แน่นอนของเครื่องจักรเมื่อเปิดเครื่องครั้งแรก มักต้องเสียวัตถุดิบชิ้นแรกที่ป้อนเข้าไป

2) ลดการสูญเสียผลผลิตที่มักเกิดจากการขัดข้องของเครื่องจักรในระหว่างการทำงาน

3) ลดการเสียเวลาที่เกิดจากการซ่อมแซม เพราะต้องหยุดเครื่องเพื่อซ่อมหรือปรับแต่งเครื่องใหม่

4) ลดปัญหาการผลิตต่ำกว่าเป้าหมายที่มีผลมาจากเครื่องจักรมีอัตราเร่งที่ต่ำกว่ามาตรฐานสภาพการดำเนินงานที่

2.3 กิจกรรม 4 เสาหลักของ TPM

กิจกรรมที่มักจะเลือกในการดำเนินการเพื่อให้ได้รับผลลัพธ์ในเบื้องต้นนั้นมีด้วยกัน 4 กิจกรรม ได้แก่ การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และ การศึกษาและฝึกอบรม

2.3.1 กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง กิจกรรมที่มีหน้าที่เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้ง 16 ประการให้เป็น ศูนย์ โดยการใช้เครื่องมือต่างๆ ไปทำการวิเคราะห์ หาทางแก้ไขและป้องกันการกลับมาของปัญหา เครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมนี้ คือ 5W+1H, การวิเคราะห์ Why-Why, QC 7 Tools, การวิเคราะห์ P-M, QCC เป็นต้น การเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา เหมือนกับการรับยาให้ตรงกับโรคนั้นเอง ดังนั้นเราต้องรู้จักกับชนิดของความสูญเสียก่อน

2.3.2 กิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมหลัก ที่เป็นเอกลักษณ์ของ TPM หลักการของการบำรุงรักษา หากมองผิวเผิน อาจมองว่าเป็นเพียง การเปลี่ยนพนักงานเดินเครื่องให้เป็นผู้ที่สามารถตรวจสอบเครื่องจักรได้ แต่แท้ที่จริงแล้วไม่ใช่เท่านั้นแต่เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพการเป็นเจ้าของ จากที่เครื่องจักรของโรงงาน เป็นเครื่องจักรของฉัน เครื่องจักรนี้เป็นเครื่องจักรที่ต้องไม่มีความเสื่อมสภาพ เป็นเครื่องจักรที่ไม่ผลิตของเสีย เป็นเครื่องจักรที่ไม่เสีย นั้นคือหัวใจของการบำรุงรักษาด้วยตนเองการทำการบำรุงรักษาด้วยตนเองลักษณะเฉพาะอย่างหนึ่งของ TPM ก็คือ การบำรุงรักษาที่มุ่งเน้นให้ผู้ใช้เครื่องจักรมีส่วนร่วมในกิจกรรมการบำรุงรักษาโดยเฉพาะ

การดูแลรักษาเครื่องจักรที่ตนเองใช้ ไม่ปล่อยให้เป็นหน้าที่ของฝ่ายซ่อมบำรุงเท่านั้น การบำรุงรักษาด้วยตนเองเป็นการทำกิจกรรมบำรุงรักษาในลักษณะของกิจกรรมกลุ่มย่อย โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ดูแลรักษาเครื่องจักรของตนเอง โดยกิจกรรมดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

1) การจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง (การป้องกันความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน)

2) การปรับปรุงสภาพการใช้งานระดับพื้นฐาน (การจัดการหล่อลื่น การทำให้เกิดความสะอาด การตรวจสอบขันแน่น การแก้ไขจุดที่ชำรุดขั้นต้น)

3) การปรับแต่งเครื่องจักร (การปรับตั้งค่าเครื่องจักรเบื้องต้น การปรับแต่งเครื่องจักรให้มีความเที่ยงตรง เพื่อให้ชิ้นงานออกมาตรงความต้องการและมีคุณภาพ)

4) การการพยากรณ์สภาพในอนาคต และการตรวจจับความผิดปกติ (การคาดการณ์ความเสียหายและทำการป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น)

5) การวัดความเสื่อมสภาพ

6) การตรวจสอบประจำวัน

7) การตรวจสอบตามคาบเวลา

8) กิจกรรมเพื่อฟื้นฟูความเสื่อมสภาพ

9) การปรับปรุงเล็กๆ น้อยๆ ทั่วไป (การแก้ไขสิ่งผิดปกติ การเปลี่ยนชิ้นส่วนเท่าที่ทำได้ โดยไม่จำเป็นต้องรอช่างแต่เพียงฝ่ายเดียว

10) รายงานความความเสียหายและผิดปกติอย่างรวดเร็วให้กับฝ่ายซ่อมบำรุงให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการซ่อมแซมเครื่องจักรของฝ่ายซ่อมบำรุง

ทั้งหมดนี้เป็นการป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรที่เกิดจากการใช้งานเครื่องจักร โดยการทำความสะอาด การขันแน่น การหล่อลื่น การตรวจสอบประจำวัน การตรวจสอบตามช่วงเวลา โดยบางจุดผู้ใช้เครื่องต้องมีหน้าที่ดูแลความเสื่อมสภาพด้วยตนเอง แต่สำหรับจุดสำคัญ ก็ยังคงเป็นหน้าที่ของฝ่ายซ่อมบำรุง

บทบาทของฝ่ายซ่อมบำรุงกับกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ซึ่งตามหน้าที่เดิมของฝ่ายซ่อมบำรุงก็คือ การใช้ความรู้ความสามารถที่มีมากกว่าผู้ใช้เครื่อง ในบำรุงรักษาเชิงแก้ไข การบำรุงรักษาตามแผนงาน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การวัดความเสื่อมสภาพ และป้องกันความเสื่อมสภาพ การให้ความรู้ผู้ใช้เครื่องจักรในกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเองเพื่อป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรเป็นสิ่งสำคัญ แต่การป้องกันความเสื่อมสภาพดังกล่าวของผู้ใช้เครื่องจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือและชี้นำที่เหมาะสมจากฝ่ายซ่อมบำรุง โดยเฉพาะในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ให้ความรู้ แนะนำ เกี่ยวกับหน้าที่และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักร การให้ความรู้เกี่ยวกับชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อน เกินกว่าผู้ใช้งานเครื่องจะถอดเองได้

2) ให้ความรู้ ชี้แนะ เกี่ยวกับการเกี่ยวกับจุดยึดต่างๆของเครื่องจักร

3) ให้ความรู้ แนะนำ ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบ ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการหล่อลื่น การใช้สารหล่อลื่น ตำแหน่งที่ต้องหล่อลื่น ช่วงเวลาที่ต้องหล่อลื่น

4) ให้การตอบสนองที่รวดเร็ว หลังจากได้รับแจ้งเกี่ยวกับความผิดปกติจากผู้ใช้เครื่อง ให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคโนโลยี การปรับปรุงวิธีการตรวจจับความผิดปกติในการทำกิจกรรมดังกล่าวของฝ่ายซ่อมบำรุง ต้องอยู่บนพื้นฐานของทัศนคติในการทำงานร่วมกันกับผู้ใช้เครื่อง

นอกจากนั้นฝ่ายซ่อมบำรุงยังมีกิจกรรมที่ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบำรุงรักษาและจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา บันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเพื่อนำมาเป็นฐานข้อมูลทางด้านการบำรุงรักษา ทำการค้นคว้าหาวิธีวิเคราะห์ความเสียหายของเครื่องจักรและวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุเพื่อหาทางป้องกันต่อไป ประสานกับฝ่ายวิจัยและพัฒนาในการออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์โดยคำนึงถึงการบำรุงรักษา การควบคุมอะไหล่ อุปกรณ์ช่วยในการผลิต และข้อมูลทางด้านเทคโนโลยี (ธานี อ่วมอ้อ, 2547)

2.3.3 การวางแผนการบำรุงรักษา (Planned maintenance) ต้องทำการวางแผนการบำรุงรักษาให้กับ เครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรไม่เสีย ต้องทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำที่สุด

1) แผน PM ตามระยะเวลา (Time-based Preventive Maintenance) ในการกำหนดแผน PM โดยใช้เวลาเป็นตัวกำหนดเพื่อทำนายสภาพ และคุณสมบัติของเครื่องจักร ซึ่งในกรณีแรก จะใช้ในการเข้าไปทำกิจกรรมกับชิ้นส่วนที่มีความสำคัญต่อเครื่องจักรมากๆ ซึ่งชิ้นส่วนตัวนั้นของเครื่องจักรมีผลกระทบรุนแรงต่อเครื่องจักรมากๆ หากชิ้นส่วนนี้เกิดความเสียหาย จะส่งผลกระทบต่อเครื่องจักร และการผลิตของโรงงาน หรือสำหรับโรงงานที่เดินเครื่องจักรที่มีระยะเวลาที่แน่นอนตลอด เช่นมีปั๊ม 1 ตัว ในระยะเวลา 1 ปี ปั๊มอาจจะมีการใช้งานตลอด 6,570 ชม. (ใช้งาน 3 เดือน หยุด 1 เดือน; ตลอด 24 ชม) ก็สามารถกำหนดช่วงเวลาเข้าไปเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นทุกๆ 6 เดือน เป็นต้น

2) แผน PM ตามปริมาณการใช้งาน (Usage-based Preventive Maintenance) ในการกำหนดแผน PM ตามลักษณะปริมาณการใช้งานจะ “ชี้ชัดมากกว่า” แบบแผน PM ที่กำหนดตามระยะเวลา เพราะสภาพและคุณสมบัติของชิ้นส่วนเครื่องจักร รวมถึงชิ้นส่วนสิ้นเปลืองต่างๆ (Consume part) จะสามารถทำนายได้แม่นยำกว่า ยกตัวอย่างเช่นกำหนดเป็นแผนว่า เราจะเข้าไปทำ

กิจกรรมของเครื่องจักรทุกๆ การใช้งาน กี่ ชม. ที่ใช้งานเครื่องจักรจริงๆ ,ตามจำนวนครั้ง (Cycle), หรือ ระยะทางที่ใช้งาน

3) ความเหมาะสม และ ข้อจำกัด ของงาน Preventive Maintenance ลักษณะของความเสียหายของชิ้นส่วน สามารถป้องกันได้ด้วยการซ่อมและบำรุงรักษาปกติ ลักษณะความเสียหาย แปรผันตรงตามการใช้งาน ชิ้นส่วนอุปกรณ์มีความสำคัญต่อเครื่องจักรมาก เป็นความเสียหายแบบสุ่ม (Random failure mode) ; การพังไม่ขึ้นอยู่กับเวลา ใช้ๆ งานอยู่ไปอาจจะเสียได้เลย หรืออาจจะใช้งานได้นานซึ่งคาดเดาไม่ได้ เช่น บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น อุปกรณ์ที่ไม่ได้มีความสำคัญ หรือผลกระทบต่อโรงงาน (ประมาณว่า ค่าการบำรุงรักษาในการทำ PM แพงกว่า ซ่อม หรือซื้อใหม่)

2.3.4 การให้การศึกษาและฝึกอบรม (Training and education) ถ้าต้องการเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูงเราสามารถที่จะหาซื้อ เข้ามาติดตั้งก็ใช้งานได้ หากต้องการระบบการควบคุมการผลิตที่ดี ก็สามารถหาได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบริหารจัดการได้ แต่เราไม่สามารถรักษาสิ่งต่างๆ เหล่านี้ไว้ได้ หากเราไม่มีคนที่มีความสามารถ ดังนั้นเราจึงต้องทำการพัฒนาคนให้มีความสามารถ และรักในการปรับปรุงงานอยู่ตลอดเวลาหัวใจของการพัฒนาคนคือการให้ความรู้ ต้องเป็นการให้ความรู้ที่ต้องการในเวลาที่ต้องใช้ความรู้นั้นๆ

3. แนวคิดการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS

หลักการ ECRS ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่(Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ลดความสูญเสีย หรือ MUDA ในเบื้องต้นได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ความสูญเสียด้วยหลักการ ECRS การลดความสูญเสียในการผลิตเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องเร่งดำเนินการอย่างรีบด่วน เพราะความสูญเสียจะทำให้ต้นทุนสินค้าเพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเสียลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลงด้วย อีกทั้งยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้สูงขึ้นแนวทางการลดความสูญเสียด้วยหลักการ ECRS เป็นดังนี้ (พรรณี หอมทอง, 2556)

3.1 การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นและไม่เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ แล้วกำจัดขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นออกไป รวมทั้งการกำจัดความสูญเสียทั้ง 7 ประการ คือ การผลิตเกินจำเป็น การเก็บวัสดุคงคลัง การขนส่ง การเคลื่อนไหว การผลิตมากขั้นตอน การรอคอย และการผลิตของเสีย การกำจัดเป็นวิธีการที่มีประสิทธิผลสูงสุดในการปรับปรุงงาน

3.2 การรวมกัน (Combine) หมายถึง การรวมขั้นตอนการผลิตให้เหลือน้อยลง โดยพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการผลิตให้เหลือน้อยลงได้หรือไม่ ถ้าลดขั้นตอนการผลิตให้เหลือน้อยลงก็จะสามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่ทำให้ใช้เวลาในการผลิตน้อยลง

3.3 การจัดใหม่ (Rearrange) หมายถึง การจัดลำดับการผลิตใหม่โดยการโยกย้ายสับเปลี่ยนขั้นตอนการผลิตให้เหมาะสมเพื่อลดการเคลื่อนที่เกินจำเป็นหรือลดการรอคอยและอาจจะสามารถรวมขั้นตอนการผลิตบางส่วนเข้าด้วยกันได้

3.4 การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงวิธีการทำงานให้สะดวกและง่ายขึ้น โดยอาจจะออกแบบ Jig หรือ Fixture มาช่วยเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำ ซึ่งจะสามารถลดของเสียลงได้เพราะเป็นการลดการเคลื่อนที่และลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

4. แนวคิดหลักการของวงจรคุณภาพ (PDCA)

แนวคิดเกี่ยวกับวงจร PDCA เริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกโดยนักสถิติ Walter Shewhart ซึ่งได้พัฒนาจากการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติที่ Bell Laboratories ในสหรัฐอเมริกา เมื่อทศวรรษ 1930 ในระยะเริ่มแรก วงจรดังกล่าวเป็นที่รู้จักกันในชื่อ วงจร Shewhart จนกระทั่งทศวรรษที่ 1950 ได้มีการเผยแพร่อย่างกว้างขวางโดย W. Edwards Deming ปรมาจารย์ทางด้านการบริหารคุณภาพหลายคนจึงเรียกวงจรนี้ว่า วงจร Deming เมื่อเริ่มแรก Deming ได้เน้นถึงความสัมพันธ์ 4 ฝ่าย ในการดำเนินธุรกิจเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพ และความพึงพอใจของลูกค้าซึ่งได้แก่ ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย และฝ่ายวิจัย ความสัมพันธ์ของทั้ง 4 ฝ่ายนั้น จะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเพื่อยกระดับคุณภาพของสินค้าตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยให้ถือว่าคุณภาพจะต้องมาก่อนสิ่งอื่นใด ต่อมาแนวคิดเกี่ยวกับกับวงจร Deming ได้ถูกดัดแปลงให้เข้ากับวงจรการบริหาร ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการปฏิบัติ ขั้นตอนการตรวจสอบ และขั้นตอนการดำเนินการให้เหมาะสม (ซึ่งในระยะเริ่มแรกหมายถึงการปรับปรุงแก้ไข) แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิผล เพราะแต่ละขั้นตอนถูกมอบหมายให้เป็นหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละฝ่ายขณะที่ฝ่ายบริหารกำหนดแผนงานและตั้งเป้าหมายสำหรับพนักงาน พนักงานก็ต้องลงมือปฏิบัติให้บรรลุตามเป้าหมายที่ฝ่ายบริหารได้กำหนดขึ้น ในขณะที่ผู้ตรวจสอบคอยตรวจสอบผลการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นระยะๆ และรายงานผลให้ผู้บริหารทราบหากการปฏิบัติงานมีความผิดพลาดหรือเบี่ยงเบนไปจากเป้าหมายก็จะได้แก้ไขได้ทันที พนักงานที่สามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายก็จะได้รางวัลเป็นการตอบแทน แต่ถ้าไม่สามารถทำได้ตามเป้าหมายก็จะถูกประเมินผลการปฏิบัติงานการดำเนินงานในลักษณะนี้จะเห็นได้ว่าค่อนข้างแข็งกระด้าง

นอกจากผู้บริหารจะไม่ประเมินศักยภาพของพนักงานซึ่งเป็นผู้ที่รู้ดีที่สุดเกี่ยวกับกระบวนการทำงานแล้ว ยังขาดวิสัยทัศน์ที่ดีในเรื่องของการประสานงานภายในหน่วยงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้พนักงานมีส่วนร่วมในขั้นตอนการวางแผนและแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามวงจร Deming ได้พัฒนาไปในทิศทางที่นุ่มนวลขึ้น ในประเทศญี่ปุ่นซึ่งได้ให้ความสำคัญกับพื้นฐานการบริหารงาน 2 อย่างนั่นก็คือ การสื่อสารและความร่วมมือร่วมใจจากทุกคนในหน่วยงาน โดยผู้บริหารยังคงเป็นผู้กำหนดแผนงาน แต่จะสื่อสารผ่านช่องทางหัวหน้างานและพนักงานตามลำดับขั้นเป้าหมายถูกกำหนดขึ้นตามความเหมาะสมเป็นไปได้ การใช้วงจร PDCA ซึ่งประกอบด้วย วางแผน (Plan) ปฏิบัติ (Do) ตรวจสอบ (Check) และ การดำเนินการให้เหมาะสม (Act) เพื่อการปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง ทุกครั้งที่วงจรหมุนครบรอบก็จะเป็นแรงส่งให้หมุนในรอบต่อไป วิธีการใหม่ๆ ที่ทำให้เกิดการปรับปรุงก็จะถูกจัดทำเป็นมาตรฐานการทำงาน ซึ่งจะทำให้การทำงานมีการพัฒนาอย่างไม่สิ้นสุด เราอาจเริ่มด้วยการปรับปรุงเล็กๆ น้อยๆ ก่อนที่จะก้าวไปสู่การปรับปรุงที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น วงจร PDCA สามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุกเรื่อง นับตั้งแต่กิจกรรมส่วนตัว เช่น การปรุงอาหาร การเดินทางไปทำงานในแต่ละวัน การตั้งเป้าหมายชีวิต การดำเนินงานในระดับบริษัท จนกระทั้งในระดับสถาบันการศึกษา หรือที่นำมาใช้ในระบบประกันคุณภาพการศึกษา โครงสร้างของวงจร PDCA ขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนของวงจร PDCA ประกอบด้วย การวางแผนอย่างรอบคอบ เพื่อการปฏิบัติอย่างค่อยเป็นค่อยไป แล้วจึงตรวจสอบผลที่เกิดขึ้น วิธีการปฏิบัติใดมีประสิทธิผลที่สุด ก็จะจัดให้เป็นมาตรฐาน หากไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ก็ต้องมองหาวิธีการปฏิบัติใหม่หรือใช้ความพยายามให้มากขึ้นกว่าเดิม

1) ขั้นตอนการวางแผน (Plan) ขั้นตอนการวางแผนครอบคลุมถึงการกำหนดกรอบหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ฯลฯ พร้อมกับพิจารณาว่ามีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลใดบ้างเพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนั้น โดยระบุวิธีการเก็บข้อมูลให้ชัดเจน นอกจากนี้จะต้องวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ แล้วกำหนดทางเลือกในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การวางแผนยังช่วยให้เราสามารถคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และช่วยลดความสูญเสียต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ ทั้งในด้านแรงงาน วัตถุดิบ ชั่วโมงการทำงาน เงิน เวลา ฯลฯ โดยสรุปแล้ว การวางแผนช่วยให้รับรู้สภาพปัจจุบัน พร้อมกับกำหนดสภาพที่ต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคต ด้วยการผสานประสบการณ์ ความรู้ และทักษะอย่างลงตัว โดยทั่วไปการวางแผนมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภทหลักๆ ดังนี้

