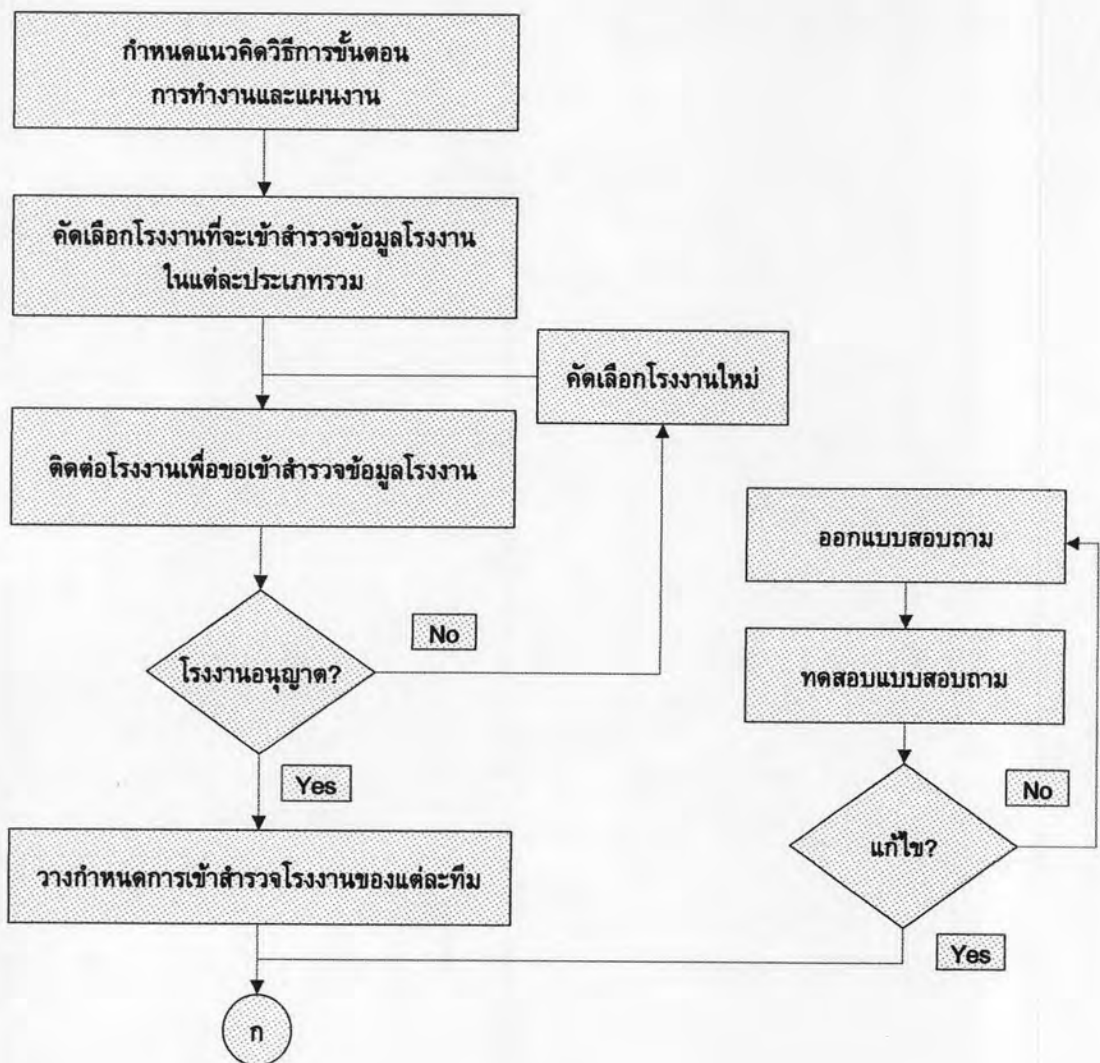
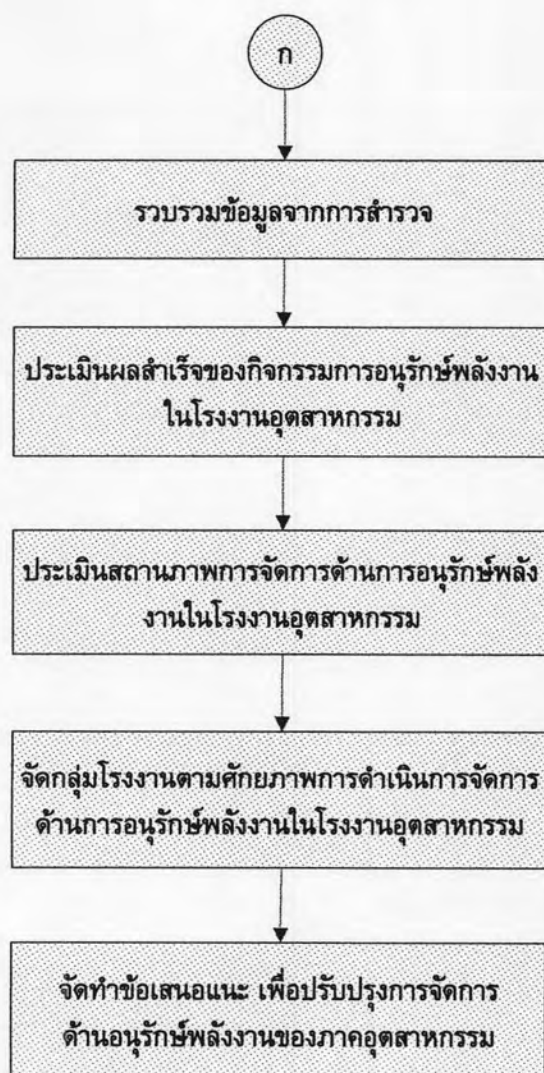


