

รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการ
ผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ส่งสุข ศรีน้อยขาว

คุณนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาคุณวุฒิบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

MAINTENANCE MANAGEMENT MODEL TO ELECTRICAL
CONSERVE ENERGY IN THE PRODUCTION PROCESS
OF PLASTIC FILM MANUFACTURING FACTORIES

SONGSUK SRINOIKAW


A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements
for Doctor of Philosophy in Program in Technology Innovation and
Management Academic Year 2024

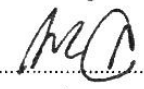
Copyright of Bansomdejchaopraya Rajabhat University

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์ พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของ
โรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ชื่อนักศึกษา นายสงสุข ศรีน้อยขาว

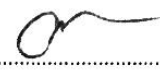
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว)


.....กรรมการที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์)


.....กรรมการที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ)

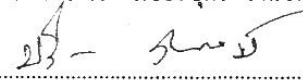
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม

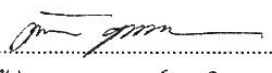

.....รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณกร สว่างเจริญ)


.....อธิการบดี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณกร สว่างเจริญ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปริดา จันทวงศ์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติกะ บุนนาค)

ชื่อเรื่อง	รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
ชื่อผู้วิจัย	ส่งสุข ศรีน้อยขาว
สาขาวิชา	การบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ดร. ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นกุล สารวงค์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. ญัฐดนัย สิงห์คสิรวรรณ
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ประชากรประกอบด้วยผู้รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการจัดการบำรุงรักษา และด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 3 โรงงาน โรงงานละ 2 คน รวม 6 คน 2) สร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 คน ประเมินองค์ประกอบแล้วนำผลการประเมินมาออกแบบรูปแบบหลังจากนั้นสร้างเป็นคู่มือรูปแบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ 3) รับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เป็นขั้นตอนการนำคู่มือรูปแบบไปทดลองใช้กับผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกฝ่ายซ่อมบำรุง จำนวน 20 คน จากนั้นประเมินการใช้รูปแบบ ประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบ และประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ และสุดท้ายประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ประกอบด้วยด้านการจัดการบำรุงรักษา การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการในการจัดการผลิต โดยภาพรวมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. ผลการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีค่ามัธยฐาน (Mdn) ระหว่าง 3.00-5.00 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน คือมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) ต่ำที่สุดคือ 0.00 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 คน มีความเห็นตรงกันเป็นเอกฉันท์ ในขั้นตอนการออกแบบได้นำหนดองค์ประกอบไว้ 4 ด้าน กำหนดความเชื่อมโยงกัน ขั้นตอนในการสร้างคู่มือ ประกอบด้วย ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

3. ผลการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ในด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงานมีค่าเฉลี่ย 3.95 ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน 3.79 ทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน 3.75 การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ 3.73 ผลการประเมินผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก จากเดิม 596.00 kW หลังปรับปรุง 575.00 kW กระบวนการฉาบหน้าฟิล์ม จากเดิม 578.20 kW หลังปรับปรุง 556.25 kW กระบวนการยึดตามแนวฟิล์ม จากเดิม 587.10 kW หลังปรับปรุง 548.15 kW กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม จากเดิม 510.23 kW หลังปรับปรุง 497.34 kW และกระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม จากเดิม 535.00 kW หลังปรับปรุง 525.60 kW อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2566 อยู่ที่ 3.64 (บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง) ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ และประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือรูปแบบ โดยทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน พบว่ารายการประเมินทุกข้อมีความเหมาะสม

คำสำคัญ : การจัดการบำรุงรักษา; อนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า; กระบวนการผลิต

Title	Maintenance management model to electrical conserve energy in the production process of plastic films manufacturing factories
Author	Songsuk Srinoikaw
Program	Technology Innovation and Management
Major Advisor	Dr. Sirigarn Phokheaw
Co-advisor	Assistant Professor Dr. Nukul Sarawong
Co-advisor	Associate Professor Dr. Natdanai Singklewan
Academic Year	2024

ABSTRACT

This research aims to 1) Study the elements of maintenance management model to electrical conserve energy in the production process of plastic films manufacturing factories The population consists of people responsible for energy conservation. Maintenance management and plastics industry management in the Eastern Economic Corridor Development Project 3 factories and 2 people per factory, total 6 people. 2) Create a maintenance management model to electrical conserve energy in the production process of plastic films manufacturing factories. The sample group consisted of 17 experts Evaluate the elements and use the evaluation results to design a model, after which a model manual is created. Statistics used to analyze data Using the median and interquartile range 3) Certification maintenance management model to electrical conserve energy in the production process of plastic films manufacturing factories. this is the process of testing the format manual with 20 workers in the plastic film manufacturing industry in the maintenance department, then evaluating the use of the format. Estimate the energy value from using the model and evaluate the completeness of the model and finally, evaluate the completeness of the manual by 6 experts

The research results were found that

1. Results of the Study the elements of maintenance management model to electrical conserve energy in the production process of plastic films manufacturing factories. consists of maintenance management Implementation of energy conservation plans Plastic film production process Production management process Overall, according to the opinions of experts, the appropriateness of the questions was assessed, all of which are consistent with the objectives of the research.

2. The results of creating a maintenance management model to electrical conserve energy in the production process of plastic films manufacturing factories. There is a median value (Mdn) between 3.00-5.00, showing that the experts have a consistent opinion. that is, the lowest interquartile range (IQR) was 0.00. All 17 experts agreed unanimously. In the design process, 4 elements were specified to determine their connections. The steps in creating the manual include planning for energy conservation and implementing the energy conservation plan. Inspection and monitoring of compliance Review of energy conservation plans

3. Results of Certification maintenance management model to electrical conserve energy in the production process of plastic films manufacturing factories Results of evaluating the use of maintenance management models to conserve electrical energy. with an average of 3.81 in the area of following the energy conservation plan with an average of 3.95 in the area of energy conservation planning, 3.79 reviewing the energy conservation plan, 3.75 checking and following up on implementation, 3.73 results of evaluation before and after use. Maintenance management model to conserve electrical energy in the production process of the plastic film manufacturing factory. Plastic pellet melting process from original 596.00 kW after improvement to 575.00 kW. Film plastering process from original 578.20 kW after improvement to 556.25 kW. Film stretching process from original 587.10 kW after improvement to 548.15 kW. Film thickness inspection process from original 510.23 kW after improvement. 497.34 kW and the process of cutting rolls according to the size of the film from the original 535.00 kW after improving 525.60 kW. The average electricity rate in 2023 is 3.64 (baht/kilowatt-hour). Results of the evaluation of the completeness of the model. and evaluate the completeness of the format manual. By 6 experts, it was found that all assessment items were appropriate.

Keywords: maintenance management; electrical conserve energy; Production process

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ นายกสภาวิศวกร และคณะกรรมการทุกท่าน เป็นอย่างสูงรวมถึงที่ปรึกษาหลักคณาจารย์ อาจารย์ ดร. ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คีวีวรรณ ที่สละเวลาให้คำแนะนำและคำปรึกษาทางด้านวิชาการความรู้ทั้งในทางทฤษฎีและในทางปฏิบัติรวมถึงคอยแก้ไขปัญหาระหว่างการศึกษางานวิจัยของข้าพเจ้าที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือแก้ไขในการจัดทำคณาจารย์และขอขอบคุณทาง บริษัท จากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกในเขตโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้งหมด 3 แห่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลทำคณาจารย์และสนับสนุนให้นำรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกไปทดลองงานวิจัยรวมถึงชี้แนะแนวทางแก้ไขปัญหาในงานวิจัย ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งและถือเป็นพระคุณอย่างยิ่งจึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ส่งสุข ศรีน้อยขาว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตาราง	ญ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามการวิจัย	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโครงการพัฒนาระเบียง	
เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก	8
แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน	20
แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการบำรุงรักษา	31
แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก	51
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	63
วิธีการดำเนินการวิจัย	63
ศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าฯ ...	65
สร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าฯ	69
รับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าฯ	76
4	88
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	88
ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่อ	
อนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าฯ.....	89
ขั้นตอนที่ 2 ผลการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน	
ไฟฟ้าฯ	95
ขั้นตอนที่ 3 ผลการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์	
พลังงานไฟฟ้าฯ	115
5	129
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	129
สรุปผลการวิจัย	129
อภิปรายผลผลการวิจัย	134
ข้อเสนอแนะ	136
บรรณานุกรม	138
ภาคผนวก	141
ภาคผนวก ก รายชื่อ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทดลอง ผู้รับผิดชอบ	142
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบประเมิน	204
ภาคผนวก ค เครื่องที่ใช้ในการวิจัย คู่มือรูปแบบ	228
ภาคผนวก ง สำเนาประกาศนียบัตรภาษาอังกฤษ CEFR	252
ภาคผนวก จ แบบตอบรับการตีพิมพ์วารสารวิชาการ	255
ประวัติผู้วิจัย	258

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ค่าพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าภาพรวมของ 3 จังหวัด (รวมโครงการ EEC)	10
2.2	สรุปองค์ประกอบร่วมและความแตกต่างในเนื้อหาแต่ละขั้นตอนของระบบการจัดการพลังงานต่าง ๆ	28
2.3	รายละเอียดเบื้องต้นของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิต	56
4.1	องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)	90
4.2	องค์ประกอบดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)	91
4.3	องค์ประกอบด้านกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management)	92
4.4	องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)	95
4.5	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ในการประเมินเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)	96
4.6	ผลการปรับปรุงรายการขององค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)	97
4.7	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ในการประเมินความเป็นไปได้เกี่ยวกับองค์ประกอบดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)	98
4.8	ผลการปรับปรุงรายการขององค์ประกอบดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)	100
4.9	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ในการประเมินความเป็นไปได้เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management)	101
4.10	ผลการปรับปรุงรายการขององค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Production Management)	103
4.11	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ในการประเมินความเป็นไปได้เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)	103
4.12	ผลการปรับปรุงรายการขององค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)	105
4.13	ขั้นตอนการกำหนดความเชื่อมโยงการออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	106
4.14	ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.15	ผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน	117
4.16	ผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการปฏิบัติแผนการอนุรักษ์พลังงาน	118
4.17	ผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ	119
4.18	ผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน	119
4.19	การประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน ปี 2566	121
4.20	ผลการประเมินค่า Breakdown ในกระบวนการผลิต ในรอบ 6 เดือน 2566	122
4.21	การประเมินค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อหน่วยผลผลิตปริมาณการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต ในรอบ 6 เดือน 2566	123
4.22	การประเมินผลก่อนและหลังการปรับปรุงรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	124
4.23	ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	125
4.24	ผลการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	127

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2.1	ขั้นตอนการพัฒนาด้านพลังงานอย่างยั่งยืน	22
2.2	แนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน	22
2.3	เส้นโค้งรูปอ่างน้ำ	34
2.4	แสดง Flow Chart ของแผนการตรวจสอบ	37
2.5	กิจกรรมหลักทั้ง 8 ที่เป็นเสาหลักในการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงวิวัฒ	43
2.6	แผนผังการทำความสะอาดในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง	46
2.7	Plastic Production Supply Chain	52
2.8	Location of Plastic Producers in Thailand	53
2.9	Trade Share of Plastic Products Value in 2019.....	54
2.10	Selected Plastic Resin Prices 2019-2022 (USD/tonne)	55
2.11	แผนผังกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก	56
2.12	หม้อแปลงไฟฟ้า	57
3.1	กระบวนการดำเนินการวิจัย	64
3.2	กระบวนการศึกษาองค์ประกอบ	66
3.3	กระบวนการสร้างรูปแบบ	71
3.4	กระบวนการขั้นตอนการออกแบบ	74
3.5	กระบวนการขั้นตอนการสร้างคู่มือรูปแบบ	75
3.6	กระบวนการทดลองใช้รูปแบบ	78
3.7	กระบวนการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ	82
3.8	กระบวนการประเมินความสมบูรณ์คู่มือ	86
4.1	โมเดลทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า	109
4.2	ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	116

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.3	การประเมินผลก่อนและหลังการปรับปรุงรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	124

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนโลกมนุษย์เป็นผู้คิดริเริ่มในการนำพลังงานที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตเช่นการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงพลังงานน้ำพลังงานลมและพลังงานที่สามารถอำนวยความสะดวกแก่การดำรงชีวิตของมนุษย์มากที่สุดคือพลังงานไฟฟ้าปัจจุบันประเทศไทยเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมซึ่งในแต่ละภาคส่วนทั้งภาครัฐและเอกชนจึงมีแนวคิดที่ต้องการพัฒนาองค์กรแต่ในการพัฒนาสิ่งต่างๆ นั้นก็ต้องมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วยเนื่องจากต้องมีการใช้คอมพิวเตอร์หรือหุ่นยนต์ในการเข้ามาช่วยในการทำงานมากขึ้นซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนทั้งสิ้นด้วยความต้องการในการใช้พลังงานที่เพิ่มมากขึ้นในส่วนของภาครัฐนั้นได้มีการออกแบบแผนการอนุรักษ์พลังงานพ.ศ. 2561 – 2580 มีเป้าหมายที่จะลดการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ใน ปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 โดยให้การสนับสนุนการดำเนินโครงการในด้านอนุรักษ์พลังงานตลอดจนการสร้างความรู้ความเข้าใจการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานด้วยการจัดการการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพและการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูงขึ้นทั้งในรูปของอุปกรณ์เครื่องใช้เครื่องจักรกระบวนการผลิตและระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพใน 5 กลุ่มเป้าหมายซึ่งประกอบด้วยกลุ่มอุตสาหกรรมกลุ่มธุรกิจการค้ากลุ่มบ้านอยู่อาศัยกลุ่มเกษตรกรรมและกลุ่มการขนส่ง (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2563)

ตามที่รัฐบาลมีนโยบายจัดทำโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือ Eastern Economic Corridor (EEC) ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา ให้เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษเพื่อเป็นพื้นที่ ใหม่ รองรับการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ ประกอบกับมีความพร้อมของระบบโครงสร้างพื้นฐาน ทั้งทางถนน รถไฟ ท่าเรือ และนิคมอุตสาหกรรม อีกทั้งยังเป็นศูนย์กลางการขนส่งทางเรือของอาเซียน ซึ่งเป็นแผนยุทธศาสตร์ต่างประเทศภายใต้ไทยแลนด์ 4.0 ที่ต่อยอดความสำเร็จจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือ Eastern Seaboard เป็นโครงการสำคัญที่จะผลักดันให้ประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด เพื่อให้กลายเป็น “World-Class Economic Zone” รองรับการลงทุนอุตสาหกรรม Super Cluster และอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ เพื่อเป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจในอีก 20 ปีข้างหน้าจากผลการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าส่วนเพิ่มจากโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกทำให้ในปี 2579 พื้นที่ของ 3 จังหวัด ได้แก่ ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี , และระยอง มีความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดเพิ่มขึ้น 404 เมกะวัตต์โดยภาพรวมของความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 5 ปีแรก (ปี 2565) เพิ่มขึ้นเป็น 35,069 ล้านหน่วย หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.96 ต่อปี เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก และในระยะยาว ปี 2579 มีความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็น 50,364 ล้าน

หน่วย หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.31 ต่อปี (กรอบแผนพัฒนาระบบไฟฟ้าเพื่อรองรับโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก Eastern Economic Corridor : EEC, 2560)

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในฐานการผลิตพลาสติกที่สำคัญของโลก มีมูลค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมโดยรวมอยู่ที่ 1.0 ล้านล้านบาท ปัจจัยสำคัญมาจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของไทยมีขนาดใหญ่และมีศักยภาพการผลิตค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับประเทศในอาเซียน จึงช่วยเพิ่มจุดแข็งและความสามารถในการแข่งขันให้แก่อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ปลายน้ำของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี อีกทั้งผู้ประกอบการรายใหญ่ของไทยมีความพร้อมในการวิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพของเม็ดพลาสติกเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ทำให้ไทยสามารถผลิตเม็ดพลาสติกเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้หลากหลายทั้งด้านคุณภาพและราคา โดยปี 2562 ไทยสามารถผลิตเม็ดพลาสติกได้สูงถึง 9.0 ล้านตัน และนำเข้าเพียง 2.2 ล้านตัน เม็ดพลาสติกสัดส่วน 56% จะถูกส่งออกไปตลาดต่างประเทศ (ไทยเป็นผู้ส่งออกเม็ดพลาสติกอันดับที่ 11 ของโลก และอันดับ 2 ในอาเซียน รองจากสิงคโปร์) และ 44% ถูกนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สนับสนุนอุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศ อาทิ ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และก่อสร้าง อุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก (Plastics converter) ของไทยจึงมีห่วงโซ่การผลิตที่ครอบคลุมทั้งวัตถุดิบต้นน้ำ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ก๊าซธรรมชาติในประเทศ อุตสาหกรรมกลางน้ำ ได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี (ผลิตเม็ดพลาสติก) และอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ (แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564-2566 : อุตสาหกรรมพลาสติก, 2564)

อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก: ผลสำรวจจาก Smithers Pira คาดว่าปี 2563-2567 ตลาดบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั่วโลกจะเติบโตเฉลี่ย 2.8% ต่อปี คิดเป็นมูลค่า 1.1 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในปี 2567 เพิ่มขึ้นจาก 0.9 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ปี 2562 ขณะที่บริษัทวิจัย Markets and Markets คาดว่าปี 2565 มูลค่าตลาดของบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อน (Flexible packaging) สำหรับสินค้าอุปโภคบริโภคจะอยู่ที่ 1.3 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจาก 9.7 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ปี 2559 สำหรับประเทศไทย วิจัยกรุงศรีคาดว่าปริมาณการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกจะทรงตัวถึงเพิ่มขึ้น 1.0% ต่อปี จากที่หดตัว 1.0-2.0% ปี 2563 โดยอุตสาหกรรมหลายสาขามีแนวโน้มใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกเพิ่มขึ้น อาทิ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม (รวมอาหารแช่แข็ง และแปรรูปต่างๆ) เวชภัณฑ์และเครื่องสำอาง ภาคค้าปลีกและธุรกิจอีคอมเมิร์ซ ขณะที่การแพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 มีผลให้ความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกห่อหุ้มสินค้าเพื่อรักษาความสะอาดเพิ่มขึ้น ส่งผลบวกต่อกลุ่มบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อน อาทิ ถุงพลาสติก กระสอบพลาสติก พลาสติกแผ่น และฟิล์มพลาสติก อย่างไรก็ตาม นโยบายภาครัฐและกระแสแรงกดดันให้ลดและเลิกการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตจากปิโตรเลียมแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งซึ่งย่อยสลายได้ยาก รวมถึงการพัฒนาพลาสติกชีวภาพ (Bioplastics) ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อาจทำให้ความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกพื้นฐานมีแนวโน้มชะลอลงบ้าง (อภิญญา ขนนทอง, 2564)

การจัดการบำรุงรักษาเป็นองค์ประกอบของเครื่องมือสำคัญในการดำเนินงานเครื่องจักรส่วนใหญ่ใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ในการขับเคลื่อน มีทั้งพลังงานความร้อน และพลังงานไฟฟ้าซึ่งในปัจจุบันสำคัญในที่ใช้ในกระบวนการผลิตและการปฏิบัติงานของการทำงานเพื่อให้ผลผลิตออกมาดีมีคุณภาพตามความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม ดังนั้นสมรรถนะความพร้อมในการใช้งานของ

เครื่องจักรในกระบวนการผลิตจึงมีความจำเป็นต้องบำรุงรักษาอยู่ตลอดเวลาเพื่อจะทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพช่วยลดเวลาในการผลิต และเพิ่มปริมาณการผลิตแต่เมื่อมีการใช้งานเครื่องจักรไปในระยะหนึ่งก็จะเกิดการชำรุดเสียหายจนไม่สามารถใช้งานได้และส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตจนต้องมีการหยุดซ่อมเครื่องจักร (Break down) ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นและเกิดความล่าช้าจนไม่สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าได้ตามที่กำหนดหรือผลิตสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้ากำหนดนอกจากนั้นยังทำให้เกิดของเสียจากกระบวนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ตลอดจนการสูญเสียโอกาสในการแข่งขัน ปัจจุบันและแผนในการบำรุงเครื่องจักรของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก คือการบำรุงรักษาแบบไม่มีการวางแผนล่วงหน้าเป็นการบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Breakdown Maintenance) เป็นการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรนั้นเกิดชำรุดเสียหายจนไม่สามารถทำงานได้ การพยายามรักษาสภาพของเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ ให้มีสภาพที่พร้อมจะใช้งานอยู่ตลอดเวลาต่อจุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษาเพื่อประหยัดพลังงาน เพราะเครื่องมือเครื่องใช้ส่วนมากจะทำงานได้ต้องอาศัยพลังงาน เช่น ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง ถ้าหากเครื่องมือเครื่องใช้ได้รับการดูแลให้อยู่ในสภาพดี เดินราบเรียบไม่มีการรั่วไหลของน้ำมัน การเผาไหม้สมบูรณ์ ก็จะสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้ และยังสามารถช่วยในส่วนของกระบวนการผลิตเกี่ยวกับเรื่องของเวลาหยุดการทำงานของเครื่องจักร หรือ Downtime ลงได้ด้วย ซึ่งตามเป้าหมายสามารถทำให้เพิ่มกระบวนการผลิตขึ้นได้ 1,100 ชิ้น/วัน จากการตรวจพบว่าจากการผลิตจริงสามารถทำการผลิตได้ 950 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 13.64 ทำให้ยอดการผลิตไม่ตรงตามเป้าที่วางไว้สาเหตุหลักมาจากเครื่องจักรในกระบวนการผลิตค่อนข้างเสียและมีปัญหาบ่อยครั้ง ส่งผลทำให้ต้องหยุดการผลิตอย่างฉับพลัน ส่งผลต่อการมอบคุณค่าของทางบริษัท สาเหตุเนื่องจากไม่มีการบำรุงเครื่องจักรอย่างเป็นระบบ จากปัญหาดังกล่าวจึงได้เกิดการจัดทำกรณีศึกษา การวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรและผลผลิตที่ได้คุณภาพและเป็นการช่วยลดเวลาสูญเสียไปเนื่องจากจากการหยุดซ่อมแซมเครื่องจักร ซึ่งไม่ได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เป็นการช่วยลดต้นทุนในการหยุดซ่อมแซมได้อีกทางหนึ่งด้วยและยังส่งผลให้กับบริษัทเกิดผลกำไรในการประกอบธุรกิจ (ณัฐวัฒน์ พลอยไทย, จุฑามาศ รักษ์วิชา และ สมศักดิ์ มินคร, 2022)

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุดตามแนวความคิดที่จะขยายขอบเขตการทำงานซึ่งมุ่งเน้นด้านพลังงานโดยตรงเพื่อให้เกิดการพัฒนาการใช้พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก และอุปกรณ์สนับสนุนซึ่งผลงานวิจัยที่จะได้รับจะเป็นข้อมูลและแนวทางให้ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นข้อมูลแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

คำถามการวิจัย

รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกควรมีลักษณะอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
2. เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
3. เพื่อรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกโดยมีการกำหนดขอบเขตการวิจัยที่เป็นองค์ประกอบโดยรวมไว้ดังนี้

1. ขอบเขตพื้นที่

การวิจัยครั้งนี้จะดำเนินการศึกษาและเก็บข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกในเขตโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้งหมด 3 แห่ง

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ขอบเขตของเนื้อหา โดยประกอบด้วยเนื้อหา 4 ด้าน คือ ด้านด้านการจัดการพลังงาน ด้านการจัดการบำรุงรักษา ด้านการจัดการกระบวนการผลิต ด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก

3. ขอบเขตประชากรกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ได้แก่ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ผู้รับผิดชอบด้านการบำรุงรักษา และด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 3 โรงงาน และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบ จำนวน 6 คน

กลุ่มที่ 2 โดยเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 คน ได้แก่ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 5 คน ด้านการจัดการบำรุงรักษา 5 คน ด้านการจัดการผลิต 5 คน ด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก 2 คน ประเมินองค์ประกอบการออกแบบการสร้างสรรค์มีรูปแบบ

กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้ทดลองรูปแบบ คือ ผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกฝ่ายซ่อมบำรุง จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 4 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน ได้แก่ กลุ่มนักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูงและวิศวกรซ่อมบำรุง ผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบ ประเมินการใช้รูปแบบ และประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบ สุดท้ายประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ และรับรองพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบ หลังจากนั้นปรับปรุงรายละเอียดให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุดเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

1. ได้องค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
2. ได้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติให้เกิดผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การผลิตและการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและประหยัดให้มากที่สุด และใช้พลังงานอย่างสมเหตุสมผล

การจัดการพลังงานไฟฟ้า หมายถึง กระบวนการและกิจกรรมในการเสริมสร้างความรู้ที่ดีเพื่อหารูปแบบการจัดประหยัดพลังงานไฟฟ้าและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต เพื่อหาข้อดีข้อเสียการใช้พลังงานไฟฟ้าและวิเคราะห์หารูปแบบการจัดประหยัดพลังงานไฟฟ้า

การบำรุงรักษา หมายถึง การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมดที่กระทำเพื่อรักษาให้ระบบมีสภาพดี หรือทำให้ระบบกลับคือสู่สภาพเดิมตามที่กำหนดโดยมีวัตถุประสงค์ของการทำการบำรุงรักษา คือยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ระบบเพื่อให้ค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษาต่ำสุด และคำนึงถึงองค์ประกอบของผู้ใช้งาน

การบำรุงรักษาในกระบวนการผลิต หมายถึง การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าหรือมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยทำการปรับปรุงอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมสภาพให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งานและควบคุมการใช้ไฟฟ้าช่วงเวลาสูงสุดรูปแบบมาตรการที่ไม่ต้องลงทุนหรือมีการลงทุนน้อยมาก ดำเนินการได้ง่าย เช่น การอัดจาระบีเพลามอเตอร์ การหล่อลื่นน้ำมันโซ่ การตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต

รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า หมายถึง การสร้างและพัฒนาแบบการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า โดยการศึกษาและทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านทฤษฎีหลักการของนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญด้านบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าร่วมกับการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมกระบวนการการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อใช้ในการสร้างรูปแบบแล้วสังเคราะห์ขึ้นเป็นรูปแบบบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

อุตสาหกรรมการผลิตแผ่นฟิล์มพลาสติก หมายถึง อุตสาหกรรมที่มีการผลิตและจำหน่ายเกี่ยวกับแผ่นฟิล์มพลาสติกซึ่งเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีอุตสาหกรรมย่อย หลายอุตสาหกรรม

รวมอยู่ด้วยกันโดยแบ่งเป็นอุตสาหกรรมต้นคืออุตสาหกรรมผลิตแผ่นฟิล์มพลาสติก และอุตสาหกรรมย่อยลงมา ได้แก่ อุตสาหกรรมที่จะนำไปแปรรูปมาเป็นบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หมายถึง การบำรุงรักษาตามแผน ซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก รวมถึงการปรับเปลี่ยน การทำความสะอาด การหล่อลื่น การซ่อมแซม และการเปลี่ยนตามระยะเวลา

การวางแผน หมายถึง กระบวนการในการกำหนดทิศทาง เป้าหมาย วัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคตของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกโดยเลือกวิธีทำงานที่ดีที่สุด มีประสิทธิภาพมากที่สุด ให้บรรลุผลตามที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด

การปฏิบัติตามแผน หมายถึง ทำงานตามหน้าที่ตามแผนการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ทดลองเพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงตามทฤษฎีเพื่อให้เกิดความชำนาญเป็นต้น เช่น ห้องปฏิบัติการตามแผน

การตรวจสอบและติดตาม หมายถึง กระบวนการตรวจสอบและตัดสินคุณค่าเกี่ยวกับ การดำเนินงานและผลการดำเนินงานตามแผนการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก เพื่อปรับปรุงการดำเนินการ สรุปผลสำเร็จและพัฒนาต่อไป

การทบทวนแผนการ หมายถึง การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม และแก้ไขแผนการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ที่มีการทบทวนแผนการเป็นประจำทุกปี

กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก หมายถึง เป็นการให้ความร้อนกับเกล็ดพลาสติกจนอ่อนตัวเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว ป้อนเข้าสู่เครื่องรีดโดยใช้พลังงานกล ซึ่งจะรีดพลาสติกออกมาเป็นเส้นผ่านน้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิ แล้วตัดพลาสติก เป็นเม็ดตามขนาดที่ต้องการ ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก

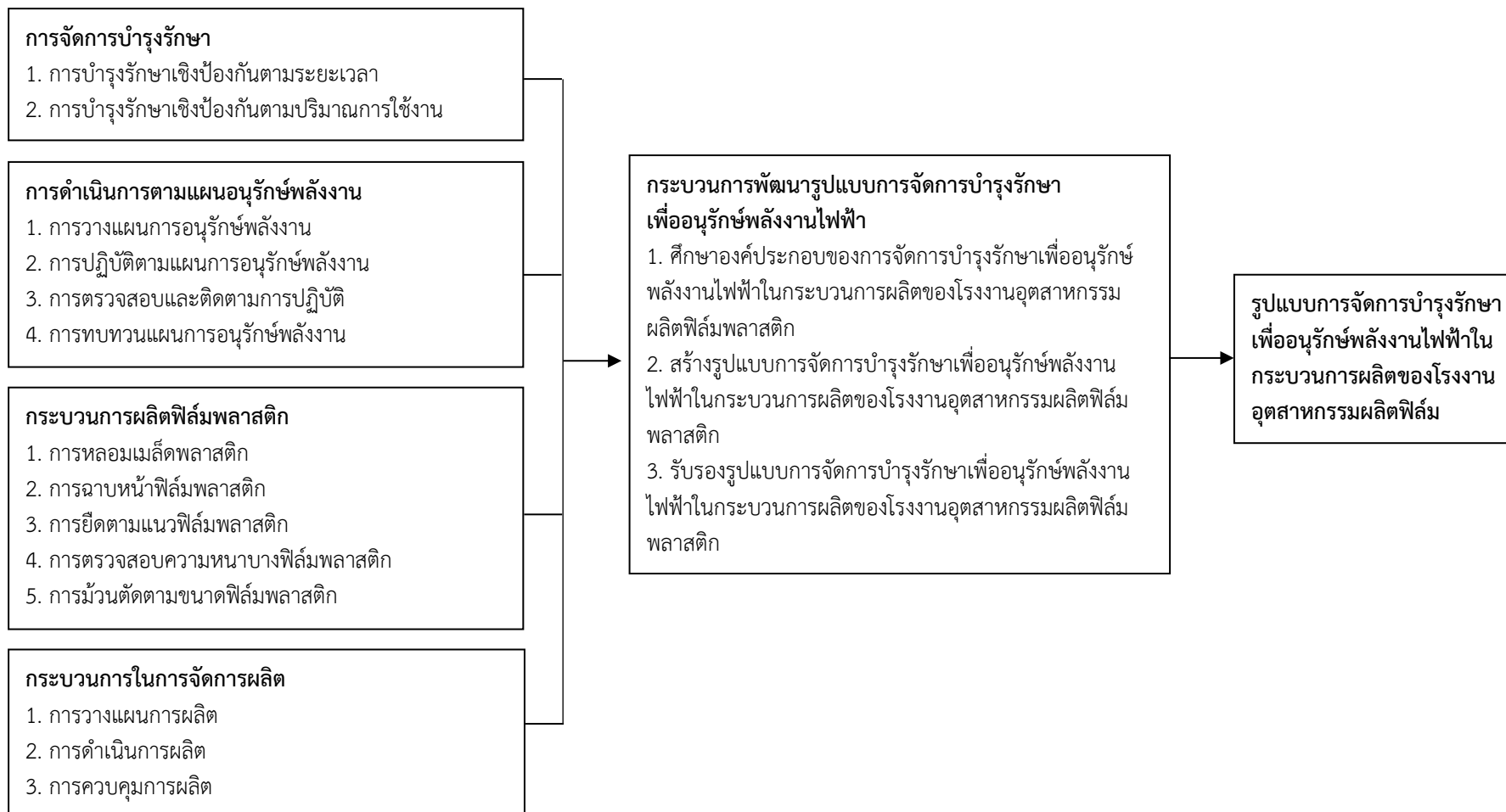
กระบวนการฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก หมายถึง การตกแต่งผิวผนังของกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ซึ่งจะช่วยทำหน้าที่ป้องกันความชื้นระหว่างสองด้านของผนัง ผ่านลูกกลิ้ง ที่อุณหภูมิ 250-350 องศาเซลเซียส แล้วแต่ชนิดผลิตภัณฑ์

กระบวนการยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก หมายถึง กระบวนการ ยืดตามความแนวกว้างด้วยเมื่อได้ขนาดฟิล์มตามต้องการในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก

การตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก หมายถึง กระบวนการนำฟิล์มที่ได้จากกระบวนการผลิตนำมาใช้คัตวการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติกเพื่อให้ฟิล์มอยู่ตัว

การม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก หมายถึง กระบวนการของการม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติกที่ต้องการเพื่อทำการส่งมอบให้กับลูกค้าที่ต้องการจะนำไปแปรรูป

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ทำวิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมทั้งแนวความคิดและทฤษฎีต่าง ๆ โดยผู้วิจัยได้กำหนดสาระการนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก
2. แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน
3. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการบำรุงรักษา
4. แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

ในปี พ.ศ. 2559 รัฐบาลมีแผนงานพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560-2564) โดยกรอบแนวคิดการพัฒนาโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก เป็นโครงการพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษขนาดใหญ่ (Mega project) ที่รัฐบาล พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา มุ่งมั่น และผลักดันโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่สามจังหวัดภาคตะวันออกได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัด ระยอง และจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีความได้เปรียบในเชิงภูมิศาสตร์ และเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมหลักของประเทศให้เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษที่รองรับความเจริญเติบโตของภูมิภาคในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ด้วยการแบ่งออกเป็นเขตอุตสาหกรรม เขตพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และเขตพัฒนาเมืองด้วยการส่งเสริมอุตสาหกรรมเป้าหมายให้เป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคตโดยส่งเสริมให้เป็นอุตสาหกรรมสีเขียวมีการบูรณาการด้านโครงสร้างพื้นฐานระบบคมนาคมขนส่งให้เชื่อมโยงทั้งระบบและมีประสิทธิภาพ การให้สิทธิประโยชน์ และการอำนวยความสะดวกแก่นักลงทุนการพัฒนาเมืองและความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่ การดำเนินการด้านผังเมืองสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ การพัฒนาแหล่งน้ำให้มีคุณภาพ และพอเพียงกับอุตสาหกรรม เกษตร ท่องเที่ยว และอุปโภคบริโภค และประเมินผลกระทบต่อประชาชน โดยให้มีพระราชบัญญัติการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกเพื่อส่งเสริมการพัฒนาพื้นที่ดังกล่าว (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

ที่เคยน้อยกว่าคนกรุงเทพฯ ร้อยละ 30 กลายเป็นมากกว่าคนกรุงเทพฯ ร้อยละ 26 กล่าวได้ว่าโครงการพัฒนาโครงการ EEC ดังกล่าวเป็นการยกระดับพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกของไทยซึ่งต่อยอดความสำเร็จมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออกหรือ Eastern Seaboard เพื่อดึงดูดการลงทุน และยกระดับรายได้ของประเทศผ่านการผ่อนคลายนโยบายหรือกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการค้าการลงทุนในพื้นที่ปกติโดยในพื้นที่ EEC นี้ นักลงทุนจะได้รับสิทธิประโยชน์ในการส่งเสริมการ

ลงทุนต่าง ๆ เป็นจำนวนมากอีกทั้งภาครัฐจะมีการจัดสรรทรัพยากรลงในพื้นที่นี้เป็นกรณีพิเศษอาทิ การลงทุนในด้านโครงสร้างพื้นฐานอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มความน่าดึงดูดของพื้นที่ในสายตาของนักลงทุนและเป็นการเพิ่ม Ease of Doing Business แก่ผู้ประกอบการให้ได้มากที่สุดสำหรับจุดเริ่มต้นของโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกหรือ EEC (Eastern Economic Corridor) นับได้ว่าเป็นการต่อยอดความสำเร็จจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออกหรือ Eastern Seaboard ที่เริ่มดำเนินมากกว่า 30 ปี ที่แล้ว ในช่วงรัฐบาลของพลเอกเปรมติณสูลานนท์ รัฐบาลได้กำหนดให้หน่วยงานต่าง ๆ ช่วยกันขับเคลื่อนการลงทุนครั้งใหญ่ในบริเวณเขตพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกหรือ Eastern Seaboard โดยจัดให้เป็น “วาระแห่งชาติที่ทุกคนจะมาร่วมกันพัฒนามีการสร้างท่าเรือพาณิชย์น้ำลึกแห่งแรกของประเทศบริเวณแหลมฉบังและใช้พื้นที่ดังกล่าวเป็นฐานการผลิตของอุตสาหกรรมสำคัญต่าง ๆ ทั้งในส่วนของอุตสาหกรรม ปิโตรเคมีบริเวณมาบตาพุดตลอดจนอุตสาหกรรมยานยนต์ในเขตชลบุรีเพื่อกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค ของพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทยให้กลายเป็นพื้นที่เศรษฐกิจสำคัญส่งผลให้ประเทศไทยสามารถก้าวขึ้นสู่การเป็นประเทศแนวหน้าในภูมิภาค และนำไปสู่การจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม 32 แห่งโรงงานเกือบ 5 พันแห่งด้วยเงินลงทุนรวมกันกว่า 5 หมื่นล้านดอลลาร์ จนได้ก้าวขึ้นเป็นศูนย์กลางในการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์สำคัญ (Detroit of the east) รวมทั้งกลายเป็นศูนย์การผลิตปิโตรเคมีที่มีขนาดใหญ่เป็น 1 ใน 5 ของเอเชียจากความสำเร็จของการลงทุนดังกล่าวส่งผลให้ระดับรายได้รวมของภาคตะวันออกสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจากเดิมที่มีสัดส่วนรวมกันเพียงร้อยละ 3.6 และ 10.3 ของ GDP ประเทศและกรุงเทพมหานครตามลำดับเมื่อปี 2525 ขึ้นเป็นร้อยละ 17.7 และร้อยละ 40 ในปี 2557 ทำให้รายได้ต่อวันของคนที่อยู่ในภาคตะวันออกขยับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากเดิมพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจประเทศไทยครั้งสำคัญโดยอุตสาหกรรมยานยนต์และปิโตรเคมีที่สร้างขึ้นได้กลายเป็นพื้นที่เฟื่องฟูที่คอยขับเคลื่อนเศรษฐกิจดึงดูดต่างชาติให้เข้ามาลงทุนและสร้างรายได้ให้ประเทศต่อเนื่องกว่า 30 ปี โครงการ EEC ดังกล่าวจึงเป็นความหวังใหม่ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ในการพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งตะวันออกให้เป็นเขตเศรษฐกิจชั้นนำของอาเซียนและเป็นเมืองที่น่าอยู่อีกทั้งดึงดูดการลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ (New S-Curve) เพื่อสร้างให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสินค้า และเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ซึ่งคาดว่าอุตสาหกรรมใหม่นี้จะเป็นกลไกสำคัญของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (Growth engine) โดยมีเป้าหมายหลักในการเติมเต็มภาพรวมในการส่งเสริมการลงทุนซึ่งจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและทำให้เศรษฐกิจของประเทศไทยเติบโตได้ในระยะยาวโดยในระยะแรกจะเป็นการยกระดับพื้นที่ในเขต 3 จังหวัดคือชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทราให้เป็นพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกเพื่อรองรับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพผ่านกลไกการบริหารจัดการภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการนโยบายพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกโดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

ตารางที่ 2.1 ค่าพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าภาพรวมของ 3 จังหวัด (รวมโครงการ EEC)

รายละเอียด	ค่าพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้า (ล้านหน่วย)					อัตราเพิ่มเฉลี่ยต่อปี (ร้อยละ)	
	2561	2565	2570	2573	2579	5 ปีแรก	ระยะยาว
1. กรณีไม่มีโครงการ EEC	28,441	32,998	38,210	43,629	47,599	3.87	2.97
2. ส่วนเพิ่มโครงการ EEC	1,175	2,071	2,498	2,657	2,765	13.26	4.87
- โครงสร้างพื้นฐาน	-	84	357	471	561	81.06	26.51
- ธุรกิจอุตสาหกรรม	1,175	1,609	1,609	1,609	1,609	6.49	1.76
- เขตนวัตกรรม	-	378	532	577	595	9.98	4.69
3. รวมพื้นที่โครงการ EEC	29,616	35,069	40,708	46,286	50,364	4.83	3.28

จากตารางที่ 2.1 ค่าพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าภาพรวมของ 3 จังหวัด (รวมโครงการ EEC) รายละเอียดค่าพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้า (ล้านหน่วย) และ อัตราเพิ่มเฉลี่ยต่อปี (ร้อยละ) ในคณะกรรมการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรศ.) ซึ่งมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นประธานฯ และได้เข้าร่วมเป็นอนุกรรมการในคณะอนุกรรมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานซึ่งมีผู้อำนวยการสำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจรเป็นประธานฯ ดังนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลในการจัดทำโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือ Eastern Economic Corridor (EEC) กฟภ. จึงได้จัดทำรายงานการวิเคราะห์แผนงานพัฒนาระบบไฟฟ้ารองรับโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกขึ้น เพื่อสรุปแผนงานโครงการของ กฟภ. ที่อยู่ระหว่างดำเนินการในปัจจุบัน ซึ่งมีพื้นที่ดำเนินการบางส่วนอยู่ในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) และวิเคราะห์แผนงานโครงการในอนาคตที่จะสามารถรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆ ทางเศรษฐกิจที่จะมีการพัฒนาเติบโตในอนาคตได้อย่างเพียงพอ โดยในการจัดทำและวิเคราะห์แผนงานโครงการดังกล่าวจะอ้างอิงจากข้อมูลค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในพื้นที่ EEC ที่คณะกรรมการจัดทำค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าได้จัดทำขึ้น

การอนุรักษ์พลังงานหรือการจัดการประหยัดพลังงานให้มีประสิทธิภาพนั้น หมายถึง วิธีการอนุรักษ์พลังงานมากกว่าการงดใช้น้อยลงจนทำให้ประสิทธิภาพการทำงานต่ำลงการอนุรักษ์พลังงานจะต้องดำเนินกิจกรรมจนครบวงจรซึ่งสามารถที่จะแยกได้ 4 ประเด็นหลัก ๆ คือ 1) การออกแบบและแนวคิดที่ดี 2) การดูแลและการบำรุงรักษาที่ดี 3) การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต 4) การเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548)

1. การออกแบบและแนวคิดที่ดี หมายถึงการดำเนินการใดๆ ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบและวางแผนแนวคิด การดำเนินการระบบการผลิต การใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ต้องคำนึงถึงเรื่องการอนุรักษ์

พลังงานตลอดเวลา ให้ใช้พลังงานอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายการดูแลและการบำรุงรักษาในอนาคต

2. การดูแลและการบำรุงรักษา หลังจากการออกแบบโรงงานอาคารและระบบต่าง ๆ หรือเครื่องจักร อุปกรณ์ได้รับการออกแบบมาอย่างดี หากผู้ใช้งานไม่คำนึงถึงการใช้งานอย่างอนุรักษ์พลังงานและไม่ดูแลรักษาอย่างเหมาะสม ทำให้เกิดการรั่วไหลการสูญเสียพลังงานอย่างง่ายดาย

3. การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตระหว่างดำเนินการต้องศึกษาหาความรู้ติดตามเทคโนโลยีเพื่อให้ตามทันความก้าวหน้าของกระบวนการและวิธีการประหยัดพลังงานเพราะปัจจุบันมีเทคนิคและอุปกรณ์ได้รับการพัฒนาให้ประหยัดพลังงานได้มากจนคุ้มค่าการลงทุนปรับเปลี่ยนได้ในระยะสั้น ๆ

4. การเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร การอนุรักษ์พลังงานโดยการเปลี่ยนเครื่องจักรเป็นการลงทุนจะต้องศึกษาข้อมูลว่ามีความคุ้มค่าเพียงใดที่จะเปลี่ยน หรือเครื่องจักรเก่าที่ชำรุดเสียหายการซ่อมอาจถูกกว่าแต่อาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเปลี่ยนใหม่ โดยเลือกเครื่องจักรหรือระบบที่ประหยัดพลังงาน

ความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม การดำเนินการใด ๆ ไม่มีใครคนใดคนหนึ่งสามารถอนุรักษ์พลังงานได้ด้วยตนเองเพราะการอนุรักษ์พลังงานแทรกอยู่ในกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน และต้องการความเอาใจใส่เพื่อให้ทราบปัญหาการรั่วไหลหรือสูญเสียพลังงาน ด้วยเหตุนี้การอนุรักษ์พลังงานจึงต้องอาศัยบุคคลในบทบาทหน้าที่ต่าง ๆ กัน

บทบาทการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน

1. ผู้บริหารต้องเล็งเห็นและเข้าใจประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์พลังงานกล้าตัดสินใจและกล้าลงทุนสนับสนุนให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างจริงจัง

2. ผู้รับผิดชอบพลังงาน นอกจากจะต้องมีความรู้ ด้านวิศวกรรมแล้วต้องมีความสามารถทางจิตวิทยา มีทักษะการสื่อสาร มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีเนื่องจากการอนุรักษ์พลังงานต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่าย ผู้รับผิดชอบพลังงานต้องสามารถประสานงานและสร้างการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กร

3. พลังงานระดับปฏิบัติงาน เป็นบุคคลที่สำคัญที่สุด เป็นตัวแปรที่สำคัญของความสำเร็จในการอนุรักษ์พลังงาน เนื่องจากพนักงานระดับปฏิบัติต้องสัมผัสกับเครื่องจักรอุปกรณ์ด้วยตนเอง การเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นมีส่วนร่วมชื่นชมความสามารถและให้รางวัลตอบแทนเล็ก ๆ น้อย ๆ สามารถสร้างความรู้สึที่ดีนำมาซึ่งความร่วมมือได้เป็นอย่างดี

การจัดการให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมการอนุรักษ์พลังงานที่ทุกฝ่ายให้ความร่วมแรงร่วมใจนี้เรียกว่าการอนุรักษ์พลังงานวิถีเดียวที่บรรลุวัตถุประสงค์การอนุรักษ์พลังงานก่อให้เกิดผลการประหยัดอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรมและยั่งยืน การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมต้องอาศัยหลักการและดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนดังนี้

1. สร้างความต้องการอนุรักษ์พลังงาน
2. ตั้งทีมงานอนุรักษ์พลังงาน
3. ตรวจวิเคราะห์ กำหนดเป้าหมาย และมาตรการอนุรักษ์พลังงาน
4. ปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน

5. ประเมินการอนุรักษ์พลังงาน

1. สร้างความต้องการอนุรักษ์พลังงาน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดเป็นกระบวนการสร้างความรู้ ความเข้าใจของทุกคนในองค์กรให้เข้าใจความสำคัญของพลังงานและต้องการความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่จะแก้ไขปัญหาหากขั้นตอนนี้ไม่สามารถสร้างความต้องการอนุรักษ์พลังงานของทุกคนในองค์กรได้ การอนุรักษ์พลังงานไม่สามารถเกิดขึ้น เป็นรูปธรรมและต่อเนื่องได้แม้ว่าจะดำเนินการในขั้นต่อ ๆ ไปจนครบ 5 ขั้นตอน การสร้างความต้องการอนุรักษ์พลังงานอาจใช้วิธีจัดกิจกรรมเพื่อให้ทุกคนได้แลกเปลี่ยนความคิดและรับความรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงานร่วมกันอาจเชิญผู้เชี่ยวชาญเรื่องพลังงาน และการมีส่วนร่วมมาชี้แนะให้เกิดความรู้ความเข้าใจและเกิดความตระหนักในเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

2. ตั้งทีมอนุรักษ์พลังงาน ทีมอนุรักษ์พลังงานเป็นกลุ่มคนระดับหัวหน้าที่ต้องมีวิธีการจัดการ เพื่อให้พนักงานทุกคนเกิดความต้องการอนุรักษ์พลังงานร่วมกันแล้วเป็นขั้นตอนแรกๆ ถือว่าเป็นการเริ่มต้นดำเนินการแบบมีส่วนร่วมอย่างจริงจัง ทีมอนุรักษ์พลังงานต้องมาจากตัวแทนของทุกฝ่ายหรือทุกแผนกโดยสมัครใจไม่ควรใช้การสั่งการหรือแต่งตั้งโดยไม่สมัครใจเพราะนั่นไม่ใช่การมีส่วนร่วม

การจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์ หมายถึง การบริหารจัดการพลังงานทั้งระบบ คือต้องมี การจัดการและการบริหารองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ (การบริหารจัดการคน) และต้องมีการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยอาศัยการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กร ทั้งนี้สามารถแบ่งแนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานภายในโรงงาน ออกเป็น 3 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 เพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการและการจัดการพลังงาน อาศัยแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงาน ให้ผู้ใช้ทุกคนปฏิบัติตามมาตรฐานการใช้ที่ถูกต้องแลที่สุดรวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้ซึ่งประเด็นสำคัญที่สุดคือ ความร่วมมือกันของพนักงานทุกคน เริ่มตั้งแต่ผู้บริหาร ผู้จัดการ หัวหน้างานไปจนถึงผู้ปฏิบัติงานในแต่ละส่วนของโรงงาน

แนวทางที่ 2 ปรับปรุงและเพิ่มอุปกรณ์พลังงานที่จำเป็น และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ อาศัยเทคนิคทางวิศวกรรม โดยการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สูงขึ้น หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ที่จำเป็น ใช้งานอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่าที่มากขึ้น โดยต้องมีแผนการบำรุงรักษาที่ดีและเหมาะสม เพื่อรักษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ให้ได้อยู่ตลอดเวลาการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อาศัยเทคนิคทางวิศวกรรมสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ใน คู่มือ “การจัดการพลังงานความร้อนภายในโรงงาน” และ “การจัดการพลังงานไฟฟ้า”

แนวทางที่ 3 นำกระบวนการผลิตใหม่ที่ประหยัดพลังงานมากกว่ากระบวนการผลิตเดิมมาใช้ ในกรณีที่โรงงานมีการใช้งานกระบวนการผลิตเดิมที่มีอยู่อย่างเต็มพิกัดแล้วอาจจำเป็นต้องพิจารณาถึงแนวทางการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขั้นตอนในกระบวนการผลิตได้ดีขึ้นโดยการเลือกใช้กระบวนการผลิตที่มีต้นทุนต่ำให้มากขึ้นหรือเปลี่ยนกระบวนการผลิตใหม่ที่ประหยัดพลังงานมากกว่ากระบวนการผลิตเดิมมาใช้กลยุทธ์เพื่อยกระดับการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพพื้นที่ภายในโรงงานทุกจุดมีศักยภาพที่จะอนุรักษ์พลังงานได้ ทั้งนี้การจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์ จะมีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ตามลำดับควบคู่ไปกับ “การควบคุมคุณภาพ” โดยการใช้ “วงจรการจัดการ: PDCA” ซึ่งเป็น

การทำซ้ำหมุนเวียนไปด้วยความระมัดระวังในแต่ละขั้นตอนจนกว่าการดำเนินงานจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ประกอบด้วย

1. การวางแผน Plan เกิดจากการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงงาน
2. การดำเนินการตามแผน Do ต้องลงมือปฏิบัติตามที่ได้วางแผนไว้
3. การตรวจสอบ Check ต้องตรวจสอบว่างานที่ทำสอดคล้องตามที่วางแผนไว้หรือไม่ ทำได้หรือไม่
4. การปฏิบัติ Action การนำผลมาวิเคราะห์ดูว่าสิ่งที่ได้ทำไปนั้น จำเป็นจะต้องมีการปรับแก้หรือมีการเรียนรู้ อะไรบ้าง หรือสามารถทำนายอะไรได้บ้าง หลักการจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์เพื่อเพิ่มเติมประสิทธิภาพ การใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น มีการดำเนินการแบ่งเป็น 10 ขั้นตอน ในการดำเนินการ

4.1 ขั้นที่ 1 กำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้บริหาร ผู้บริหารระดับสูงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการสนับสนุน และผลักดันให้กิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานประสบความสำเร็จ เป็นไปอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน โดยบทบาทของผู้บริหารที่ดีควรมี ลักษณะดังนี้มีทัศนคติที่ดีต่อการอนุรักษ์พลังงานและแสดงเจตนารมณ์ ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยประกาศนโยบายการ อนุรักษ์พลังงานของบริษัทให้พนักงานทุกระดับทราบ

- 1) สนับสนุนกำลังคนและงบประมาณในการทำกิจกรรม อย่างต่อเนื่อง
- 2) ติดตามความก้าวหน้าของกิจกรรมสร้างแรงจูงใจในการดำเนินกิจกรรมโดยมีผลตอบแทน แก่พนักงานเมื่อสามารถดำเนินการประหยัดพลังงานได้ ตามเป้าหมายที่กำหนด

4.2 ขั้นที่ 2 การกำหนดนโยบายและเป้าหมาย นโยบายเปรียบเสมือนใบประกาศแสดงเจตนารมณ์ของ ผู้บริหารระดับสูงและเป็นกรอบในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้บุคลากรทุกฝ่ายร่วมมือกันทำกิจกรรมให้บรรลุผลตามเป้าหมาย ดังนั้นนโยบายที่ดีจะต้องแสดงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร มีเป้าหมายและจะต้องประกาศให้พนักงานทั้งองค์กรทราบและที่สำคัญจะต้องมีการทบทวนนโยบายและเป้าหมายเป็นประจำทุกปีการกำหนดนโยบาย ต้องชัดเจนง่ายต่อการเข้าใจและมีความสอดคล้องกับสถานะปัจจุบันและอนาคตของงบบริษัทสามารถ ปรับเปลี่ยนให้ทันต่อเหตุการณ์ และข้อมูลอยู่เสมอการกำหนดเป้าหมายควรกำหนดเป็นเชิงปริมาณเพื่อสะดวกต่อการตรวจวัดและประเมินผล และควรอยู่ในระดับที่สูงพอที่จะกระตุ้นให้เกิดความพยายามและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

4.3 ขั้นที่ 3 จัดตั้งทีมอนุรักษ์พลังงาน สมาชิกควรประกอบด้วยตัวแทนจากฝ่ายต่าง ๆ ในองค์กร และจะต้องมีการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบที่ชัดเจนแก่สมาชิกในทีม โดยทีมอนุรักษ์พลังงานจะมีหน้าที่ส่งเสริมกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน สร้างจิตสำนึกและกระตุ้นให้พนักงานมีความร่วมมือในการดำเนิน กิจกรรมและที่สำคัญคือ ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลพลังงาน สนับสนุน ข้อมูลให้ผู้บริหารในการประกาศนโยบายและเป้าหมายของบริษัท สสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาพลังงาน กำหนดแนวทางการอนุรักษ์พลังงานเป้าหมาย แผนงาน วิธีการดำเนินงาน การแก้ไขปัญหา การติดตามและประเมินผลตลอดจนประชาสัมพันธ์กิจกรรมและเมื่อจัดตั้งทีมอนุรักษ์พลังงานได้แล้วผู้บริหารจะต้องประกาศโครงสร้างทีมอนุรักษ์พลังงานและบทบาทหน้าที่ให้พนักงานทราบทั่วทั้งองค์กรด้วย

4.4 ชั้นที่ 4 พัฒนาบุคลากร การพัฒนาบุคลากรที่ดีควรทำอย่างต่อเนื่องโดยมีวัตถุประสงค์ไม่เพียงแต่ต้องการให้เรียนรู้เท่านั้นยังต้องการเปลี่ยนทัศนคติให้มีจิตสำนึกและความรับผิดชอบที่ดีต่องานที่ทำและจะช่วยให้พนักงานเกิดแนวความคิดใหม่ ๆ มีโอกาสแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น และประสบการณ์กับผู้เชี่ยวชาญและผู้เข้าอบรมอื่น ๆ และมีความรู้สึก

4.4.1 การสร้างจิตสำนึกและความรู้แก่พนักงาน สามารถดำเนินการโดยตรงหรือให้ความรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น การเปิดโทรทัศน์หรือเสียงตามสายระหว่างพนักงานพักกลางวันจัดบอร์ดประชาสัมพันธ์และควรจัดกิจกรรมเพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วมเสมอ เช่น การตอบปัญหาด้านการอนุรักษ์พลังงาน การจัดทำข้อเสนอแนะด้านการอนุรักษ์พลังงาน

4.4.2 อบรมความรู้ด้านเทคนิคในการประหยัดพลังงานให้แก่พนักงานแต่ละแผนก พนักงานสามารถใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพประธานที่งานอนุรักษ์พลังงาน (กรรมการผู้จัดการ) รองประธานที่งานอนุรักษ์พลังงาน (ผู้จัดการโรงงาน) ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตบำรุงรักษาและเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรที่ประธานที่งานจากแผนกการผลิตและส่วนที่เกี่ยวข้องที่งานแผนกซ่อมบำรุงที่งานจากทุกแผนก

4.5 ชั้นที่ 5 ศึกษาและคัดเลือกกิจกรรมที่เหมาะสม

4.5.1 การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการกำหนดดัชนีข้อมูลที่ควรรวบรวม คือ ใบเสร็จค่าไฟฟ้า ใบเสร็จค่าเชื้อเพลิงใบเสร็จค่าน้ำปริมาณการผลิต และปริมาณวัตถุดิบย้อนหลังอย่างน้อย 12 เดือน เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและผลของต้นทุนการผลิตของโรงงานมีอยู่มากมาย เช่น ค่าแรงงาน ค่าวัตถุดิบ ค่าซ่อมบำรุง ค่าพลังงาน เป็นต้น ดังนั้นเมื่อพลังงานเป็นต้นทุนการผลิตตัวหนึ่ง ดัชนีการใช้พลังงานของโรงงานในแต่ละเดือนจะบอกให้ทราบว่าในแต่ละเดือนมีการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด และถ้านำไปเปรียบเทียบกับโรงงานประเภทเดียวกันก็จะทราบว่าต้นทุนการผลิตของเราสูงหรือต่ำกว่า ถ้าต่ำกว่าแสดงว่าเรามีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ลงได้ ซึ่งจะมากขึ้นน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ทุกคนที่อยู่ในโรงงาน ดังนั้น หลังจากมีการปรับปรุงในการลดการสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานแล้ว ดัชนีการใช้พลังงานใหม่จะลดต่ำลง นั่นคือ ค่าเฉลี่ยดัชนีการใช้พลังงานจะลดลงดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นสัดส่วนระหว่างพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อปริมาณการผลิตหรือต่อปริมาณวัตถุดิบ

4.5.2 รวบรวมและคัดเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมเทคนิคในการหาปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาลำดับแรกเราต้องรู้ก่อนว่าในพื้นที่มีอุปกรณ์ใดบ้างมีการใช้พลังงาน และประเมินสภาพการใช้งานในปัจจุบันว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้เทคนิคการ “ตามหาอุปกรณ์ ตามหามาตรการ” ร่วมกับการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย (Small Group Activity: SGA) ซึ่งประกอบด้วยยัง-การใช้ในช่วงเวลาที่ไม่จำเป็น เช่น ไม่เปิดไฟฟ้าแสงสว่างก่อนและหลังเวลาทำงาน หรือไม่มีคนทำงานหยุด-การใช้อุปกรณ์ส่วนที่ไม่จำเป็นเช่นปิดไฟฟ้าแสงสว่างทั้งหมดในวงพักกลางวันและเมื่อไม่มีการใช้งาน ลด-ปริมาณ ความดันอุณหภูมิ ความเร็ว ความสว่าง คุณภาพ ลดความสว่างบริเวณที่ไม่มีคนจำเป็น กัน-ป้องกันไม่ให้เกิดพลังงานรั่วไหล หรือสูญเสีย เช่น ลดช่องเปิดเพื่อลดความร้อนสูญเสียสู่บรรยากาศ แก้ไข-ปรับปรุง ซ่อมแซม เครื่องจักรอุปกรณ์ ให้มีประสิทธิภาพสูงปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตในเชิงประหยัดพลังงาน เช่น เปลี่ยนแผ่นโปรงแสงบนหลังคา เก็บ-คืนพลังงานที่จะทิ้งแล้วมาใช้

อีก เช่น นำความร้อนจากไอเสียมาอุ่นน้ำมันเตาแทน Heater ไฟฟ้าเปลี่ยน-วิธีการใช้หรือชนิดหรือแหล่งของพลังงานให้เหมาะสมทั้งในทางเทคนิคและเศรษฐกิจ เช่นเปลี่ยนกรดน้ำมันเตาให้มีความเหมาะสม การเปลี่ยนระบบไฟฟ้าในเตาอบหรือเครื่องเชื่อมมาใช้ก๊าซเพิ่มผลผลิตมีผลให้การใช้พลังงานต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ลดลง เช่น การปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการผลิต

4.5.3 หลักเกณฑ์การพิจารณาเพื่อคัดเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมการทำกิจกรรมมีทั้งมาตรการที่ไม่ต้องลงทุนและมาตรการที่ต้องลงทุน และในแต่ละมาตรการมีกิจกรรมหรือทางเลือกในการอนุรักษ์พลังงานมากมายดังนั้นเพื่อให้สามารถคัดเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมและได้ประสิทธิภาพมากที่สุด จำเป็นจะต้องมีการศึกษาและพิจารณาความเป็นไปได้และศักยภาพในการดำเนินกิจกรรมโดยพิจารณาจาก

4.5.3.1 ผลการประหยัดพลังงาน กิจกรรมที่มีการประหยัดพลังงานมากจะเป็นทางเลือกที่น่าสนใจมากกว่ากิจกรรมที่ประหยัดพลังงานได้น้อยกว่า

4.5.3.2 เงินลงทุนที่ใช้กิจกรรมใดที่มีเงินลงทุนต่ำหรือไม่จำเป็นต้องใช้เงินลงทุน แต่มีผลการประหยัดพลังงานมากถือเป็นมาตรการที่มีความน่าสนใจที่จะดำเนินการมาก

4.5.3.3 ระยะเวลาคืนทุนและอายุการใช้งานของอุปกรณ์ กิจกรรมใดที่มีระยะเวลาคืนทุนสั้นเมื่อเทียบกับอายุการใช้งานถือเป็นมาตรการที่น่าสนใจ เนื่องจากหลังจากที่คืนทุนแล้วผลการประหยัดพลังงานที่ได้คือกำไร

4.5.3.4 ระยะเวลาในการดำเนินการ กิจกรรมที่ดำเนินการง่ายและใช้ระยะเวลา น้อย อีกทั้งไม่กระทบกับกระบวนการผลิตของโรงงานจัดเป็นมาตรการที่น่าสนใจ

4.5.3.5 กำลังคนที่ต้องใช้ กิจกรรมที่ต้องใช้คนมากมักจะเป็นกิจกรรมที่ยุ่งยาก

4.5.3.6 ความสำคัญต่อผู้บริหารและชื่อเสียงบริษัท บางกิจกรรมอาจจะมีผลตอบแทนที่ไม่น่าสนใจ แต่สามารถสร้างภาพลักษณ์ให้ผู้บริหารสร้างชื่อเสียง

4.5.3.7 ความเสี่ยงของโครงการ บางกิจกรรมมีผลตอบแทนดีมาก แต่มีความเสี่ยงสูงในองค์ประกอบต่าง ๆ อาจจะทำให้ความสำคัญลดต่ำลงได้

4.6 ชั้นที่ 6 ประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือก การกำหนดว่ากิจกรรมใดหรือทางเลือกใดควรดำเนินการก่อนหลังควรประเมินดังนี้การประเมินเบื้องต้นสามารถทำให้เห็นลักษณะความซับซ้อนและศักยภาพเบื้องต้นของแต่ละกิจกรรมซึ่งกิจกรรมที่เปลี่ยนวิธีทำงานได้ง่ายลงทุนต่ำ และส่งผลกระทบต่อด้านอื่น ๆ ต่ำสามารถลงมือปฏิบัติได้ในทันทีและอาจไม่จำเป็นต้องศึกษาประเมินละเอียดในขั้นต่อไป ควรได้รับการพิจารณาเป็นระดับต้น ตัวอย่าง ได้แก่ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการฝึกอบรมให้แก่พนักงานการประเมินทางเทคนิคสามารถทำการประเมินโดยการ ทดลองจริง ในบางส่วนของการผลิต หรือใช้ประสบการณ์จากบริษัทอื่น หรือความรู้จากผู้เชี่ยวชาญการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ควรพิจารณาข้อเสนอหรือกิจกรรมที่ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าการลงทุนมากที่สุดและมีระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุดวิธีการประเมินแบบง่ายและเป็นที่ยอมรับคือการประเมินจาก ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