ประเภทที่ 1 การวางแผนเพื่ออนาคต เป็นการวางแผนสำหรับสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หรือกำลังจะเกิดขึ้น บางอย่างเราไม่สามารถควบคุมสิ่งนั้นได้เลย แต่เป็นการเตรียมความพร้อมของเราสำหรับสิ่งนั้น

ประเภทที่ 2 การวางแผนเพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เป็นการวางแผนเพื่อเปลี่ยนแปลงสภาพที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเพื่อสภาพที่ดีขึ้น ซึ่งเราสามารถควบคุมผลที่เกิดในอนาคตได้ด้วยการเริ่มต้นเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ปัจจุบัน

2) ขั้นตอนการปฏิบัติ (Do) ขั้นตอนการปฏิบัติ คือ การลงมือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามทางเลือกที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผนในขั้นนี้ต้องตรวจสอบระหว่างการปฏิบัติด้วยว่าได้ดำเนินไปในทิศทางที่ตั้งใจหรือไม่ พร้อมกับสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบด้วย เราไม่ควรปล่อยให้ถึงวินาทีสุดท้าย เพื่อดูความคืบหน้าที่เกิดขึ้น หากเป็นการปรับปรุงในหน่วยงานผู้บริหารย่อมต้องการทราบความคืบหน้าอย่างแน่นอน เพื่อจะได้มั่นใจว่าโครงการปรับปรุงเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

3) ขั้นตอนการตรวจสอบ (Check) ขั้นตอนการตรวจสอบ คือ การประเมินผลที่ได้รับจากการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแต่ขั้นตอนนี้มักจะถูกมองข้ามเสมอการตรวจสอบทำให้เราทราบว่าการปฏิบัติในขั้นที่สองสามารถบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่สิ่งสำคัญก็คือ เราต้องรู้ว่าจะตรวจสอบอะไรบ้างและบ่อยครั้งแค่ไหน ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบจะเป็นประโยชน์สำหรับขั้นตอนถัดไป

4) ขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสม (Act) ขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสมจะพิจารณาผลที่ได้จากการตรวจสอบ ซึ่งมีอยู่ 2 กรณี คือ ผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ หากเป็นกรณีแรกก็ให้นำแนวทางหรือกระบวนการปฏิบัตินั้นมาจัดทำให้เป็นมาตรฐาน พร้อมทั้งหาวิธีการที่จะปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นไปอีก ซึ่งอาจหมายถึงสามารถบรรลุเป้ าหมายได้เร็วกว่าเดิม หรือเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเดิมหรือทำให้คุณภาพดียิ่งขึ้นก็ได้แต่ถ้าหากเป็นกรณีที่สองซึ่งก็คือผลที่ได้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนที่วางไว้เราควรนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาวิเคราะห์และพิจารณาว่าควรจะดำเนินการอย่างไรต่อไปหรือมองหาทางเลือกใหม่ที่น่าจะเป็นไปได้ ใช้ความพยายามให้มากขึ้นกว่าเดิม ขอความช่วยเหลือจากผู้รู้ เปลี่ยนเป้าหมายใหม่ การวางแผนการดำเนินงานเราต้องกำหนดเป้าหมายที่ต้องการบรรลุผลสำเร็จ อาจจะเป็นเป้าหมายระยะสั้นหรือเป้าหมายระยะยาวก็ได้แต่เป้าหมายที่ดีจะต้องมีความชัดเจน สามารถวัดผลได้เป็นที่ยอมรับของผู้ปฏิบัติงาน ทำจริงได้ และมีกรอบเวลากำหนด (จิตรา พึ่งพานิช, 2555)

การจัดการอย่างมีคุณภาพเป็นกระบวนการที่ดำเนินการต่อเนื่องเพื่อให้เกิดผลผลิตและบริการที่มีคุณภาพดีขึ้น โดยหลักการที่เรียกว่า วงจรคุณภาพ (PDCA) หรือวงจรเดมมิ่ง ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การปฏิบัติตามแผน การตรวจสอบ และการปรับปรุงแก้ไขดังนี้ การวางแผน (Plan) คือ กำหนดสาเหตุของปัญหา จากนั้นวางแผนเพื่อการเปลี่ยนแปลงหรือทดสอบเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้น การปฏิบัติตาแผน (Do) คือ การปฏิบัติตามแผนหรือทดลอง

ปฏิบัติเป็นการนำร่องในส่วนย่อย การตรวจสอบ (Check) คือ ตรวจสอบเพื่อทราบว่าบรรลุผลตามแผนหรือหากมีสิ่งใดที่ทำผิดพลาดหรือได้เรียนรู้อะไรมาแล้วบ้าง การปรับปรุงแก้ไข (Act) คือ ยอมรับการเปลี่ยนแปลง หากบรรลุผลเป็นที่น่าพอใจหรือหากผลการปฏิบัติไม่เป็นไปตามแผนให้ทำซ้ำวงจร โดยใช้การเรียนรู้จากการกระทำในวงจรที่ได้ปฏิบัติไปแล้วแม้ว่าวงจรคุณภาพจะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องแต่สามารถเริ่มต้นจากขั้นตอนใดก็ได้ขึ้นอยู่กับปัญหาและขั้นตอนการทำงาน หรือจะเริ่มจากการตรวจสอบสภาพความต้องการเปรียบเทียบกับสภาพที่เป็นจริงจะทำให้ได้ข้อสรุปว่าจะต้องดำเนินการอย่างไรในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนไปตามเป้าหมายที่วางไว้

5. ระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

ระบบการผลิตน้ำมันพืช ด้วยวัตถุดิบจากน้ำมันปาล์มดิบ เพื่อให้น้ำมันสำหรับการประกอบอาหาร ประกอบด้วยระบบย่อยแยกออกเป็น 6 ระบบ ได้แก่

5.1 ระบบผลิตความร้อน เป็นหม้อไอน้ำ (Boilers) โดยใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง ทำหน้าที่ผลิตไอน้ำแรงดันสูง ความดัน 70 bar เพื่อส่งไปยังสร้างความร้อนให้กับระบบการกลั่นน้ำมันปาล์มดิบ

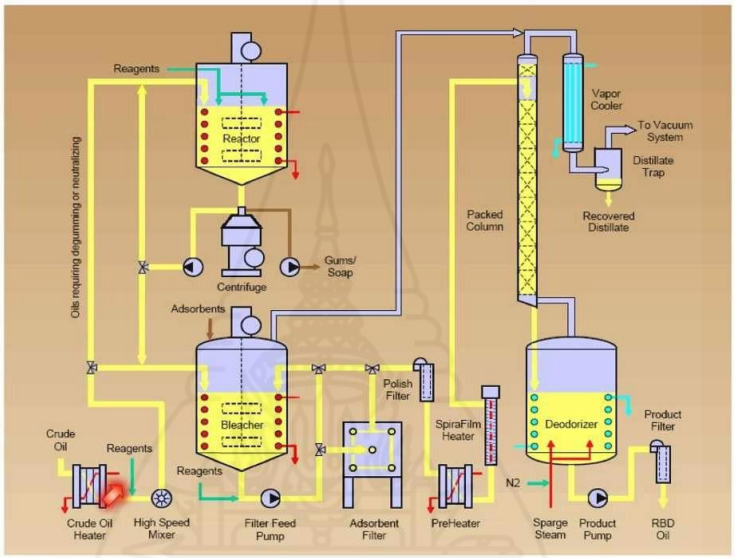
5.2 ระบบฟอกสีและดูดกลิ่น เป็นถังโลหะมีใบพัดกวนอยู่ภายใน โดยจะเติมน้ำมันปาล์มดิบและแป้งฟอกสีลงไปกวนผสมกัน หลังจากกวนจนได้เวลาที่กำหนด ก็จะมีการดูดน้ำมันออกจากแท่นกรอง และถ่ายแป้งกรองออกจากก้นแท่น

5.3 ระบบการกลั่นและควบแน่น มีลักษณะเป็นหอกลั่นสูง 27 เมตร ภายในหอกลั่นจะมีถาดเป็นชั้นๆ ด้านล่างสุดจะเป็นจุดให้ความร้อนแก่น้ำมันปาล์มดิบ เมื่อน้ำมันระเหยขึ้นไปในแต่ละชั้น จะมีการระบายความร้อนออกด้วยน้ำ ทำให้น้ำมันเกิดการกลั่นตัว ตามถาดต่างๆ โดยแต่ละถาดจะมีท่อให้น้ำมันที่กลั่นตัวแล้วไหลลงไปยังถังพัก และสูบน้ำมันส่งต่อไปยังระบบแยกไข

5.4 ระบบสุญญากาศ หรือระบบแวคคั่ม เป็นระบบที่ทำหน้าที่ดึงอากาศและความชื้นออกจากระบบหอกลั่น ผลจากการทำให้เกิดสุญญากาศ ทำให้น้ำมันมีจุดเดือดต่ำลงและระเหยยากขึ้น ลดการใช้พลังงานในการผลิต โดยระบบแวคคั่มจะติดตั้งอยู่ที่หัวหอกลั่น เรียกว่า อีเจ็คเกอร์ (ejector) เป็นลักษณะปากแตร ทำงานด้วยไอน้ำ สามารถทำแวคคั่มได้สูงสุด -760 มิลลิเมตรปรอท (mm.Hg)

5.5 ระบบระบายความร้อน เป็นจุดระบายความร้อนของระบบผลิต โดยมีลักษณะเป็นหอระบายความร้อนของน้ำ (Cooling Tower) โดยมีหน้าที่ลดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นลง หลักการทำงาน คือการเวียนน้ำผ่านไปตามเซลระบายความร้อน (Cell) และใช้พัดลมดูดอากาศไปแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำ เพื่อให้น้ำมีอุณหภูมิลดลง

5.6 ระบบแยกไข ประกอบเครื่องจักรสองส่วนคือ 1 ถังตกผลึก จะเป็นถังทรงกระบอกสูง 20 เมตร ข้างในมีใบกวนและมีระบบทำความเย็นรอบๆ ถัง โดยจะลดอุณหภูมิน้ำมันในถังให้เหลือ 17 องสาเซลเซียส น้ำมันจะเกิดการเป็นไข และทำการปั๊มไปเข้าเครื่องเมมเบรน (membrane) ซึ่งมีแผ่นกรองทำจากผ้าที่มีความละเอียด 1 ไมครอน เมื่ออัดน้ำมันผ่านแผ่นกรอง ไขมันจะติดอยู่ตามผ้ากรอง ส่วนน้ำมันบริโภค ก็จะผ่านเครื่องกรองไปเข้าถังพัก เพื่อบรรจุขวดหรือภาชนะส่งจำหน่ายให้ลูกค้าต่อไป



ภาพที่ 2.1 ระบบการผลิตน้ำมันพืชจากน้ำมันปาล์มดิบ

ที่มา: www.patumvgetableoil.co.th

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณรงค์ ตั้งระดมสิน (2547) ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรโดยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ผลจากการศึกษาพบว่าเครื่องจักรที่มีความสำคัญมากที่สุดคือเครื่องตัดเหล็กม้วน S41 เนื่องจากผลการผลิตที่ออกมาจากเครื่องนี้จะเข้าไปยังเครื่องจักรอื่นๆ ภายในโรงงานคิดเป็น 90% ของน้ำหนักทั้งหมด รองลงไปคือเครื่องตัดเหล็ก L61 และ L41 ก่อนการปรับปรุงโรงงานใช้ระบบซ่อมเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรเสีย (Breakdown maintenance) โดยอยู่ในความรับผิดชอบของฝ่ายซ่อมบำรุง สาเหตุหลักที่ทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของโรงงานแห่งนี้มีค่าต่ำเนื่องมาจากพนักงานฝ่ายผลิตใช้เครื่องไม่ถูกต้อง ขาดความเข้าใจในการตั้งเครื่อง พนักงานไม่สนใจในการบำรุงรักษา ไม่มีมาตรฐานในการบำรุงรักษา และขาดการตรวจเช็คประจำวันแนวทางในการปรับปรุงในโรงงานแห่งนี้คือ (1) ทำความเข้าใจกับผู้บริหารในการนำระบบการบำรุงรักษาด้วยตนเองมาใช้ (2) อบรมให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้อง (3) กำหนดความสำคัญของเครื่องจักร (4) กำหนดความรับผิดชอบในการบำรุงรักษาเครื่องจักร (5) จัดทำคู่มือการบำรุงรักษา (6) จัดทำใบตรวจสอบ ภายหลังจากได้นำระบบมาใช้เป็นระยะเวลาประมาณ 4 เดือน ผู้ศึกษาได้ประเมินด้วยผลดัชนีประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 64.98% เป็น 70.25% หรือเพิ่มขึ้น 5.27%

กาญจนา จิตรจุน (2550) วิจัยเกี่ยวกับ การลดเวลาสูญเสียในการผลิตโดยวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันบนพื้นฐานทฤษฎีความน่าเชื่อถือ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมคอนกรีต งานวิจัยนี้นำค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) มาเป็นตัวชี้วัดสมรรถนะ (KPI) ของกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการวิเคราะห์ Why – Why ซึ่งเป็นเครื่องมือตัวหนึ่งของ Quality Maintenance (QM) ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหา และใช้หลักการ การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแผนการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวันในการสร้างมาตรฐานป้องกันปัญหาเพื่อเพิ่มค่าการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) จากผลการปรับปรุงทำให้สามารถลดเวลาการขัดข้องของเครื่องจักร ส่งผลให้ค่าปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังสร้างความร่วมมือของพนักงานโดยสามารถควบคุมดูแลระบบได้อย่างดีและแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

สุรชาติ วิชัยดิษฐ, กิตติ เจิดรังษี และสัณห์ชัย กลิ่นพิกุล (2550) ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มอัดแก๊ส ระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM) ได้ถูกประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มอัดแก๊ส เพื่อลดเวลาหยุดชะงักของเครื่องจักร และปรับปรุงประสิทธิภาพ

โดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Efficiency, OEE) การศึกษานี้เริ่มจากการจัดกลุ่มเครื่องจักรและรวบรวมบันทึกข้อมูลการหยุดชะงักของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเครื่องดื่มอัดแก๊สบรรจุขวด PET ซึ่งเป็นระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง ใช้เครื่องจักรในการผลิตจำนวน 16 เครื่อง จากนั้นได้พัฒนาระบบ TPM ขึ้นตามหลักการเสาหลัก 8 ประการของระบบ TPM ในการทดลองประยุกต์ใช้ระบบ TPM เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าค่า OEEสูงขึ้นเฉลี่ย 21.18% อัตราการหยุดชะงักของเครื่องจักรลดลง 15% นอกจากนี้ค่าเวลาเฉลี่ยก่อนเครื่องจักรจะชำรุด (Mean Time between Failures, MTBF) หรือเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time to Repair, MTTR) ของเครื่องจักรแต่ละตัวสามารถนำมาใช้จัดกลุ่มเครื่องจักรเพื่อใช้ในการจัดทำแผนการบำรุงรักษาในครั้งต่อไป

จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์ และ อภิสิทธิ์ บุญเกิด (2551) วิจัยการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมในโรงงานผลิตมอเตอร์ โดยดำเนินการหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในโรงงานผลิตมอเตอร์ที่ฝ่ายผลิตซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 6 แผนก ได้แก่ แผนกคอยล์ 1 แผนกคอยล์ 2 แผนกฝา-ฉีด แผนกเปลือก แผนกแกน-โรเตอร์ และแผนกประกอบ มีเครื่องจักรรวมทั้งหมด 180 เครื่อง มี 17 สายการผลิต และ เก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง 3 เดือน เดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม 2551 ให้พนักงานในแต่ละสายการผลิต กรอกข้อมูลผลผลิตแต่ละเครื่อง และการใช้งานเครื่องจักรเป็นรายวัน นำข้อมูลที่ได้มาดำเนินการหาค่าประสิทธิผลโดยรวมก่อนการปรับปรุง ของแต่ละแผนกได้ดังนี้ แผนกประกอบได้ 64.33 % แผนกแกน-โรเตอร์ ได้ 66.10 % แผนกคอยล์ 1 ได้ 79.70 % แผนกคอยล์ 2 ได้ 85.11 % แผนกฝา-ฉีด ได้ 67.87 % แผนกเปลือก ได้ 88.62 % และ รวมทุกแผนกจะได้ 75.99 % เมื่อหาสาเหตุของการสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด จากการใช้แผนผังพาเรโต เพื่อแสดงสาเหตุข้อบกพร่องและปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น จึงใช้แผนผังก้างปลาเพื่อหาปัญหาทั้งหมดที่มีความเป็นไปได้ และฝึกอบรมพนักงานบำรุงรักษากับพนักงานควบคุมเครื่องจักร มีการปรับแผนการบำรุงรักษา และสร้างระบบควบคุมติดตามการบำรุงรักษา เมื่อดำเนินการตามมาตรการปรับปรุงแล้ว ทำการเก็บข้อมูลหลังปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม-เดือนมีนาคม 2552 หลังจากนั้นดำเนินการหาค่าประสิทธิผลสรุปได้ดังนี้ แผนกเปลือก ได้ 95.38 % แผนกคอยล์ 1 ได้ 86.89 % แผนกคอยล์ 2 ได้ 93.33 % แผนกประกอบได้ 86.70 % แผนกฝา-ฉีด ได้ 87.25 % แผนกแกน-โรเตอร์ ได้ 85.51 % รวมทุกแผนกจะได้ 88.68 % ซึ่งสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้ 12.69 %

สุพัฒตรา เกษราพงศ์ (2551) ศึกษาการเพิ่มอัตราการผลิตในสายการผลิตหม้อหุงข้าวโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุง วิธีการทำงานและจัดสมดุลสายการผลิต สายการผลิตประกอบด้วย 6 สถานีงานและพบว่าสถานีที่ 2 มี 2 งานย่อยที่เป็นคอขวด คือการทาสีน้ำมันและการขึ้นรูปชิ้นงาน จากกการวิเคราะห์พบว่าเกิดจากการจัดอุปกรณ์และพื้นที่การปฏิบัติงาน

พนักงานมีการเคลื่อนไหวไม่เหมาะสมและขาดการสมดุลของสายการผลิต ทำการปรับปรุงโดยการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการเคลื่อนที่ การวางอุปกรณ์ และพื้นที่ปฏิบัติงาน ปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานโดยการหาเวลามาตรฐาน รอบเวลาการผลิต และปรับความสมดุลของสายการผลิต ผลทำให้โรงงานกรณีศึกษาสามารถผลิตหม้อหุงข้าวได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 1,099 ใบต่อวัน เป็น 1,471 ใบต่อวัน

พิชญ์นนท์ เตมียชาติ (2553) ศึกษาการประยุกต์ใช้การจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสามารถลดการสูญเสียจากการเคลื่อนที่ทั้งหมดในการทำความสะอาดแม่พิมพ์จากเดิม 31 นาที เหลือ 1 นาที และการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนการผลิตจาก 46 นาที เหลือ 1 นาที และลดการขัดข้องของเครื่องจักรจาก 63.45 นาทีต่อวัน เหลือ 17.06 นาทีต่อวัน รวมทั้งสามารถใช้การบำรุงรักษาแบบทวีผลเข้าไปแก้ไขความผิดปกติในส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร และลดความสูญเสียจากของเสีย จาก 8,413 ชิ้นต่อวัน เป็น 3,414 ชิ้นต่อวัน รวมทั้งผลผลิตในกระบวนการเพิ่มขึ้นจาก 133,745 ชิ้น เป็น 179,949 ชิ้น ประสิทธิภาพโดยรวมเพิ่มขึ้นจากเดิม 64.52% เป็น 81.22%