บทที่ 4

วิธีการดำเนินงาน

เพื่อให้การดำเนินงานประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ จะดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามขอบเขตการดำเนินงาน ภายใต้แนวคิดและกิจกรรมการดำเนินงาน ดังนี้





รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1 การคัดเลือกจำนวนกลุ่มตัวอย่างโรงงานที่จะดำเนินการประเมินผล

โดยการสุ่มตัวอย่างโรงงาน ที่ระดับความหลากหลายของการตอบคำถามของกลุ่มตัวอย่างที่สำรวจ ที่ 50% ระดับความแม่นยำผลการสำรวจ (Margin of Error) ที่ 90% และระดับความเชื่อมั่นของผลการสุ่มตัวอย่าง (Confidence Level) ที่ระดับ 80%

การกำหนดรายชื่อโรงงานที่จะเข้าดำเนินการสำรวจ จะพิจารณาประเภทโรงงานให้ครอบคลุมตามประเภทอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ได้จัดแบ่งไว้ และมีสัดส่วนจำนวนโรงงานในแต่ละประเภทอุตสาหกรรมสอดคล้องตามจำนวนโรงงานที่ได้เข้าร่วมโครงการ โดยมีประเภทกลุ่มสาขาอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่

- 1) อาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ
- 2) สิ่งทอ
- 3) ไม้และเครื่องเรือน
- 4) กระดาษ
- 5) เคมี
- 6) อโลหะ
- 7) โลหะมูลฐาน
- 8) ผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรและอุปกรณ์
- 9) อุตสาหกรรมอื่นๆ ที่จัดเข้าประเภทไม่ได้

ในการกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างโรงงานที่จะดำเนินการสำรวจ สามารถคำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างได้จากการกำหนดระดับค่าความเชื่อมั่น และความแม่นยำในการสำรวจตามหลักทางสถิติ ซึ่งคำนวณได้จากสูตรการคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

$$n = \frac{NZ^2P(1-P)}{Ne^2 + Z^2P(1-P)}$$

เมื่อ

- n = จำนวนตัวอย่างโรงงานที่จะทำการสุ่มสำรวจ
 N = จำนวนประชากร (โรงงาน) ในแต่ละปี แต่ละประเภทอุตสาหกรรมที่ได้เข้าร่วมโครงการ VE ตั้งแต่ปี 2545-2549 และโครงการ TEM ตั้งแต่ปี 2547-2549

- P = ระดับความหลากหลายของการตอบคำถามของกลุ่มตัวอย่างที่สำรวจ (Degree of Variability) ซึ่งแสดงเป็นสัดส่วนของคำตอบของประชากรที่อาจจะเบี่ยงเบนไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งของประเด็นที่ทำการสำรวจ โดยทั่วไปจะใช้ค่าที่ 0.5 หรือร้อยละ 50 ซึ่งเป็นค่าในกรณีที่มีความหลากหลายของการตอบคำถามมากที่สุด
- e = ระดับความแม่นยำผลการสำรวจ (Margin of Error) ที่ระดับร้อยละ 90 (ซึ่งหมายถึงช่วงความแม่นยำของผลการสำรวจ) ตัวอย่างเช่น ร้อยละ 70 ของผลการสำรวจของกลุ่มตัวอย่างประชากรอยู่ในเกณฑ์ดี จะหมายถึงจำนวนประชากรในช่วงร้อยละ 60 - ร้อยละ 80 อยู่ในเกณฑ์ดี)
- Z = ระดับความเชื่อมั่นของผลการสุ่มตัวอย่าง (Confidence Level) ในโครงการฯ นี้ เลือกที่ระดับร้อยละ 80 ซึ่งหมายความว่าผลการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง สามารถแสดงผลเป็นตัวแทนได้เทียบเท่ากับร้อยละ 80 ของจำนวนประชากรโรงงานทั้งหมด ซึ่งจากตารางค่าทางสถิติ (ตาราง Z หรือตารางความน่าจะเป็นสะสม สำหรับการแจกแจงปกติมาตรฐาน) จะมีค่าเท่ากับ 0.8416