4.7 ชั้นที่ 7 จัดทำแผนการอนุรักษ์พลังงานและสร้างจิตสำนึก หลังจากได้ข้อสรุปของทางเลือกแล้ว สิ่งสำคัญที่จะต้องทำ ต่อไปคือ การนำทางเลือกต่าง ๆ มาจัดทำเป็นแผนเพื่อที่จะนำไปปฏิบัติต่อไปแผนงานการอนุรักษ์พลังงานควรรวมถึงแผนการรณรงค์สร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์

พลังงาน โดยแต่ละแผนงานควรประกอบด้วยรายละเอียดกิจกรรม ระยะเวลาดำเนินงานผู้รับผิดชอบงบประมาณ และการประเมินผล

4.8 ชั้นที่ 8 ดำเนินงานตามแผนที่กำหนดเมื่อแผนการดำเนินงานได้รับการอนุมัติจากผู้บริหาร กิจกรรมต่าง ๆ ในแผนการดำเนินงานจะถูกนำมาปฏิบัติโดยผู้รับผิดชอบที่ระบุไว้ในแต่ละกิจกรรมโดยความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

4.9 ชั้นที่ 9 ติดตามและประเมินผล การติดตามและประเมินผลที่จะต้องทำอย่างสม่ำเสมอและควรนำผลการประเมินไปเปรียบเทียบกับแผนการดำเนินงานและเป้าหมายของแต่ละกิจกรรมที่กำหนดไว้รวมทั้งจะต้องมีการวิเคราะห์หาสาเหตุ และปัญหาในกรณีประเมินพบว่าไม่สามารถปฏิบัติตามแผนงานหรือ เป้าหมายที่วางไว้ได้และทบทวนปรับแผนการดำเนินงานเป็นระยะที่สำคัญจะต้องนำผลการประเมินที่ได้ไปติดบอร์ดเพื่อประชาสัมพันธ์ให้พนักงานในองค์กรทราบจะได้เกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่อไปซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

4.9.1 การประเมินผลระยะสั้น เพื่อติดตามผลการปฏิบัติ

4.9.2 การประเมินผลระยะยาว เป็นการประเมินผลทั้งหมดของโครงการเพื่อการวิเคราะห์และวางแผนงานในครั้งต่อไป การตรวจประเมินควรทำการตรวจประเมินเป็นแบบ 3 ระดับ คือ

4.9.2.1 การตรวจประเมินด้วยตนเอง Self Audit โดยภายในกลุ่มย่อยหรือหน่วยงาน ตามแบบฟอร์มที่กำหนดให้ (ตรวจทุกเดือน)

4.9.2.2 การตรวจประเมินโดยผู้จัดการแผนก Manager Audit หรือผู้จัดการส่วนที่ดูแลรับผิดชอบในหน่วยงานนั้น ๆ เพื่อยกระดับมาตรฐานเข้มข้นของการดำเนินกิจกรรมให้สูงขึ้นจากระดับปฏิบัติการ (ตรวจทุก 3 เดือน)

4.9.2.3 การตรวจประเมินโดย ผู้บริหารระดับสูงขององค์กร Management Audit โดยให้นำผลของการตรวจประเมิน โดยผู้บริหารระดับสูงขององค์กรไปเป็นคะแนน สำหรับพิจารณาการปรับค่าผลตอบแทนประจำปี (ตรวจทุก 6 เดือน)

4.10 ชั้นที่ 10 ดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง การอนุรักษ์พลังงานควรบรรจุเป็นงานประจำและงานของโรงงาน เพื่อให้เกิดการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยบรรจุกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานไว้เป็นส่วนหนึ่งในนโยบายหลักของบริษัท รวมทั้งบรรจุไว้ในแผนดำเนินธุรกิจขององค์กร และหลังจากทำการประเมินผลลัพธ์และแก้ไขปรับปรุง ข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้บรรลุตามเป้าหมายแล้ว หากแผนงานใดที่ดำเนินการไปได้ดีตามเป้าหมายหรือเกินที่คาดไว้ ควรมีการรวบรวมไว้เพื่อเป็นแนวปฏิบัติในการ กำหนดและจัดทำเป็น “มาตรฐานการทำงาน” และดำเนินการทบทวนข้อมูลเพื่อจัดเตรียมแผนงานสำหรับดำเนินงานกิจกรรมใหม่ ๆ ต่อไป (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548)

5. ระบบการจัดการพลังงาน

การอนุรักษ์พลังงานให้เกิดผลอย่างจริงจังและมีผลอย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นต้องวางระบบในการดำเนินงานที่เหมาะสม และปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องด้วยความตั้งใจ ขำใจ สนใจ และร่วมใจกันทุกฝ่าย ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงลงไปพร้อมทั้งกำหนดแผนงาน เพื่อให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ตลอดไป ผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงานแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภทด้วยกันคือ ผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงานแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภทด้วยกันคือ ผลประโยชน์โดยตรงและผลประโยชน์ทางอ้อมหรือผลข้างเคียง โดยกลยุทธ์ในการบริหารพลังงานใน

หน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งมีแนวทางดังนี้คือ ต้องมีนโยบายที่แน่นอน ต้องมีคนหรือผู้รับผิดชอบจะต้อง กำหนดหน้าที่รับผิดชอบ การติดตามผลการดำเนินงาน ต้องมีการเตรียมการเก็บข้อมูล ประเมินผล การทำงานเก็บข้อมูลรายละเอียดของผลที่ได้รับจริง ๆ เปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ ปกติมนุษย์ เรามักจะหาความสะดวกสบายใส่ตัวโดยไม่ได้คำนึงถึงปัญหาส่วนรวม หรือวิกฤตของส่วนรวม ของ ประเทศชาติหรือของโลกมากนัก ถ้าไม่มีเหตุการณ์บังคับหรือมีสัญญาณเตือนภัยความเดือดร้อนจะ มาถึงตัวแล้วจึงมีความคิดในการปรับปรุงแก้ไข เช่นเดียวกับพลังงานเมื่อก่อนนี้ใช้กันได้ตามสบาย เหลือเพื่อเพราะทรัพยากรมีมากมาย และผู้คนหรือประชากรโลกก็ยังมีปริมาณไม่มากนักแต่หาวิธีใหม่ ว่าปริมาณประชากรหรือผู้ต้องการพลังงานกับแหล่งพลังงานหรือปริมาณของพลังงานนั้น มันเดินสวน ทางกันอยู่ จะเห็นได้ว่าปริมาณพลังงานโลกลดลงหรือเหลือน้อยลงทุกวัน ตรงกันข้ามประชากรโลก หรือผู้ใช้พลังงานเพิ่มขึ้นทุกวัน เมื่อถึงจุดหนึ่งจะต้องเกิดการขาดแคลนหรือวิกฤตพลังงานอย่าง แน่นนอน (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548)

6. หลักการบริหารจัดการด้านพลังงาน (Concept of Energy Management)

การที่จะบริหารจัดการเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานให้เกิดผลอย่างจริงจัง และมีผลอย่าง ยั่งยืน จำเป็นต้องวางระบบในการดำเนินงานที่เหมาะสม และปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องด้วยความตั้งใจ เข้าใจสนใจและร่วมใจกันทุกฝ่าย ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงลงไป ซึ่งเป็นผู้ที่จะวางนโยบายและเป้าหมาย การมอบหมายงานให้ผู้รับผิดชอบ พร้อมทั้งกำหนดแผนงาน เพื่อให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ตลอดไป โดยกลยุทธ์ในการบริหารจัดการพลังงานในหน่วยงานต่าง ๆ มีดังนี้

1. มีนโยบายที่แน่นอน
2. แผนปฏิบัติที่ชัดเจน
3. ผู้รับผิดชอบ กำหนดหน้าที่รับผิดชอบ
4. การติดตามผลการดำเนินงาน
5. ต้องมีการเตรียมการดำเนินงาน
6. เก็บข้อมูลรายละเอียดของผลที่ได้รับจริง ๆ
7. ประเมินผล และนำไปเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้

องค์ประกอบในการบริหารและจัดการที่จะทำให้เกิดผลจริง ๆ นั้น จำเป็นต้องมีผู้รับผิดชอบ โครงการที่มีความรู้และความเข้าใจในการอนุรักษ์พลังงานอย่างแท้จริง พร้อมทั้งถ่ายทอดความรู้และ ทักษะคิดต่าง ๆ สู่บุคคลอื่นทุก ๆ คนที่อยู่ในองค์กร เพราะการอนุรักษ์พลังงานมิใช่จะให้คนใดคนหนึ่ง เป็นผู้ปฏิบัติ เป็นหน้าที่ร่วมของทุกคนในองค์กรนั้น ถ้าหากขาดความเข้าใจอันถูกต้องขาดความ ร่วมมืออย่างจริงจังแล้ว ยากที่จะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ได้ ความรู้ที่จะนำมาใช้ในการอนุรักษ์ พลังงานนี้จะต้องมีความรู้ทางทฤษฎีในด้านพลังงานต่าง ๆ เป็นอย่างดี นอกจากนั้นต้องรู้จักการนำไป ปฏิบัติให้ถูกต้องตามขั้นตอน และในโอกาสที่เหมาะสมด้วย จึงจำเป็นที่คณะหรือผู้รับผิดชอบโครงการ จะต้องเป็นผู้เสียสละ หาหนทางหรือแนวร่วม รวมทั้งเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจใน การปฏิบัติงาน ให้ทุก ๆ คนเกิดความเข้าใจและให้ความร่วมมือถือปฏิบัติอย่างถูกต้อง และเกิด จิตสำนึกในทางที่ดีในการดำเนินการอย่างต่อเนื่องต่อไป นอกจากนั้นแล้วในการทำการจัดการอนุรักษ์ พลังงานอย่างต่อเนื่องดังกล่าว จะต้องมีความพร้อมและมีความคล่องตัวในการที่จะเปลี่ยนแปลงหรือ ปรับปรุงตนเองหรือผู้เกี่ยวข้องให้สู่การปรับปรุงแก้ไขตามกลไกของอิทธิพลพลังงานโลก หรือ

ทรัพยากรของโลกที่จะมีความวิกฤตตามเวลาหรือเหตุการณ์ของโลก ซึ่งในบางขณะอาจจำเป็นต้องอนุรักษ์พลังงานในรูปแบบหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่งและในบางขณะอาจจะแปรผันการอนุรักษ์พลังงานรูปแบบอื่นในเวลาที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการอนุรักษ์นั้นนอกจากจะเป็นศาสตร์หนึ่งแล้วในเชิงการปฏิบัติจริง ๆ จะต้องมีความยืดหยุ่นมาเกี่ยวข้องเพราะการอนุรักษ์มีมนุษย์เกี่ยวข้องอยู่ จำเป็นต้องมีศิลปะในการจูงใจ หรือเปลี่ยนแปลงปรับปรุง จะใช้ระบบหรือกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งถือปฏิบัติตายตัวอยู่ตลอดไปไม่ได้ (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548)

การบริหารหรือจัดการด้านพลังงานเป็นงานที่จำเป็นต้องทำในองค์กรอย่างเป็นทีมงานทุกคนต้องเกี่ยวข้องและให้ความร่วมมืออย่างจริงจัง และผลประโยชน์จะเกิดขึ้นแก่ส่วนรวมของคนในองค์กรมีส่วนได้รับผลประโยชน์นั้น ๆ แต่บางคนหรือบางกลุ่มอาจจะได้ผลกระทบบ้างต่างกัน เช่น ว่าบางคนอาจจะต้องลดความสะดวกสบายลงบ้าง บางคนอาจจะถูกกระทบมาก บางคนอาจจะกระทบน้อยหรือบางคนอาจจะไม่ได้รับผลกระทบอะไร แต่ที่แน่นอนคือผลเกิดกับองค์กรการอนุรักษ์พลังงานเป็นการประหยัดต้นทุนการผลิต (Cost Saving) ซึ่งการประหยัดเป็นกำไร 100 % คือ ประหยัดเท่าไรจะได้นั้นและผลประโยชน์นี้เกิดแก่องค์กร คือเป็นผลประโยชน์ของทุก ๆ คนนั่นเอง

การบริหารและการจัดการอนุรักษ์พลังงานไม่เพียงแต่การทำผลประโยชน์ให้เกิดกับองค์กรเท่านั้น ยังเป็นการทำประโยชน์ให้กับประเทศชาติเพราะพลังงานต่าง ๆ เป็นตัวแปรสำคัญในการทำให้เศรษฐกิจของประเทศชาติเปลี่ยนแปลงไป เพราะพลังงานต่าง ๆ เป็นเงินทองที่ประเทศชาติต้องใช้จ่าย กำหนดใครใช้พลังงานไม่เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ก็เปรียบเสมือนว่าเราทิ้งให้เสียโดยเปล่าประโยชน์ค่าใช้จ่ายหรือเงินที่ผลิตพลังงานก็ได้ประโยชน์กลับคืนมา และพลังงานบางอย่างต้องซื้อมาจากต่างประเทศอีก (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548)

7. ประโยชน์การจัดการพลังงาน (Benefit of Energy Management)

การบริหารงานทุกอย่างถ้าหากมีการดำเนินการอย่างถูกต้อง เป็นขั้นเป็นตอน เป็นไปตามแผนที่วางไว้ย่อมก่อให้เกิดผลดีอย่างแน่นอน เช่นการอนุรักษ์พลังงานก็เช่นเดียวกันการอนุรักษ์มิใช่การห้ามใช้ หรือไม่ให้ใช้ แต่การอนุรักษ์ คือ การใช้งานอย่างคุ้มค่า การใช้งานคุ้มค่าก็คือผลประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งสามารถแบ่งผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงานออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภทด้วยกันคือผลประโยชน์โดยตรง (Direct Benefit) และผลประโยชน์ทางอ้อม (By Product) หรือผลข้างเคียง (Side Effect) (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548)

7.1 ผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงานโดยตรงมีอยู่ 3 ระดับ คือ

7.1.1 ผลประโยชน์ในระดับองค์กร (Organizing Benefit) ในระดับองค์กร คือ ผลประโยชน์ที่องค์กรนั้น ๆ ได้ทำโครงการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินธุรกิจในการผลิตสินค้า หรือการบริหารธุรกิจนั้น ๆ การอนุรักษ์พลังงาน คือการประหยัดใช้ คือการทำกำไรเพิ่มมูลค่า คือ 100 % กล่าวคือ ปกติถ้าไม่มีการอนุรักษ์หรือไม่ทำการประหยัด ส่วนนั้นก็เป็นส่วนเกินของการใช้ประโยชน์ ซึ่งถูกทิ้งเสียหายไปโดยไร้ประโยชน์การประหยัด คือการป้องกันมิให้เสียหายไปยังคงเก็บรักษาไว้ใช้เป็นประโยชน์ได้ คือการได้มาอย่างมีเรียกว่า ไม่ได้ลงทุนลงแรง คือได้เปล่า ๆ นั้นเองการประหยัดพลังงานจะบังเกิดผลโดยตรงก็คือพลังงานเป็นปัจจัยของการดำเนินการผลิตและธุรกิจอื่น ๆ การประหยัดพลังงานก็คือการลดต้นทุนการผลิตอย่างหนึ่ง (Output Cost Reduction) การลดต้นทุนการผลิตเน้นการกำหนดราคาสินค้า ซึ่งมีกระแสการแข่งขันอย่างรุนแรงในส่วนแบ่ง

การตลาด ผู้ที่สามารถทำต้นทุนการผลิตขึ้นก่อนย่อมจะได้เปรียบในการแข่งขันในส่วนแบ่งการตลาดอย่างแน่นอน นอกจากนี้ยังมีการกำหนดการบริหารและจัดการพลังงานอย่างมีระบบที่ดี มีกระบวนการที่รัดกุมที่แน่นอนแล้ว ยังจะทำให้เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิตกับการใช้พลังงานได้ คือจะรู้ได้ว่าผลผลิตนี้หน่วยหนึ่งต้องใช้พลังงานเท่าไร เป็นมาตรฐานบ่งชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการผลิตเมื่อไรก็ตามเมื่อมีการใช้พลังงานต่อหน่วยผลิตเพิ่มขึ้นก็แสดงว่า ประสิทธิภาพการผลิตต่ำลง จำเป็นต้องวิเคราะห์หาสาเหตุ ปรับปรุงแก้ไข

7.2.2 ผลประโยชน์ระดับประเทศชาติ คือในภาคอุตสาหกรรมจำเป็นต้องอาศัยพลังงานจากส่วนกลางหรือรัฐ แม้แต่การดำเนินธุรกิจบางอย่างสามารถจะทำการผลิตกระแสไฟฟ้าใช้เอง แต่เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการผลิตนั้น ก็ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ เครื่องจักรอุปกรณ์ก็สั่งเข้ามาจากต่างประเทศ การที่ใช้พลังงานอย่างประหยัด หรือใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วยก็จะเป็นการประหยัดเงินตราที่จ่ายออกไปต่างประเทศได้ เป็นการลดการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศ นั่นคือ เป็นการรักษาเศรษฐกิจประเทศชาติให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานในประเทศอีกด้วย ประเทศไทยยังมีพลเมืองที่มีมาตรการเป็นอยู่ต่างกันมากรัฐไม่สามารถเข้าไปช่วยเหลือและบริการให้ความสะดวกให้แก่ตนเองและพวกพ้องอย่างสะดวกสบายและเหลือเฟือ ถ้าหากช่วยกันประหยัดคนละเล็กละน้อยก็สามารถแบ่งปันให้เพื่อนร่วมชาติเราได้มีโอกาสได้รับส่วนแบ่งพลังงานเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่เขาเหล่านั้นได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ส่วนรวมอย่างมหาศาล

7.3.3 ผลประโยชน์โดยรวมของโลก เนื่องจากประชากรในโลกมีมากเพิ่มขึ้นทุกวันและรวดเร็ว แต่ถ้าคิดดูให้ดีแล้ว การใช้พลังงานตามสบาย ใช้ทิ้งใช้ขว้าง ปล่อยทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ไม่รู้จักประหยัด ค่อย ๆ ใช้สักวันหนึ่งพลังงานในโลกนี้จะต้องหมดลงอย่างแน่นอน ถ้ารู้จักประหยัดรู้จักใช้ให้พอเพียง ก็สามารถยืดเวลาการหมดหรือการขาดแคลนเชื้อเพลิงลงได้ ถ้าเรามาคิดให้ไกลหรือเปิดใจกว้างดูตามความเป็นจริงแล้ว ในขณะที่เรียกว่า ยังพอมีพลังงานในโลกนี้อยู่ ยังมีการแก่งแย่งรบราฆ่าฟันกันเพื่อแย่งพลังงานถ้าหากพลังงานขาดแคลนลงไม่ต้องถึงกับหมดเกลี้ยง สภาพการเป็นอยู่ในโลกนี้จะต้องเดือดร้อนไปทุกหัวระแหง เนื่องจากแย่งพลังงานกัน ผู้มีอำนาจ ผู้มีกำลัง ผู้มีอาวุธ หรือแก่งกว่าย่อมจะขับไล่ทำลาย หรือฆ่าผู้ด้อยกว่าเพื่อตนเองจะได้พลังงานเหล่านั้นมาใช้เพื่อบริการความสะดวกสบายแก่ตนเอง นั่น คือจะต้องเกิดสงครามแย่งพลังงานขึ้นในโลกนี้ เมื่อเกิดสงครามพลังงานโลก ใครจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้อย่างสงบ สันติสุข การอนุรักษ์และการประหยัดพลังงานโดยการจัดการอย่างมีระบบและถูกต้องนี้จะยืดการใช้ทรัพยากรพลังงานของโลกให้ยืนยาวไปได้เป็นการป้องกันมิให้เกิดความรุนแรง หรือเหตุร้ายในการแย่งพลังงานเกิดขึ้นในโลกได้

การประเมินสถานะการใช้พลังงาน เป็นการประเมินการใช้พลังงานทั้งบริษัทไม่แยกเป็นหน่วยหรืออุปกรณ์ โดยส่วนใหญ่อาศัยข้อมูลใบเรียกเก็บเงินค่าไฟฟ้าหรือค่าเชื้อเพลิงการประเมินแบบนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้ 2 รูปแบบ เปรียบเทียบการใช้แบบภายใน เป็นการเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีตว่า โดยรวมแล้วบริษัทใช้พลังงานมากขึ้น หรือน้อยลง หรือเท่าเดิมเมื่อเทียบกับที่กำลังการผลิตเดียวกัน เปรียบเทียบกับโรงงานอื่นที่มีขนาดเท่ากัน มีกระบวนการผลิตคล้ายกันการเปรียบเทียบมักทำได้ยากเพราะไม่สามารถหาข้อมูลหรือโรงงานที่เหมือนกันได้ (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548)

แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 มีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 3 ประการ ดังนี้

1. เพื่อกำกับดูแล ส่งเสริม และสนับสนุนให้ผู้ที่ต้องดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายมีการอนุรักษ์พลังงานด้วยการผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด
2. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง รวมทั้งวัสดุที่ใช้ในการอนุรักษ์พลังงานขึ้นในประเทศ และให้มีการใช้อย่างแพร่หลาย
3. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีรูปธรรม โดยการจัดตั้ง “กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน” เพื่อใช้เป็นกลไกในการให้ความช่วยเหลือทางการเงินแก่ผู้ที่ต้องดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมาย

โรงงานควบคุมหรืออาคารควบคุม หมายถึง โรงงานหรืออาคารที่มีหน้าที่ต้องดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ซึ่งโรงงานหรืออาคารที่เข้าข่ายเป็นโรงงานควบคุมหรืออาคารควบคุมนั้น จะต้องมีลักษณะการใช้พลังงานอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

1. เป็นโรงงานหรืออาคารที่ได้รับอนุมัติจากผู้จำหน่ายพลังงานให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้าหรือให้ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียวหรือหลายชุดรวมกัน มีขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ หรือ 1,175 กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป หรือ
2. เป็นโรงงานหรืออาคารที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบของผู้จำหน่ายพลังงานความร้อนจากไอน้ำจากผู้จำหน่ายพลังงานหรือพลังงานสิ้นเปลืองอื่นจากผู้จำหน่ายพลังงานหรือของตนเอง อย่างไม่อย่างหนึ่งหรือรวมกันตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 31 ธันวาคมของปีที่ผ่านมา มีปริมาณพลังงานทั้งหมดเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ 20 ล้านเมกะจูลขึ้นไป

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ได้กำหนดการดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุม และในเครื่องจักรหรืออุปกรณ์และส่งเสริมการใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนผู้ปฏิบัติและผู้กำกับดูแลมีความเข้าใจชัดเจนตรงกันว่าการดำเนินการอย่างใดที่ถือว่าการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายนี้ ได้แก่ การอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานตามมาตรา ๗ ได้แก่ การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. การปรับปรุงประสิทธิภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิง
2. การป้องกันการสูญเสียพลังงาน
3. การนำพลังงานที่เหลือจากการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
4. การเปลี่ยนไปใช้พลังงานอีกประเภทหนึ่ง
5. การปรับปรุงการใช้ไฟฟ้าด้วยวิธีปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า การลดความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วงความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของระบบการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับภาระและวิธีการอื่น

6. การใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงตลอดจนระบบควบคุมการทำงานและวัสดุที่ช่วยในการอนุรักษ์พลังงาน

7. การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

Capehart, Turner and Kennedy (2003) ได้ให้ความหมายของการจัดการพลังงานว่า หมายถึง การใช้พลังงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพื่อให้องค์กรเกิดกำไรสูงสุด (ต้นทุนต่ำสุด) และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กร

Dincer and Rosen (2007) ได้ให้ความหมายของการจัดการพลังงานว่า หมายถึง ขบวนการที่ก่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างระมัดระวัง เพื่อนำไปสู่การประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์อื่น ๆ ที่ตั้งไว้

กระทรวงพลังงาน (2554 : 35) ได้ให้ความหมายของการจัดการพลังงาน ว่าหมายถึง ระบบการดำเนินงานภายในองค์กร ซึ่งประกอบด้วย บุคลากรทรัพยากร นโยบายและขั้นตอนการดำเนินการ โดยมีการทำงานประสานกันอย่างมีระเบียบและแบบแผนเพื่อปฏิบัติงานที่กำหนดไว้หรือเพื่อให้บรรลุหรือรักษาเป้าหมายด้านพลังงานที่กำหนดไว้

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม (2555) ได้ให้ความหมายของการจัดการพลังงาน ว่าการจัดการพลังงานเป็นกลุ่มของกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อกำหนดนโยบายพลังงาน วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน กระบวนการและขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

Efficiency Energy Conservation Center Thailand and Energy Conservation Center Japan (2005) ได้ให้ความหมายของการจัดการพลังงานว่า หมายถึง การจัดการพลังงานทุกชนิดที่ใช้ภายในองค์กรโดยทำตั้งแต่การวางแผนการซื้อด้วยการหาจุดที่ดีที่สุดของปริมาณการสั่งซื้อพลังงาน การสร้างและการใช้พลังงานโดยพิจารณาเป้าหมายทั้งในระยะสั้นและระยะยาวขององค์กรพิจารณาปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยด้านอื่น

สรุปการจัดการพลังงาน หมายถึง ระบบการดำเนินงานภายในองค์กรซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบของการจัดการพลังงานโดยมีการทำงานประสานกันเป็นระบบเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

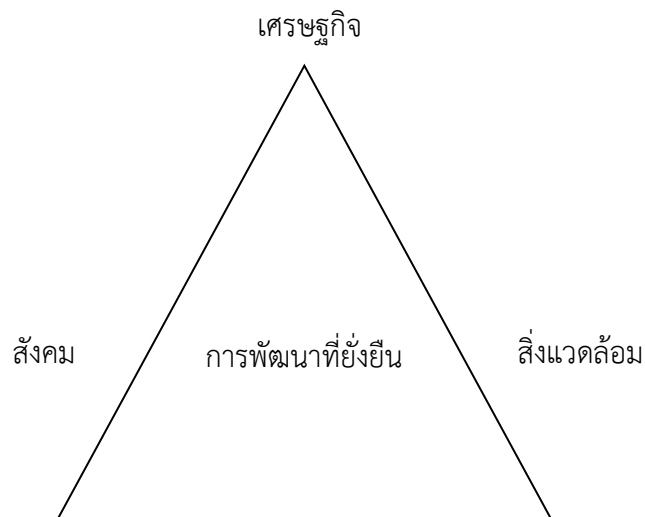
1. พลังงานกับการพัฒนาแบบยั่งยืน

หากกล่าวถึงแนวทางการพัฒนาของโลกในทุกวันนี้ คงปฏิเสธไม่ได้ที่การพัฒนาด้านพลังงานนั้นเป็นสิ่งที่เหล่าประเทศต่าง ๆ รวมถึงคนทั้งโลกให้ความสนใจเป็นอันดับต้น ๆ การพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืนจนประสบผลสำเร็จนั้น ไม่ได้เริ่มต้นที่การสร้างพลังงาน (Energy Generating) เป็นลำดับแรกดังที่ทุกคนเข้าใจ แต่ต้องเริ่มที่การประหยัดพลังงาน (Energy Saving) ก่อนและลำดับสุดท้ายคือการบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management) ทั้งหมดนี้คือ 3 ขั้นตอนหลักที่ได้มีการพิสูจน์ให้เห็นถึงความสำเร็จในการพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืนในมุมมองของสหภาพยุโรป และประเทศเยอรมัน (คิวานันท์ ฐิติกุลพัฒนาดิ, 2555) ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการพัฒนาด้านพลังงานอย่างยั่งยืน
ที่มา : ศิวานันท์ นิตวีระศักดิ์, 2555 : 8

นอกจากนี้ คณะกรรมาธิการโลกว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (The World Commission on Environment and Development: WCED) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) ว่าเป็นรูปแบบของการพัฒนาที่ตอบสนองความต้องการของคนในรุ่นปัจจุบัน โดยไม่ไปขัดขวางความต้องการพื้นฐานของคนรุ่นต่อไปในอนาคต กล่าวคือการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อผลประโยชน์ของคนรุ่นปัจจุบัน จะต้องไม่ใช่ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง แต่ควรใช้ทรัพยากรในเชิงอนุรักษ์และพัฒนาให้เต็มศักยภาพตลอดเวลา ดังนั้นการพัฒนาที่ยั่งยืนจะต้องพิจารณาทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมไปพร้อม ๆ กันอย่างสมดุล ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน
ที่มา : WCED, 1989 : 9

ระบบเศรษฐกิจ คือ ความเสมอภาคในการได้รับการตอบสนองความจำเป็นขั้นพื้นฐาน ระบบสังคม คือความเป็นธรรมในสังคม การมีส่วนร่วมจากคนในสังคม ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและการมีสถาบันทางสังคมที่ยั่งยืน ระบบสิ่งแวดล้อม คือ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การมีระบบนิเวศที่ยั่งยืนและการนำไปสู่ความหลากหลายทางชีวภาพดังนั้นการพัฒนาที่ยั่งยืนกับพลังงานจึงมีความเกี่ยวเนื่องกัน เนื่องจากพลังงานเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่งที่ต้องมีการใช้และการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อที่จะส่งผลให้เกิดความสมดุลทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม กล่าวอีกนัยหนึ่ง การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนนั้นต้องเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพลังงานในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เดียวกันต้องไม่ไปขัดขวางหรือทำลายโอกาสในการใช้ทรัพยากรพลังงานในอนาคต การใช้พลังงานในปัจจุบันจึงต้องเป็นการใช้พลังงานในเชิงอนุรักษ์ ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีการพัฒนาทรัพยากรพลังงานให้เต็มศักยภาพอยู่ตลอดเวลา มีการส่งเสริมการแข่งขัน มีระดับราคาที่เหมาะสมและเป็นธรรม ทั้งนี้การใช้พลังงานต้องพิจารณาถึงความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมให้เกิดความสมดุล อันจะนำไปสู่การพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนซึ่งจะสามารถก่อให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงานภายในประเทศได้ (เมตตา ชูเลิศ, 2548)

ประเทศไทยนับเป็นประเทศที่มีอัตราการขยายตัวด้านเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการพัฒนาของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างเห็นได้ชัดและยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ และจากปัญหาเหล่านี้เองจึงทำให้เกิดแนวคิดเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยเน้นการสร้างสมดุลระหว่างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ การรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตลอดจนการรักษาระบบนิเวศไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งเรียกว่า “ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ” หรือ “Eco efficiency” แนวคิดนี้ถูกนำมาใช้เมื่อปี 2535 โดยคณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมโลก ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มของบริษัทชั้นนำระหว่างประเทศ จากกว่า 30 ประเทศทั่วโลก เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันในด้านการผลิตและบริการ ควบคู่กับความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นับเป็นหลักการสำคัญที่จะช่วยให้บริษัท และองค์กรต่าง ๆ มีแนวทางและทิศทางการพัฒนาที่ยั่งยืนมากขึ้น โดยยึดหลักการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจด้วยวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุดและลดการปล่อยมลพิษให้เหลือน้อยที่สุดนั่นเอง หลักการสำคัญของการดำเนินงานด้านประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น 3 ข้อ ดังนี้

1. การลดการใช้ทรัพยากร คือ การพยายามลดการใช้ (Reduce) วัตถุประสงค์ตั้งแต่ต้นทางของการผลิตไปจนถึงปลายทาง ลดการใช้พลังงานต่าง ๆ ลดการใช้น้ำและที่ดิน พร้อมทั้งส่งเสริมให้เกิดการใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ของผลิตภัณฑ์
2. การลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม คือ พยายามลดการปล่อยของเสียให้เหลือน้อยที่สุดเพื่อนำไปสู่การลดของเสียให้กลายเป็นศูนย์ (Zero Waste) ซึ่งได้แก่ น้ำเสีย อากาศเสีย ขยะและสารพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม
3. การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และการบริการถือเป็นความพยายามที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รับผลประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ สินค้าและบริการสูงสุด โดยส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติน้อยที่สุด

กล่าวโดยสรุป ปัจจุบันกระแสการพัฒนาที่ยั่งยืนกำลังเข้ามามีบทบาทในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมมากขึ้น การพัฒนาที่ยั่งยืนจะมุ่งเน้นที่การพัฒนาสามด้านไปพร้อม ๆ กัน ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาด้านพลังงานอย่างยั่งยืนซึ่งอยู่ในส่วนของการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศโดยจะสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศ การพัฒนาด้านพลังงานนั้นควรเริ่มต้นจากการรณรงค์เรื่องการประหยัดพลังงานให้คนในชาติ มีพฤติกรรมในการใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์ จากนั้นจึงพิจารณาการสร้างพลังงานให้มีเพียงพอกับปริมาณความต้องการใช้ในอนาคต ซึ่งในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ มีความพยายามในการสร้างพลังงานจากแหล่งพลังงานใหม่ ๆ และสุดท้ายคือการจัดการพลังงาน ซึ่งกำลังเป็นเรื่องที่หลาย ๆ ประเทศทั่วโลกให้ความสำคัญโดยพิจารณาจากการพัฒนาระบบและมาตรฐานด้านการจัดการพลังงานที่นำมาใช้กับภาครัฐ ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมเพื่อให้การใช้พลังงานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

2. แนวทางการจัดการพลังงาน

2.1 การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม

การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การที่ทุกคนในสถานประกอบการร่วมมือร่วมใจทำกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน มิใช่ทำเฉพาะฝ่ายหรือแผนกผลิตสินค้า หรือฝ่ายบำรุงรักษาเท่านั้น เพราะทุกคนในสถานประกอบการเป็นผู้ใช้พลังงานเหมือนกัน มากน้อยต่างกันตามภารกิจ หากฝ่ายหนึ่งเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานอย่างเต็มที่ แต่อีกฝ่ายหนึ่งกลับปล่อยปละละเลย ก็จะทำให้การใช้พลังงานไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรอีกทั้งยังเป็นการบั่นทอนกำลังใจแก่ผู้ดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน (กระทรวงพลังงาน, 2551)

ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมการที่จะดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมให้ประสบความสำเร็จนั้น มีปัจจัยทั้งหมด 3 ประการ คือ

1. ผู้บริหารเห็นความสำคัญ และกำหนดเป็นนโยบายของบริษัท พร้อมทั้งให้การสนับสนุนอย่างจริงจังเพราะผู้บริหาร คือ กลไกสำคัญที่ทำให้การอนุรักษ์พลังงานเกิดขึ้นและยั่งยืน ดังนั้นผู้บริหารระดับสูงควรเป็นผู้นำในการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม บางครั้งผู้ปฏิบัติงานอาจเห็นว่าการทำกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานเป็นการเพิ่มภาระงาน ทำให้ไม่ได้ให้ความร่วมมือเท่าที่ควร จึงเป็นหน้าที่ของผู้บริหารระดับสูง หรือคณะทำงานด้านพลังงานที่จะต้องชี้แจงให้เกิดความเข้าใจ ตลอดจนอาจจะต้องมีการจูงใจที่เหมาะสมกับพนักงานแต่ละระดับ

2. คณะทำงานด้านพลังงานควรมาจากตัวแทนของฝ่ายต่าง ๆ เพื่อรับทราบนโยบายจากผู้บริหารระดับสูงนำมาจัดทำแผนปฏิบัติการ เป้าหมาย กลยุทธ์ วิธีการทำงาน ตลอดจนการประเมินผลและประชาสัมพันธ์ผลงานกำหนดให้แต่ละฝ่ายนำไปปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งเป็นผู้ประสานงานระหว่างผู้บริหารระดับสูงกับผู้ปฏิบัติงานระดับล่างให้มีความเข้าใจและร่วมมือกันทำงานด้วย

3. พนักงานระดับปฏิบัติงาน เป็นผู้ที่รับทราบข้อมูลการใช้พลังงานมากที่สุดเพราะเป็นผู้ปฏิบัติเองมาตรการอนุรักษ์พลังงานส่วนใหญ่เกิดจากผู้ปฏิบัติงานระดับล่าง พิจารณาร่วมกันและนำเสนอขึ้นมา โดยจัดเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน ซึ่งมาจากพื้นที่ทำงานเดียวกัน เพื่อร่วมคิดกิจกรรมของกลุ่มตนเองการจูงใจบุคคลอื่นเพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันของการอนุรักษ์พลังงานแบบ

มีส่วนร่วมและหากเริ่มศึกษาและทดลองปฏิบัติไม่นานนักจะพบว่าความสามารถของใจผู้อื่นให้เข้าร่วมทำงานด้วยความสมัครใจจะนำมาซึ่งความสำเร็จของการอนุรักษ์พลังงานที่ไม่ยากแต่ยั่งยืน

2.2 การจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์ (Total Energy Management : TEM)

การจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์ หมายถึง การบริหารจัดการพลังงานทั้งระบบคือต้องมีการจัดการและการบริหารองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ (การบริหารจัดการคน) และต้องมีการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยอาศัยการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กร ทั้งนี้สามารถแบ่งแนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานออกเป็น 3 แนวทางดังนี้ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและ The Energy Conservation Center, Japan, 2551)

แนวทางที่ 1 เพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการและการจัดการพลังงานอาศัยแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานให้ผู้ใช้ทุกคนปฏิบัติตามมาตรฐานการใช้ที่ถูกต้องและดีที่สุด รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้

แนวทางที่ 2 ปรับปรุงและเพิ่มอุปกรณ์พลังงานที่จำเป็นและใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพอาศัยเทคนิคทางวิศวกรรมโดยการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สูงขึ้น หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ที่จำเป็นใช้งานอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดให้มากขึ้น โดยต้องมีแผนการบำรุงรักษาที่ดีและเหมาะสมเพื่อรักษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ให้ที่อยู่ตลอดเวลา

แนวทางที่ 3 นำกระบวนการผลิตใหม่ที่ประหยัดพลังงานมากกว่ากระบวนการเดิมมาใช้ในกรณีที่โรงงานมีการใช้งานกระบวนการผลิตเดิมที่มีอยู่อย่างเต็มพิกัดแล้วอาจจำเป็นต้องพิจารณาถึงแนวทางการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขั้นตอนในกระบวนการผลิตให้ดีขึ้นโดยการเลือกใช้กระบวนการผลิตที่มีต้นทุนต่ำให้มากขึ้นหรือเปลี่ยนกระบวนการผลิตใหม่ที่ประหยัดพลังงานมากกว่ากระบวนการเดิมมาใช้

2.3 การประหยัดพลังงานโดยใช้เทคนิคการจัดการ

ปัจจุบันได้มีการนำเทคนิคการจัดการในเชิงวิศวกรรมมาใช้ในการลดต้นทุน บางครั้งอาจเรียกเทคนิคนี้ว่าเทคโนโลยีการจัดการทางวิศวกรรม เช่น วิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering, IE) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control, QC) วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering, VE) เป็นต้น การใช้เทคนิคเหล่านี้นอกจากใช้เพื่อการลดต้นทุนนั้นในทางปฏิบัติแล้ว ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ด้วยกัน เพราะ IE เน้นเรื่องการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และ QC เน้นเรื่องการควบคุมคุณภาพเพื่อไม่ให้เกิดของเสียเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ ทำให้ไม่ต้องการผลิตของเสียออกมา อันเป็นการผลิตที่สูญเปล่า ส่วน VE นั้นเน้นประโยชน์ใช้งานและต้นทุนทำให้เกิดการปรับปรุงผลิตภัณฑ์และวิธีการผลิตได้ (บูรณะศักดิ์ มาตหมาย, 2553)

การประหยัดพลังงานและอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมเพื่อให้ดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Consumption Index, EI) ลดลงนั้น กระทำได้ 4 แนวทางหลัก คือ 1) มุ่งเน้นการลดปริมาณการใช้พลังงานโดยการลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นลงหรือนำพลังงานที่เกินความพอดินั้นกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิต 2) มุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิต ซึ่งเป็นการเพิ่มผลผลิตที่เน้นทั้งปริมาณและคุณภาพของสินค้า ได้แก่การเพิ่มปริมาณการผลิตของสินค้าให้สูงขึ้นหรือการเพิ่มปริมาณผลผลิตของสินค้าที่มีคุณภาพดี หรือการลดปริมาณของสินค้าเสีย (Defectives) หรือการลดปริมาณงานซ้ำ

(Reworked Products) หรือการลดผลิตภัณท์ที่ไม่ได้คุณภาพตามความต้องการ (Non-comforming Products) เป็นต้น 3) การลดพลังงานและเพิ่มผลผลิตซึ่งแนวทางนี้มุ่งเน้นการลดปริมาณการใช้พลังงานลงควบคู่กับพยายามเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นด้วย ซึ่งจะเป็นแนวทางที่ดีที่สุดเพราะจะทำให้ดัชนีการใช้พลังงานลดลงอย่างรวดเร็ว 4) การเพิ่มพลังงานเพื่อเพิ่มผลผลิต แนวทางนี้เป็นการเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานที่สูงขึ้น เพื่อส่งผลให้ผลผลิตมากขึ้น โดยมูลค่าของผลผลิตที่สูงขึ้นจะต้องมีค่ามากกว่ามูลค่าของพลังงานที่เพิ่มขึ้น

สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นผลให้เกิดการประหยัดพลังงานหรือเรียกว่าเป็นการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าสำหรับกระบวนการผลิต และสุดท้ายมีผลให้ค่าดัชนีการใช้พลังงานของกระบวนการผลิตลดลง (อัมพิกา ไกรฤทธิ และ สมชาย พัวจินดาเนตร, 2550)

2.4 การประหยัดพลังงานโดยใช้แนวคิดของวิศวกรรมคุณค่า

วิศวกรรมคุณค่า คือ เทคนิคที่มีระบบ ซึ่งสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นออกไปโดยหน้าที่การทำงาน (Function) ของระบบหรือบริการยังคงเหมือนเดิมและรักษาไว้ซึ่งคุณภาพและความน่าเชื่อถือหน่วยงานใดที่ใช้หลักของวิศวกรรมคุณค่าจะมีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าใช้จ่าย โดยการวิเคราะห์หน้าที่การทำงานของระบบ สินค้าหรือบริการ

คุณค่า หมายถึง สินค้าหรือบริการหรือระบบที่มีคุณค่า ซึ่งจะต้องมีหน้าที่การทำงานที่จำเป็นด้วยราคาที่ต่ำที่สุด ฉะนั้นเพื่อให้สินค้าของเราสามารถที่จะต่อสู้กับคู่แข่งได้ จึงต้องพยายามเพิ่มคุณค่าของหน้าที่หรือลดราคาสินค้า สิ่งเดียวที่จะเพิ่มคุณค่าของหน้าที่ คือ ต้องรู้ว่าหน้าที่นั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง (อัมพิกา ไกรฤทธิ และ สมชาย พัวจินดาเนตร, 2550)

แนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยการนำเอาวิศวกรรมคุณค่ามาใช้ จะช่วยการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มปริมาณการขายได้ โดยเน้นเรื่องประโยชน์จากการใช้งานเป็นเกณฑ์ในการปรับปรุงและลดประโยชน์รองอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นหรือสิ่งที่เกินจำเป็นลง เช่น การเปลี่ยนแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณท์ที่เพื่อความปลอดภัยไว้สูงเกินไป สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยลดต้นทุนการผลิตที่ไม่จำเป็นออกไป โดยยังคงคุณค่าและประโยชน์ใช้งานที่จำเป็นของผลิตภัณท์เอาไว้ เพื่อสนองตอบความต้องการของลูกค้าและเพื่อชักจูงให้ลูกค้าหันมาใช้สินค้ามากขึ้นโดยแนวคิดของวิศวกรรมคุณค่า เป็นเทคนิคที่ใช้ในการลดต้นทุนวิธีหนึ่งโดยมีแนวคิดที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1) มุ่งเน้นความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก 2) ยึดถือประโยชน์จากการใช้งานเป็นเกณฑ์ 3) ออกแบบสินค้าเป็นทีม

เนื่องจากเทคนิควิศวกรรมเป็นแนวคิดที่ให้ความสำคัญกับประโยชน์การใช้งานที่จำเป็นจึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการพลังงาน โดยมีขั้นตอนการจัดการพลังงานด้วยเทคนิควิศวกรรมคุณค่าดังนี้ 1) ในการจัดการพลังงานด้วยเทคนิควิศวกรรมคุณค่านั้นความมุ่งมั่นของผู้บริหารและการจัดตั้งทีมงานเป็นสิ่งที่สำคัญอันดับแรก โดยที่เมื่อมีการจัดการพลังงานเกิดขึ้นในองค์กรผู้บริหารจะต้องประกาศนโยบายด้านพลังงานที่ชัดเจนต้องทำการคัดเลือกบุคลากรที่เหมาะสมเพื่อมาเป็นทีมงาน VE 2) การวางแผนงาน การดำเนินการจัดการพลังงานโดยใช้เทคนิค VE ในการวางแผนการงานการดำเนินกิจกรรมประหยัดพลังงานโดยใช้เครื่องมือวิศวกรรมคุณค่านั้นจะต้องมีการวางแผนตามนโยบายพลังงานขององค์กรเป็นหลักเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของนโยบายการประหยัดพลังงาน 3) การสำรวจการใช้พลังงาน การดำเนินกิจกรรมการจัดการพลังงาน จำเป็นอย่างยิ่งที่องค์กรจะต้องมีการดำเนินการตรวจสอบและวิเคราะห์หาสภาพการใช้พลังงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของ

โรงงานที่เรียกว่า Energy Audit เสียก่อน การตรวจวิเคราะห์การใช้พลังงานดังกล่าวจะทำให้ทราบถึงสภาพการใช้พลังงาน และการสูญเสียพลังงานที่เกิดขึ้น 4) วิเคราะห์ประโยชน์การใช้งานที่จำเป็น โดยทำการวิเคราะห์เพื่อหาวิธีปรับปรุงให้ได้วิธีการที่ดีกว่าเดิม การวิเคราะห์ในที่นี้ก็คือการวิเคราะห์ประโยชน์การใช้งานที่จำเป็นหรือประโยชน์ที่ต้องการของกระบวนการผลิต 5) การนำไปปฏิบัติและการติดตามผล เป็นขั้นตอนการนำไปปฏิบัติและการติดตามผลที่ได้จากโครงการที่นำไปปฏิบัติแล้ว ในขั้นของการนำโครงการที่ได้ไปปฏิบัติ สิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่งคือ การที่ฝ่ายบริหารควรให้ความสนับสนุน ในขั้นตอนปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนงาน ในเรื่องให้ความช่วยเหลือ แก้อุปสรรคที่ยังไม่ชัดเจนและช่วยแก้ปัญหาส่วนการติดตามผลการดำเนินการ จะทำให้สามารถทราบผลงานโครงการที่นำไปปฏิบัติได้เรียบร้อยแล้ว สามารถเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจริง ๆ กับที่คาดหวังไว้ครั้งแรก สรุปผลที่ประหยัดได้จริงส่งรายงานไปยังฝ่ายบริหารเพื่อให้ทราบ เสนอปัญหา อุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาทางแก้ไขสำหรับโครงการ VE ที่จะทำต่อไป (บูรณะศักดิ์ มาตหมาย, 2553)

สรุป แนวทางการจัดการพลังงานมีหลายแนวทาง ซึ่งล้วนมีเป้าหมายเดียวกันคือ การลดการใช้พลังงานและทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพที่มีความเป็นรูปธรรมและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยการเน้นทั้งการจัดการคนและทางด้านเทคนิค การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์

2.5 ระบบการจัดการพลังงาน

2.5.1 ระบบการจัดการพลังงานสำหรับโรงงานและอาคารควบคุมของกระทรวงพลังงานวัตถุประสงค์ของการจัดการพลังงานกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงานได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของการจัดการพลังงานที่จะเกิดขึ้นกับองค์กร กล่าวคือการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเป็นรูปธรรมและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงมีนโยบายให้โรงงานควบคุมและอาคารควบคุมดำเนินการจัดการพลังงานขึ้นภายในองค์กร ทั้งนี้เพื่อให้โรงงานควบคุมและอาคารควบคุมมีการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงพลังงาน, 2552)

ขั้นตอนการจัดการพลังงาน จากข้อกำหนดตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 ซึ่งกำหนดให้โรงงานควบคุมและอาคารควบคุมจำเป็นต้องเริ่มให้มีวิธีการจัดการพลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดโดยวิธีการจัดการพลังงานนั้นต้องมีการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน รวมทั้งมีการวางแผนการดำเนินการที่ดีและเหมาะสมกับองค์กรเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการพลังงานการดำเนินการสามารถแบ่งออกได้เป็น 8 ขั้นตอนดังนี้

1. การแต่งตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน
2. การประเมินสถานภาพการจัดการพลังงานเบื้องต้น
3. การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน
4. การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน
5. การกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานและแผนการฝึกอบรมและกิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

6. การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงานและการตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน

7. การตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงาน

8. การทบทวนวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดการพลังงาน

2.5.2 การเปรียบเทียบระบบการจัดการพลังงาน การเปรียบเทียบรายละเอียดระบบจัดการพลังงานโดยยึดเอาองค์ประกอบของระบบการจัดการพลังงานในประเทศไทย 8 ขั้นตอนตามกฎหมายกระทรวงที่ได้กำหนดมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 เป็นหลักทำการเปรียบเทียบกับมาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management Systems) : ISO 50001 มาตรฐานการจัดการพลังงานยุโรป (European Energy Management Standard) : BS EN 16001:2009 และระบบการจัดการพลังงาน (The American National Standards Institute/Management System for Energy) : ANSI/MSE 2000:2008 โดยสรุปองค์ประกอบร่วมและความแตกต่างของระบบการจัดการพลังงานทั้ง 4 ระบบดังตารางที่ 2 (สิทธิกุล และจิรพัฒน์, 2555)

ตารางที่ 2.2 สรุปองค์ประกอบร่วมและความแตกต่างในเนื้อหาแต่ละขั้นตอนของระบบการจัดการพลังงานต่าง ๆ

องค์ประกอบของขั้นตอนระบบการจัดการพลังงานต่างๆ	ระบบการจัดการพลังงาน			
	ระบบการจัดการพลังงาน	ISO 50001	EN 16001	ANSI/MSE 2000
1. การแต่งตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน				
1.1 จัดตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน	✓	✓	✓	✓
1.2 กำหนดคุณสมบัติ บทบาทและหน้าที่ของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน	✓	✓		
1.3 ระบุคุณสมบัติผู้ที่มีรับตำแหน่งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานตามกฎหมายอย่างชัดเจน	✓			
2. การประเมินสถานภาพการจัดการพลังงานเบื้องต้น				
2.1 ประเมินสภาพการจัดการพลังงานในปัจจุบันก่อนการเริ่มดำเนินการจัดการพลังงาน	✓			
3. การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน				
3.1 กำหนดนโยบายการจัดการพลังงานที่สอดคล้องกับข้อกำหนด	✓	✓	✓	✓
3.2 กำหนดนโยบายมุ่งเน้นแนวทางการปรับปรุงพลังงานอย่างต่อเนื่อง	✓	✓	✓	✓

3.3 กำหนดนโยบายมุ่งเน้นการจัดซื้อจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร		✓		
4. การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน				
4.1 ทบทวนการใช้พลังงาน (Energy Review) ของพลังงานทุกชนิด		✓		

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

องค์ประกอบของขั้นตอนระบบการจัดการพลังงานต่างๆ	ระบบการจัดการพลังงาน			
	ระบบการจัดการพลังงาน	ISO 50001	EN 16001	ANSI/MSE 2000
4.2 คำนวณดัชนีการใช้พลังงานรวมต่อหน่วยผลผลิต (SEC)	✓		✓	
4.3 เก็บข้อมูลหลังการประเมินการจัดการพลังงาน	✓	✓	✓	✓
5. การกำหนดเป้าหมาย แผนอนุรักษ์พลังงาน แผนการฝึกอบรมและกิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน				
5.1 กำหนดเป้าหมายในการจัดการพลังงานโดยผู้บริหาร	✓	✓	✓	✓
5.2 จัดทำเส้นฐานข้อมูลพลังงาน (Energy Baseline)		✓		
5.3 ระบุเรื่องเงินลงทุนและระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) อย่างชัดเจน	✓			
5.4 วิเคราะห์การจัดการพลังงานโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ				✓
6. การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงานการตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน				
6.1 อบรมและส่งเสริมกิจกรรมการจัดการพลังงานแก่พนักงาน	✓	✓	✓	✓
6.2 จัดทำรายงานความคืบหน้าของการจัดการพลังงาน	✓	✓	✓	✓
6.3 ทดสอบเครื่องมือตรวจวัดก่อนการใช้งาน		✓		
6.4 พิจารณาการจัดซื้ออุปกรณ์เครื่องจักรซึ่งเน้นการคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม				✓
7. การตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงาน				
7.1 จัดตั้งคณะผู้ตรวจประเมินภายในด้านการจัดการพลังงาน	✓	✓	✓	✓
7.2 มีการสัมภาษณ์พนักงานในพื้นที่	✓			

7.3 ออกคำสั่งแก้ไขและป้องกันทันทีที่พบปัญหา		✓		
7.4 สรุปผลการประเมินการจัดการพลังงานแก่ผู้บริหาร	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

องค์ประกอบของขั้นตอนระบบการจัดการพลังงานต่างๆ	ระบบการจัดการพลังงาน			
	ระบบการจัดการพลังงาน	ISO 50001	EN 16001	ANSI/MSE 2000
8. การทบทวนวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดการพลังงาน				
8.1 เจ้าของโรงงานทบทวนวิเคราะห์ผลการดำเนินการจัดการพลังงานกับเป้าหมายที่วางไว้	✓	✓	✓	✓
8.2 การให้พนักงานสามารถแสดงความเห็นอย่างอิสระในการปรับปรุงการจัดการพลังงาน	✓			
8.3 กำหนดหัวข้อการทบทวน (Review Input) และ (Review Output) แก่ผู้บริหาร		✓		

ตามกฎกระทรวงฯ โรงงานควบคุมคือโรงงานประเภทต่าง ๆ ที่มีการใช้ไฟฟ้าตั้งแต่ 1,175 kVA หรือพลังงานความร้อนตั้งแต่ 20 ล้าน MJ ขึ้นไป โดยเจ้าของโรงงานควบคุมต้องจัดให้มีการจัดการพลังงานในโรงงานและมีการส่งรายงานประจำปีแก่อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานในส่วนของระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001 BS, EN 16001:2009 และ ANSI/MSE 2000:2008 เป็นระบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทุกประเภทธุรกิจตั้งแต่ธุรกิจขนาดเล็กไปจนถึงธุรกิจขนาดใหญ่จากตารางที่ 2-1 ได้วิเคราะห์จุดเด่นในแต่ละขั้นตอนของข้อกำหนดในระบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (สิทธิกุล ฉายาภูธร และ จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์, 2555)

1. ขั้นตอนการแต่งตั้งคณะกรรมการจัดการพลังงานข้อกำหนดตามกฎกระทรวงฯ พ.ศ. 2552 จะมีการระบุคุณสมบัติและหน้าที่ของผู้รับผิดชอบด้านพลังงานในโรงงานเช่นเป็นผู้สำเร็จการศึกษาด้านการอนุรักษ์พลังงาน การระบุคุณสมบัติในตำแหน่งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานตามกฎหมายอย่างชัดเจนนั้นจะทำให้องค์กรได้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์โดยตรงมาบริหารจัดการการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า

2. ขั้นตอนการประเมินสถานภาพการจัดการพลังงานเบื้องต้นข้อกำหนดตามกฎกระทรวงฯ พ.ศ. 2552 เป็นเพียงระบบเดียวที่นำแนวทาง Energy Management Matrix (EMM) มาใช้ในการประเมินเบื้องต้นเพื่อให้องค์กรทราบถึงความรู้ความเข้าใจของพนักงานต่อระบบการจัด

การพลังงานในปัจจุบัน ทั้งนี้เจ้าของโรงงานสามารถใช้ผลจากการประเมินมากำหนดเป้าหมายและแผนการดำเนินการจัดการพลังงานในองค์กร

3. ขั้นตอนการกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงานระบบ ISO 50001 มีจุดเด่นที่มุ่งเน้นแสดงการจัดซื้อจัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในระยะยาว

4. ขั้นตอนการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานข้อกำหนดตามกฎกระทรวงฯ พ.ศ. 2552 และระบบ EN 16001: 2009 มีจุดเด่นที่มีการนำวิธีการคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานรวมต่อหน่วยผลผลิต (Specific Energy Consumption: SEC) เพื่อหาสัดส่วนการใช้พลังงานต่อหน่วยการผลิตเช่นเมกะจูลต่อชิ้น เป็นต้น ระบบ ISO 50001 มีจุดเด่นที่มีการเก็บข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานทุกชนิดเช่นพลังงานสิ้นเปลืองพลังงานทดแทน ฯลฯ เพื่อที่องค์กรนั้นสามารถนำมาเป็นเส้นฐานข้อมูลในการเปรียบเทียบผลการดำเนินการปรับปรุงการใช้พลังงาน

5. ขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานข้อกำหนดตามกฎกระทรวงฯ พ.ศ. 2552 มีจุดเด่นที่การระบุเงินลงทุนผลที่คาดว่าจะได้รับและระยะเวลาคืนทุนในมาตรการอนุรักษ์พลังงานในแต่ละมาตรการอย่างชัดเจนระบบ ISO 50001 มีการจัดทำเส้นฐานข้อมูลพลังงาน (Energy Baseline) เพื่อใช้เป็นการเปรียบเทียบผลการดำเนินการและใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายระบบ ANSI/MSE 2000:2008 มีจุดเด่นที่การวางแผนนั้นต้องแสดงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงาน

6. ขั้นตอนการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงานการตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน

ระบบ ISO 50001 มีจุดเด่นที่ระบุว่าเครื่องมือการตรวจวัดต้องผ่านการสอบเทียบหรือทดสอบก่อนการใช้งาน

ระบบ ANSI/MSE 2000:2008 เน้นการดำเนินการทางด้านการจัดซื้ออุปกรณ์เครื่องจักรที่ทันสมัยโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก

7. ขั้นตอนการตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงาน ข้อกำหนดตามกฎกระทรวงฯ พ.ศ. 2552 ระบุว่าผู้ตรวจประเมินมีหน้าที่ต้องสัมภาษณ์หรือสอบถามพนักงานหน้างานโดยตรงถึงความรู้ความเข้าใจจากการปฏิบัติงานด้านการจัดการพลังงานของหน่วยงานนั้น

ระบบ ISO 50001 มีการตรวจวัดและเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องโดยมีการออกคำสั่งแก้ไขและป้องกันทันทีที่พบปัญหา (Nonconformities)

8. ขั้นตอนการทบทวนวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดการพลังงานข้อกำหนดตามกฎกระทรวงฯ พ.ศ. 2552 มีจุดเด่นที่การมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นของตัวแทนหน่วยงานต่าง ๆ อย่างอิสระทำให้เจ้าของโรงงานได้ทราบถึงปัญหาในหน้างานหรือพื้นที่อย่างแท้จริง

ระบบ ISO 50001 มีการกำหนดหัวข้อการทบทวน (Review Input) และ (Review Output) แก่ผู้บริหารอย่างชัดเจนทำให้การทบทวนดำเนินการอย่างมีระบบ

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการบำรุงรักษา

การศึกษาเกี่ยวกับความหมายของงานบำรุงรักษา พบว่า มีนักคิด นักวิชาการ ได้อธิบายไว้ ดังนี้งานบำรุงรักษาเป็นการดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ เพื่อป้องกันความเสียหายในระบบอุตสาหกรรมที่มีโอกาสเกิดขึ้น ซึ่งมีกระทบสำคัญในด้านธุรกิจกำไร เครื่องจักรที่ถูกละเล็กละลือการดูแลปล่อยทิ้งไว้จะทำให้เสียเวลาไปโดยไม่ล่าประโยชน์ การที่เครื่องจักร และอุปกรณ์ไม่สามารถทำงานได้ทำให้เกิดสัดส่วนของค่าใช้จ่ายไปสู่ผลผลิตติดลบ การซ่อมแซมอย่างรวดเร็วในอุปกรณ์เครื่องจักรเป็นสิ่งสำคัญในการประสบความสำเร็จทางธุรกิจ และในความเป็นจริงไม่ว่าจะออกแบบเครื่องจักรมาอย่างไรโอกาสที่เครื่องจักร และอุปกรณ์ก็มีโอกาสเสียหายเสมอถ้าไม่ผ่านการวางแผนการบำรุงรักษา (วัตินา, เกรียงไกร และตลดิษฐ์, 2553) โดยเฉพาะในสภาวะการณ์ปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันมากขึ้น การลงทุนในเครื่องจักรที่สูงขึ้น จึงจำเป็นที่เราต้องทำการบำรุงรักษาให้เครื่องจักรให้มีความพร้อมในการใช้งานอยู่เสมอและมีอายุการใช้งานของเครื่องจักรให้นานที่สุด เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการผลิตให้ได้และจำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึง กลยุทธ์ในงานบำรุงรักษา เพื่อจะได้เลือกใช้ให้เหมาะสมกับเครื่องจักรแต่ละประเภทไว้

ความสำคัญของการบำรุงรักษา (โกศล ดีศีลธรรม, 2551) ปัจจุบันประเด็นการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมได้เป็นที่กล่าวถึงอย่างกว้างขวางก็เนื่องจากเป็นปัจจัยหลักสำคัญต่อการแข่งขันธุรกิจ โดยเฉพาะในภาคธุรกิจการผลิตที่มีปัจจัยสำคัญนั้นคือเครื่องจักรและอุปกรณ์ซึ่งได้มีการพัฒนาให้มีรูปแบบการทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้น จึงส่งผลให้เครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นสินทรัพย์ที่มีการลงทุนสูง ถ้าหากมีการขัดข้องหรือหยุดเครื่องเกิดขึ้น ก็จะทำให้เกิดความสูญเสียทั้งในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่รวมถึงโอกาสในการแข่งขัน ดังนั้นการบำรุงรักษาที่เหมาะสมจึงเป็นหัวใจหลักที่สำคัญในการปรับปรุงผลิตภาพสายการผลิตโดยรวมนั้นหมายถึง การมุ่งกิจกรรมบำรุงรักษาและดูแลเครื่องจักร (Maintenance) มากกว่าการซ่อมแซม (Repair) ซึ่งส่งผลให้เครื่องจักรสามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดีมีค่าผลผลิตได้จริง (Yield) ที่สูงขึ้น ดังนั้นจึงต้องมีการดูแลและตรวจเช็คสภาพตามระยะเวลา เพื่อทำการซ่อมแซมหรือปรับตั้งก่อนที่จะเกิดความขัดข้องตามการดำเนินการดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการดำเนินการในอุตสาหกรรมหลายประเภทคุณภาพของเครื่องจักรส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิต คุณภาพ ความปลอดภัย และอื่นๆ ทักษะการซ่อมบำรุงที่ยอดเยี่ยมนับเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นช่างซ่อมบำรุงจึงต้องมีความสามารถอย่างกว้างขวาง ซึ่งหัวหน้าช่างซ่อมบำรุงควรมีความสามารถดังต่อไปนี้ (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น, 2545)

1. ให้คำแนะนำโอเปอเรเตอร์ในการจัดการเดินเครื่องจักรกล และ บำรุงรักษารายวันได้อย่างถูกต้อง
 2. สามารถวางแผนและปรับเปลี่ยนรอบงานบำรุงรักษาที่เหมาะสมได้
 3. สามารถยืนยันว่าเครื่องจักรปกติหรือไม่
 4. สามารถใช้เครื่องมือในการตรวจสอบงานบำรุงรักษาได้
 5. ค้นหาสาเหตุความผิดปกติและซ่อมให้กลับสู่สภาพปกติได้อย่างถูกต้อง
 6. เข้าใจวิธีวินิจฉัยเครื่องจักรกล และการใช้งานตลอดจนกำหนดมาตรฐาน
 7. รู้วิธีวัดผลการซ่อมบำรุงตลอดจนประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรกลได้
- ความหมายของการซ่อมบำรุงรักษา

การซ่อมบำรุงรักษา (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550, น. 3) หมายถึง การพยายามรักษาสภาพของเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ให้มีสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลาการซ่อมบำรุงรักษา (ไกรวิทย์ เศรษฐวานิช, 2547 : 10) หมายถึงการดูแลรักษาสภาพของเครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีสภาพพร้อมใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพ

การบำรุงรักษา (กล้าหาญ วรพุทธพร, 2524) อธิบายว่าการบำรุงรักษา (Maintenance) การบำรุงรักษาจึงมิได้หมายถึงเฉพาะแต่การซ่อมเท่านั้นมีความหมายกว้างขึ้นซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้แก่

1. การซ่อมฉุกเฉิน (Emergency Maintenance/Repair) หมายถึงการซ่อมเมื่อขัดข้องหรือชำรุด (Breakdown Repair) และการซ่อมในลักษณะแก้ไข (Corrective/Curative Repair) ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ทันทีทันใดขณะที่เครื่องจักรหรืออุปกรณ์กำลังใช้งานอยู่การซ่อมในลักษณะเช่นนี้จำเป็นต้องมีการหยุดการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นเสียก่อนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายมาก

2. การซ่อมและดัดแปลง (Recovery Overhaul) หมายถึงการซ่อมในกรณีที่เครื่องได้ผ่านการซ่อมแซมไปแล้วหลายครั้งซึ่งถึงแม้ว่าได้มีการเปลี่ยนอุปกรณ์บางอย่างไปแล้วเครื่องก็ยังไม่สามารถใช้งานได้หรือใช้งานได้ไม่ดีเท่าที่ควรจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงใหม่ทั้งหมดโดยจะทำประการใดประการหนึ่งก็ได้ที่จะให้เครื่องนั้นกลับสู่สภาพเดิมและสามารถใช้งานได้ถูกต้องเป็นปกติ

จุดมุ่งหมายของการซ่อมบำรุงรักษา

การซ่อมบำรุงรักษามีจุดมุ่งหมายสรุปได้ 6 ประการ ดังนี้ (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส, 2550, น. 4)

1. เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) คือสามารถใช้เครื่องมือเครื่องใช้ได้เต็มความสามารถและตรงกับวัตถุประสงค์ที่จัดหามากที่สุด

2. เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีประสิทธิภาพการทำงานสูง (Performance) และช่วยให้เครื่องมือเครื่องใช้มีอายุการใช้งานยาวนานเพราะเมื่อเครื่องมือได้ใช้งานไประยะหนึ่งจะเกิดการสึกหรอถ้าหากไม่มีการปรับแต่งหรือซ่อมแซมแล้วเครื่องมืออาจเกิดการขัดข้องชำรุดเสียหายหรือทำงานผิดพลาด

3. เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ (Reliability) คือการทำให้เครื่องมือเครื่องใช้มาตรฐานไม่มีความคลาดเคลื่อนใด ๆ เกิดขึ้น

4. เพื่อความปลอดภัย (Safety) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญเครื่องมือเครื่องใช้จะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งานถ้าเครื่องมือเครื่องใช้ทำงานผิดพลาดชำรุดเสียหายไม่สามารถทำงานได้ตามปกติอาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยควบคุมไม่ให้เกิดความผิดพลาด

5. เพื่อลดมลภาวะของสิ่งแวดล้อมเพราะเครื่องมือเครื่องใช้ที่ชำรุดเสียหายเก่าแก่ขาดการบำรุงรักษาจะทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเช่นมีฝุ่นละอองหรือไอของสารเคมีออกมาซึ่งเสี่ยงดังเป็นต้น ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

6. เพื่อประหยัดพลังงานเพราะเครื่องมือเครื่องใช้ส่วนมากจะทำงานได้ต้องอาศัยพลังงานเช่น ไฟฟ้าน้ำมันเชื้อเพลิงถ้าหากเครื่องมือเครื่องใช้ได้รับการดูแลให้อยู่ในสภาพที่ดีดินราบเรียบไม่มีการรั่วไหลของน้ำมันการเผาไหม้สมบูรณ์ก็จะสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลงทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้

“การบำรุงรักษา” หมายถึง การรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีในทางการบริหารการผลิตนั้น ระบบการซ่อมบำรุง (Maintenance System) หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่จัดให้มีขึ้นเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลาขณะเดียวกันพนักงานช่างเทคนิคซ่อมบำรุงรักษาเหล่านั้นจะต้องได้รับการศึกษา ฝึกฝน ฝึกอบรมมีเอกสารหรือตำราคู่มือการตรวจสอบ การวิเคราะห์ปัญหาและมาตรการแก้ไขต่าง ๆ เพื่อไว้ใช้อ้างอิงในการทำงานให้ได้ผล (พุกุนางะ, 2534) เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในระบบการผลิตแม้จะออกแบบมาดีเลิศเพียงใดการชำรุดเสียหายย่อมมีได้เสมอเมื่อเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นบริษัทจะประสบกับความสูญเสียอย่างน้อยที่สุดก็ด้วยเหตุผล 3 ประการ ต่อไปนี้

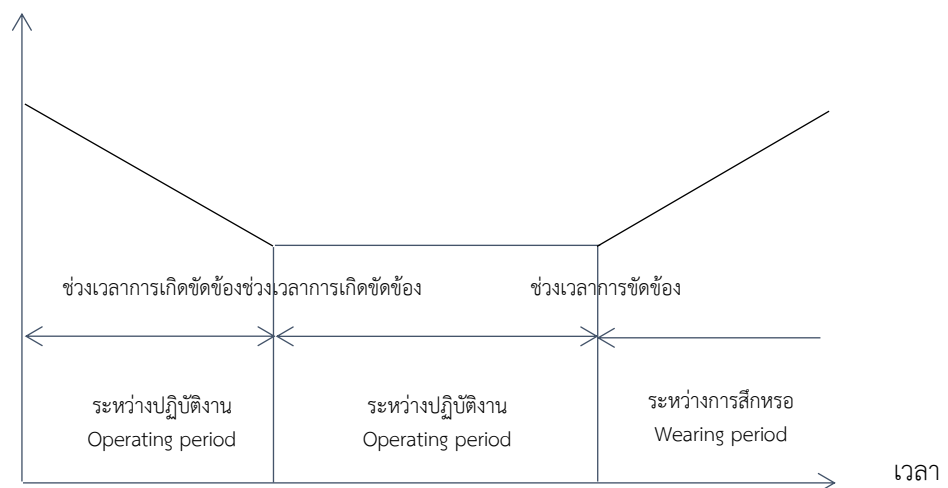
1. เมื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุดซ่อมไม่สามารถทำการผลิตได้เมื่อไม่มีการผลิตก็อาจทำให้ไม่มีสินค้าไว้ขายเมื่อไม่มีการขายย่อมไม่มีรายได้เข้าบริษัท

2. เมื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตชำรุดพนักงานย่อมไม่มีงานทำแต่บริษัทยังต้องจ่ายค่าจ้าง

3. เมื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุดแม้แต่เพียงหน่วยเดียวอาจทำให้ต้องหยุดเดินเครื่องทั้งระบบการผลิตซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งทางด้านการผลิตและทางด้านการเงินด้วยเหตุผลดังกล่าว การบำรุงจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบการผลิตนักบริหารการผลิตจึงแสวงหาวิธีการต่างๆ เพื่อให้มีระบบการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด

ในอุตสาหกรรมการผลิตโดยทั่วไปต้องมีการควบคุมไม่ว่าจะจะเป็นของเสียในระหว่างการผลิต และการควบคุมคุณภาพ ควบคุมต้นทุน เพื่อที่จะให้องค์กรอยู่ได้โดยมีกำไรตามที่วางเป้าหมายไว้และเป็นการประหยัดพลังของกระบวนการผลิตไม่ว่าจะเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน เครื่องจักร ในกระบวนการผลิตต้องมีการวางแผนเพื่อให้ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพและพร้อมใช้งานเสมอเมื่อถึงเวลา การซ่อมบำรุงจึงมีความสำคัญมากในกระบวนการผลิต ปัญหาของเครื่องจักร เครื่องจักรจะมีช่วงอายุการใช้งานจะสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างที่เป็นองค์ประกอบตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักรซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นโค้งรูปอ่างน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 2.3

อัตราการเกิดขัดข้อง



ภาพที่ 2.3 เส้นโค้งรูปอ่างน้ำ (Bath Tub Curve)

ที่มา : พูลพร แสงบางปลา 2538 : 105

องค์ประกอบตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักรซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นโค้งรูปอ่างน้ำในช่วงเวลาที่เกิดขัดข้องในระหว่างปฏิบัติงาน และระหว่างการสึกหรอ อัตราการเกิดขัดข้องนั้นอยู่ในลักษณะจัดลำดับดังต่อไปนี้

1. ช่วงการขัดข้องระยะแรก

การขัดข้องเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังเริ่มใช้งานเพียงเล็กน้อยโดยสาเหตุเนื่องมาจากการออกแบบผิดพลาดหรือการสร้างผิดพลาดในช่วงนี้ควรทดลองการเดินเครื่องอย่างเข้มงวดกวาดขันก่อนรับเครื่องและรีบขจัดสาเหตุขัดข้องเพื่อลดอัตราการเกิดขัดข้องให้น้อยลง

2. การขัดข้องบางครั้งคราว

อัตราการเกิดขัดข้องนั้นอยู่ในลักษณะคงที่ และการขัดข้องเป็นไปแบบบังเอิญสาเหตุอาจเกิดขัดข้องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอย่างปัจจุบันทันด่วนความผิดพลาดของพนักงานระหว่างใช้งานเกิดข้อบกพร่องระหว่างกระบวนการผลิตเนื่องจากการควบคุมไม่ทั่วถึงถึงแม้จะใช้การบำรุงรักษาเชิงป้องกันก็จะเป็นการทำให้เกิดการขัดข้องอีกซึ่งจะไม่มีประโยชน์อะไร ระยะนี้เป็นระยะที่จะต้องคอยสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของลักษณะสมบัติ

3. ช่วงการขัดข้องเนื่องมาจากการสึกหรอ

อัตราการเกิดขัดข้องเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากชิ้นส่วนหมดอายุใช้งานถ้าไม่สามารถคาดคะเนช่วงเวลาที่เกิดการสึกหรอได้ล่วงหน้าแล้วทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนนั้นก่อนจะเกิดการเสียหายก็จะสามารถลดอัตราการขัดข้องลงได้นอกจากนั้นการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงจะทำให้ช่วงเวลาเริ่มต้นการขัดข้องเนื่องจากการสึกหรอเกิดช้าได้ (ไกรวิทย์ เศรษฐวานิจ, 2546 : 11-24)

ปัญหาการบริหารการซ่อมบำรุง อาจมีสาเหตุมาจากการวางแผนองค์การก็ได้คือ

- 1) สร้างเครื่องจักรใช้เองไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีคุณภาพ
- 2) พิจารณาซื้อเครื่องจักรเก่าหมดสภาพการใช้งาน
- 3) การออกแบบเครื่องจักรมีจุดอ่อนภายใน
- 4) เครื่องจักรล้าสมัยไม่มีอะไหล่ขาย และขาดคู่มือซ่อมบำรุง
- 5) เครื่องเสียบ่อยไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริง
- 6) ไม่ทราบอายุการใช้งานของอะไหล่ในการใช้งานเสียจึงซ่อมไม่ได้วางแผนการซ่อมบำรุง

3.1 การวางแผนการซ่อมบำรุงนั้นมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อให้การผลิตสูงสุด และมีต้นทุนต่ำ มีคุณภาพและปลอดภัย
- 2) เพื่อให้มีการปฏิบัติงานที่ชัดเจนและลดต้นทุนด้วย
- 3) เพื่อให้มีการบันทึกการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ถูกต้อง
- 4) เพื่อสามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการซ่อมบำรุงได้
- 5) เพื่อทรัพยากรมาใช้ในการซ่อมบำรุงให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
- 6) เพื่อให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานมากที่สุด
- 7) เพื่อให้พนักงานใช้กับเครื่องจักรต่ำสุด

8) เพื่อให้มีการเก็บอะไหล่คงคลังให้ไว้ใช้งานต่ำสุด

3.2 การซ่อมบำรุงแบบทวีผลมีแผนให้เลือก 5 แผน

เพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ใช้จากกราฟเส้นโค้ง Bath Tub Curve ถ้าเครื่องจักรไม่ได้รับการซ่อมบำรุงที่ถูกต้องจะทำให้เครื่องจักรมีอัตราการขัดข้องอันเนื่องมาจากชิ้นส่วนเครื่องจักรเสื่อมสภาพเสียหายและอาจจะทำให้เครื่องจักรหยุดผลิตได้ (อมรรัตน์ สนธิไทย, 2548 : 128-130) กล่าวถึงการซ่อมบำรุงมี 5 แผนให้เลือกปฏิบัติ

3.2.1 การซ่อมเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรเสีย Breakdown Maintenance เป็นการซ่อมต่อเมื่อเครื่องเสียหาย โดยที่ฝ่ายผลิตมีหน้าที่แจ้งให้ฝ่ายซ่อมบำรุงให้มาแก้ไขโดยเร็วที่สุดเมื่อเครื่องจักรขัดข้อง ดังนั้นช่างซ่อมบำรุงจะต้องเป็นผู้ที่มีทักษะสูงและจำเป็นต้องใช้เทคนิคจำนวนมาก เพราะว่าเครื่องจักรเสียทุกวัน ฝ่ายผลิตจะมีปัญหาเรื่อง การผลิตจะลดลง การทำงานเร่งเวลาสูงขึ้น การใช้พลังงานสูงขึ้นด้วย แผนนี้เหมาะกับการใช้อะไหล่ไม่แพงและการเสียของเครื่องจักรจะไม่ส่งผลกับคุณภาพของสินค้า

3.2.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน Preventive Maintenance เป็นกิจกรรมการตรวจสอบของฝ่ายซ่อมบำรุงในเรื่องการกำหนดระยะเวลาการทำความสะอาด ระบบการหล่อลื่น การขันแน่นตามจุดต่าง การตรวจสอบการใช้พลังงานของเครื่องจักร และการตรวจสอบของเครื่องจักรที่กำหนดไว้ในใบตรวจสอบเครื่องจักร (Check Sheet) และมองหาความผิดปกติของเครื่องจักร แผนนี้มีอยู่ 2 ลักษณะ ดังนี้

1) ซ่อมบำรุงตามแผนที่กำหนด Periodic Maintenance เช่นทุก 3 เดือน 6 เดือน 1 ปี เปลี่ยนอะไหล่ โดยที่อะไหล่ยังไม่เสียแต่เพื่อควบคุมคุณภาพของสินค้า

2) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน Preventive Maintenance เป็นการซ่อมเครื่องจักรโดยการพยากรณ์เป็นการดูว่าอะไหล่ที่จะเปลี่ยนว่าจะใช้งานได้ในระยะที่เท่าไร โดยดูสภาพตอนที่อะไหล่ใช้งานและทำงานจริง เป็นการลดต้นทุนในการซ่อมบำรุงด้วยด้วยอะไหล่ที่ใช้ได้คุ้มราคาที่สั่งซื้อ

3.2.3 การซ่อมบำรุงแบบแก้ไขปรับปรุง Corrective Maintenance คือการเครื่องจักรที่เสียและแก้ไขปรับปรุงอะไหล่หรืออุปกรณ์ให้มีคุณภาพและความคงทนให้มากขึ้นกว่าเดิมเพื่อไม่ให้เครื่องจักรเสียอีกโดยมากเป็นการแก้ไขการออกแบบให้ใช้งานและบำรุงรักษาให้ง่ายขึ้นหรือเปลี่ยนไปใช้วัสดุชิ้นใหม่ที่แข็งแรงทนทานขึ้น จึงเป็นการปรับปรุงเครื่องจักรให้มีความสามารถในการใช้งานสูง สะดวกในการซ่อมบำรุงและมีความปลอดภัยสูงขึ้น

เมื่อเครื่องจักรได้รับการปรับปรุงหลังจากการเสียแต่ละครั้งก็เป็นการลดจุดอ่อนขัดข้องของเครื่องจักรทำให้มีอายุการใช้งานนานขึ้นและลดต้นทุนในการดูแลรักษา

3.2.4 เป็นการป้องกันการบำรุงรักษา Maintenance Prevention โดยการเก็บข้อมูลที่เครื่องจักรหยุดขัดข้องจากฝ่ายซ่อมบำรุงนำไปให้ฝ่ายออกแบบเครื่องจักรแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของเครื่องจักร

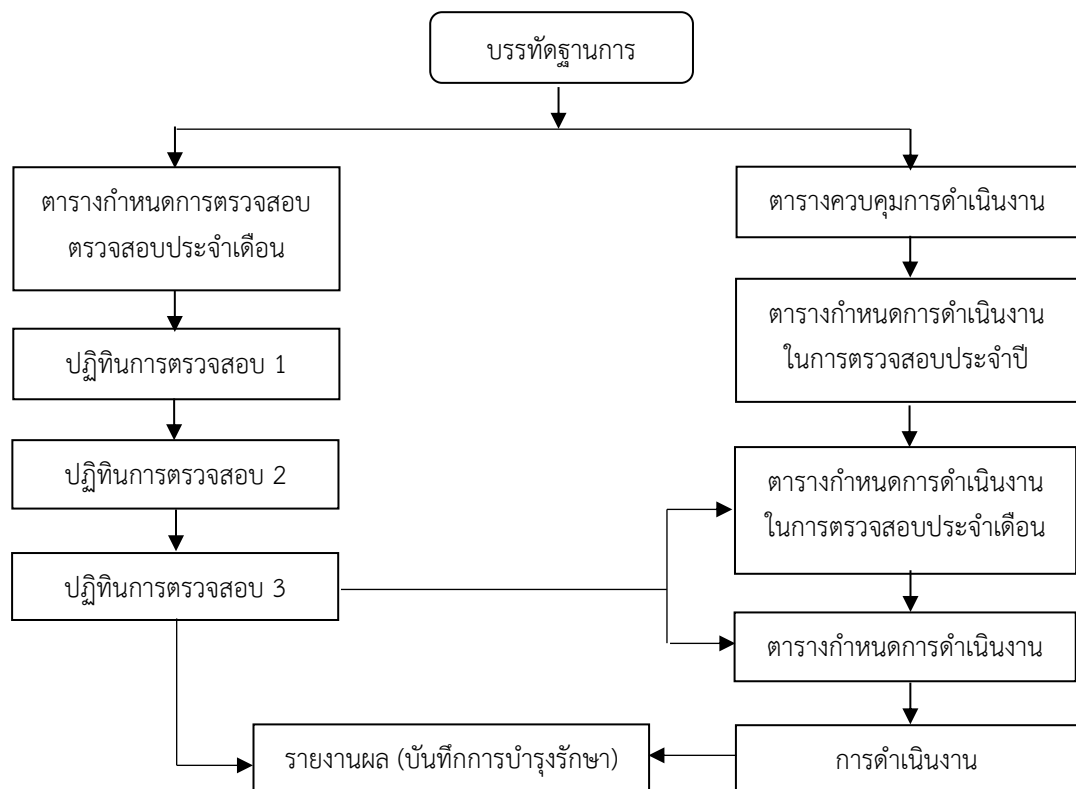
3.2.5 การซ่อมบำรุงเครื่องจักรแบบทวีผล Preventive Maintenance เป็นการวางแผนซ่อมบำรุงรักษาหลายอย่างมาผสมผสานรวมกันคือ Preventive Maintenance + Corrective Maintenance+Maintenance Prevention เพื่อให้ช่วยเพิ่มการผลิต ในระบบผลิตรวม

ให้สูงสุด และ ช่วยลดต้นทุน จากแผนดังที่กล่าวมา 5 แผน สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่าสมควรใช้แผนไหนเพื่อวัตถุประสงค์อะไร กับระบบผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

4. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน Preventive Maintenance

เมื่อเครื่องจักรในฝ่ายผลิตเกิดมีการขัดข้องบ่อยจึงจำเป็นต้องมีการนำแผนมาใช้งานเพื่อป้องกันเครื่องจักรหยุดขัดข้องบ่อยในแผนนั้นที่นำมาใช้คือ การบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยการวิเคราะห์แล้วเหมาะกับจุดประสงค์และเป้าหมาย (ฟุงนางะ อชิโร, 2538) งานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันคือการสร้างแผนการบำรุงรักษาโดยอาศัยหลักพื้นฐาน มาตรฐานเป็นหลัก การดำเนินการตรวจสอบ การเติมน้ำมันหล่อลื่น การถอดเปลี่ยน การซ่อมแซม การจัดบันทึกผล การทำงานดังกล่าวเป็นข้อมูลของการบำรุงรักษาการวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกไว้ เพื่อหาที่มาของปัญหาแล้วสร้างมาตรฐานการแก้ไข

4.1 งานตรวจสอบสภาพจะมีข้อกำหนดในการตรวจสอบคือ ตรวจสอบได้จุดใหญ่ๆ หลัก จากนั้นจึงจำเป็นต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อตรวจสอบโดยละเอียดตามแผนการตรวจสอบเพื่อไม่ให้เกิดการขาดตกบกพร่อง จำเป็นต้องดำเนินการตรวจสอบตามแผนการที่เป็นไปตามแบบมาตรฐานที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด ขั้นตอนของแผนการที่ได้ไปรวมเอาการตรวจสอบเป็นประจำเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งแสดงเป็น Flow Diagram ระบบการตรวจสอบนั้นจะต้องมีการสร้างกำหนดการตรวจสอบประจำเดือน โดยอาศัยมาตรฐานการตรวจสอบเป็นหลัก หลังจากนั้นใช้ปฏิทินการตรวจสอบเป็นคู่มือการดำเนินงานในการตรวจสอบ ถ้ารายงานมีการบันทึกว่า มีการผิดปกติเกิดขึ้น จำเป็นต้องมีการตรวจสอบโดยละเอียดและแจ้งข่าวสารในตาราง การตรวจสอบการดำเนินการเพื่อปรับปรุงประจำเดือน และเพิ่มเข้าไปในแผนการตรวจสอบ ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดง Flow Chart ของแผนการตรวจสอบ
ที่มา : ฟุงุนากะ อชิโร, 2538

การตรวจสอบโดยละเอียด ต้องเริ่มจากมาตรฐานการตรวจสอบและต้องหยุดเครื่องจักรเป็นอันดับแรกและจำเป็นต้องใช้ผู้ชำนาญการ ดังนั้นตารางการตรวจสอบการดำเนินงานต้องอาศัยตารางการควบคุมการตรวจสอบการดำเนินการเป็นหลักสิ่งที่จะต้องมาก่อนที่จะกำหนดตารางการตรวจสอบการดำเนินงานประจำเดือน การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรภายในงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการค้นหาสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ขัดข้องของเครื่องจักร คือ สภาพของอุปกรณ์ชิ้นส่วนเครื่องจักรเกิดการเปลี่ยนแปลง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความหมายและความเป็นมาของการบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) แนวคิดเบื้องต้นในการทำงานวิจัยเกี่ยวกับการบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมเนื่องจากการดำเนินการในปัจจุบันมีการนำเอาเครื่องจักรมาใช้เป็นส่วนประกอบหนึ่งในการดำเนินการเพื่อวัตถุประสงค์ให้การผลิตมีจำนวนและคุณภาพตามความต้องการของลูกค้าและตลาด ในการผลิตปัจจัยหนึ่งซึ่งสามารถทำให้ผลของการประกอบการเป็นไปตามเป้าหมายและนโยบายหลักขององค์กร คือ การที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ไม่มีของเสียที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องจักร พนักงานไม่เกิดการว่างงานในระหว่างปฏิบัติงานเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง มีการเรียนจากลูกค้าในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้อยที่สุด การประหยัดพลังงานที่เกิดขึ้นจากการเดินเครื่องจักร สิ่งเหล่านี้เป็นต้นเหตุที่ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นโดยที่เจ้าของกิจการไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ดังนั้นในการบริหารงานด้านการผลิตจึงได้มีการคิดค้นหาวิธีการในการบริหารสิ่งต่างๆ เหล่านี้ให้ลดน้อยลงหรือไม่ให้เกิดขึ้นเลยในกระบวนการผลิตกิจกรรม TPM จึงเป็นกิจกรรมหนึ่งซึ่งมีจุดเริ่มต้นความคิดจากประเทศอเมริกา ต่อมาได้มีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่องในประเทศญี่ปุ่นจนกระทั่งมีการประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเทศ โดยจุดมุ่งเน้นในการบริหารการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมให้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ มีต้นทุนในการบำรุงรักษาน้อยที่สุด เครื่องจักรมีอายุการใช้งานเหมาะสมกับการลงทุน

โตคุทาโร ซุซูกิ (Tokutarō Suzuki : 1992) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาและการพัฒนาของกิจกรรม TPM ไว้ว่า คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันในประเทศญี่ปุ่น เป็นระบบที่ได้มีการนำเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกาพร้อมๆ กับการเจริญเติบโตมาของอุตสาหกรรมกระบวนการซึ่งมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพิ่มขึ้นของคุณภาพของผลิตภัณฑ์และผลผลิตอุตสาหกรรมกระบวนการเป็นอุตสาหกรรมที่มีมากมายหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเส้นใย และอื่นๆ นอกจากนี้รูปแบบของการผลิตก็มีหลากหลาย เช่น การผลิตเป็นล็อตเล็กๆ และผลิตมากมายหลากหลายชนิดเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรม การประกอบหรืออุตสาหกรรมการแปรรูปการที่รีบร้อนนำเอา PM จากประเทศสหรัฐอเมริกาเข้ามาดำเนินการก็เนื่องจากการผลิตในอุตสาหกรรมกระบวนการส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับเครื่องจักร และ

สภาพของเครื่องจักรนั้นมักจะมีผลกระทบต่อผลผลิต คุณภาพ อุบัติภัยและสิ่งแวดล้อมค่อนข้างรุนแรง PM ที่นำเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมนั้น มีส่วนช่วยทำให้เกิดโครงสร้างการบริหารของการบำรุงรักษา ระบบการดูแลเครื่องจักร เพิ่มเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิภาพของการบำรุงรักษา อนึ่ง เนื่องจากมีความต้องการที่จะลดการใช้แรงงานในอุตสาหกรรมการประกอบและแปรรูปจึงได้มีการลงทุนทางด้านเครื่องจักรเป็นอย่างมาก ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ คือ ทำให้เครื่องจักรมีการพัฒนาเป็นระบบอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น และการใช้หุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมก็ทำให้ประเทศญี่ปุ่นมีมาตรฐานอยู่ในระดับสูงสุดของโลกแนวโน้มดังกล่าวนี้ ทำให้มีความสนใจที่จะพัฒนา PM ในอุตสาหกรรมการประกอบและก่อให้เกิด PM ที่มีลักษณะเฉพาะในสไตล์ญี่ปุ่น ซึ่งถูกเรียกว่า TPM (Total Productive Maintenance) การบำรุงรักษาแบบที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

ไกรวิทย์ เศรษฐวนิช (2546 : 124) อธิบายว่า Maintenance บริหารอย่างไรเพิ่มผลกำไรให้องค์กร ว่า การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมเป็นแนวคิดของการบริหารการซ่อมบำรุงที่แตกต่างไปจากแนวคิดเดิมโดยมีรูปแบบการวิวัฒนาการมาจากการบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM) การผลิตแบบทันเวลา (Just In Time : JIT) การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน (TEI) และการปรับปรุงกระบวนการการผลิตอย่างต่อเนื่อง (Continuous Process Improvement: CPI) ซึ่งได้มีการพัฒนาจนประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดีในทางปฏิบัติ TPM นั้นมาจากการปฏิบัติงานของประเทศสหรัฐอเมริกาที่เรียกว่า การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หรือ PM บวกกับแนวความคิดของประเทศญี่ปุ่น ในการทำงานแบบการควบคุมคุณภาพโดย TQM และการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน (Total Employee Involvement : TEI) นั่นเองผลของการที่พัฒนาระบบนี้ขึ้นมาสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักร ก็เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่เครื่องจักร ลดการเกิดเหตุขัดข้อง และเป็นการส่งเสริมการบำรุงรักษาแบบอัตโนมัติ หรือการบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงานฝ่ายผลิตในสายการผลิตจุดที่ยากในการทำ (Total Productive Maintenance: TPM) นั่นคือการที่จะให้พนักงานฝ่ายผลิตมาร่วมดูแลเครื่องจักรในสายการผลิตด้วยการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นรายวันการซ่อมแซมเครื่องจักรเล็ก ๆ น้อยๆ เมื่อมีการเสียหายเกิดขึ้น และพนักงานที่ทำงานกับเครื่องจักรทั้งหลาย มีส่วนช่วยกันคิดปรับปรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และการทำงานในกระบวนการผลิตร่วมกันเป็นทีมในขณะเดียวกันพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงก็ยังคงต้องรับผิดชอบต่องานซ่อมบำรุงรักษาอยู่ โดยเฉพาะงานที่ต้องใช้ทักษะสูงและงานที่ยากเกินกว่าที่พนักงานฝ่ายผลิตจะทำได้ นอกจากนี้ยังต้องคอยให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาให้แก่พนักงานฝ่ายผลิตตลอดเวลาอีกด้วย

สรุป ความหมายของการบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมในความคิดเห็นของผู้วิจัย หมายถึง การปฏิบัติงานที่ร่วมมือกันเป็นทีมในการบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้มีความพร้อมที่จะใช้งาน ตลอดเวลาเมื่อเครื่องจักรหยุด และมีความเชื่อถือได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน ในวัตถุประสงค์เพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ ตรงตามเป้าหมายหลักของ TPM ที่มุ่งไปที่สิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การสูญเสียอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องจักรหยุดโดยที่ไม่ได้วางแผนเป็นศูนย์ (Zero unplanned downtimes)
2. จำนวนของเสียเป็นศูนย์ (Zero defects)
3. อุบัติเหตุเป็นศูนย์ (Zero accident)

4. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานน้อยสุด (Minimum life cycle cost)

ธานี อ่วมอ้อ (2549 : 12) กล่าวไว้ใน เป้าหมายของการทำ TPM ว่า เป้าหมายโดยรวมของการทำ การบริหารการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ในด้านต่างๆแบ่งได้ดังนี้

1. ด้านพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์

การพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์ ก็คือ การระดมให้ทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อก่อให้เกิดสิ่งต่างๆในด้านเครื่องจักรดังนี้

- 1.1 ประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Equipment effectiveness)
- 1.2 ความไว้วางใจได้ในตัวเครื่องจักร (Reliability)
- 1.3 คุณภาพของชิ้นงาน (Product quality)
- 1.4 การเพิ่มผลผลิตของเครื่องจักร (Machine productivity)
- 1.5 ความสามารถในการใช้เครื่องจักรให้ได้ตลอดอายุการใช้งาน (Total service life)

2. การพัฒนาคน

การพัฒนาคน คือ การให้ฝ่ายต่างๆ สามารถรับผิดชอบงานของตนเองในการบำรุงรักษา ทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม TPM ได้ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ผู้ใช้เครื่องสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง (Autonomous maintenance)
- 2.2 ฝ่ายผลิตสามารถลดความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรได้ (Individual machine improvement)
- 2.3 ฝ่ายซ่อมบำรุงสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรตามแผนได้ (Planned maintenance)
- 2.4 ฝ่ายออกแบบวิจัยและพัฒนา มีการออกแบบ วิจัย และพัฒนาสิ่งต่างๆ โดยคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่แรก (Initial phase management)
- 2.5 ทุกคนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพในลักษณะของกิจกรรมกลุ่มย่อย (Small group activity)

3. การพัฒนาองค์กร

จากการพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์และการพัฒนาคนดังกล่าว ทำให้เกิดการพัฒนากิจกรรมในรูปแบบของ

- 3.1 การปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต (Productivity improvement)
- 3.2 การปรับปรุงคุณภาพ (Quality improvement)
- 3.3 การลดต้นทุน (Cost reduction)
- 3.4 การส่งมอบที่ตรงเวลา (Delivery)
- 3.5 ความปลอดภัย (Safety)
- 3.6ขวัญกำลังใจของพนักงาน (Morale)
- 3.7 การรักษาสีสิ่งแวดล้อม (Environment)

สรุปการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ ความมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน (Total Employee Involvement) ประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยรวม (Total Equipment Effectiveness) และระบบการบำรุงรักษาโดยรวม (Total

Maintenance System) ซึ่งเมื่อรวมทั้งสามองค์ประกอบแล้ว TPM คือกิจกรรมที่เกิดจากความมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนในการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อให้มีประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุด

4. คำจำกัดความของกิจกรรม TPM

โตคุทาโร ซูซูกิ (Tokutarō Suzuki. 1992 : 11) ได้กล่าวไว้ว่า หลังจากทีกิจกรรม (Total Productive Maintenance: TPM) เริ่มแพร่หลายหน่วยงาน (Japan Institute Plant Maintenance: JIPM) ได้กำหนดคำจำกัดความของกิจกรรม (Total Productive Maintenance: TPM) ซึ่งคำจำกัดความนี้เป็นคำจำกัดความของกิจกรรม TPM ในขณะที่มีกลุ่มเป้าหมายเฉพาะฝ่ายการผลิต ดังนี้

4.1 เป็นกิจกรรมที่มีการตั้งเป้าหมายที่จะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักร (ประสิทธิภาพโดยรวม) มีค่าสูงสุด

4.2 การสร้างระบบโดยรวม (Total system) ของ (Total Productive Maintenance: TPM) ตลอดช่วงอายุการใช้งานของเครื่องจักร

4.3 การดำเนินกิจกรรมทั่วทุกฝ่าย อาทิ ฝ่ายวางแผนเครื่องจักร ฝ่ายใช้และฝ่ายบำรุงรักษาเครื่องจักร เป็นต้น

4.4 พนักงานทุก ๆ คน ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงพนักงานในระดับปฏิบัติการเข้าร่วมกิจกรรม

4.5 การส่งเสริมกิจกรรม TPM ด้วยการบริหารจัดการแบบกระตุ้นให้มีความกระตือรือร้นโดยอาศัยกิจกรรมกลุ่มย่อย

5. หลักการของ TPM ในโรงงานอุตสาหกรรม

หลักการของกิจกรรม TPM ในโรงงานอุตสาหกรรม ได้รับการพัฒนามาจากการบริหารการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อให้การใช้งานของเครื่องมือและเครื่องจักรสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าต่อการลงทุนซึ่งเป็นการบำรุงรักษาที่ในทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการโดยพนักงานจะทำงานอยู่ในแผนกใดขององค์กรสามารถที่จะทำให้เครื่องมือเครื่องจักรทำงานมีประสิทธิภาพได้พร้อมทั้งเป็นการทำให้องค์กรเกิดการลดต้นทุน และพนักงานในองค์กรสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จจากการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม (บรรณวิทย์ มณีเนตร, 2555 : 34)

รูปแบบของการบำรุงรักษาอาจจำแนกออกได้ตามลักษณะการปฏิบัติงานและวัตถุประสงค์ของกิจกรรมได้ดังนี้

1. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self-Maintenance : SM) เป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติงานโดยผู้ใช้งานเครื่องจักร (Machine Operator) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการใช้งานเครื่องจักร และอุปกรณ์อย่างถูกต้อง พร้อมกับมีการกำจัดดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรในระดับเบื้องต้นอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่องผ่านรูปแบบการปฏิบัติงานของกลุ่มย่อย (Small group) ซึ่งปฏิบัติงานในกิจกรรมเพิ่มผลผลิตอื่น ๆ ในคราวเดียวกันด้วย กิจกรรม SM. เป็นกิจกรรมพื้นฐานซึ่งมีความสำคัญมากต่อกิจกรรม TPM โดยถ้าเปรียบเทียบ กิจกรรม TPM เป็นตัวอาคารกิจกรรม SM. ก็เปรียบเสมือนเป็นรากฐานของตัวอาคารนั่นเอง เรา ไม่อาจสร้างระบบ TPM ขึ้นมาได้หากไม่มีกิจกรรม SM. เป็นรากฐานรองรับที่มั่นคงก่อน

2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) เป็นการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายขัดข้องของเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือทำให้สาเหตุดังกล่าวมีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยที่สุด โดยการทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ล่วงหน้าตามกำหนดเวลาแผนงานที่เหมาะสม ก่อนที่จะเกิดเหตุขัดข้องชำรุดขึ้น เพราะสาเหตุดังกล่าวจะทำให้เกิดความเสียหายของผลผลิต การเสื่อมประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือการหยุดชะงักของการผลิต การปฏิบัติงานซึ่งเป็นสิ่งไม่พึงปรารถนา กิจกรรมนี้ดำเนินการโดยหน่วยงานที่ทำหน้าที่ซ่อมบำรุง โดยอาศัยความร่วมมืออย่างใกล้ชิดของฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายวางแผน เพื่อกำหนดเวลาและแผนงานที่เหมาะสมในการทำงานซ่อมบำรุงเพื่อให้เกิดความคุ้มค่า และได้ประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรโดยรวม

3. การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance: CM) การบำรุงรักษาในรูปแบบนี้ มีวัตถุประสงค์หลักในการดำเนินการแก้ไขจุดอ่อน ข้อเสียของเครื่องจักรอุปกรณ์เพื่อลดความถี่ของความเสียหาย ความขัดข้องของเครื่องจักรอุปกรณ์ลง หรือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ให้ดีขึ้น กิจกรรมนี้ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยหน่วยงานที่ทำหน้าที่ซ่อมบำรุง กิจกรรมนี้ต้องการข้อมูลเพื่อพิจารณาดำเนินการมากกว่ากิจกรรม PM และจะดำเนินการโดยพิจารณาถึงความคุ้มค่าของการทำมาประกอบด้วย โดยเฉพาะในกรณีของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เก่า ล้าสมัยหรือเสื่อมโทรมมากแล้วมักจะพิจารณาความคุ้มค่าในการทำเป็นหัวข้อในอันดับแรก

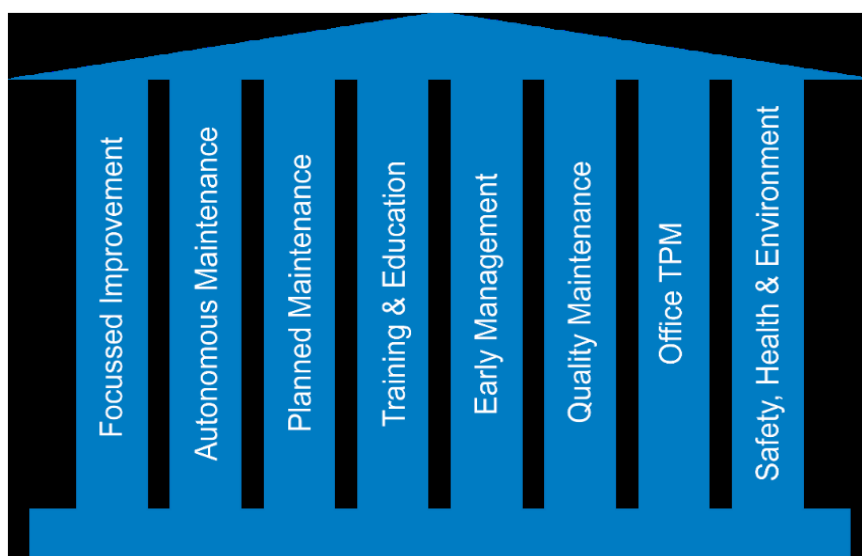
4. การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention: MP) กิจกรรมนี้เป็นการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งเครื่องจักรที่ไม่ต้องการบำรุงรักษาหรือต้องการน้อยที่สุด เป็นกิจกรรมในระดับสูงสุดของระบบ TPM เพราะต้องมีการดำเนินการและพิจารณาในหลาย ๆ ด้าน โดยคำนึงถึงความคุ้มค่า วัตถุประสงค์หลักในการใช้งานเครื่องจักรอุปกรณ์ตลอดจนคุณลักษณะเฉพาะที่ไม่ต้องการการซ่อมบำรุง หรือต้องการแต่น้อยที่สุด ฯลฯ องค์การส่วนใหญ่ มักจะไม่ดำเนินการซ่อมบำรุงครอบคลุมในระดับนี้ ทั้งหมดนอกจากในกรณีที่มีความคุ้มค่า หรือในกรณีที่จำเป็นต้องทำเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง เช่น ต้องการความปลอดภัยสูงสุดต้องการปริมาณ คุณภาพของผลผลิตที่เชื่อถือได้สูงสุด เป็นต้น ทั้งนี้เพราะระบบนี้มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสูงมาก หากจะทำให้ครบถ้วนใกล้เคียงค่าในอุดมคติที่สมบูรณ์ 100% กิจกรรมนี้ต้องได้รับความร่วมมือในการทำจากฝ่ายต่าง ๆ มากเช่น ฝ่ายสนับสนุนจากสำนักงานส่วนกลางฝ่ายวิศวกรรมและการวัดปริมาณ การออกแบบเพื่อให้ได้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ดี มีความแข็งแรงทนทานมีความเชื่อถือในการใช้งานได้สูง ไม่ต้องการการบำรุงรักษา หรือต้องการน้อยและทำการบำรุงรักษาได้ง่ายสะดวกรวดเร็ว เลือกใช้เทคนิคใหม่หรือวัสดุใหม่ ๆ ที่ก้าวหน้า ดีกว่าเดิมเพื่อให้ได้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติที่ดีตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้น ทำการเลือกซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติมากที่สุดตามวัตถุประสงค์หลักของผู้ใช้งานในกรณีที่อาจจะเลือกได้จากผู้ผลิตเครื่องจักรหลาย ๆ รายที่มีอยู่แล้วตามท้องตลาด โดยพิจารณาเน้นที่คุณภาพเป็นประการสำคัญอันดับแรก

5. การซ่อมหลังเกิดเหตุเสียหาย (Breakdown Maintenance: BM) การซ่อมในกรณีนี้เกิดขึ้นหลังจากที่เครื่องจักรอุปกรณ์ ได้เกิดความชำรุดเสียหาย ขัดข้องขึ้นมาแล้ว เพื่อแก้ไขให้เครื่องจักรอุปกรณ์ทำงานได้อย่างเดิม การซ่อมในรูปแบบนี้ จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ยากหากมีการใช้งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์อย่างดี โดยต่อเนื่องตามรูปแบบต่าง ๆ ดังกล่าว แต่ในบางกรณีเครื่องจักร

อุปกรณ์ก็อาจเกิดความชำรุดเสียหายอย่างกะทันหันได้ โดยแม้ว่าจะได้มีระบบซ่อมบำรุงเป็นอย่างดีแล้วก็ตาม เช่น เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ เหตุสุดวิสัย อุบัติภัยทางธรรมชาติ เป็นต้น ทำให้จำเป็นต้องทำการซ่อมในรูปแบบนี้ กิจกรรมซ่อมบำรุงนี้เป็นงานของหน่วยงานที่ทำหน้าที่ซ่อมบำรุง ซึ่งอาจต้องการความร่วมมือจากฝ่ายอื่นบ้าง ระบบการซ่อมบำรุงต่าง ๆ ล้วนแต่มีจุดหมายหลักประการสำคัญ อย่งหนึ่งอยู่ด้วยคือ การป้องกันการเกิด Breakdown ของเครื่องจักรกะทันหัน เพราะการเกิดความเสียหายของเครื่องจักรในลักษณะนี้ จะทำให้เกิดผลเสียอย่างร้ายแรงขึ้น แก่ระบบการผลิต การปฏิบัติงาน อันเป็นสิ่งไม่พึงประสงค์อย่างยิ่งต่อ การปฏิบัติการซ่อมบำรุงในรูปแบบต่าง ๆ ทั้ง 5 รูปแบบคือกิจกรรมโดยรวมทั้งหมดของ TPM ลักษณะของการปฏิบัติงานจะเป็นทั้งการปฏิบัติงานโดยตรงตามหน้าที่และการปฏิบัติควบคู่กับการปฏิบัติงานตามปกติของหลายฝ่ายรวมกัน เพื่อให้เกิดผลของการซ่อมบำรุงที่ดีอย่างเป็นระบบต่อเนื่อง ซึ่งผลสำเร็จของการทำกิจกรรม TPM อาจเป็นการเพิ่มผลผลิตของหน่วยงานและองค์กรนั้น

เสาหลักของการดำเนินกิจกรรม TPM

ในการทำกิจกรรมการบริหารการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) เปรียบได้เสมือนบ้านที่จะต้องมเสาหลักเพื่อยึดถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติในการทำกิจกรรมการบริหารการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) จะมีเสาหลักทั้งหมด 8 เสาหลัก แบ่งออกเป็นส่วนในการละปฏิบัติ ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 กิจกรรมหลักทั้ง 8 ที่เป็นเสาหลักในการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงทวิผล
ที่มา : Suzuki, T. สมชัย อัครทิวา, 2547 : 12

กิจกรรมสำคัญ 8 เสาหลักใน TPM ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. กิจกรรมเสาหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focused Improvement)
2. กิจกรรมเสาหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)
3. กิจกรรมเสาหลักการบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

4. กิจกรรมเสาหลักการพัฒนาทักษะและความชำนาญบุคลากร (Education and Training)
5. กิจกรรมเสาหลักการบริหารในขั้นเริ่มแรก (Early Management)
6. กิจกรรมเสาหลักการบำรุงรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance)
7. กิจกรรมเสาหลัก TPM ในหน่วยงานธุรการและบริหารและหน่วยงานสนับสนุน (Office Improvement)
8. กิจกรรมเสาหลักการบริหารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environmental Management)

เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focus Improvement)

เสาหลักนี้เป็นการพัฒนาโดยบริษัทของญี่ปุ่นและนำความหมายของคำในภาษาญี่ปุ่นเพื่อในการขยายความในการปฏิบัติงาน คือ ไคร์ (KAI) หมายถึง การเปลี่ยนแปลง และเซน (ZEN) หมายถึง ดี หรือ ดีกว่า ดังนั้นในความหมายโดยรวมหมายถึง การเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีกว่า ซึ่งในลักษณะของไคเซน (Kaizen) จะเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องโดยมีเป้าหมายเพื่อลดการสูญเสียเกี่ยวกับการหยุดเครื่องในเสาหลักนี้

ซูซูกิ (Suzuki. 1994 : 192) ได้ให้ความหมายว่า การปรับปรุงเฉพาะเรื่องรวมไปถึงกิจกรรมที่ทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงสุด การกำจัดของเสีย และการปรับปรุงประสิทธิภาพให้ดีขึ้นด้วยเลฟลาร์ (Leflar. 2001: 15) ได้ให้แนวคิดเพื่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงเฉพาะเรื่องไว้ว่า ความคิดเก่า อุปกรณ์ใหม่จะเป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดความคิดใหม่: อุปกรณ์ใหม่อาจจะจะเป็นเครื่องมือที่แย่ที่สุดก็ได้

โทมัส (Thomas. 2005: 45) ได้ให้ความหมายว่า การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเป็นวิธีการที่ต้องดำเนินการทั้งในระยะสั้นและระยะยาวเพื่อเพิ่มความสามารถของอุปกรณ์ เครื่องจักรและอุปกรณ์มีความพร้อมในการใช้งาน และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และการปรับปรุงเฉพาะเรื่องยังเป็นวิธีการเบื้องต้นในการเพิ่มผลผลิต เครื่องมือที่สำคัญของการปรับปรุงเฉพาะเรื่องคือ การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรนี้ (Overall Equipment Effectiveness: OEE) การปรับปรุงเฉพาะเรื่องมีเป้าหมายเพื่อในการลดการสูญเสียที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักรให้ได้มากที่สุดและทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงสุด เสาหลักนี้มีการประเมินการสูญเสียต่างๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำกิจกรรมและตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงในส่วนต่างๆเพื่อลดการสูญเสียจากจุดบกพร่องต่างๆ ภายในสถานที่ทำงาน

สมชัย อัครทิวา (2550 : 29) ให้ความหมายการปรับปรุงเฉพาะเรื่องเป็นการเน้นที่ประสิทธิภาพของโรงงานที่จะทำให้สามารถใช้โรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องทำให้โรงงานมีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันดีที่สุดกล่าวคือถ้าสามารถกำจัดความสูญเสียซึ่งเป็นปัจจัยที่ขัดขวางต่อประสิทธิภาพได้แล้วจะทำให้สามารถทำประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้ดังนั้นการทำให้การชำรุดเสียหายเป็นศูนย์ปัญหาเป็นศูนย์และของเสียเป็นศูนย์เป็นสิ่งที่โรงงานต้องการในการเพิ่มผลผลิตนอกจากนี้ยังได้กล่าวว่าความสูญเสียหลักที่ขัดขวางต่อประสิทธิภาพของโรงงานมี 8 ประการดังต่อไปนี้ซึ่งเราเรียกว่าความสูญเสียหลัก 8 ประการของโรงงาน

1. ความสูญเสีย SD (Shutdown)

2. ความสูญเสียเนื่องจากการปรับการผลิต
3. ความสูญเสียเนื่องจากการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร
4. ความสูญเสียเนื่องจากการชำรุดเสียหายของกระบวนการ
5. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตที่ปกติ
6. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตที่ผิดปกติ
7. ความสูญเสียเนื่องจากของเสียด้านคุณภาพ
8. ความสูญเสียเนื่องจากการนำกลับมาผลิตใหม่

สาเหตุนี้เป็นการลดความสูญเสียดังกล่าวให้น้อยลงหรือไม่ให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตให้เครื่องจักรทำงานเต็มประสิทธิภาพซึ่งผลที่ได้รับจากการที่ไม่มีของเสียเป็นแนวทางในการลดต้นทุนได้อีกวิธีหนึ่ง

สาเหตุที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง (Autonomous Maintenance)

โรบินสันและกินเดอร์ (Robinson and Ginder. 1995: 57) กล่าวว่า การบำรุงรักษาด้วยตนเองเป็นกระบวนการที่อุปกรณ์ได้รับการยอมรับและแลกเปลี่ยนความรับผิดชอบจากพนักงานฝ่ายปฏิบัติงานและพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเพื่อประสิทธิภาพและสภาพของเครื่องจักรของเขา

ชิโรเซ (Shirose. 1996: 203) กล่าวว่า การบำรุงรักษาด้วยตนเองทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความชำนาญในเครื่องจักรเพื่อวัตถุประสงค์ในการป้องกันเครื่องจักรของตนเองสาเหตุนี้มุ่งเน้นในการพัฒนาผู้ปฏิบัติงานในการควบคุมดูแลเครื่องให้มีความรู้ความสามารถในการบำรุงรักษาเครื่องจักรใน ความควบคุมของตนเองด้วยตนเองโดยการเปลี่ยนแปลงแนวคิดจากผมทำคุณซ่อม (I do you fix) ไปสู่แนวคิดผมทำผมซ่อม (I do I fix) หลักจากนั้นพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงจะเข้าไปช่วยดูแลในเรื่องของการสร้างความเชื่อถือและความมั่นใจในการใช้เครื่องจักรนั้นๆ เป็นลำดับต่อไปซึ่งหลักการดังกล่าวสามารถทำให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้ตลอดเวลาและมีสภาพเหมือนใหม่อยู่เสมอ ชิโรเซ (Shirose. 1996 : 208) กล่าวว่า ผู้ปฏิบัติงานที่ดีจะต้องมีความสามารถในการตรวจจับสิ่งผิดปกติต่างๆ ได้จากพื้นฐานความรู้สักว่ามีบางสิ่งบางอย่างผิดปกติ

สถาบันการซ่อมบำรุงในโรงงานของญี่ปุ่น (Japan Institute of Plant Maintenance: JIPM. 1997 : 142) ได้ให้นิยามความสามารถของผู้ปฏิบัติงานว่า

1. ต้องมีความสามารถในการค้นหาอาการผิดปกติ
2. ต้องมีความสามารถในการซ่อมแซมอาการผิดปกติ
3. ต้องมีความสามารถในการปรับแต่งสภาพอุปกรณ์ให้เหมาะสม
4. ต้องมีความสามารถในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ตามความเหมาะสม

ในหลักการดังกล่าวจะครอบคลุมไปถึง การทำความสะอาด การหล่อลื่น การตรวจเช็คโดยทั่วไปจาก การสังเกต การกวดขันชิ้นส่วนที่หลวม ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การอบรมพนักงานในฝ่ายปฏิบัติงาน
2. การทำความสะอาดเครื่องจักรเบื้องต้น
3. การทำให้การทำงานง่ายขึ้นและสะดวกขึ้นซึ่งการเตรียมงานต้องจัดการโดยฝ่ายซ่อมบำรุง

เช่นการที่ชิ้นส่วนของเครื่องจักรมีการจับยึดโดยสกรูหลายตัวก็ทำการเปลี่ยนมาเป็นการใช้บานพับ แทนเพื่อที่พนักงานฝ่ายปฏิบัติงานสามารถทำงานได้ด้วยตนเองมากขึ้น

4. การทดลองกำหนดมาตรฐานเบื้องต้นในการทำความสะอาดด้วยตนเอง
5. การตรวจเช็คสภาพโดยทั่วไปของเครื่องจักร
6. การตรวจเช็คด้วยตนเองของพนักงานฝ่ายปฏิบัติงาน เช่น การตรวจสอบสภาพความผิดปกติของเครื่องจักร ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยๆ และชิ้นส่วนที่มีปัญหาบ่อย เป็นต้น
7. การกำหนดมาตรฐานในการซ่อมบำรุง

ในเสาหลักของการบำรุงรักษาด้วยตนเองมีปัจจัยที่สำคัญที่เกี่ยวข้องคือ การทำความสะอาดอุปกรณ์ในเบื้องต้น กิจกรรม 5 ส. แผนงานที่ผู้บริหารต้องเป็นผู้นำร่อง การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) และ จุดรวมแหล่งความรู้ (One Point Lesson)

ทาจิริ และโกโตะ (Tajiri and Gotoh. 1992 : 86) ได้กล่าวว่า ในภาพรวมของ TPM ความสะอาดเป็นเป้าหมายในการกำจัดข้อบกพร่องที่ซ่อนเร้นอยู่ โดยให้แนวคิดอย่างต่อเนื่องว่า

1. การทำความสะอาดเพื่อการตรวจสอบ
2. การตรวจสอบเพื่อการป้องกัน
3. การป้องกันเพื่อความถูกต้อง
4. ความถูกต้องเพื่อความสมบูรณ์แบบ

แนวคิดดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนผังในการทำกิจกรรม TPM ได้แสดงในดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แผนผังการทำความสะอาดในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ที่มา : ทาจิริ และ กลอส Tajiri and Gotoh. 1992 : 86

ในเสาหลักนี้เป็นการดำเนินการที่ค่อนข้างยากเนื่องจากในการดำเนินการจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงทัศนคติในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต เนื่องจากพนักงานจะมีความคิดว่าวิธีการเดิมที่ปฏิบัติดีอยู่แล้วและถ้าการปฏิบัติงานในแบบใหม่ทำให้เป็นการเพิ่มงานให้กับตน ดังนั้นในการดำเนินงานในเสาหลักนี้จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากผู้บริหารระดับสูงในการออกกฎระเบียบเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติโดยดำเนินการตามแนวคิดที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันในระยะเริ่มต้นเพื่อให้การดำเนินกิจกรรมประสบความสำเร็จง่ายขึ้นและตรงตามแนวทางที่ต้องการ

เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาตามแผน (Planned maintenance)

เสาหลักนี้มุ่งเน้นในการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อทำงานได้เต็มประสิทธิภาพและลดการขัดข้องของเครื่องจักรในระหว่างปฏิบัติงานโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่เพื่อให้การบริหารจัดการสะดวกขึ้นดังนี้

1. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance)
2. การบำรุงรักษาหลังจากเสียหาย (Breakdown maintenance)
3. การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective maintenance)
4. การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance preventive)

ในเสาหลักนี้มีเป้าหมายเพื่อให้การเสียหายและการหยุดเครื่องจักรเป็นศูนย์เครื่องจักรเพิ่มความน่าเชื่อถือและความสามารถในการบำรุงรักษา 50% ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาร้อยละ 20 เพื่อให้มีอะไหล่ในการซ่อมบำรุงเพียงพอตลอดเวลา

ซูซูกิ (Suzuki. 1994 : 145) ได้กล่าวว่า วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาตามแผนคือการกำหนดและบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์และกระบวนการให้เหมาะสม เพื่อให้ผลิตผลที่ออกมาเพิ่มขึ้นสถาบันการบำรุงรักษาโรงงานของญี่ปุ่น (Japan Institute of Plant Maintenance: JIPM. 1992 : 119) ได้ให้ความหมายว่า การบำรุงรักษาตามแผนเป็นทำให้เกิดผลผลิตเพิ่มขึ้น (ไม่เกิดความเสียหายและความผิดพลาด) และโรงงานมีความพร้อมในการทำงานมากขึ้นจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพของพนักงาน คู่มือของการบำรุงรักษาด้วยตนเองของสถาบันการบำรุงรักษาโรงงานในประเทศญี่ปุ่น ได้ให้ความหมายดังนี้

1. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นประจำเพื่อหยุดข้อผิดพลาด (การบำรุงรักษาตามระยะเวลาและการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์)
2. การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงและการบำรุงรักษาเพื่อการป้องกันเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดข้อผิดพลาด
3. การบำรุงรักษาหลังจากเสียหาย เพื่อเป็นการทำให้เครื่องจักรกลับคืนสู่สภาพโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้หลังจากมีความเสียหายเกิดขึ้น

สมชัย อัครทิวา (2550, น. 165) กล่าวว่า การดำเนินการบำรุงรักษาเชิงวางแผนให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องใช้รูปแบบการบำรุงรักษาทั้ง 3 ประเภท ซึ่งประกอบด้วย การบำรุงรักษาตามระยะเวลา (Time Base Maintenance: TBM) การบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition Base Maintenance: CBM) และการซ่อมหลังเกิดความเสียหาย (Breakdown Maintenance: BM) รูปแบบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (Time Base Maintenance: TBM) เป็นการบำรุงรักษาที่มีการดำเนินการตรวจเช็ค ซ่อมแซม ทำความสะอาดและเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักรตาม

กำหนดเวลา ตัวอย่างเช่น การตรวจเช็คและการบำรุงรักษาประจำวัน ประจำสัปดาห์หรือประจำเดือน เพื่อให้เครื่องจักรทำงานตามหน้าที่ปกติ ป้องกันการเกิดชำรุดเสียหายแบบฉับพลัน และปัญหาข้อบกพร่องของกระบวนการผลิต โดยมีทั้งการบำรุงรักษาด้วยตนเองของฝ่ายผลิต และการบำรุงรักษาของฝ่ายซ่อมบำรุง

ซูซูกิ (Suzuki, 1994 : 149) ได้กล่าวไว้ว่า การบำรุงรักษาตามระยะเวลาเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานตามหน้าที่ ทั้งทางด้านการควบคุม ส่วนประกอบและอุปกรณ์เสริมต่างๆ รวมไปถึงส่วนประกอบอื่นๆทางด้านโครงสร้าง การเกิดการกัดกร่อนการผิรุ่ยที่ที่เกิดจากความล้าของจุดต่อของเครื่องจักรนั้นๆ รูปแบบการบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition Base Maintenance: CBM) เป็นการบำรุงรักษาที่ใช้สภาพของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์ในการบอกถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงและมีการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร ด้วยการเฝ้าสังเกต และตรวจวินิจฉัยสภาพของเครื่องจักรขณะทำงาน (On Condition Monitoring) เช่น การตรวจเช็คความผิดปกติที่เกิดจากการสั่นสะเทือนที่สูงขึ้น การหลวมคลอน หรือการเกิดความร้อนที่ผิดปกติจากการทำงานจากอาการผิดปกติดังกล่าวทำให้ส่งผลกระทบต่อไปสู่สาเหตุของการเกิดความเสียหายที่รุนแรงในขั้นต่อไป

เลฟลาร์ (Leflar, 2001 : 25) ได้จำแนกความหมายของการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรไว้สองประการคือ

1. เครื่องจักรเกิดการเสื่อมตามสภาพการใช้งานเป็นการเสื่อมสภาพที่เกิดขึ้นช้าๆตามอายุการใช้งานของเครื่องจักรในการวางแผนการบำรุงรักษาจะใช้การพยากรณ์เป็นส่วนช่วยในการบำรุงรักษาและมีกาตรวจเช็คเป็นระยะเวลาตามกำหนด

2. เครื่องจักรเกิดการเสื่อมสภาพโดยเฉียบพลันการเสื่อมประเภทนี้จะไม่สามารถวัดและตรวจเช็คได้ตามปกติซึ่งในการบำรุงรักษาการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรแบบนี้จำเป็นต้องใช้การสืบประวัติจากการเกิดที่ผ่านมาแล้วเพื่อในการวางแผนการซ่อมบำรุง

เลฟลาร์ (Leflar, 1999 : 85) ได้กล่าวว่าในการบำรุงรักษาตามแผนในอุปกรณ์และเครื่องมือทุกอย่างให้มีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ 5 ประการดังนี้

1. การจัดทำตารางการตรวจเช็คสำหรับการบำรุงรักษาตามแผน
2. การจัดระยะเวลาการบำรุงรักษาตามแผนในแต่ละรอบ
3. การกำหนดอะไหล่พร้อมเบอร์ที่จำเป็นในตารางการตรวจเช็ค
4. ขั้นตอนในการทำงานของแต่ละหัวข้อในตารางการตรวจเช็ค
5. การเก็บรวบรวมข้อมูลของการซ่อมบำรุงพร้อมทั้งขึ้นส่วนที่ทำการเปลี่ยนของทุกๆ

เครื่องจักร

เสาหลักที่ 4 การศึกษาและการฝึกอบรม (Training)

จุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดทักษะในหลายด้านแก่พนักงานและเพื่อให้เกิดแรงจูงใจกับพนักงานในการฝึกอบรมดังกล่าวมิใช่เพียงแต่เรื่องรู้อะไร (Know - How) เท่านั้นแต่เป็นการส่งเสริมให้มีแนวคิดที่ว่าทำไม (Know - Why) เพื่อให้พนักงานมีความรู้และความชำนาญในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานที่รับผิดชอบและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในเบื้องต้นได้เป้าหมายหลักของเสาหลักนี้คือการให้พนักงานมีความรู้เพื่อเพิ่มศักยภาพ (ความรู้ความสามารถ) ของแต่ละบุคคลก่อให้เกิดผลต่อการเพิ่มผลประกอบการรวมทั้งความเป็นอยู่และความเต็มใจในการทำงานของพนักงานและการ

เพิ่มทักษะความชำนาญในการทำงานให้กับพนักงานเพื่อให้พนักงานเกิดความรู้และความชำนาญในหลายด้าน (Multi skill) ในการให้ความรู้และฝึกอบรมจะแยกออกเป็น 2 ส่วนคือในส่วนของผู้ปฏิบัติงานและส่วนของช่างซ่อมบำรุงทั้งสองส่วนนี้

กลางเดือน โพนนา และ ธเนศ รัตนวิไล (2551 : 39) ได้กล่าวว่าการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะให้กับพนักงานในฝ่ายต่างๆที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเพื่อให้มีความสามารถและทักษะที่แตกต่างออกไปตามหน้าที่

1. พนักงานปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานมีความสามารถในด้านต่างๆดังนี้
 - 1.1 ตรวจสอบสิ่งผิดปกติของเครื่องจักร
 - 1.2 ค้นหาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรผิดปกติ
 - 1.3 คัดคะแนนและค้นหาสาเหตุเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพ
 - 1.4 ซ่อมแซมเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ในเบื้องต้น
2. ช่างซ่อมบำรุงการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะเพื่อให้มีความสามารถดังนี้
 - 2.1 ฝึกอบรมความรู้ให้กับพนักงานปฏิบัติงาน
 - 2.2 ติดตามสาเหตุสิ่งผิดปกติและฟื้นฟูให้สู่สภาพปกติ
 - 2.3 ทำการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข
 - 2.4 ใช้อุปกรณ์เพื่อวินิจฉัยสภาพเครื่องจักร
 - 2.5 ปรับปรุงความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร

หก โมดูล (Six Module) ความรู้พื้นฐานที่พนักงานผู้ปฏิบัติงานต้องเรียนรู้ได้แก่พื้นฐานในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ความรู้เรื่องนัทและโบลท์
2. การหล่อลื่น
3. ระบบการส่งกำลัง
4. พื้นฐานไฮดรอลิกส์
5. พื้นฐานนิวเมติกส์
6. พื้นฐานไฟฟ้า