ชัยณาม เอื้อประชานนท์, วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ และจิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร (2554) วิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของพนักงานฝ่ายผลิต นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ระดับประสิทธิภาพของการทำ TPM ได้แก่ อัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง อัตราคุณภาพ 2) เปรียบเทียบปัจจัยภายในตัวบุคคล ได้แก่ ลักษณะของพนักงาน ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาทำงานกับบริษัทที่มีต่อประสิทธิภาพของการทำ TPM 3) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายในตัวบุคคล ได้แก่ความรู้เกี่ยวกับระบบ TPM ของพนักงานและทัศนคติของพนักงานกับประสิทธิภาพของการทำ TPM 4) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายนอกตัวบุคคล ได้แก่ การได้รับการสนับสนุนจากผู้บังคับบัญชา การมีส่วนร่วมของพนักงานและการฝึกอบรมของพนักงานกับประสิทธิภาพของการทำ TPM โดยผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากพนักงานฝ่ายผลิตในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบังจำนวน 440 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบแต่ละสมมติฐานโดยใช้การทดสอบค่า t-test การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Pearson correlation) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1) ระดับประสิทธิภาพของการทำ TPM โดยรวมของพนักงานอยู่ในระดับมาก

2) ผลการเปรียบเทียบปัจจัยภายในตัวบุคคล ได้แก่ ลักษณะของพนักงาน พบว่า เพศและอายุที่แตกต่างกันมีประสิทธิภาพในการทำ TPM โดยรวมแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ยกเว้น ระดับการศึกษา และระยะเวลาทำงานกับบริษัท ที่แตกต่างกันมีประสิทธิภาพการทำ TPM ไม่แตกต่างกัน

3) ผลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายในตัวบุคคลได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับระบบ TPM ของพนักงานและทัศนคติของพนักงานต่อระบบ TPM มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำ TPM เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ปัจจัย พบว่า ทัศนคติของพนักงานต่อระบบ TPM มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำ TPM โดยรวมระดับปานกลางโดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนความรู้เกี่ยวกับระบบ TPM โดยรวมของพนักงานไม่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำ TPM

4) ผลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายนอกตัวบุคคล ได้แก่ การได้รับการสนับสนุนจากบังคับบัญชา การมีส่วนร่วมของพนักงานและการฝึกอบรมของพนักงานกับประสิทธิภาพของการทำ TPM เมื่อพิจารณาทั้ง 3 ปัจจัย พบว่า การได้รับการสนับสนุนจากผู้บังคับบัญชามีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำ TPM โดยรวมในระดับปานกลาง โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 การมีส่วนร่วมของพนักงานมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำ TPM โดยรวมในระดับต่ำโดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และการฝึกอบรมมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำ TPM โดยรวมในระดับค่อนข้างสูง โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

อานนท์ ลีระศิริ และคณะ (2554) วิจัยและศึกษาเกี่ยวกับ การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรกรณีศึกษาสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ งานวิจัยนี้นำเสนอเกี่ยวกับการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรในสถานีบริการก๊าซธรรมชาติแห่งหนึ่ง โดยใช้หลักการการบำรุงรักษาทวีผลโดยทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM) และแนวทางการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Factory Management) มาใช้ในการแก้ปัญหา ในการศึกษานี้เบื้องต้นใช้แผนภูมิพาเรโตในการลำดับความสำคัญของปัญหา และใช้การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิก้างปลา (Cause and Effect Diagram) เพื่อค้นหาสาเหตุจากนั้นคัดเลือกปัญหาจาก 2 สาเหตุหลัก ที่ทำให้เครื่องจักรหยุดเนื่องจากเกิดการขัดข้อง มาทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนการแก้ปัญหานั้น ได้แก่ การกำหนดแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง การกำหนดมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน เป็นต้น สำหรับการวัดผลความสำเร็จของโครงการนั้นจะใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร อัตราการใช้งานของเครื่องจักร และเวลาการตรวจเช็คสภาวะพื้นฐานเครื่องจักรประจำวัน ผลการดำเนินงานพบว่า

เครื่องจักรมีค่าประสิทธิผลโดยรวม(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

อรอุมา กอสนาน, จักรกริช คงทนแท้, อุษารัตน์ อินจำปา และอัญชลี สุพิทักษ์ (2554) ศึกษาในการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาด้วยตนเอง สำหรับเครื่องพันฉลากในโรงงานไทยน้ำทิพย์ โดยแนวทางการดำเนินงานในครั้งนี้เริ่มจากการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้สามารถนำไปปฏิบัติใช้จริงได้ดียิ่งขึ้น และจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาด้วยตนเอง เพื่อทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน และเพิ่มอัตราความพร้อมในการใช้งานของเครื่องพันฉลากให้สูงขึ้น จากการดำเนินงานดังกล่าวพบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้องลดลง 1.35% ค่าเปอร์เซ็นต์ความพร้อมใช้งานเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 1.73% นอกจากนี้ยังสามารถช่วยให้การบริหารงานบำรุงรักษาสามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

เทิดศักดิ์ เพ็ชร์สะหัย (2555) วิจัยถึงการประยุกต์ใช้การจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผู้ผลิตริงเกียร์ งานวิจัยนี้เป็นการนำแนวคิดการจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในการขจัดความสูญเสียในกระบวนการผลิตริงเกียร์ ที่ปัจจุบันพบว่ามีปัญหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ ส่งผลให้มีความสูญเสียจากการรอวัตถุดิบ 25 นาทีต่อวัน ความสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักร 83 นาทีต่อวัน ความสูญเสียจากการเสียของเครื่องจักร 32 นาทีต่อวัน ความสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดบ่อย 35 นาทีต่อวัน และความสูญเสียจากปัญหาด้านคุณภาพ 62 ชิ้นต่อวัน ทำให้มีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเป็น 1.25% ซึ่งยังไม่ถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 85% ผู้ศึกษาจึงได้ประยุกต์ใช้เสาหลักที่ 1 (การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง) เพื่อลดเวลาในการรอวัตถุดิบและลดเวลาจากการปรับตั้งเครื่องจักร รวมถึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดตามเสาหลักที่ 2 (การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง), เสาหลักที่ 3 (การบำรุงรักษาเชิงวางแผน), เสาหลักที่ 4 (การศึกษาและฝึกอบรม) และเสาหลักที่ 6 (การบำรุงรักษาคุณภาพ) เพื่อแก้ปัญหาเครื่องจักรหยุดบ่อย และปัญหาด้านคุณภาพผลจากการปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียจากการรอวัตถุดิบได้ 18 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักรได้ 27 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากการเสียของเครื่องจักรได้ 10 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดบ่อยได้ 18 นาทีต่อวัน และลดความสูญเสียจากปัญหาด้านคุณภาพได้ 33 ชิ้นต่อวัน ส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็น 88.12%

พรหมศร เฮ่ประโคน และจิตรา รู้กิจการพานิช (2555) ศึกษาเกี่ยวกับ การปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาจักรเย็บผ้าในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป ปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาจักรเย็บผ้าในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง เกิดการขัดข้องในระหว่างการผลิตเฉลี่ย 790 ครั้งต่อเดือน เมื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุแล้ว พบว่าเกิดจากการขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม แต่เนื่องจากว่าโรงงานแห่งนี้มีจำนวนช่างซ่อม 2 คน ในขณะที่ปริมาณจักรเย็บผ้าที่ใช้งานอยู่และจักรสำรองมีปริมาณมาก ทำให้มีงานค้างเฉลี่ย 194.50 ชั่วโมงต่อเดือน ในงานวิจัยนี้สนใจที่จะนำแนวทางการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการบำรุงรักษาแบบเสียแล้วซ่อมมาใช้ในการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาจักรเย็บผ้าในโรงงานแห่งนี้ โดยนำข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลการชำรุดขัดข้องและวิธีการแก้ไข รวมทั้งคู่มือประจำเครื่องและประสบการณ์ของช่างซ่อม มาใช้ในการสร้างแผนบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับพนักงานเย็บและสร้างแผนบำรุงรักษาแบบเสียแล้วซ่อมสำหรับช่างซ่อม จากการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาสามารถลดการขัดข้องในระหว่างการผลิตเหลือเฉลี่ย 326 ครั้งต่อเดือน จำนวนงานค้างลดลงเหลือเฉลี่ย 76.25 ชั่วโมงต่อเดือน และ ค่าประสิทธิผลโดยรวมของจักรเพิ่มขึ้นจาก 47.07% เป็น 64.78%

มาโนช ทองเจือ และคณะ (2555) วิจัยเกี่ยวกับ การปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ด้วยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง งานวิจัยนี้ได้นำเอาการพัฒนาต้นแบบของระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) มาประยุกต์ใช้เพื่อลดความสูญเปล่าจากการหยุดของเครื่องจักรและได้นำเอาหลักการวิเคราะห์ PM (P-M analysis) แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) และ New QC 7 tool ในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ จากนั้นได้วัดผลโดยการประเมินค่าการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ค่าเวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรชำรุด (MTBF) และเวลาเฉลี่ยที่ในการซ่อมเครื่องจักร (MTTR) และได้เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินระบบหลังการปรับปรุงพบว่า ค่า OEE MTBF และ MTTR มีค่าเพิ่มขึ้นนอกจากนี้ผลงานวิจัยนี้ได้ใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหางานซ่อมบำรุงรักษากระบวนการผลิตลักษณะเดียวกันของโรงงานตัวอย่างได้เพิ่มผลิตผลด้วยโดยใช้วิธีการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) และอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรเป็นตัวชี้วัด โดยประยุกต์ใช้ 4 จาก 7 ขั้นตอนของหลักการของเสาการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) พร้อมกำหนดมาตรการ และดำเนินการแก้ไขจุดที่ก่อนให้เกิดความสกปรก และตำแหน่งที่ยากลำบากในการปฏิบัติงาน ผลการวิจัยพบว่าสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร และอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรลดลง

มาโนช ทองเจือ, ณิชกุล ไชยศร, บรรหาญ ลิลา และ ชัยธัช เผือกสามัญ (2555) วิจัยและศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ ด้วยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยนำเสนอการประยุกต์ใช้ระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

การทำงานโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์แบบอัตโนมัติ โดยประยุกต์ใช้ 4 จาก 8 ขั้นตอนของหลักการของเสาการบำรุงรักษาด้วยตนเอง คือ เตรียมการ การทำความสะอาดเพื่อค้นหาจุดบกพร่อง กำหนดมาตรการและดำเนินการแก้ไขจุดที่ก่อให้เกิดความสกปรกและตำแหน่งที่ยากลำบากในการปฏิบัติงาน และการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจเช็คและการทำความสะอาด ผลการดำเนินการพบว่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 12.85 % และอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรลดลง 1.29% จึงเห็นได้ว่าการบำรุงรักษาด้วยตนเองสามารถนำไปสู่การปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิผลและเป็นแนวทางในการปรับปรุงเครื่องจักรอื่นๆ ต่อไป

สันติชัย ช่วยศรีนวล (2555) ศึกษาในการสำรวจทัศนคติ ความรู้ และการมีส่วนร่วมของพนักงานในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาบริษัท ทรานส์ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติ ความรู้ การมีส่วนร่วมและปัญหาในการดำเนินกิจกรรม TPM โดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงาน โดยใช้แบบสอบถามประกอบด้วย 6 ส่วน คือ 1) ปัจจัยส่วนบุคคล 2) ทัศนคติ 3) ความรู้ 4) ปัญหาในการดำเนินกิจกรรม TPM 5) การมีส่วนร่วม และ 6) แบบคำถามปลายเปิดให้พนักงานแสดงข้อคิดเห็นทั่วไป กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 141 คน จากกลุ่มประชากรที่ปฏิบัติงานอยู่ในบริษัทกรณีศึกษาทั้งหมด 218 คน ผลการศึกษาพบว่า ทัศนคติของพนักงานอยู่ในระดับมาก ความรู้ในการดำเนินกิจกรรม TPM อยู่ในระดับปานกลาง การมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม TPM อยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาที่พบในการดำเนินกิจกรรม TPM อยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อพิจารณาถึงผลการเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคล กับทัศนคติ ความรู้ ปัญหา และการมีส่วนร่วมโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า พนักงานที่มีอายุต่างกันมีปัญหาในการดำเนินกิจกรรม TPM แตกต่างกัน พนักงานที่มีเพศ อายุ ระดับการศึกษา ระดับตำแหน่ง ระยะเวลาการทำงานที่ต่างกันมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม TPM ไม่แตกต่างกัน ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันโดยภาพรวมไม่มีผลต่อทัศนคติในการดำเนินกิจกรรม TPM พนักงานที่มีเพศ อายุแตกต่างกันโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยความรู้ไม่แตกต่างกัน พนักงานที่มีระดับการศึกษา สังกัดหน่วยงาน ระดับตำแหน่งและระยะเวลาการทำงานที่แตกต่างกันมีความรู้ในการดำเนินกิจกรรม TPM ที่แตกต่างกัน พนักงานที่มี เพศ ระดับการศึกษา สังกัดหน่วยงาน ระดับตำแหน่งและระยะเวลาการทำงานที่แตกต่างกันมีปัญหาในการดำเนินกิจกรรม TPM ไม่แตกต่างกัน ส่วนพนักงานที่มีสังกัดหน่วยงานต่างกันมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม TPM แตกต่างกัน

บัลลังค์ คิดหมาย (2556) วิจัยเกี่ยวกับ การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องผลิตท่อโครงสร้างรูปพรรณกรณีศึกษา : โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก งานวิจัยนี้นำค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) มาเป็นตัวชี้วัดสมรรถนะ (KPI) ของกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการวิเคราะห์ PM (P-M analysis) ซึ่งเป็นเครื่องมือตัวหนึ่งของ Quality Maintenance (QM) ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาและใช้ QM Matrix ในการสร้างมาตรฐานป้องกันปัญหา เพื่อเพิ่มค่าการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ภายหลังการปรับปรุงพบว่าสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมนั้นสูงขึ้นตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังสร้างความร่วมมือของพนักงานโดยสามารถควบคุมดูแลระบบได้อย่างดีและแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

อติวัณณ์ กีรติอมรลักษณ์ (2557) วิจัยและศึกษาเกี่ยวกับ การจัดตั้งระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องเป่าขวดและแกลลอนพลาสติก งานวิจัยนี้ได้นำเอาแผนผังก้างปลามาใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการ และวัดผลค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (A : Availability) ระยะเวลาเฉลี่ย ในการเกิดการขัดข้อง รวมถึงการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหาย และผลกระทบ (FMEA) มาประยุกต์ใช้ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ผลการวิจัยค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ใน การซ่อมเครื่องจักรลดลง ส่งผลให้ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (A : Availability) เพิ่มขึ้นการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องเป่าพลาสติกโรงงานเป่าขวดและแกลลอนพลาสติกมีปัญหาด้านการหยุดกะทันหันของเครื่องจักรอีกทั้งไม่มีระบบบริหารงานซ่อมบำรุงที่ดีพอ สภาพพื้นฐานของ เครื่องจักรเก่าเพราะขาดการดูแลและการบำรุงรักษาอีกทั้งสภาวะแวดล้อมในการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรแนวทางวิธีการดำเนินงานเริ่มจากการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการหยุดของเครื่องจักรจากนั้นวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขแล้วดำเนินกิจกรรมเพื่อปรับปรุงเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และเพิ่มอัตราการเดินเครื่องจักรโดยการบำรุงรักษาด้วยตนเองและจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยการกำหนดรายละเอียดของแผนการบำรุงรักษา ดัชนีชี้วัดงานวิจัยฉบับนี้ใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) และค่าการเดินเครื่องจักรเฉลี่ย (MTBF) เป็นตัวชี้วัดโดยใช้เครื่องจักร บีจีสอง (BG 2) เป็นเครื่องต้นแบบ (Model line) และขอนำเสนอที่อย่างน้อยหนึ่งระบบ หลังจากดำเนินกิจกรรมต่างๆ พบว่าความถี่และเวลาสูญเสียจากการหยุดเครื่องจักรมีค่าลดลงอัตราการเดินเครื่องจักรมีค่าสูงขึ้นมีระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันดีขึ้น ส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ของเครื่องจักร บีจีสอง (BG 2) มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม 73.67% เพิ่มเป็น 91.630% ค่าการเดินเครื่องจักรเฉลี่ย (MTBF) เพิ่มขึ้นจากเดิม 487 นาทีเพิ่มเป็น 1,212 นาที หรือเพิ่มขึ้นเท่ากับ 150%

ธีรพันธุ์ วิสุทธิญาณ (2558) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตด้วยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง : กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด (ระยอง) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยองโดยเลือกทำการวิจัยในกระบวนการผลิตงานตัดแบ่งแผ่นฟิล์มและใช้วิธีเทคนิคการวิเคราะห์หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากสภาพที่แท้จริงของการทำงานและทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานของสายการผลิตการตัดแบ่งแผ่นฟิล์ม พร้อมทั้งกำหนดจุดทำความสะอาด จุดตรวจสอบและจุดเติมสารหล่อลื่นของเครื่องจักรหลังการศึกษาพบว่าเวลารวมในการทำงานในกระบวนการผลิตส่วนตัดแบ่งแผ่นฟิล์มลดลงได้ จาก 1,280 วินาที เป็น 1,115 วินาที คิดเป็น 12.89% ซึ่งถ้าดูในส่วนของขั้นตอนกระบวนการผลิตเวลาเฉพาะในขั้นตอนนี้สามารถลดลงได้จาก 790 วินาที เป็น 625 วินาทีคิดเป็น 20.88 % ถ้าคำนวณเป็นรอบจำนวนการทำงานของพนักงานในการทำงาน 1 วัน (480 นาทีหรือ 28,800 วินาที) โดยหักเวลาประชุมในช่วงของการเปลี่ยนกะ 15 นาที สามารถคำนวณจำนวนม้วนฟิล์มที่สามารถผลิตได้ จาก 35 ม้วน เป็น 44 ม้วน คิดเป็น 25.7% ทำให้พนักงานผลิตมีเวลาเหลือเพื่อไปทำกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าอื่นๆ ได้ เช่น การฝึกอบรมเพิ่มเติมทักษะของพนักงานและการทำกิจกรรมที่สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับบริษัทและพนักงาน ผลการวิจัยที่ได้รับจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตและใช้เทคนิคการบำรุงรักษาด้วยตนเอง พบว่าวิธีนี้สามารถช่วยในการวิเคราะห์หาความสูญเปล่าและนำมาปรับปรุงกระบวนการทำงานของพนักงาน พร้อมทั้งพนักงานสามารถดูแลรักษาเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง จากการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากกับหน่วยงานการผลิตหรือหน่วยงานสนับสนุนอื่นๆ ที่ต้องการวิเคราะห์กระบวนการและหาความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน

ชาญณรงค์ ศักดิ์สิริสกุลกา (2559) การศึกษาปัจจัยสำคัญแห่งความสำเร็จต่อผลลัพธ์การดำเนินงาน ปัญหา และอุปสรรค ของการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงทวีผลของโรงงานผลิตสภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีความไม่แน่นอน และผันผวนอยู่ตลอดเวลา จากความไม่แน่นอนดังกล่าวทำให้บริษัท และองค์กรต่างๆ ต้องเพิ่มขีดความสามารถในการอยู่รอดในธุรกิจ เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การลดต้นทุน ทำให้ต้องมีการนำระบบบริหารงานคุณภาพเข้ามาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานให้แก่องค์กร ระบบบำรุงรักษาเชิงทวีผล (Total productive maintenance, TPM) จึงเป็นทางเลือกหนึ่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าว โดยมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงระบบบำรุงรักษาอย่างบูรณาการโดยทุกคนที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม โดยมีกิจกรรมหลักได้แก่ กิจกรรมเสาหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง, กิจกรรมเสาหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเอง, กิจกรรมเสาหลักการบำรุงรักษาตามแผน, กิจกรรมเสาหลักการพัฒนาทักษะและความชำนาญบุคลากร, กิจกรรมเสาหลักการบริหารในขั้นเริ่มแรก, กิจกรรมเสาหลักการบำรุงรักษาคุณภาพ, กิจกรรมเสาหลัก TPM ในหน่วยงานธุรการและบริหารและหน่วยงาน