จากแนวคิดการกำหนดกลุ่มตัวอย่างโรงงานดังกล่าว จะสามารถคำนวณหาจำนวนตัวอย่างโรงงานที่จะดำเนินการสำรวจ ได้ดังนี้

4.1.1 การสุ่มโรงงานเพื่อเข้าสำรวจโรงงานที่ได้เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม (VE) ประเภทโรงงานควบคุม

ผลการสุ่มตัวอย่างโรงงานที่จะเข้าสำรวจ จากโรงงานควบคุม ที่เคยเข้าร่วมโครงการ VE ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม แต่ละปี (ระดับความแม่นยำผลการสำรวจ ที่ระดับร้อยละ 90 และระดับความเชื่อมั่นของผลการสุ่มที่ระดับร้อยละ 80) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การสุ่มจำนวนโรงงานเพื่อเข้าสำรวจ (โรงงานควบคุมที่เคยเข้าร่วมโครงการ VE)

ประเภทอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการ VE	ปี 2545		ปี 2546		ปี 2547		ปี 2548		ปี 2549	
	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)
อาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ	2	1	16	5	12	4	43	7	43	7
สิ่งทอ	5	2	11	4	14	4	29	6	42	7
ไม้และเครื่องเรือน	0	0	1	1	0	0	5	3	4	3
กระดาษ	1	1	2	1	0	0	8	4	7	4
เคมี	3	2	9	4	11	4	35	6	47	7
อโลหะ	2	1	2	1	4	2	10	4	20	5
โลหะมูลฐาน	0	0	5	2	2	1	11	4	13	5
ผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรและอุปกรณ์	2	1	7	3	6	3	57	7	72	7
อุตสาหกรรมอื่นๆ	0	0	12	4	1	1	2	1	3	2
รวม	15	8	65	25	50	19	200	42	251	47

4.1.2 การสุ่มโรงงานเพื่อเข้าสำรวจโรงงานที่ได้เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม (VE) ประเภทโรงงาน SME

ผลการสุ่มตัวอย่างโรงงานที่จะเข้าสำรวจ จากโรงงาน SME ที่เคยเข้าร่วมโครงการ VE (ระดับความแม่นยำผลการสำรวจ ที่ระดับร้อยละ 90 และระดับความเชื่อมั่นของผลการสุ่มที่ระดับร้อยละ 80) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การสุ่มจำนวนโรงงานเพื่อเข้าสำรวจ (โรงงาน SME ที่เคยเข้าร่วมโครงการ VE)

โรงงานที่เข้าร่วมโครงการ VE	ปี 2545-2549	
	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)
โรงงาน SME	237	20

4.1.3 การสุ่มโรงงานเพื่อเข้าสำรวจโรงงานที่ได้เข้าร่วมโครงการการจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์ (TEM) ประเภทโรงงานควบคุม

สรุปผลการสุ่มตัวอย่างโรงงานที่จะเข้าสำรวจ จากโรงงานที่เคยเข้าร่วมโครงการ TEM ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม แต่ละปี (ระดับความแม่นยำผลการสำรวจ ที่ระดับร้อยละ 90 และระดับความเชื่อมั่นของผลการสุ่มที่ระดับร้อยละ 80) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การสุ่มจำนวนโรงงานเพื่อเข้าสำรวจ (โรงงานควบคุมที่เคยเข้าร่วมโครงการ TEM)

ประเภทอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการ TEM	ปี 2547		ปี 2548		ปี 2549	
	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)
อาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ	6	2	8	1	8	1
สิ่งทอ	4	1	5	1	5	1
ไม้และเครื่องเรือน	3	1	1	1	2	1
กระดาษ	0	0	1	1	1	1
เคมี	9	2	10	1	6	1
อโลหะ	0	0	2	1	2	1
โลหะมูลฐาน	2	1	2	1	4	1
ผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรและอุปกรณ์	5	1	6	1	15	1

ประเภทอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการ TEM	ปี 2547		ปี 2548		ปี 2549	
	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)	เข้าร่วม (โรง)	สุ่ม (โรง)
อุตสาหกรรมอื่นๆ	0	0	0	0	0	0
รวม	29	8	35	8	43	8

จากกลุ่มจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมทั้งหมดที่เข้าร่วมโครงการ VE ตั้งแต่ปี 2545-2549 จำนวน 818 โรงงาน (โรงงานควบคุม 581 โรงงาน และโรงงาน SME 237 โรงงาน) และโรงงานที่เข้าร่วมโครงการ TEM ตั้งแต่ปี 2547-2549 จำนวน 107 โรงงาน ซึ่งจะเข้าไปดำเนินการสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 185 โรงงาน ของกลุ่มโรงงานดังกล่าว เพื่อประเมินผลถึงความสำเร็จและความยั่งยืนในกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานต่างๆ แบ่งเป็น