จากรายละเอียดต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วสามารถแสดงให้เห็นว่าการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะเพื่อให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานได้มีความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ไขสถานการณ์ที่เกิดจาเครื่องจักรและอุปกรณ์ในเบื้องต้นและชี้แจงการเกิดปัญหาให้กับช่างซ่อมบำรุงแก้ไขได้ตรงตามสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาเพื่อลดระยะเวลาในการซ่อมบำรุงเนื่องจากพนักงานผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ใช้เวลาอยู่กับเครื่องจักรและเครื่องมือเป็นระยะเวลามากกว่าช่างซ่อมบำรุงดังนั้นการเข้าถึงสาเหตุของปัญหาย่อมมีมากกว่าช่างซ่อมบำรุง เมื่อช่างซ่อมบำรุงรับรู้ปัญหาที่ตรงกับอาการที่เกิดขึ้นทำให้การแก้ไขเป็นไปอย่างรวดเร็วและตรงจุดที่เป็นต้นเหตุของปัญหาเหล่านั้นเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์สามารถกลับเข้าสู่สถานการณ์ปกติเร็วกว่าการที่ช่างซ่อมบำรุงจะต้องค้นหาสาเหตุตั้งแต่เริ่มต้นโดยไม่มีจุดหมายที่ชัดเจน

เสาหลักที่ 5 การบำรุงรักษาตั้งแต่เริ่มต้น (Initial Phase Management)

ในเสาหลักนี้ชิโรเซ (Shirose. 1996 : 355) ได้กล่าวว่าการป้องกันในการบำรุงรักษาเป็นการออกแบบการทำงานที่เริ่มต้นระหว่างการวางแผนและการติดตั้งเครื่องมือใหม่ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้เครื่องมือดังกล่าวมีความน่าเชื่อถือสูงสามารถทำการซ่อมบำรุงได้ประหยัดทำงานได้เป็นอย่างดีมีความปลอดภัยขณะเดียวกันก็จะต้องมีการพิจารณาถึงการบำรุงรักษาเทคโนโลยีใหม่เพื่อลดค่าใช้จ่ายน้อยและความผิดพลาดจากการเสื่อมสภาพน้อยการจัดการบำรุงรักษาตั้งแต่เริ่มต้นโดยส่วนให้เป็นที่หลักทางด้านวิศวกรรมเนื่องจากการเป็นทดสอบและรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เครื่องจักร เริ่มมีการใช้งานโดยการติดตามการเดินเครื่องจักรว่ามีข้อบกพร่องในส่วนใดบ้างและทำการกำหนดมาตรการแก้ไขเพื่อป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานกำหนดการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามสภาพแวดล้อมและการทำงานเพื่อให้เครื่องจักรดังกล่าวทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและมีความเชื่อถือสูงสุดในการปฏิบัติงานเพื่อเป็นการส่งเสริมประสิทธิภาพการผลิตตัวของผลิตภัณฑ์ต้องสามารถทำการผลิตได้ง่ายเป็นอันดับแรกเพราะจะทำให้ปัญหาอื่น ๆ ที่ตามมา มีน้อยลงหรือในบางประเด็นอาจจะไม่มีปัญหาเลยการออกแบบเครื่องจักรเพื่อป้องกันการบำรุงรักษาต้องทำให้เครื่องจักรมีความน่าเชื่อถือ (Reliability) ส่งเสริมการบำรุงรักษา (Maintainability) ส่งเสริมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ส่งเสริมการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ (Operability) ประหยัดทรัพยากร ส่งเสริมความปลอดภัย และมีความอเนกประสงค์ (Flexibility) การบริหารการผลิตประกอบด้วย การวางแผนกำลังการผลิต (Product Capacity Planning) การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) และการบริหารของคลัง (Inventory Management) ซึ่งทั้งหมดสามารถส่งผลกระทบต่อ การบำรุงรักษาได้ ดังนั้น การบริหารการผลิตจึงต้องคำนึงถึงการบำรุงรักษาด้วย

ซูซูกิ (Suzuki. 1994 : 201) ได้สรุปการป้องกันการบำรุงรักษาโดยรวมเป็นการพัฒนาการที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการบำรุงรักษาตามแผน เพื่อเป็นการออกแบบให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาน้อยลง การเสื่อมสภาพของเครื่องมือใหม่ก่อนกำหนดน้อยลงด้วยการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ มาช่วยทำให้เครื่องมือและเครื่องจักรมีความน่าเชื่อถือ ประหยัด และมีความปลอดภัยสูง การปรับปรุงดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จุดอ่อนต่างๆ ของเครื่องมือเครื่องจักรที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง และมีการร้องเรียนบ่อยครั้ง เพื่อมาทำการพิจารณาและออกแบบหาทางในการป้องกันให้กับเครื่องมือเครื่องจักรใหม่ตั้งแต่ในขั้นตอนการติดตั้ง

เสาหลักที่ 6 การบำรุงรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance)

สมชัย อัครทิวา (2550, น. 257) กล่าวว่า เสาหลักนี้มีการใช้แนวคิดในการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้สมบูรณ์เป็นพื้นฐาน เพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือวัสดุแปรรูปให้เป็นไปตามที่กำหนด โดยจะมีการกำหนดสภาวะเงื่อนไขของเครื่องจักรจะไม่ผลิตของเสีย และมีการตรวจเช็คสภาวะเงื่อนไขเหล่านั้นเป็นระยะๆ จะมีการป้องกันการเกิดของเสียโดยการตรวจสอบยืนยันค่าที่ตรวจสอบได้นั้นให้อยู่ในค่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งการทำนายความเป็นไปได้ที่จะเกิดของเสียด้วยการดูแนวโน้มของค่าที่ตรวจได้นั้น และหามาตรการป้องกันไว้ล่วงหน้า เป้าหมายของเสาหลักนี้ คือลดการร้องเรียนของลูกค้าให้เป็นศูนย์ ลดการสูญเสียในกระบวนการเหลือ ร้อยละ 50 และลดการสูญเสียในด้านคุณภาพ ร้อยละ 50 สถาบันการบำรุงรักษาของโรงงานประเทศญี่ปุ่น (Japan Institute of Plant Maintenance. 1996 : 134) ได้ให้ความหมายในการบำรุงรักษาคุณภาพว่า เป็นสิ่งที่เกิดจากภายในเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อควบคุมให้ข้อบกพร่องเป็นศูนย์

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการบำรุงรักษาคุณภาพเป็นการกำหนดและตรวจเช็คเพื่อให้นโยบายข้อบกพร่องเป็นศูนย์บรรลุเป้าหมาย โดยปัจจัยสำคัญมุ่งเน้นไปที่ การกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบและเฝ้าระวังเพื่อไม่ให้เครื่องมือและเครื่องจักรมีการเสื่อมสภาพเร็วกว่ากำหนดในแนวคิดที่มุ่งเน้นไปที่ การป้องกันก่อนที่สาเหตุจะเกิดขึ้นมากกว่าการแก้ไขหลังจากการเกิดปัญหา

เสาหลักที่ 7 TPM ในสำนักงาน (Office TPM)

ในเสาหลักนี้เป็นการดำเนินกิจกรรมในหน่วยงานที่ไม่ใช่ฝ่ายผลิตซึ่งฝ่ายต่างๆเหล่านี้มีหน้าที่สนับสนุนการผลิตในเสาหลักนี้เน้นในส่วนการทำ TPM ในสำนักงานด้วยการใช้เสาหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองการปรับปรุงเฉพาะเรื่องการบำรุงรักษาตามแผนและการบำรุงรักษาคุณภาพ และต้องมีการสนับสนุนการบริหารงานในด้านผลผลิตและประสิทธิภาพและการระบุและจำกัดการสูญเสียต่างๆ พร้อมทั้งการวิเคราะห์กระบวนการและขั้นตอนต่างๆ เพื่อการปรับปรุงและขจัดปัญหาต่าง ๆ ให้ลดน้อยลงกลางเดือนโพชนาและธันวาคมปี 2551 : 49) กล่าวว่าการทำ TPM ในหน่วยงานสนับสนุนใช้แนวคิดที่ว่าฝ่ายสนับสนุนเหล่านี้เปรียบเสมือนฝ่ายผลิตและขั้นตอนการดำเนินงานของฝ่ายสนับสนุนเปรียบเสมือนส่วนหนึ่งของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตซูซูกิ (Suzuki. 1994 : 284) กล่าวว่าการผลิตไม่ได้ปฏิบัติงานอยู่โดยลำพังแต่มีกิจกรรมของฝ่ายอื่นเพื่อให้การสนับสนุนซึ่งแผนกนี้จะทำการสนับสนุนในด้านการจัดการเกี่ยวกับเอกสารการลดความสูญเสียในด้านต่างๆ เพื่อสนับสนุนให้ระบบการผลิตมีผลผลิตที่สูงขึ้นมีประสิทธิภาพในการผลิตทุก ๆ ด้านเนื่องจากการในการผลิตบริษัทจำเป็นต้องกำหนดกลยุทธ์ของตนเองเพื่อตอบสนองต่อแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมดังนั้นการนำผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นผลจากการพัฒนาเข้าสู่ตลาดโดยเร็วที่สุดการสร้างความแตกต่างด้านคุณภาพและต้นทุนเพื่อการแข่งขันนั้นเป็นประเด็นที่สำคัญที่สุดของการบริหารกิจการประมาณร้อยละ 80 ของคุณภาพและต้นทุนของผลิตภัณฑ์จะขึ้นอยู่กับขั้นตอนการพัฒนาการออกแบบดังนั้นการร่วมมือของสำนักงานเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การดำเนินงานไม่เป็นสิ่งสูญเสียเปล่าและเกิดการพัฒนาตลอดเวลา

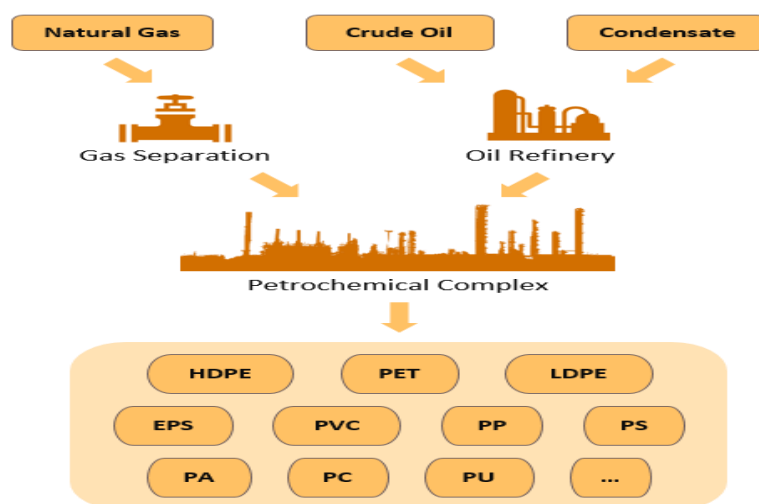
เสาหลักที่ 8 ความปลอดภัยสุขภาพและสภาพแวดล้อม เพื่อลดความเสียหาย (Safety, Health and Environment)

เสาหลักนี้มุ่งเน้นในด้านการบำรุงรักษาเพื่อลดความเสียหายจากสิ่งต่างๆในด้านการเกิดอุบัติเหตุสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อมโดยตั้งเป้าหมายเพื่อให้อุบัติเหตุเป็นศูนย์ (Zero Accident) การเกิดอันตรายด้านสุขภาพเป็นศูนย์ (Zero Health Damage) และการเกิดไฟเป็นศูนย์ (Zero Fire) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหามาตรการในส่วนเครื่องจักรที่มีความปลอดภัยแม้ว่าพนักงานจะขาดสมาธิและไม่ระมัดระวังในชั่วขณะหนึ่งเพื่อป้องกันความพลั้งเผลอในเบื้องต้นเช่นการใช้อุปกรณ์ป้องกันในการทำงานซูซูกิ (Suzuki. 1994 : 323) กล่าวว่าการมั่นใจว่าเครื่องจักรมีความน่าเชื่อถือการป้องกันความบกพร่องที่เกิดจากมนุษย์การลดการเกิดอุบัติเหตุและการทำลดการทำลายสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยหลักของ TPM เอียนริช (Hienrich. 1980 : 5) ได้ให้หลักการในการพิจารณาการเกิดอุบัติเหตุด้วยการ

แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก

พลาสติกเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ส่วนใหญ่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบหรือแยกก๊าซธรรมชาติ แล้วนำเข้าสู่กระบวนการแยกสลายเพื่อให้ได้สารประกอบขนาดเล็ก อาทิ Ethylene,

Propylene, Styrene, Phenol และ Acrylonitrile ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการผลิตเม็ดพลาสติก (Plastic resins) ประเภทต่างๆ ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น ความเหนียวและการทนความร้อน ก่อนนำไปหลอมและขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ปัจจุบันมีพลาสติกที่ทำจากทรัพยากรหมุนเวียน (Renewable resource) เช่น พลาสติกที่ทำจากกรดโพลีแลคติก (PLA) ที่ได้จากข้าวโพด อ้อย และมันสำปะหลัง ซึ่งสามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพและมีลักษณะการใช้งานเช่นเดียวกับพลาสติกทั่วไปปี 2562 อุตสาหกรรมพลาสติกของไทยมีมูลค่าตลาดคิดเป็นสัดส่วน 6.1% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) และเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนที่เชื่อมต่อระหว่างอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (ผลิตวัตถุดิบเม็ดพลาสติก) กับอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลายสาขา (End-use industries) ในลักษณะของผลิตภัณฑ์พลาสติกสำเร็จรูป (Finished products) และกึ่งสำเร็จรูป (Semi-finished products) อาทิ อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ก่อสร้าง ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือแพทย์ ดังแสดงในภาพที่ 2.7

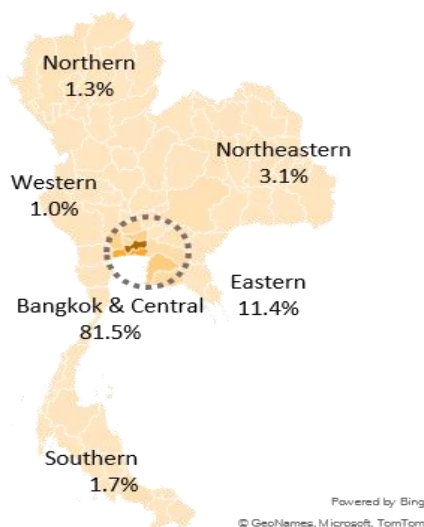


ภาพที่ 2.7 Plastic Production Supply Chain
ที่มา : Values are of KTA : 2019

ปี 2564-2566 ยอดขายผลิตภัณฑ์พลาสติกในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2.0-3.0% ต่อปี หลังเผชิญภาวะซบเซามากในปี 2563 ขณะที่ปริมาณส่งออกจะขยายตัว 2.0-3.0% ต่อปี ผลจากการฟื้นตัวของเศรษฐกิจไทยและโลก โดยเฉพาะการเติบโตของอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ ก่อสร้าง ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ก่อสร้าง ชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องมือแพทย์ ซึ่งมีสัดส่วนการใช้พลาสติกรวมกันเกือบ 80% ของผลิตภัณฑ์พลาสติกในประเทศ สำหรับปัจจัยท้าทายในช่วง 3 ปีข้างหน้า ได้แก่ ความผันผวนของราคาน้ำมันดิบโลกซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งต้นของเม็ดพลาสติก ต้นทุนค่าจ้างแรงงานที่มีแนวโน้มปรับสูงขึ้น และกระแสรักษ์สิ่งแวดล้อมทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยที่มุ่งลดและเลิกการใช้พลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single-use plastics)

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในฐานการผลิตพลาสติกที่สำคัญของโลก มีมูลค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมโดยรวมอยู่ที่ 1.0 ล้านล้านบาท ปัจจัยสำคัญมาจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของไทยมีขนาดใหญ่และมีศักยภาพการผลิตค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับประเทศในอาเซียน จึงช่วยเพิ่มจุดแข็งและความสามารถในการแข่งขันให้แก่อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ปลายน้ำของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ทำให้ไทยสามารถผลิตเม็ดพลาสติกเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้หลากหลายทั้งด้านคุณภาพและราคา โดยปี 2562 ไทยสามารถผลิตเม็ดพลาสติกได้สูงถึง 9.0 ล้านตัน และนำเข้าเพียง 2.2 ล้านตัน เม็ดพลาสติกสัดส่วน 56% จะถูกส่งออกไปตลาดต่างประเทศ (ไทยเป็นผู้ส่งออกเม็ดพลาสติกอันดับที่ 11 ของโลก และอันดับ 2 ในอาเซียน รองจากสิงคโปร์) และ 44% ถูกนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สนับสนุนอุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศ อาทิ ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และก่อสร้าง อุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก (Plastics converter) ของไทยจึงมีห่วงโซ่การผลิตที่ครอบคลุมทั้งวัตถุดิบต้นน้ำ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ก๊าซธรรมชาติในประเทศ อุตสาหกรรมกลา่งน้ำ ได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี (ผลิตเม็ดพลาสติก) และอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ

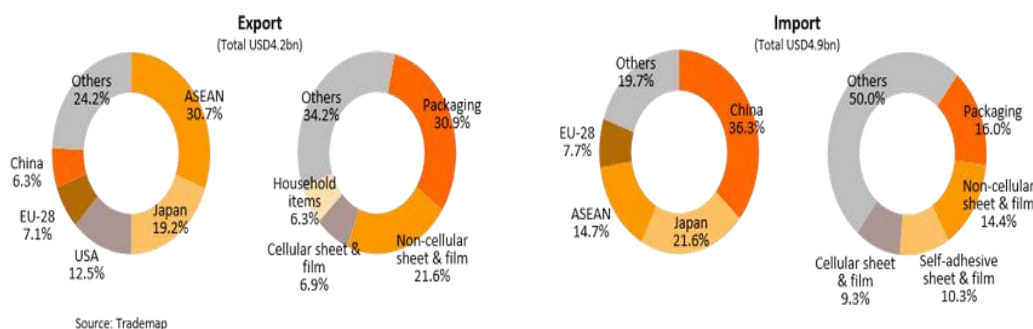
ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยมีจำนวนมากกว่า 2,800 ราย ประมาณ 87% เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและเล็ก (SMEs) และ 13% เป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ เนื่องจากการเข้าสู่ธุรกิจทำได้ไม่ยาก ใช้เงินลงทุนไม่มาก และเทคโนโลยีการแปรรูปฯ ยังอยู่ในระดับพื้นฐานและระดับกลาง ส่วนใหญ่เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใช้งานทั่วไป (Commodity product) ภาวะการแข่งขันของธุรกิจจึงค่อนข้างรุนแรงและมีอัตรากำไรต่อหน่วย (Margin) ไม่สูงนัก ทั้งนี้ ผู้ประกอบการไทยมีสัดส่วนคิดเป็น 83.5% ของจำนวนผู้ประกอบการทั้งหมด รองลงมาได้แก่ ผู้ประกอบการสัญชาติญี่ปุ่น (5.7%) และจีน (1.2%) ผู้ประกอบการส่วนใหญ่กระจุกตัวในภาคกลาง (81.5% ของจำนวนผู้ประกอบการทั้งหมด) โดยเฉพาะกรุงเทพฯ และปริมณฑล สมุทรปราการ และสมุทรสาคร รองลงมา คือ ภาคตะวันออก (11.4%) และภาคอีสาน (3.1%) ดังแสดงในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 Location of Plastic Producers in Thailand

ที่มา : Bloomberg Forecast KTA : 2019

อุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกของไทยเน้นผลิตเพื่อสนับสนุนตลาดในประเทศ มีสัดส่วน 80% ของมูลค่าตลาด แบ่งเป็น (1) ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคโดยตรง เช่น เครื่องใช้ในครัวเรือน ถุงและหลอดพลาสติก และ (2) ใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง (End-use industries) ประกอบด้วย 5 อุตสาหกรรมหลัก ได้แก่ บรรจุภัณฑ์พลาสติก เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ก่อสร้าง ชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ ด้านตลาดส่งออก มีสัดส่วน 20% ของมูลค่าตลาด ส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเกรดทั่วไป (Commodity product) ซึ่งมีมูลค่าต่อหน่วยต่ำ อาทิ บรรจุภัณฑ์พลาสติก (มูลค่าส่งออกมีสัดส่วนสูงสุด) แผ่นฟิล์มชนิด Non-cellular และ Cellular โดยมีตลาดส่งออกหลัก ได้แก่ อาเซียน (สัดส่วน 30.7% ของมูลค่าส่งออกผลิตภัณฑ์พลาสติก) ญี่ปุ่น (19.2%) และสหรัฐฯ (12.5%) ด้านการนำเข้าผลิตภัณฑ์พลาสติก อาทิ บรรจุภัณฑ์ (สัดส่วน 16% ของมูลค่านำเข้ารวม) แผ่นฟิล์มชนิด Non-cellular (14.4%) และแผ่นฟิล์มชนิด Self-adhesive (10.3%) แหล่งนำเข้าหลัก ได้แก่ จีน (สัดส่วน 36.3% ของมูลค่านำเข้าทั้งหมด) ญี่ปุ่น (21.6%) และอาเซียน (14.7%) ดังแสดงในภาพที่ 2.9

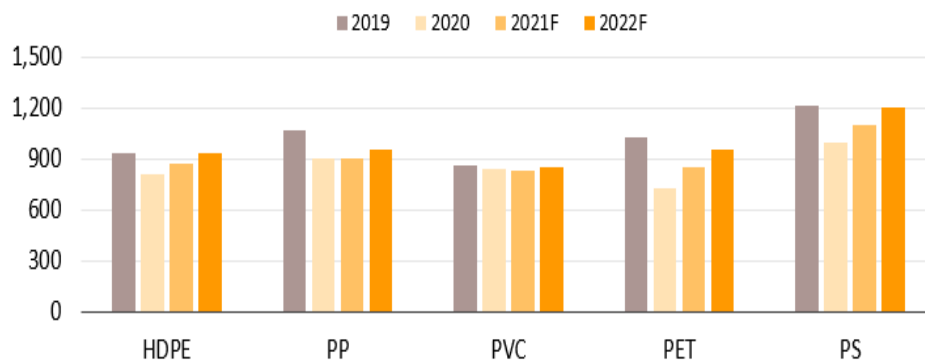


ภาพที่ 2.9 Trade Share of Plastic Products Value in 2019

ที่มา : Bloomberg Forecast KTA : 2019

แนวโน้มอุตสาหกรรมพลาสติกของไทยปี 2564-2566 คาดว่าความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกโลกจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2.0-3.0% ต่อปี ตามภาวะเศรษฐกิจโลกที่ฟื้นตัวอย่างค่อยเป็นค่อยไป (IMF คาดเศรษฐกิจโลกจะเติบโต 5.1% 4.2% และ 3.8% ในปี 2564-2565 และ 2566 ตามลำดับ ด้านราคาเม็ดพลาสติกมีแนวโน้มทรงตัวระดับต่ำ ตามราคาน้ำมันดิบโลก ซึ่ง IEA ประเมินราคาน้ำมันดิบเบรนท์จะอยู่ที่ระดับเฉลี่ยต่ำกว่า 50 ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อบาร์เรลจนถึงปี 2566 สำหรับเศรษฐกิจไทยในระยะ 3 ปีข้างหน้าคาดว่าจะฟื้นตัวในช่วง 2.5-4.0% ต่อปี ส่งผลให้อุปสงค์ผลิตภัณฑ์พลาสติกของอุตสาหกรรมต่อเนื่องเติบโตในทิศทางเดียวกัน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ก่อสร้าง ชิ้นส่วนยานยนต์ และเครื่องมือแพทย์ ซึ่งมีมูลค่ารวมกันเกือบ 80% ของมูลค่าผลิตภัณฑ์พลาสติกทั้งหมด วิจัยกรุงศรีคาดว่ายอดขายผลิตภัณฑ์พลาสติกในประเทศจะเพิ่มขึ้น

2.0-3.0% ต่อปี ขณะที่ปริมาณส่งออกจะเพิ่มขึ้น 2.0-3.0% ต่อปี โดยมีปัจจัยหนุนด้านอุปสงค์ในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม ดังแสดงในภาพที่ 2.10



Source: Bloomberg, Forecast by Krungsri Research

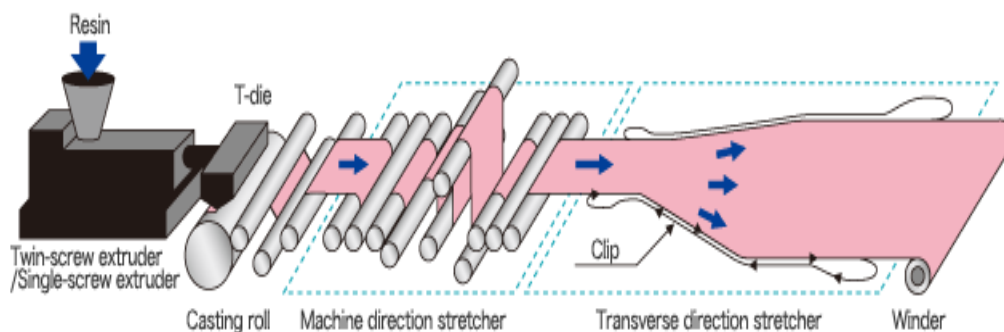
ภาพที่ 2.10 Selected Plastic Resin Prices 2019-2022 (USD/tonne)

ที่มา : Bloomberg Forecast KTA : 2019

อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก: ผลสำรวจจาก Smithers Pira คาดว่าปี 2563-2567 ตลาดบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั่วโลกจะเติบโตเฉลี่ย 2.8% ต่อปี คิดเป็นมูลค่า 1.1 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในปี 2567 เพิ่มขึ้นจาก 0.9 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ปี 2562 ขณะที่บริษัทวิจัย Markets and Markets คาดว่าปี 2565 มูลค่าตลาดของบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อน (Flexible packaging) สำหรับสินค้าอุปโภคบริโภคจะอยู่ที่ 1.3 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพิ่มขึ้นจาก 9.7 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ปี 2559 สำหรับประเทศไทย วิจัยกรุงศรีคาดว่าปริมาณการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกจะทรงตัวถึงเพิ่มขึ้น 1.0% ต่อปี จากที่หดตัว 1.0-2.0% ปี 2563 โดยอุตสาหกรรมหลายสาขามีแนวโน้มใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกเพิ่มขึ้น อาทิ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม (รวมอาหารแช่แข็งและแปรรูปต่างๆ) เวชภัณฑ์และเครื่องสำอาง ภาคค้าปลีกและธุรกิจอีคอมเมิร์ซ ขณะที่การแพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 มีผลให้ความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกห่อหุ้มสินค้าเพื่อรักษาความสะอาดเพิ่มขึ้น ส่งผลบวกต่อกลุ่มบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อน อาทิ ถุงพลาสติก กระจสบพลาสติก พลาสติกแผ่น และฟิล์มพลาสติก อย่างไรก็ตาม นโยบายภาครัฐและกระแสแรงกดดันให้ลดและเลิกการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตจากปิโตรเลียมแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งซึ่งย่อยสลายได้ยาก รวมถึงการพัฒนาพลาสติกชีวภาพ (Bioplastics) ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อาจทำให้ความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกพื้นฐานมีแนวโน้มชะลอลงบ้าง

กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก

ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก โดยเริ่มต้นจากกระบวนการเริ่มต้นจนถึงกระบวนการสุดท้ายจนเป็นแผ่นฟิล์มพลาสติก ดังแสดงในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แผนผังกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก

ที่มา : แผนผังกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

จากภาพที่ 2.11 เม็ดพลาสติกจากไซโลไหลมาที่ การหลอมเม็ดพลาสติก เพื่อผลิตเป็นฟิล์มพลาสติก หลัก และ อีกส่วนเข้ามาที่ ตัวช่วยการหลอมเม็ดพลาสติก จากนั้นไหลรวมกันที่ กระบวนการการฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก ผ่านลูกกลิ้ง ที่อุณหภูมิ 250-350 องศาเซลเซียส แล้วแต่ชนิดผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำมายืดตามแนวยาวด้วย การยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก และเข้าสู่กระบวนการ ยืดตามความแนวกว้างด้วย เมื่อได้ขนาดฟิล์มตามต้องการ นำฟิล์มที่ได้มาเช็คตัวการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก เพื่อให้ฟิล์มอยู่ตัว จากนั้นนำมากระบวนการ การม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกโดยศึกษาแหล่งพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในไลน์ผลิตและเครื่องจักรอุปกรณ์ผลิตโดยการสำรวจและวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการ จากสมมุติฐานข้างต้นแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าสรุปได้โดยสังเขปรายละเอียดกำลังผลิตไฟฟ้าแยกตามประเภทโรงไฟฟ้าจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าของโรงงานซึ่งมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าจำนวน 21 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดเบื้องต้น ดังแสดงตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดเบื้องต้นของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิต

ลำดับ	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	หมายเลขเครื่องวัดไฟฟ้า	ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า	อัตราการใช้ไฟฟ้า
1		208205633	<input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> TOD <input checked="" type="checkbox"/> TOU	ขนาด 1500 kVA จำนวน 1 ตัว ขนาด 2000 kVA จำนวน 6 ตัว ขนาด 2500 kVA จำนวน 8 ตัว
2		23049353	<input type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> TOD <input checked="" type="checkbox"/> TOU	ขนาด 3000 kVA จำนวน 6 ตัว ขนาด kVA จำนวน ___ ตัว ขนาด kVA จำนวน ___ ตัว
รวม				51,500 kVA

จากตารางที่ 2.3 รายละเอียดเบื้องต้นของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งในโรงงานผลิตฟิล์มพลาสติกจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบอุปกรณ์ส่งไฟฟ้ากำลังไปยังในส่วนของกระบวนการผลิตต่างๆ ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 หม้อแปลงไฟฟ้า

ที่มา : หม้อแปลงไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

จากภาพที่ 2.12 เป็นหม้อแปลงไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่ใช้ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก และเครื่องจักรอุปกรณ์ในส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติวัตร โสมวดี (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมในโรงงานควบคุมอุตสาหกรรมเคมี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์หาองค์ประกอบที่สำคัญในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมในโรงงานควบคุมอุตสาหกรรมเคมี 2) พัฒนารูปแบบการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมในโรงงานควบคุมอุตสาหกรรมเคมี และ 3) พัฒนาคู่มือการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมในโรงงานควบคุมอุตสาหกรรมเคมี ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ ภาครัฐ ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงานในโรงงานควบคุมอุตสาหกรรมเคมี ระเบียบวิธีวิจัยเป็นแบบผสมวิธี โดยการบูรณาการของการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง และแบบสอบถาม วิธีวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา การวิเคราะห์ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมในโรงงานควบคุมอุตสาหกรรมเคมีประกอบด้วยปัจจัยภายในมี 9 องค์ประกอบ เรียกว่า SENSATIONS ได้แก่ 1) การสร้างพลังงานการมีส่วนร่วม 2) ภาวะผู้นำส่งเสริมการมีส่วนร่วม 3) การสร้างการรับรู้ 4) กลยุทธ์การบริหาร 5) คุณลักษณะเฉพาะของผู้ปฏิบัติงาน 6) เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี 7) การ

ปรับปรุงงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 8) การจัดองค์กรแบบมีส่วนร่วม 9) การคำนวณทางเคมีและพลังงาน และปัจจัยเสี่ยงจากภายนอก มี 2 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) แรงผลักดันเข้าสู่มาตรฐาน 2) แรงผลักดันจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

นิยม วงศ์ศิริพนคุณ (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การให้ความหมายของการอนุรักษ์พลังงาน และแนวทางสร้างแรงจูงใจในการอนุรักษ์พลังงานของพนักงานระดับหัวหน้างาน โรงงานผลิตอาหารแปรรูปจังหวัดราชบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการให้ความหมายของการอนุรักษ์พลังงานของพนักงานในระดับหัวหน้างานของโรงงานอาหารแปรรูปในจังหวัดราชบุรี 2) แนวทางการสร้างแรงจูงใจในการอนุรักษ์พลังงานของพนักงานในระดับหัวหน้างานของโรงงานอาหารแปรรูปในจังหวัดราชบุรี การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยวิธีการสร้างทฤษฎีฐานราก (Grounded Theory) โดยมีแบบแผนการเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักแบบเจาะจง (Purposive Sampling Design) โดยเลือกจากพนักงานที่ทำงานในแผนกต่าง ๆ ดังนี้ หัวหน้าแผนกงานบุคคล หัวหน้าแผนกผลิต หัวหน้าแผนกพัฒนาระบบ หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง หัวหน้าแผนกคลังสินค้า หัวหน้าแผนกเส้นไหม หัวหน้าแผนกผลิตภัณฑ์ หัวหน้าแผนกความปลอดภัย หัวหน้าแผนกอบและบรรจุ จำนวน 9 คน เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์จากแนวคำถาม การถอดเทปการสังเกตและการจดบันทึก และการศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่า 1) หัวหน้างานได้ให้ความหมายของการอนุรักษ์พลังงานมีนัยสำคัญ 2 ความหมาย คือ การบริหารจัดการและควบคุมการใช้พลังงานเครื่องจักร 2) แนวทางการสร้างแรงจูงใจในการอนุรักษ์พลังงานของหัวหน้างานมี 4 แนวทาง ดังนี้ 1) การสร้างรูปแบบหัวหน้างานเป็นการสร้างการรับรู้ในด้านประโยชน์ของการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการมีส่วนร่วม ด้านการร่วมมือเพื่อสร้างทีมงาน และการสร้างจิตสำนึกของพนักงาน 2) ด้านพันธกิจของโรงงาน ประกอบด้วยฝ่ายบริหาร การส่งเสริมด้านขวัญกำลังใจ การประเมินผลงานพนักงาน และการส่งเสริมเพิ่มความรู้ 3) รูปแบบด้านการสื่อสาร ประกอบด้วย รูปแบบกิจกรรมในด้านการสร้างกิจกรรมด้านแรงจูงใจคุณค่าด้านการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการสร้างทีมงาน ด้านประชาสัมพันธ์ และการสร้างนโยบายองค์กรสู่ความยั่งยืน 4) รูปแบบด้านเทคโนโลยี ประกอบด้วย การสนับสนุนเพื่อการชีวิตข้อมูลการใช้พลังงาน การปรับปรุงงานด้านวิศวกรรม และด้านการลดความสูญเสีย

สุรพล ราชภรณ์ (2545) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์สารหล่อลื่นใช้แล้วเพื่อประเมินสภาพร่องลื่นในโรงงานอุตสาหกรรม ไว้ดังนี้ 1. เสาหาแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายจากการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์แบบฉุกเฉิน (Breakdown Maintenance: BM) และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) 2. พัฒนาแนวทางใหม่ในการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์สำหรับร่องลื่นอุตสาหกรรม 3. ประเมินสภาพร่องลื่นสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) การวิเคราะห์สารหล่อลื่นใช้แล้วเพื่อประเมินสภาพร่องลื่น 1. เสาหาแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายจากการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์แบบฉุกเฉิน (Break down Maintenance: BM) และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) 2. พัฒนาแนวทางใหม่ในการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์สำหรับร่องลื่นอุตสาหกรรม 3. ประเมินสภาพร่องลื่นหลังทำการหล่อลื่นแล้ว

ทวีชัย เลิศวรสิริกุล (2550) ได้ทำการศึกษา “การพัฒนากระบวนการจัดการพลังงานสำหรับโรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าระบบส่งกำลัง” โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อจัดทำระบบการจัดการพลังงานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการใช้พลังงานอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพจากผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ให้

ข้อเสนอแนะสิ่งที่มีความสำคัญในเรื่องทางการประหยัดพลังงาน คือ ตัวของพนักงานที่ปฏิบัติงาน โดยมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาบุคลากรในหน่วยงานให้มีความรับผิดชอบ และตระหนักที่จะร่วมมือในการประหยัดพลังงานโดยต้องจัดให้มีการอบรมแก่พนักงานในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงาน การรณรงค์ประชาสัมพันธ์การจัดกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ การสร้างแรงจูงใจโดยการให้ผลตอบแทนแก่พนักงานที่เสนอแนะแนวทางในการประหยัดพลังงาน และเปิดโอกาสให้พนักงานแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาด้านพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

เสียง มากพูน (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าและความต้องการในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในจังหวัดปราจีนบุรี พัฒนา และประเมินคุณภาพรูปแบบการจัดการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผลการวิจัย พบว่า โรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในจังหวัดปราจีนบุรีทั้ง 10 โรงงาน มีการใช้พลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสิ้นเฉลี่ยเดือนละ 3,619,184 กิโลวัตต์-ชั่วโมง เป็นเงิน 13,881,000 บาทต่อเดือน โรงงานที่ใช้ พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด 4 อันดับแรก ได้แก่ โรงงานของ บริษัท โอกาโมโต เท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท เอสเอส ดีซี (ไทยเกอร์เท็กซ์) จำกัด บริษัท ภัทยาภินทรบุรี จำกัด และ บริษัท ไทยทาเคเคส เลข จำกัด ระบบที่สามารถลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าได้โดยไม่กระทบต่อคุณภาพ และปริมาณการผลิตสินค้า ได้แก่ ระบบปรับอากาศ และระบบแสงสว่าง ส่วนพฤติกรรมพนักงานที่ ควรปรับปรุง คือ การเปิดไฟและเครื่องปรับอากาศโดยไม่จำเป็น ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมความรู้ เจตคติและพฤติกรรมของพนักงานเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยรูปแบบการดำเนินงานอย่างเป็นระบบและขั้นตอนที่สามารถวัดผลและประเมินผลได้ชัดเจน 2. รูปแบบการจัดการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยการมีส่วนร่วมของพนักงาน เป็นรูปแบบ ที่ใช้หลักการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา และข้อกำหนดของกระทรวงพลังงาน ในการลดการใช้ไฟฟ้าสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง มี 5 ขั้นตอน คือ (1) ร่วมรับรู้ปัญหา (2) ร่วมวิเคราะห์ และหาแนวทาง (3) ร่วมวางแผน ใช้การประชุมปฏิบัติการ และสนทนากลุ่มย่อย (4) ร่วมดำเนินการ ปฏิบัติงานตามแผนงานและติดตามผล (5) ร่วมประเมินผล และสรุปผลใช้แบบบันทึกเปรียบเทียบสถิติการใช้พลังงานไฟฟ้าและจัดการประชุมแบบมีส่วนร่วม และสรุปผลร่วมกัน ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญรูปแบบนี้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีที่สุด 3. หลังการใช้รูปแบบการจัดการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงานบริษัท โอกาโมโต เท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด พนักงานมีความรู้สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบ และพนักงานที่มีเพศ อายุ และระดับการศึกษาที่ต่างกัน มีความรู้ในการลดการใช้ไฟฟ้าไม่แตกต่างกัน 4. พนักงานบริษัท โอกาโมโต เท็กซ์ไทล์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้เสนอมาตรการในการลดการใช้ไฟฟ้าหลังการใช้รูปแบบ ได้แก่ (1) ติดตั้งม่านพลาสติกกันระหว่างพื้นที่ของกระบวนการผลิต เพื่อป้องกันการแพร่กระจายความเย็น (2) เปลี่ยนบัลลาสต์แกนเหล็กเป็นแกนเหล็กโลว์ลอสในหลอด ไฟฟ้าให้แสงสว่างทั้งหมด (3) ใช้น้ำระบายความร้อนเครื่องปรับอากาศเพื่อลดความร้อน และพบว่า มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงเฉลี่ยต่อเดือน ร้อยละ 22 ซึ่งลดลงมากกว่าเกณฑ์ของกระทรวง พลังงานที่กำหนดให้โรงงานลดการใช้พลังงานไฟฟ้าไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

ปิยฉัตร พจน์กระจ่าง (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมการบิน รูปแบบการวิจัยเป็นแบบผสมผสานที่ใช้การบูรณาการของการวิจัยเชิงคุณภาพ

และการวิจัยเชิงปริมาณ วิธีการที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพคือ การสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อศึกษาและพัฒนางานองค์ประกอบของการจัดการพลังงานและใช้การตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบรูปแบบการจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมการบินวิธีการที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ คือ การทำประจําติเพื่อเก็บข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความสําคัญขององค์ประกอบของการจัดการพลังงานในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปผลการวิจัยพบว่าสภาพการจัดการพลังงานในธุรกิจการบินปัจจุบัน มีการดำเนินการด้านการจัดการพลังงาน อยู่ในขั้นของการพัฒนา การประชาสัมพันธ์ให้พนักงานในองค์กรลดการใช้พลังงานและการสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พลังงานยังไม่ทั่วถึง รูปแบบการจัดการพลังงานอุตสาหกรรมการบินที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบการจัดการพลังงานภายในองค์กร 6 องค์ประกอบและองค์ประกอบการจัดการพลังงานภายนอกองค์กร 2 องค์ประกอบ สำหรับองค์ประกอบของการจัดการพลังงานภายในองค์กร ได้แก่ นโยบาย การจัดองค์กร การสร้างแรงจูงใจ ระบบข้อมูลข่าวสาร การประชาสัมพันธ์และการลงทุน ส่วนขององค์ประกอบจัดการพลังงานภายนอกองค์กร ได้แก่ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในธุรกิจและสิ่งแวดล้อม ในการทำประจําติเพื่อสำรวจความคิดเห็นถึงความสําคัญขององค์ประกอบของการจัดการพลังงาน พบว่าโดยรวมของพนักงานของบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีความเห็นว่าองค์ประกอบจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมการบินมีความสําคัญในทุกองค์ประกอบ โดยรวมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ในการตรวจสอบรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีมติเป็นเอกฉันท์ให้รูปแบบการจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมการบินสามารถลดการใช้พลังงานในกิจการบิน

ศิริพรรณ ธงชัย และ พิชัย อัญมณกุล (2549) ทำการวิจัยเรื่องเทคนิคการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ ซึ่งเป็นการบูรณาการ กิจกรรมด้านการจัดการควบคู่กับการอนุรักษ์พลังงาน เช่น ทีพีเอ็ม (TPM) ทีคิวเอ็ม (TQM) ไคเซ็น (Kaizen) คิวซี (QC) พีเอ็ม (PM) 5ส และอื่นๆ ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ และวัฒนธรรมองค์กรนั้น การดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ สามารถนำไปปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้จริง จากการทดลองที่ได้จากการดำเนินการจริง พบว่าการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ ไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานเท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อการอนุรักษ์พลังงานแบบยั่งยืนด้วย

เกษมสุข เฟ่งพินิจ (2554) ได้ศึกษาวิจัย การจัดการพลังงานโดยมุ่งเน้นที่ผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอ กรณีศึกษาโรงงานเสื้อผ้าสำเร็จรูปขนาดกลางถึงขนาดย่อม ที่มุ่งเน้นปัจจัยจากการมีส่วนร่วมจัดระบบพลังงานของบุคลากรในองค์กรเป็นหลัก โดยนำตารางการประเมินการจัดการด้านพลังงาน(Energy Management Matrix: EMM) มาเพื่อใช้ประเมินถึงทัศนคติของตัวแทนพนักงานในทุกระดับที่มีการจัดระบบพลังงานในองค์กรแล้ว จึงนำมากำหนดมาตรการในการจัดการพลังงานร่วมกับพนักงานในแต่ละสายการผลิต เพื่อให้เกิดผลในการอนุรักษ์พลังงานควบคู่ไปกับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน จากการศึกษาพบว่า โรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอขนาดเล็ก มีระดับความสนใจในการจัดการระบบพลังงาน และอนุรักษ์พลังงานระดับน้อย และขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการที่โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กมีต้นทุนการผลิตสูงจึงไม่เน้นที่จะลงทุน ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประหยัดพลังงานประสิทธิภาพสูง การจัดระบบพลังงานในโรงงานตัวอย่างจึงเป็นการกำหนดมาตรการเฉพาะมาตรการที่ไม่ต้องลงทุนและสามารถปรับเปลี่ยนได้ทันที

เช่น การแยกสวิตช์ ถอดหลอดไฟฟ้าที่ไม่ได้ใช้งานออก หรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าในพื้นที่ปฏิบัติงาน และเมื่อวัดผลประหยัดแล้วสามารถลดต้นทุนการผลิตได้และพนักงานมีความพึงพอใจต่อระบบการจัดการพลังงาน

Wang et al. (2019) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของพนักงานในที่ทำงานในประเทศจีน โดยศึกษาจากบุคคลที่ทำงานอยู่ในเมืองหัวเฉย เชียงไฮ้ หนานจิงและหางโจว ในประเทศจีน จำนวน 513 คน ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยด้านการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้พนักงานเกิดความตั้งใจในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ความตั้งใจในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าส่งผลทางบวกต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

Karcher and Jochem (2015) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยความสำเร็จและแนวทางขององค์กรสำหรับการดำเนินงานระบบการจัดการพลังงานตาม ISO 50001 มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุปัจจัยความสำเร็จที่สำคัญสำหรับการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพและการรับรองระบบการจัดการพลังงาน (EnMS) ตามมาตรฐาน ISO 50001 เนื่องจากต้นทุนทางด้านพลังงานที่สูงขึ้น และการเพิ่มความกดดันในการแข่งขันระดับโลก ซึ่งบริษัทมีความต้องการที่จะเป็นรักษาสิ่งแวดล้อมทั่วโลก จึงมีการพิจารณานำระบบการจัดการพลังงาน (EnMS) มาใช้เพื่อช่วยอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็น การเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันทางธุรกิจ ด้วยเหตุนี้ จึงเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัทในประเทศเยอรมนี ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ระบบการจัดการพลังงาน (EnMS) จะกำหนดจากโครงสร้างการบริหารจัดการของบริษัท ดังนั้น พนักงานในองค์กรจึงมีความสำคัญต่อความสำเร็จในการดำเนินงานดังกล่าวมากกว่าการประหยัดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน โดยที่พนักงานจะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคเฉพาะในกระบวนการผลิต มีการทำงานเป็นทีม และมีการวัดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน รวมถึงมีการกำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดความสำเร็จในการจัดการพลังงาน และเป็นไปตามมาตรฐานการจัดการพลังงาน

Reddy, Amulya K.N. (1991) ที่ทำการศึกษาเรื่องอุปสรรคของการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานพบว่า การเอาชนะอุปสรรคในเรื่องคนไม่ให้ความใส่ใจเรื่องการจัดการพลังงาน ซึ่งอาจเกิดจากไม่ให้ความสนใจหรือการขาดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน สามารถทำได้โดยการให้ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน โดยการประชาสัมพันธ์ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของการบอกเป็นรายบุคคล การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ การแจกเอกสาร การลงนามวารสาร การใช้เสียงตามสายออกอากาศทางวิทยุหรือโทรทัศน์ นอกจากนี้ยังพบว่า การให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเพียงพอการแจ้งให้ทราบถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการจัดการพลังงาน จะเป็นสิ่งจูงใจให้การจัดการพลังงานประสบผลสำเร็จ ผลการศึกษายังพบว่า การให้การศึกษา การจัดหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อให้ความรู้ด้านการจัดการพลังงานเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูง อีกทั้งผู้บริหารองค์กรควรมีการจัดสรรงบประมาณด้านการจัดการพลังงานอย่างเพียงพอทั้งในการลงทุนด้านเทคนิคและการลงทุนด้านการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมรวมถึงการพิจารณาถึงผลประหยัดที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากการลงทุนด้านการจัดการพลังงาน

Muhiedde, et al. (2008) ที่ทำการศึกษาพฤติกรรมของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่จะนำไปสู่การลดการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย พบว่า พฤติกรรมของนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย ดังนั้น เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานสามารถ

ทำได้โดยการปรับปรุงพฤติกรรมการใช้พลังงานของผู้ใช้พลังงาน ทั้งนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยโดยการอบรมให้ความรู้ การปรับพฤติกรรมการใช้พลังงานนอกจากจะนำไปสู่การลดค่าใช้จ่ายในองค์กรแล้วยังทำให้เกิดผลประโยชน์ด้านอื่นที่ไม่ใช่ผลประโยชน์ที่เป็นตัวเงิน ได้แก่ ผลประโยชน์ด้านความรู้สึกลงในแง่ของการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรในเรื่องการช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดร็อกไซด์ออกสู่บรรยากาศของโลก และการสร้างบรรยากาศในองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สรุป ตามที่รัฐบาลมีนโยบายจัดทำโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ Eastern Economic Corridor (EEC) ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะแก้ปัญหาโดยพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุดตามแนวความคิดที่จะขยายขอบเขตการทำงานซึ่งมุ่งเน้นด้านพลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตโดยตรงเพื่อให้เกิดการพัฒนาการใช้พลังงานไฟฟ้าและอุปกรณ์สนับสนุนจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับให้องค์กรต่าง ๆ นำไปใช้ในการดำเนินงานด้านการจัดการพลังงาน ซึ่งล้วนมีเป้าหมายเดียวกันคือ ช่วยให้องค์กรมีแนวทางการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ โดยระบบการจัดการพลังงานมีหลายระบบ มีกระบวนการที่จำเป็นอย่างครบถ้วนในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยมุ่งเน้นผลลัพธ์ด้านการลดต้นทุนการดำเนินงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ทั้งหมด 3 โรงงาน โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจงมา 1 โรงงาน เป็นฝ่ายซ่อมบำรุง จำนวน 20 คน เพื่อทำการทดลองรูปแบบ ลักษณะจะเป็นการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการจัดการบำรุงรักษาในเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต และนำไปปฏิบัติแล้ววิเคราะห์ผลการทดลองจากนั้นทำการประเมินแล้วสรุปผล

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกโดยนำเสนอขั้นตอนเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัยที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

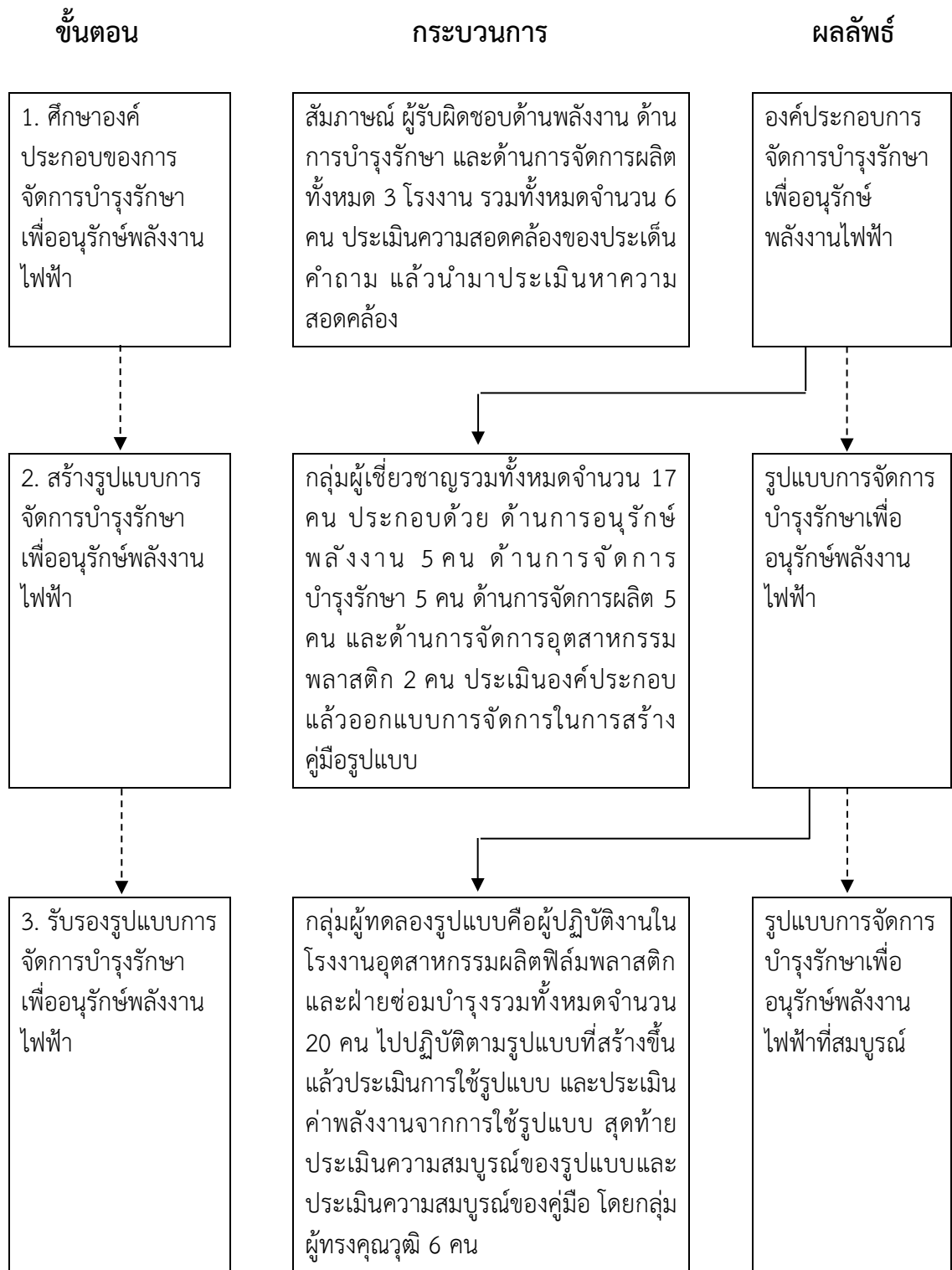
เป็นขั้นตอน ไปสัมภาษณ์ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ผู้รับผิดชอบด้านการบำรุงรักษา และผู้รับผิดชอบด้านการจัดการผลิต รวมทั้งหมดจำนวน 6 คน ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 3 โรงงาน ประเมินความสอดคล้องของประเด็นคำถาม โดยประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามว่าทั้งหมดนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นประเมินค่าความสอดคล้องขององค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขั้นตอนที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

เป็นขั้นตอนในการนำองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วจากขั้นตอนที่ 1 โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด จำนวน 17 คน ได้แก่ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 5 คน ด้านการจัดการบำรุงรักษา 5 คน ด้านการจัดการผลิต 5 คน ด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก 2 คน ประเมินองค์ประกอบแล้วออกแบบการจัดการในการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

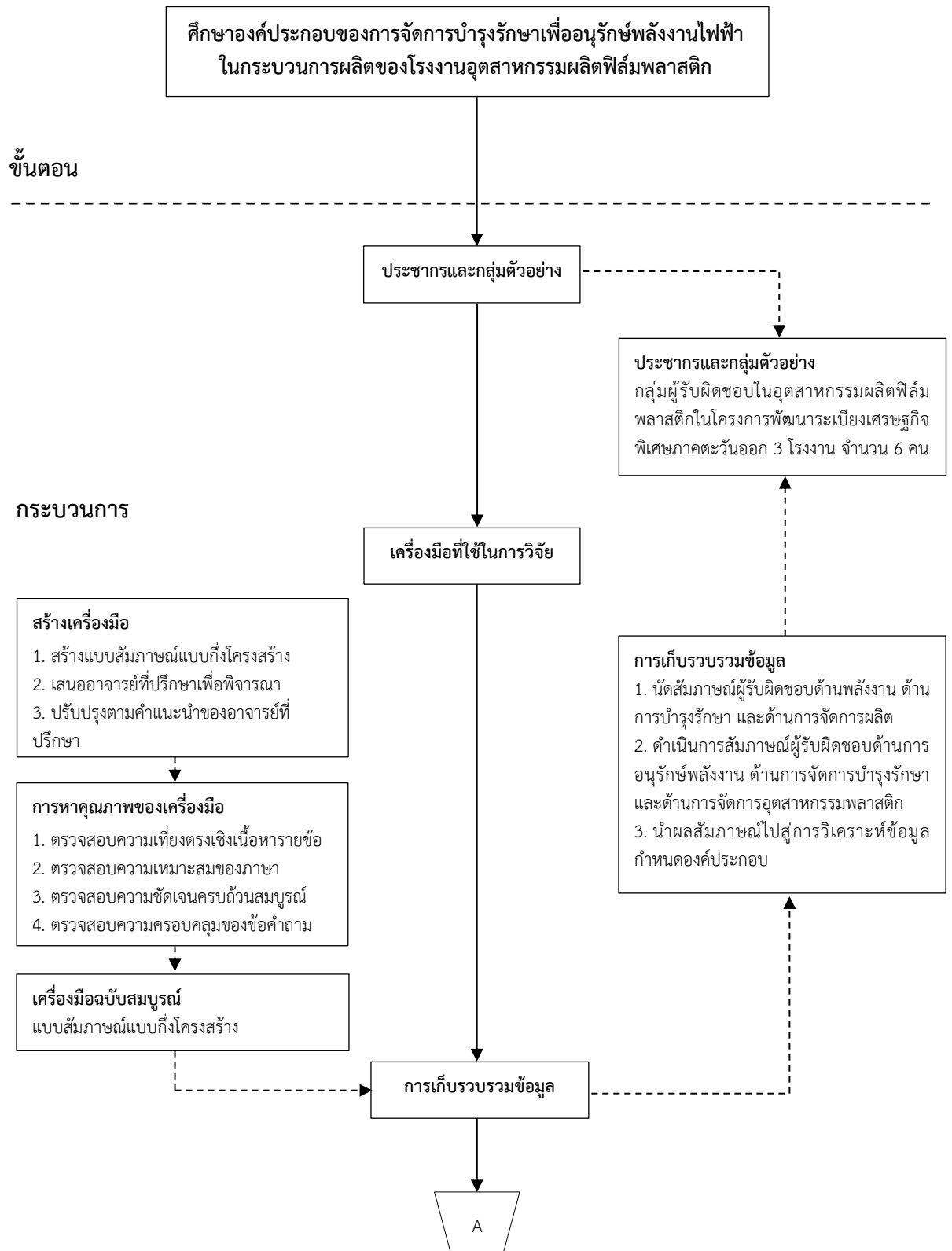
ขั้นตอนที่ 3 รับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

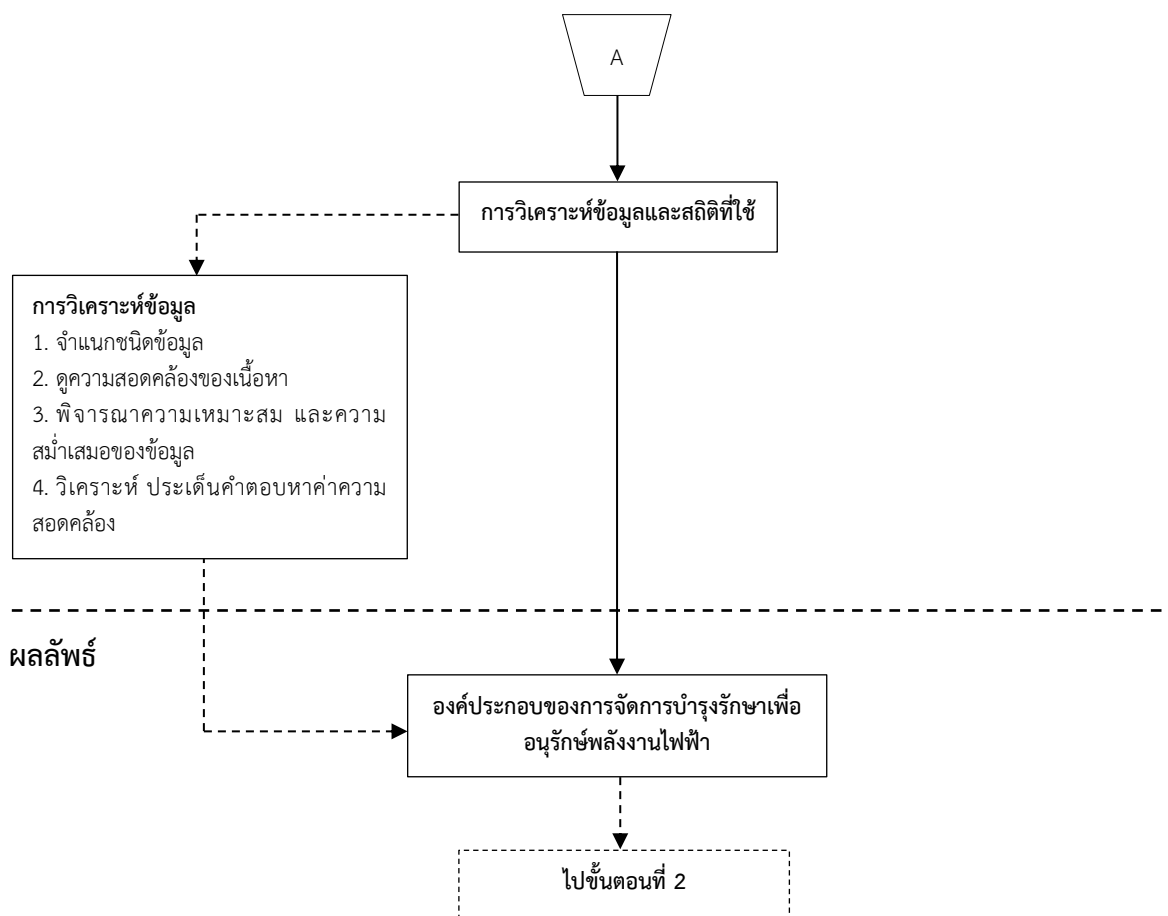
เป็นขั้นตอนในการนำรูปแบบไปทดลองใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก 1 โรงงาน โดยใช้วิธี เลือกเอาพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงจำนวน 20 คน เข้ารับการฝึกอบรมให้เข้าใจแล้วนำไปปฏิบัติตามรูปแบบคู่มือที่สร้างขึ้น และประเมินผลการทดลอง จากนั้นรับรองรูปแบบ โดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มนักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูงและวิศวกรซ่อมบำรุง ผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญรวมทั้งหมดจำนวน 6 คน หลังจากนั้นประเมินการใช้รูปแบบ และประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบ ประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และสุดท้าย ประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กระบวนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน
กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก





ภาพที่ 3.2 กระบวนการศึกษาองค์ประกอบ

ในศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากรได้แก่ผู้รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการจัดการบำรุงรักษา และด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (สุวิมล ติรกานันท์, 2543 : 150) ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 3 โรงงาน โดยการสัมภาษณ์ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน 2 คน ผู้รับผิดชอบด้านการบำรุงรักษา 2 คน และ ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการผลิต 2 คน ทั้งหมดจำนวน 6 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนนี้เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi Structure interview) ส่วนแรกจะเป็นแบบ ถาม ตอบ ส่วนที่สอง จะเป็นแบบคำถามปลายเปิด เกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบที่เปิดโอกาสให้ผู้รับผิดชอบได้แสดงความคิดเห็นในทุกแง่มุม เพื่อให้ได้

ข้อเท็จจริง รายละเอียดที่สำคัญและน่าสนใจในเชิงลึกและกว้าง ในประเด็นที่ต้องการศึกษา มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือมีดังนี้

2.2.1 สร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการบำรุงรักษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

2.2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์แบบคำถามปลายเปิดกำหนดขอบเขตของข้อคำถามจากประเด็นและขอบข่ายที่ศึกษา

2.2.3 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความตรวจสอบความถูกต้อง

2.2.4 ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ด้านเนื้อหาและภาษา ตามที่ได้รับ การเสนอแนะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.2.1 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นโดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องนำมาจัดทำกรอบการสัมภาษณ์ที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบขั้นตอนของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เพื่อรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2.3.2 นำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างและแบบสัมภาษณ์คำถามปลายเปิด ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษาตลอดจนความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้สัมภาษณ์จริง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 นัดสัมภาษณ์ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ด้านการจัดการบำรุงรักษา และด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก 3 โรงงาน เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการสัมภาษณ์

3.2 ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ด้านการบำรุงรักษา ด้านการจัดการผลิต แล้วนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ โดยการจำแนกชนิดของข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบข่ายขององค์ประกอบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

3.3 นำผลสัมภาษณ์มากำหนดแนวทางองค์ประกอบโดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากสัมภาษณ์มาพิจารณาตามความสอดคล้องเชิงเนื้อหาโดยเปรียบเทียบกับหลักการแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามประเด็นที่ผู้วิจัยศึกษา แล้วพิจารณาตามความเหมาะสม และความสม่าเสมอของข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสัมภาษณ์โดยทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพซึ่งประกอบด้วย การจำแนกข้อมูล ดูความสอดคล้องของเนื้อหาพิจารณาความเหมาะสม และความสม่าเสมอของข้อมูลเพื่อนำมากำหนดองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน

ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก แบบประเมินองค์ประกอบและคุณภาพต้นแบบโดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา rays ข้อโดยพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกันองค์ประกอบ และขั้นตอนโดยใช้ดัชนีความ สอดคล้อง (Index of Consistency) ดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ ได้แก่

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการตรวจสอบ

$\sum R$ = ผลคูณของคะแนนกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เลือก