สนับสนุน, กิจกรรมเสาหลักการบริหารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้ทำการเก็บข้อมูลจากโรงงานการผลิตจำนวน 4 โรงงานโดยจะมีทั้ง ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ผู้ที่ถูกสัมภาษณ์เป็นผู้บริหารหรือผู้จัดการที่เกี่ยวข้องกับระบบบำรุงรักษาเชิงทวีผลจำนวน 2 โรงงาน และเป็นผู้บริหาร หรือผู้จัดการที่เกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพอื่นๆ ที่นามาใช้ในการบำรุงรักษาจานวน 2 โรงงาน โดยสิ่งที่ศึกษาคือ ปัจจัยสำคัญแห่งความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงทวีผลที่ได้จากการสัมภาษณ์เทียบกับงานวิจัยหรือวรรณกรรมต่าง 5 ปัจจัย ต่อผลลัพธ์จากการดำเนินกิจกรรม รวมถึงศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงทวีผล ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าความสอดคล้องกับทฤษฎีจากการทบทวนวรรณกรรมทั้งหมด 5 ปัจจัยต่อผลการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงงานขนาดใหญ่ที่ดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงทวีผลทุกปัจจัยมีความสอดคล้องหมด ส่วนโรงงานที่ไม่ได้ดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงทวีผลแต่นำระบบบริหารงานคุณภาพอื่นๆ มาใช้ มีความสอดคล้องอยู่สองปัจจัยคือ การมีพันธะสัญญาและสนับสนุนของผู้บริหารและการมีสวนร่วมของพนักงาน ส่วนที่ไม่มีความสอดคล้องคือ การพัฒนาและฝึกอบรม ความสอดคล้องกับกลยุทธ์ของบริษัทและการเปรียบเทียบและถ่ายทอดความรู้

จากผลการวิจัยจากกรอบทฤษฎีปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัยต่อผลลัพธ์การดำเนินงานได้แก่ ด้านผลผลิต, ด้านคุณภาพ, ด้านต้นทุน, ด้านการส่งมอบ, ด้านความปลอดภัย, ด้านขวัญและกำลังใจ พบว่าทั้ง 5 ปัจจัยสำคัญแห่งความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงทวีผลส่งผลต่อผลลัพธ์การดำเนินงานทั้ง 6 ด้านนอกจากนี้ ในส่วนปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินกิจกรรมได้แก่ งบประมาณ การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กร ประสิทธิภาพในการนำกิจกรรมกลุ่มย่อยคืนสภาพเครื่องจักร

ธนะรัตน์ รัตนกูล (2560) วิจัยเกี่ยวกับการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อการเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมเหล็กรูปพรรณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) และเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกในการเก็บข้อมูล โดยเริ่มจากการเลือกเครื่องไวร์เมชเป็นเครื่องจักรตัวอย่าง โดยประเมินความพร้อมในการประยุกต์ใช้ TPM ของโรงงานกรณีศึกษา พบว่าการดำเนินการปรับปรุงเฉพาะเรื่องสามารถลดเวลา ปรับตั้งเครื่องไวร์เมชที่หัวอาร์คล่างร้อยละ 61.58 และหัวอาร์คบนร้อยละ 46.67 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง สามารถแก้ไขปัญหาจุดยากลำบากและปลดป้ายออกทั้งสิ้น 10 ป้าย รวมถึงลดเวลาการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรร้อยละ 10.5 ลดเวลาในการทำความสะอาดเครื่องจักรลงร้อยละ 17 ลดเวลาการหล่อลื่นเครื่องจักรร้อยละ 9.8 การบำรุงรักษาตามแผนสามารถแก้ไขจุดบกพร่องที่ทำให้เครื่องจักรเกิดการขัดข้องที่มีการหยุดแบบเล็กๆ น้อยๆ จากสาเหตุจากการแตกร้าวของใบเลื่อย ซึ่งสามารถลดความถี่ในการเกิดใบเลื่อยแตกร้าวลงร้อยละ 61.32 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะเพื่อการพัฒนาทักษะ

ของพนักงานฝ่ายผลิตและซ่อมบำรุง จากการดำเนินงานในเสาหลักต่างๆ ของ TPM ส่งผลให้ค่า OEE จากเดิมร้อยละ 34.98 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 49.09

ธนกฤต แสงสินธุ์ (2561) วิจัยการประยุกต์ใช้การจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกรณีศึกษาโรงงานผู้ผลิตริงเกียร์ โดยการนำแนวคิดการจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในการขจัดความสูญเสียในกระบวนการผลิตริงเกียร์ที่ปัจจุบันพบว่ามีปัญหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ ส่งผลให้มีความสูญเสียจากการรอวัตถุดิบ 25 นาทีต่อวัน ความสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักร 83 นาทีต่อวัน ความสูญเสียจากการเสียของเครื่องจักร 32 นาทีต่อวัน ความสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดบ่อย 35 นาทีต่อวัน และความสูญเสียจากปัญหาด้านคุณภาพ 62 ชิ้นต่อวัน ทำให้มีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเป็น 81.25% ซึ่งยังไม่ถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 85% ผู้ศึกษาจึงได้ประยุกต์ใช้เสาหลักที่ 1 (การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง) เพื่อลดเวลาในการรอวัตถุดิบและลดเวลาจากการปรับตั้งเครื่องจักร รวมถึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดตามเสาหลักที่ 2 (การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง), เสาหลักที่3 (การบำรุงรักษาเชิงวางแผน), เสาหลักที่ 4 (การศึกษาและฝึกอบรม) และเสาหลักที่ 6 (การบำรุงรักษาคุณภาพ) เพื่อแก้ปัญหาเครื่องจักรหยุดบ่อย และปัญหาด้านคุณภาพผลจากการปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียจากการรอวัตถุดิบได้ 18 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักรได้ 27 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากการเสียของเครื่องจักรได้ 10 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดบ่อยได้ 18 นาทีต่อวัน และลดความสูญเสียจากปัญหาด้านคุณภาพได้ 33 ชิ้นต่อวัน ส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็น 88.12%

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษา เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี วิธีการศึกษาศึกษาในรูปแบบการผสมผสานระหว่างการศึกษาเชิงปริมาณ และการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยใช้การสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง และข้อมูลจากใบรายงานการปฏิบัติงานประจำวันของพนักงานฝ่ายการผลิตและพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาเป็นการผสมผสานระหว่างการศึกษาเชิงปริมาณ และการศึกษาเชิงคุณภาพ ด้วยระเบียบวิธีการศึกษาประกอบด้วยในขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นข้อมูลจากระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรของระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ก่อนการนำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ กุมภาพันธ์–เมษายน 2564 และภายหลังการนำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ พฤษภาคม-กรกฎาคม 2564

1.2 ข้อมูลด้านทรัพยากรที่ใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ก่อนการนำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ กุมภาพันธ์–เมษายน 2564 และภายหลังการนำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ พฤษภาคม-กรกฎาคม 2564

1.3 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักร ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ก่อนการนำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ กุมภาพันธ์–เมษายน 2564 และภายหลังการนำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ พฤษภาคม-กรกฎาคม 2564

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ด้วยสมการ

OEE = อัตราการเดินเครื่อง × อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร × อัตราคุณภาพของสินค้าที่ผลิต

อัตราการเดินเครื่อง = เวลาเดินเครื่องจักร ÷ เวลารับภาระงาน

เวลาเดินเครื่องจักร = เวลารับภาระงาน – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร

เวลารับภาระงาน = เวลาทำงานทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร = (เวลาเดินเครื่องทั้งหมด – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร) ÷ เวลาเดินเครื่องทั้งหมด

อัตราคุณภาพของสินค้า = เวลาเดินเครื่องที่เกิดมูลค่า ÷ เวลาเดินเครื่องสุทธิ

2.2 การประเมินผลการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม จากกิจกรรม 4 เสาหลัก ได้แก่ เสาที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เสาที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง เสาที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และ เสาที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม

2.3 การเมินผลการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS โดยพิจารณาในประเด็น การกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ และการทำให้ง่าย

3. การรวบรวมข้อมูล

3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

3.1.1 ข้อมูลได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี แบบเผชิญหน้า จากคำถามในการสัมภาษณ์จำนวน 9 ประเด็น ได้แก่

1) ด้านการผลิต และด้านการซ่อมบำรุง
2) การด้านดำเนินงาน
3) ปัญหาที่พบในการผลิต และด้านซ่อมบำรุง
4) ประเด็นเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่พบ
5) สภาพเครื่องจักรในสภาพปัจจุบัน
6) ประเด็นเกี่ยวกับพนักงานที่ทำงานอยู่ที่ฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุง
7) ต้นทุนการผลิต, การซ่อมบำรุง
8) ประเด็นการนำการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช

3.1.2 ข้อมูลที่เก็บจากใบรายงานการปฏิบัติงานประจำวันของพนักงานฝ่ายการผลิตและพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง โดยทำการเก็บข้อมูลและบันทึกผลลงในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ผล OEE อัตราการเดินเครื่อง (Availability Rate: A) อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Rate: P) อัตราคุณภาพของสินค้า (Good Quality Rate: Q) ของระบบย่อยของระบบการผลิตน้ำมันพืช ได้แก่ 1) ระบบผลิตความร้อน 2) ระบบฟอกสี และดูดกลิ่น 3) ระบบการกลั่น และควบแน่น 4) ระบบสุญญากาศ 5) ระบบระบายความร้อน และ 6) ระบบแยกไข เป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2564 โดยข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลในกระบวนการผลิตก่อนการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน และภายหลังการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม และ ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรในระบบการผลิต ก่อนการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน แสดงในตารางที่ 3.1 และภายหลังการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม แสดงเบื้องต้นในตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลการสูญเสียทรัพยากรในกระบวนการผลิต ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2564

ทรัพยากร	กุมภาพันธุ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม*	มิถุนายน*	กรกฎาคม*
น้ำมันปาล์มดิบ	564 ตัน	720 ตัน	450 ตัน	434 ตัน	510 ตัน	415 ตัน
แป้งฟอกสี	25,076 Kg	15,976 Kg	13,098 kg	11,073 Kg	12,923 Kg	12,154 kg
สารเคมี	190,865 บาท	120,564 บาท	150,634 บาท	75,835 บาท	72,544 บาท	79,633 บาท
พลังงานความร้อน	39,861 kW	55,961 kW	41,674 kW	56,821 kW	32,961 kW	36,845 kW
พลังงานไฟฟ้า	1,364 kW	1,133 kW	1,937 kW	764 kW	923 kW	950 kW

* หมายถึง ข้อมูลภายหลังการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตเสีย ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2564 (ครั้ง)

สาเหตุ	กุมภาพันธุ์ - เมษายน	พฤษภาคม – กรกฎาคม*
มอเตอร์ชำรุด	15	4
ปั๊มน้ำมันชำรุด	10	5
วาล์วชำรุด	35	11
ระบบคอนโทรลชำรุด	15	2
ระบบท่ออุดตัน	17	10
รวม	**92**	**32**

* หมายถึง ข้อมูลภายหลังการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

ทางผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลเอกสารทางวิชาการ หนังสือ งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม และข้อมูลรวมของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตเสียของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ที่ได้บันทึกไว้ในปี 2563 ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลรวมของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตเสียในปี 2563

สาเหตุ	ปี 2563
มอเตอร์ชำรุด	123
ปั๊มน้ำมันชำรุด	320
วาล์วชำรุด	56
ระบบคอนโทรลชำรุด	27
ระบบท่ออุดตัน	57
รวม	**583**

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ทางผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลไว้ตามลำดับดังนี้

4.1 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาสาระจากการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

4.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

นำข้อมูลที่เก็บจากการดำเนินงาน โดยทำการเก็บข้อมูลและบันทึกผลเป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนกรกฎาคม 2564 และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี โดยมีหัวข้อที่ทำการวิเคราะห์ดังนี้

4.2.1 ค่าประสิทธิภาพการผลิต OEE

4.2.2 ปริมาณการเสียหายของเครื่องจักร

4.2.3 ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ศึกษาได้นำเสนอดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตน้ำมันพืช

ตอนที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

ตอนที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์การสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

ตอนที่ 4 การศึกษาและวิเคราะห์การนำกิจกรรมเสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช

ตอนที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

ตอนที่ 6 การศึกษาและวิเคราะห์การสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

ตอนที่ 7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

ตอนที่ 8 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตน้ำมันพืช

ระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี เป็นระบบที่รองรับการนำวัตถุดิบซึ่งเป็นน้ำมันปาล์มดิบ มาทำการผ่านระบบการผลิตของโรงงานให้ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำมันพืชจากผลปาล์มน้ำมันสำหรับการประกอบอาหาร ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่โรงงานได้กำหนดไว้

โครงสร้างของระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ประกอบด้วยระบบย่อย 6 ระบบ ที่มีการทำงานที่ต่อเนื่อง หรืออนุกรมกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เครื่องจักรที่ใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช

ระบบการผลิตน้ำมันพืช	จำนวนเครื่องจักร	ชื่อเรียก
ระบบผลิตความร้อน	4	TX6 , B4 , B5 ,B7
ระบบดูดกลิ่นและฟอกสี	2	PT-2 , PT-3
ระบบการกลั่นและควบแน่น	2	DEO-2 , DEO-3
ระบบสุญญากาศ	2	VAC01 , VAC02
ระบบระบายความร้อน	2	CHILLER-1,CHILLER-2
ระบบแยกไข	2	DF-2 , DF-3

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นรายละเอียดของโครงสร้างของระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ดังนี้

1) ระบบผลิตความร้อน ทำหน้าที่ผลิตความร้อนให้แก่ระบบการผลิตในส่วนระบบฟอกสี และดูดกลิ่น ระบบการกลั่น และควบแน่น และระบบสุญญากาศ

ระบบผลิตความร้อน ประกอบด้วยเครื่องจักรจำนวน 4 เครื่อง เพื่อสะดวกและเข้าใจร่วมกันในการปฏิบัติงานในสายการผลิต และสายซ่อมบำรุง จึงมีการตั้งชื่อเรียกขานเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่า TX6, B4, B5 และ B7

2) ระบบฟอกสี และดูดกลิ่น ทำหน้าที่ในการฟอกสีและดูดกลิ่นจากน้ำมันปาล์มดิบ โดยการกวนส่วนผสมระหว่างน้ำมันปาล์มดิบกับแป้งฟอกสี และดูดน้ำมันปาล์มดิบออกจากแท่นกรองและถ่ายแป้งกรองออกจาก

ระบบฟอกสี และดูดกลิ่น ประกอบด้วยเครื่องจักรจำนวน 2 เครื่อง เพื่อสะดวกและเข้าใจร่วมกันในการปฏิบัติงานในสายการผลิต และสายซ่อมบำรุง จึงมีการตั้งชื่อเรียกขานเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่า PT-2 และ PT-3

3) ระบบการกลั่น และควบแน่น ทำหน้าที่กลั่นน้ำมันปาล์มดิบที่ผ่านกระบวนการของระบบฟอกสี และดูดกลิ่น โดยการกลั่นด้วยความร้อนจากระบบผลิตความร้อน เมื่อน้ำมันระเหยจะควบแน่นด้วยการระบายความร้อนด้วยน้ำ ทำให้เกิดหยดน้ำมันผ่านถาดหลายๆถาดที่วางเป็นชั้นๆ ซึ่งแต่ละถาดจะมีท่อให้น้ำมันที่กลั่นตัวแล้วไหลลงไปยังถังพัก และสูบน้ำมันส่งต่อไปยังระบบแยกไข ส่วนน้ำที่นำมาระบายความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะถูกส่งไปยังระบบระบายความร้อนเพื่อลดอุณหภูมิลง และนำกลับมาใช้หมุนเวียนในระบบการกลั่น และควบแน่น

ระบบการกลั่น และควบแน่น ประกอบด้วยเครื่องจักรจำนวน 2 เครื่อง เพื่อสะดวกและเข้าใจร่วมกันในการปฏิบัติงานในสายการผลิต และสายซ่อมบำรุง จึงมีการตั้งชื่อเรียกขานเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่า DEO-2 และ DEO-3

4) ระบบสุญญากาศ หน้าที่ดึงอากาศและความชื้นออกจากระบบการกลั่น และควบแน่น ผลจากการทำให้เกิดสุญญากาศ ทำให้น้ำมันปาล์มมีจุดเดือดต่ำลงและลดการระเหยของน้ำมันปาล์ม

ระบบสุญญากาศ ประกอบด้วยเครื่องจักรจำนวน 2 เครื่อง เพื่อสะดวกและเข้าใจร่วมกันในการปฏิบัติงานในสายการผลิต และสายซ่อมบำรุง จึงมีการตั้งชื่อเรียกขานเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่า VAC01 และ VAC02

5) ระบบระบายความร้อน ทำหน้าที่ในการระบายความร้อนของระบบผลิตน้ำมันพืช โดยลดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นลง และนำน้ำที่ลดอุณหภูมิแล้วส่งเข้าไปยังระบบการผลิตในลักษณะหมุนเวียน

ระบบระบายความร้อน ประกอบด้วยเครื่องจักรจำนวน 2 เครื่อง เพื่อสะดวกและเข้าใจร่วมกันในการปฏิบัติงานในสายการผลิต และสายซ่อมบำรุง จึงมีการตั้งชื่อเรียกขานเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่า CHILLER-1 และ CHILLER-2

6) ระบบแยกไข ทำหน้าที่แยกไขมันออกจากส่วนน้ำมันปาล์มที่ผ่านกระบวนการผลิตให้เหลือแต่น้ำมันปาล์มเพื่อรอจำหน่ายต่อไป

ระบบแยกไขประกอบด้วยเครื่องจักรจำนวน 2 เครื่อง เพื่อสะดวกและเข้าใจร่วมกันในการปฏิบัติงานในสายการผลิต และสายซ่อมบำรุง จึงมีการตั้งชื่อเรียกขานเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่า DF-2 และ DF-3

จากโครงสร้างของระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี สามารถวิเคราะห์ให้เห็นถึง ความเปราะบางของระบบ เนื่องจากการทำงานของระบบเป็นไปในรูปแบบอนุกรมและต่อเนื่อง ถ้าระบบย่อยส่วนหนึ่งส่วนใดขัดข้องจากตัวระบบย่อยเอง หรือจากเครื่องในระบบนั้น จะส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตน้ำมันพืชทั้งระบบ

นอกจากนี้ พบว่า เครื่องจักรบางจุดไม่มีระบบสำรองเป็นจุดเสี่ยงในระบบการผลิตน้ำมันพืช เช่น ปั๊มน้ำและเครื่องจักรที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีกำลังขับเคลื่อนตั้งแต่ระดับ 50 แรงม้า (HP) จะไม่มีระบบสำรอง กรณีมอเตอร์ไฟฟ้าเสียในช่วงทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์จะต้องหยุดระบบทั้งหมด ต้องพยายามซ่อมให้แล้วเสร็จใน 1 ชั่วโมง เพราะค่าเสียหายจากการหยุดผลิตใน 1 ชั่วโมงเป็นมูลค่าประมาณ 630,000 บาท