- สำรวจโรงงานที่เข้าโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม (VE) ที่ดำเนินการโดย สนพ. และ พพ. จำนวน 161 โรงงาน แบ่งเป็นโรงงานควบคุม 141 โรง และโรงงาน SME 20 โรง
- สำรวจโรงงานที่เข้าโครงการการจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์ (TEM) ที่ดำเนินการโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม จำนวน 24 โรงงาน

ตารางที่ 4.4 สรุปจำนวนโรงงานที่ได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าสำรวจ และเก็บข้อมูล

โครงการ	ประเภทโรงงาน	จำนวนสุ่ม (โรง)
โครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม (VE)	โรงงานควบคุม	141
	โรงงาน SME	20
โครงการการจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์ (TEM)	โรงงานควบคุม	24
รวม		185

4.2 การออกแบบสอบถาม

หลังจากที่ได้ทำการคัดเลือกโรงงานที่จะต้องทำการสำรวจและศึกษาแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะกล่าวถึงวิธีที่ใช้ในการสำรวจข้อมูล ในการศึกษาวิธีที่ใช้ในการสำรวจ คือ การใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ โดยข้อมูลที่ต้องการประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของโรงงาน ที่มออนุรักษ์พลังงานของโรงงาน ระบบการจัดการพลังงานของโรงงาน และกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการของโรงงาน ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามและกำหนดกรอบการสัมภาษณ์ และการสร้างแบบสอบถามประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) กำหนดข้อมูลที่ต้องการจะศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย

1.1) ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

- ที่อยู่
- บุคคลติดต่อ
- ชนิดและปริมาณผลผลิต
- ข้อมูลการใช้พลังงาน
- รายการอุปกรณ์หลักและรายละเอียดข้อกำหนดทางเทคนิค
 - (1) หม้อไอน้ำและระบบไอน้ำ
 - (2) ระบบไฟฟ้ากำลัง
 - (3) ระบบอัดอากาศ
 - (4) อื่นๆ

1.2) ข้อมูลที่มออนุรักษ์พลังงาน

- รายชื่อผู้รับผิดชอบและทีมงานด้านอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน
- ความต่อเนื่องในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน
- การพัฒนาศักยภาพของที่มออนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง
- ความพร้อมด้านอุปกรณ์ตรวจวัด
- ความต้องการของที่มออนุรักษ์พลังงานหรือโรงงานที่ต้องการการสนับสนุนกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน จากทางภาครัฐ
- ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นอื่นๆ จากที่มออนุรักษ์พลังงานโรงงาน

1.3) ระบบการจัดการพลังงาน

- การกำหนดนโยบาย และโครงสร้างการจัดการพลังงาน
- การจัดทำแผนปฏิบัติการ
- การดำเนินการในกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานต่างๆ
- การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร

1.4) กิจกรรมอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการ

- มาตรการระบบไฟฟ้ากำลัง
- มาตรการระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- มาตรการระบบปรับอากาศ ระบบทำความเย็นและระบายอากาศ (HVAC)
- มาตรการระบบอัดอากาศ
- มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้พลังงานไฟฟ้า
- มาตรการปรับปรุงประสิทธิภาพของเตาเชื้อเพลิงและหม้อไอน้ำ
- มาตรการป้องกันการสูญเสียพลังงานความร้อน
- มาตรการเพิ่มเติมอื่นๆ

- 2) เลือกวิธีการที่จะทำการสำรวจโดยใช้วิธีสัมภาษณ์
- 3) สร้างแบบสอบถาม โดยใช้รูปแบบคำถามปลายเปิด แบบมีโครงสร้าง ซึ่งทางโรงงานสามารถที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างอื่นที่เป็นประโยชน์
- 4) ทดสอบแบบสอบถามกับโรงงานจำนวน 10 โรงงาน และปรับปรุงในสิ่งที่จำเป็น เพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอ

4.3 วิธีการประเมินสถานภาพการดำเนินการจัดการด้านอนุรักษ์พลังงาน

ในการประเมินสถานภาพการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ จะดำเนินการประเมินตามกรอบแนวคิดต่าง ๆ โดยอาศัยแนวคิดในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน ซึ่งถือเป็นหัวใจของการดำเนินงานโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมให้เกิดผลอย่างยั่งยืน มาใช้ในเป็นกรอบในการประเมินสถานภาพในการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานของแต่ละโรงงาน โดยมีคณะผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งมีประสบการณ์ด้านการอนุรักษ์พลังงานมากกว่า 10 ปี เป็นผู้สำรวจ และประเมิน (รายละเอียดผู้เชี่ยวชาญภาคผนวก จ) ซึ่งแบ่งได้ออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) การกำหนดนโยบายพลังงาน