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

กำหนดระดับความเหมาะสม ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าองค์ประกอบหรือขั้นตอนนั้นสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบหรือขั้นตอนนั้นสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 1 หมายถึง องค์ประกอบหรือขั้นตอนนั้นไม่สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กำหนดเกณฑ์การพิจารณา คะแนนความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป จึงยอมรับว่ามีความเหมาะสม จากนั้นนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความถี่ของความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญโดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ดังต่อไปนี้

4.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 จำแนกชนิดข้อมูล

4.1.2 ดูความสอดคล้องของเนื้อหา

4.1.3 พิจารณาความเหมาะสม และความสม่าเสมอของข้อมูล

4.1.4 วิเคราะห์ ประเด็นคำตอบหาค่าความสอดคล้อง

ขั้นตอนที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

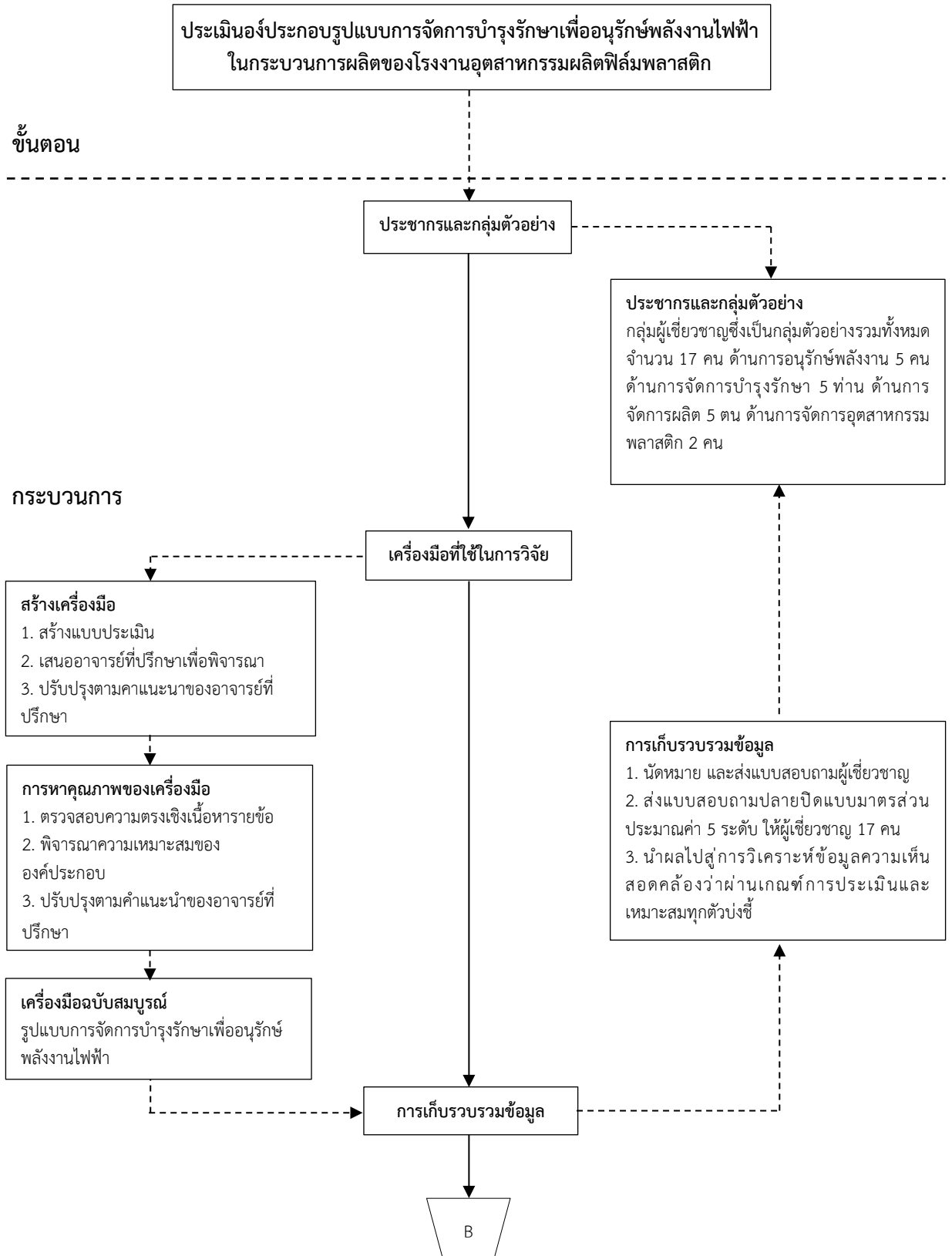
ขั้นตอนการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยเรียบเรียงขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญและนำมาจัดทำรูปแบบเป็นลำดับตามวัตถุประสงค์ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่จำเป็นเพื่อนำมาสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จมากมาเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าซึ่งขั้นตอนการสร้างรูปแบบตามลำดับมีขั้นตอนย่อยดังนี้

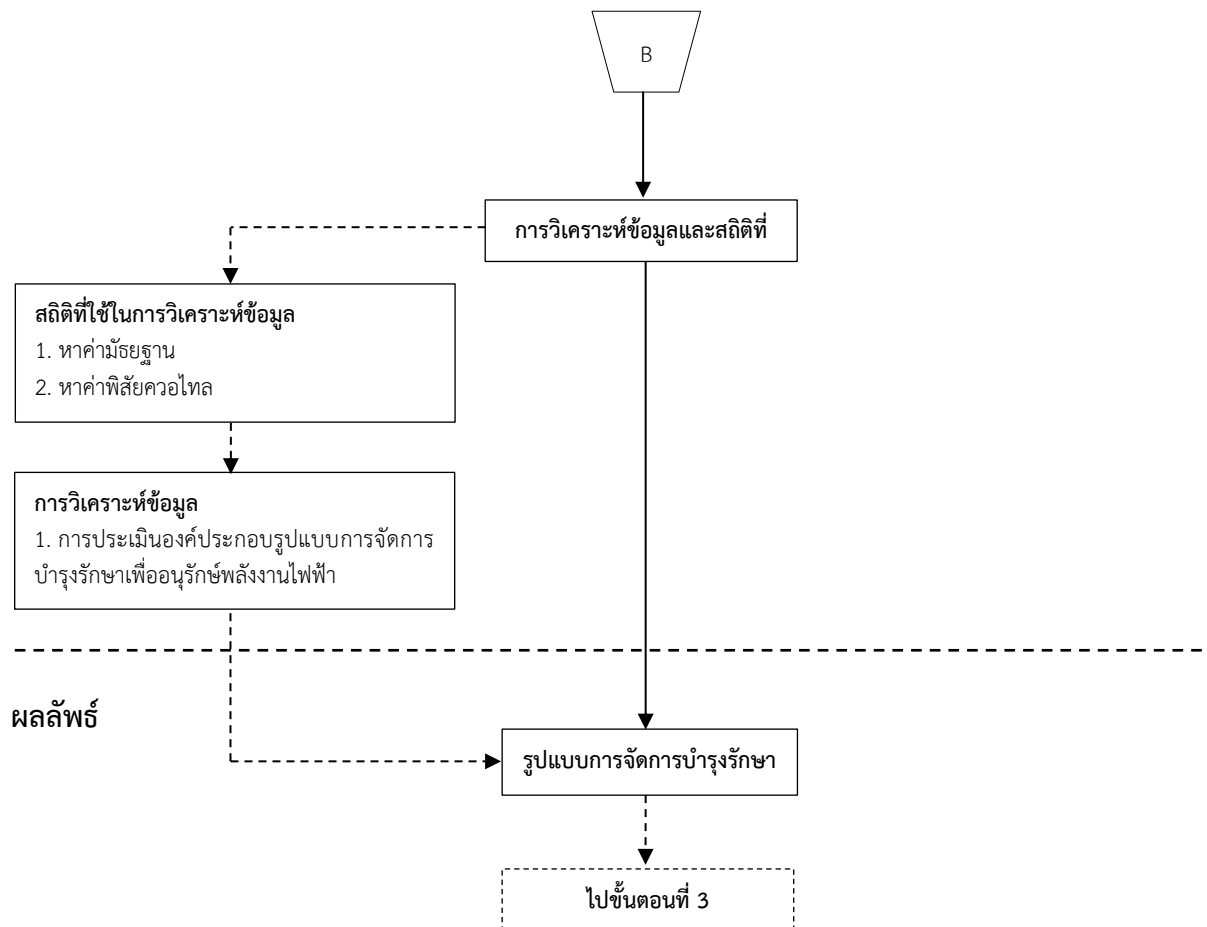
1. ขั้นตอนการประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
2. ขั้นตอนการออกแบบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
3. ขั้นตอนการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ในการขั้นตอนการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ดังแสดงในรูปภาพดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก





ภาพที่ 3.3 กระบวนการสร้างรูปแบบ

ในกระบวนการประเมินองค์ประกอบและสร้างรูปแบบผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากรได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านอนุรักษ์พลังงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านการบำรุงรักษา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ในโรงงานผลิตฟิล์มพลาสติก 3 โรงงาน ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยแบบสอบถาม เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งหมดจำนวน 17 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์พลังงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการบำรุงรักษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิต และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก

2. เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนนี้เป็นการประเมินองค์ประกอบและสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ด้วยการใช้คำถามปลายเปิดแบบกึ่งโครงสร้าง ที่เปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นในทุกแง่มุม เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง รายละเอียดที่สำคัญและน่าสนใจในเชิงลึกและกว้างในประเด็นที่ต้องการศึกษา มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การสร้างเครื่องมือ

2.1.1 สร้างแบบสอบถาม

2.1.2 สร้างแบบประเมิน

2.1.3 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณา

2.1.4 ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.2 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.2.1 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา rays ข้อ

2.2.1 พิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบ

2.2.1 ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยนำหนังสือส่งเอกสารประกอบ และแบบประเมินความเป็นไปได้ขององค์ประกอบของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีรายละเอียดดังนี้

3.1 นัดหมาย และส่งแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ 17 คน นัดสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์พลังงาน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการบำรุงรักษา 5 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิต 5 คน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก 2 คน

3.2 ส่งแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ให้ผู้เชี่ยวชาญ

3.3 นำผลไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นสอดคล้องว่าผ่านเกณฑ์การประเมินและเหมาะสมทุกตัวบ่งชี้ เป็นการรวบรวมข้อมูลกว้าง ๆ จากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้คำถามปลายเปิดแบ่งตามประเด็นที่สนใจในการศึกษา ได้แก่ ภารกิจกำหนดพื้นที่เป้าหมายขององค์ประกอบ การพัฒนาโครงสร้างการจัดของหน่วยองค์ประกอบของรูปแบบ หลังจากได้คำตอบจากรอบแรกแล้ว ผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา สรุปประเด็นความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วจัดทำแบบสอบถามที่เป็นคำถามปลายปิดในรูปของมาตราส่วนค่าองค์ประกอบของรูปแบบ นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากรอบที่สองมาสร้างเป็นแบบสอบถามสำหรับเก็บข้อมูลในรอบที่สาม โดยมีข้อมูล 2 ส่วน ส่วนแรก เป็นข้อมูลที่เป็น ความคิดเห็นของกลุ่มที่แสดงด้วยค่าสถิติ โดยผู้เชี่ยวชาญทุกคนจะได้รับเหมือนกัน ส่วนที่สอง เป็น ข้อมูลที่เป็นคำตอบของผู้เชี่ยวชาญโดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะได้รับเฉพาะคำตอบของตนเอง เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบความคิดของตนเองใหม่ หลังจากที่ได้เห็นความคิดของกลุ่มการ สร้างแบบสอบถาม โดยนำผลของการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยแล้วนำค่าที่ได้ไปใส่ไว้ในแบบสอบถามของแต่ละบุคคลเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบแล้วนำผลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์และสรุปผล

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

4.1 การประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการประเมินความเป็นไปได้ขององค์ประกอบของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) รายข้อ พิจารณาคัดเลือกข้อความที่ค่ามัธยฐานตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ 1.5 ลงมา รวมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนำมาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงองค์ประกอบของรูปแบบ

4.2 นำค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์มาแปลผลมีความหมายดังนี้ มัธยฐาน (Median) จากแบบสอบถามปลายเปิดแบบมาตราประมาณค่า 5 สเกล ซึ่งใช้น้ำหนักคะแนนคือ

คะแนน 1 หมายถึง เป็นไปได้น้อยที่สุด

คะแนน 2 หมายถึง เป็นไปได้น้อย

คะแนน 3 หมายถึง เป็นไปได้ ปานกลาง

คะแนน 4 หมายถึง เป็นไปได้มาก

คะแนน 5 หมายถึง เป็นไปได้มากที่สุด

4.2.1 ค่ามัธยฐาน ที่ได้จากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้ (สุวิมล ว่องวานิช, 2548 : 233-234)

ค่ามัธยฐาน ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ไม่เห็นด้วยกับข้อมูลนั้นมากที่สุด
ค่ามัธยฐาน อยู่ระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ไม่เห็นด้วยกับข้อมูล
นั้นมาก

ค่ามัธยฐาน อยู่ระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ไม่แน่ใจในข้อความนั้น
ค่ามัธยฐาน อยู่ระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยกับข้อความ
นั้นมาก

ค่ามัธยฐาน ตั้งแต่ 4.50 ขึ้นไป หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยกับข้อความนั้น
มากที่สุด

4.3 ค่าพิสัย (Interquartile Range) คำนวณหาค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 1 กับควอไทล์ที่ 3 ถ้าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่คำนวณได้ของค่าตั้งแต่ 1.5 ลงมา แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญนั้น มีความสอดคล้องกัน ถ้าพิสัยควอไทล์ของข้อความใดมีค่ามากกว่า 1.5 ขึ้นไป แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความนั้นไม่สอดคล้องกัน

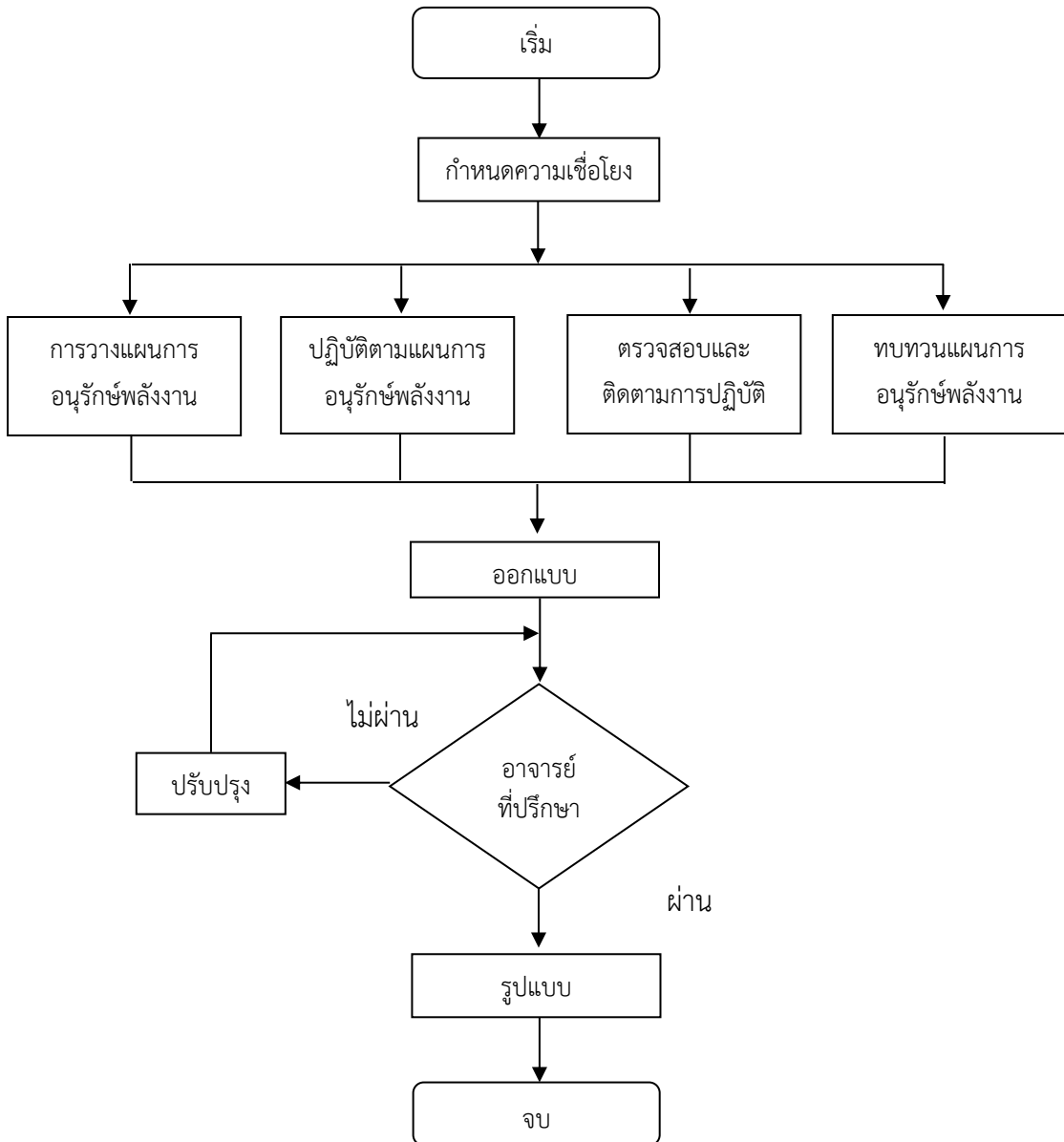
IQR = 0.00 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในข้อนั้น สอดคล้อง (เป็นเอกฉันท์)

IQR ≤ 1.50 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในข้อนั้น สอดคล้อง

IQR > 1.50 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในข้อนั้น ไม่สอดคล้อง

ต่อจากนั้นจึงนำเอาข้อความที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มนักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูงและวิศวกรซ่อมบำรุง มีความเห็นสอดคล้องกันทั้งในด้านมัธยฐาน และพิสัยระหว่างควอไทล์มาสรุปเป็นความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และเสนอองค์ประกอบในการรับรองของรูปแบบที่มีความเป็นไปได้

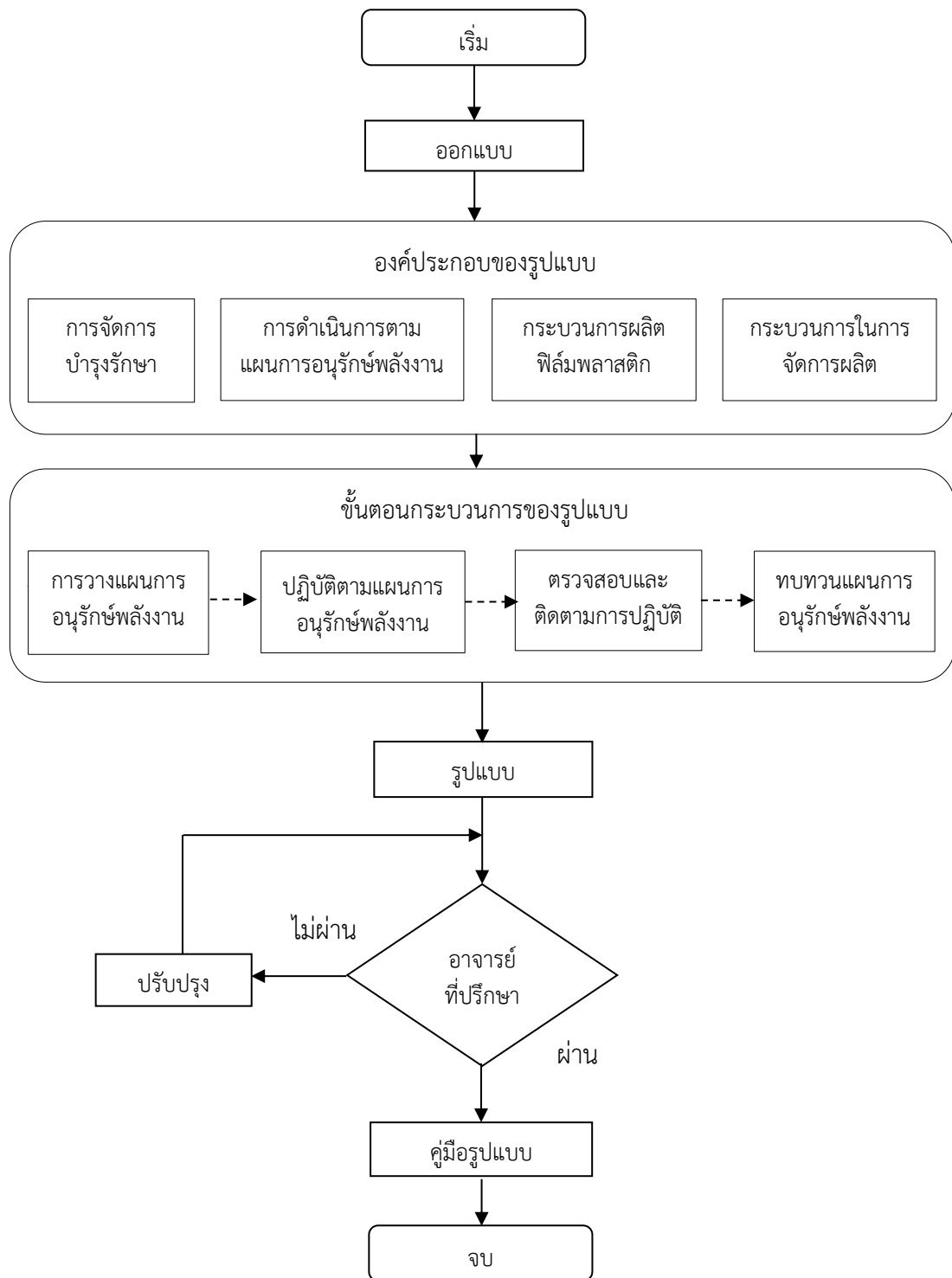
ขั้นตอนการออกแบบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก



ภาพที่ 3.4 กระบวนการขั้นตอนการออกแบบ

จากภาพที่ 3.4 กระบวนการขั้นตอนการออกแบบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เริ่มจากการเชื่อมโยงองค์ประกอบของรูปแบบรวมกันเข้าด้วยกันแล้วส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาพร้อมนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขในการออกแบบรูปแบบเพื่อจะนำไปสู่ขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก



ภาพที่ 3.5 กระบวนการขั้นตอนการสร้างคู่มือรูปแบบ

จากภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เริ่มจากการกำหนดองค์ประกอบไว้ 4 ด้าน และ กำหนดรูปแบบไว้ 4 ด้าน จากนั้นนำไปอบรมและทำความเข้าใจได้ก่อนนำไปปฏิบัติ โดย กำหนดขั้นตอนในกระบวนการออกแบบรูปแบบไว้ ในด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้าน ปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ด้านการทบทวน แผนการอนุรักษ์ ผู้วิจัยได้ กำหนดองค์ประกอบไว้ คือ การจัดการบำรุงรักษา การดำเนินการตามแผน อนุรักษ์พลังงาน กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการในการจัดการผลิต และ ได้นำมา องค์ประกอบมาสร้างเป็นรูปแบบคู่มือเพื่อนำไปอบรมและทำความเข้าใจได้ก่อนนำไปปฏิบัติ โดย กำหนดไว้ดังนี้ ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน การ ตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ด้านการตรวจสอบและติดตาม ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลัง งานโดยกระบวนการขั้นตอนการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา ความถูกต้อง พร้อมนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นนำมาจัดทำเป็นคู่มือรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 3 รับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

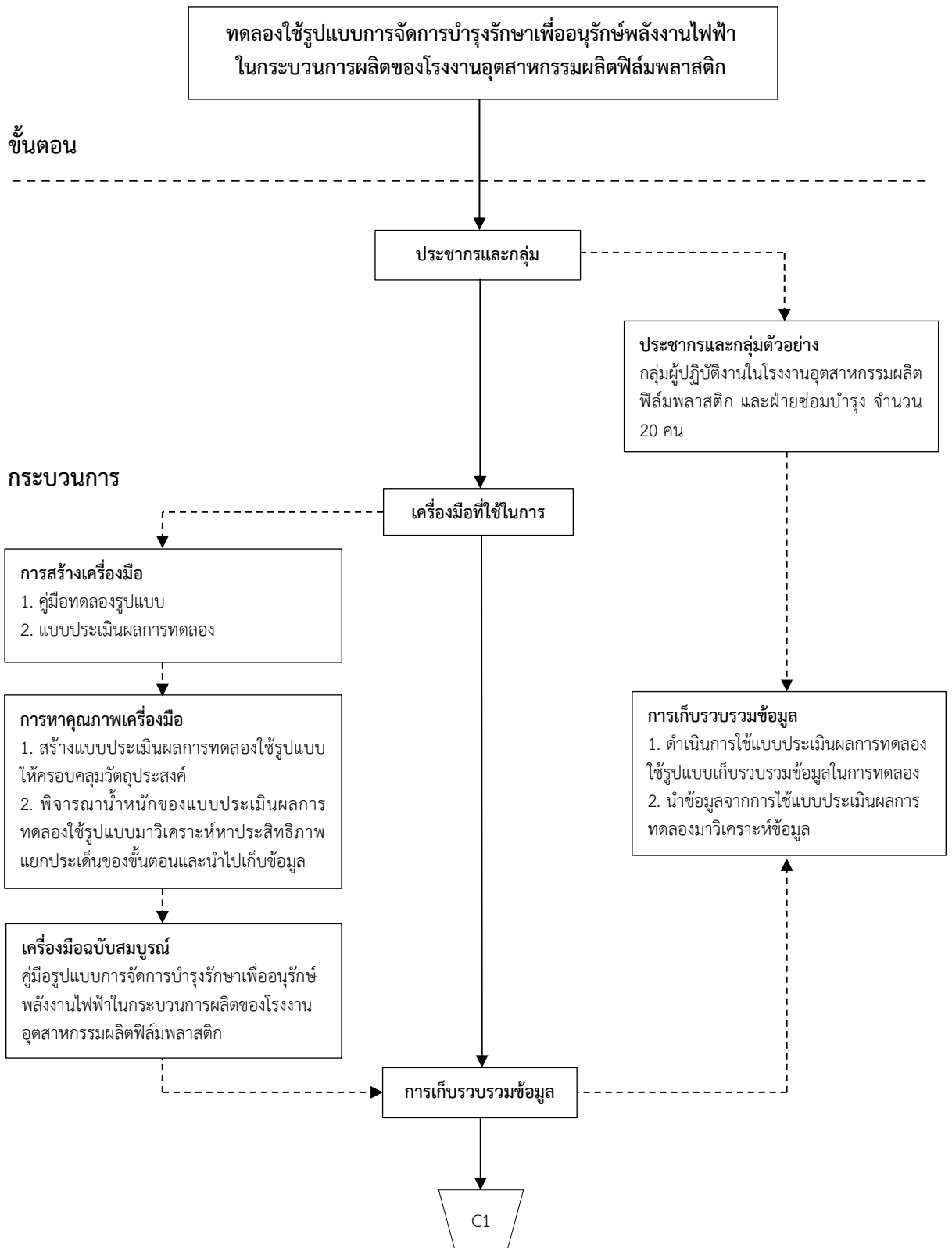
ในกระบวนการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการ ผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์ พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มาทำการทดลอง รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม ผลิตฟิล์มพลาสติกก่อน แล้วจึงจะเข้าสู่ขั้นตอน การรับรองรูปแบบต่อไป

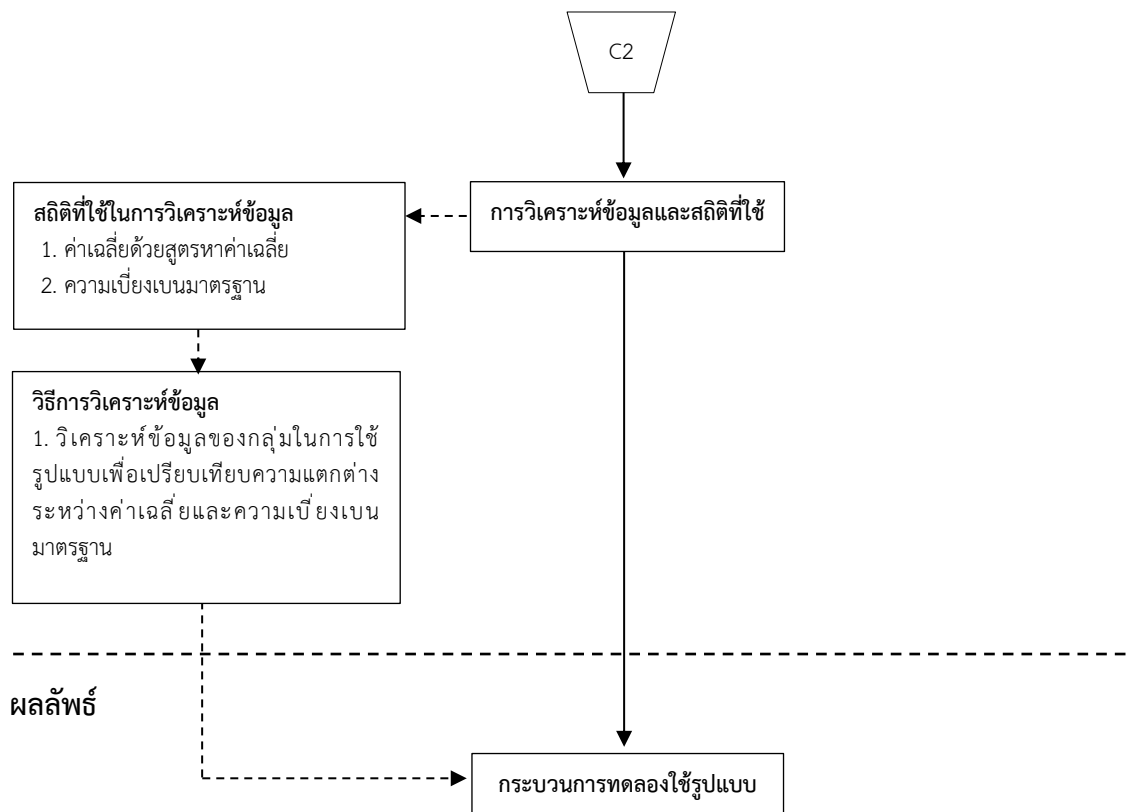
ขั้นตอนการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการ ผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีขั้นตอนย่อยดังนี้

1. ขั้นตอนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
2. ประเมินค่าพลังงานจากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
3. ขั้นตอนการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
4. ขั้นตอนการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ในกระบวนการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการ ผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการรับรองรูปแบบต่อไปนี้

ขั้นตอนการทดลองใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก





ภาพที่ 3.6 กระบวนการทดลองใช้รูปแบบ

ในขั้นตอนการทดลองใช้รูปแบบผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง 1 โรงงาน โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และฝ่ายซ่อมบำรุง จำนวน 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

2.1 การสร้างเครื่องมือ

2.1.1 คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

2.1.2 แบบประเมินแบบประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

2.2 การหาคุณภาพเครื่องมือ

2.2.1 สร้างแบบประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์กับเนื้อหาเสนอผู้เชี่ยวชาญรับรององค์ประกอบขั้นตอนและประเมิน

2.2.1 พิจารณาน้ำหนักของแบบประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแยกประเด็นของขั้นตอนและนำไปเก็บข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการโดยใช้แบบประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า เก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 นำข้อมูลจากการใช้แบบประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า มาวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

4.1 ค่าเฉลี่ยด้วยสูตรหาค่าเฉลี่ย

4.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์เพื่อหาผลการทดลองใช้รูปแบบปริมาณการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตและสถิติที่ใช้ออกมาเป็นร้อยละค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

4.3 วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มในการใช้รูปแบบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยสูตรหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถามดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยของแต่ละรายการประเมินที่มีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป สามารถสรุปว่ารายการประเมินข้อนั้นมีความเหมาะสม หากค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 3.5 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกิน 1.00 ผู้จัดทำ จะทำการพิจารณาปรับปรุงอีกครั้ง

ประเมินค่าพลังงานจากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์ พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขั้นตอนการประเมินค่าพลังงานจากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์ พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการประเมินค่าพลังงานไว้ดังต่อไปนี้

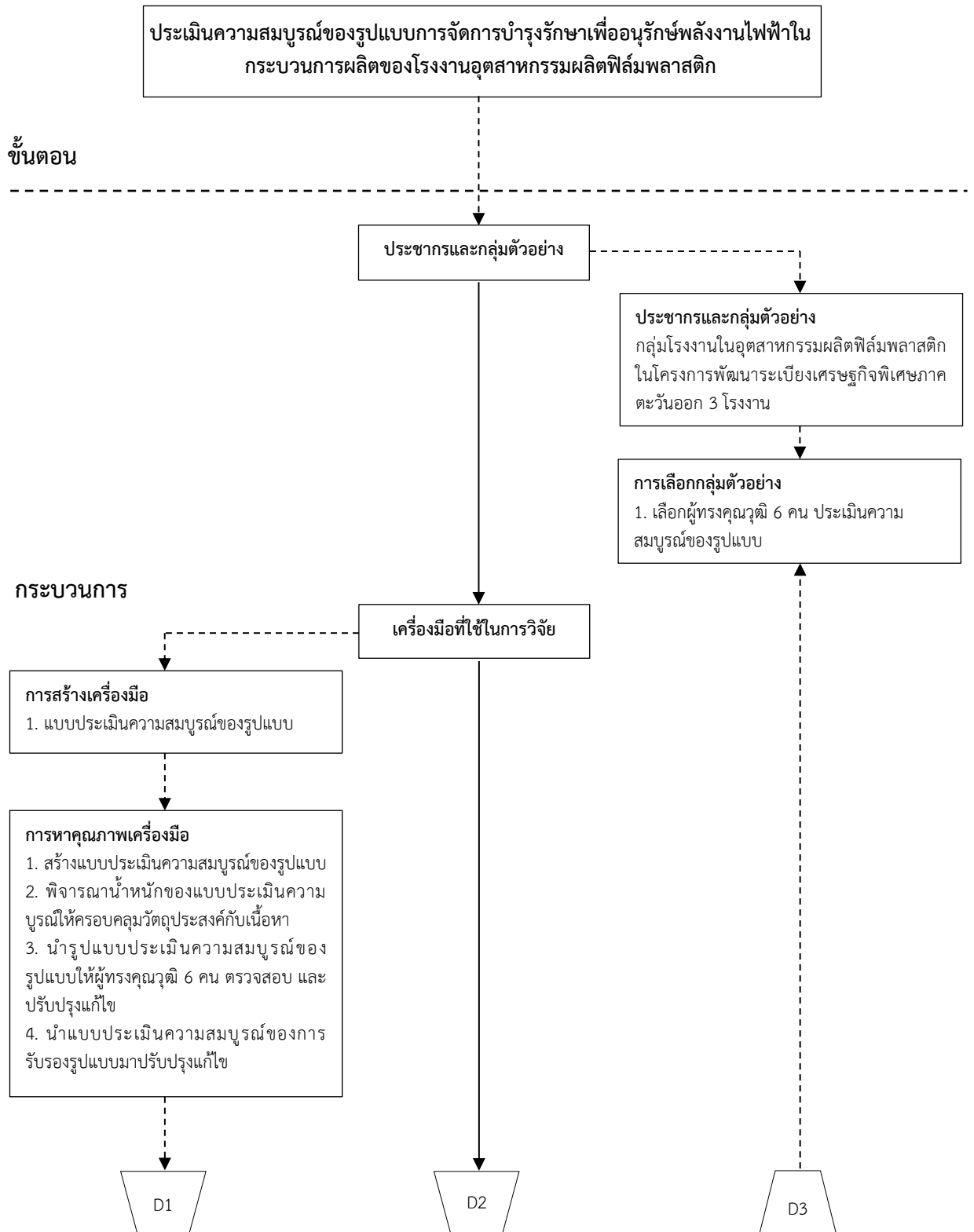
1. ประเมินค่าพลังงานจากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยวัดค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน ปี 2566 โดยระบบที่ใช้พลังงานในการผลิตเปรียบเทียบกับชั่วโมงใช้งานเฉลี่ยต่อปี และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า กิโลวัตต์ถึงชั่วโมงต่อปี

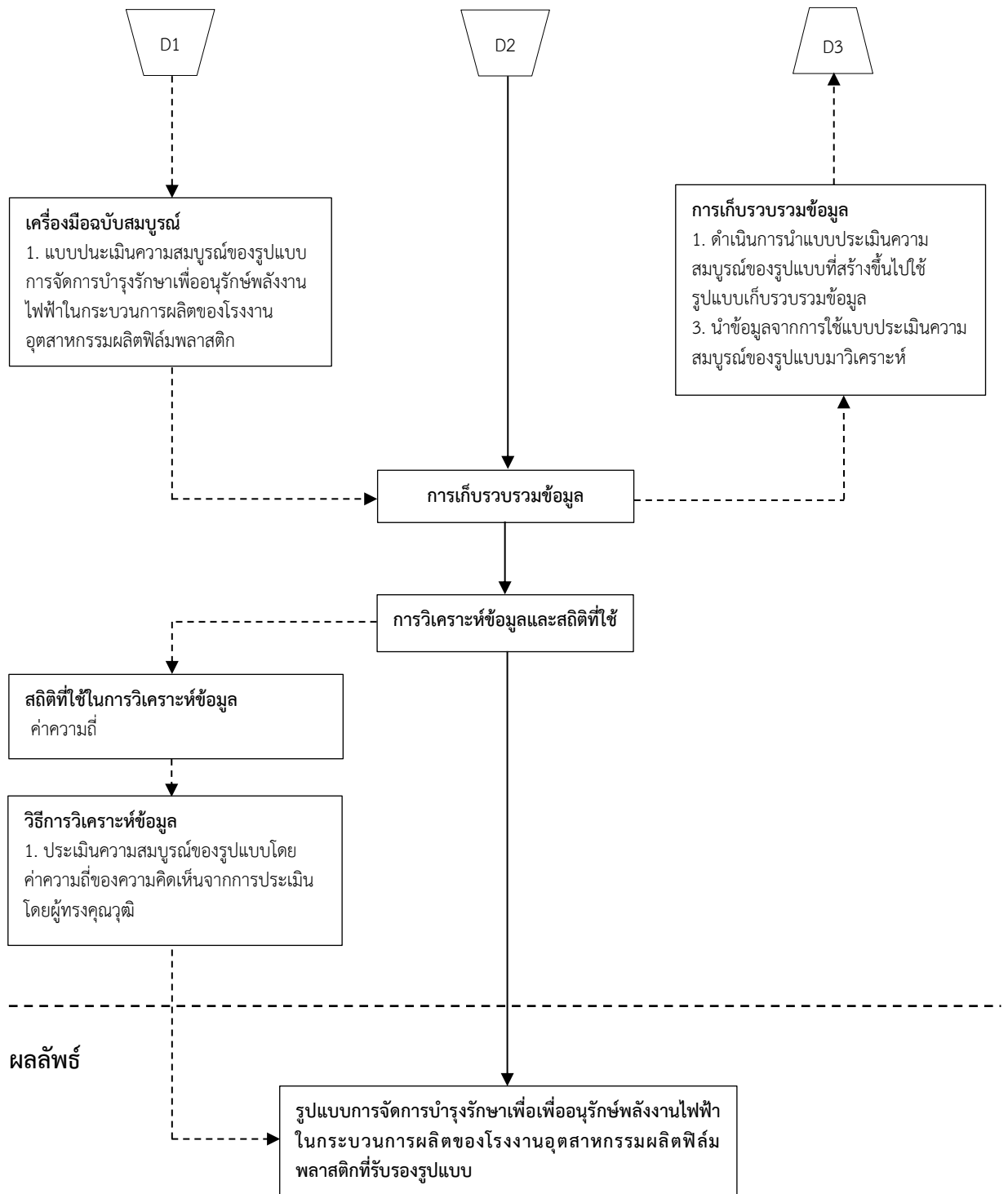
2. ประเมินผลค่า Breakdown ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก โดยแสดงที่ละขั้นตอนของแต่ละกระบวนการ เช่น กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม กระบวนการยึดตามแนวฟิล์ม กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม ในระหว่างทดลองรูปแบบแต่ละครั้ง

3. ประเมินค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน ต่อหน่วยผลผลิตในรอบ 6 เดือน 2566 โดยการบันทึกค่าปริมาณผลผลิต

4. การประเมินผลก่อนและหลังการปรับปรุงรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก โดยมีรายการที่บันทึกตามกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกที่ละขั้นตอน คือ กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม กระบวนการยึดตามแนวฟิล์ม กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม และอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2566

ขั้นตอนการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน
กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก





ภาพที่ 3.7 กระบวนการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ

ในขั้นตอนแบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บ รวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มนักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูงและวิศวกรซ่อมบำรุง ผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบ แบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ

2. เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือโดยผู้วิจัยนำแบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีขั้นตอนในการประเมินดังต่อไปนี้

2.1 การสร้างเครื่องมือ

2.1.1 แบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

2.2 การหาคุณภาพเครื่องมือ

2.2.1 สร้างแบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ

2.2.2 พิจารณาน้ำหนักของแบบประเมินความสมบูรณ์ของการรับรองรูปแบบ

2.2.3 นำรูปแบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ และแบบประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข

2.2.4 นำแบบประเมินความสมบูรณ์ของการรับรองรูปแบบมาปรับปรุงแก้ข้อคำถามให้มีความถูกต้องและชัดเจนขึ้นตามคำแนะนำ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการนำแบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบที่สร้างขึ้นไปใช้รูปแบบเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 นำข้อมูลจากการใช้แบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบมาวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก จากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อแสดงความคิดเห็นว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย โดยใช้ค่าความถี่ เป็นตัวชี้วัดสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยเลือกใช้สถิติ 3 ลักษณะ ได้แก่ สถิติพื้นฐาน สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน (ระพีพันธ์ โปธิศรี, 2549)

4.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 ประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบโดยค่าความถี่ของความคิดเห็นจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

4.1.2 นำรูปแบบประเมินความสมบูรณ์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ ขั้นตอนการประเมินภาพรวมของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า และประเมินผลการตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Center Validity) ตลอดจน

ความครบถ้วนสมบูรณ์ และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องและชัดเจนขึ้นตามคำแนะนำ

4.1.4 ประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ที่ออกแบบ และพัฒนา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามรูปแบบของลิ คีร์ท (Likert Scale) ใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 น. 82-83)

ระดับ 5 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับน้อยที่สุด

การแปลความหมาย เพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยในแต่ละช่วงคะแนนดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด , 2558, น. 82-81) เกณฑ์การประเมินระดับสมบูรณ์ของรูปแบบ

ค่าเฉลี่ย 4.5-5.00 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับมากที่สุด

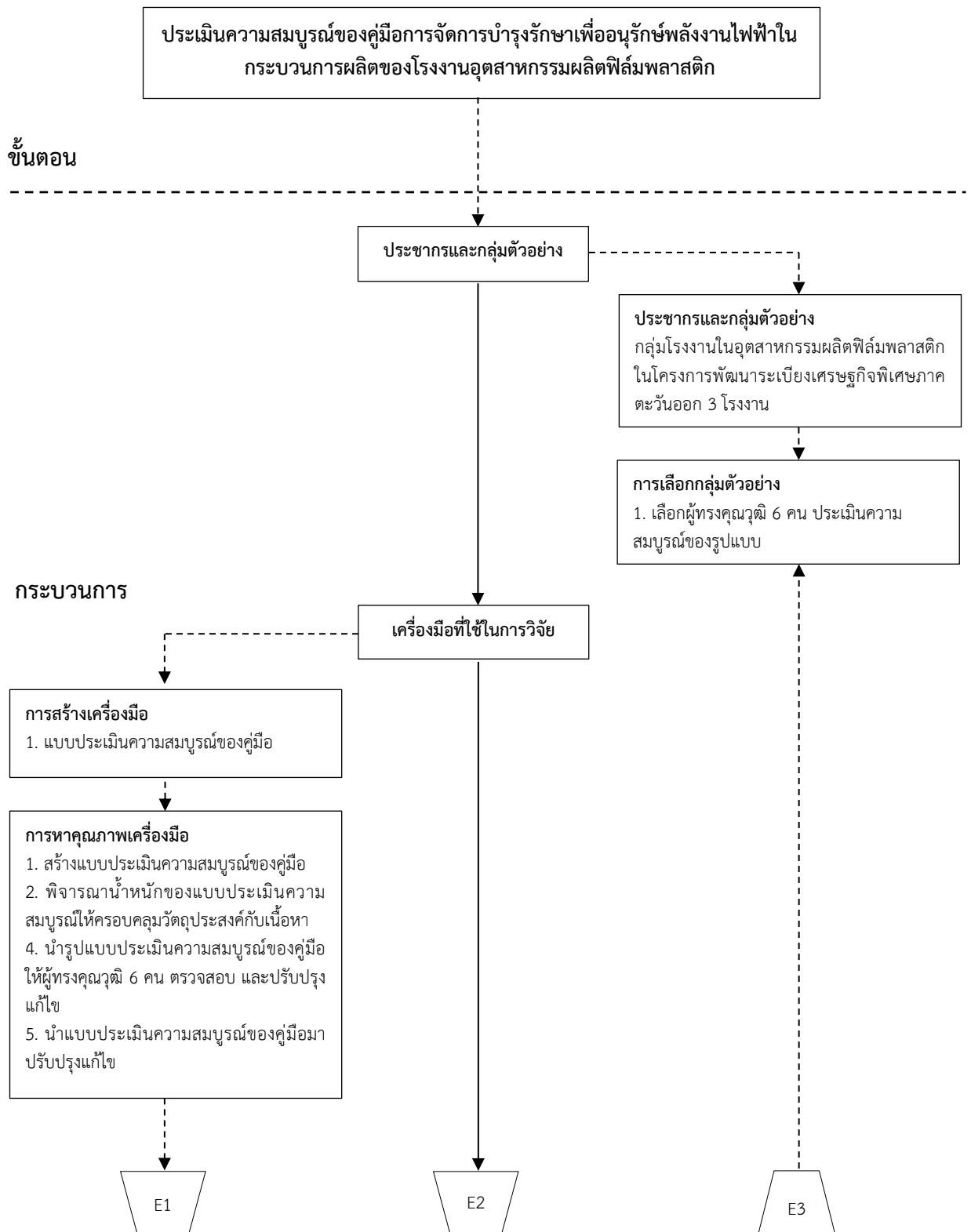
ค่าเฉลี่ย 3.5-4.50 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับมาก

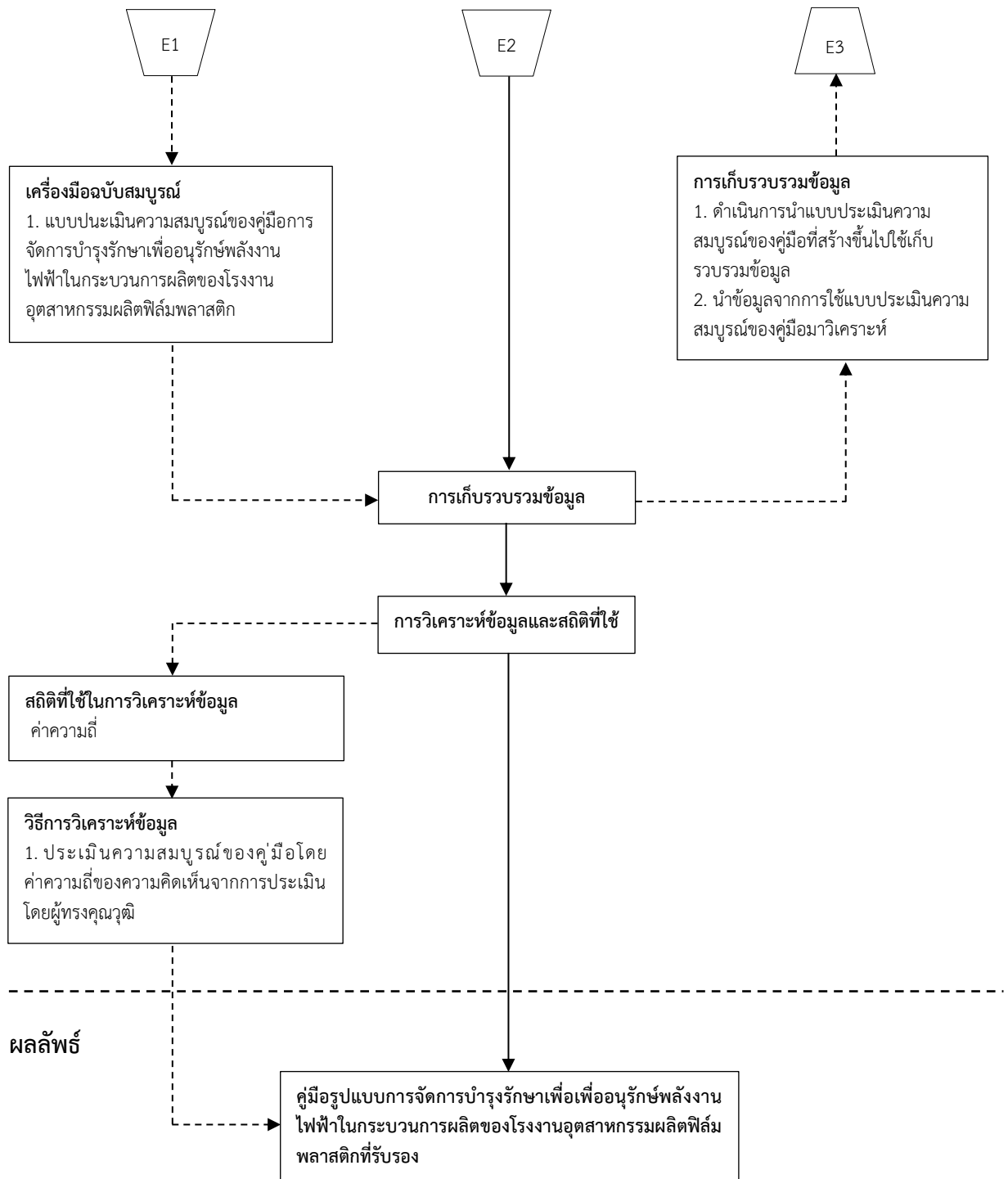
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.5 -2.50 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.0 -1.50 หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน
กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก





ภาพที่ 3.8 กระบวนการประเมินความสมบูรณ์คู่มือ

ในขั้นตอนแบบประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บ รวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มนักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูงและวิศวกรซ่อมบำรุง ผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบ แบบประเมินความความสมบูรณ์ของรูปแบบ

2. เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือโดยผู้วิจัยนำแบบประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีขั้นตอนในการประเมินดังต่อไปนี้

2.1 การสร้างเครื่องมือ

2.1.1 แบบประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

2.2 การหาคุณภาพเครื่องมือ

2.2.1 สร้างแบบประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือ

2.2.2 พิจารณาน้ำหนักของแบบประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือ

2.2.3 นำรูปแบบประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน ตรวจสอบ และ

ปรับปรุงแก้ไข

2.2.4 นำแบบประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือมาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องและชัดเจนขึ้นตามคำแนะนำ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการนำแบบประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือที่สร้างขึ้นไปใช้รูปแบบเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 นำข้อมูลจากการใช้แบบประเมินความความสมบูรณ์ของรูปแบบมาวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก จากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อแสดงความคิดเห็นว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย โดยใช้ค่าความถี่ เป็นตัวชี้วัดสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยเลือกใช้สถิติ 3 ลักษณะ ได้แก่ สถิติพื้นฐาน สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน (ระพินทร์ โพธิ์ศรี, 2549)

4.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 ประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือโดยค่าความถี่ของความคิดเห็นจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

4.1.2 นำรูปแบบประเมินความความสมบูรณ์ของคู่มือให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน และประเมินผลการตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Center Validity) ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์ และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องและชัดเจนขึ้นตามคำแนะนำ

4.1.4 ประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ที่ออกแบบ และพัฒนา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามรูปแบบของลิเคิร์ต (Likert Scale) ใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 82-83)

ระดับ 5 หมายถึง	มีความสมบูรณ์ในระดับมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง	มีความสมบูรณ์ในระดับมาก
ระดับ 3 หมายถึง	มีความสมบูรณ์ในระดับปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง	มีความสมบูรณ์ในระดับน้อย
ระดับ 1 หมายถึง	มีความสมบูรณ์ในระดับน้อยที่สุด

การแปลความหมาย เพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยในแต่ละช่วงคะแนนดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2558 : 82-81) เกณฑ์การประเมินระดับความเหมาะสมของรูปแบบ

ค่าเฉลี่ย 4.5-5.00	หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.5-4.50	หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.5 -2.50	หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.0 -1.50	หมายถึง มีความสมบูรณ์ในระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเรียบเรียงผลการวิจัยเป็นลำดับตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่จำเป็น เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จมากมาย เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าซึ่งมีผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ผลการศึกษาองค์ประกอบได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. กลุ่มประชากรได้แก่ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ผู้รับผิดชอบด้านการบำรุงรักษา ผู้รับผิดชอบด้านการผลิต และกลุ่มประชากรในอุตสาหกรรมการผลิตฟิล์มพลาสติก ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกหรือ EEC ได้แก่

2. บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) นิคมอุตสาหกรรมสยาม อีสเทิร์น อินดัสเตรียลพาร์ค ตำบลมาบียงพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

3. บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด 112 หมู่ที่ 3 นิคมอุตสาหกรรม ดับบลิวเอชเอ อีสเทิร์นซีบอร์ด 1 ตำบลตาสีหิ อำเภอลวกแดง จ.ระยอง

4. บริษัท เอ.เจ. พลาสติก จำกัด (มหาชน) 38/11 ม.5 ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

ผลการสัมภาษณ์ ผู้รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการจัดการบำรุงรักษา และด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก โรงงานละ 2 คน รวมทั้งหมด 6 คน ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 3 โรงงาน ประเมินความสอดคล้องของประเด็นคำถาม โดยประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผลการประเมินค่าความสอดคล้องของผลการสัมภาษณ์จะลงไว้ในภาคผนวก

จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับแต่งตั้งทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ หลังจากนั้นนำผลการสัมภาษณ์มากำหนดและสร้างเป็นองค์ประกอบโดยทำการจำแนกองค์ประกอบออกในแต่ละด้านได้ทั้งหมด 4 องค์ประกอบ แล้วกำหนดองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยแยกประเด็นออก ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)

การจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)
การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามระยะเวลา
<ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดกฎเกณฑ์การวัดประเมินผลงานด้านการจัดการบำรุงรักษาทั้งระบบ 2. ควบคุมระบบการจัดการบำรุงรักษาและเทคนิคการสื่อสารภายในองค์กรที่มีประสิทธิภาพ 3. จัดทำและกำหนดตารางการปฏิบัติการบำรุงรักษาทั้งระบบ 4. ตรวจสอบการจัดการบำรุงรักษา ในด้านกฎหมายกฎระเบียบและมาตรฐานการรับรอง 5. จัดทำการจัดการบำรุงรักษา ทั้งในด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัยสิ่งแวดล้อม 6. จัดทำการปฏิบัติงานด้านการบำรุงรักษาของพนักงานวัฒนธรรมองค์กรและระเบียบกฎเกณฑ์ 7. กำกับดูแลการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับการบริหารจัดการด้านกาบำรุงรักษา 8. รายงานด้านการจัดการบำรุงรักษาในการปฏิบัติงาน และเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ 9. จัดทำการบริหารจัดการบำรุงรักษาภายในองค์กร 10. จัดทำการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อนำมาพัฒนาการปฏิบัติงานด้านการจัดทำแผนการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามปริมาณการใช้งาน
<ol style="list-style-type: none"> 11. กำหนดการเลือกใช้เครื่องมือบริหารงาน เพื่อการจัดการด้านการบำรุงรักษา 12. จัดทำแผนการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง เครื่องจักรภายในโรงอุตสาหกรรมเพื่อให้มีสภาพพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา 13. ควบคุมการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อไม่ให้เครื่องหยุดกระทันหัน 14. ควบคุมเงื่อนไขการจัดการบำรุงรักษาให้มีความปลอดภัยเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดี

จากตารางที่ 4.1 ผลการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยองค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management) มีจำนวนทั้งหมด 14 ประเด็นโดยแยกตามหัวข้อดังต่อไปนี้ การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามระยะเวลา มีจำนวนทั้งหมด 10 ประเด็น การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามปริมาณการใช้งาน มีจำนวนทั้งหมด 4 ประเด็น ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสรุปว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ตารางที่ 4.2 องค์ประกอบการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)

การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)
การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความร่วมมือในการปฏิบัติการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน 2. นำเสนอถ่ายทอดงานที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเข้าใจได้เป็นอย่างดี 3. จัดลำดับความสำคัญของการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน เช่น จากง่ายไปยากจากทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม 4. ตรวจสอบการวิเคราะห์ปัญหาด้านการอนุรักษ์พลังงาน และสามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5. ควบคุมการทำงานกับเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานด้านการจัดการอนุรักษ์พลังงาน
การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน
<ol style="list-style-type: none"> 6. กำกับดูแลออกแบบระบบวิธีการและขั้นตอนในการปฏิบัติงานด้านการจัดการการอนุรักษ์พลังงาน 7. บริหารระบบการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน 8. จัดการข้อมูลข่าวสารด้านการจัดการพลังงานที่เป็นระบบชัดเจนและการนำไปใช้ประโยชน์ 9. พิจารณาความคุ้มค่าด้านการลงทุน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งานและการอนุรักษ์พลังงาน 10. ประชาสัมพันธ์ โดยให้ความรู้ความเข้าใจด้านการประหยัดพลังงานและการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ 11. นำเสนอรายงานเป็นรูปแบบที่เหมาะสมเสนอต่อ ผู้บริหารระดับสูง และส่งต่อกระทรวงพลังงาน
การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ
<ol style="list-style-type: none"> 12. ควบคุมการคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านการอนุรักษ์พลังงาน 13. การโน้มน้าวให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถในด้านการอนุรักษ์พลังงาน 14. การจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน 15. การตรวจประเมิน และปรับปรุงประสิทธิภาพรูปแบบการบำรุงรักษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต 16. ตรวจสอบการนำความร้อนที่เหลือจากการใช้งาน หรือขบวนการผลิต กลับมาใช้ใหม่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)
การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน
17. ดำเนินการจัดการการอนุรักษ์พลังงานให้สอดคล้องกับนโยบายตามแผนการปฏิบัติ
18. ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการอนุรักษ์พลังงานและการปฏิบัติงาน
19. ตรวจสอบการลดหรือขจัดการรั่วไหลที่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานทุกรูปแบบ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
20. เลือกเครื่องจักร ขบวนการผลิต อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานความร้อนหรือไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

จากตารางที่ 4.2 ผลการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ขององค์ประกอบการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) มีจำนวนทั้งหมด 20 ประเด็นโดยแยกตามหัวข้อดังต่อไปนี้ การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน มีจำนวนทั้งหมด 5 ประเด็น การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน มีจำนวนทั้งหมด 6 ประเด็น การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ มีจำนวนทั้งหมด 5 ประเด็น การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน มีจำนวนทั้งหมด 4 ประเด็น ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสรุปว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ตารางที่ 4.3 องค์ประกอบด้านกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management)

กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management)
การหลอมเม็ดพลาสติก
1. บริหารจัดการเกี่ยวกับกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก
2. ควบคุมการทำงานกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก
3. ตรวจสอบการทำงานกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก
4. รายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

<p>กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management)</p>
<p>การฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก</p>
<p>5. ควบคุมการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก 6. กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก 7. ตรวจสอบการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก</p>
<p>การยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก</p>
<p>8. ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานกระบวนการยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก 9. บริหารจัดการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานกระบวนการยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก 10. รายงานผลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานกระบวนการยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก</p>
<p>การตรวจสอบความหนาบางของฟิล์มพลาสติก</p>
<p>11. วางแผนการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาบางของฟิล์มพลาสติก 12. กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาบางของฟิล์มพลาสติก 13. ตรวจสอบติดตามผลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาบางของฟิล์มพลาสติก</p>
<p>การตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก</p>
<p>14. กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก 15. ตรวจสอบติดตามผลเกี่ยวกับกระบวนการตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก 16. รายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรในกระบวนการตัดม้วนฟิล์มพลาสติก</p>

จากตารางที่ 4.3 ผลการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ขององค์ประกอบด้านกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management) มีจำนวนทั้งหมด 16 ประเด็น โดยแยกตามหัวข้อดังต่อไปนี้ การหลอมเม็ดพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 4 ประเด็น การฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น การยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น การตรวจสอบความหนาบางของฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น การตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสรุปว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ตารางที่ 4.4 องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)

กระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)	
การวางแผนการผลิต	
1.	จัดตั้งหน่วยงานการควบคุมและดำเนินงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก
2.	ออกแบบและการวางแผนงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก
3.	จัดทำแผนผังวัสดุแบบให้ทันเวลาระบบการจัดการผลิต
4.	ประสานงานระหว่างด้านการจัดการผลิตกับหน้าที่งานอื่น ๆ อยู่ตลอดเวลา
5.	จัดเก็บข้อมูลโดยการจัดทำบอร์ดควบคุมการจัดการผลิต
การดำเนินการผลิต	
6.	ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต
7.	ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับ ไคเซน Kaizen เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต
8.	ควบคุมให้พนักงานมีความรู้และนำไปปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการผลิตได้อย่างถูกต้อง
9.	ตรวจสอบและติดตามจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิต
การควบคุมการผลิต	
10.	กำกับดูแลการทำความสะอาดเชิงตรวจสอบ และพื้นที่เข้าถึงได้ยาก
11.	สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการจัดการผลิต
12.	ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการผลิต
13.	จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบการบนเป็อนฝุ่นที่ถุงบรรจุเม็ดพลาสติก ในเอกสารหมายเลข
14.	ตรวจสอบรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการผลิต
15.	วิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดการผลิต และสามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากตารางที่ 4.4 ผลการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ขององค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management) มีจำนวนทั้งหมด 16 ประเด็น โดยแยกตามหัวข้อดังต่อไปนี้ การวางแผนการผลิต มีจำนวนทั้งหมด 5 ประเด็น การดำเนินการผลิต มีจำนวนทั้งหมด 4 ประเด็น การควบคุมการผลิต มีจำนวนทั้งหมด 6 ประเด็น ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสรุปว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

สรุปผลจากการศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผลจากการกำหนดองค์ประกอบไว้ คือ การจัดการบำรุงรักษา การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการในการจัดการผลิต หลังจากได้องค์ประกอบแล้ว จึงนำองค์ประกอบไปสร้างรูปแบบในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ผลการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขั้นตอนการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีขั้นตอนย่อยดังนี้

1. ประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
2. ออกแบบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
3. สร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ในการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เป็นขั้นตอนในการที่ได้ศึกษาและนำองค์ประกอบจากขั้นตอนที่ 1 ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วมาประเมินเพื่อที่จะสร้างรูปแบบโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน ได้แก่ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 5 คน ด้านการจัดการบำรุงรักษา 5 คน ด้านการจัดการกระบวนการผลิต 5 คน ด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก 2 คน โดยผลการวิเคราะห์คำตอบในการสร้างรูปแบบผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่สรุปได้จากการผลการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามนำมาโดยแยกเป็นประเด็นต่าง ๆ และจัดแบ่งกลุ่มประเด็นคำถามออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management) ด้านองค์ประกอบด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) องค์ประกอบด้านกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management) และองค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management) เพื่อนำมาสร้างเป็นแบบสอบถามลักษณะมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) เพื่อส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ 17 คน ทำการตรวจสอบ ผลจากการวิเคราะห์คำตอบของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 คน แสดงในตารางที่ 4.5 โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ผลดังนี้

ค่ามัธยฐาน (Mdn)	ระดับความจำเป็น หรือความสำคัญ
1.00-1.50	น้อยที่สุด
1.51-2.50	น้อย
2.51-3.50	ปานกลาง
3.51-4.50	มาก
4.51-5.00	มากที่สุด
IQR = 0.00	ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในข้อนี้ สอดคล้อง (เป็นเอกฉันท์)
IQR ≤ 1.50	ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในข้อนี้ สอดคล้อง
IQR > 1.50	ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในข้อนี้ ไม่สอดคล้อง

1. ผลการประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีผลการประเมินดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ในการประเมินเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)

การจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)	Mdn	IQR	ความหมาย	
			ระดับความ จำเป็น	ระดับความ สอดคล้อง
การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามระยะเวลา				
1. กำหนดกฎเกณฑ์การวัดประเมินผลงานด้านการจัดการบำรุงรักษาทั้งระบบ	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
2. ควบคุมระบบการจัดการบำรุงรักษา และเทคนิคการสื่อสารภายในองค์กรที่มีประสิทธิภาพ	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
3. จัดทำและกำหนดตารางการปฏิบัติการบำรุงรักษาทั้งระบบ	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
4. ตรวจสอบการจัดการบำรุงรักษา ในด้านกฎหมายกฎระเบียบ				
5. จัดทำการจัดการบำรุงรักษา ทั้งในด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัยสิ่งแวดล้อม	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
6. จัดทำการปฏิบัติงานด้านการบำรุงรักษาของพนักงาน วัฒนธรรมองค์กรและระเบียบกฎเกณฑ์	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
7. กำกับดูแลการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับการบริหารจัดการด้านการบำรุงรักษา	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
8. รายงานด้านการจัดการบำรุงรักษาในการปฏิบัติงาน และเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
9. จัดทำการบริหารจัดการบำรุงรักษาภายในองค์กร	3.00	1.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
10. จัดทำการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อนำมาพัฒนาการปฏิบัติงานด้านการจัดทำแผนการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามปริมาณการใช้งาน				
11. กำหนดการเลือกใช้เครื่องมือบริหารงาน เพื่อการจัดการด้านการบำรุงรักษา	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
12. จัดทำแผนการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง เครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้มีสภาพพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
13. ควบคุมการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิต และการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อไม่ให้เครื่องหยุดกะทันหัน	3.00	1.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
14. ควบคุมเงื่อนไขการจัดการบำรุงรักษาให้มีความปลอดภัยเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดี	3.00	1.00	ปานกลาง	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.5 แสดงว่าผลการประเมินจากการวิเคราะห์คำตอบของแบบสอบถามองค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management) มีจำนวนทั้งหมด 14 ประเด็น

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามระยะเวลา มีจำนวนทั้งหมด 10 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก มีอยู่ 8 ประเด็น ระดับ 3.00 ปานกลาง อยู่ 2 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 ระดับความจำเป็นมาก 8 ประเด็น ระดับ 1.00 ปานกลาง อยู่ 2 ประเด็น ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องใน 10 ประเด็น

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามปริมาณการใช้งาน มีจำนวนทั้งหมด 4 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก มีอยู่ 2 ประเด็น ระดับ 3.00 ปานกลาง อยู่ 2 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 ระดับความจำเป็นมาก 2 ประเด็น ระดับ 1.00 ปานกลาง อยู่ 2 ประเด็น ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องใน 4 ประเด็น สรุปผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นใน 14 ประเด็น นั้น สอดคล้อง

จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของการตอบแบบสอบถาม พบว่าผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ควรมีการแก้ไขปรับปรุงข้อความขององค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management) เพื่อจะทำให้องค์ประกอบของรูปแบบมีความสอดคล้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งสรุปผลการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการปรับปรุงรายการขององค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)

รายการ	รายการเดิม	รายการใหม่
องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)	1. จัดทำการบริหารจัดการบำรุงรักษาทั่วไป	จัดทำการบริหารจัดการบำรุงรักษาภายในองค์กร
	2. การบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อไม่ให้เครื่องหยุดกระทันหัน	ควบคุมการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อไม่ให้เครื่องหยุดกระทันหัน
	3. การจัดการบำรุงรักษาให้มีความปลอดภัยเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด	ควบคุมเงื่อนไขการจัดการบำรุงรักษาให้มีความปลอดภัยเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดี

จากตารางที่ 4.6 ผลการปรับปรุงรายการเดิมและรายการใหม่ขององค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management) ผลการแก้ไขปรับปรุงทำให้ปรับเปลี่ยนข้อความในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. จัดทำการบริหารจัดการบำรุงรักษาภายในองค์กร

2. ควบคุมเงื่อนไขการจ้ดกาบำรุงรักษาให้มีความปลอดภัยเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดี

3. ควบคุมการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อไม่ให้เครื่องหยุดกระทันหัน

ตารางที่ 4.7 ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ในการประเมินความเป็นไปได้เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)

การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)	Mdn	IQR	ความหมาย	
			ระดับความ จำเป็น	ระดับความ สอดคล้อง
การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน				
1. ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความร่วมมือในการปฏิบัติการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
2. นำเสนอถ่ายทอดงานที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเข้าใจได้เป็นอย่างดี	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
3. จัดลำดับความสำคัญของการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน เช่น จากง่ายไปยากจากทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
4. ตรวจสอบการวิเคราะห์ปัญหาด้านการอนุรักษ์พลังงาน และสามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
5. ควบคุมการทำงานกับเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานด้านการจัดการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน				
6. กำกับดูแลออกแบบระบบวิธีการและขั้นตอนในการปฏิบัติงานด้านการจัดการการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
7. บริหารระบบการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
8. จัดการข้อมูลข่าวสารด้านการจัดการพลังงานที่เป็นระบบชัดเจนและการนำไปใช้ประโยชน์	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
9. พิจารณาความคุ้มค่าด้านการลงทุน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งานและการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
10. ประชาสัมพันธ์ โดยให้ความรู้ความเข้าใจด้านการประหยัดพลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
11. นำเสนอรายงานเป็นรูปแบบที่เหมาะสมเสนอต่อ ผู้บริหารระดับสูง และส่งต่อกระทรวงพลังงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ				
12. ควบคุมการคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
13. การโน้มน้าวให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถในด้านการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	0.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

องค์ประกอบด้านการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)	Mdn	IQR	ความหมาย	
			ระดับความ จำเป็น	ระดับความ สอดคล้อง
การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ (ต่อ)				
14. การจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ร่วมกันของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
15. การตรวจประเมิน และปรับปรุงประสิทธิภาพรูปแบบการ บำรุงรักษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
16. ตรวจสอบการนำความร้อนที่เหลือจากการใช้งาน หรือ ขบวนการผลิต กลับมาใช้ใหม่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน				
17. ดำเนินการจัดการการอนุรักษ์พลังงานให้สอดคล้องกับ นโยบายตามแผนการปฏิบัติ	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
18. ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่าง เหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการอนุรักษ์พลังงานและการ ปฏิบัติงาน	4.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
19. ตรวจสอบการลดหรือจัดการรั่วไหลที่ทำให้เกิดการสูญเสีย พลังงานทุกรูปแบบ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
20. เลือกเครื่องจักร ขบวนการผลิต อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานความ ร้อนหรือไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.7 แสดงว่าผลการประเมินจากการวิเคราะห์คำตอบของแบบสอบถาม องค์ประกอบด้านการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) มีจำนวนทั้งหมด 20 ประเด็น

การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน มีจำนวนทั้งหมด 5 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 5 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 5 ประเด็น ความจำเป็นมาก 5 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 5 ประเด็น

การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน มีจำนวนทั้งหมด 6 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 6 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 5 ประเด็น 0.00 มีอยู่ 1 ประเด็น ความจำเป็นมาก 6 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 6 ประเด็น

การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ มีจำนวนทั้งหมด 5 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 5 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น 0.00 มีอยู่ 2 ประเด็น ความจำเป็นมาก 5 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 5 ประเด็น

การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน มีจำนวนทั้งหมด 4 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 4 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 4 ประเด็น ความจำเป็นมาก 4 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 4 ประเด็น สรุปลักษณะความเห็นใน 20 ประเด็น นั้น สอดคล้อง

จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของการตอบแบบสอบถาม พบว่าผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ควรมีการแก้ไขปรับปรุงข้อความขององค์ประกอบด้านดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) เพื่อจะทำให้องค์ประกอบของรูปแบบมีความสอดคล้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งสรุปผลการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการปรับปรุงรายการขององค์ประกอบดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)

รายการ	รายการเดิม	รายการใหม่
องค์ประกอบดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)	1. การคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านการอนุรักษ์พลังงาน	ควบคุมการคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านการอนุรักษ์พลังงาน
	2. ผู้ปฏิบัติงานไม่เกิดภาวะเครียดหรือร้อนในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถในด้านการอนุรักษ์พลังงาน	การโน้มน้าวให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถในด้านการอนุรักษ์พลังงาน
	3. วัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการอนุรักษ์พลังงานและการปฏิบัติงาน	ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการอนุรักษ์พลังงานและการปฏิบัติงาน
	4. การรั่วไหลที่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานทุกรูปแบบ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ตรวจสอบการลดหรือจัดการรั่วไหลที่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานทุกรูปแบบ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

จากตารางที่ 4.8 ผลการปรับปรุงรายการเดิมและรายการใหม่ขององค์ประกอบดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) ผลการแก้ไขปรับปรุงทำให้ปรับเปลี่ยนข้อความในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การควบคุมการคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2. การโน้มน้าวให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถในด้านการอนุรักษ์พลังงาน
3. ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการอนุรักษ์พลังงานและการปฏิบัติงาน
4. ตรวจสอบการลดหรือจัดการรั่วไหลที่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานทุกรูปแบบ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

ตารางที่ 4.9 ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ในการประเมินความเป็นไปได้เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management)

กระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management)	Mdn	IQR	ความหมาย	
			ระดับความ จำเป็น	ระดับความ สอดคล้อง
การหลอมเม็ดพลาสติก				
1. บริหารจัดการเกี่ยวกับกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
2. ควบคุมการทำงานกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
3. ตรวจสอบการทำงานกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
4. รายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
การฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก				
5. ควบคุมการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
6. กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
7. ตรวจสอบการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
การยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก				
8. ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานกระบวนการยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
9. บริหารจัดการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานกระบวนการยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
10. รายงานผลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานกระบวนการยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก	4.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
การตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก				
11. วางแผนการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาบางของฟิล์มพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
12. กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาของฟิล์มพลาสติก	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
13. ตรวจสอบติดตามผลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาบางของฟิล์มพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
การม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก				
14. กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
15. ตรวจสอบติดตามผลเกี่ยวกับกระบวนการตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
16. รายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรในกระบวนการตัดม้วนฟิล์มพลาสติก	4.00	0.00	มาก	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.9 แสดงว่าผลการประเมินจากการวิเคราะห์คำตอบของแบบสอบถามองค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Production Management) มีจำนวนทั้งหมด 16 ประเด็น

การหลอมเม็ดพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 4 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 4 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 4 ประเด็น ความจำเป็นมาก 4 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 4 ประเด็น

การฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 3 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น

การยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 3 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น

การตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 3 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น

การตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด อยู่ 1 ประเด็น 4.00 มาก อยู่ 2 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น

การม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 3 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด อยู่ 1 ประเด็น 4.00 มาก อยู่ 2 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น สรุปผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นใน 15 ประเด็น นั้น สอดคล้อง

จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของการตอบแบบสอบถาม พบว่าผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ควรมีการแก้ไขปรับปรุงข้อความขององค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Production Management) เพื่อจะทำให้องค์ประกอบของรูปแบบมีความสอดคล้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งสรุปผลการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.10 ผลการปรับปรุงรายการขององค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Production Management)

รายการ	รายการเดิม	รายการใหม่
องค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Production Management)	1. การควบคุมกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	รายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก
	2. การปฏิบัติงานกระบวนการยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก	รายงานผลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานกระบวนการยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก
	3. การควบคุมเครื่องจักรในกระบวนการตัดม้วนฟิล์มพลาสติก	รายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรในกระบวนการตัดม้วนฟิล์มพลาสติก

จากตารางที่ 4.10 ผลการปรับปรุงรายการเดิมและรายการใหม่ขององค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Production Management) ผลการแก้ไขปรับปรุงทำให้ปรับเปลี่ยนข้อความในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ชี้แจงและมอบหมายการใช้เครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ด้วยตนเอง อย่างถูกวิธี
- ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก
- การจัดทำข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดการผลิตสามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.11 ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ในการประเมินความเป็นไปได้เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)

กระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)	Mdn	IQR	ความหมาย	
			ระดับความจำเป็น	ระดับความสอดคล้อง
การวางแผนการผลิต				
1. จัดตั้งหน่วยงานการควบคุมและดำเนินงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
2. ออกแบบและการวางแผนงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
3. จัดทำแผนผังวัสดุแบบให้ทันเวลาระบบการจัดการผลิต	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

กระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)	Mdn	IQR	ความหมาย	
			ระดับความ จำเป็น	ระดับความ สอดคล้อง
การวางแผนการผลิต (ต่อ)				
4. ประสานงานระหว่างด้านการจัดการผลิตกับหน้าที่งานอื่น ๆ อยู่ตลอดเวลา	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
5. จัดเก็บข้อมูลโดยการจัดทำบอร์ดควบคุมการจัดการผลิต	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
การดำเนินการผลิต				
6. ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) เพื่อนำ แผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต	4.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
7. ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับ ไคเซน Kaizen เพื่อนำ แผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต	4.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
8. ควบคุมให้พนักงานนำไปปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการผลิตได้อย่าง ถูกต้อง	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
9. ตรวจสอบและติดตามจุดที่เกิดปัญหาในด้านการจัดการผลิต	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
การควบคุมการผลิต				
10. กำกับดูแลการทำความสะอาดเชิงตรวจสอบ และพื้นที่เข้าถึง ได้ยาก	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
11. สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการจัดการผลิต	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
12. ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่าง เหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการผลิต	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
13. จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบการบนเบื่อนุ่นที่ถูบบรรจุเม็ด พลาสติก ในเอกสารหมายเลข	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
14. ตรวจสอบรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการผลิต	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
15. วิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดการผลิต และสามารถปรับปรุง พัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.11 แสดงว่าผลการประเมินจากการวิเคราะห์คำตอบของแบบสอบถามองค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management) มีจำนวนทั้งหมดอยู่ 15 ประเด็น

การวางแผนการผลิต มีจำนวนทั้งหมด 5 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด อยู่ 1 ประเด็น 4.00 มาก อยู่ 4 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 5 ประเด็น ความจำเป็นมาก 4 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 5 ประเด็น

การดำเนินการผลิต มีจำนวนทั้งหมด 4 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 4 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 4 ประเด็น ความจำเป็นมาก 4 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 4 ประเด็น

การควบคุมการผลิต มีจำนวนทั้งหมด 6 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด อยู่ 3 ประเด็น 4.00 มาก อยู่ 3 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 6 ประเด็น ความจำเป็นมาก 6 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 6 ประเด็น สรุปรู้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นใน 15 ประเด็น นั้นสอดคล้อง

จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของการตอบแบบสอบถาม พบว่าผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ควรมีการแก้ไขปรับปรุงข้อความขององค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management) เพื่อจะทำให้องค์ประกอบของรูปแบบมีความสอดคล้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งสรุปผลการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลการปรับปรุงรายการขององค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)

รายการ	รายการเดิม	รายการใหม่
องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)	1. งานเกี่ยวกับบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต	ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต
	2. งานเกี่ยวกับ ไคเซน Kaizen เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต	ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับ ไคเซน Kaizen เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต

จากตารางที่ 4.12 ผลการปรับปรุงรายการเดิมและรายการใหม่ขององค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management) ผลการแก้ไขปรับปรุงทำให้ปรับเปลี่ยนข้อความในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต
2. ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับ ไคเซน Kaizen เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต

สรุปผลการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน จากตารางที่ 4.5 ตารางที่ 4.7 ตารางที่ 4.9 และตารางที่ 4.11 พบว่าองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก จากผลการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามมีค่ามัธยฐาน (Mdn) ระหว่าง 3.00-5.00 มีความจำเป็นจากระดับความจำเป็นปานกลางจนถึงระดับมากและมากที่สุด และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) ตั้งแต่ 0.00-1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน ผู้วิจัยจึงได้คัดแยกองค์ประกอบที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตอบโดยมีความสอดคล้องกันมากที่สุดอย่างมีนัยที่สำคัญ คือมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์

(IQR) ต่ำที่สุดคือ 0.00 ซึ่งหมายถึงในองค์ประกอบนั้นผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 ท่าน มีความเห็นตรงกันเป็นเอกฉันท์ เพื่อนำองค์ประกอบเหล่านั้นมาสร้างเป็นรูปแบบการจัดการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 ท่าน โดยคัดแยกประเด็นคำตอบที่มีระดับความจำเป็นในระดับ มาก และมากที่สุด ที่มีความสอดคล้องในระดับที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นเป็นเอกฉันท์ โดยมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) เท่ากับ 0.00 หลังจากนั้นจึงนำองค์ประกอบมาเข้าสู่ขั้นตอนในการสร้างรูปแบบการจัดการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบไว้ ในขั้นตอนที่ 1 คือ การจัดการบำรุงรักษา การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการในการจัดการผลิต และ ได้นำมาองค์ประกอบมาเชื่อมโยงเข้ารวมกันไว้ในขั้นตอนต่อไป

2. ผลการออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

การออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การกำหนดความเชื่อมโยงขององค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ขั้นตอนการกำหนดความเชื่อมโยงการออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน	การจัดการบำรุงรักษา	
	กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก	กระบวนการในการจัดการผลิต
การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน	<ol style="list-style-type: none"> จัดตั้งคณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต กำหนดนโยบายคณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต การกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการการผลิต ตรวจติดตามและประเมินการปฏิบัติ 	<ol style="list-style-type: none"> จัดตั้งคณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต กำหนดนโยบายคณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต การกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต ตรวจติดตามและประเมินการปฏิบัติ

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

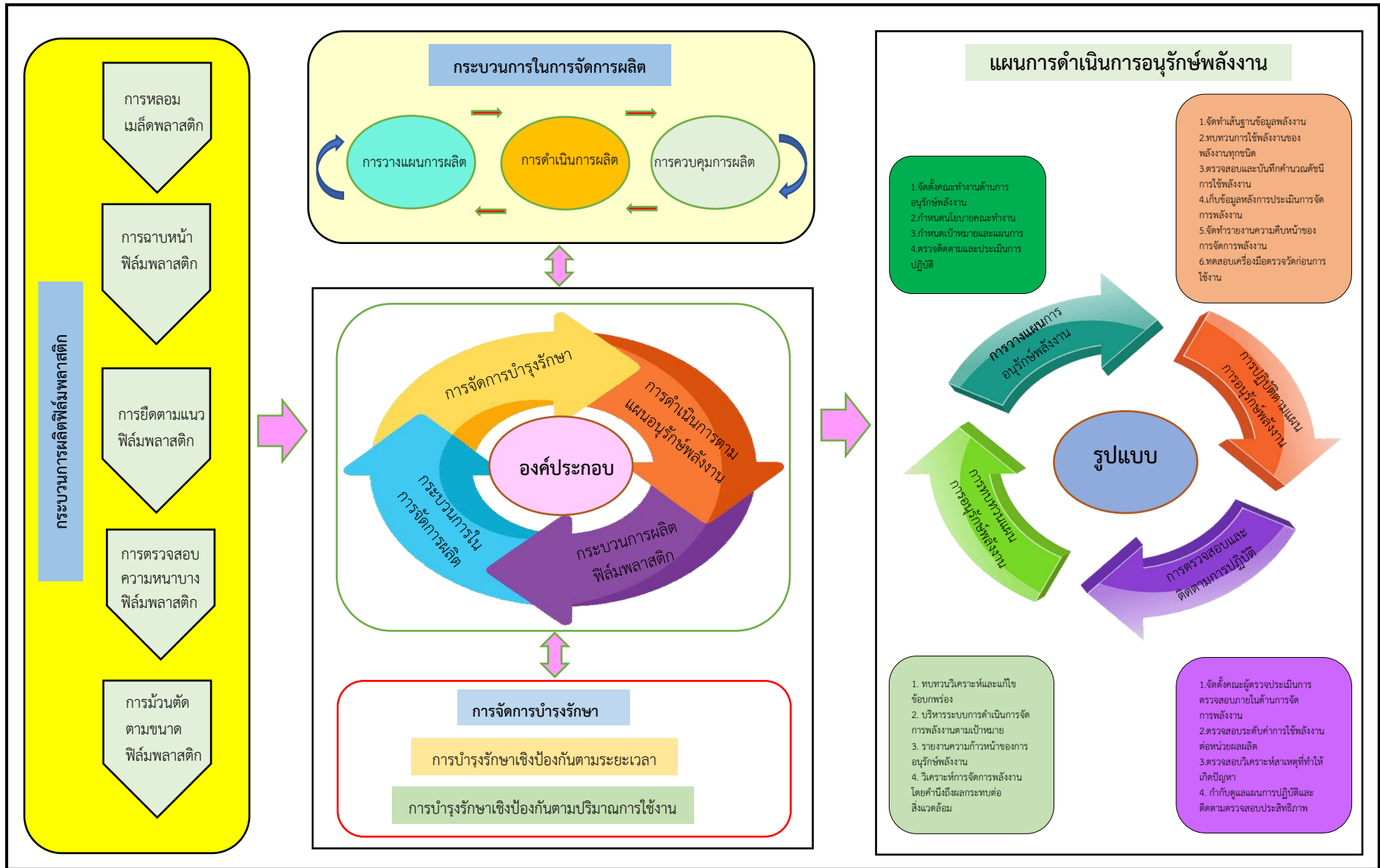
การดำเนินการตาม แผนอนุรักษ์พลังงาน	การจัดการบำรุงรักษา	
	กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก	กระบวนการในการจัดการผลิต
การปฏิบัติตามแผน การอนุรักษ์พลังงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. บริหารจัดการการทำงานการหลอมเม็ดพลาสติก 2. ควบคุมการทำงานการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก 3. ตรวจสอบการทำงานยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก 4. กำกับดูแลการทำงานการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก 5. ตรวจสอบติดตามผลการทำงานการม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บทเรียนเฉพาะจุด (OPL) นำแผนปฏิบัติไปทดลองทดสอบตามรายละเอียด <ol style="list-style-type: none"> 1.1 จัดทำการใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี 1.2 กำหนดการทำความสะอาดเชิงตรวจสอบ 1.3 จัดตั้งหน่วยงานการกำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก 1.4 จัดทำมาตรฐานด้านการจัดการผลิต 1.5 ตรวจสอบความผิดปกติด้านการจัดการผลิต 2. ไคเซน Kaizen นำแผนปฏิบัติไปทดลอง ทดสอบตามรายละเอียด <ol style="list-style-type: none"> 2.1 หาจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิต 2.2 กำหนดรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการผลิต
การตรวจสอบและ ติดตามการปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบระดับค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต 2. ตรวจสอบวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาด้านกระบวนการผลิต 3. ติดตามวิเคราะห์แนวทางในการปฏิบัติด้านกระบวนการผลิต 4. ตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิต 5. กำกับดูแลแผนปฏิบัติไปทดลองและติดตามการทดสอบตามรายละเอียด 6. ติดตามรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดทำบอร์ดบริหารระบบควบคุมการผลิต 2. กำกับดูแลเครื่องจักรเพื่อการผลิต 3. ควบคุมการเดินเครื่องจักรอย่างถูกวิธี 4. กำกับดูแลเกี่ยวกับการดูแลเครื่องจักรด้วยตัวเอง 5. ตรวจสอบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร 6. จัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องจักรและของเสีย

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

การดำเนินการตาม แผนอนุรักษ์พลังงาน	การจัดการบำรุงรักษา	
	กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก	กระบวนการในการจัดการการผลิต
การทบทวนแผนการ อนุรักษ์พลังงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบอย่างใกล้ชิดเฝ้าติดตามและทบทวนความก้าวหน้า 2. วิเคราะห์ทบทวนผลกระทบและตรวจสอบอย่างใกล้ชิด 3. หากได้ผลลัพธ์ไม่พึงพอใจให้ทดลองใหม่ทำอย่างต่อเนื่องกระบวนการผลิต 4. นำข้อมูลผลลัพธ์มาพิจารณาว่าสมควรจะใช้ต่อไปหรือควรปรับปรุงอย่างไร 5. เอาผลการปฏิบัติตามวิเคราะห์แนวโน้มซึ่งคาดว่าเครื่องจักรจะถึงกำหนดการชำรุดเมื่อใด 6. ยกสาเหตุและวิธีแก้ไขในแต่ละเรื่องไปเป็นหัวข้อเรื่องสำหรับพิจารณา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินผลของการปฏิบัติแบบรายบุคคลเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการการผลิต 2. ประเมินประสิทธิภาพของการตรวจสอบและติดตามการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการการผลิต 3. ปรับปรุงการปฏิบัติและพัฒนากการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการการผลิต 4. สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการการผลิต

ตารางที่ 4.13 ขั้นตอนการกำหนดความเชื่อมโยงการออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ปัจจัยหลักคือการจัดการบำรุงรักษา ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก และกระบวนการในการจัดการการผลิต แล้วเข้าสู่ขั้นตอน แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน แล้วนำแผนกไปปฏิบัติ ตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน แล้วมาทำการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ หลังจากนั้นทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

2.2 กำหนดรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ดังแสดงในรูปภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

จากรูปภาพที่ 4.1 เป็นการพัฒนาโมเดลรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยใช้องค์ประกอบทั้ง 4 ด้านแล้วเข้าสู่ขั้นตอนของการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้รูปแบบ PDCA ทั้ง 4 กระบวนการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน คือ การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ สุดท้ายคือ การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน แล้วนำผลการทดลองมาสรุปผลและประเมินผลความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีดังต่อไปนี้

1. ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน

1.1 การวางแผนการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต

1.1.1 จัดตั้งคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต

1.1.2 กำหนดนโยบายคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต

1.1.3 การกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต

1.1.4 ตรวจสอบติดตามและประเมินการปฏิบัติ

1.2 การวางแผนการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต

1.2.1 จัดตั้งคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต

1.2.2 กำหนดนโยบายคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต

1.2.3 การกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต

1.2.4 ตรวจสอบติดตามและประเมินการปฏิบัติ

2. ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน

2.1 การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงานกระบวนการผลิต

2.1.1 บริหารจัดการการทำงานการหลอมเม็ดพลาสติก

2.1.2 ควบคุมการทำงานการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก

2.1.3 ตรวจสอบการทำงานยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก

2.1.4 กำกับดูแลการทำงานการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก

2.1.5 ตรวจสอบติดตามผลการทำงานการม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก

2.2 การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงานการจัดการผลิต

2.2.1 บทเรียนเฉพาะจุด (OPL) นำแผนปฏิบัติไปทดลองทดสอบตามรายละเอียด

2.2.1.1 จัดทำการใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี

2.2.1.2 กำหนดการทำความสะอาดเชิงตรวจสอบ

2.2.1.3 จัดตั้งหน่วยงานการกำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้

ยาก

2.2.1.4 จัดทำมาตรฐานด้านการจัดการผลิต

2.2.1.5 ตรวจสอบความผิดปกติด้านการจัดการผลิต

2.2.2 ไคเซน Kaizen นำแผนปฏิบัติไปทดลอง ทดสอบตามรายละเอียด

2.2.2.1 หาจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิต

2.2.2.2 กำหนดรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการผลิต

3. ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ

3.1 กระบวนการผลิต

- 3.1.1 ตรวจสอบระดับค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต
- 3.1.2 ตรวจสอบวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาด้านกระบวนการผลิต
- 3.1.3 ติดตามวิเคราะห์แนวทางในการปฏิบัติด้านกระบวนการผลิต
- 3.1.4 ตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิต
- 3.1.5 กำกับดูแลแผนปฏิบัติไปทดลองและติดตามการทดสอบตามรายละเอียด
- 3.1.6 ติดตามรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต

3.2 การจัดการผลิต

- 3.2.1 จัดทำบอร์ดบริหารระบบควบคุมการผลิต
- 3.2.2 กำกับดูแลเครื่องจักรเพื่อการผลิต
- 3.2.3 ควบคุมการเดินเครื่องจักรอย่างถูกวิธี
- 3.2.4 กำกับดูแลเกี่ยวกับการดูแลเครื่องจักรด้วยตัวเอง
- 3.2.5 ตรวจสอบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
- 3.2.6 จัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องจักรและของเสีย

4. ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

4.1 กระบวนการผลิต

- 4.1.1 ตรวจสอบอย่างใกล้ชิดเฝ้าติดตามและทบทวนความก้าวหน้า
- 4.1.2 ดูผลกระทบและตรวจสอบอย่างใกล้ชิด
- 4.1.3 หากได้ผลลัพธ์ไม่พึงพอใจให้ทดลองใหม่ทำอย่างต่อเนื่องกระบวนการผลิต
- 4.1.4 นำข้อมูลผลลัพธ์มาพิจารณาว่าสมควรจะใช้ต่อไปหรือควรปรับปรุงอย่างไร
- 4.1.5 เอาผลการปฏิบัติมาวิเคราะห์แนวโน้มซึ่งคาดว่าเครื่องจักรจะถึงกำหนดการชำรุดเมื่อใด
- 4.1.6 ยกสาเหตุและวิธีแก้ไขในแต่ละเรื่องไปเป็นหัวข้อเรื่องสำหรับพิจารณา

4.2 การจัดการผลิต

- 4.2.1 ประเมินผลของการปฏิบัติแบบรายบุคคลเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต
- 4.2.2 ประเมินประสิทธิผลของการตรวจสอบและติดตามการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต
- 4.2.3 ปรับปรุงการปฏิบัติและพัฒนาการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต
- 4.2.4 สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต

3. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขั้นตอนการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยได้ กำหนดองค์ประกอบไว้ 4 ด้าน และ รูปแบบ ในการทดลองนำไปอบรมและทำความเข้าใจได้ก่อนนำไปปฏิบัติ โดยกำหนดไว้ ในด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการตรวจสอบและติดตาม การปฏิบัติ ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน โดยกระบวนการขั้นตอนการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกดังต่อไปนี้

3.1 ในด้านองค์ประกอบขั้นตอนการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก กำหนดดังนี้

3.1.1 การจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)

3.1.2 การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)

3.1.3 กระบวนการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Improvement)

3.1.4 กระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)

3.2 การจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)

3.2.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามระยะเวลา

สร้างแผนการบำรุงรักษาโดยอาศัยหลักพื้นฐาน มาตรฐานเป็นหลัก การดำเนินการตรวจสอบ การเติมน้ำมันหล่อลื่น การถอดเปลี่ยน การซ่อมแซม การจัดบันทึกผล การทำงานดังกล่าวเป็นข้อมูลของการบำรุงรักษาการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นไว้ เพื่อหาที่มาของปัญหาแล้วสร้างมาตรฐานการแก้ไข ดังต่อไปนี้

3.2.1.1 จัดทำและกำหนดตารางการปฏิบัติการบำรุงรักษาทั้งระบบ และการบริหารจัดการบำรุงรักษาภายในองค์กร

3.2.1.2 จัดทำการจัดการบำรุงรักษา ทั้งในด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม

3.2.1.3 จัดทำการปฏิบัติงานด้านการบำรุงรักษาของพนักงานวัฒนธรรมองค์กรและระเบียบกฎเกณฑ์

3.2.1.4 จัดทำการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อนำมาพัฒนาการปฏิบัติงานด้านการจัดทำแผนการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

3.2.1.5 จัดทำแผนการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง เครื่องจักรภายในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตฟิล์มพลาสติกเพื่อให้มีสภาพพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

3.2.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามปริมาณการใช้งาน

กำหนดแนวทางการบำรุงรักษาหลังมีการใช้งานเครื่องจักรไปแล้วช่วงเวลาหนึ่งตามลักษณะปริมาณการใช้งานตามระยะ เพราะสภาพและคุณสมบัติของเครื่องจักรและชิ้นส่วนต่างๆ ที่ผ่านการใช้งานจะบ่งชี้ได้แม่นยำมากกว่าว่าเราควรทำการบำรุงรักษาในช่วงไหนจึงจะเหมาะสมที่สุด จะมีความแม่นยำตามระยะเวลาสามารถป้องกันความเสียหายได้อย่างทันท่วงที

- 3.2.2.1 กำหนดกฎเกณฑ์การวัดประเมินผลงานด้านการจัดการบำรุงรักษาทั้งระบบ
- 3.2.2.2 กำกับดูแลการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับการบริหารจัดการด้านการบำรุงรักษา
- 3.2.2.3 กำหนดการเลือกใช้เครื่องมือบริหารงาน เพื่อการจัดการด้านการบำรุงรักษา
- 3.2.2.4 ควบคุมการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อไม่ให้เครื่องหยุดกระทันหัน
- 3.2.2.5 ควบคุมเงื่อนไขการจัดการบำรุงรักษาให้มีความปลอดภัยเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดี

3.3 การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)

- 3.3.1 การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน
 - 3.3.1.1 จัดตั้งคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยการจัดตั้งคณะผู้ตรวจประเมินภายในด้านการจัดการพลังงาน
 - 3.3.1.2 กำหนดนโยบายคณะกรรมการทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยมุ่งเน้นแนวทางการปรับปรุงพลังงานอย่างต่อเนื่องที่สอดคล้องกับข้อกำหนด และมุ่งเน้นแนวทางการปรับปรุงพลังงานอย่างต่อเนื่อง
 - 3.3.1.3 กำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงาน กำหนดเป้าหมายในการจัดการพลังงานพลังงานเสนอต่อผู้บริหาร และ จัดทำเส้นฐานข้อมูลพลังงานระบุเรื่องเงินลงทุนและระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) อย่างชัดเจน
 - 3.3.1.4 ตรวจสอบติดตามและประเมินการปฏิบัติ กำหนดหัวข้อการทบทวน (Review Input) และ (Review Output) แก่ผู้บริหาร
- 3.3.2 การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน
 - 3.3.2.1 จัดทำเส้นฐานข้อมูลพลังงาน (Energy Baseline)
 - 3.3.2.2 ทบทวนการใช้พลังงาน (Energy Review) ของพลังงานทุกชนิด
 - 3.3.2.3 ตรวจสอบและบันทึกคำนวณดัชนีการใช้พลังงานรวมต่อหน่วยผลผลิต (SEC)
 - 3.3.2.4 เก็บข้อมูลหลังการประเมินการจัดการพลังงาน
 - 3.3.2.5 จัดทำรายงานความคืบหน้าของการจัดการพลังงาน
 - 3.3.2.6 ทดสอบเครื่องมือตรวจวัดก่อนการใช้งาน
- 3.3.3 การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ
 - 3.3.3.1 จัดตั้งคณะผู้ตรวจประเมินการตรวจสอบภายในด้านการจัดการพลังงาน
 - 3.3.3.2 ตรวจสอบระดับค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต
 - 3.3.3.3 ตรวจสอบวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในการอนุรักษ์พลังงานและสามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 3.3.3.4 กำกับดูแลแผนการปฏิบัติและติดตามตรวจสอบประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงาน
 - 3.3.3.5 ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการอนุรักษ์พลังงานและการปฏิบัติงาน
- 3.3.4 การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

- 3.3.4.1 การทบทวนวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของการอนุรักษ์พลังงาน
- 3.3.4.2 บริหารระบบการดำเนินการจัดการพลังงานกับเป้าหมายที่วางไว้อย่างต่อเนื่อง
- 3.3.4.3 รายงานความก้าวหน้าของการอนุรักษ์พลังงาน
- 3.3.4.4 วิเคราะห์การจัดการพลังงานโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและ

สุขภาพ

3.4 กระบวนการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Improvement)

- 3.4.1 การหลอมเม็ดพลาสติก บริหารจัดการเกี่ยวกับกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก
- 3.4.2 การฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก ควบคุมการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก
- 3.4.3 การยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก ตรวจสอบการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก
- 3.4.4 การตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาของฟิล์มพลาสติก
- 3.4.5 การม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก ตรวจสอบติดตามผลเกี่ยวกับกระบวนการตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก
- 3.4.6 กำหนดกับการเดินเครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก อย่างถูกวิธี และชี้แจงและมอบหมายการใช้เครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ด้วยตนเอง อย่างถูกวิธี
- 3.4.7 กำหนดรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิตและรายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก
- 3.4.8 ควบคุมดูแลตรวจสอบงานทำงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกอย่างถูกวิธี
- 3.4.9 จัดทำข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิต และสามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5 กระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)

- 3.5.1 การวางแผนการผลิต
 - 3.5.1.1 ออกแบบและการวางแผนงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำและลดการผิดพลาด
 - 3.5.1.2 จัดทำแผนผังวัสดุแบบให้ทันเวลาระบบการจัดการผลิต โดยการออกแบบแผนผังวัสดุเพื่อตรวจสอบปริมาณการใช้งานวัสดุ
- 3.5.2 การดำเนินการผลิต
 - 3.5.2.1 จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบการบนเป็อนฝุ่นที่ถูบรรจุเม็ดพลาสติก ในเอกสารหมายเลข
 - 3.5.2.2 ตรวจสอบและติดตามจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิตและออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการผลิต
 - 3.5.2.3 ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต

3.5.2.4 ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับ ไคเซน Kaizen เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต

3.5.2.5 จัดทำแผนผังวัสดุแบบให้ทันเวลาระบบการจัดการผลิตเพื่อที่จะปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.2.6. ประสานงานระหว่างด้านการจัดการผลิตกับหน้าที่งานอื่น ๆ อยู่ตลอดเวลาเพื่อที่จะช่วยแบ่งเบาภาระหน้าที่ให้ลดลงได้

3.5.2.7 จัดเก็บข้อมูลโดยการจัดทำบอร์ดควบคุมการจัดการผลิตเพื่อที่จะแจ้งข่าวสารให้หน่วยงานอื่นๆ ได้ทราบเกี่ยวกับข่าวสารด้านการจัดการผลิต

3.5.3. การควบคุมการผลิต

3.5.3.1 จัดตั้งหน่วยงานการควบคุมและดำเนินงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติกและตรวจสอบและติดตามจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิต

3.5.3.2 ควบคุมให้พนักงานนำไปปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการผลิตได้อย่างถูกต้องและสนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการจัดการผลิต

สรุปผลการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยกระบวนการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์ม ได้กำหนดกระบวนการขององค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และกระบวนการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เข้ามาเป็นขั้นตอนโมเดลรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 3 ผลการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขั้นตอนการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีขั้นตอนย่อยดังนี้

1. ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

2. ผลการประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

3. ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

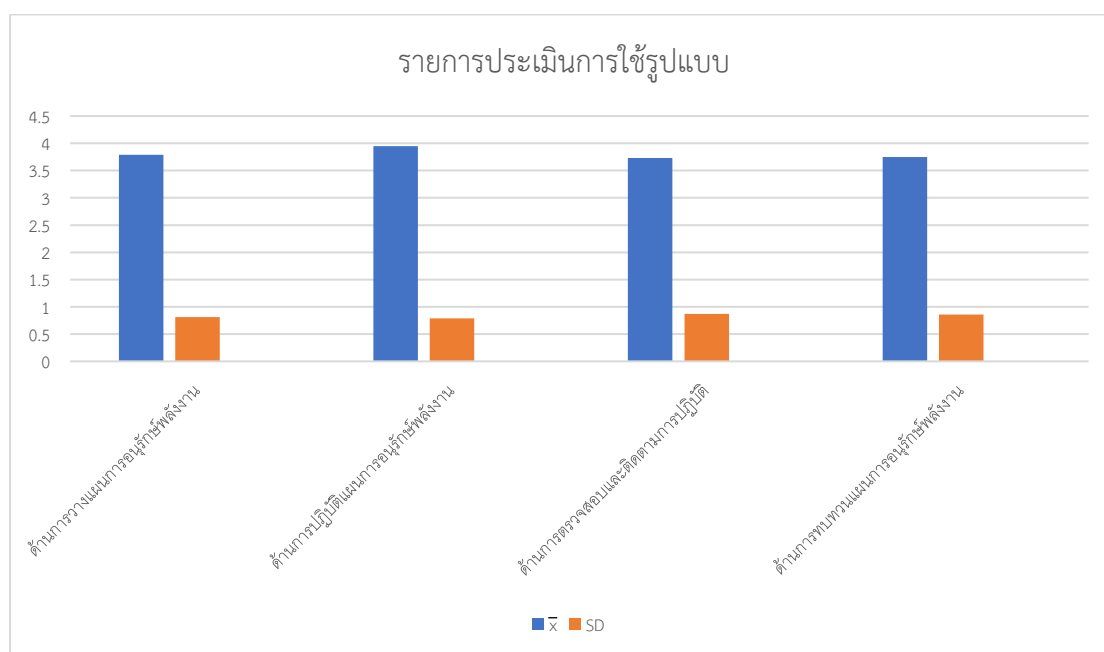
4. ผลการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ในการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เป็นขั้นตอนในการนำผลที่ได้จากการทดลองใช้รูปแบบมาประเมินดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผลการทดลองรูปแบบ ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก			
รายการประเมินการใช้รูปแบบ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1 ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน	3.79	0.81	มาก
2 ด้านการปฏิบัติแผนการอนุรักษ์พลังงาน	3.95	0.79	มาก
3 ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ	3.73	0.87	มาก
4 ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน	3.75	0.86	มาก
รวม	3.81	0.83	มาก



ภาพที่ 4.2 ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

จากตารางที่ 4.14 และรูปภาพที่ 4.2 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และรายชื่อ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดเท่ากับ 3.81 เมื่อจำแนกรายชื่อพบว่า ในด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงานเป็นลำดับแรกโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 รองลงมา คือด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 และการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ เป็นลำดับสุดท้ายโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73

ตารางที่ 4.15 ผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน	N=20		ระดับ
	\bar{X}	S.D.	
1. ศึกษารายละเอียดการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต	3.09	0.98	ปานกลาง
2. จัดทำและกำหนดแผนการดำเนินงาน	3.83	0.88	มาก
3. ชี้แจงและมอบหมายงาน	3.87	0.91	มาก
4. สร้างความตระหนักในบทบาทและหน้าที่	3.09	0.98	ปานกลาง
5. ควบคุมและติดตามผลการดำเนินงาน	4.00	0.87	มาก
6. กำกับดูแลและตรวจสอบแผนการดำเนินงาน	3.91	0.79	มาก
7. จัดตั้งคณะกรรมการด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต	4.09	0.85	มาก
8. กำหนดนโยบายคณะกรรมการด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต	4.26	0.75	มาก
9. กำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต	3.91	0.79	มาก
10. ตรวจสอบติดตามและประเมินการปฏิบัติ	3.87	0.91	มาก
ผลการประเมินรวม	3.79	0.81	มาก

จากตารางที่ 4.15 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานในด้านความสำคัญของการวางแผนงานโดยรวม และรายชื่อ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 เมื่อจำแนกรายชื่อพบว่า การกำหนดนโยบายคณะกรรมการด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต เป็นลำดับแรกโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 รองลงมาได้แก่ การจัดตั้งคณะกรรมการด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 การติดตามผลการดำเนินงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 การตรวจสอบแผนการดำเนินงาน และการกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิตโดยมี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 ด้บสุดท้ายโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.09 มี 2 รายการคือ การศึกษารายละเอียดการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต และการสร้างความตระหนักในบทบาทและหน้าที่

ตารางที่ 4.16 ผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการปฏิบัติแผนการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน	N=20		ระดับ
	\bar{X}	S.D.	
1. บทเรียนเฉพาะจุด (OPL) นำแบบแผนปฏิบัติทดสอบตามรายละเอียด	3.72	0.87	มาก
2. จัดทำการใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี	4.09	0.85	มาก
3. กำหนดการทำความสะอาดเชิงตรวจสอบ	4.02	0.87	มาก
4. จัดตั้งหน่วยงานการกำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก	4.12	0.84	มาก
5. การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง	4.04	0.88	มาก
6. การตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องจักร	3.99	0.79	มาก
7. ไคเซน Kaizen นำแบบแผนปฏิบัติไปทดลอง ทดสอบตามรายละเอียด	3.86	0.92	มาก
8. ตรวจสอบหาจุดที่เกิดปัญหาด้านกระบวนการผลิต	3.87	0.91	มาก
9. จัดทำรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต	3.88	0.92	มาก
10. ตรวจสอบการบำรุงรักษาโบลท์น็อต และการหล่อลื่น	3.80	0.83	มาก
11. ตรวจสอบระบบส่งกำลังไฟฟ้า	4.16	0.85	มาก
12. ตรวจสอบระบบนิวเมติกส์ และ ระบบไฮดรอลิกส์	3.82	0.89	มาก
13. บริหารจัดการทำงานการหลอมเม็ดพลาสติก	3.89	0.90	มาก
14. ควบคุมการทำงานการฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก	3.95	0.78	มาก
15. ตรวจสอบการทำงานยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก	3.88	0.92	มาก
16. กำกับดูแลการทำงานการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก	4.08	0.86	มาก
17. ตรวจสอบติดตามผลการทำงานการม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก	3.95	0.78	มาก
ผลการประเมินรวม	3.95	0.79	มาก

จากตารางที่ 4.16 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน ในด้านความสำคัญของการนำไปปฏิบัติงานโดยรวม และรายชื่ออยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า การตรวจสอบระบบส่งกำลังไฟฟ้า เป็นลำดับแรกโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 รองลงมาได้แก่ การกำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 การใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ตรวจเช็คการทำงานการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก ผลิตโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 และบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) แผนปฏิบัติทดสอบตามรายละเอียด เป็นลำดับสุดท้ายโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72

ตารางที่ 4.17 ผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ

ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ	N=20		ระดับ
	\bar{X}	S.D.	
1. กำหนดหลักการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	4.22	0.76	มาก
2. ติดตามและวิเคราะห์แนวทางในการปฏิบัติ	4.26	0.75	มาก
3. รายงานการวิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิต	4.09	0.87	มาก
4. กำกับการตรวจสอบแผนปฏิบัติไปทดลอง และติดตามการทดสอบตามรายละเอียด	2.96	0.99	ปานกลาง
5. ติดตามรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต	4.09	0.87	มาก
6. บริหารระบบการควบคุมเครื่องจักรเพื่อการผลิต	3.91	0.79	มาก
7. ชี้แจงและมอบหมายงานการเดินเครื่องจักรอย่างถูกวิธี	3.87	0.94	มาก
8. จัดตั้งหน่วยงานเกี่ยวกับการดูแลเครื่องจักรด้วยตัวเอง	3.83	0.95	มาก
9. ตรวจสอบกับประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร	3.09	0.98	ปานกลาง
10. จัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องจักรและของเสีย	2.96	0.99	ปานกลาง
ผลการประเมินรวม	3.73	0.87	มาก

จากตารางที่ 4.17 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการประเมินการใช้รูปแบบในด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ในด้านความสำคัญของการตรวจสอบและติดตามโดยรวม และรายชื่อ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า การวิเคราะห์แนวทางในการปฏิบัติ เป็นลำดับแรกโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 รองลงมาได้แก่ กำหนดหลักการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 การวิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิต และติดตามรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน เท่ากับ 4.09 และ การจัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องจักรและของเสีย เป็นลำดับสุดท้ายโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.96

ตารางที่ 4.18 ผลการประเมินการใช้รูปแบบด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน	N=20		ระดับ
	\bar{X}	S.D.	
1. ตรวจสอบการทำงานอย่างใกล้ชิด และเฝ้าติดตามและทบทวนความก้าวหน้า	4.00	0.74	มาก
2. กำกับดูแลดูผลกระทบบทที่ตามมาอย่างใกล้ชิด	4.00	0.74	มาก
3. หากได้ผลลัพธ์ไม่พึงพอใจ ให้ทดลองใหม่ทำอย่างต่อเนื่อง	2.96	0.99	ปานกลาง
4. นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาว่าสมควรจะใช้ต่อไปหรือควรปรับปรุงอย่างไร	4.00	0.74	มาก

ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน	N=20		ระดับ
	\bar{X}	S.D.	
5. นำเอาผลการปฏิบัติที่ได้มาวิเคราะห์แนวโน้มซึ่งคาดว่าเครื่องจักรในกระบวนการผลิตจะถึงกำหนดการชำรุดเมื่อใด	3.09	0.98	ปานกลาง
6. ยกสาเหตุและวิธีแก้ไขในแต่ละเรื่องไปเป็นหัวข้อเรื่องสำหรับพิจารณา	3.87	0.95	มาก
7. ตรวจสอบและประเมินผลของการปฏิบัติแบบรายบุคคล	3.72	0.94	มาก
8. ประเมินประสิทธิผลของการตรวจสอบและติดตาม	4.08	0.75	มาก
9. ปรับปรุงการปฏิบัติและพัฒนา	3.95	0.79	มาก
10. สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการ	3.83	0.96	มาก
ผลการประเมินรวม	3.75	0.86	มาก

จากตารางที่ 4.18 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการประเมินการใช้รูปแบบในด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน ในด้านความสำคัญของการทบทวนโดยรวม และรายชื่อ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 เมื่อจำแนกรายชื่อพบว่า การประเมินประสิทธิผลของการตรวจสอบและติดตามเป็นลำดับแรกโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 รองลงมา มี 3 ข้อที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ได้แก่ ตรวจสอบอย่างใกล้ชิดและเฝ้าติดตามและทบทวนความก้าวหน้า การดูผลกระทบทผลที่ตามมาอย่างใกล้ชิด และ นำข้อมูลในการอบรมมาพิจารณาว่าสมควรจะใช้ต่อไปหรือควรปรับปรุงอย่างไร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และ หากได้ผลลัพธ์ไม่พึงพอใจให้ทดลองใหม่ทำอย่างต่อเนื่อง เป็นลำดับสุดท้ายโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.96

2. ผลการประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ผลการประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลักในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน ปี 2566 โดยระบบที่ใช้พลังงานในการผลิตเปรียบเทียบกับชั่วโมงใช้งานเฉลี่ยต่อปี และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า กิโลวัตต์ถึงชั่วโมงต่อปี โดยแสดงในตามรางที่ 4.23

ตารางที่ 4.19 การประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก
ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน ปี 2566

ระบบที่ใช้พลังงาน	ชื่อเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก	ชั่วโมงใช้งานเฉลี่ย/ปี	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี)
การผลิต	กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	4,380	744,450
	กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม	4,380	444,717
	กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม	4,380	385,080
	กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม	4,380	358,517
	กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม	4,380	316,660

จากตารางที่ 4.19 การประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน ปี 2566 ของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 744,450 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 444,717 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 385,080 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 358,517 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 316,660 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี

จากการประเมินค่า Breakdown ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก โดยแสดงทีละขั้นตอนของแต่ละกระบวนการ เช่น กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม ในระหว่างทดลองรูปแบบแต่ละครั้ง พบว่าในขณะที่จะเริ่มเดินเครื่องจักรในทุกครั้งจึงจะทำให้โหลดในการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้นในขณะที่เครื่องจักรเริ่มสตาร์ทเครื่อง ทำให้ผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่ลดการ Breakdown ลง โดยการปรับรูปแบบการจั้ดบำรุงรักษามาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต หลังทดลองด้านการเก็บข้อมูลโดยรวม และรายชื่อ Breakdown ในกระบวนการผลิต โดยใช้รูปแบบการจั้ดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน 2566 อยู่ในระดับดีมาก ดังที่แสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ผลการประเมินค่า Breakdown ในกระบวนการผลิต ในรอบ 6 เดือน 2566

The Problem Shot Fill	Stop Type	ปี 2566						Total
		ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	Breakdown	1			2			3
กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม	Breakdown		2	3	1	3	1	10
กระบวนการยึดตามแนวฟิล์ม	Breakdown	2	1	2	1	1		7
กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม	Breakdown	1	3				4	8
กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม	Breakdown	3		5	2			10
Total		7	6	10	6	4	5	31

จากตารางที่ 4.20 ผลการประเมินค่า Breakdown ในกระบวนการผลิต ในรอบ 6 เดือน 2566 กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก Breakdown ในรอบ 6 เดือน 3 ครั้ง ในกระบวนการผลิต ในรอบ 6 เดือน 2566 กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม Breakdown ในรอบ 6 เดือน 10 ครั้ง กระบวนการยึดตามแนวฟิล์ม Breakdown ในรอบ 6 เดือน 7 ครั้ง กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม Breakdown ในรอบ 6 เดือน 8 ครั้ง กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม Breakdown ในรอบ 6 เดือน 10 ครั้ง

จากการประเมินค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน ต่อหน่วยผลผลิตในรอบ 6 เดือน 2566 โดยการบันทึกค่าปริมาณผลผลิต ค่าการใช้พลังงาน และค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อหน่วยผลผลิตปริมาณการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต ในรอบ 6 เดือน 2566 ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.21 การประเมินค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อหน่วยผลผลิตปริมาณการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต ในรอบ 6 เดือน 2566

เดือน	ปริมาณผลผลิต (ตัน)	ปริมาณพลังงานที่ใช้		ค่าการใช้พลังงาน จำเพาะ(SEC) (เมกะจูล/ตัน)
		ไฟฟ้า	ความร้อน	
		(กิโลวัตต์-ชั่วโมง)	(เมกะจูล)	
ก.ค. 66	14,934.94	12,426,423.00	26,352,845.00	4,759.84
ส.ค. 66	14,447.64	12,474,043.00	27,051,255.00	4,980.59
ก.ย. 66	12,007.08	11,701,400.00	24,912,770.00	5,583.19
ต.ค. 66	14,783.50	12,554,442.00	26,318,030.00	4,837.42
พ.ย. 66	15,107.38	12,151,199.00	26,894,060.00	4,675.75
ธ.ค. 66	15,657.22	12,537,254.00	26,274,775.00	4,560.76
รวม	86,937.75	73,844,761.00	157,803,735.00	
เฉลี่ย	7,244.81	6,153,730.08	13,150,311.25	4,872.97

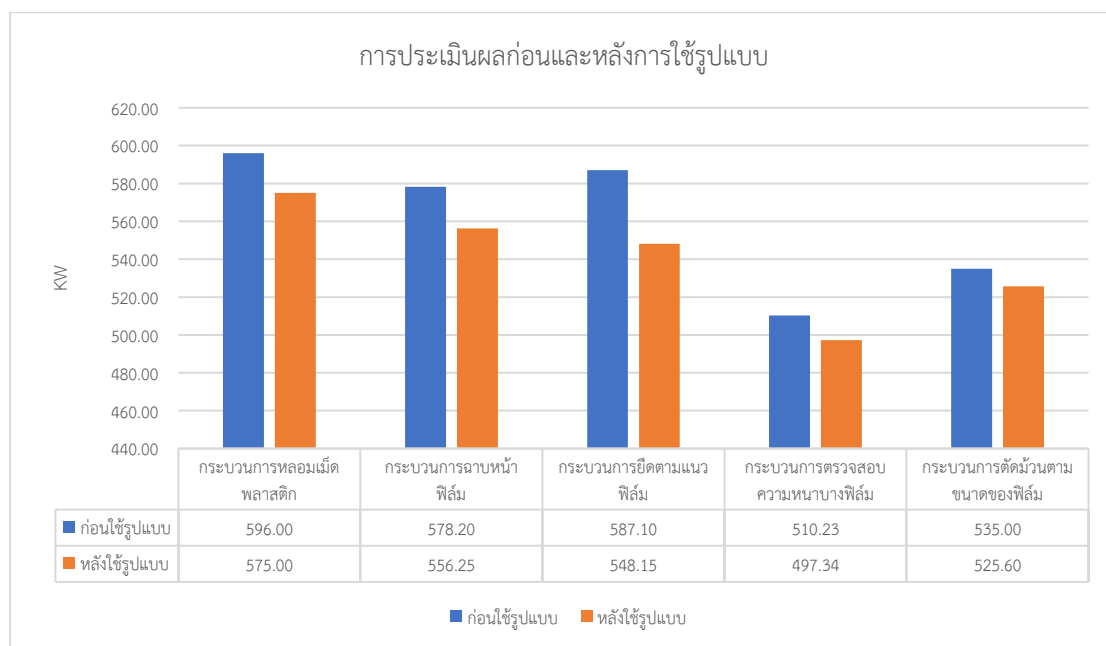
หมายเหตุ: ค่าการใช้พลังงานจำเพาะ (SEC) = ปริมาณพลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง) × (เมกะจูล/กิโลวัตต์-ชั่วโมง) + ปริมาณพลังงานความร้อน (เมกะจูล)
ปริมาณผลผลิต (หน่วย)

จากตารางที่ 4.21 การประเมินค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อหน่วยผลผลิต และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า ความร้อน ต่อหน่วยผลผลิต ในรอบ 6 เดือน ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2566 ถึง ธันวาคม 2566 ปริมาณผลผลิตรวม 86,937.75 ตัน ค่าเฉลี่ยรวม 7,244.81 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 73,844,761.00 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยรวม 6,153,730.08 และค่าการใช้พลังงานจำเพาะ (SEC) 4,872.97 เมกะจูล/ตัน

การประเมินผลก่อนและหลังการปรับปรุงรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก โดยมีรายการที่บันทึกตามกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกที่ละขั้นตอน คือ กระบวนการฉาบหน้าฟิล์ม กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม และอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2566 ผลการบันทึกหลังจากการทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ดังแสดงในตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 การประเมินผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

รายการ	หน่วย	รายละเอียด	
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	kW	596.00	575.00
กระบวนการฉาบหน้าฟิล์ม	kW	578.20	556.25
กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม	kW	587.10	548.15
กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม	kW	510.23	497.34
กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม	kW	535.00	525.60
อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2566	บาท/kWh	3.64	



ภาพที่ 4.3 การประเมินผลก่อนและหลังการใช้แบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

จากตารางที่ 4.22 และ ภาพที่ 4.3 การประเมินผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผลการเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าพบว่า กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก จากเดิม 596.00 kW หลังปรับปรุง 575.00 kW กระบวนการฉาบหน้าฟิล์ม จากเดิม 578.20 kW หลังปรับปรุง 556.25 kW กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม จากเดิม 587.10 kW หลังปรับปรุง 548.15 kW กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม จากเดิม 510.23 kW หลังปรับปรุง 497.34 kW และกระบวนการตัด

ม้วนตามขนาดของฟิล์ม จากเดิม 535.00 kW หลังปรับปรุง 525.60 kW อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2566 อยู่ที่ 3.64 (บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง)

3. ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ผลประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก การตรวจสอบผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับการแต่งตั้งจำนวน 6 คน ซึ่งประกอบด้วย ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 2 คน ด้านการบำรุงรักษา 2 คน ด้านการจัดการผลิต 2 คน ตรวจสอบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ทั้งนี้เพื่อเป็นการยืนยันว่าผลการวิจัยมีความถูกต้อง มีความสมบูรณ์ และมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้งานหรือไม่ โดยการตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิจัย จะกระทำในช่วงสุดท้าย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้รับทราบถึงความเป็นมา และกระบวนการในการทำวิจัย จนกระทั่งได้ผลการวิจัย รวมถึงการซักถามในประเด็นที่มีข้อสงสัย จากนั้นผู้ทรงคุณวุฒิจะทำการประเมินในประเด็นต่าง ๆ ว่า เห็นด้วย หรือมีความสมบูรณ์หรือไม่ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะถูกนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความถี่ ร้อยละ หากประเด็นคำถามใดมีผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วย มากกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับประเด็นนั้นว่ามีความสมบูรณ์ในประเด็นต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

รายการประเมิน	ความเห็น					
	สมบูรณ์		ไม่แน่ใจ		ไม่สมบูรณ์	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1. รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกมีความเหมาะสมกับโรงงานอุตสาหกรรมทั้งสภาพการณ์ปัจจุบันและในอนาคต	6	100%				
2. รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจริง	6	100%				
3. รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้ามีความเหมาะสมสอดคล้องกับกฎระเบียบ และข้อกำหนดมาตรฐาน	6	100%				

ตารางที่ 4.23 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็น					
	สมบูรณ์		ไม่แน่ใจ		ไม่สมบูรณ์	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
4. กระบวนการในการทำวิจัย การวิเคราะห์ผล การสรุปผล และการตรวจสอบ มีความเหมาะสม ต่อการสร้างรูปแบบ	6	100%				
5. หลักการ และเหตุผลของการวิจัย รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีความเหมาะสมกับสภาพปัญหาในปัจจุบัน	6	100%				
6. แนวทางในการศึกษาทฤษฎี เอกสารงานวิจัยและจากการสำรวจ มีความเหมาะสมในการนำมาสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	5	83.33%	1	16.66%		
7. องค์ประกอบของ รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	6	100%				
8. องค์ประกอบของ รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่สร้างขึ้นนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้	6	100%				

จากตารางที่ 4.23 ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ค่าความถี่ร้อยละความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการประเมินความสมบูรณ์ของทั้งหมด 8 ประเด็น มีค่าความถี่ 6 คน สมบูรณ์ 100% มีประเด็นอยู่ 7 ประเด็น ค่าความถี่ 5 คน สมบูรณ์ 83.33% มี 1 ประเด็น และ ความเห็นไม่แน่ใจ มี 1 คน ไม่แน่ใจ 16.66% มี 1 ประเด็น

สรุปผลการประเมินผลความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน ดังปรากฏในตารางที่ 4.23 นั้น สามารถสรุปได้ว่า สามารถสรุปได้ว่า “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษา

เพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” มีความถูกต้องทั้งในเรื่องกระบวนการวิจัย การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล รวมถึงรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาในกระบวนการผลิต และการจัดการผลิต แล้วเข้าสู่ขั้นตอน แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะส่งผลสำเร็จต่อการพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยมีความเป็นไปได้ และมีความสมบูรณ์

4. ผลการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ผลการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ดังแสดงในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 ผลการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

รายการประเมิน	ความเห็น					
	สมบูรณ์		ไม่แน่ใจ		ไม่สมบูรณ์	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกมีความเหมาะสมกับโรงงานอุตสาหกรรมทั้งสภาพการณ์ปัจจุบันและในอนาคต	6	100%				
2. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจริง	6	100%				
3. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีความเหมาะสมสอดคล้องกับกฎระเบียบ และข้อกำหนดมาตรฐาน	6	100%				
4. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีความเหมาะสม ต่อการสร้างรูปแบบ	6	100%				

ตารางที่ 4.24 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็น					
	สมบูรณ์		ไม่แน่ใจ		ไม่สมบูรณ์	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
5. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีความเหมาะสมกับสภาพปัญหาในปัจจุบัน	6	100%				
6. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า มีแนวทางในการศึกษาทฤษฎี จากเอกสารงานวิจัยและมีความเหมาะสมในการนำมาปฏิบัติ	6	100%				
7. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	6	100%				
8. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่สร้างขึ้นนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้	6	100%				

จากตารางที่ 4.24 ผลการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ค่าความถี่ร้อยละความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือรูปแบบ มีจำนวนทั้งหมด 8 ประเด็น มีค่าความถี่ 6 คน สมบูรณ์ 100%

สรุปผลการประเมินผลความสมบูรณ์ของคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยมีความเป็นไปได้ และมีความสมบูรณ์

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก 2) เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก 3) เพื่อรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผลการวิจัยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย ศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

กลุ่มประชากรได้แก่ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ผู้รับผิดชอบด้านการบำรุงรักษา ผู้รับผิดชอบด้านการผลิต และกลุ่มประชากรในอุตสาหกรรมการผลิตฟิล์มพลาสติก ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกหรือ EEC ได้แก่ บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) นิคมอุตสาหกรรมสยาม อีสเทิร์นอินดัสเตรียลพาร์ค บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด นิคมอุตสาหกรรมดับบลิวเอชเอ อีสเทิร์นซีบอร์ด 1 บริษัท เอ.เจ. พลาสท์ จำกัด (มหาชน) นิคมอุตสาหกรรม ปันทอง 5 และ สาขา นิคมอุตสาหกรรมท่าเรือแหลมฉบัง

ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อศึกษาองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก กลุ่มผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ด้านการบำรุงรักษา ด้านการผลิต และกลุ่มประชากรในอุตสาหกรรมการผลิตฟิล์มพลาสติก ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ถูกส่งให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า คำถามทั้ง 10 ข้อ นั้น สอดคล้องและมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยเรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก”

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับแต่งตั้งจำนวน 6 คน ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยจากการศึกษาองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และผลลัพธ์ที่ได้นำมากำหนดองค์ประกอบไว้ คือ การจัดการบำรุงรักษา การอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการจัดการผลิต การจัดการผลิต ได้สรุปผลการประเมินดังต่อไปนี้