ตอนที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

การรวบรวมประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ทำการจัดเก็บข้อมูลจากใบรายงานการปฏิบัติงานประจำวันของพนักงานฝ่ายการผลิตและพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2564 แล้วนำลงในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อทำการประมวลผลและวิเคราะห์ในส่วนของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) อัตราการเดินเครื่อง (Availability Rate: A) อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Rate: P) อัตราคุณภาพของสินค้า (Good Quality Rate: Q) ของระบบย่อยของระบบการผลิตน้ำมันพืช ได้แก่ 1) ระบบผลิตความร้อน 2) ระบบฟอกสี และดูดกลิ่น 3) ระบบการกลั่น และควบแน่น 4) ระบบสุญญากาศ 5) ระบบระบายความร้อน และ 6) ระบบแยกไข ในทุกสัปดาห์ของแต่ละเดือน ด้วยสมการ

OEE = อัตราการเดินเครื่อง × อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร × อัตราคุณภาพสินค้าที่ผลิต

อัตราการเดินเครื่อง = เวลาเดินเครื่องจักร ÷ เวลารับภาระงาน

เวลาเดินเครื่องจักร = เวลารับภาระงาน – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร

เวลารับภาระงาน = เวลาทำงานทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร = (เวลาเดินเครื่องทั้งหมด – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร) ÷ เวลาเดินเครื่องทั้งหมด

อัตราคุณภาพสินค้าที่ผลิต = เวลาเดินเครื่องที่เกิดมูลค่า / เวลาเดินเครื่องสุทธิ

ดังแสดงผลในตารางที่ 4.2 – 4.5

ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2564

ระบบย่อย	A	P	Q	OEE
ระบบผลิตความร้อน	92%	90%	95%	79%
ระบบดูดกลิ่นและฟอกสี	86%	91%	90%	71%
ระบบการกลั่นและควบแน่น	97%	90%	97%	85%
ระบบสุญญากาศ	99%	95%	95%	90%
ระบบระบายความร้อน	95%	97%	95%	88%
ระบบแยกไข	98%	89%	94%	82%
เฉลี่ย	**94.5%**	**92.0%**	**94.3%**	**82.5%**

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชประจำเดือนมีนาคม 2564

ระบบย่อย	A	P	Q	OEE
ระบบผลิตความร้อน	91%	94%	94%	80%
ระบบดูดกลิ่นและฟอกสี	90%	91%	90%	74%
ระบบการกลั่นและควบแน่น	98%	95%	93%	87%
ระบบสุญญากาศ	99%	96%	98%	93%
ระบบระบายความร้อน	96%	94%	96%	87%
ระบบแยกไข	97%	94%	93%	85%
เฉลี่ย	**95.17%**	**94.00%**	**94.00%**	**84.30%**

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชประจำเดือนเมษายน 2564

ระบบย่อย	A	P	Q	OEE
ระบบผลิตความร้อน	96%	89%	96%	82%
ระบบดูดกลิ่นและฟอกสี	88%	93%	89%	73%
ระบบการกลั่นและควบแน่น	98%	93%	95%	87%
ระบบสุญญากาศ	99%	97%	98%	94%
ระบบระบายความร้อน	93%	98%	93%	85%
ระบบแยกไข	97%	95%	94%	87%
เฉลี่ย	**95.17%**	**94.17%**	**94.17%**	**84.60%**

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2564

ระบบย่อย	ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช			
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	เฉลี่ย 3 เดือน
ระบบผลิตความร้อน	79%	80%	82%	80.3%
ระบบดูดกลิ่น และฟอกสี	71%	74%	73%	72.6%
ระบบการกลั่น และควบแน่น	85%	87%	87%	86.3%
ระบบสุญญากาศ	90%	93%	94%	92.3%
ระบบระบายความร้อน	88%	87%	85%	86.6%
ระบบแยกไข	82%	85%	87%	84.6%
ผลรวมเฉลี่ย	**82.5%**	**84.3%**	**84.6%**	**83.8%**

จากตารางที่ 4.2 – 4.5 แสดงให้เห็นว่าก่อนใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมในระบบการผลิตน้ำมันพืช พบว่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 83.8% โดยระบบดูดกลิ่นและฟอกสีมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระดับต่ำที่สุดในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 72.6% อันดับรองลงมาเป็นระบบผลิตความร้อนมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 80.3% ซึ่งทั้งสองระบบมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของระบบการผลิต

ส่วนระบบสุญญากาศมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระดับสูงที่สุดในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 92.3%

ตอนที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์การสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

การรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลการสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม จำแนกข้อมูลออกเป็น 2 ด้าน คือ การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืช และ การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืช ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2564 ดังแสดงในตารางที่ 4.6 – 4.7

ตารางที่ 4.6 การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน 2564

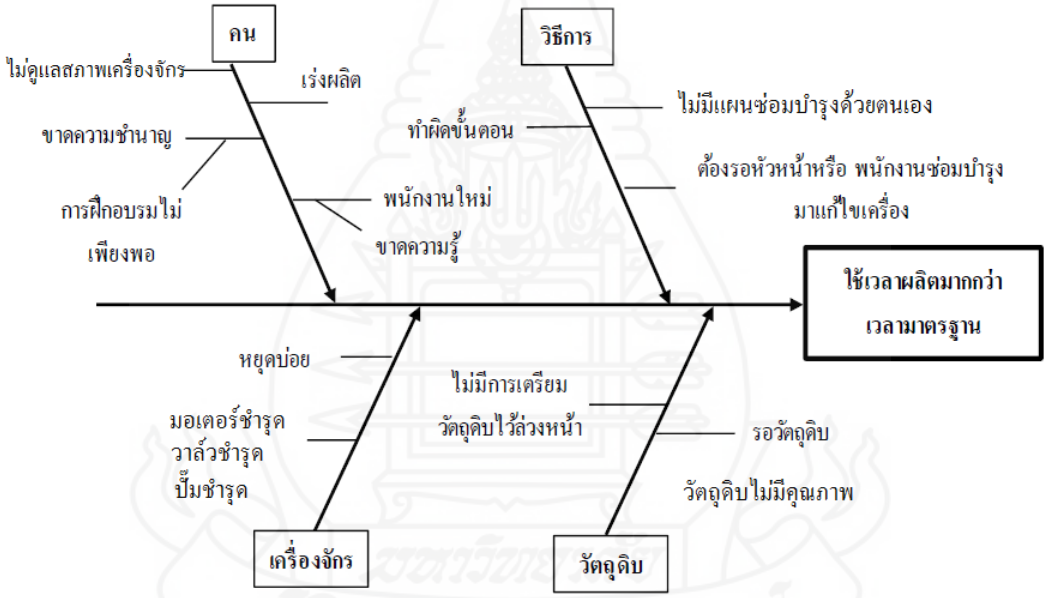
ทรัพยากร	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	เฉลี่ย
น้ำมันปาล์มดิบ	564 ตัน	720 ตัน	450 ตัน	**578 ตัน**
แป้งฟอกสี	25,076 Kg	15,976 Kg	13,098 kg	**18,050 Kg**
สารเคมี	190,865 บาท	120,564 บาท	150,634 บาท	**154,021 บาท**
พลังงานความร้อน	39,861 kW	55,961 kW	41,674 kW	**45,832 kW**
พลังงานไฟฟ้า	1,364 kW	1,133 kW	1,937 kW	**1,478 kW**

ตารางที่ 4.7 การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน 2564

สาเหตุของการเสีย	จำนวนครั้งที่เสียหรือขัดข้องระว่างเดือน ก.พ. – เม.ย 64	ยอดสะสมการเสียหรือขัดข้องในปี 2563	อัตราร้อยละเทียบกับยอดสะสมปี 2563
มอเตอร์ชำรุด	15	123	12.1%
ปั๊มน้ำมันชำรุด	10	320	3.1%
วาล์วชำรุด	35	56	62.5%
ระบบคอนโทรลชำรุด	15	27	55.5%
ระบบท่ออุดตัน	17	57	3.3%
รวมทั้งสิ้น	**92**	**583**	**15.7%**

จากตารางที่ 4.7 พบว่า การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน 2564 มีจำนวนเสียทั้งสิ้น 92 ครั้ง และใช้เวลาซ่อมบำรุงที่นาน สามารถจำแนกได้ว่า สาเหตุจากวาล์วชำรุดมีจำนวนการเสียมากที่สุดจำนวน 35 ครั้ง รองลงมาจากสาเหตุท่ออุดตันจำนวน 17 ครั้ง สาเหตุจากมอเตอร์ชำรุดและระบบคอนโทรลชำรุดจำนวน 15 ครั้ง และ สาเหตุจากปั๊มน้ำมันชำรุดจำนวน 10 ครั้ง ซึ่งปัญหาจากการเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืชส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรทั้งระบบการผลิตน้ำมันพืช และการสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืช

จากปัญหาจากการเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืช สามารถค้นพบปัญหาที่แท้จริงสามารถสรุปได้ 4 ด้าน ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนภูมิก้างปลาในการวิเคราะห์ปัญหาการเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืช

ตอนที่ 4 การศึกษาและวิเคราะห์การนำกิจกรรมเสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช

ภายหลังจากเก็บข้อที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตน้ำมันพืชมาเป็นระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือน ก.พ. – เม.ย. 64 ทำให้ทราบสาเหตุ และปัญหาของแต่ละขั้นตอนการผลิตแล้ว ผู้ศึกษาจึงนำกิจกรรมเสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช ประกอบด้วย เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และเสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม โดยมีการดำเนินการและเป้าหมายของกิจกรรมแต่ละเสาหลัก มีรายละเอียดดังนี้

เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง มีการดำเนินกิจกรรม 4 กิจกรรม ดังต่อไปนี้

1) เปลี่ยนลูกปืนมอเตอร์ที่อายุเกินกำหนด ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อลดเวลาจากการเสียของเครื่องจักรขณะกำลังผลิตน้ำมันพืช โดยดำเนิน ดังนี้

ทำการค้นประวัติของมอเตอร์ที่อยู่ในกระบวนการผลิตน้ำมันพืชมาตรวจสอบว่าเคยซ่อมบำรุงอะไรไปบ้างและทำการคัดแยกตัวที่ต้องทำการบำรุงรักษาแบบเร่งด่วนออกมาก่อนหลัง จากนั้นจึงวางแผนงานเพื่อทำการบำรุงรักษาในช่วงเวลาที่ระบบการผลิตหยุดผลิตน้ำมัน โดยเงื่อนไขในการซ่อมบำรุงมีดังนี้ (1) มอเตอร์ที่มีความเร็ว 2900 rpm กำหนดให้เปลี่ยนลูกปืนทุก 9000 ชั่วโมง และ (2) มอเตอร์ที่มีความเร็วรอบ 1400rpm กำหนดให้เปลี่ยนลูกปืนทุก 18000 ชั่วโมง

โดยในระยะเวลา 3 เดือนที่ทำกิจกรรม TPM ได้เปลี่ยนลูกปืนมอเตอร์ที่เกินอายุดังกล่าวไปทั้งสิ้น 68 ตัว จากทั้งหมด 183 ตัว ส่งผลให้การเสียของมอเตอร์ขณะเดินเครื่องลดลง ดังแสดงในภาพที่ 4.2

ภาพที่ 4.2 การเปลี่ยนลูกปืนมอเตอร์

2) เปลี่ยนลูกปืนและ แมคคานิคอลซีล (mechanical seal) ของปั๊มน้ำที่มีอายุเกินกำหนด ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อลดเวลาจากการเสียของปั๊มน้ำขณะกำลังผลิตน้ำมันพืช โดยดำเนิน ดังนี้

ทำการค้นประวัติของปั๊มที่อยู่ในกระบวนการผลิตน้ำมันพืชมาตรวจสอบว่าเคยซ่อมบำรุงอะไรไปบ้างและทำการคัดแยกตัวที่ต้องทำการบำรุงรักษาแบบเร่งด่วนออกมาก่อน และหลังจากนั้นจึงวางแผนงานเพื่อทำการบำรุงรักษาในช่วงเวลาที่ระบบการผลิตหยุดผลิตน้ำมัน โดยเงื่อนไขในการซ่อมบำรุงมีดังนี้ (1) ปั๊มน้ำที่มีความเร็ว 2900 rpm กำหนดให้เปลี่ยนลูกปืนทุก 9000 ชั่วโมง และเปลี่ยน แมคคานิคอลซีล (mechanical seal) ทุก 4500 ชั่วโมง และ (2) ปั๊มน้ำที่มีความเร็วรอบ 1400 rpm กำหนดให้เปลี่ยนลูกปืนทุก 18000 ชั่วโมง และเปลี่ยน แมคคานิคอลซีล (mechanical seal) ทุก 9000ชั่วโมง

โดยในระยะเวลา 3 เดือนที่ทำกิจกรรม TPM ได้เปลี่ยนลูกปืนปั๊มและแมคคานิคอลซีล (mechanical seal) ที่เกินอายุดังกล่าวไปทั้งสิ้น 93 ตัว จากทั้งหมด 151 ตัว ส่งผลให้การเสียของปั๊มขณะเดินเครื่องลดลง ดังแสดงในภาพที่ 4.3

ภาพที่ 4.3 เปลี่ยนลูกปืนและ แมคคานิคอลซีล (mechanical seal) ของปั๊มน้ำ

3) ซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่มีสภาพผุชำรุด ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อคืนสภาพเครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานมานานให้กลับเหมือนติดตั้งใหม่ โดยดำเนิน ดังนี้

ทำการสำรวจสภาพโครงสร้างของอาคาร เครื่องจักร ระบบไฟฟ้า เพื่อหาจุดที่เป็นสนิม สีลอกร่อน นำมาจัดทำแผนในการซ่อมบำรุง โดยเริ่มจากจุดที่สำคัญและมีผลกระทบต่อการผลิตก่อน เมื่อได้แผนงานแล้ว ก็จัดทีมงานพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงโยธาเข้าทำการขูดลอกสนิม ทำความสะอาดพื้นผิว และทำสีใหม่ โดยใช้เวลาในการปรับปรุงทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ สภาพเครื่องจักรทั้งหมดก็กลับเข้าสู่สภาวะปกติ ดังแสดงในภาพที่ 4.4

ภาพที่ 4.4 ซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่มีสภาพผุชำรุด

4) ทำความสะอาดเครื่องจักรเพื่อให้พบจุดที่เป็นปัญหาและแก้ไขจุดที่ทำให้เกิดสิ่งสกปรก ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้เข้าถึงเครื่องจักรได้ โดยพนักงานฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมสามารถเข้าตรวจสอบได้อย่างปลอดภัยโดยดำเนิน ดังนี้

ขั้นแรกของกิจกรรม ได้จัดทีมงานสำรวจหาต้นเหตุของน้ำมันรั่วซึม และได้นำแท็ก (tag) ไปแขวนไว้ โดยจุดไหนที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ก็ทำการแก้ไขเลย ส่วนจุดไหนต้องรอการหยุดระบบ (shutdown) จะจัดเป็นแผนไว้ดำเนินการภายหลัง โดยจุดที่พบส่วนใหญ่ก็จะเป็นการรั่วซึมตามหน้าแปลน ซึ่งบางส่วนก็ชำรุด หรือบางส่วนก็แก้ไขได้ด้วยการขันกวด

ขั้นตอนที่สอง หลังจากสำรวจ ก็ระดมทีมงานทั้งฝ่ายพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิตปูพรมไล่ทำความสะอาดคราบไขมันที่ติดตามเครื่องจักรและพื้นที่ปฏิบัติงาน ผลจากการทำความสะอาดได้เผยให้เห็นจุดรั่วซึมต่างของเครื่องจักร ไม่ว่าจะเป็นน้ำเครื่อง หรือแรงดันลม ซึ่งทำให้สามารถวางแผนในการซ่อมบำรุงต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 4.5

ภาพที่ 4.5 การทำความสะอาดเครื่องจักร

เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง มีการดำเนินกิจกรรม 3 กิจกรรม ดังต่อไปนี้

1) กำหนดบทบาทหน้าที่เพิ่มเติมให้กับพนักงานฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุง ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้มีหน้าที่และการประเมินผลอย่างชัดเจนสอดคล้องกับการทำกิจกรรม TPM โดยกำหนดหน้าที่ลงไปใน ใบกำหนดหน้าที่งาน (Job Description) เพื่อกำหนดเป็นหน้าที่รับผิดชอบและการประเมินผลงาน หน้าที่ที่กำหนดเพิ่มเติมมีดังนี้

(1) ตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน ฟังเสียงผิดปกติ สังเกตความสั่น หาจุดรั่วซึม

(2) หยอดน้ำมันหล่อลื่น อัดจารบี

(3) ทำความสะอาดเครื่องจักร

(4) แก้ไขปัญหาเครื่องจักรเบื้องต้น

2) จัดทำแผนบำรุงรักษาด้วยตนเอง ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้พนักงานฝ่ายผลิตสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ในระยะเวลาที่เหมาะสม โดยกำหนดให้ฝ่ายซ่อมบำรุงได้จัดทำแผนบำรุงรักษาประจำวันให้กับทางฝ่ายผลิตนำไปปฏิบัติโดยมีการจัดเตรียมรายการตรวจสอบ (check list) และแบบฟอร์มบันทึกต่าง ให้พนักงานฝ่ายผลิตใช้ในการตรวจสอบ และลงบันทึกตามช่วงเวลาที่กำหนด และส่งกลับคืนมายังฝ่ายซ่อมบำรุงทำประวัติเมื่อครบรอบตามที่กำหนดไว้

3) การจัดทำระบบการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้ตรวจพบปัญหาของเครื่องจักรได้อย่างรวดเร็วและสามารถแก้ไขเบื้องต้นได้โดยการจัดทำระบบแท็ก (Tag) สีต่างๆ ใช้เพื่อแขวนที่เครื่องจักรเพื่อบอกสภาพผิดปกติโดย สีขาว เป็นหน้าที่ของพนักงานฝ่ายผลิต สีแดงเป็นหน้าที่ของฝ่ายซ่อมบำรุง และยังมี แท็ก (Tag) สี เหลือง ฟ้า ส้ม เพื่อบอกถึงรอบของการบำรุงรักษาเพื่อให้พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิต มองเห็นและรับรู้ถึงกำหนดการซ่อมบำรุงไปพร้อมๆกัน ดังแสดงในภาพที่ 4.6

ภาพที่ 4.6 การจัดทำระบบการควบคุมด้วยการมองเห็น

เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน มีการดำเนินกิจกรรม 4 กิจกรรม ดังต่อไปนี้

1) ปรับปรุงแผนซ่อมบำรุงให้สอดคล้องกับงาน TPM ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้งานซ่อมบำรุงมีความสอดคล้องกันทั้งฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิต โดยกำหนดการตรวจเครื่องจักรประจำวันและการทำความสะอาดต่างๆจะเป็นหน้าที่ของฝ่ายผลิต ส่วนงานซ่อมบำรุงที่ต้องใช้เทคนิคและความรู้จะเป็นหน้าที่ของพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงซ่อมบำรุง

2) การเตรียมอะไหล่และ ชิ้นส่วนสำรอง (Spare part) ซึ่งมีเป้าหมายในลดเวลาจากการเสียของเครื่องจักร เพื่อให้การผลิตหยุดชะงักน้อยที่สุดขณะเครื่องจักรชำรุดในระหว่างเดินเครื่องทางฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิตมีความเห็นร่วมกันว่า ให้งดการซ่อมที่หน้างาน โดยการซ่อมขอให้เป็นแบบสลับเปลี่ยนตัว จากบทสรุปจึงได้มีการจัดเตรียมอะไหล่สำรองต่างๆให้พร้อมตลอดเวลา อะไหล่สำคัญที่เตรียมไว้มีดังนี้ ปั๊ม มอเตอร์ไฟฟ้า วาล์ว อุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้า โดยได้นำมาจัดเรียงในชั้นอะไหล่ และแขวนแท็ก (Tag) เพื่อบอกจุดใช้งาน และจัดทำบัญชีรายการชิ้นส่วนอะไหล่ที่เก็บรักษา (stock) และระบบการเบิกจ่าย

3) การพยากรณ์อายุเครื่องจักร ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อกำหนดเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องจักรในระยะเวลาที่เหมาะสม