ผู้บริหารระดับสูงต้องกำหนดนโยบายพลังงาน เพื่อใช้ในการสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พลังงานและประกาศให้ทราบกันทั้งองค์กร

2) การกำหนดโครงสร้างหน้าที่และความรับผิดชอบ

ผู้บริหารต้องแต่งตั้งคณะทำงาน และตัวแทนฝ่ายบริหาร ในการวางแผนการจัดการพลังงาน

3) การวางแผนการจัดการพลังงาน

คณะทำงานและตัวแทนฝ่ายบริหาร ศึกษาลักษณะการใช้พลังงาน ภายในองค์กร สถานประกอบการ และทำการเปรียบเทียบผลการตรวจวัดกับข้อกำหนดการใช้พลังงานอุปกรณ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ

- ข้อกำหนดการใช้งาน : เพื่อให้เปรียบเทียบให้เกิดการใช้อุปกรณ์แต่ละชนิดอย่างถูกต้อง
- ข้อกำหนดพิจารณาเพื่อปรับปรุง : เพื่อใช้เปรียบเทียบพิจารณาปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- ข้อกำหนดการตรวจสอบและบำรุงรักษา : เพื่อใช้เปรียบเทียบในการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) การนำไปปฏิบัติและควบคุม

คณะทำงานต้องทำการกำหนดคู่มือปฏิบัติงานในการควบคุมการใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพอีกทั้งลดความสูญเปล่าด้านพลังงาน

5) การตรวจสอบและปฏิบัติแก้ไข

คณะทำงานต้องทำการติดตามและวัดผลการดำเนินงานด้านการจัดการพลังงานและดำเนินการเปรียบเทียบการใช้พลังงานกับผลผลิตที่ได้

6) การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร

ฝ่ายบริหารองค์กรจะต้องทบทวนผลการดำเนินงานด้านพลังงาน และกำหนดนโยบาย ตลอดจนวัตถุประสงค์และ เป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานให้คณะทำงานดำเนินการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

เพื่อประเมินถึงสถานภาพความต่อเนื่องและยั่งยืน ของการจัดการพลังงานในภาคอุตสาหกรรม จึงได้ออกแบบและใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมินให้คะแนน เพื่อนำไปจัดกลุ่มระดับโรงงาน ตามคะแนนความสามารถในการจัดการด้านพลังงาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 แบบประเมินสำรวจโรงงาน “โครงการการศึกษาความต่อเนื่องของการจัดการเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในภาคอุตสาหกรรม” ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้ (รายละเอียดแสดงตามภาคผนวก ก)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพื่อสอบถามข้อมูลทั่วไปของโรงงาน เช่น ประเภทอุตสาหกรรม ที่ตั้งโรงงาน ข้อมูลการใช้พลังงาน อุปกรณ์ภายในโรงงาน รายชื่อผู้รับผิดชอบพลังงาน เป็นต้น

ส่วนที่ 2 ทีมอนุรักษ์พลังงาน

เพื่อสอบถามความต่อเนื่องในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน การพัฒนาศักยภาพของทีมอนุรักษ์พลังงาน และความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ตรวจวัดของโรงงาน

ส่วนที่ 3 ระบบการจัดการพลังงาน

เพื่อสอบถามสถานภาพในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน

ส่วนที่ 4 กิจกรรมอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการ

เพื่อสอบถามผลสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน ทั้งกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการระหว่างเข้าร่วมโครงการ VE/TEM และได้ดำเนินการเพิ่มเติมหลังจากจบโครงการ VE/TEM รวมทั้งผลประหยัดในแต่ละกิจกรรม

4.3.2 การประเมินสถานภาพการดำเนินการจัดการด้านอนุรักษ์พลังงาน

วิธีการประเมินสถานภาพการดำเนินการจัดการด้านอนุรักษ์พลังงาน จะประเมินโดยใช้แบบประเมินตามที่ได้กล่าวข้างต้น โดยส่วนที่ 2 และ 3 มีคะแนนเต็มส่วนละ 100 คะแนน และนำแต่ละส่วนมาถ่วงน้ำหนักความสำคัญ