1.1 องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management) พบว่าการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามระยะเวลา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามทั้ง 14 ประเด็น สรุปว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2 องค์ประกอบการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามทั้ง 20 ประเด็น ว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3 องค์ประกอบด้านกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management) สรุปตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามทั้ง 16 ประเด็น ว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.4 องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management) สรุปตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามทั้ง 15 ประเด็น ว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2 สรุปผลการวิจัย สร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ผลของการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกเป็น ขั้นตอนในการที่ศึกษาและนำองค์ประกอบ จากขั้นตอนที่ 1 ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว มาประเมินเพื่อที่จะสร้างรูปแบบ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน ได้แก่ ด้านการจัดการพลังงาน 5 คน ด้านการดูแลรักษา 5 คน ด้านการจัดการกระบวนการผลิต 5 คน ด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก 2 คน สร้างเป็นรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ผลการวิเคราะห์คำตอบในการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่สรุปได้จากการผลการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถาม นำมาโดยแยกเป็นประเด็นต่าง ๆ และจัดแบ่งเป็น 4 กลุ่มประเด็นคำถามดังนี้

2.1 ผลการประเมินจากการวิเคราะห์คำตอบของแบบสอบถามองค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management) มีทั้งหมด 14 ประเด็น การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามระยะเวลา ทั้งหมด 10 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก มีอยู่ 8 ประเด็น ระดับ 3.00 ปานกลาง อยู่ 2 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 ระดับความจำเป็นมาก 8 ประเด็น ระดับ 1.00 ปานกลาง อยู่ 2 ประเด็น ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องใน 10 ประเด็น ส่วนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามปริมาณการใช้งาน ทั้งหมด 4 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก มีอยู่ 2 ประเด็น ระดับ 3.00 ปานกลาง อยู่ 2 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 ระดับความจำเป็นมาก 2 ประเด็น ระดับ 1.00 ปานกลาง อยู่ 2 ประเด็น ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องใน 4 ประเด็น สรุปผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นใน 14 ประเด็น นั้น สอดคล้อง

2.2 ผลการประเมินจากการวิเคราะห์คำตอบของแบบสอบถามองค์ประกอบด้านการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) มีทั้งหมด 20 ประเด็น การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 5 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 5 ประเด็น ความจำเป็นมาก 5 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 5 ประเด็น การปฏิบัติตาม

แผนการอนุรักษ์พลังงาน ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 6 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 5 ประเด็น 0.00 มีอยู่ 1 ประเด็น ความจำเป็นมาก 6 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 6 ประเด็น การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 5 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น 0.00 มีอยู่ 2 ประเด็น ความจำเป็นมาก 5 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 5 ประเด็น การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงานค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 4 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 4 ประเด็น ความจำเป็นมาก 4 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 4 ประเด็น สรุปรู้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นใน 20 ประเด็น นั้น สอดคล้อง

2.3 ผลการประเมินจากการวิเคราะห์คำตอบของแบบสอบถามองค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก (Production Management) 16 ประเด็น การหลอมเม็ดพลาสติก ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 4 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 4 ประเด็น ความจำเป็นมาก 4 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 4 ประเด็น การฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 3 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น การยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 3 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น การตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 3 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น การตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด อยู่ 1 ประเด็น 4.00 มาก อยู่ 2 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น การม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด อยู่ 1 ประเด็น 4.00 มาก อยู่ 2 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 3 ประเด็น ความจำเป็นมาก 3 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 3 ประเด็น สรุปรู้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นใน 15 ประเด็น นั้น สอดคล้อง

2.4 ผลการประเมินจากการวิเคราะห์คำตอบของแบบสอบถามองค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management) 15 ประเด็น การวางแผนการผลิต ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด อยู่ 1 ประเด็น 4.00 มาก อยู่ 4 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 5 ประเด็น ความจำเป็นมาก 4 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 5 ประเด็น การดำเนินการผลิต ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก อยู่ 4 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 4 ประเด็น ความจำเป็นมาก 4 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 4 ประเด็น การควบคุมการผลิต ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด อยู่ 3 ประเด็น 4.00 มาก อยู่ 3 ประเด็น และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 มีอยู่ 6 ประเด็น ความจำเป็นมาก 6 ประเด็น ระดับความสอดคล้อง 6 ประเด็น สรุปรู้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นใน 15 ประเด็น นั้น สอดคล้อง

จากผลการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามรวมทั้งหมดพบว่าองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก จากผลการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามมีค่ามัธยฐาน (Mdn) ระหว่าง 3.00-5.00 มีความจำเป็นจากระดับความจำเป็นปานกลางจนถึงระดับมากและมากที่สุด และมีค่าพิสัยระหว่างควอ

ไควล์ (IQR) ตั้งแต่ 0.00-1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกองค์ประกอบที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตอบโดยมีความสอดคล้องกันมากที่สุดอย่างมีนัยที่สำคัญ คือมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) ต่ำที่สุดคือ 0.00 ซึ่งหมายถึงในองค์ประกอบนั้นผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 คน มีความเห็นตรงกันเป็นเอกฉันท์ เพื่อนำองค์ประกอบเหล่านั้นมาสร้างเป็นรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 คน โดยคัดเลือกประเด็นคำตอบที่มีระดับความจำเป็นในระดับ มาก และมากที่สุด ที่มีความสอดคล้องในระดับที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นเป็นเอกฉันท์ โดยมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) เท่ากับ 0.00

สรุปว่าในขั้นตอนในการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้วิจัยได้ กำหนดองค์ประกอบไว้ ในขั้นตอนที่ 1 คือ การจัดการบำรุงรักษา การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการในการจัดการผลิต และ ได้นำมาองค์ประกอบมาสร้างเป็น รูปแบบคู่มือเพื่อนำไปอบรมและทำความเข้าใจได้ก่อนนำไปปฏิบัติ โดยกำหนดไว้ดังนี้ ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

3 สรุปผลการวิจัย รับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ในขั้นตอนรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก จะทำการทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกก่อน แล้วนำผลการทดลองมาสรุปผลและประเมินผลรับรองรูปแบบ

3.1 ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และรายชื่อ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดเท่ากับ 3.81 เมื่อจำแนกรายชื่อพบว่า ในด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงานเป็นลำดับแรกโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 รองลงมา คือด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 และการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ เป็นลำดับสุดท้ายโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73

3.2 การประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลักในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน ปี 2566 ของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 1,744,450 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 444,717 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 20,080 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 1,517 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการตัดม้วนตาม

ขนาดของฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 13,660 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี

3.3 ผลการประเมินค่า Breakdown ในกระบวนการผลิต ในรอบ 6 เดือน 2566 กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก Breakdown ในรอบ 6 เดือน 3 ครั้ง ในกระบวนการผลิต ในรอบ 6 เดือน 2566 กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม Breakdown ในรอบ 6 เดือน 10 ครั้ง กระบวนการยึดตามแนวฟิล์ม Breakdown ในรอบ 6 เดือน 7 ครั้ง กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม Breakdown ในรอบ 6 เดือน 8 ครั้ง กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม Breakdown ในรอบ 6 เดือน 10 ครั้ง

3.4 ผลการบันทึกค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อหน่วยผลผลิตปริมาณการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต ในรอบ 6 เดือน ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2566 ถึง ธันวาคม 2566 ปริมาณผลผลิตรวม 86,937.75 ตัน ค่าเฉลี่ยรวม 7,244.81 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 73,844,761.00 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยรวม 6,153,730.08 และค่าการใช้พลังงานจำเพาะ(SEC) 4,872.97 เมกะจูล/ตัน

3.5 ผลการประเมินผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกผลการเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าพบว่า กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก จากเดิม 596.00 kW หลังปรับปรุง 575.00 kW กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม จากเดิม 578.20 kW หลังปรับปรุง 556.25 kW กระบวนการยึดตามแนวฟิล์ม จากเดิม 587.10 kW หลังปรับปรุง 548.15 kW กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม จากเดิม 510.23 kW หลังปรับปรุง 497.34 kW และกระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม จากเดิม 535.00 kW หลังปรับปรุง 525.60 kW อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2566 อยู่ที่ 3.64 (บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง)

3.6 ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ค่าความถี่ร้อยละความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการประเมินความสมบูรณ์ทั้งหมด 8 ประเด็น มีค่าความถี่ 6 คน ความสมบูรณ์ 100% มีประเด็นอยู่ 7 ประเด็น ค่าความถี่ 5 คน ความสมบูรณ์ 83.33% มี 1 ประเด็น และความเห็นไม่แน่ใจ มี 1 คน ไม่แน่ใจ 16.66% มี 1 ประเด็น

3.7 ผลการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ค่าความถี่ร้อยละความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการประเมินความสมบูรณ์ทั้งหมด 8 ประเด็น มีค่าความถี่ 6 คน ความสมบูรณ์ 100%

สรุปผลการประเมินผลความสมบูรณ์ของรูปแบบและผลการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน นั้น สามารถสรุปได้ว่า “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาและคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” มีความถูกต้องทั้งในเรื่องกระบวนการวิจัย การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะส่งผลสำเร็จต่อการพัฒนารูปแบบ และคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยมีความเป็นไปได้ และมีความสมบูรณ์

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. อภิปรายผลในประเด็น ผลการศึกษาองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผลการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่าองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกในปัจจุบันต้องมีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ 4 ด้าน คือ 1. องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management) 2. องค์ประกอบด้านการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) 3. องค์ประกอบด้านกระบวนการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management) 4. องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management) เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ เนื่องจากองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่มีรูปแบบการจัดการตามความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม ย่อมนำไปสู่ความสามารถในการปฏิบัติงานที่มีคุณภาพ และสามารถปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายได้ อีกทั้งยังเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมกรรมการแสดงออก ซึ่งเป็นสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคล ที่จะผลักดันพฤติกรรมของบุคคลให้มุ่งมั่นสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ และบรรลุตามเป้าหมายขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับ ไกรวิทย์ เศรษฐฐนิช (2546 : 124) อธิบายว่า Maintenance บริหารอย่างไรเพิ่มผลกำไรให้องค์กร ว่าการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมเป็นแนวคิดของการบริหารการจัดการบำรุงรักษาที่แตกต่างไปจากแนวคิดเดิมโดยมีรูปแบบการวิวัฒนาการมาจากการบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM) การผลิตแบบทันเวลา (Just In Time : JIT) การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน (TEI) และการปรับปรุงกระบวนการการผลิตอย่างต่อเนื่อง (Continuous Process Improvement: CPI) ซึ่งได้มีการพัฒนาจนประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดีในทางปฏิบัติ TPM นั้นมาจากการปฏิบัติงานของประเทศสหรัฐอเมริกาที่เรียกว่า การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นั่นคือการที่จะให้พนักงานฝ่ายผลิตมาร่วมดูแลเครื่องจักรในสายการผลิตด้วยการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นรายวันการซ่อมแซมเครื่องจักรเล็ก ๆ น้อยๆ เมื่อมีการเสียหายเกิดขึ้น และพนักงานที่ทำงานกับเครื่องจักรทั้งหลาย มีส่วนช่วยกันคิดปรับปรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และการทำงานในกระบวนการผลิตร่วมกันเป็นทีม

2. อภิปรายผลในประเด็น ผลการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ขั้นตอนในการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก กำหนดองค์ประกอบไว้ ในขั้นตอนที่ 1 และ ได้นำมาองค์ประกอบมาสร้างเป็น รูปแบบคู่มือเพื่อนำไปอบรมและทำความเข้าใจได้ก่อนนำไปปฏิบัติ โดยกำหนดไว้ดังนี้ ด้านการวางแผน การอนุรักษ์พลังงาน ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งสอดคล้องกับ อภิชาติ พานสุวรรณ (2563, น. 5) ได้ให้สัมภาษณ์ว่า การจัดการพลังงานควรดำเนินการตามหลักการของรูปแบบ P-D-C-A เพื่อให้

ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการพลังงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจกระบวนการตามลำดับขั้นตอนและเป็นระบบ สอดคล้องกับสถานการณ์กาปฏิบัติงานจริง ซึ่งจะส่งผลให้การอนุรักษ์พลังงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สามารถนำมาปรับใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับแนวคิดของ วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล (2544 : 23) กล่าวถึงกระบวนการปฏิบัติงานที่มีคุณภาพ มีแผนงาน มีระบบ มีขั้นตอน และวิธีการที่ดีก็เพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่มีประสิทธิภาพของรูปแบบการบริหารคุณภาพด้านการอนุรักษ์พลังงานภายหลังการทดลองที่มีมากขึ้น เป็นผลมาจากการปฏิบัติกรร่วมกันในการจัดทำระบบจัดการพลังงาน และการบูรณาการเครื่องมือทางการบริหารตามแนวทางการบริหารแบบสมดุลกับระบบจัดการพลังงาน เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ นำมาโดยแยกเป็นประเด็นต่างๆ และจัดแบ่งกลุ่มประเด็นคำถามออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย องค์กรประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management) ด้านองค์กรประกอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) องค์กรประกอบด้านกระบวนการผลิต (Process Management) และองค์กรประกอบด้านการจัดการผลิต (Production Management) เพื่อนำมาสร้างเป็นแบบสอบถามลักษณะมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) เพื่อส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ 17 คน ทำการตอบ ผลจากการวิเคราะห์คำตอบของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 คน แล้วใช้คู่มือที่สร้างขึ้นในการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้รูปแบบ PDCA แล้วนำผลการทดลองมาสรุปผลและประเมินผลรับรองรูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กิตติพงศ์ (2010) ที่ว่าการสื่อสารด้านการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยสร้างความสำเร็จในการดำเนินการด้านการจัดการพลังงาน และช่วยให้เกิดแรงจูงใจและความมุ่งมั่นกับพนักงาน โดยองค์กรจะต้องจัดให้มีการสื่อสารภายในเกี่ยวกับสมรรถนะทางด้านพลังงานและระบบการจัดการพลังงาน ซึ่งประกอบด้วย นโยบายพลังงาน วัตถุประสงค์ เป้าหมายด้านพลังงานโอกาสในการมีส่วนร่วมของพนักงานแต่ละคน ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานทั้งในปัจจุบันและอนาคตความสอดคล้องตามข้อกำหนดและข้อกำหนดอื่นๆที่องค์กรต้องปฏิบัติตามโอกาสในการปรับปรุงระบบทั้งในระดับองค์กร และระดับบุคคลผลตอบแทนทางการเงินจากการจัดการพลังงานและผลตอบแทนในรูปแบบอื่น ๆ เช่น สิ่งแวดล้อมและสังคม สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กระทรวงพลังงาน (2556) ที่ศึกษาเรื่องกรณีตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จโครงการพัฒนาต่อยอดการดำเนินการจัดการพลังงานตามกฎหมายประเทศไทยไปสู่ระบบการจัดการพลังงานในระดับสากล (ISO 50001) ความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 45.39 และจำนวนที่เกิดความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 44.40

3. อภิปรายผลในประเด็น ผลการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาและรับรองรูปแบบการการจัดงานซ่อมบำรุงรักษาในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และคู่มือรูปแบบการการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีมติเห็นชอบในรูปแบบการจัดการบำรุงรักษา และคู่มือการบริหารงานด้านการจัดการบำรุงรักษาด้วยมติเอกฉันท์ ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการบำรุงที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีการคำนึงถึงการบริหารความเสี่ยงในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ให้ทันกำหนดเวลาส่งมอบให้ลูกค้าและต้องคำนึงถึงคุณภาพมาตรฐานการจัดการบำรุงรักษาที่มีระบบการตรวจสอบหลังการซ่อมอย่างจริงจัง

เพื่อป้องกันความผิดพลาดและข้อบกพร่องในการซ่อมรวมทั้งต้องเน้นการประหยัดคน ประหยัดเวลา และความปลอดภัย โดยให้ฝ่ายผลิตเป็นเจ้าภาพในการสั่งการและประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้การซ่อมเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในสายงานผลิตที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลจะช่วยลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากค่าแรงในเวลาหยุดงานของฝ่ายผลิตเพื่อซ่อมเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ชำรุดเสียหาย ซึ่งสอดคล้อง เช่นเดียวกันกับความล่าช้าในด้านการผลิตที่เกิดจากการชำรุดของเครื่องจักรและต้องหยุดการใช้งานเพื่อการซ่อมบำรุง และถ้าการซ่อมบำรุงใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนดผลที่ได้ก็จะจะเป็นไปตามทฤษฎีโดมิโนอย่างชัดเจน การจัดการบำรุงรักษาที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตเพื่อการแข่งขันในด้านการผลิต และสอดคล้องกับ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น (2538) ที่กล่าวว่าการสูญเสียในด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายถ้าค่าซ่อมแซมเครื่องจักรได้ผลไม่คุ้มค่าเท่ากับว่าเป็นการสูญเสียในด้านต้นทุนการผลิต และสอดคล้องกับ ธนกร วรรณเจริญ (2551 : 19) กล่าวว่าควรพิจารณาที่ความจำเป็นในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์และบำรุงรักษาเท่าที่จำเป็นและที่มีความสำคัญเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และสอดคล้องกับ สราวุธ เลิศปัญญาณูช (2541 : 67) ซึ่งกล่าวว่าควรทำให้ต้นทุนการบำรุงรักษาให้มีค่าต่ำสุด

ข้อเสนอแนะ

1. ในการนำรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ลงมาสู่การปฏิบัติได้นั้นประการที่สำคัญ คือ การที่ผู้บริหารมองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ที่จะได้รับ ผู้บริหารต้องพร้อมที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์และมีวิสัยทัศน์ร่วมกันในการพัฒนาให้การจัดการบำรุงรักษาให้เป็นระบบที่ได้ผลลัพธ์ในด้านความคุ้มค่าและมีคุณภาพ

2. นำรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มาประยุกต์ใช้ได้จำเป็นต้องมาจากนโยบายของผู้บริหารระดับสูง เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงในด้านการบริหารงานและการปฏิบัติงานของพนักงานในฝ่ายต่าง ๆ การกำหนดนโยบายของผู้บริหารจะทำให้มีขอบเขตที่สามารถกำหนดเป็นกรอบในการบริหารการจัดการบำรุงรักษาที่ชัดเจน ประการต่อมา คือ การสื่อสารเพื่อถ่ายทอดนโยบายให้มีส่วนร่วมกันทั่วทั้งองค์กร โดยใช้รูปและเครื่องมือในการสื่อสารที่หลากหลาย ทั้งการสื่อสารแบบทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อให้เกิดการยอมรับในหลักการและเข้าใจแนวทางในการดำเนินการ รวมทั้งประโยชน์ของการบริหารในรูปแบบที่จะเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและต่อพนักงาน

3. การจัดฝึกอบรมให้สามารถมีการจัดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรเป็นวิทยากรเพื่อให้ช่างซ่อมมีความรู้ความชำนาญเพียงพอในการซ่อมและบริการเครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตในโรงงานแบบประจำวัน (Routine Maintenance) และซ่อมบำรุงทวิผล (Preventive Maintenance) เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. เพื่อให้การวิจัยมีความสมบูรณ์ควรมีการสนับสนุนให้เกิดองค์ความรู้ต่อยอดจากงานวิจัยนี้ในการแสวงหารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ที่เป็นภาพรวมที่สอดคล้องกับมาตรฐานการจัดการบำรุงในระดับสากล

2. ในการวิจัยเพื่อบูรณาการของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ให้ครบทุกด้าน ควรศึกษาปัจจัยสำเร็จและปัจจัยเสี่ยงต่อระบบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาที่ครบวงจรโดยนำมาเปรียบเทียบรูปแบบการบริหารงานในรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาระหว่างอุตสาหกรรมการผลิตขนาดใหญ่ กับอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม

3. สร้างหลักสูตรการฝึกอบรม และนำหลักสูตรการฝึกอบรมให้อุตสาหกรรมการผลิตนำไปใช้ฝึกอบรมให้บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาเพื่อที่จะเอามาใช้อนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

4. ควรมีการวิจัยศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์ ในงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในภาคธุรกิจอุตสาหกรรมแบบทวิผล ที่พนักงานทุกคนทั้งผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในส่วนต่างๆ ให้มีส่วนร่วมในการทำงาน (Total Productive Maintenance: TPM) เพื่อลด Break Down Time และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมถึงยืดอายุการใช้งานนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิต

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2555). การคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้า. กระทรวงพลังงาน.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2555). มาตรฐานสากล ISO 50001. กระทรวงพลังงาน.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2563). คู่มือพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน
กรอบแผนพัฒนาระบบไฟฟ้าเพื่อรองรับโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาค
ตะวันออก Eastern Economic Corridor: EEC, 2560. กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.(2552). คู่มือพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน
สำหรับโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม. กระทรวงพลังงาน.
- กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. (2543). รูปแบบการประหยัดพลังงาน. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์.
- กระทรวงคมนาคม.(2554). แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม 2554-2558. กระทรวง.
กระทรวงพลังงาน.(2554). แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี พ.ศ. 2554-2573. กระทรวง.
กิตติวัตร โสมาวดี. (2560). การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมใน
โรงงานควบคุมอุตสาหกรรมเคมี. ภาควิชาการพัฒนาระบบอุตสาหกรรมและทรัพยากร
มนุษย์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เกรียงศักดิ์ เขียวยิ่ง. (2543). การบริหารทรัพยากรมนุษย์. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา
เกษมสุข เฟ่งพินิจ. (2554). การจัดการพลังงานโดยมุ่งเน้นที่ผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอ
กรณีศึกษาโรงงานเสื้อผ้าสำเร็จรูปขนาดกลางถึงขนาดย่อม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไกรวิทย์ เศรษฐวนิช. (2546). Maintenance อย่างไรเพิ่มผลกำไรให้องค์กร. สมาคมส่งเสริม
เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2543). รายงานการตรวจวิเคราะห์ประหยัด
พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 20 แห่ง. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2531). การศึกษาการใช้พลังงานในสาขาอุตสาหกรรม. ศูนย์วิจัยและ
อบรมพลังงาน.
- ชัชวาล คาดการณ์ไกล. (ม.ป.ป.). เคสลับ 20 ประการในการปฏิรูปสายการผลิต. [เอกสาร
ประกอบการบรรยาย], (อัสสำเนา)

- ชูชุกิ, โตะคุทาโร. (2547). การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต : ฉบับอุตสาหกรรม กระบวนการ. (สมชัย อัครทิวา, ผู้แปล). สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- นิยม วงศ์ศิริณพคุณ. (2559). การให้ความหมายของการอนุรักษ์พลังงานและแนวทางการสร้างแรงจูงใจในการอนุรักษ์พลังงานของพนักงานระดับหัวหน้างาน โรงงานผลิตอาหารแปรรูปจังหวัดราชบุรี. สาขาวิชาการประกอบการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุรณศักดิ์ มาตหมาย. (2533). การจัดระบบบำรุงรักษาเพื่อการควบคุมตั้งแต่เริ่มต้น. *วารสารเทคนิคเครื่องกล-ไฟฟ้า-อุตสาหกรรม*, 27(316), 127-135
- บุรณะศักดิ์ มาตหมาย. (2553). วิศวกรรมคุณค่า (VE) กับการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม. *อินดัสเทรียล เทคโนโลยี รีวิว*. 16(206) 113-122.
- ประภัสสร วังศกาญจน และ มนต์ชัย พงษ์วิไลเลิศ. (2557). ระบบการจัดการพลังงานสำหรับอาคารควบคุมภาครัฐ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 22(1) 100-114
- ปรีดา บุญศิลป์. (2554). การพัฒนารูปแบบการบริหารคุณภาพด้านการอนุรักษ์พลังงาน บริษัท ไออาร์พีซีจำกัด (มหาชน). วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พรศักดิ์ เจียมสว่าง. (2550). การพัฒนาวิธีการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับอาคารสำนักงานให้เข้า. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พูลพร แสงบางปลา. (2538). *Training of the Trainer Manual*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เลียง มากพูน. (2558). การใช้พลังงานไฟฟ้าและความต้องการในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในจังหวัดปราจีนบุรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
- ศิริพรรณ ธงชัย และพิชัย อัชภูมมงคล. (2548). การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า. ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมชัย อัครทิวา. (2547). การดำเนินกิจกรรมเพื่อการปฏิรูปการผลิต TPM. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- สมชัย อัครทิวา. (2550). การวิเคราะห์ Makigami (Roll Paper Analysis). สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- สุวรรณ สุทธิขจรกิจการ. (2549). *Manufacturing KPI เพื่อมุ่งสู่ TPM*. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- อภิญญา ขนุนทอง. (2564). *แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564-2566: อุตสาหกรรมพลาสติก*. Retrieved May 14, 2024, from <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/petrochemicals/plastics/io/io-plastics-21>

- อริยวัฒน์ พระบำรุง. (2548). การปรับปรุงระบบการทำงานด้วยไคเซ็น. *เทคนิค เครื่องกลไฟฟ้า อุตสาหกรรม*. 21(247).
- Barney L. Capehart, Wayne C. Turner and William J. Kennedy. (2003). **Guide to energy management**. The Fairmont Press, Inc.
- Choong Weng Wai, Abdul Hakim Mohammed and Buang Alias. (2006). **Energy Conservation: A Conceptual Framework of Energy Awareness Development Process**. Department of Property Management, Faculty of Geoinformation Science and Engineering, Universiti Teknologi Malaysia.
- Karcher, P., & Jochem, R. (2015). **Success factors and organizational approaches for the implementation of energy management systems according to ISO 50001**. *The Tqm Journal*, 27, 361-381.
- Muhieldeen, M. W., et al. (2008). **Student Behavior that Leads to Energy Abuse at a Teaching Institution in Malaysia**. Paper presented at the International Seminar in Sustainable Environment & Architecture (9th SENVAR 2ND ISESEE 2008: Humanity and Technology), Uitm Shah Alam.
- Reddy, Amulya K. N., (1991). **Barriers to improvements in energy efficiency, Energy Policy, Elsevier**, 19(10), 953-961
- Russell, C. (2005). **Energy Management Pathfinding: Understanding Manufacturers' Ability and Desire to Implement Energy Efficiency**. *Strategic Planning for Energy and the Environment*, 25(3), 20–54. <https://doi.org/10.1080/10485230509509690>
- Tajiri, M. and Gotoh, F. (1994). **Autonomous Maintenance in Seven Step: Implementing TPM On the shop Floor**. Taylor & Francis.
- Vildan Durmaz. (2011). **Organizational change for the environmentally sustainable airport management**. *Emerging Marketing Journal*, 1, 13-20
- William R. Prindle and Andre de Fontaine. **A Survey of Corporate Energy Efficiency Strategies**. Retrieved May 14, 2023, from <https://www.c2es.org/document/a-survey-of-corporate-energy-efficiency-strategies/>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทดลอง ผู้รับผิดชอบ

ภาคผนวก ก

รายชื่อ ผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มนักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูง ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินผลการรับรองรูปแบบ

รายชื่อ กลุ่มนักวิชาการที่เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายชื่อ กลุ่มนักวิชาการที่เชี่ยวชาญในประเมินการสร้างรูปแบบ

รายชื่อ ผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษา

รายชื่อ ผู้รับผิดชอบโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษ

ภาคตะวันออก

1. รายชื่อ ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูง ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินผลการรับรองรูปแบบ ลำดับที่ ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง หน่วยงาน

1	นาย ประสาน อุ่นวงศ์	ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ, ผู้จัดการโรงงาน บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด เวียดนาม
2	นาย ชาญชัย กฤษณีไพบูลย์	ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ, ผู้จัดการโรงงาน บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง
3	นาย พงษ์เทพ แซ่งสารกิจ	ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน (ผอ.ส.) ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน อาวุโสบริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมปิ่นทอง 5
4	นาย พรชัย สุวรรณอมรเลิศ	ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน (ซ่อมบำรุง) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมปิ่นทอง 5
5	นาย จตุพร ศรีดี	ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน (ฝ่ายผลิต) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง
6	นาย สามารถ บุญมาก	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงไฟฟ้า(ผสร.) ผู้รับผิดชอบ ด้านพลังงาน บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมปิ่นทอง 5

2. รายชื่อกลุ่มนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง หน่วยงาน
1	รศ. ดร. สมบัติ ทีฆทรัพย์	กรรมการสภาวิชาการ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
2	ดร.สร้อยสุดา เลาะหมุด	อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี อุตสาหกรรม. สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมการผลิต และโลจิสติกส์.
3	ดร.ณัฐชัย เปลี่ยนวิจารณ์	อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี อุตสาหกรรม. สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมการผลิต และโลจิสติกส์.

3. รายชื่อกลุ่มนักวิชาการที่เชี่ยวชาญประเมินในการสร้างรูปแบบ

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง หน่วยงาน
1	Mr. Nguyen Van Thanh	Electrical Engineer A.J.plast public company limited Vietnam
2	Mr. Nguyen Huu Dan	Electrical Engineer A.J.plast public company limited Vietnam
3	Mr. Le Khac Bang	Maintenance Manager A.J.plast public company limited Vietnam
4	นาย ธีรพล แพบุตร	วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง

5	นาย ธีรพงษ์ แก้วจันทร์	วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง
6	นาย ธนเดช ทินสมุทร	วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง
7	นาย เนรมิต ถาวร	วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า (ผขร.) ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง
8	น.ส พรธิดา ทองวรรณ	วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรม ปิ่นทอง
9	นาย ผดุงศักดิ์ ปั่นนุ่ม	ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
10	นาง กมลพันธุ์ จุลาริ	ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
11	นาย ศุภชัย พลาจันทร์	วิศวกรการฝ่ายผลิต บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
13	นาย ดนัย เมืองใจ	วิศวกรการฝ่ายผลิต บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
14	นาย เทิดพร กิจการ	วิศวกรการฝ่ายผลิต บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
15	นาย สุเมท ศรีบุญเรือง	วิศวกรการฝ่ายผลิต บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
16	นาย สุชาติ เอี่ยมมุล	วิศวกรการฝ่ายผลิต บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
17	นาย ฉัตรชัย ชายกลาง	ผู้จัดการ ช่างเทคนิค บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด

4. รายชื่อผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษา

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง หน่วยงาน
1	นาย สมพงษ์ ไชยภักดี	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
2	นาย ฉลอง เพ็ชรกล้า	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
3	นาย วีระยุทธ หล้าหนองบุ	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
4	นาย สมพงษ์ สุวรรณะ	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

5	นาย มงคลชัย ใจดี	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
6	นาย สมโภชน์ ชาวสวน	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
7	นาย ยິงยศ จิวลาย	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
8	นาย ชัยณรงค์ ศรีกุลวงษ์	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
9	นาย ป้อม เห็นจงชม	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
10	นาย สุนทร โถบารุง	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (แอร์ คอนดิชั่น) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
11	นาย กิรติ กัลยานาม	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (แอร์ คอนดิชั่น) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
12	นาย เอกรัตน์ เงินพันธ์	พนักงานช่างซ่อมบำรุง (แอร์ คอนดิชั่น) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
13	นาย ฤทธิชัย บุตรศรี	พนักงานช่างซ่อมบำรุง (แอร์ คอนดิชั่น) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
14	นาย วีระวัฒน์ จันทร์มาลา	พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
15	นาย อธิวัฒน์ ศรีลาวัลย์	พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
16	นาย ธันวาท ประเสริฐสงค์	พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
17	นาย ธรรมบุญ คำสาราญ	พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
18	นาย ธนวัฒน์ เมืองมูล	พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
19	นาย ไพฑูรย์ เพชรตั้ง	พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกลึง) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
20	นาย ณัฐชนน กองศรี	พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกลึง) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

5. รายชื่อ ผู้รับผิดชอบ 3 โรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง หน่วยงาน
1	นาย. โกมล เทียมเลิศ	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุงไฟฟ้า (พลังงาน) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
2	นาย. พันทิวามะลิซ้อน	หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุงไฟฟ้า (พลังงาน) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)
3	นส. ชัชดาพร ฝนหวานไฟ	วิศวกร (พลังงาน) บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
4	นส. สุดาพร สุภาศรี	วิศวกร (พลังงาน) บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
5	นาย อัฐธพงษ์ รุ่งราไพพันธ์	ช่างเทคนิค (พลังงาน) บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
6	นาย. ธนวัฒน์ พิมกระโทก	ช่างเทคนิค (พลังงาน) บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด

รายชื่อ ผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มนักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูง ผู้เชี่ยวชาญ
ประเมินผลการรับรองรูปแบบ

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๒๐๕



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินและรับรองรูปแบบ

เรียน นายประสาน อุ่นวงศ์ ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ, ผู้จัดการโรงงาน บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด
เวียดนาม

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤต สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐฉานย์ สิงห์ศิววรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๐๕



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินและรับรองรูปแบบ

เรียน นายชาญชัย กฤษณ์ไพบุลย์ ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ, ผู้จัดการโรงงาน บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด
นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิ่วรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกศล)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๐๖



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริราชบุรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินและรับรองรูปแบบ

เรียน นายพงษ์เทพ แซ่สารกิจ ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน (ผอ.ส.) ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน อาวุโสบริษัท เอ. เจ. พลาสท์ จำกัด นิคมบึงทอง 5

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครราชต์โกสิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๐๗



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทิวรุจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินและรับรองรูปแบบ

เรียน นายพรชัย สุวรรณอมรเลิศ ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน (ซ่อมบำรุง) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมบีนทอง 5

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงษ์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อบัณฑิตศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกคิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๐๘



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินและรับรองรูปแบบ

เรียน นายจตุพร ศรีดี ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน (ฝ่ายผลิต) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรม
แหลมฉบัง

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต
ฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มี
ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครรัชต์โกคิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th



ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๐๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริบุญศรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๘ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินและรับรองรูปแบบ

เรียน นายสามารถ บุญมาก ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงไฟฟ้า(ผขร.) ผู้รับผิดชอบ ด้านพลังงาน บริษัท
เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมเป็นทอง 5

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต
ฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มี
ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวัชต์โกสิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

รายชื่อ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๕๘



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๑๘ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน รศ.ดร.สมบัติ ทิมทรัพย์ ที่ปรึกษาอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวัชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๖๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๑๘ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์.ดร.ณัฐชัย เป็ลียนวิจารณ์ รองผู้อำนวยการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต
ฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มี
ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกศล)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๖๑



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริธรรม
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๑๘ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์.ดร.สร้อยสุดา เลาะหมุด รองผู้อำนวยการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต
ฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤต สารวงศ์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มี
ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครชัชโกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

รายชื่อ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินองค์ประกอบในการสร้างรูปแบบ

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๖๒



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน Mr. Nguyen Van Thanh Electrical Engineer A.J.plast public company limited Vietnam

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๖๓



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทิวสุกรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน Mr. Nguyen Huu Dan Electrical Engineer A.J.plast public company limited Vietnam

ด้วย นายส่งสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงศ์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกศล)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๖๔



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน Mr. Le Khac Bang Maintenance Manager A.J.plast public company limited Vietnam

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชิตโกติน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๖๕



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทิวพระยา
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายณัฐพล แพบุตร วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า บริษัท เอ.เจ.เพลสท์ จำกัด นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครราชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๓๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๖๖



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายธีรพงษ์ แก้วจันทร์ วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรมบึง
ทอง

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต
ฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤต สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มี
ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชิตโกศล)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๖๗



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริธรรม
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายธนเดช ทินสมุทร วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า บริษัท เอ.เจ.พลาสท์ จำกัด นิคมอุตสาหกรรมบឹងทอง

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกคิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๖๘



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายเนรมิต ถาวร วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า (ผขร.) ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๖๔



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริธรรม
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นางสาวพรธิตา ทองวรรณ วิศวกรซ่อมบำรุงไฟฟ้า บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด นิคมอุตสาหกรรม ปิ่นทอง

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์ศลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกศล)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๐๓๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทิวรุจิ
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายผดุงศักดิ์ ปั่นนุ่ม ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครราชโชคชิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๗๑



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นางกมลพันธุ์ จุลารี ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัท โทลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวัชต์โกติน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๗๒



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริบุรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายศุภชัย พลาจันทร์ วิศวกรรมการฝ่ายผลิต บริษัท โพลีเท็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤต สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อนักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครรัชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th



ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๕๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทิวรุจิ
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายदनัย เมืองใจ วิศวกรการฝ่ายผลิต บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครรัชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๐/๔



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายเทิดพร กิจการ วิศวกรการฝ่ายผลิต บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพลีเชียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิ่วรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครรัชตโกศิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๗๕



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายสุเมท ศรีบุญเรือง วิศวกรการฝ่ายผลิต บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด

ด้วย นายส่งสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัคนันท์ อัครวิฑิตโกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th



ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๙๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทึร์ญูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายสุชาติ เอี่ยมมูล วิศวกรการฝ่ายผลิต บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤต สารวงษ์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์ศิวัตรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวัชต์โกสิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๗๗



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริราชูรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ

เรียน นายฉัตรชัย ขายกลาง ผู้จัดการ ช่างเทคนิค บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงศ์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อักรินทร์ อัศวรัชต์โกคิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

รายชื่อขอความอนุเคราะห์เป็นทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษา
เพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๘๔



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริธรรม
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายสมพงษ์ ไชยภักดี หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.เพลาสท์ จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชิตโกศล)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๔๕



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายฉลอง เทียรกล้า หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนนท์ อัครวิชต์โกศล)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๙๖



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายวีระยุทธ หลักหนองบุ หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสท์ จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐคนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๓๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๘๗



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงที่เจริญบุรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายสมพงษ์ สุวรรณะ หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤต สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อนักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกสิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๘๘



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอรเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายมงคลชัย ใจดี หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์ศศิธรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ช่วยคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครราชดิโกคิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๘๘



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทิวสุกรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายสมโภชน์ ขาวสวน หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อนักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนนท์ อัครชิตโกสิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๙๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงที่รัฐรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายยิ่งยศ จิวาลัย หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัคนันท์ อัครวิชิตโกติน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bscu.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๙๑



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริราชบุรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอรเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายชัยณรงค์ ศรีกุลวงษ์ หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสังสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์ศิวธรรม | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครชติโกสิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๙๒



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายสุนทร โถบ่ารุง หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (แอร์ คอนดิชั่น) บริษัท เอ.เจ.เพลสท์ จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์ศิววรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกดิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๘๓



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทวีธรรม
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายป้อม เห็นจงชม หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ขอคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกติน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๙๔



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริธรรม
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายกิริติ กัลยานาม หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุง (แอร์ คอนดิชั่น) บริษัท เอ.เจ.เพลสท์ จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครชาติโกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๙ / ๕



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนนริศรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายเอกรัตน์ เงินพันธ์ พนักงานช่างซ่อมบำรุง (แอร์ คอนดิชั่น) บริษัท เอ.เจ.เพลาสท์ จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครรัชต์โกคิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๕๖



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายฤทธิชัย บุตรศรี พนักงานช่างซ่อมบำรุง (แอร์ คอนดิชั่น) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๙๙



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายวีระวัฒน์ จันทร์มาลา พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.ทลาสท์ จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครชติโกสิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๙๘



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอรเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายอิวัฒน์ ศรีลาวัลย์ พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โง้วเขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัคนันท์ อัครวิชิตโกคิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๒๕๖๕



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทิวรุจิ
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายธันวา ประเสริฐสงค์ พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกติน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๐๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทิวรุจิ
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายธรรมนุญ คำสารานุก พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ไฟฟ้า) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายส่งสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงษ์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ขอคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อักรินทร์ อัศวรัชต์โกคิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th



ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๑๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายธนวัฒน์ เมืองมูล พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกล) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐคนัย สิงห์คลีวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกคิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๓๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๐๒



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทิวรุจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายไพฑูรย์ เพชรดี้ง พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกลึง) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวัชตโกติน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๐๗



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริบุญชัย
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทดลองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายณัฐชนน กองศรี พนักงานงานช่างซ่อมบำรุง (ช่างกลึง) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกศล)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบ ผู้รับผิดชอบ 3 โรงงาน
ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๗/๘



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริบุญศรี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
ไฟฟ้า
เรียน นายโกมล เทียมเลิศ หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุงไฟฟ้า (พลังงาน) บริษัท เอ.เจ.พลาสติก จำกัด
(มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต
ฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มี
ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชต์โกศล)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th



ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๕๓๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริธรรม
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า
เรียน นายพันทิวา มะลิซ้อน หัวหน้างานช่างซ่อมบำรุงไฟฟ้า (พลังงาน) บริษัท เอ.เจ.เพลาสท์ จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤต สารวงษ์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนนท์ อัครวิชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th



ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๘๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
ไฟฟ้า

เรียน นางสาวชัชดาพร ผนหวานไฟ วิศวกร (พลังงาน) บริษัท โพลีเท็คส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต
ฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิ่ววรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มี
ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชา บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวิชิตโกติน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๖๑



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงทรีริเวอร์ซี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
ไฟฟ้า

เรียน นางสาวสุภาพร สุภาศรี วิศวกร (พลังงาน) บริษัท โพลีเพล็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต
ฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐคนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มี
ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัครวัชต์โกสิน)

รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๓๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th



ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๔๘๒

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
ไฟฟ้า

เรียน นายอัฐพงษ์ รุ่งราไพพันธ์ ช่างเทคนิค (พลังงาน) บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิต
ฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มี
ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัสวรัชต์โกสิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ที่ อว ๐๖๔๓.๑๔ / ๑๕๖๓



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริธรรม
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เรียน นายชนวัฒน์ พิมกระโทก ช่างเทคนิค (พลังงาน) บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด

ด้วย นายสงสุข ศรีน้อยขาว นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว | ที่ปรึกษาหลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤกุล สารวงค์ | ที่ปรึกษาร่วม |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ | ที่ปรึกษาร่วม |

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ คณะกรรมการที่ปรึกษาและนักศึกษาได้พิจารณาเห็นแล้วว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในสาขาวิชานี้ บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อคิดเห็นแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไปแก่นักศึกษาในการวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครนันท์ อัสวาทิโกทิน)
รองคณบดี ปฏิบัติหน้าที่แทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๔

อีเมล: grad@bsru.ac.th

ภาคผนวก ข
แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบประเมิน

ภาคผนวก ข

- แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
- แบบสัมภาษณ์เชิงลึก
- แบบสอบถาม (Rating Scale)
- แบบประเมิน

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคำถามทั้ง 8 ข้อ ที่จะใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยเรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก”

ประเด็นคำถาม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5	6		
1. ท่านคิดว่าแผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานของกระบวนการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. ท่านคิดว่าแผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานของการจัดการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. ท่านคิดว่าแผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงานของกระบวนการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. ท่านคิดว่าแผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงานของการจัดการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. ท่านคิดว่าแผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติของกระบวนการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. ท่านคิดว่าแผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติของการจัดการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. ท่านคิดว่าแผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงานของกระบวนการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. ท่านคิดว่าแผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงานของการจัดการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง



**แบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้รับผิดชอบด้านพลังงานเพื่อการวิจัย
เรื่อง รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต
ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก**

คำชี้แจง

การสัมภาษณ์ครั้งนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก 2) เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก 3) เพื่อรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์และความร่วมมือจากกลุ่มผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน และ ผู้รับผิดชอบด้านการบำรุงรักษา ผู้รับผิดชอบด้านการผลิตอุตสาหกรรมพลาสติก ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกให้ข้อมูลเพื่อเป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีกรอบข้อคำถามดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....
2. ตำแหน่ง..... หน่วยงาน.....
3. เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้.....
4. ให้สัมภาษณ์วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

1. แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการวางแผนการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานของกระบวนการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ในขั้นตอนการวางแผนการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานของการจัดการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ในขั้นตอนการนำไปปฏิบัติของกระบวนการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

4. แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ในขั้นตอนการนำไปปฏิบัติของการจัดการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

5. แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ในขั้นตอนการการตรวจสอบและติดตามของกระบวนการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

6. แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ในขั้นตอนการการตรวจสอบและติดตามของการจัดการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

7. แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการทบทวนและประเมินผล ของกระบวนการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

8. แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนการทบทวนและประเมินผล ของการจัดการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

9. การจัดการบำรุงรักษาในกระบวนการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....
.....
.....

10. การจัดการบำรุงรักษาในการจัดการผลิต ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....
.....
.....

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านได้กรุณาให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิจัยมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

นาย ส่งสุข ศรีน้อยขาว

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา



**แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญในการสร้างรูปแบบ
วิทยานิพนธ์เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต
ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก”**

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ซึ่งขณะนี้กำลังดำเนินการวิจัยในขั้นของการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ 4 กลุ่ม ประกอบด้วย

- 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการบำรุงรักษา
- 2) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์พลังงาน
- 3) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการผลิต
- 4) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิต

2. ให้ท่านพิจารณาว่า องค์ประกอบในการพัฒนาพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกควรมีปัจจัยย่อยในแต่ละข้อมีความเหมาะสมในระดับใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดโดยกำหนดค่าระดับคะแนนของช่วงน้ำหนักเป็น 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

3. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ท่านในการส่งแบบสอบถามกลับคืนผู้วิจัย และขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญอย่างสูงที่ได้แสดงความคิดเห็นข้างต้น และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านอีกในอนาคตต่อไป

(นาย ส่งสุข ศรีน้อยขาว)
นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

กรุณารอกชื่อ-นามสกุล

องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)

องค์ประกอบย่อย		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามระยะเวลา						
1	กำหนดกฎเกณฑ์การวัดประเมินผลงานด้านการจัดการบำรุงรักษาทั้งระบบ					
2	ควบคุมระบบการจัดการบำรุงรักษาและเทคนิคการสื่อสารภายในองค์กรที่มีประสิทธิภาพ					
3	จัดทำและกำหนดตารางการปฏิบัติการบำรุงรักษาทั้งระบบ					
4	ตรวจสอบการจัดการบำรุงรักษา ในด้านกฎหมายกฎระเบียบและมาตรฐานการรับรอง					
5	จัดทำจัดการบำรุงรักษา ทั้งในด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม					
6	จัดทำการปฏิบัติงานด้านการบำรุงรักษาของพนักงานวัฒนธรรมองค์กร และระเบียบกฎเกณฑ์					
7	กำกับดูแลการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับการบริหารจัดการด้านการบำรุงรักษา					
8	รายงานด้านการจัดการบำรุงรักษาในการปฏิบัติงาน และเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ					
9	จัดทำการบริหารจัดการบำรุงรักษาภายในองค์กร					
10	จัดทำการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อนำมาพัฒนาการปฏิบัติงานด้านการจัดทำแผนการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด					
การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามปริมาณการใช้งาน						
11	กำหนดการเลือกใช้เครื่องมือบริหารงาน เพื่อการจัดการด้านการบำรุงรักษา					
12	จัดทำแผนการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง เครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้มีสภาพพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา					
13	ควบคุมการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อไม่ให้เครื่องหยุดกะทันหัน					
14	ควบคุมเงื่อนไขการจัดการบำรุงรักษาให้มีความปลอดภัยเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดและรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดี					
ข้อเสนอแนะ						
.....						
.....						
.....						

องค์ประกอบองค์การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)

องค์ประกอบย่อย		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน						
1	ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความร่วมมือในการปฏิบัติการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน					
2	นำเสนอถ่ายทอดงานที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเข้าใจได้เป็นอย่างดี					
3	จัดลำดับความสำคัญของการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน เช่น จากง่ายไปยาก จากทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม					
4	ตรวจสอบการวิเคราะห์ปัญหาด้านการอนุรักษ์พลังงาน และสามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
5	ควบคุมการทำงานกับเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานด้านการจัดการอนุรักษ์พลังงาน					
การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน						
6	กำกับดูแลออกแบบระบบวิธีการและขั้นตอนในการปฏิบัติงานด้านการจัดการการอนุรักษ์พลังงาน					
7	บริหารระบบการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน					
8	จัดการข้อมูลข่าวสารด้านการจัดการพลังงานที่เป็นระบบชัดเจนและการนำไปใช้ประโยชน์					
9	พิจารณาความคุ้มค่าด้านการลงทุน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งานและการอนุรักษ์พลังงาน					
10	ประชาสัมพันธ์ โดยให้ความรู้ความเข้าใจด้านการประหยัดพลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ					
11	นำเสนอรายงานเป็นรูปแบบที่เหมาะสมเสนอต่อ ผู้บริหารระดับสูง และส่งต่อกระทรวงพลังงาน					
การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ						
12	ควบคุมการคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านการอนุรักษ์พลังงาน					
13	การโน้มน้าวให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถในด้านการอนุรักษ์พลังงาน					
14	การจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน					
15	การตรวจประเมิน และปรับปรุงประสิทธิภาพรูปแบบการบำรุงรักษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต					
16	ตรวจสอบการนำความร้อนที่เหลือจากการใช้งาน หรือขบวนการผลิต กลับมาใช้ใหม่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน						
17	ดำเนินการจัดการการอนุรักษ์พลังงานให้สอดคล้องกับนโยบายตามแผนการปฏิบัติ					
18	ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการอนุรักษ์พลังงานและการปฏิบัติงาน					

19	ตรวจสอบการลดหรือจัดการรั่วไหลที่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานทุกรูปแบบ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
20	เลือกเครื่องจักร ขบวนการผลิต อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานความร้อนหรือไฟฟ้าที่มี ประสิทธิภาพสูง เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
ข้อเสนอแนะ						
.....						
.....						
.....						

องค์ประกอบด้านกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management)

องค์ประกอบย่อย		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
การหลอมเม็ดพลาสติก						
1	บริหารจัดการเกี่ยวกับกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก					
2	ควบคุมการทำงานกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก					
3	ตรวจสอบการทำงานกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก					
4	รายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก					
การฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก						
5	ควบคุมการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก					
6	กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก					
7	ตรวจสอบการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก					
การยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก						
8	ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานกระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม พลาสติก					
9	บริหารจัดการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานกระบวนการยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก					
10	รายงานผลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานกระบวนการยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก					
การตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก						
11	วางแผนการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาบางของฟิล์ม พลาสติก					
12	กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาของฟิล์มพลาสติก					
13	ตรวจสอบติดตามผลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาบางของฟิล์ม พลาสติก					
การม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก						
14	กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก					
15	ตรวจสอบติดตามผลเกี่ยวกับกระบวนการตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก					
16	รายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรในกระบวนการตัดม้วนฟิล์มพลาสติก					
ข้อเสนอแนะ						
.....						
.....						
.....						

องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)

องค์ประกอบย่อย		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
การวางแผนการผลิต						
1	จัดตั้งหน่วยงานการควบคุมและดำเนินงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก					
2	ออกแบบและการวางแผนงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก					
3	จัดทำแผนผังวัสดุแบบให้ทันเวลาระบบการจัดการผลิต					
4	ประสานงานระหว่างด้านการจัดการผลิตกับหน้าที่งานอื่น ๆ อยู่ตลอดเวลา					
5	จัดเก็บข้อมูลโดยการจัดทำบอร์ดควบคุมการจัดการผลิต					
การดำเนินการผลิต						
6	ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต					
7	ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับ ไคเซน Kaizen เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต					
8	ควบคุมให้พนักงานมีความรู้และนำไปปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการผลิตได้อย่างถูกต้อง					
9	ตรวจสอบและติดตามจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิต					
การควบคุมการผลิต						
10	กำกับดูแลการทำความสะอาดเชิงตรวจสอบ และพื้นที่เข้าถึงได้ยาก					
11	สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการจัดการผลิต					
12	ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการผลิต					
13	จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบการบนเบื่อนฝุ่นที่ถุงบรรจุเม็ดพลาสติก ในเอกสารหมายเลข					
14	ตรวจสอบรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการผลิต					
15	วิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดการผลิต และสามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
ข้อเสนอแนะ					

ขอขอบพระคุณสำหรับการตอบแบบสอบถามนี้



**แบบประเมินผลการใช้รูปการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า
วิทยานิพนธ์เรื่อง “รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต
ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก”**

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ซึ่งขณะนี้กำลังดำเนินการวิจัยในขั้นของการสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการ 4 กลุ่ม ประกอบด้วย

- 1) ด้านการจัดการบำรุงรักษา
- 2) ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
- 3) ด้านกระบวนการผลิต
- 4) ด้านการจัดการผลิต

2. ให้ท่านพิจารณาว่าควรมีปัจจัยย่อยในแต่ละข้อมีความเหมาะสมในระดับใด โปรดทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดโดยกำหนดค่าระดับคะแนนของช่วงน้ำหนักเป็น 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

3. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ให้ท่านพิจารณา และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงที่ได้แสดงความคิดเห็นข้างต้น และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านอีกในโอกาสต่อไป

(นาย ส่งสุข ศรีน้อยขาว)
นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

กรุณารอกชื่อ-นามสกุล

ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ศึกษารายละเอียดการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต					
2	จัดทำและกำหนดแผนการดำเนินงาน					
3	ชี้แจงและมอบหมายงาน					
4	สร้างความตระหนักในบทบาทและหน้าที่					
5	ควบคุมและติดตามผลการดำเนินงาน					
6	กำกับดูแลและตรวจสอบแผนการดำเนินงาน					
7	จัดตั้งคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต					
8	กำหนดนโยบายคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต					
9	กำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต					
10	ตรวจติดตามและประเมินการปฏิบัติ					

ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	บทเรียนเฉพาะจุด (OPL) นำแบบแผนปฏิบัติทดสอบตามรายละเอียด					
2	จัดทำการใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี					
3	กำหนดการทำความสะอาดเชิงตรวจสอบ					
4	จัดตั้งหน่วยงานการกำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก					
5	การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง					
6	การตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องจักร					
7	ไคเซน Kaizen นำแบบแผนปฏิบัติไปทดลอง ทดสอบตามรายละเอียด					
8	ตรวจสอบหาจุดที่เกิดปัญหาด้านกระบวนการผลิต					
9	จัดทำรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต					
10	ตรวจสอบการบำรุงรักษาโบล์ทแน่น และการหล่อลื่น					
11	ตรวจสอบระบบส่งกำลังไฟฟ้า					
12	ตรวจสอบระบบนิวเมติกส์ และ ระบบไฮดรอลิกส์					

13	บริหารจัดการทำงานการหลอมเม็ดพลาสติก					
14	ควบคุมการทำงานการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก					
15	ตรวจสอบการทำงานยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก					
16	กำกับดูแลการทำงานการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก					
17	ตรวจสอบติดตามผลการทำงานด้านการม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก					

ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ

ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	กำหนดหลักการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา					
2	ติดตามและวิเคราะห์แนวทางในการปฏิบัติ					
3	รายงานการวิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิต					
4	กำกับตรวจสอบแผนปฏิบัติไปทดลอง และติดตามการทดสอบตามรายละเอียด					
5	ติดตามรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต					
6	บริหารระบบการควบคุมเครื่องจักรเพื่อการผลิต					
7	ชี้แจงและมอบหมายงานการเดินเครื่องจักรอย่างถูกวิธี					
8	จัดตั้งหน่วยงานเกี่ยวกับการดูแลเครื่องจักรด้วยตัวเอง					
9	ตรวจสอบกับประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร					
10	จัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องจักรและของเสีย					

ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ตรวจสอบการทำงานอย่างใกล้ชิด และเฝ้าติดตามและทบทวนความก้าวหน้า					
2	กำกับดูแลดูผลกระทบผลที่ตามมาอย่างใกล้ชิด					
3	หากได้ผลลัพธ์ไม่พึงพอใจ ให้ทดลองใหม่ทำอย่างต่อเนื่อง					
4	นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาว่าสมควรจะใช้ต่อไปหรือควรปรับปรุงอย่างไร					
5	นำเอาผลการปฏิบัติที่ได้มาวิเคราะห์แนวโน้มซึ่งคาดว่าเครื่องจักรในกระบวนการผลิตจะถึงกำหนดการชำรุดเมื่อใด					

6	ยกสาเหตุและวิธีแก้ไขในแต่ละเรื่องไปเป็นหัวข้อเรื่องสำหรับพิจารณา					
7	ตรวจสอบและประเมินผลของการปฏิบัติแบบรายบุคคล					
8	ประเมินประสิทธิผลของการตรวจสอบและติดตาม					
9	ปรับปรุงการปฏิบัติและพัฒนา					
10	สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการ					



**แบบประเมินประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบในการวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
วิทยานิพนธ์เรื่อง รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต
ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก**

คำชี้แจง

ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยมีอาจารย์ดร. ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร. นุกูล สารวงค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร. นัฐดนัย สิงห์ศิวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม แบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบนี้เป็นเครื่องมือเพื่อดำเนินการวิจัยซึ่งมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
- 2) เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
- 3) เพื่อรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ ในการตอบแบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบในการทำวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านได้กรุณาให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิจัยมา ณ โอกาสนี้

นาย ส่งสุข ศรีน้อยขาว

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ประเมินความสมบูรณ์ของของรูปแบบ

รายการประเมิน	ความเห็น		
	เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม
1. รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกมีความเหมาะสมกับโรงงานอุตสาหกรรมทั้งสภาวะการณ์ปัจจุบันและในอนาคต			
2. รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจริง			
3. รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้ามีความเหมาะสมสอดคล้องกับกฎระเบียบ และข้อกำหนดมาตรฐาน			
4. กระบวนการในการทำวิจัย การวิเคราะห์ผล การสรุปผล และการตรวจสอบ มีความเหมาะสม ต่อการสร้างรูปแบบ			
5. หลักการ และเหตุผลของการวิจัย รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีความเหมาะสมกับสภาพปัญหาในปัจจุบัน			
6. แนวทางในการศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัย และจากการสำรวจ มีความเหมาะสมในการนำมาสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก			
7. องค์ประกอบของ รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน			
8. องค์ประกอบของ รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่สร้างขึ้นนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้			
ข้อเสนอแนะ			



**แบบประเมินประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือในการวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
วิทยานิพนธ์เรื่อง รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต
ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก**

คำชี้แจง

ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยมีอาจารย์ดร. ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร. นุกูล สารวงค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร. นัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม แบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบนี้เป็นเครื่องมือเพื่อดำเนินการวิจัยซึ่งมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
- 2) เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
- 3) เพื่อรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ ในการตอบแบบประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบในการทำวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านได้กรุณาให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิจัยมา ณ โอกาสนี้

นาย ส่งสุข ศรีน้อยขาว

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ประเมินความสมบูรณ์ของของคู่มือ

รายการประเมิน	ความเห็น		
	เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม
1. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีความเหมาะสมกับโรงงานอุตสาหกรรมทั้งสภาวะการณ์ปัจจุบัน และในอนาคต			
2. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจริง			
3. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีความเหมาะสมสอดคล้องกับกฎระเบียบ และข้อกำหนด มาตรฐาน			
4. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีความเหมาะสม ต่อการสร้างรูปแบบ			
5. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีความเหมาะสมกับสภาพปัญหาในปัจจุบัน			
6. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า มีแนวทางในการศึกษาทฤษฎี จากเอกสารงานวิจัยและมีความเหมาะสมในการนำมาปฏิบัติ			
7. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิต ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์ม พลาสติกที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน			
8. คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิต ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์ม พลาสติกที่สร้างขึ้นนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้			
ข้อเสนอแนะ			

ผลการประเมินองค์ประกอบของรูปการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน
กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา

1	4.00	1.00	5	5	4	4	4
2	4.00	1.00	5	5	4	4	4
3	4.00	1.00	4	5	4	5	5
4	3.00	1.00	4	5	5	5	4
5	4.00	1.00	3	5	5	5	4
6	4.00	1.00	5	4	4	5	4
7	4.00	1.00	4	5	5	5	4
8	4.00	1.00	5	4	4	4	4
9	3.00	1.00	4	5	5	5	4
10	4.00	1.00	5	5	4	5	4
11	4.00	1.00	5	5	4	4	4
12	4.00	1.00	5	5	4	4	4
13	3.00	1.00	5	5	4	5	4
14	3.00	1.00	4	5	5	5	4

องค์ประกอบด้านการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน

1	4.00	1.00	5	5	4	4	4
2	4.00	1.00	5	5	4	4	4
3	4.00	1.00	4	5	4	5	5
4	4.00	1.00	4	5	5	5	4
5	4.00	1.00	3	5	5	5	4
6	4.00	1.00	5	4	4	5	4
7	4.00	1.00	4	5	5	5	4
8	4.00	0.00	5	4	4	4	4
9	4.00	1.00	4	5	5	5	4
10	4.00	1.00	5	5	4	5	4
11	4.00	1.00	5	5	4	4	4
12	4.00	0.00	5	5	4	4	4

13	4.00	0.00	5	4	4	5	4
14	4.00	1.00	4	5	5	5	4
15	4.00	1.00	4	5	5	5	4
16	4.00	1.00	5	5	4	5	4
17	4.00	0.00	5	5	4	4	4
18	3.00	1.00	4	5	4	4	4
19	4.00	1.00	5	5	4	5	4
20	4.00	1.00	4	5	5	5	4

องค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก

1	4.00	1.00	5	5	5	4	4
2	4.00	1.00	5	5	5	4	4
3	4.00	1.00	4	5	4	5	5
4	4.00	1.00	4	5	5	5	4
5	4.00	1.00	3	5	5	5	4
6	4.00	1.00	5	4	4	5	5
7	4.00	1.00	4	5	5	5	4
8	4.00	1.00	5	4	4	4	5
9	4.00	1.00	4	5	5	5	4
10	4.00	1.00	5	5	4	5	4
11	4.00	1.00	5	5	4	4	4
12	4.00	1.00	5	5	4	4	5
13	4.00	1.00	5	5	4	5	4
14	4.00	1.00	4	5	5	5	4
15	5.00	1.00	5	5	5	5	4
16	4.00	1.00	4	5	4	5	4

องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต

1	5.00	1.00	5	5	4	4	4
2	4.00	1.00	5	5	4	4	4
3	4.00	1.00	4	5	4	5	5

4	4.00	1.00	4	5	5	5	4
5	4.00	1.00	3	5	5	5	4
6	4.00	1.00	5	4	4	5	4
7	4.00	1.00	4	5	5	5	4
8	4.00	1.00	5	4	4	4	4
9	4.00	1.00	4	5	5	5	4
10	4.00	1.00	5	5	4	5	4
11	5.00	1.00	5	5	4	4	4
12	5.00	1.00	5	5	4	4	4
13	4.00	1.00	5	5	4	5	4
14	4.00	1.00	4	5	5	5	4
15	5.00	1.00	4	5	5	5	4

ผลการประเมินการใช้รูปการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของ
โรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน

1	3.09	0.98	5	5	4	4	4
2	3.83	0.88	5	5	4	4	4
3	3.87	0.91	4	5	4	5	5
4	3.09	0.98	3	4	5	5	4
5	4.00	0.87	3	5	5	5	4
6	3.91	0.79	5	4	4	5	4
7	4.09	0.85	4	5	5	5	4
8	4.26	0.75	5	4	4	4	4
9	3.91	0.79	4	5	5	5	4
10	3.87	0.91	5	5	4	5	4
	3.79	0.81					

การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน

1	3.72	0.87	5	5	4	4	4
2	4.09	0.85	5	5	4	4	4

3	4.02	0.87	4	5	4	5	5
4	4.12	0.84	3	4	5	5	4
5	4.04	0.88	3	5	5	5	4
6	3.99	0.79	5	4	4	5	4
7	3.86	0.92	4	5	5	5	4
8	3.87	0.91	5	4	4	4	4
9	3.88	0.92	4	5	5	5	4
10	3.80	0.83	5	5	4	5	4
11	4.16	0.85	5	4	5	5	4
12	3.82	0.89	3	4	5	5	4
13	3.89	0.9	3	5	5	5	4
14	3.95	0.78	5	4	4	5	4
15	3.88	0.92	4	5	5	5	4
16	4.08	0.86	5	4	4	5	4
17	3.95	0.78	4	5	5	5	4
	3.95	0.79					

การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ

1	4.22	0.76	5	5	4	4	4
2	4.26	0.75	4	5	4	5	5
3	4.09	0.87	3	4	5	5	4
4	2.96	0.99	3	5	5	5	4
5	4.09	0.87	5	4	4	5	4
6	3.91	0.79	4	5	5	5	4
7	3.87	0.94	5	4	4	4	4
8	3.83	0.95	4	5	5	5	4
9	3.09	0.98	5	5	4	5	4
10	2.96	0.99	5	4	5	5	4
	3.73	0.87					

การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

1	4.00	0.74	5	5	4	4	4
2	4.00	0.74	4	5	4	5	5

3	2.96	0.99	4	4	5	5	5
4	4.00	0.74	5	5	5	5	5
5	3.09	0.98	4	4	4	4	5
6	3.87	0.95	4	5	5	5	4
7	3.72	0.94	5	4	5	4	5
8	4.08	0.75	4	5	5	5	4
9	3.95	0.79	5	5	4	5	5
10	3.83	0.96	5	4	5	5	4
	3.75	0.86					

ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน
กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

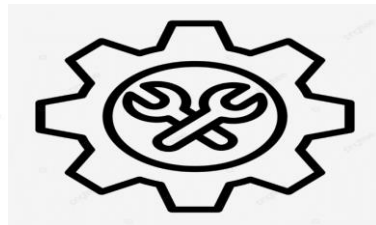
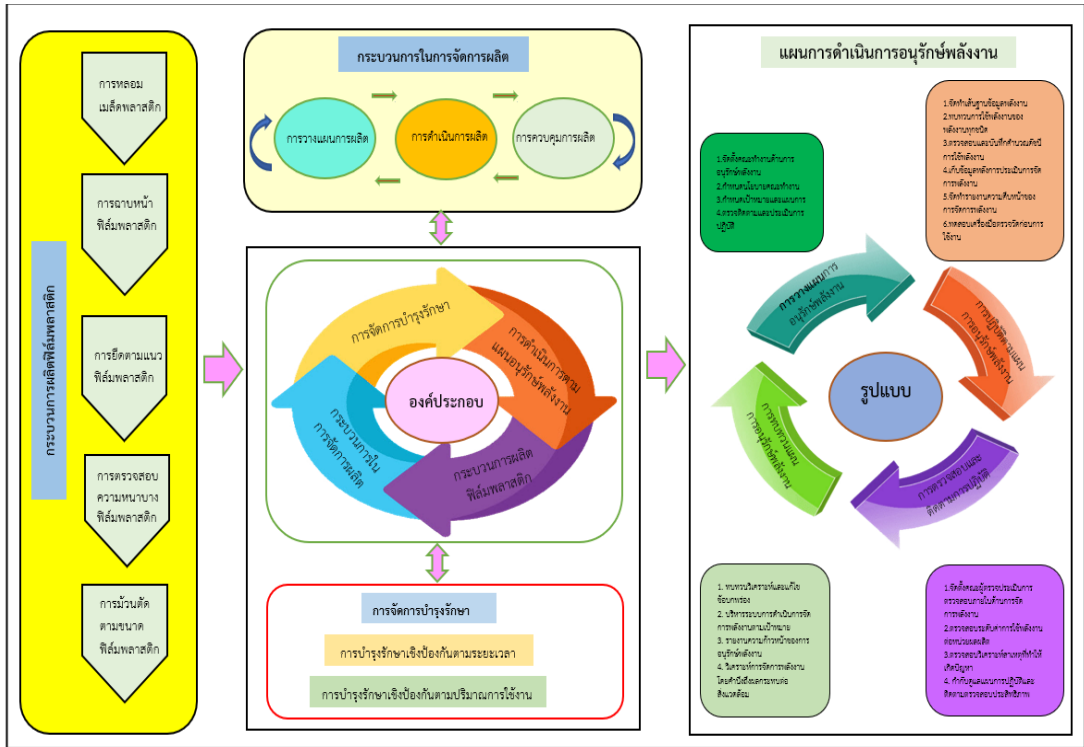
1	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
2	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
3	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
4	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
5	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
6	5.00	+1	+1	-1	+1	+1	+1
7	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
8	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1

ผลการประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน
กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

1	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
2	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
3	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
4	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
5	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
6	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
7	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1
8	6.00	+1	+1	+1	+1	+1	+1

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คู่มือรูปแบบ

คู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของ โรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก



สารบัญ

	หน้า
หลักและเหตุผล	1
ผู้ใช้คู่มือนี้	1
คู่มือนี้อธิบายถึง	2
ข้อจำกัดของคู่มือ	2
วัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือ	2
กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	2
โมเดลรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า	8
รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงาน อุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	9
ตารางขั้นตอนความเชื่อมโยงขององค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์ พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก	10
แบบฟอร์ม ใบรายการตรวจสอบการบำรุงรักษา 1	14
แบบฟอร์ม ใบรายการตรวจสอบการบำรุงรักษา 2	15
แบบฟอร์ม บทเรียนเฉพาะจุด One Point Lesson	16
ตัวอย่าง แบบฟอร์ม บทเรียนเฉพาะจุด One Point Lesson	17
แบบฟอร์ม ไคเซ็น Kai Zen	18
ตัวอย่าง แบบฟอร์มไคเซ็น Kai Zen	29
มาตรฐานการบำรุงรักษาขั้นต้น	20
บรรณานุกรม	21

หลักและเหตุผล

ปัจจุบันการบริหารจัดการด้านพลังงานถือเป็นเรื่องที่สำคัญ เนื่องจากพลังงานหลักในปัจจุบันซึ่งได้มาจากพลังงานฟอสซิลนั้นมีอยู่อย่างจำกัด และนับวันยิ่งจะเหลือน้อยลง การบริหารจัดการนำพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงจัดหาพลังงานทดแทน และแสวงหาเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ จึงเป็นเรื่องที่ทุกองค์กรให้ความสำคัญ การประหยัดพลังงานและอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมเพื่อให้ดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Consumption Index, EI) ลดลงนั้นกระทำได้ 4 แนวทางหลักดังนี้

1. มุ่งเน้นการลดปริมาณการใช้พลังงานโดยการลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นลงหรือนำพลังงานที่เกินความพอดีนั้นกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิต

2. มุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิต ซึ่งเป็นการเพิ่มผลผลิตที่เน้นทั้งปริมาณและคุณภาพของสินค้า ได้แก่การเพิ่มปริมาณการผลิตของสินค้าให้สูงขึ้นหรือการเพิ่มปริมาณผลผลิตของสินค้าที่มีคุณภาพดี หรือการลดปริมาณของสินค้าเสีย (Defectives) หรือการลดปริมาณงานซ้ำ (Reworked Products) หรือการลดผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพตามความต้องการ (Non-comforming Products) เป็นต้น

3. การลดพลังงานและเพิ่มผลผลิตซึ่งแนวทางนี้มุ่งเน้นการลดปริมาณการใช้พลังงานลงควบคู่กับพยายามเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นด้วย ซึ่งจะเป็นแนวทางที่ดีที่สุดเพราะจะทำให้ดัชนีการใช้พลังงานลดลงอย่างรวดเร็ว

4. การเพิ่มพลังงานเพื่อเพิ่มผลผลิต แนวทางนี้เป็นการเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานที่สูงขึ้นเพื่อส่งผลให้ผลผลิตมากขึ้น โดยมูลค่าของผลผลิตที่สูงขึ้นจะต้องมีค่ามากกว่ามูลค่าของพลังงานที่เพิ่มขึ้นสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นผลให้เกิดการประหยัดพลังงานหรือเรียกว่าเป็นการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าสำหรับกระบวนการผลิต และสุดท้ายมีผลให้ค่าดัชนีการใช้พลังงานของกระบวนการผลิตลดลง

คู่มือ รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เล่มนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับ ผู้บริหาร ฝ่ายซ่อมบำรุง ผู้ที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน ฝ่ายผลิต และ วิศวกร เพื่อวางแผนการพัฒนา รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ซึ่งจะส่งผลให้ศักยภาพในองค์กรเพิ่มมากขึ้น

ผู้ใช้คู่มือนี้

1. ผู้บริหารในองค์กร
2. ผู้จัดการด้านพลังงาน
3. ผู้จัดการด้านการจัดการผลิต
4. ผู้จัดการด้านการบำรุงรักษา
5. วิศวกร ฝ่ายซ่อมบำรุง และวิศวกรฝ่ายผลิต

คู่มือนี้อธิบายถึง

1. รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
2. รูปแบบการจัดการบำรุงรักษา
3. รูปแบบการจัดการอนุรักษ์พลังงาน
4. รูปแบบการจัดการกระบวนการผลิต
5. รูปแบบการจัดการผลิต

ข้อจำกัดของคู่มือ

คู่มือนี้ได้มาจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ องค์กรความรู้ที่ได้จากการศึกษาจากเอกสารทางวิชาการ และจากการวิเคราะห์ การสัมภาษณ์ และวิเคราะห์แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มนักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูงและวิศวกรซ่อมบำรุง ผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญในด้านเฉพาะทาง และผู้ปฏิบัติหน้าที่

วัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือ

1. เพื่อแสดงรูปแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องนำไปปฏิบัติในการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
3. เพื่อให้ผู้บริหารและบุคลากรในองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ทราบถึงการพัฒนาแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขั้นในกระบวนการกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หลอมละลาย
 - 1.1 ดูดความชื้น
2. ช่วยหลอมละลาย
3. ทำให้เป็นแผ่น
4. ขึ้นรูป
5. ยืดตามแนวยาว
6. ยืดตามแนวกว้าง
7. ตึงและหล่อเย็น
 - 7.1 ตัดขอบฟิล์ม
 - 7.2 ระเบิดผิวฟิล์ม

7.3 ตรวจสิ่งแปลกปลอม

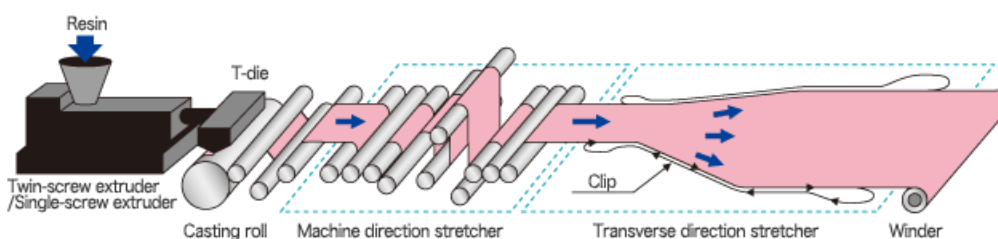
8. ตัดเปลี่ยนม้วน

8.1 ม้วนเก็บ

8.2 กัดฟิล์ม

8.3 จัดเก็บม้วนฟิล์ม

ชั้นในกระบวนการกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก โดยเริ่มต้นจากกระบวนการเริ่มต้นจนถึงกระบวนการสุดท้ายจนเป็นแผ่นฟิล์มพลาสติก ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนผังกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก

ที่มา : (แผนผังกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก)

จากภาพที่ 1 เม็ดพลาสติกจากไซโลไหลมาที่ การหลอมเม็ดพลาสติก เพื่อผลิตเป็นฟิล์มพลาสติก หลัก และ อีกส่วนเข้ามาที่ ตัวช่วยการหลอมเม็ดพลาสติก จากนั้นไหลรวมกันที่ กระบวนการการฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก ผ่านลูกกลิ้ง ที่อุณหภูมิ 250-350 องศาเซลเซียส แล้วแต่ชนิดผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำมายืดตามแนวยาวด้วย การยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก และเข้าสู่กระบวนการ ยืดตามความแนวกว้างด้วย เมื่อได้ขนาดฟิล์มตามต้องการ นำฟิล์มที่ได้มาเช็คตัวการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก เพื่อให้ฟิล์มอยู่ตัว จากนั้นนำมากระบวนการ การม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก

การออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยกระบวนการขั้นตอนโมเดล ได้กำหนดองค์ประกอบไว้ คือ การจัดการบำรุงรักษา การอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการจัดการผลิต การจัดการผลิต โดยกระบวนการขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)

1.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามระยะเวลา

สร้างแผนการบำรุงรักษาโดยอาศัยหลักพื้นฐาน มาตรฐานเป็นหลัก การดำเนินการตรวจสอบ การเติมน้ำมันหล่อลื่น การถอดเปลี่ยน การซ่อมแซม การจัดบันทึกผล การทำงานดังกล่าวเป็นข้อมูลของการบำรุงรักษาวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกไว้ เพื่อหาที่มาของปัญหาแล้วสร้างมาตรฐานการแก้ไข ดังต่อไปนี้

1.1.1 จัดทำและกำหนดตารางการปฏิบัติการบำรุงรักษาทั้งระบบ และการบริหารจัดการการบำรุงรักษาภายในองค์กร

1.1.2 จัดทำการจัดการบำรุงรักษา ทั้งในด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม

1.1.3 จัดทำการปฏิบัติงานด้านการบำรุงรักษาของพนักงานวัฒนธรรมองค์กรและระเบียบกฎเกณฑ์

1.1.4 จัดทำการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อนำมาพัฒนาการปฏิบัติงานด้านการจัดทำแผนการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

1.1.5 จัดทำแผนการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง เครื่องจักรภายในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตฟิล์มพลาสติกเพื่อให้มีสภาพพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

1.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามปริมาณการใช้งาน

กำหนดแนวทางการบำรุงรักษาหลังมีการใช้งานเครื่องจักรไปแล้วช่วงระยะเวลาหนึ่งตามลักษณะปริมาณการใช้งานตามระยะ เพราะสภาพและคุณสมบัติของเครื่องจักรและชิ้นส่วนต่างๆ ที่ผ่านการใช้งานจะบ่งชี้ได้แม่นยำมากกว่าที่เราควรทำการบำรุงรักษาในช่วงไหนจึงจะเหมาะสมที่สุด จะมีความแม่นยำตามระยะเวลาสามารถป้องกันความเสียหายได้อย่างทันท่วงที จึงกำหนดแนวทางการบำรุงรักษาดังต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดกฎเกณฑ์การวัดประเมินผลงานด้านการจัดการบำรุงรักษาทั้งระบบ

1.2.2 กำกับดูแลการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับการบริหารจัดการด้านการบำรุงรักษา

1.2.3 กำหนดการเลือกใช้เครื่องมือบริหารงาน เพื่อการจัดการด้านการบำรุงรักษา

1.2.4 ควบคุมการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อไม่ให้เครื่องหยุดกะทันหัน

1.2.5 ควบคุมเงื่อนไขการจัดการบำรุงรักษาให้มีความปลอดภัยเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดี

2. แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน

2.1 การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน

2.1.1 จัดตั้งคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยการจัดตั้งคณะผู้ตรวจประเมินภายในด้านการจัดการพลังงาน

2.1.2 กำหนดนโยบายคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยมุ่งเน้นแนวทางการปรับปรุงพลังงานอย่างต่อเนื่องที่สอดคล้องกับข้อกำหนด และมุ่งเน้นแนวทางการปรับปรุงพลังงานอย่างต่อเนื่อง

2.1.3 กำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงาน กำหนดเป้าหมายในการจัดการพลังงานพลังงานเสนอต่อผู้บริหาร และ จัดทำเสันฐานข้อมูลพลังงานระบุเรื่องเงินลงทุนและระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) อย่างชัดเจน

2.1.4 ตรวจสอบติดตามและประเมินการปฏิบัติ กำหนดหัวข้อการทบทวน (Review Input) และ (Review Output) แก่ผู้บริหาร

- 2.2 การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน
 - 2.2.1 จัดทำเส้นฐานข้อมูลพลังงาน (Energy Baseline)
 - 2.2.2 ทบทวนการใช้พลังงาน (Energy Review) ของพลังงานทุกชนิด
 - 2.2.3 ตรวจสอบและบันทึกค่านิยมดัชนีการใช้พลังงานรวมต่อหน่วยผลผลิต (SEC)
 - 2.2.4 เก็บข้อมูลหลังการประเมินการจัดการพลังงาน
 - 2.2.5 จัดทำรายงานความคืบหน้าของการจัดการพลังงาน
 - 2.2.6 ทดสอบเครื่องมือตรวจวัดก่อนการใช้งาน
- 2.3 การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ
 - 2.3.1 จัดตั้งคณะผู้ตรวจประเมินการตรวจสอบภายในด้านการจัดการพลังงาน
 - 2.3.2 ตรวจสอบระดับค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต
 - 2.3.3 ตรวจสอบวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในการอนุรักษ์พลังงานและ สามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.3.4 กำกับดูแลแผนการปฏิบัติและติดตามตรวจสอบประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงาน
 - 2.3.5 ออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการอนุรักษ์พลังงานและการปฏิบัติงาน
- 2.4 การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน
 - 2.4.1 การทบทวนวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของการอนุรักษ์พลังงาน
 - 2.4.2 บริหารระบบการดำเนินการจัดการพลังงานกับเป้าหมายที่วางไว้อย่างต่อเนื่อง
 - 2.4.3 รายงานความก้าวหน้าของการอนุรักษ์พลังงาน
 - 2.4.4 วิเคราะห์การจัดการพลังงานโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
- 3. กระบวนการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Improvement)**
 - 3.1 การหลอมเม็ดพลาสติก บริหารจัดการเกี่ยวกับกระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก
 - 3.2 การฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก ควบคุมการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก
 - 3.3 การยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก ตรวจสอบการทำงานเกี่ยวกับกระบวนการยืดตามแนวฟิล์มพลาสติก
 - 3.4 การตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก กำกับดูแลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบความหนาของฟิล์มพลาสติก
 - 3.5 การม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก ตรวจสอบติดตามผลเกี่ยวกับกระบวนการตัดม้วนตามขนาดฟิล์มพลาสติก
 - 3.6 กำหนดกับการเดินเครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก อย่างถูกวิธี และชี้แจงและมอบหมายการใช้เครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ด้วยตนเอง อย่างถูกวิธี
 - 3.7 กำหนดรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิตและรายงานผลเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก

3.8 ควบคุมดูแลตรวจสอบงานทำงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกอย่างถูกวิธี

3.9 จัดทำข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิต และสามารถปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. กระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)

4.1 การวางแผนการผลิต

4.1.1 ออกแบบและการวางแผนงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำและลดการผิดพลาด

4.1.2 จัดทำแผนผังวัสดุแบบให้ทันเวลากระบวนการจัดการผลิต โดยการออกแบบแผนผังวัสดุเพื่อตรวจสอบปริมาณการใช้งานวัสดุ

4.2 การดำเนินการผลิต

4.2.1 จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบการบนเปื้อนฝุ่นที่ถูบบรรจุเม็ดพลาสติก ในเอกสารหมายเลข

4.2.2 ตรวจสอบและติดตามจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิตและออกแบบวิธีการวัดประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับการจัดการผลิต

4.2.3 ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต

4.2.4 ชี้แจงและมอบหมายงานเกี่ยวกับ ไคเซน Kaizen เพื่อนำแผนปฏิบัติในด้านการจัดการผลิต

4.2.5 จัดทำแผนผังวัสดุแบบให้ทันเวลากระบวนการจัดการผลิตเพื่อที่จะปรับปรุงพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2.6. ประสานงานระหว่างด้านการจัดการผลิตกับหน้าที่งานอื่น ๆ อยู่ตลอดเวลาเพื่อที่จะช่วยแบ่งเบาภาระหน้าที่ให้ลดลงได้

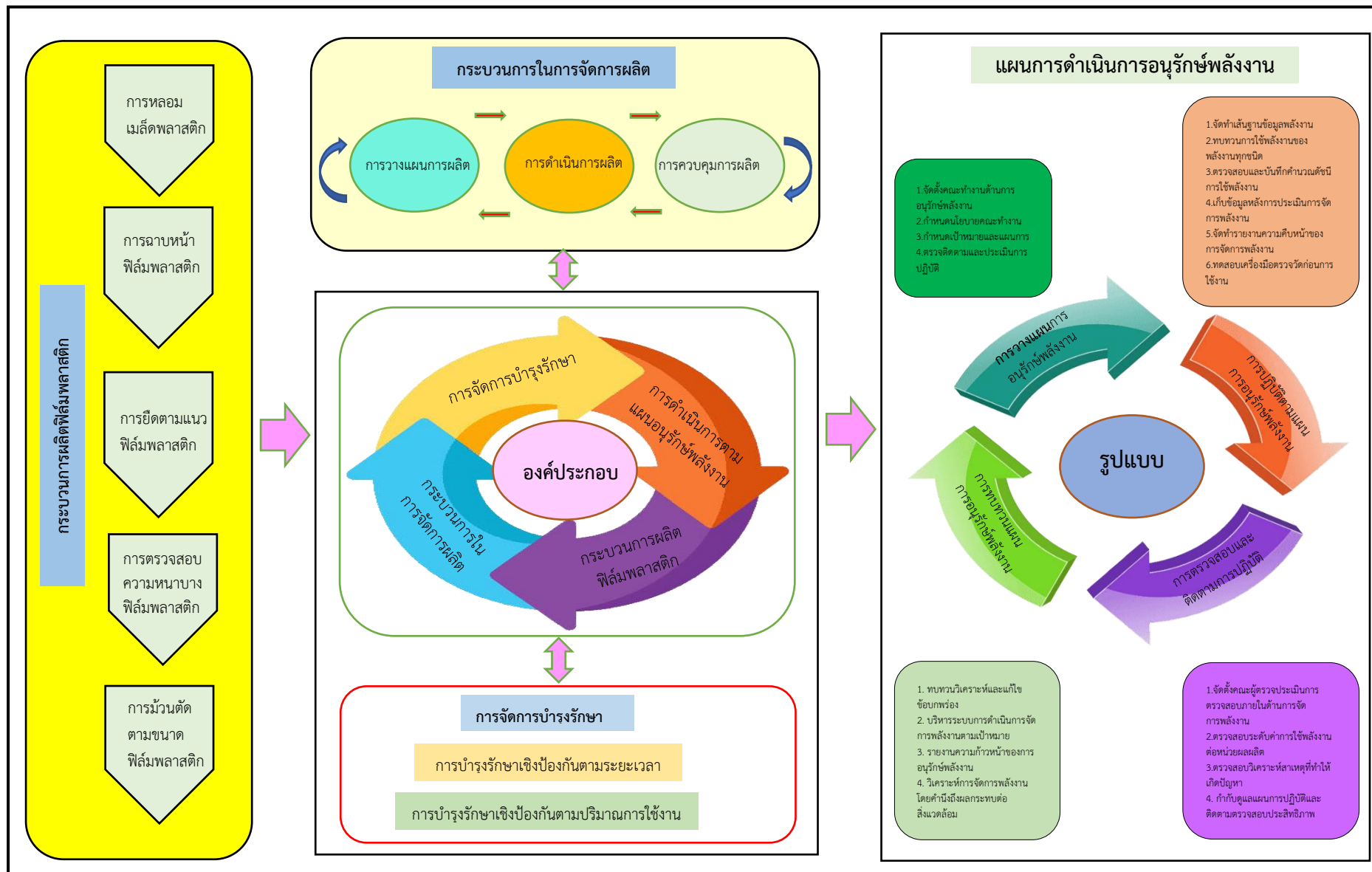
4.2.7 จัดเก็บข้อมูลโดยการจัดทำบอร์ดควบคุมการจัดการผลิต เพื่อที่จะแจ้งข่าวสารให้หน่วยงานอื่นๆ ได้ทราบเกี่ยวกับข่าวสารด้านการจัดการผลิต

4.3. การควบคุมการผลิต

4.3.1 จัดตั้งหน่วยงานการควบคุมและดำเนินงานระบบการจัดการผลิตฟิล์มพลาสติก และตรวจสอบและติดตามจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิต

4.3.2 ควบคุมให้พนักงานนำไปปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการผลิตได้อย่างถูกต้องและสนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการจัดการผลิต

รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยกระบวนการออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์ม ได้เชื่อมโยงองค์ประกอบและรูปแบบเข้ามาเป็นขั้นตอนโมเดลรูปแบบ ดังแสดงในรูปภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โมเดลรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

เป็นโมเดลการเชื่อมโยงองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษา นำมาใช้ใน กระบวนการผลิต และการจัดการผลิต แล้วมาเข้าสู่ การอนุรักษ์พลังงานโดยใช้รูปแบบ PDCA คือ การวางแผน การปฏิบัติ การตรวจสอบ การประเมิน แล้วนำผลการทดลองมาสรุปผลและ ประเมินผลรับรองรูปแบบ

รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของ โรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ในการเชื่อมโยงโมเดลองค์ประกอบและกระบวนการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่อ อนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีรายละเอียด ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ในด้านองค์ประกอบขั้นตอนการออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าใน กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก กำหนดดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)
2. องค์ประกอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน (PDCA)
3. องค์ประกอบด้านกระบวนการจัดการผลิต (Process Improvement)
4. องค์ประกอบด้านการจัดการผลิต (Production Management)

รูปแบบกระบวนการในการสร้างโมเดลรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีรายละเอียดขั้นตอนแผนการ ดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

1. ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน
2. ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน
3. ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ
4. ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

การกำหนดความเชื่อมโยงขององค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขั้นตอนความเชื่อมโยงขององค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน	การจัดการบำรุงรักษา	
	กระบวนการผลิต	การจัดการผลิต
การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดตั้งคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต 2. กำหนดนโยบายคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต 3. การกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต 4. ตรวจสอบติดตามและประเมินการปฏิบัติ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดตั้งคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต 2. กำหนดนโยบายคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต 3. การกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต 4. ตรวจสอบติดตามและประเมินการปฏิบัติ
การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. บริหารจัดการทำงานการหลอมเม็ดพลาสติก 2. ควบคุมการทำงานการฉาบหน้าฟิล์มพลาสติก 3. ตรวจสอบการทำงานยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก 4. กำกับดูแลการทำงานการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก 5. ตรวจสอบติดตามการทำงานการม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บทเรียนเฉพาะจุด (OPL) นำแผนปฏิบัติไปทดลองทดสอบตามรายละเอียด <ol style="list-style-type: none"> 1.1 จัดทำการใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี 1.2 กำหนดการทำความสะอาดเชิงตรวจสอบ 1.3 จัดตั้งหน่วยงานการกำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้ยาก 1.4 จัดทำมาตรฐานด้านการจัดการผลิต 1.5 ตรวจสอบความผิดปกติด้านการจัดการผลิต 2. ไคเซน Kaizen นำแผนปฏิบัติไปทดลอง ทดสอบตามรายละเอียด <ol style="list-style-type: none"> 2.1 หาจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิต 2.2 รายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการผลิต

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการดำเนินงาน การอนุรักษ์พลังงาน	การจัดการบำรุงรักษา	
	กระบวนการผลิต	การจัดการผลิต
การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบระดับค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต 2. ตรวจสอบวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาด้านกระบวนการผลิต 3. ติดตามวิเคราะห์แนวทางในการปฏิบัติด้านกระบวนการผลิต 4. ตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิต 5. กำกับดูแลแผนปฏิบัติไปทดลองและติดตามทดสอบตามรายละเอียด 6. ติดตามรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดทำบอร์ดบริหารระบบควบคุมการผลิต 2. กำกับดูแลเครื่องจักรเพื่อการผลิต 3. ควบคุมการเดินเครื่องจักรอย่างถูกวิธี 4. กำกับดูแลเกี่ยวกับการดูแลเครื่องจักรด้วยตัวเอง 5. ตรวจสอบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร 6. จัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องจักรและของเสีย
การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบอย่างใกล้ชิดเฝ้าติดตามและทบทวนความก้าวหน้า 2. ดูผลกระทบและตรวจสอบอย่างใกล้ชิด 3. หากได้ผลลัพธ์ไม่พึงพอใจให้ทดลองใหม่ทำอย่างต่อเนื่องกระบวนการผลิต 4. นำข้อมูลในการอบรมมาพิจารณาว่าสมควรจะใช้ต่อไปหรือควรปรับปรุงอย่างไร 5. นำเอาผลการปฏิบัติมาวิเคราะห์แนวโน้มซึ่งคาดว่าเครื่องจักรจะถึงกำหนดการชำรุดเมื่อใด 6. ยกสาเหตุและวิธีแก้ไขในแต่ละเรื่องไปเป็นหัวข้อเรื่องสำหรับพิจารณา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินผลของการปฏิบัติแบบรายบุคคลเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต 2. ประเมินประสิทธิผลของการตรวจสอบและติดตามการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต 3. ปรับปรุงการปฏิบัติและพัฒนาการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต 4. สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต

จากตารางที่ 1 ขั้นตอนความเชื่อโยงขององค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ปัจจัยการทดลองหลักคือการจัดการบำรุงรักษา ในกระบวนการผลิต และการจัดการผลิต แล้วเข้าสู่ขั้นตอนแผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน แล้วนำแผนการอนุรักษ์พลังงานนำไปปฏิบัติ แล้วนำแผนการอนุรักษ์พลังงาน มาทำการตรวจสอบและติดตาม หลังจากนั้นทบทวน

แผนการอนุรักษ์พลังงาน ได้กำหนดรูปแบบขั้นตอนการกำหนดความเชื่อมโยงการออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกมีรายละเอียดขั้นตอนในการออกแบบจะมุ่งเน้นในส่วนของการจัดการบำรุงรักษา เป็นตัวหลักในกระบวนการผลิต ดังต่อไปนี้

1. ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน
 - 1.1 การวางแผนการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต
 - 1.1.1 จัดตั้งคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต
 - 1.1.2 กำหนดนโยบายคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต
 - 1.1.3 การกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการผลิต
 - 1.1.4 ตรวจสอบติดตามและประเมินการปฏิบัติ
 - 1.2 การวางแผนการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต
 - 1.2.1 จัดตั้งคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต
 - 1.2.2 กำหนดนโยบายคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต
 - 1.2.3 การกำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานในการจัดการผลิต
 - 1.2.4 ตรวจสอบติดตามและประเมินการปฏิบัติ
 2. ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน
 - 2.1 การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงานกระบวนการผลิต
 - 2.1.1 บริหารจัดการการทำงานการหลอมเม็ดพลาสติก
 - 2.1.2 ควบคุมการทำงานการฉาบน้ำฟิล์มพลาสติก
 - 2.1.3 ตรวจสอบการทำงานยึดตามแนวฟิล์มพลาสติก
 - 2.1.4 กำกับดูแลการทำงานการตรวจสอบความหนาบางฟิล์มพลาสติก
 - 2.1.5 ตรวจสอบติดตามผลการทำงานการม้วนตัดตามขนาดฟิล์มพลาสติก
 - 2.2 การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงานการจัดการผลิต
 - 2.2.1 บทเรียนเฉพาะจุด (OPL) นำแผนปฏิบัติไปทดลองทดสอบตามรายละเอียด
 - 2.2.1.1 จัดทำการใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี
 - 2.2.1.2 กำหนดการทำความสะอาดเชิงตรวจสอบ
 - 2.2.1.3 จัดตั้งหน่วยงานการกำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและบริเวณเข้าถึงได้
 - 2.2.1.4 จัดทำมาตรฐานด้านการจัดการผลิต
 - 2.2.1.5 ตรวจสอบความผิดปกติด้านการจัดการผลิต
 - 2.2 ไคเซน Kaizen นำแผนปฏิบัติไปทดลอง ทดสอบตามรายละเอียด
 - 2.2.7.1 หาจุดที่เกิดปัญหาด้านการจัดการผลิต
 - 2.2.7.2 กำหนดรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการผลิต
3. ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ
 - 3.1 กระบวนการผลิต
 - 3.1.1 ตรวจสอบระดับค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต

ยาก

- 3.1.2 ตรวจสอบวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาด้านกระบวนการผลิต
- 3.1.3 ติดตามวิเคราะห์แนวทางในการปฏิบัติด้านกระบวนการผลิต
- 3.1.4 ตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิต
- 3.1.5 กำกับดูแลแผนปฏิบัติไปทดลองและติดตามการทดสอบตามรายละเอียด
- 3.1.6 ติดตามรายละเอียดวิธีการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการผลิต
- 3.2 การจัดการผลิต
 - 3.2.1 จัดทำบอร์ดบริหารระบบควบคุมการผลิต
 - 3.2.2 กำกับดูแลเครื่องจักรเพื่อการผลิต
 - 3.2.3 ควบคุมการเดินเครื่องจักรอย่างถูกวิธี
 - 3.2.4 กำกับดูแลเกี่ยวกับการดูแลเครื่องจักรด้วยตัวเอง
 - 3.2.5 ตรวจสอบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
 - 3.2.6 จัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องจักรและของเสีย
- 4. ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน
 - 4.1 กระบวนการผลิต
 - 4.1.1 ตรวจสอบอย่างใกล้ชิดเฝ้าติดตามและทบทวนความก้าวหน้า
 - 4.1.2 ดูผลกระทบและตรวจสอบอย่างใกล้ชิด
 - 4.1.3 หากได้ผลลัพธ์ไม่พึงพอใจให้ทดลองใหม่ทำอย่างต่อเนื่องกระบวนการผลิต
 - 4.1.4 นำข้อมูลผลลัพธ์มาพิจารณาว่าสมควรจะใช้ต่อไปหรือควรปรับปรุงอย่างไร
 - 4.1.5 เอาผลการปฏิบัติตามวิเคราะห์แนวโน้มซึ่งคาดว่าเครื่องจักรจะถึงกำหนดการชำรุดเมื่อใด
 - 4.1.6 ยกสาเหตุและวิธีแก้ไขในแต่ละเรื่องไปเป็นหัวข้อเรื่องสำหรับพิจารณา
 - 4.2 การจัดการผลิต
 - 4.2.1 ประเมินผลของการปฏิบัติแบบรายบุคคลเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต
 - 4.2.2 ประเมินประสิทธิผลของการตรวจสอบและติดตามการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต
 - 4.2.3 ปรับปรุงการปฏิบัติและพัฒนาการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต
 - 4.2.4 สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าในการอนุรักษ์พลังงานในด้านการจัดการผลิต

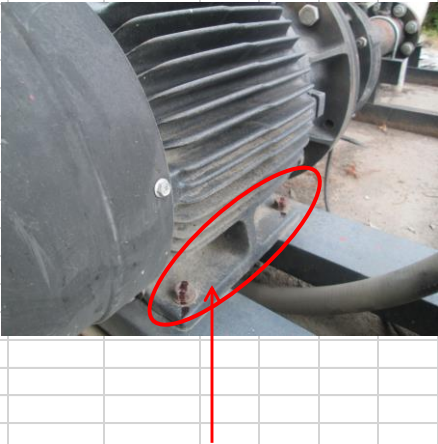

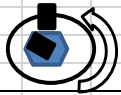
แบบฟอร์ม ใบรายการตรวจสอบการบำรุงรักษา 1

PREVENTIVE MAINTENANCE REPORT / ใบรายงานการบำรุงรักษา														
Plan/แผน		_ 1 M _		Machine name/ชื่อเครื่อง		_		Machine code/รหัส						
Date/วันที่		_ / _ / _		Time / เวลา		_____		Action by/ปฏิบัติโดย		_____ Page/หน้า _1/2				
No.	Item	1	2	3	No.	Item	1	2	3					
หมายเลข	รายการ				หมายเลข	รายการ								
1 Silo system ระบบการส่งเม็ดพลาสติก				14 MDO 6 ระบบการงาน										
1.1	Check air pressure for crystallizer temperature control valve main extruder to 2.5 bar				14.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary				14.2	Check MDO film break sensor =331 T32 -A598 I 68.3			
1.2 Check air pressure for crystallizer temperature control valve co - extruder to 2.5 bar				15 MDO PUMP ระบบการงาน										
1.3	Check air pressure for drier temperature control valve main extruder to 2.5 bar				15.1	Correction all motorize valve reading position				15.2	16 TDO ระบบการยึดตามแนวกว้าง			
1.4 Check air pressure for drier temperature control valve co - extruder to 2.5 bar				16.1 Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary										
1.5	Check cooling fan motor fluff silo 1				16.2	Check TDO film break sensor DS =341 T41 -A758 I 93.1				16.3	Check TDO film break sensor OS =341 T41 -A758 I 93.4			
1.6 Check cooling fan motor fluff silo 2				17 TDO AIR SYSTEM ระบบการยึดตามแนวกว้าง										
2 Main extruder ระบบการหลอม				17.1 Correction motorize valve reading position fresh air heater 1										
2.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary				17.2	Correction motorize valve reading position heat recovery fresh air 1				17.3	Correction motorize valve reading position heat recovery fresh air 2			
3 Main extruder melt pump ระบบช่วยการหลอม				18 PULL ROLL 1 ระบบการดึง										
3.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary				18.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary								
4 Co - extruder ระบบช่วยการหลอม				19 PULL ROLL 2 ระบบการยึดตามแนวกว้าง										
4.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary				19.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary								
5 Co-extruder melt pump ระบบช่วยการหลอม				20 PULL ROLL 3 ระบบการยึดตามแนวกว้าง										
5.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary				20.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary								
5.2	Remove scrap from melt pump heater and clean				20.2	Check inlet film break sensor DS =371 T72 -A628 I 95.2								
6 DIE ระบบการรีดแผ่น				20.3 Check inlet film break sensor OS =371 T72 -A628 I 95.3										
6.1	Clean filter for cabinet air condition				20.4	Check out let film break sensor DS =371 T72 -A628 I 106.6								
7 Pining system ระบบการขึ้นรูป				20.5 Check out let film break sensor OS =371 T72 -A628 I 95.7										
7.1	Clean filter for cabinet air condition				20.6	Correction motorize valve reading position for CU 1								
7.2	Check cooling fan for resistor box				20.7	Correction motorize valve reading position for CU 2								
7.3	Clean air condition filter				20.8	Check all roller carbon brush								
8 Chill roll การบดการขึ้นรูป														
8.1	Check spot light													
8.2	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary													
9 MDO 1 ระบบการงาน				Report: รายงาน										
9.1	Clean filter for cabinet air condition				(✓ Check item) รายการตรวจเช็ค Col. 1. item is in order เรียบร้อย Col. 2. item requires attention ต้องทำการตรวจอีก Col. 3. Item requires immediate ต้องซ่อม repair resp. replacement หรือเปลี่ยนทันที									
9.2	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary													
10 MDO 2 ระบบการงาน														
10.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary													
11 MDO 3 ระบบการงาน														
11.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary													
12 MDO 4 ระบบการงาน														
12.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary													
13 MDO 5 ระบบการงาน														
13.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary													
REPORT OF WORK CARRY OUT														
รายละเอียดงานที่ได้ทำ														
DS _____		<input type="checkbox"/>		OS _____										
_____		<input type="checkbox"/>		_____										
_____		<input type="checkbox"/>		_____										
_____		<input type="checkbox"/>		_____										
ติดตามผลโดย (.....) วิศวกรซ่อมบำรุง วันที่/...../.....														

แบบฟอร์ม ใบรายการตรวจสอบการบำรุงรักษา 2

PREVENTIVE MAINTENANCE REPORT / ใบรายงานการบำรุงรักษา									
Plan/แผน <u>1 M</u>		Machine name/ชื่อเครื่อง			Machine code/รหัส				
Date/วันที่ <u> </u> / <u> </u> / <u> </u>		Time / เวลา			Action by / ปฏิบัติโดย			Page/หน้า <u>2/2</u>	
No. หมายเลข	Item รายการ	1	2	3	No. หมายเลข	Item รายการ	1	2	3
21 CORONA กระบวนการระเบิดหัวพิมพ์									
21.1	Cooling fan for generator 1,2								
21.2	Electode safty switch station 1 =371 T72 -A648 I 108.0								
21.3	Electode safty switch station 2 =371 T72 -A648 I 108.4								
21.4	Visual check all capacitor generator 1								
21.5	Visual check all capacitor generator 2								
22 THICKNESS GAUGE กระบวนการตรวจสอบความหนาบาง									
22.1	Check cabinet cooling system								
22.2	Check&clean scanning head cooling fan top - buttom								
23 CONTACT ROLL กระบวนการเติมคัตวุ้น									
23.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary								
24 TURNING DRIVE กระบวนการหมุนคัตวุ้น									
24.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary								
25 WINDER WA กระบวนการหมุนคัตวุ้น									
25.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary								
26 WINDER WB กระบวนการหมุนคัตวุ้น									
26.1	Clean DC-drive cooling filter or replace if necessary								
26.2	Clean filter for cabinet air condition								
26.3	Clean slip ring								
26.4	Check ligh barrie sensor = 811 T82 -A608 I 33.3								
27 WAST GRINDER กระบวนการเศษพิมพ์									
27.1	Check top roller DC-drive carbon brush								
27.2	Check buttom roller DC-drive carbon brush								
27.3	Check top DC-drive cooling fan top								
27.4	Check buttom DC-drive cooling fan top								
28 CPC SYSTEM กระบวนการควบคุม									
28.1	Check all pilot lamp								
29 FUTCE กระบวนการตรวจจับสิ่งสกปรก									
29.1	Clean light source unit								
29.2	Clean filter for cabinet								
29.3	Clean camera								
29.4	Check Tect ups								
29.5	Check lamp change = _____Hour								
29.6	Check beacon lighth								
29.7	Check fan lighth source unit								
REPORT OF WORK CARRY OUT					Report: รายงาน (✓ Check item) รายการตรวจเช็ค Col. 1. item is in order เรียบร้อย Col. 2. item requires attention ต้องทำการตรวจอีก Col. 3. Item requires immediate ต้องซ่อม repair resp. replacement หรือเปลี่ยนทันที				
รายละเอียดงานที่ได้ทำ									
DS _____ <input type="checkbox"/> _____ OS _____ <input type="checkbox"/> _____ _____ <input type="checkbox"/> _____ _____ <input type="checkbox"/> _____									
ติดตามผลโดย (.....) วิศวกรซ่อมบำรุง วันที่/...../.....									






แบบฟอร์ม บทเรียนเฉพาะจุด One Point Lesson

One Point Lesson							
ใบสอนงานเฉพาะจุด							
Theme ชื่อเรื่อง				No	No		
				เลขที่	บัญชีตรวจสอบเลขที่		
	โบลท์จับยึดมอเตอร์ Pump Drive Cooling			Date of preparation วันที่จัดทำ 10-07-2566			
Classification ประเภท				Section Chife		Gaoup Leader	
						กลุ่มหมายเลข	
	<input checked="" type="checkbox"/> Basic	<input type="checkbox"/> Improvement	<input type="checkbox"/> Trovble	Section	Gaoup Leader	Prepared	
	Knowledge	Cases	Cases		หัวหน้ากลุ่ม	จัดทำโดย	
	ความรู้พื้นฐาน	การปรับปรุง	การแก้ปัญหา			ป้อม เห็นจขม	
- ชื่อเรื่อง	โบลท์จับยึดมอเตอร์ Pump Drive Cooling						
- วัตถุประสงค์	เพื่อเป็นจุดสังเกตว่าโบลท์หรือน็อตเกิดการเปลี่ยนแปลงทำให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานรู้ได้ทันทีว่า Bold And Nut เกิดการผิดปกติและเพื่อกำหนดเป็นวิธีปฏิบัติงานตรวจสอบโบลท์และน็อตและให้พนักงานมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน						
- ทำหน้าที่	เป็น โบลท์จับยึดมอเตอร์ Pump Drive Cooling ของ Extruder						
- วิธีการตรวจสอบ	ใช้ตาดู, หูฟัง, มือสัมผัสว่า โบลท์จับยึดคลายตัวหรือไม่, ใช้ประแจขันโบลท์จับยึด, ปรับตั้ง, ล็อคต้องมีโบลท์จับยึดแน่นทุกตัว หากพบว่าแม่ทซ์มาร์คไม่ตรงกันให้ทำการขันแน่นด้วยประแจเบอร์ 17 mm ขันโดยด่วนเพราะจะทำให้เครื่องจักรเสียหายได้						
- ข้อควรระวัง	ก่อนขันแน่นให้ทำการหยุดเครื่องเสียก่อนเพื่อป้องกันการเกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานและระมัดระวังในการทำงาน						
จุดประสงค์หลักคือ เพื่อให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการขันแน่นของโบลท์และน็อตและนำไปปฏิบัติอย่างถูกต้อง							
							
โบลท์จับยึดมอเตอร์ Pump Drive Cooling และแม่ทซ์มาร์ค							
							
แม่ทซ์มาร์คปกติ				แม่ทซ์มาร์คผิดปกติ			
Date Execute							
วันที่สอน							
Trainer							
ผู้สอน							
Trainee							
ผู้เรียน							
Result							
ผลการเรียน							

ตัวอย่าง แบบฟอร์ม บทเรียนเฉพาะจุด One Point Lesson

<u>One Point lesson</u>							
ใบสอนงานเฉพาะจุด							
Theme	ชื่อเรื่อง				No		
					เลขที่		
				Date of preparation			
				วันที่จัดทำ			
				Section		Group No	
				Bopa		กลุ่มหมายเลข	
Classification	ประเภท	<input checked="" type="checkbox"/> Basic	<input type="checkbox"/> Improvement	<input type="checkbox"/>	Section chife	Gaoup Leader	Prepared
		Knowledge	cases	cases	หัวหน้าแผนก	หัวหน้ากลุ่ม	จัดทำโดย
		ความรู้พื้นฐาน	การปรับปรุง	การแก้ไขปัญหา			
วัตถุประสงค์ : เพื่อให้พนักงานมีความรู้และนำไปปฏิบัติเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง							
<i>Date Execute</i>							
วันที่สอน							
<i>Trainer</i>							
ผู้สอน							
<i>Trainee</i>							
ผู้เรียน							
<i>Result</i>							
ผลการเรียน							

แบบฟอร์ม ไคเซ็น Kai Zen

หัวข้อเรื่อง								ชื่อเครื่องจักร BOPET	บัญชีเลขที่	หน่วยงาน ไฟฟ้า			
โบลท์จับยึดมอเตอร์ Fan Cooling Die Bolt						ลักษณะการสูญเสีย : เวลาในการผลิตไม่ต่อเนื่อง		จัดทำโดย สมโภชน์ ขาวสวน	วันที่ทำ 03-07-66				
								ประเภทไคเซ็น Visaul Control	วันที่เสร็จ 03-07-66				
สถานการณ์ปัจจุบัน: ไม่มีมาตรการในการตรวจสอบของ Bolt and Nut						แนวความคิด : ทำแม่ทรมาร์คที่ โบลท์กับนัทเพื่อตรวจสอบ		ไคเซ็นเลขที่	ค่าใช้จ่าย	ประมาณ	ใช้จริง		
เป้าหมาย : ลดเวลาในการตรวจสอบของ Bolt and Nut จุดนั้นๆ								บาท					
ปัญหา						มาตรการแก้ไข		ผลตอบแทนที่ได้รับ					
โบลท์จับยึดมอเตอร์ Fan Cooling Die Bolt						ก่อนทำ		หลังทำ		โบลท์ไม่คลายตัวออกทำให้การดูดเม็ดสว่าสมอ เครื่องเดินได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ลดเวลาในการตรวจเช็ค เป็นแนวทางป้องกันการคลายตัวของโบลท์ และน๊อตต่อไป			
													
ไม่มีแม่ทรมาร์คเพื่อสิ่งใดในการตรวจสอบว่ามีการผลิตหรือไม่ ทำให้เสียเวลาในการตรวจสอบ 5 นาที / ครึ่ง / จุด และเพื่อลดเวลาในการตรวจสอบนี้แนวความคิดที่จะทำ แม่ทรมาร์คในการตรวจสอบเพียง 1 นาทีครึ่งเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงาน ทราบได้ทันทีว่ามีความผิดปกติที่ Bolt And Nut ที่จุดนั้นๆเพื่อเป็นแนว ทางแก้ไขต่อไปและป้องกันเครื่องเสียหายในสายการผลิต ทำให้เครื่องจักรทำงานอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ในอนาคตข้างหน้าเพื่อเป็นประโยชน์ในการทำ TPM ต่อไป													
ไม่มีแม่ทรมาร์ค										แม่ทรมาร์คที่ตรวจสอบ หมายเหตุ : เกี่ยวข้องกับ P,Q,C, D,S,M			
การวิเคราะห์ปัญหา						ผลลัพธ์จากการปรับปรุงแก้ไข		การขยายผลนำไปใช้ในแผนกอื่น					
ทำไม่ 1	ทำไม่ 2	ทำไม่ 3	ทำไม่ 4	ทำไม่ 5	ทำไม่ 6	ก่อนทำ		หลังทำ		สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในส่วนต่างๆของเครื่องจักร และแผนกอื่นๆได้			
โบลท์ล๊อค	ยากต่อการ	เวลาใน	จุดเม็ด			5 นาที		1 นาที					
ท่อหลุด	ตรวจสอบ	การตรวจ	ไม่ขึ้น										
		สอบ											
_____ หัวหน้างาน.....						_____ ผู้จัดการฝ่าย.....							
_____ รับลงทะเบียนโดย.....						_____ คัดเลือกไปดำเนินการ.....							
_____						_____ ดำเนินการเสร็จ.....							

แบบฟอร์ม มาตรฐานการบำรุงรักษาขั้นต้น

NO	กระบวนการผลิต	AM	กิจกรรมบำรุงรักษา	ช่วงเวลา		มาตรฐาน	วิธีการ	เครื่องมือ	การดำเนินการเมื่อพบ ความคิดปกติ	เวลา กิจกรรม (นาที)	ช่วงเวลาประจำ						ผู้รับผิดชอบ	
				เครื่องจักร	หยุด						วัน	สัปดาห์	เดือน	3 เดือน	6 เดือน	ปี		
1.	การพอลิเมอร์ เม็ดพลาสติก	C	ไล่สีสีกวามสะอาดหรือ ดูฝุ่น		ไม่มีฝุ่นหรือละอองลอย	ไล่สีสีกวามสะอาดหรือ ดูฝุ่น	ใช้เครื่องดูดฝุ่นหรือผ้า สีสีกวามสะอาด		หากพบฝุ่นหรือละอองลอย ควรรวบรวมและกำจัด	2								
2.	การฉาบ หน้าฟิล์ม พลาสติก	L	เติม Greasing supply		ระดับจารบี SAE 68 6q67-2-02 ปริมาณ 0.8 liter/ชม = 15 ลิตร	ระดับจารบี SAE 68 6q67-2-02 ปริมาณ 0.8 liter/ชม = 15 ลิตร			หากไม่มีจารบีหรือจารบีหมด ใช้ทันที	1								
3.	การติดตั้ง แนวฟิล์ม พลาสติก	I	ไม่มีสิ่งสกปรกที่ผิดปกติ		ไม่มีสิ่งสกปรกที่ผิดปกติ	ไม่มีสิ่งสกปรกที่ผิดปกติ			เช็ดฝุ่น หรือล้างจานหรือถ้วย	1								
4.	การ ตรวจสอบ ความหนาบาง ฟิล์มพลาสติก	T	ฟิล์มพลาสติกมีสีหรือ ดูผิดปกติ		ฟิล์มพลาสติกมีความหนา สม่ำเสมอ	ฟิล์มพลาสติกมีความหนา สม่ำเสมอ			หากพบความผิดปกติให้ ตรวจสอบและแก้ไขทันที ไม่รวมฟิล์มพลาสติก	1								
5.	การวัด ความหนาบาง ฟิล์มพลาสติก	C	ไล่สีสีกวามสะอาดหรือ ดูฝุ่น		ไม่มีฝุ่นหรือละอองลอย	ไม่มีฝุ่นหรือละอองลอย	ใช้เครื่องดูดฝุ่นหรือผ้า สีสีกวามสะอาด		หากพบฝุ่นหรือละอองลอย ควรรวบรวมและกำจัด	1								
5.	การวัด ความหนาบาง ฟิล์มพลาสติก	I	ตรวจสอบความชื้น		ความชื้นอยู่ในระดับปกติ	ความชื้นอยู่ในระดับปกติ			หากพบความชื้นสูง ปรับความชื้นให้ปกติ และทำความสะอาด	1								
			ตรวจสอบความหนา		ความหนาอยู่ในระดับปกติ	ความหนาอยู่ในระดับปกติ	ความหนาอยู่ในระดับปกติ			หากพบความหนาผิดปกติ ปรับความหนาให้ปกติ	1							
			ตรวจสอบความสะอาด		ความสะอาดอยู่ในระดับปกติ	ความสะอาดอยู่ในระดับปกติ	ความสะอาดอยู่ในระดับปกติ			หากพบความสกปรก ทำความสะอาดทันที	1							
		T	ฟิล์มพลาสติกมีสีหรือ ดูผิดปกติ		ฟิล์มพลาสติกมีความหนา สม่ำเสมอ	ฟิล์มพลาสติกมีความหนา สม่ำเสมอ			หากพบความผิดปกติให้ ตรวจสอบและแก้ไขทันที	1								

หลักการการทำงานเริ่มจาก บทเรียนเฉพาะจุด One Point Lesson แล้วทำการฟื้นฟูสภาพ ใค
เช่น Kaizen เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นให้เครื่องจักร ส่วนด้าน Operator สามารถทำความเข้าใจกลไก
โครงสร้าง หลักการและสภาพที่ควรจะเป็นเครื่องจักรเรียนรู้ทักษะ ที่สามารถทำการตรวจสอบได้โดย
ไม่ตกหล่น โดยผ่านการเรียนรู้ 6 Basic Maintenance

1. Bolt-Nut
2. น้ำมันหล่อลื่น
3. ไฮดรอลิก
4. นิวแมติก
5. ระบบขับเคลื่อน
6. ไฟฟ้าเบื้องต้น

แล้วนำไปทดลองปฏิบัติตามโดยระยะเวลาที่ใช้เวลารวมกันประมาณ 1 ปี ก็จะได้เห็นและการ
เปลี่ยนแปลงด้านเครื่องจักรเปลี่ยน กิจกรรมหลักๆที่ดำเนินการก็คือ ซ่อมแซมอาการผิดปกติ การ
ทำความสะอาด การตรวจสอบ ค้นหาสิ่งบกพร่อง และสิ่งที่ต้องแก้ไขและปรับปรุง ความสามารถใน
การค้นหาสิ่งผิดปกติ ให้มีการนำเสนอผลสำเร็จจากการปรับปรุงมากยิ่งขึ้นผลที่ได้ คือ ลดของเสียและ
การขัดข้อง มุ่งเน้นการกำจัดและเตรียมเงื่อนไขพื้นฐาน

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. (2543). **รูปแบบการประหยัดพลังงาน**. กรุงเทพมหานคร.
 โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2563). **คู่มือพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน
 กรอบแผนพัฒนาระบบไฟฟ้าเพื่อรองรับโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาค
 ตะวันออก**. Eastern Economic Corridor: EEC, 2560. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและ
 อนุรักษ์พลังงาน.
- กระทรวงคมนาคม. (2554). **แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม 2554-2558**. กระทรวง.
 กระทรวงพลังงาน. (2554). **แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี พ.ศ. 2554-2573**. กระทรวง.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2555). **การคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้า**.
 กรุงเทพฯ: กระทรวงพลังงาน.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2543). **รายงานการตรวจวิเคราะห์ประหยัด
 พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 20 แห่ง**. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2531). **การศึกษาการใช้พลังงานในสาขาอุตสาหกรรม**. ศูนย์วิจัยและ
 อบรมพลังงาน. (7(3). 222-298.
- บูรณะศักดิ์ มาดหมาย. (2553). **วิศวกรรมคุณค่า (VE) กับการประหยัดพลังงานในโรงงาน
 อุตสาหกรรม**.
 อินดัสเทรียล เทคโนโลยี รีวิว. 16(206) 113-122.
- ประภัสสร วังศกาญจน และ มนต์ชัย พลฤกษ์วิไลเลิศ. (2557). **ระบบการจัดการพลังงานสำหรับ
 อาคารควบคุมภาครัฐ**. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 22(1) 100-114
- ปรีดา บุญศิลป์. (2554). **การพัฒนาแบบการบริหารคุณภาพด้านการอนุรักษ์พลังงาน บริษัท
 ไออาร์พีซีจำกัด (มหาชน)**. ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมชัย อัครทิวา. (2547). **การดำเนินกิจกรรมเพื่อการปฏิรูปการผลิต TPM**. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- สมชัย อัครทิวา. (2550). **การวิเคราะห์ Makigami (Roll Paper Analysis)**. สมาคมส่งเสริม
 เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- สุวรรณ สุทธิขจรกิจการ. (2549). **Manufacturing KPI เพื่อมุ่งสู่ TPM**. ซีไอเอ็มยูเคชั่น.
- อภิญา ขนุนทอง. (2564). **แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564-2566: อุตสาหกรรมพลาสติก**.
 จาก Retrieved May 14, 2024, from [www.krungsri.com/th/research/industry/industryoutlook Petrochemicals/Plastics/IO/io_plastics-21](http://www.krungsri.com/th/research/industry/industryoutlook/Petrochemicals/Plastics/IO/io_plastics-21)
- Barney L. Capehart, Wayne C. Turner and William J. Kennedy. (2003). **Guide to
 energy management**. The Fairmont Press, Inc.
- Reddy, Amulya K. N., (1991). **Barriers to improvements in energy efficiency**, Energy
 Policy, Elsevier, 19(10), 953-961

ภาคผนวก ค
สำเนาประกาศนียบัตรภาษาอังกฤษ (CEFR)



CERTIFICATE OF ATTENDANCE

THIS IS TO CERTIFY THAT

Mr. Songsuk Srinokkaw

has successfully attended an academic training course on
**Writing an Abstract: From Move Analysis to Writing Practice and
 Thai-English Abstract Translation Techniques**
 on the 24th - the 25th of July 2021 via Virtual Zoom Meeting.

ASST. PROF. CHALERM^{SUP} KARANIAKWUT
Speaker

AARN NANTANA SITTIRAK
Speaker

ASST. PROF. LINDA
 GAINMA, PH.D.
BSRU President

Organised by Office of International Affairs and ASEAN Network
 in co-operation with Graduate School

Conferring Date: 25th July 2021

โครงการพัฒนาความรู้ทักษะ ด้านภาษาอังกฤษ ในหัวข้อที่ ๒๑ ที่กระสมอส์ได้รับทักษะ-ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ สำหรับบุคลากรทั่วไป (การพัฒนากลุ่มทักษะภาษาอังกฤษ
 เพื่อรองรับภาษาอังกฤษ CEFR (ออนไลน์) สำหรับนักศึกษา-บัณฑิตศึกษา) ที่กระสมอส์ ณ การอบรมการเขียนบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

BSRU
BANSOMDEJCHAOPRAYA
RAJABHAT UNIVERSITY

This is to certify that

Mr. Songsuk Srinoikau

Achieved BSRU English Proficiency Test (BSRU-TEP) level

C1

Given on 27th March 2022



(Assistant Professor Dr Kulsirin Aphiratvoradej)
Director

ภาคผนวก จ
แบบตอบรับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

ที่ อว ๐๖๔๓.๐๕/๐๐๗๐



สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพฯ ๑๐๖๐๐

๘ พฤษภาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ตอบรับการตีพิมพ์และรับรองคุณภาพบทความ

เรียน นายสงสุข ศรีน้อยขาว อาจารย์ ดร.ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุกูล สารวงษ์
และ รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐนัย สิงห์คสิวรรณ

ตามที่ท่านได้ส่งบทความเรื่อง **รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก** มายังกองบรรณาธิการวารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ขอเรียนให้ทราบว่าบทความของท่านได้ **ผ่านการพิจารณา** ให้ตีพิมพ์ในวารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ปีที่ ๙ ฉบับที่ ๑ (มกราคม-มิถุนายน ๒๕๖๗) ISSN (Online): 2774-1176 และขอรับรองว่าบทความของท่านดังกล่าวได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิประจำกองบรรณาธิการซึ่งเป็นบุคคลภายนอกจากหลากหลายสถาบัน เป็นไปตามเอกสารแนบท้ายประกาศ ก.พ.อ. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ.๒๕๖๔

อนึ่ง ขอความอนุเคราะห์ท่านลงนามในหนังสือยืนยันการตีพิมพ์บทความในวารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา (ดังเอกสารแนบ) พร้อมส่งกลับมายังกองบรรณาธิการทางไปรษณีย์ตามที่อยู่ด้านบน หรือทางอีเมล rdibsrujo@bsru.ac.th

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติชร โสภณารณ์)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

Signature Code : ๕zVM๖ZZQdFfl/Ju๕sVwt

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร ๐๒-๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๖๐๐

โทรสาร ๐๒-๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๖๐๑



หนังสือยืนยันการตีพิมพ์บทความในวารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา



เรียน บรรณาธิการวารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ตามที่ข้าพเจ้า นามส่งสุข ศรีน้อยขาว, อัจฉารีย์ ศร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว, ศศ.ดร.นฤมล.สวระวงศ์...และ...รศ.ดร.มัญฉนันท์ สิงห์ศรีวรรณ ได้ส่งบทความเรื่อง “รูปแบบการจัดการวินัยนักเรียนเพื่อลดนวัตกพลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตพลาสติก” เพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ปีที่ ๙ ฉบับที่ ๑ (มกราคม – มิถุนายน ๒๕๖๗) และข้าพเจ้าได้รับการพิจารณาตีพิมพ์บทความดังกล่าวแล้ว ข้าพเจ้าขอยืนยันว่า

๑. ข้อมูลในบทความของข้าพเจ้าเป็นความจริงและถูกต้อง บทความดังกล่าวทั้งบางส่วนหรือทั้งหมดไม่เคยตีพิมพ์ หรืออยู่ระหว่างการพิจารณา หรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น

๒. ข้าพเจ้าคัดลอกข้อความ ประโยค ตาราง หรือรูปภาพจากวรรณกรรมอื่นโดยมีการอ้างอิงตามหลักมาตรฐานการอ้างอิงระดับสากล

๓. ข้าพเจ้าไม่ได้ละเมิดลิขสิทธิ์ในการใช้เครื่องมือวิจัยของหน่วยงานหรือสถาบันอื่น หากมีในบทความฉบับนี้ ข้าพเจ้าจะต้องได้รับจดหมายอนุญาตจากสถาบันหรือหน่วยงานซึ่งเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ให้ใช้เครื่องมือดังกล่าว และ/หรือเจ้าของบทความ

๔. ข้าพเจ้าจะไม่นำบทความที่ตีพิมพ์ใน วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา แล้ว ทั้งบางส่วนหรือทั้งหมดไปตีพิมพ์ในสิ่งตีพิมพ์อื่นๆ

ข้าพเจ้า นามส่งสุข ศรีน้อยขาว, อัจฉารีย์ ศร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว, ศศ.ดร.นฤมล.สวระวงศ์...และ...รศ.ดร.มัญฉนันท์ สิงห์ศรีวรรณ ขอรับรองว่าข้อความข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ หากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ตรวจสอบว่าข้อความข้างต้นของข้าพเจ้าไม่เป็นความจริง ข้าพเจ้ายินยอมให้สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ออบบทความของข้าพเจ้าออกจากวารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้ทันที

ลงนาม

(นามส่งสุข ศรีน้อยขาว)

วันที่ 13 / พฤษภาคม / ๒๕๖๗

ลงนาม

(อัจฉารีย์ ศร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว)

วันที่ 13 / พฤษภาคม / ๒๕๖๗

ลงนาม

(นามส่งสุข ศรีน้อยขาว)

วันที่ 13 / พฤษภาคม / ๒๕๖๗

ลงนาม

(อัจฉารีย์ ศร.ศิริกาญจน์ โปธิ์เขียว)

วันที่ 13 / พฤษภาคม / ๒๕๖๗

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ – สกุล	นาย ส่งสุข ศรีน้อยขาว
วัน เดือน ปีเกิด	13 กรกฎาคม 2516
ภูมิลำเนา	จังหวัด ขอนแก่น
สถานที่ปัจจุบัน	44/7 หมู่ 9 ต. บางละมุง อ. บางละมุง จ. ชลบุรี 20150
ประวัติการศึกษา	
ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านสองหนองไผ่ล้อม พ.ศ. 2523
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา พ.ศ. 2535
ระดับอนุปริญญา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยขอนแก่นบริหารธุรกิจและ ธุรกิจอาชีพะ พ.ศ. 2539
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยี (การผลิต) มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา พ.ศ. 2553-2556
ระดับปริญญาโท	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา พ.ศ. 2556-2560
ระดับปริญญาเอก	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา พ.ศ. 2563-2567
สถานที่ทำงาน	
ตำแหน่งงาน	บริษัท เอ เจ พลาสติก จำกัด (มหาชน) ซ่อมบำรุงไฟฟ้า