เนื่องจากอุปกรณ์บางชนิดที่อยู่ในหอกลั่นมีอายุใช้งานน้อยกว่าที่คู่มือระบุมาก ยกตัวอย่างเช่นวาล์วที่ทำงานในระบบฟอกสีดูดกลิ่น จึงใช้วิธีการทดลองเพื่อหาอายุที่เหมาะสมและจัดทำแผนเปลี่ยนก่อนที่จะเสียในขณะเดินเครื่อง

4) การกำหนดอายุเครื่องจักร ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเปลี่ยนเครื่องจักร เมื่อใช้งานมาจนหมดสภาพ โดยทำการกำหนดระดับความสำคัญของเครื่องจักรเป็น Rank A B C โดยเครื่องจักรที่อยู่ใน Rank A จะกำหนดให้มีความสำคัญสูงสุด ยกตัวอย่างเช่นมอเตอร์ไฟฟ้าและปั๊มที่อยู่ใน Rank A จะกำหนดอายุใช้งานที่ 8 ปี เมื่อครบอายุจะทำการนำไป overhaul และย้ายไปใช้งานยังจุดสำคัญน้อยกว่า โดยในช่วงเวลา 3 เดือนที่ผ่าน ได้เปลี่ยนมอเตอร์และปั๊มไปทั้งสิ้น 37 ตัว วาล์วคอนโทรลไฟฟ้า 12 ตัว ส่งผลให้การเสียระหว่างเดินเครื่องลดลงอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงในภาพที่ 4.7

ภาพที่ 4.7 การเปลี่ยนเครื่องจักรที่อายุเกิน 15 ปี

เสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม มีการดำเนินกิจกรรม 4 กิจกรรม ดังต่อไปนี้

1) อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับงาน TPM ให้กับทีมงานฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิต ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้พนักงานฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุงมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกันเกี่ยวกับระบบ TPM

เริ่มแรกพนักงานทั้งสองฝ่าย ยังไม่รู้จักและเข้าใจเกี่ยวกับระบบ TPM ว่ามีกิจกรรมอะไรบ้าง มีข้อดี ข้อเสีย อย่างไร ปัญหาของเครื่องจักรที่พบอยู่มีอะไรบ้าง เพราะที่ผ่านมา ต่างคนต่างทำตามหน้าที่ที่ตนรับผิดชอบ พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงทำหน้าที่ซ่อม พนักงานผลิตก็ทำหน้าที่ผลิตให้ได้ตามเป้า สิ่งผู้ศึกษาทำในขั้นแรก คือการเข้าพบผู้บริหารและ ผจก. ฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุง เพื่ออธิบายถึงผลดีของการนำกิจกรรม TPM มาประยุกต์ใช้ และขออนุญาตทดลองในส่วนของการผลิตน้ำมันพืชก่อน หลังจากนั้นจึงมีการอบรมความรู้ด้านกิจกรรม TPM ให้กับพนักงานทั้งสองฝ่าย โดยได้อบรมให้ความรู้ในการนำกิจกรรมเสาหลัก TPM มีประยุกต์ใช้ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการวัดผลต่างๆ

2) อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลเครื่องจักรแก่พนักงานฝ่ายผลิต โดยใช้วิธีอบรมหน้างานและฝึกปฏิบัติจริง ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อลดเวลาจากการเสียของเครื่องจักร กรณีพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงมาถึงหน้างานก็สามารถซ่อมได้ทันที โดยพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงที่มีความชำนาญในด้านนั้นเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และฝึกอบรมให้แก่ พนักงานฝ่ายผลิต

(1) อบรมด้านการตรวจสภาพเครื่องจักรประจำวัน วิธีการฟังเสียง วิธีสังเกตความสั่น

(2) วิธีการหล่อลื่นเครื่องจักร การอัดจารบี

(3) วิธีการทำความสะอาดเครื่องจักรอย่างถูกต้องและปลอดภัย

3) อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลเครื่องจักรแก่พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อลดเวลาจากการเสียของเครื่องจักร กรณีช่างมาถึงหน้างานก็สามารถซ่อมได้ทันที

เนื่องจากที่ผ่านฝ่ายพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเน้นเฉพาะงานซ่อม ยังขาดความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตทำให้การซ่อมในบางครั้งไม่ตรงจุดและไม่สามารถพยากรณ์อายุเครื่องจักรได้ เพื่อลดช่องว่างดังกล่าวผู้ศึกษาจึงได้เชิญพนักงานฝ่ายผลิตมาอบรมให้ความรู้แก่พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง เช่น ระบบการผลิต สารเคมีที่ใช้ ความร้อน ความกดดันต่างๆ เครื่องจักรที่ใช้เสียหายจากอะไรได้บ้าง การเข้าซ่อมในแต่ละจุดต้องระมัดระวังอะไรบ้าง

4) การทดสอบความรู้ความสามารถ ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อทดสอบว่าพนักงานที่ได้รับการอบรมไปแล้วสามารถปฏิบัติงานได้จริง โดยดำเนินการ ดังนี้

ภายหลังจากการณ์อบรมทุกครั้งจะมีการจัดทดสอบให้มีการปฏิบัติจริง และจะมีการประเมินให้คะแนน

5 คะแนน หมายถึง ผ่านการทดสอบ สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุม และสามารถสอนผู้อื่นได้

4 คะแนน หมายถึง ผ่านการทดสอบ สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุม

3 คะแนน หมายถึง ผ่านการทดสอบ สามารถทำงานได้แต่ต้องมีผู้ควบคุม

2 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่านการทดสอบ ต้องอบรมใหม่ หากทำงานจะต้องมีผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด

1 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่านการทดสอบ ต้องอบรมใหม่ ห้ามปฏิบัติงานจริง

จากการนำข้อมูลเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการผลิตของระบบการผลิตน้ำมันพืช มาทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงสาเหตุ อุปสรรค และปัญหาในความเข้าใจ และแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ของพนักงานในฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุงแล้ว ผู้ศึกษาได้เสนอให้มีการปรับกิจกรรมในการทำงาน และหน้าที่รับผิดชอบของพนักงานในฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุง ให้สอดคล้องตามกิจกรรมเสาหลัก การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อให้พนักงานทั้งสองฝ่าย เกิดความเข้าใจ และสร้างแรงจูงใจในการมุ่งมั่นที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ด้วยการใช้ทรัพยากร ที่มีอย่างคุ้มค่าสูงสุด

ตอนที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

การรวบรวมประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้ การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ทำการจัดเก็บข้อมูลจากใบรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน ของพนักงานฝ่ายการผลิตและพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2564 แล้วนำลงในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อทำการประมวลผลและวิเคราะห์ในส่วนของประสิทธิภาพโดยรวม ของเครื่องจักร (OEE) อัตราการเดินเครื่อง (Availability Rate: A) อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Rate: P) อัตราคุณภาพของสินค้า (Good Quality Rate: Q) ของระบบย่อยของระบบ การผลิตน้ำมันพืช ได้แก่ 1) ระบบผลิตความร้อน 2) ระบบฟอกสี และดูดกลิ่น 3) ระบบการกลั่น และควบแน่น 4) ระบบสุญญากาศ 5) ระบบระบายความร้อน และ 6) ระบบแยกไข ในทุกสัปดาห์ ของแต่ละเดือน ด้วยสมการ

OEE = อัตราการเดินเครื่อง × อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร × อัตราคุณภาพที่ดี

อัตราการเดินเครื่อง = เวลาเดินเครื่องจักร ÷ เวลารับภาระงาน

เวลาเดินเครื่องจักร = เวลารับภาระงาน – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร

เวลารับภาระงาน = เวลาทำงานทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร = (เวลาเดินเครื่องทั้งหมด – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร) ÷ เวลาเดินเครื่องทั้งหมด

อัตราคุณภาพที่ดี = เวลาเดินเครื่องที่เกิดมูลค่า / เวลาเดินเครื่องสุทธิ

ดังแสดงผลในตารางที่ 4.8 – 4.11

ตารางที่ 4.8 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชประจำเดือนพฤษภาคม 2564

ระบบย่อย	A	P	Q	OEE
ระบบผลิตความร้อน	95%	91%	96%	83%
ระบบดูดกลิ่นและฟอกสี	95%	93%	91%	80%
ระบบการกลั่นและควบแน่น	93%	93%	98%	85%
ระบบสุญญากาศ	98%	97%	96%	91%
ระบบระบายความร้อน	98%	98%	97%	93%
ระบบแยกไข	96%	93%	97%	87%
เฉลี่ย	**95.83%**	**94.17%**	**95.83%**	**86.51%**

ตารางที่ 4.9 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชประจำเดือนมิถุนายน 2564

ระบบย่อย	A	P	Q	OEE
ระบบผลิตความร้อน	96%	92%	96%	85%
ระบบดูดกลิ่นและฟอกสี	92%	95%	93%	81%
ระบบการกลั่นและควบแน่น	95%	93%	97%	86%
ระบบสุญญากาศ	98%	97%	98%	93%
ระบบระบายความร้อน	98%	98%	96%	92%
ระบบแยกไข	97%	96%	97%	90%
เฉลี่ย	**96.00%**	**95.17%**	**96.17%**	**87.83%**

ตารางที่ 4.10 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชประจำเดือนกรกฎาคม 2564

ระบบย่อย	A	P	Q	OEE
ระบบผลิตความร้อน	96%	94%	95%	86%
ระบบดูดกลิ่นและฟอกสี	95%	95%	93%	84%
ระบบการกลั่นและควบแน่น	94%	95%	97%	87%
ระบบสุญญากาศ	98%	99%	98%	95%
ระบบระบายความร้อน	97%	97%	96%	90%
ระบบแยกไข	98%	97%	96%	91%
เฉลี่ย	**96.33%**	**96.17%**	**95.83%**	**88.83%**

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2564

ระบบย่อย	ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช			
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	เฉลี่ย 3 เดือน
ระบบผลิตความร้อน	83%	85%	86%	84.6%
ระบบดูดกลิ่น และฟอกสี	80%	81%	84%	81.6%
ระบบการกลั่น และควบแน่น	85%	86%	87%	86.0%
ระบบสุญญากาศ	91%	93%	95%	93.0%
ระบบระบายความร้อน	93%	92%	90%	91.6%
ระบบแยกไข	87%	90%	91%	89.3%
ผลรวมเฉลี่ย	86.51%	87.83%	88.83%	87.72%

จากตารางที่ 4.8 – 4.11 พบว่าภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมในระบบการผลิตน้ำมันพืช เป็นเวลา 3 เดือนตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2564 ด้วยกิจกรรมเสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช ได้แก่ เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และเสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม พบว่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 87.72% โดยระบบดูดกลิ่นและฟอกสีมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระดับต่ำที่สุดในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 81.6% อันดับรองลงมาเป็นระบบผลิตความร้อนมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 84.6% ซึ่งทั้งสองระบบมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรสูงกว่าค่าเฉลี่ยของระบบการผลิต

ส่วนระบบสุญญากาศมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระดับสูงที่สุดในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 93.0%

ตอนที่ 6 การศึกษาและวิเคราะห์การสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

การรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลการสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม จำแนกข้อมูลออกเป็น 2 ด้าน คือ การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืช และ การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืช ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2564 ดังแสดงในตารางที่ 4.12 – 4.13

ตารางที่ 4.12 การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2564

ทรัพยากร	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	เฉลี่ย
น้ำมันปาล์มดิบ	434 ตัน	510 ตัน	415 ตัน	**453 ตัน**
แป้งฟอกสี	11,073 Kg	12,923 Kg	12,154 kg	**12,050 Kg**
สารเคมี	75,835 บาท	72,544 บาท	79,633 บาท	**76,004 บาท**
พลังงานความร้อน	56,821 kW	32,961 kW	36,845 kW	**42212 kw**
พลังงานไฟฟ้า	764 kW	923 kW	950 kW	**879 kw**

ตารางที่ 4.13 การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2564

สาเหตุของการเสีย	จำนวนครั้งที่เสียหรือขัดข้องระว่างเดือน พ.ค. – ก.ค. 64	ยอดสะสมการเสียหรือขัดข้องในปี 2563	ร้อยละเทียบกับยอดสะสมปี 2563
มอเตอร์ชำรุด	4	123	4.1%
ปั๊มน้ำมันชำรุด	5	320	1.5%
วาล์วชำรุด	11	56	7.4%
ระบบคอนโทรลชำรุด	2	27	7.4%
ระบบท่ออุดตัน	10	57	17.5%
รวมทั้งสิ้น	**32**	**583**	**5.4%**

จากตารางที่ 4.13 พบว่า การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังจากการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2564 มีจำนวนเสียทั้งสิ้น 32 ครั้ง สามารถจำแนกได้ว่า สาเหตุจากวาล์วชำรุดมีจำนวนการเสียมากที่สุดจำนวน 11 ครั้ง สาเหตุท่ออุดตันจำนวน 10 ครั้ง สาเหตุจากปั๊มน้ำมันชำรุดจำนวน 5 ครั้ง สาเหตุจากมอเตอร์ชำรุดจำนวน 4 ครั้ง และระบบคอนโทรลชำรุดจำนวน 2 ครั้ง

ในการดำเนินการในการลดการเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืชโดยการใช้แนวคิด ERCS

1) การกำจัด โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนในเครื่องจักรตามอายุการทำงาน

2) การรวมกัน โดยการร่วมมือระหว่างพนักงานสายการผลิตและพนักงานสายซ่อมบำรุงในการดูแล การถ่ายทอดความรู้ด้านเทคนิคและแลกเปลี่ยนข้อมูลอาการเสียของเครื่องจักร

3) การจัดใหม่ จัดทำความสะอาดบริเวณติดตั้งเครื่องจักร และจัดพื้นที่สำหรับการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

4) การทำให้ง่าย โดยการทำคู่มือการตรวจสอบอาการเสียของเครื่องจักรเบื้องต้นให้แก่พนักงานสายการผลิต

ตอนที่ 7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

ผลจากการศึกษาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม สามารถเปรียบเทียบดังแสดงในตารางที่ 4.14 – 4.16

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืช ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม 2564

ระบบย่อย	ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตน้ำมันพืช		
	ก่อน	ภายหลัง	เปลี่ยนแปลง
ระบบผลิตความร้อน	80.3%	84.6%	เพิ่มขึ้น 4.3%
ระบบดูดกลิ่น และฟอกสี	72.6%	81.6%	เพิ่มขึ้น 9.0%
ระบบการกลั่น และควบแน่น	86.3%	86.0%	ลดลง 0.3%
ระบบสุญญากาศ	92.3%	93.0%	เพิ่มขึ้น 0.7%
ระบบระบายความร้อน	86.6%	91.6%	เพิ่มขึ้น 5.0%
ระบบแยกไข	84.6%	89.3%	เพิ่มขึ้น 4.7%
ผลรวมเฉลี่ย	**83.8%**	87.72%	เพิ่มขึ้น 3.92%

จากตารางที่ 4.14 จะพบว่าภายหลังใช้ระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตน้ำมันพืชมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นโดยประสิทธิภาพทั้งระบบการผลิตมีค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น 3.92% โดยระบบดูดกลิ่นและฟอกสีมีอัตราเพิ่มสูงที่สุดมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 9.0% รองลงมาเป็นระบบระบายความร้อนมีอัตราเพิ่มที่ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.0% ส่วนระบบสุญญากาศมีอัตราเพิ่มสูงที่สุดมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.7% แต่ระบบการกลั่น และควบแน่นอัตราลดลงเล็กน้อยโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.3%

ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบการสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

ทรัพยากร	การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืช			
	ก่อนการใช้	ภายหลังการใช้	เปลี่ยนแปลง (จำนวน/ปริมาณ)	เปลี่ยนแปลง (%)
น้ำมันปาล์มดิบ	578 ตัน	453 ตัน	ลดลง 125 ตัน	ลดลง 21.62%
แป้งฟอกสี	18,050 Kg	12,050 Kg	ลดลง 6,000 kg	ลดลง 33.24%
สารเคมี	154,021 บาท	76,004 บาท	ลดลง 78,017 บาท	ลดลง 50.65%
พลังงานความร้อน	45,832 kW	42,212 kw	ลดลง 3,620 kW	ลดลง 7.89%
พลังงานไฟฟ้า	1,478 kW	879 kw	ลดลง 599 kW	ลดลง 40.53%

จากตารางที่ 4.15 จะพบว่าภายหลังใช้ระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ส่งผลทำให้การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีแนวโน้มลดลง โดยทรัพยากรด้านสารเคมีอัตราสูญเสียลดลงมากที่สุดที่ 50.65% รองลงมาเป็นทรัพยากรด้านพลังงานไฟฟ้ามีอัตราสูญเสียที่ลดลง 40.53% ส่วนที่อัตราการสูญเสียลดลงน้อยที่สุดเป็นทรัพยากรด้านพลังงานความร้อนที่อัตราลดลง 7.89%

ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบการเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

สาเหตุ	การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืช			
	ก่อนการใช้	ภายหลังการใช้	เปลี่ยนแปลง (ครั้ง)	เปลี่ยนแปลง (%)
มอเตอร์ชำรุด	15	4	ลดลง 11	ลดลง 73.33%
ปั๊มน้ำมันชำรุด	10	5	ลดลง 5	ลดลง 50.00%
วาล์วชำรุด	35	11	ลดลง 24	ลดลง 68.57%
ระบบคอนโทรลชำรุด	15	2	ลดลง 13	ลดลง 86.67%
ระบบท่ออุดตัน	17	10	ลดลง 7	ลดลง 41.18%

จากตารางที่ 4.15 จะพบว่าภายหลังใช้ระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมส่งผลทำให้การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีแนวโน้มลดลง โดยสาเหตุจากระบบคอนโทรลชำรุดมีอัตราลดลงมากที่สุดโดยการลดลง 86.6% รองลงมาเป็นสาเหตุจากมอเตอร์ชำรุดมีอัตราลดลง 73.33% ส่วนสาเหตุจากระบบท่ออุดตันมีอัตราการเสียลดลง 41.18%

ตอนที่ 8 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง

ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสาระจากการสัมภาษณ์ของผู้จัดการฝ่ายผลิต

ผลการสัมภาษณ์ของผู้จัดการฝ่ายผลิตต่อการดำเนินงานและการนำกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในงานด้านสายการผลิตน้ำมันพืช มีประเด็นดังนี้

1) ด้านการผลิต

ปัจจุบันโรงงานมีกำลังผลิต 70 ตัน/ชั่วโมง ผลิตน้ำมันปาล์มบริโภคเป็นหลัก กระบวนการในการผลิตหลักคือกระบวนการกลั่น วัตถุดิบหลักที่นำเข้ามาผลิตคือน้ำมันปาล์มดิบที่ขนส่งมาจากทางภาคใต้ของไทย โดยขั้นแรกนำมาเก็บในถังพัก และมีการตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น หลังจากนั้นจะมีการลำเลียงผ่านทางท่อมายังกระบวนการฟอกสีและดูดกลิ่นโดยใช้แป้งภูเขาไฟ หลังจากผ่านกระบวนการดังกล่าวจะทำให้น้ำมันดิบมาสีจางลงและดูดซับสิ่งที่ปนเปื้อนออกไป เมื่อจบกระบวนการฟอกสีก็จะลำเลียงน้ำมันไปยังกระบวนการให้ความร้อน เพื่อระเหยน้ำมันดิบให้กลายเป็นไอ และลอยตัวขึ้นไปตามหอกลั่น ผ่านกระบวนการระบายความร้อน และเกิดการควบแน่นกลายเป็นน้ำมันพืชบริสุทธิ์ และส่งน้ำมันพืชบริสุทธิ์ไปยังกระบวนการแยกไข โดยการทำให้เย็น