โดยหลังจากที่ได้เข้าสำรวจโรงงานแล้วพบว่า ระบบการจัดการพลังงานมีความสำคัญกับการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานมากกว่าที่มอนุรักษ์พลังงาน โดยที่บางโรงงานไม่มีที่มอนุรักษ์พลังงานที่เป็นรูปธรรม แต่อาศัยการมีส่วนร่วมของพนักงานระดับล่าง ในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน นอกจากนี้ยังพบว่าโรงงานที่มีการกำหนดหน่วยงานอนุรักษ์พลังงาน (หรือหน่วยงานอื่นที่คล้ายคลึงกัน) ไว้ในโครงสร้างองค์กรโดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรงงานขององค์กรที่ประกอบธุรกิจในระดับนานาชาติที่มักกำหนดหน่วยงานอนุรักษ์พลังงานอย่างชัดเจน หรือโรงงานที่นำมาตราฐานทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14000 พนักงานที่รับผิดชอบโดยตรงจะมีความพยายามผลักดันให้เกิดผลการอนุรักษ์พลังงาน มากกว่าที่มอนุรักษ์พลังงานที่จัดตั้งมาเฉพาะกิจหรือไม่ได้ระบุตำแหน่งในผังองค์กรนั้นๆ ทั้งนี้เนื่องจาก พนักงานจากส่วนงานต่างๆ เหล่านี้ที่เข้ามาอยู่ในที่มอนุรักษ์พลังงานต่างก็มีหน้าที่ความรับผิดชอบหลักอยู่แล้ว การผลักดันการอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นหน้าที่รองและจะทำเมื่อบรรลุงานหลักก่อนเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าระบบการจัดการพลังงานมีความสำคัญมากกว่าที่มอนุรักษ์พลังงาน แต่ก็ไม่มากนัก เพราะที่มอนุรักษ์พลังงานมีส่วนสำคัญในการผลักดันกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานภายในโรงงานให้ประสบผลสำเร็จ แม้ว่าโรงงานมีการจัดการพลังงานที่ดี แต่มีทีมงานที่ไม่ดีไม่สามารถผลักดันงานได้ การอนุรักษ์พลังงานก็จะไม่สัมฤทธิ์ผล

ดังนั้นจึงให้ความสำคัญของที่มอนุรักษ์พลังงาน 40% และความสำคัญของการจัดการพลังงาน 60% ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความสำคัญของแต่ละส่วนจากแบบประเมิน

การให้คะแนนแบบประเมิน	คะแนนย่อย	ความสำคัญ	คะแนน (นำไปใช้ในการจัดกลุ่มโรงงาน)
ส่วนที่ 2 ที่มอนุรักษ์พลังงาน	100	40%	40
ส่วนที่ 3 ระบบการจัดการพลังงาน	100	60%	60
รวม			100

ทั้งนี้จากแบบประเมินใน ส่วนที่ 2 ทีมอนุรักษ์พลังงาน และส่วนที่ 3 ระบบการจัดการพลังงาน มีรายละเอียดในการประเมินเพื่อให้คะแนนแต่ละส่วน ดังนี้

1) การให้คะแนนส่วนที่ 2 ทีมอนุรักษ์พลังงาน (คะแนนย่อยเต็ม 100 คะแนน)

เกณฑ์การให้คะแนนมีความเห็นว่า ความต่อเนื่องในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน มีความสำคัญเป็นอันดับที่หนึ่ง เนื่องจากการดำเนินงานที่ต่อเนื่องของทีมนุรักษ์จะช่วยผลักดันให้กิจกรรมต่างๆ ด้านการอนุรักษ์พลังงานดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน โดยได้กำหนดคะแนนเต็มในหัวข้อนี้ที่ 35 คะแนน และได้กำหนดคะแนนเต็มในหัวข้อรายชื่อผู้รับผิดชอบและทีมงานด้านอนุรักษ์พลังงานที่ 25 คะแนน เท่ากับคะแนนเต็มในหัวข้อการพัฒนาศักยภาพของทีมงานอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง ส่วนหัวข้อความพร้อมอุปกรณ์ตรวจวัด ได้กำหนดคะแนนเต็มที่ 15 คะแนน ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การประเมินคะแนนในแต่ละหัวข้อย่อย ของแบบประเมินส่วนที่ 2

	หัวข้อรายละเอียดย่อย	คะแนนเต็ม
ส่วนที่ 2 ทีมนุรักษ์ พลังงาน	1) รายชื่อผู้รับผิดชอบและทีมงานด้านอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน	25
	2) ความต่อเนื่องของทีมงานในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน	35
	3) การพัฒนาศักยภาพของทีมนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง	25
	4) ความพร้อมด้านอุปกรณ์ตรวจวัด	15
	รวม	100

1.1) รายชื่อผู้รับผิดชอบและทีมงานด้านอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน (คะแนนเต็ม 25 คะแนน)

เป็นการสอบถามรายชื่อผู้รับผิดชอบและทีมงานด้านอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน เพื่อทราบถึง จำนวนพนักงานในทีม การมีส่วนร่วมของทีมนุรักษ์พลังงานจากหลากหลายแผนก (ความหลากหลายแผนกของทีมนุรักษ์พลังงาน) เพื่อระดมความคิดเห็นจากหลากหลายมุมมอง ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินคะแนน ดังนี้

**ตารางที่ 4.7 การให้คะแนนส่วนรายชื่อผู้รับผิดชอบและทีมงานด้านอนุรักษ์พลังงานของ
โรงงาน**

คะแนน	จำนวนคนในทีมอนุรักษ์พลังงาน	จำนวนแผนก
25	3 คนขึ้นไป	3 แผนก ขึ้นไป
20	3 คนขึ้นไป	1-2 แผนก
15	2 คน	2 แผนก
10	2 คน	1 แผนก
5	1 คน	-
0	0 คน	-

**1.2) ความต่อเนื่องในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน
(คะแนนเต็ม 35 คะแนน)**

เป็นการสอบถามเกี่ยวกับความต่อเนื่องในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานของ
ทีมอนุรักษ์พลังงาน เช่น การประชุมทีมอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอมีช่วงระยะเวลาในการ
ประชุมที่แน่นอน การปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ และ
เป้าหมายของโรงงานอยู่เสมอ เป็นต้น โดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถาม ใช่/ไม่ใช่ จำนวน 6 ข้อ
ซึ่งคิดคะแนนตามสัดส่วนคะแนนเต็ม (รายละเอียดแสดงตาม ภาคผนวก ก)

**1.3) การพัฒนาศักยภาพของทีมนักอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง
(คะแนนเต็ม 25 คะแนน)**

เป็นการสอบถามเกี่ยวกับการพัฒนาทีมนักอนุรักษ์พลังงาน ทั้งทางด้านความสามารถ
ในการประเมินผลประหยัดของกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน การจัดทำเป้าหมายและแผน การเข้ารับ
การฝึกอบรม (ทั้งภายในโรงงานและภายนอกโรงงาน) เพื่อเพิ่มศักยภาพของทีมงาน โดยมี
ลักษณะเป็นแบบสอบถาม ใช่/ไม่ใช่ จำนวน 7 ข้อ ซึ่งคิดคะแนนตามสัดส่วนคะแนนเต็ม
(รายละเอียดแสดงตาม ภาคผนวก ก)

1.4) ความพร้อมด้านอุปกรณ์ตรวจวัด (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)

เป็นการสอบถามเกี่ยวกับความพร้อมอุปกรณ์ตรวจวัดทางไฟฟ้า และความร้อน โดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถาม ใช่/ไม่ใช่ จำนวน 6 ข้อ ซึ่งคิดคะแนนตามสัดส่วนคะแนนเต็ม (รายละเอียดแสดงตาม ภาคผนวก ก)

2) การให้คะแนนส่วนที่ 3 ระบบการจัดการพลังงาน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)

มีความเห็นว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดของระบบการจัดการพลังงาน คือ การกำหนดนโยบาย และโครงสร้างการจัดการพลังงาน เนื่องจากนโยบาย เป็นจุดเริ่มต้นในการดำเนินการจัดการพลังงาน ส่วนโครงสร้างการจัดการพลังงาน เป็นส่วนหลักที่ทำให้การจัดการพลังงาน ดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน โดยให้คะแนนในหัวข้อนี้ 40 คะแนน ส่วนที่เหลืออีก 3 ข้อ มีความสำคัญเท่าเทียมกัน ได้แก่ การจัดทำแผนปฏิบัติการ การดำเนินการในกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานต่างๆ และการทบทวนโดยฝ่ายบริหาร ดังนั้นจึงให้คะแนนในแต่ละหัวข้อนี้ 20 คะแนน ซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 การประเมินคะแนนในแต่ละหัวข้อย่อย ของแบบประเมินส่วนที่ 3

	หัวข้อรายละเอียดย่อย	คะแนนเต็ม
ส่วนที่ 3 ระบบการจัดการพลังงาน	1) การกำหนดนโยบาย และโครงสร้างการจัดการพลังงาน	40
	2) การจัดทำแผนปฏิบัติการ	20
	3) การดำเนินการในกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานต่างๆ	20
	4) การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร	20
	รวม	100

2.1) การกำหนดนโยบาย และโครงสร้างการจัดการพลังงาน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

เป็นการสอบถามเกี่ยวกับ นโยบายการอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน โครงสร้างองค์กรด้านพลังงาน รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ สร้างความเข้าใจ และทำให้พนักงานตระหนักถึงความสำคัญในการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถาม ใช่/ไม่ใช่ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งคิดคะแนนตามสัดส่วนคะแนนเต็ม (รายละเอียดแสดงตาม ภาคผนวก ก)

**2.2) การจัดทำแผนปฏิบัติการ
(คะแนนเต็ม 20 คะแนน)**

เป็นการสอบถามเกี่ยวกับแผนการดำเนินงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน การกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบการดำเนินการในแต่ละกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน โดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถาม ใช่/ไม่ใช่ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งคิดคะแนนตามสัดส่วนคะแนนเต็ม (รายละเอียดแสดงตาม ภาคผนวก ก)