จนเกิดผลึกของไขมันและทำการแยกไขออกโดยใช้แผ่นกรอง หลังจากนั้นน้ำมันบริโภคก็จะส่งไปยังลูกค้าหรือบรรจุขวดขายปลีก

2) ด้านการดำเนินงาน

พนักงานฝ่ายผลิตมีทั้งสิ้น 65 คน โดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบไปตามสถานีผลิตต่างๆ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ระบบผลิตจะเป็นแบบ Automation ซึ่งควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เมื่อระบบผลิตมีความผิดปกติ คอมพิวเตอร์คอนโทรลจะมีการแจ้งเตือน เพื่อให้ผู้ควบคุมเครื่องเข้าหาสาเหตุอาการผิดปกติของเครื่องจักรโดยเร็ว หรือเรียกพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงซ่อมบำรุงเข้ามาแก้ไข ส่วนข้อมูลด้านการผลิตต่างๆจะถูกบันทึกด้วยคอมพิวเตอร์และจัดทำเป็นรายงานออกมา

3) ปัญหาที่พบในการผลิต

เครื่องจักรผลิตส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานเกิด 10 ปี จึงมีการเสื่อมสภาพและเสียหายระหว่างการผลิตบ่อยครั้ง และการดูแลหรือเข้าถึงของพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงซ่อมยังไม่ค่อยมีประสิทธิภาพแก้ปัญหาไม่ค่อยจบ จะมีการอาการเสียซ้ำบ่อย ซึ่งเครื่องจักรในกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ทำงานภายใต้ความร้อนสูงและมีลักษณะสุญญากาศแบบสมบูรณ์ จึงทำให้เกิดความเครียดในอุปกรณ์ เมื่อเกิดความผลิตปกติจะเกิดความเสียหายตามมาอย่างรวดเร็วและรุนแรง ส่วนด้านคุณภาพการผลิตเนื่องจากกำลังการผลิตอยู่ในระดับ 70ตัน/ชั่วโมง เมื่อเกิดความผิดปกติของเครื่องจักร ซึ่งทำให้คุณภาพการผลิตไม่ได้ตามเป้าหมาย หากรู้ตัวช้าหรือแก้ปัญหาช้าก็จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มที่ไม่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่โรงงานกำหนดเป็นจำนวนมาก จึงต้องเกิดการนำกลับมาผลิตใหม่ซึ่งจะทำให้สูญเสียกำลังการผลิตเป็นอย่างมาก

4) ประเด็นเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่พบ

การแก้ปัญหาหลายๆ ครั้งไม่ค่อยตรงจุด ซ่อมแล้วเสียซ้ำบ่อยครั้ง การประเมินอายุเครื่องจักรไม่ค่อยแม่นยำ และไม่ได้เปลี่ยนชิ้นส่วนหรืออะไหล่ตามเวลาที่ควรจะเป็น

5) สภาพเครื่องจักรในสภาพปัจจุบัน

สภาพเครื่องจักรในปัจจุบันเก่าและทรุดโทรมมาก การดูแลยังไม่ค่อยทั่วถึง

6) ประเด็นเกี่ยวกับพนักงานที่ทำงานอยู่ที่ฝ่ายผลิต

พนักงานส่วนใหญ่มีระดับการศึกษามัธยมปลาย มีการลาออกบ่อยครั้ง ทำให้การพัฒนาทีมงานเป็นไปได้ยาก และสภาพงานส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ร้อนทำงานลำบาก จึงทำให้พนักงานไม่ค่อยสนใจในการดูแลเครื่องจักร

7) ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนหลักในการผลิตน้ำมันพืชคือ ความร้อนจากน้ำมันเตาและค่าไฟในการเดินระบบทำความเย็นและปั๊มในการลำเลียงต่างๆ วัตถุดิบหลักคือน้ำมันดิบ แป้งฟอกสี สารเคมีต่างๆ

8) การนำกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช

พยายามนำเสนอไปยังผู้บริหารและฝ่ายซ่อมบำรุงแต่ก็ยังไม่ได้รับการตอบกลับ เนื่องจากทีมงานมองเห็นว่าการซ่อมบำรุงแบบ preventive maintenance ก็เพียงพอแล้ว และก็ไม่ต้องการอย่างเพิ่มจำนวนพนักงานฝ่ายผลิต อยากให้กำลังคนอยู่ที่ฝ่ายพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเป็นหลัก แต่อย่างไรก็ตามก็ได้มีการวางนโยบายโดยแฝงกิจกรรม TPM เข้าไปในหน้าที่ประจำของพนักงานฝ่ายผลิต เช่นการแก้ไขเฉพาะจุด การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสาระจากการสัมภาษณ์ของผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง

ผลสัมภาษณ์ของผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงต่อการดำเนินงานและการนำกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้งานด้านการซ่อมบำรุง มีประเด็นดังนี้

1) ด้านการซ่อมบำรุง

การซ่อมบำรุงเครื่องจักรโดยส่วนใหญ่ดำเนินการด้วยตัวเองเกือบทั้งหมด ไม่ค่อยมีการจ้าง Outsource เครื่องจักรในการผลิตส่วนใหญ่ จะประกอบไปด้วย ปั๊ม มอเตอร์ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน และระบบคอนโทรลต่างๆ ซึ่งจะมีอายุใช้งานมาหลายปี ต้องได้รับการดูแลเป็นระยะ โดยส่วนใหญ่จะทำการซ่อมบำรุงตามแผน โดยดูจากคู่มืออุปกรณ์นั้นๆ เป็นหลัก ส่วนเครื่องจักรที่มีความซับซ้อนการซ่อมบำรุงในครั้งแรกอาจจะใช้วิธีการจ้างผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาทำให้ดูเป็นตัวอย่าง และได้ทำการจดบันทึกไว้เพื่อทำเองในครั้งถัดไป

2) ด้านการดำเนินงาน

ฝ่ายซ่อมบำรุงมีพนักงานทั้งสิ้น จำนวน 140 คน ประกอบด้วย 4 ส่วนงาน ส่วนงานเครื่องกล ส่วนงานไฟฟ้า ส่วนงานพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเชื่อม ส่วนงานโยธา การดำเนินงานในปัจจุบันใช้หลักการซ่อมบำรุงแบบ preventive maintenance เป็นหลัก โดยเครื่องจักรในโรงจะผลัดกัน Shutdown เป็นงวดๆ ในช่วงเวลาสั้นๆ โดยในภาวะปกติจะเป็นการซ่อมบำรุงตามแผน แต่เมื่อมีการ shutdown จะระดมคนเข้าปรับปรุงเครื่องจักรในช่วงเวลาอันสั้น งานซ่อมบำรุงจะดำเนินการโดยฝ่ายพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเป็นหลัก เมื่อเครื่องจักรเกิดอาการขัดข้อง พนักงานฝ่ายผลิตก็จะแจ้งให้พนักงานซ่อมบำรุงเข้าซ่อม ทุกวันจะมีงานซ่อมฉุกเฉินเกิดขึ้นเสมอ แต่เนื่องด้วยฝ่ายซ่อมบำรุงมีความพร้อมทั้งด้านกำลังคนและอุปกรณ์ เครื่องมือ อะไหล่ ทำให้เมื่อเกิดการเสียฉุกเฉินก็สามารถซ่อมได้ทุกครั้ง

3) ปัญหาที่พบในการซ่อมบำรุง

เครื่องจักรส่วนใหญ่มีอายุมาก ทำงานหนักและมีราคาแพง ซึ่งการจะเปลี่ยนใหม่เมื่อถึงอายุกำหนดนั้นทำได้ยาก ที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะเป็นการซ่อมเฉพาะจุดเพื่อให้เครื่องจักรยังสามารถใช้งานต่อไปได้ การซ่อมในระหว่างการเดินเครื่องจึงเกิดขึ้นบ่อยครั้ง การ Shutdown ในแต่ละครั้ง

มีระยะเวลาค่อนข้างสั้น จึงทำให้การบำรุงรักษาทำได้ไม่ดีพอ และการดูแลเครื่องจักรเกิดขึ้นจากฝ่ายพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเพียงฝ่ายเดียว เครื่องจักรหลายๆตัวถูกใช้งานไม่ถูกต้อง และไม่ได้รับการดูแลจากผู้ใช้งาน จึงทำให้เครื่องจักรเสียเร็วกว่าที่ควรจะเป็น ระบบงานซ่อมบำรุงยังไม่มีการนำระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยมาช่วยในการวางแผน การจัดลำดับ และการบันทึกผล ทำให้กระบวนการทำงานเกิดความล่าช้าและตกหล่น

4) ประเด็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่พบ

ฝ่ายซ่อมบำรุงพยายามคุยกับฝ่ายผลิต ในการช่วยกันดูแลเครื่องจักร แต่เนื่องจากเครื่องจักรมีเป็นจำนวนมาก และพนักงานฝ่ายผลิตมีจำนวนน้อย การปรับปรุงแก้ไขเลยไม่ค่อยเป็นผล หลายครั้งที่พนักงานฝ่ายผลิตใช้เครื่องจักรผิดวิธี หรือไม่ได้ดูแลเครื่องจักร ปล่อยให้เครื่องจักรสกปรกจนไม่สามารถมองเห็นจุดผิดปกติ เมื่อปล่อยไปนานๆเครื่องจักรก็จะเสียหายในที่สุด

5) สภาพเครื่องจักรในสภาพปัจจุบัน

เครื่องจักรส่วนใหญ่อายุมากมีราคาสูง และถูกใช้งานอย่างหนัก เดินต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงตลอดเวลา มีเวลาหยุดพักน้อย จึงทำให้การซ่อมบำรุงไม่ค่อยสมบูรณ์ เครื่องจักรบางจุดมีเพียงเครื่องเดียว เมื่อเสียจะทำให้การผลิตหยุดชะงักทันที

6) ประเด็นเกี่ยวข้องกับพนักงานที่ทำงานอยู่ที่ฝ่ายซ่อมบำรุง

ปัจจุบันพนักงานส่วนใหญ่อยู่ในระดับ ปวช. ปวส. ยังขาดแคลนพนักงานในระดับวิศวกร เนื่องจากเหตุผลในด้านต้นทุน จึงขาดผู้ที่จะมาวิเคราะห์หรือประเมินคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และปัญหาอีกด้านคือยังไม่มีตำแหน่งหน้าที่ ที่ชัดเจน การอบรมพัฒนาบุคคลากรยังขาดประสิทธิภาพ จนส่งผลให้ความสามารถของพนักงานในบางเรื่องไม่เชี่ยวชาญ เมื่อส่งไปทำงานจึงเกิดความผิดพลาดในงานบ่อยครั้ง

7) ต้นทุนการซ่อมบำรุง

ต้นทุนหลักของงานซ่อมบำรุง คือ ค่าแรง ค่าของ และค่าบริหารจัดการ การบันทึกต้นทุนการซ่อมบำรุงยังไม่มีการจัดทำให้อย่างเป็นระบบ ทำให้การเรียกดูข้อมูลย้อนหลังทำได้ยาก และขาดความเที่ยงตรง การพยากรณ์ต้นทุนในอนาคตยังไม่มีการจัดทำขึ้น

8) การนำกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช

ปัจจุบันยังไม่โครงการนำกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้ เนื่องจากผู้บริหารมองว่าหน้าที่ซ่อมเครื่องจักรควรเป็นของฝ่ายซ่อมบำรุงเพียงฝ่ายเดียว ฝ่ายผลิตควรมีแค่หน้าที่เดินเครื่องให้ดีที่สุด จึงเป็นสาเหตุให้การนำกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมไม่สามารถดำเนินการได้

จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายการผลิต และผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง สามารถสรุปประเด็นที่สำคัญต่อการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช

1) ด้านคุณภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืช ที่มีคุณภาพด้อยเพราะระบบการผลิตเป็นระบบที่ใช้มานานมากว่า 10 ปี และทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความเสียหรือขัดข้องบ่อยทำให้กระทบต่อประสิทธิภาพในการผลิต

2) ด้านทักษะของพนักงาน ในส่วนของฝ่ายการผลิต พนักงานส่วนใหญ่มีระดับการศึกษามัธยมปลาย มีการลาออกบ่อยครั้ง ทำให้การพัฒนาทีมงานเป็นไปได้ยาก และสภาพงานส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ร้อนทำงานลำบาก ส่วนพนักงานสายซ่อมบำรุงส่วนใหญ่อยู่ในระดับ ปวช. ปวส. ขาดแคลนพนักงานในระดับวิศวกร เนื่องจากเหตุผลในด้านต้นทุน จึงขาดผู้ที่จะมาวิเคราะห์หรือประเมินคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

3) การนำกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช พบว่า พนักงานส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจ เนื่องจากขาดการสนับสนุนจากฝ่ายบริหารระดับสูง

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี โดยวิธีการศึกษาวิจัยในรูปแบบการผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้การสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง และข้อมูลจากใบรายงานการปฏิบัติงานประจำวันของพนักงานฝ่ายการผลิตและพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ผู้ศึกษาสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. สรุปผลการศึกษา
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการศึกษา

1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา มีดังนี้

1.1.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

1.2 วิธีดำเนินการศึกษา ได้ดำเนินการดังนี้

1.2.1 ข้อมูลตัวอย่างในการศึกษา

1) ข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรของระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2564

2) ข้อมูลด้านทรัพยากรที่ใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2564

3) ข้อมูลการเสียของเครื่องจักร ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2564

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ด้วยสมการ

OEE = อัตราการเดินเครื่อง × อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร × อัตราคุณภาพของสินค้าที่ผลิต

อัตราการเดินเครื่อง = เวลาเดินเครื่องจักร ÷ เวลารับภาระงาน

เวลาเดินเครื่องจักร = เวลารับภาระงาน – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร

เวลารับภาระงาน = เวลาทำงานทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร = (เวลาเดินเครื่องทั้งหมด – เวลาในการหยุดเดินเครื่องจักร) ÷ เวลาเดินเครื่องทั้งหมด

อัตราคุณภาพของสินค้าที่ผลิต = เวลาเดินเครื่องที่เกิดมูลค่า ÷ เวลาเดินเครื่องสุทธิ

2) การประเมินผลการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม จากกิจกรรม 4 เสาหลัก ได้แก่ เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และ เสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม

3) การเมินผลการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิด ECRS โดยพิจารณาในประเด็นการกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ และการทำให้ง่าย

1.2.3 การรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลปฐมภูมิ

(1) ข้อมูลได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี แบบเผชิญหน้า จากคำถามในการสัมภาษณ์จำนวน 9 ประเด็น ได้แก่

ก. ด้านการผลิต และด้านการซ่อมบำรุง

ข. การด้านดำเนินงาน

ค. ปัญหาที่พบในการผลิต และด้านซ่อมบำรุง

ง. ประเด็นเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่พบ

จ. สภาพเครื่องจักรในสภาพปัจจุบัน

ฉ. ประเด็นเกี่ยวกับพนักงานที่ทำงานอยู่ที่ฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุง

ช. ต้นทุนการผลิต, การซ่อมบำรุง

ซ. ประเด็นการนำการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช

(2) ข้อมูลที่เก็บจากใบรายงานการปฏิบัติงานประจำวันของพนักงานฝ่ายการผลิตและพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง โดยทำการเก็บข้อมูลและบันทึกผลลงในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ผล OEE อัตราการเดินเครื่อง (Availability Rate: A) อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Rate: P) อัตราคุณภาพของสินค้า (Good Quality Rate: Q) ของระบบย่อยของระบบการผลิตน้ำมันพืช ได้แก่ 1) ระบบผลิตความร้อน 2) ระบบฟอกสี และดูดกลิ่น 3) ระบบการกลั่นและควบแน่น 4) ระบบสุญญากาศ 5) ระบบระบายความร้อน และ 6) ระบบแยกไข เป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – กรกฎาคม 2564 โดยข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลในกระบวนการผลิตก่อนการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน และภายหลังการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม และข้อมูลการเสียของเครื่องจักรในระบบการผลิต ก่อนการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน แสดงในตารางที่ 3.1 และภายหลังการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม

2) ข้อมูลทุติยภูมิ รวบรวมข้อมูลเอกสารทางวิชาการ หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม และข้อมูลรวมของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตเสียของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ที่ได้บันทึกไว้ในปี 2563

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

2) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ นำข้อมูลที่เก็บจากการดำเนินงาน โดยทำการเก็บข้อมูลและบันทึกผล เป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนกรกฎาคม 2564 และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี โดยมีหัวข้อที่ทำการวิเคราะห์ดังนี้

(1) ค่าประสิทธิภาพการผลิต OEE

(2) ปริมาณการเสียหายของเครื่องจักร

(3) ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

1.3 ผลการวิจัย สามารถสรุปได้ดังนี้

1.3.1 ผลการศึกษาระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี พบว่า ระบบมีความเปราะบาง เนื่องจากการทำงานของระบบเป็นไปในรูปแบบอนุกรมและต่อเนื่อง และเครื่องจักรบางจุดไม่มีระบบสำรองเป็นจุดเสี่ยงในระบบการผลิตน้ำมันพืช ถ้าระบบย่อยส่วนหนึ่งส่วนใดขัดข้องจากตัวระบบย่อยเอง หรือจากเครื่องในระบบนั้น จะส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตน้ำมันพืชทั้งระบบ

1.3.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม พบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 83.8% โดยระบบดูดกลิ่นและฟอกสีมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระดับต่ำที่สุดในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 72.6% อันดับรองลงมาเป็นระบบผลิตความร้อนมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 80.3% ซึ่งทั้งสองระบบมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของระบบการผลิต

1.3.3 ผลการศึกษาการสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม พบว่า การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม มาจากสาเหตุ สาเหตุจากวาล์วชำรุดมีจำนวนการเสียมากที่สุดจำนวน 35 ครั้ง รองลงมาจากสาเหตุท่ออุดตันจำนวน 17 ครั้ง สาเหตุจากมอเตอร์ชำรุดและระบบคอนโทรลชำรุดจำนวน 15 ครั้ง และ สาเหตุจากปั๊มน้ำมันชำรุดจำนวน 10 ครั้ง

1.3.4 ผลการนำกิจกรรมเสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช พบว่ามี สาเหตุ อุปสรรค และปัญหาในความเข้าใจ และแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานในฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุงแล้ว ผู้วิจัยได้เสนอให้มีการปรับกิจกรรมในการทำงาน และหน้าที่รับผิดชอบของพนักงานในฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุง ให้สอดคล้องตามกิจกรรมเสาหลักการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

1.3.5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม พบว่า ภายหลังจากการดำเนินกิจกรรมเสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 87.7% โดยระบบดูดกลิ่นและฟอกสีมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระดับต่ำที่สุดในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 81.6% อันดับรองลงมาเป็นระบบผลิตความร้อนมีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิต

น้ำมันพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 84.6% ซึ่งทั้งสองระบบมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรสูงกว่าค่าเฉลี่ยของระบบการผลิต

1.3.6 ผลการศึกษาการสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม พบว่า การเสียหรือการขัดข้องของเครื่องจักรจำนวนลดลงเหลือ 32 ครั้ง จำแนกได้มาจากสาเหตุจากวาล์วชำรุดมีจำนวนการเสียมากที่สุดจำนวน 11 ครั้ง สาเหตุท่ออุดตันจำนวน 10 ครั้ง สาเหตุจากปั๊มน้ำมันชำรุดจำนวน 5 ครั้ง สาเหตุจากมอเตอร์ชำรุดจำนวน 4 ครั้ง และระบบคอนโทรลชำรุดจำนวน 2 ครั้ง

1.3.7 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม พบว่า

1) ภายหลังใช้ระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมส่งผลทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตน้ำมันพืชมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นโดยประสิทธิภาพทั้งระบบการผลิตมีค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น 3.92%

2) ภายหลังใช้ระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมส่งผลทำให้การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีแนวโน้มลดลง

3) ภายหลังใช้ระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมส่งผลทำให้การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีแนวโน้มลดลง

1.3.8 ผลการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิต และผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ด้านคุณภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืช ที่มีคุณภาพด้อย เพราะระบบการผลิตเป็นระบบที่ใช้มานานมากว่า 10 ปี และทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความเสียหรือขัดข้องบ่อยทำให้กระทบต่อประสิทธิภาพในการผลิต

2) ด้านทักษะของพนักงาน ในส่วนของฝ่ายการผลิต พนักงานส่วนใหญ่มีระดับการศึกษามัธยมปลาย มีการลาออกบ่อยครั้ง ทำให้การพัฒนาทีมงานเป็นไปได้ยาก และสภาพงานส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ร้อนทำงานลำบาก ส่วนพนักงานสายซ่อมบำรุงส่วนใหญ่อยู่ในระดับ ปวช. ปวส. ขาดแคลนพนักงานในระดับวิศวกร เนื่องจากเหตุผลในด้านต้นทุน จึงขาดผู้ที่จะมาวิเคราะห์หรือประเมินคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

3) การนำกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช พบว่า พนักงานส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจ เนื่องจากขาดการสนับสนุนจากฝ่ายบริหารระดับสูง

2. อภิปรายผล

ผลจากการศึกษา การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี สามารถอภิปรายได้ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ภายหลังจากการนำกิจกรรมเสาหลัก 4 เสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ประกอบด้วย เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน และเสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม มาทำการปรับกิจกรรมในการทำงาน และหน้าที่รับผิดชอบของพนักงานในฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุง ส่งผลทำให้ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ได้แก่ อัตราการเดินเครื่อง อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร และ อัตราคุณภาพของสินค้า มีแนวโน้มไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น และการสูญเสียในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ในประเด็นของการใช้ทรัพยากร และการเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรมีแนวโน้มลดลง สอดคล้องกับการวิจัยของ ธนะรัตน์ รัตนกูล (2560) ทำการวิจัย การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมเหล็กรูปพรรณพบว่าการดำเนินงานในเสาหลักต่างๆ ของ TPM ส่งผลให้ค่า OEE และธนกฤต แสงสินธุ์ (2561) วิจัยการประยุกต์ใช้การจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกรณีศึกษาโรงงานผู้ผลิตริงเกียร์โดยประยุกต์ เสาหลักที่ 1 (การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง) เพื่อลดเวลาในการรอวัตถุดิบและลดเวลาจากการปรับตั้งเครื่องจักร รวมถึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดตามเสาหลักที่ 2 (การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง), เสาหลักที่ 3 (การบำรุงรักษาเชิงวางแผน), เสาหลักที่ 4 (การศึกษาและฝึกอบรม) และเสาหลักที่ 6 (การบำรุงรักษาคุณภาพ) ส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น

2.2 การเปรียบเทียบประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชก่อนและภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี ใน 3 ประเด็น

2.2.1 ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนที่จะนำระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ตามแนวคิด ERCS มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้น 3.92% ซึ่งไม่สูงมากนัก เนื่องจาก ระบบการผลิตน้ำมันพืชของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานีมีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี และมีการทำงานอย่างต่อเนื่อง ไม่สามารถหยุดการผลิตได้ในระยะเวลาที่นานได้ และสภาวะแวดล้อมในโรงงานมีอากาศร้อนจากการใช้ความร้อนมาทำการกลั่นน้ำมันปาล์มดิบ

ทำให้ตรวจดูแลการทำงานเครื่องจักรประจำวันไม่สามารถทั่วถึงได้ทั้งระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของพรหมศร เฮ่ประโคน และจิตรา รู้กิจการพานิช (2555) ที่พบว่า ประสิทธิภาพจักรเย็บผ้าในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปลดลงมาจากการขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม แต่เนื่องจากว่าโรงงานแห่งนี้มีจำนวนช่างซ่อม 2 คน ในขณะที่ปริมาณจักรเย็บผ้าที่ใช้งานอยู่และจักรสำรองมีปริมาณมากใช้งานอย่างต่อเนื่อง

อีกทั้งระยะเวลาการนำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืชมีระยะเวลาเพียง 3 เดือน ทำให้ต้องฝึกอบรมพนักงานสายการผลิตและพนักงานสายซ่อมบำรุงที่ยังขาดความรู้ ความเข้าใจในระบบ ให้มีความทักษะที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธีรพันธุ์ วิสุทธิญาณ (2558) ศึกษาการนำระบบ TPM ด้านการบำรุงรักษาด้วยตนเอง พบว่า การฝึกอบรมเพิ่มเติมทักษะของพนักงานส่งผลทำให้พนักงานสามารถดูแลรักษาเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง

2.2.2 การสูญเสียทรัพยากรในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนที่จะนำระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม มีแนวโน้มเป็นไปในทางที่ลดลง โดยมีการนำเสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเองของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ด้วยการจัดหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานสายการผลิต การจัดทำระบบการควบคุมด้วยการมองเห็น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนา จิตรจุน (2550) ในการลดเวลาสูญเสียในการผลิตโดยการใช้การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแผนการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวันในการสร้างมาตรฐานป้องกันปัญหา

2.2.3 การเสียหรือขัดข้องของเครื่องจักรในระบบการผลิตน้ำมันพืชภายหลังใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนที่จะนำระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม มีแนวโน้มเป็นไปในทางที่ลดลง เนื่องจากมีการนำเสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง และเสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน โดยวางแผนการซ่อมบำรุง การเปลี่ยนชิ้นส่วนของเครื่องจักรเมื่อครบอายุการทำงาน และการเตรียมอะไหล่และ ชิ้นส่วนสำรองให้เพียงพอกับความต้องการ และมีการจัดระบบการเก็บรักษาอะไหล่และ ชิ้นส่วนสำรองให้สามารถนำไปทำการซ่อมบำรุงในกรณีที่เครื่องจักรเสียหรือขัดข้องได้ทันที สอดคล้องกับงานวิจัยของ เทิดศักดิ์ เพ็ชร์สะหัย (2555) ที่นำเสาหลักที่ 1 (การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง) เพื่อลดเวลาในการรอวัตถุดิบและลดเวลาจากการปรับตั้งเครื่องจักร รวมถึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดตามเสาหลักที่ 2 (การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง), เสาหลักที่ 3 (การบำรุงรักษาเชิงวางแผน), เสาหลักที่ 4 (การศึกษาและฝึกอบรม) และเสาหลักที่ 6 (การบำรุงรักษาคุณภาพ) เพื่อแก้ปัญหาเครื่องจักรหยุดบ่อย

และธนะรัตน์ รัตนกูล (2560) นำเสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง มาใช้ในการลดเวลาปรับตั้งเครื่องไวร์เมช ที่หัวอาร์ค และเสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาตามแผน มาแก้ไขจุดบกพร่องที่ทำให้เครื่องจักรเกิดการขัดข้องที่มีการหยุดแบบเล็กๆ น้อยๆ ด้วยสาเหตุจากการแตกร้าวของใบเลื่อย

3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี โดยนำเสาหลัก TPM มาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร โดยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

3.1 การดำเนินกิจกรรม TPM ที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้ ยังเป็นเพียงช่วงเริ่มต้นของกิจกรรม ซึ่งดำเนินกิจกรรมมาเพียง 3 เดือน ผลของการดำเนินงานยังอาจจะไม่ชัดเจนในบางเรื่อง เช่นเรื่องการฝึกอบบรมข้ามฝ่ายงาน เนื่องจากอยู่ในช่วงการระบาดของ Covid-19 ทำให้การดำเนินการทำได้ยากลำบาก ต้องใช้การอบรมแบบ On-line ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร

3.2 การดำเนินกิจกรรมตลอด 3 เดือนพบปัญหาและอุปสรรคหลักคือการไม่ได้รับการสนับสนุนผู้บริหารอย่างเต็มที่ ทำให้กิจกรรมบางเสาหลักไม่ได้ถูกดำเนินการ เช่น การจัดการคุณภาพ เนื่องจากผู้บริหารเชื่อว่าที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเหมาะสมดีอยู่แล้ว

3.3 การนำกิจกรรม TPM มาใช้ ต้องใช้ความพยายามในการสื่อสารเป็นอย่างมากในช่วงแรก เนื่องจากกิจกรรมยังไม่เห็นผล จึงทำให้ผู้ที่ไม่คุ้นเคยไม่อยากปฏิบัติตาม

3.4 การนำกิจกรรม TPM มาประยุกต์ใช้จะง่ายขึ้นหากผู้บริหารระดับสูงมาเป็นประธานของกิจกรรม เพราะต้องมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ รวมถึงวิธีการประเมินผลงานที่สอดคล้องกับงานที่เพิ่มขึ้นในบางตำแหน่ง เช่นกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง หากไม่คิดเป็นผลงานพนักงานฝ่ายผลิตก็มักจะไม่ค่อยจะปฏิบัติตาม ทำให้กิจกรรมไม่สามารถปฏิบัติได้อย่างต่อเนื่อง

3.5 ในโรงงานที่เดินเครื่องตลอด 24 ชม. การเก็บข้อมูลจะทำได้ยาก เช่น เมื่อมีการเปลี่ยนกะก็จะไม่สามารถตามเก็บข้อมูลได้โดยตรง ข้อมูลที่เก็บได้อาจจะคลาดเคลื่อน

3.6 การเก็บข้อมูลโดยใช้มนุษย์เป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากโดยเฉพาะในโรงงานที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากข้อมูลที่เข้ามามีเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยเห็นว่ากรณีเป็นโรงงานที่มีขนาดใหญ่ควรใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้าช่วย เพื่อให้การเก็บข้อมูลและแปรผลดำเนินการไปได้อย่างรวดเร็ว

3.7 ควรมีการสื่อสารเกี่ยวกับการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรให้กับพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นแรงจูงใจและเป็นการปรับปรุงในระดับสูงต่อไป

3.8 ควรทำกิจกรรมอื่นๆ ควบคู่ไปด้วย เช่นกิจกรรมเชิงบำรุงรักษา, กิจกรรมกลุ่มย่อยๆ, กิจกรรมการลดของเสีย, กิจกรรมเสนอแนะและกิจกรรมเสียงเรียกร้องจากหน้างานเป็นต้น เพื่อให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดีขึ้น รวมถึงมีรางวัลตอบแทนต่อพนักงานที่มีข้อเสนอแนะที่มีผลที่ดีต่อการปรับปรุงกระบวนการทั้งระยะสั้นและระยะยาว

3.9 ควรจัดให้มีการวิเคราะห์และทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ แล้วทำการควบคุมปัจจัยต่างๆ

3.10 ควรศึกษาขั้นตอนการทำงานและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติที่ละเอียดและเหมาะสม เพื่อลดความสูญเสียจากการดำเนินงานเมื่อนำไปปฏิบัติจริง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กิ่งพร ทองใบ. (2562). *สัมมนาการจัดการทั่วไป*. สืบค้นจาก https://media.stou.ac.th/aplaylist_view.php?act=stou_channel&plid=20&vid=10745

จิตรา พึ่งพานิช. (2556). *วงจร PDCA คืออะไร/การจัดการความรู้ สำนักวิทยบริการ*. สืบค้นจาก https://www.isweb.csc.ku.ac.th/OASKM/?p=195

จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์ และอภิสิทธิ์ บุญเกิด. (2551). *การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมในโรงงานผลิตมอเตอร์*. สืบค้นจาก https://so02.tci-thaijo.org/index.php/energy-research/article/view/49366

ชัยณาม เอื้อประชานนท์ และคณะ. (2554). *ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมของพนักงานฝ่ายผลิต นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง*. สืบค้นจาก https://www.opac.rmutt.ac.th/catalog/ArticleItem.aspx? JMarcID=j00001524

ชาญณรงค์ ศักดิ์สิริสกุลกา. (2559). *การศึกษาปัจจัยสำคัญแห่งความสำเร็จต่อผลลัพธ์การดำเนินงาน ปัญหา และอุปสรรค ของการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงทวีผลของโรงงานผลิต*. สืบค้นจาก http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2016/TU_2016_5802030865_5237_3974.pdf

ณรงค์ ตั้งระดมสิน (2547). *การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง*. สืบค้นจาก https://dric.nrct.go.th/index.php?/Search/SearchDetail/189185

ธนกฤต แสงสินธุ์. (2561). *การประยุกต์ใช้การจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกรณีศึกษาโรงงานผู้ผลิตริงเกียร์*. สืบค้นจาก https://grad.dpu.ac.th/upload/content/files/year8-1/8113.pdf

ธนะรัตน์ รัตนกูล. (2560). *การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมเหล็กรูปพรรณ*. สืบค้นจาก https://li01.tci-thaijo.org/index.php/Itech/article/view/90017

ธานี อ่วมอ้อ. (2547). *การบำรุงรักษาด้วยตนเอง: กุญแจสำคัญสู่ TPM*. กรุงเทพมหานคร: พีค บลูส์.

ธีรพงษ์ ขันทอง. (2558). *การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรกรณีศึกษาสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ*. สืบค้นจาก http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2015/TU_2015_5710037028_3851_2602.pdf

ธีรพันธุ์ วิสุทธิญาณ. (2558). *การเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตด้วยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง : กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด (ระยอง)*. สืบค้นจาก http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/56710112.pdf

ปรียพงศ์ คงแป้น. (2560). *การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องผลิตท่อโครงสร้างรูปพรรณกรณีศึกษา : โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก*. สืบค้นจาก http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Preeyapong.Kon.pdf

พรรณี หอมทอง. (2556). *ความสูญเสีย 7 ประการ (7 WASTES)*. สืบค้นจาก http://www.thailandindustry.com/guru/view.php?id=19136.

พรหมศร เฮ่ประโคน และจิตรา รู้กิจการพานิช. (2555). *การปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาจักรเย็บผ้าในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป*. สืบค้นจาก http://www.dms.eng.su.ac.th/filebox/FileData/MM008.pdf

พิชญ์นนท์ เตมียชาติ. (2553). *การประยุกต์ใช้การจัดการบำรุงรักษาเชิงทวีผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์*. สืบค้นจาก https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_DOI=10.14457/TU.the.2010.56

มาโนช ทองเจือ และคณะ. (2555*). การปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ ด้วยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง*. สืบค้นจาก http://www.dms.eng.su.ac.th/filebox/FileData/MM001.pdf

มาโนช ริทินโย. (2551). *การศึกษางาน*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

สมศักดิ์ สัมฤทธิ์ (2550). *การลดเวลาสูญเสียในการผลิตโดยวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันบนพื้นฐานทฤษฎีความน่าเชื่อถือ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมคอนกรีต*. สืบค้นจาก http://resjournal.kku.ac.th/abstract/16-2-145.pdf

สันติชัย ช่วยศรีนวล. (2555). *การสำรวจทัศนคติ ความรู้ และการมีส่วนร่วมของพนักงานในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาบริษัท ทรานส์ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด*. สืบค้นจาก https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016/10600/3/Santichai%20Chouysrinoul%20.pdf

สุพัฒตรา เกษราพงศ์. (2551). *การเพิ่มอัตราการผลิตในสายการผลิตหม้อหุงข้าวโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุง วิธีการทำงานและจัดสมดุลสายการผลิต*. สืบค้นจาก https://www.spu.ac.th/uploads/contents/20161213131635.pdf

สุรชาติ วิชัยดิษฐ และคณะ. (2550). *ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มอัดแก๊ส.* สืบค้นจาก https://kukr.lib.ku.ac.th/proceedings/index.php?/KUCON2/search_detail/result/11088

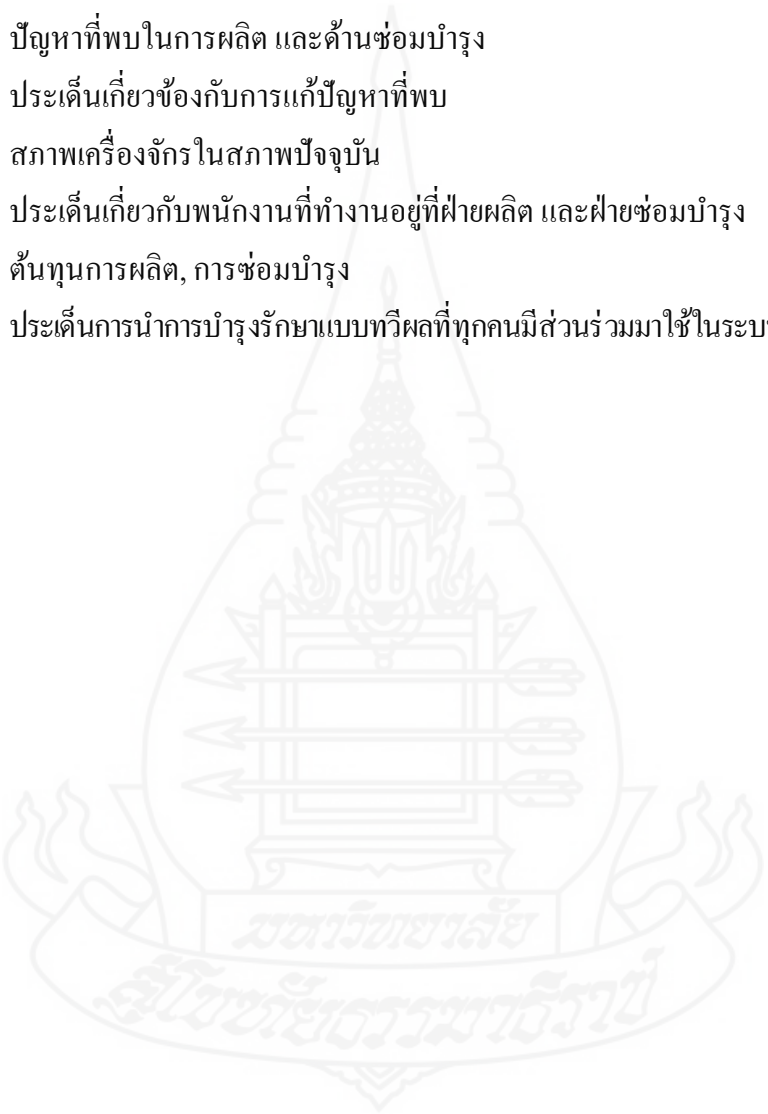
อติวัณณ์ กีรติอมรลักษณ์. (2557). *การจัดตั้งระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องเป่าขวดและแกลลอนพลาสติก.* สืบค้นจาก http://ncteched.fte.kmutnb.ac.th/nc7/NCTechEd07/NCTechEd07TME05.pdf

อรอุมา กอสนาน และคณะ. (2554). *การปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับเครื่องพันฉลากในโรงงานไทยน้ำทิพย์.* สืบค้นจาก http://www.thailandindustry.com/indust_newweb/onlinemag_preview.php?cid=1543

ภาคผนวก

คำถามในการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง
ของโรงงานผลิตน้ำมันพืชในจังหวัดปทุมธานี

1) ด้านการผลิต และด้านการซ่อมบำรุง
2) การด้านดำเนินงาน
3) ปัญหาที่พบในการผลิต และด้านซ่อมบำรุง
4) ประเด็นเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่พบ
5) สภาพเครื่องจักรในสภาพปัจจุบัน
6) ประเด็นเกี่ยวกับพนักงานที่ทำงานอยู่ที่ฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุง
7) ต้นทุนการผลิต, การซ่อมบำรุง
8) ประเด็นการนำการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในระบบการผลิตน้ำมันพืช



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายอภินันทร์ วิจิตธำรงศักดิ์
วัน เดือน ปีเกิด	4 กรกฎาคม 2532
สถานที่เกิด	อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนเตรียมวิศวกรรมศาสตร์
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2551
	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2556
	ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2564
สถานที่ทำงาน	บริษัท น้ำมันพืชปทุม จำกัด อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี
ตำแหน่ง	ผู้จัดการส่วนงานไฟฟ้า