**2.3) การดำเนินการในกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานต่าง ๆ
(คะแนนเต็ม 20 คะแนน)**

เป็นการสอบถามเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานต่าง ๆ ครอบคลุมกิจกรรมตามแผนปฏิบัติการและเสร็จตามกำหนดเวลา รวมทั้งการทบทวน แก้ไข ปรับปรุงกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของโรงงาน โดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถาม ใช่/ไม่ใช่ จำนวน 6 ข้อ ซึ่งคิดคะแนนตามสัดส่วนคะแนนเต็ม (รายละเอียดแสดงตาม ภาคผนวก ก)

**2.4) การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร
(คะแนนเต็ม 20 คะแนน)**

เป็นการสอบถามเกี่ยวกับการสนับสนุน และผลักดันระบบการจัดการพลังงาน ทั้งใน ส่วนนโยบาย เป้าหมาย และการดำเนินงาน โดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถาม ใช่/ไม่ใช่ จำนวน 4 ข้อ ซึ่งคิดคะแนนตามสัดส่วนคะแนนเต็ม (รายละเอียดแสดงตาม ภาคผนวก ก)

4.4 วิธีการจัดกลุ่มโรงงานตามระดับความสามารถในการจัดการด้านอนุรักษ์พลังงาน

เพื่อนำเสนอภาพรวมของผลการประเมินสถานภาพการจัดการด้านพลังงาน โดยผลการประเมินจะแบ่งแยกเป็นกลุ่มโรงงานตามระดับศักยภาพในปัจจุบันของการดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานที่เป็นระบบและยั่งยืน เพื่อใช้เป็นกรอบการเสนอแนะการปรับปรุงการจัดการด้านพลังงาน

ตารางที่ 4.9 การจัดกลุ่มโรงงานตามระดับศักยภาพในการจัดการด้านพลังงาน

กลุ่มโรงงาน	ลักษณะ
Group Excellence (E)	โรงงานที่มีผลการดำเนินกิจกรรมการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน <u>ดีเยี่ยมและสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</u>
Group Standard (S)	โรงงานที่มีผลการดำเนินกิจกรรมการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน <u>อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน</u>
Group Under Standard (U)	โรงงานที่มีผลการดำเนินกิจกรรมการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน <u>ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานและต้องมีการปรับปรุง</u>

การจัดกลุ่มโรงงานตามระดับความสามารถในการจัดการด้านอนุรักษ์พลังงานจำนวน 3 ระดับ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำข้อเสนอแนะการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในภาคอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งได้ดำเนินการประเมินและจัดกลุ่มด้วยหลักการประเมินผล ดังนี้

หลักการประเมินผลโดยใช้ระดับคะแนนโดยทั่วไป ประกอบด้วย 2 รูปแบบ คือ

1) การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Reference) หมายถึง การประเมินที่มุ่งนำผลคะแนนของโรงงานแต่ละโรงงานมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (Criteria) ที่กำหนดขึ้น โดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับโรงงานอื่นๆ หรือกล่าวได้ว่า เป็นการประเมินที่ต้องทราบสถานภาพของโรงงาน โดยอาศัยเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยผู้ประเมิน

2) การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Reference) หมายถึง การประเมินที่มุ่งนำผลคะแนนมาจำแนกโรงงานออกตามความสามารถ โดยพิจารณาจากผลประเมินของโรงงานแต่ละโรงงานเปรียบเทียบกับกลุ่มโรงงานที่ประเมินด้วยกัน

หลังจากพิจารณาการประเมินแบบต่างๆ เห็นว่า การประเมินผลแบบอิงกลุ่มมีความเหมาะสมในการประเมินและจัดกลุ่มโรงงาน เนื่องจากการจัดกลุ่มโดยใช้กลุ่มโรงงานที่ประเมินเป็นมาตรฐานในการประเมิน และได้เลือกวิธีการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม โดยใช้ค่าเฉลี่ยกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนดิบ นำมากำหนดช่วงคะแนน

วิธีการจัดกลุ่ม โดยใช้ค่าเฉลี่ยกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกำหนดช่วงคะแนน

- ที่มา : 1) เทคนิคการวัดผล / ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ
 2) หลักการวัดและประเมินผล / มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
 3) เทคนิคการประเมินผลโครงการ / สุขุม มูลเมือง
 4) วารสารศึกษาศาสตร์ / สุรัชย์ มีชาญ

โดยสามารถหาช่วงของระดับคะแนนได้ดังนี้

- 1) หาค่าเฉลี่ยของระดับคะแนน ด้วยสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

- เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนน
 n = จำนวนโรงงาน

- 2) หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

- เมื่อ $S.D.$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนน
 $\sum X^2$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 n = จำนวนโรงงาน

3) จัดช่วงของระดับคะแนน 3 ช่วง ดังนี้

ระดับคะแนนสูง คือ คะแนนที่มากกว่า $\bar{X} + 0.5S.D.$

ระดับคะแนนปานกลาง คือ คะแนนอยู่ระหว่าง $\bar{X} - 0.5S.D.$ และ $\bar{X} + 0.5S.D.$

ระดับคะแนนต่ำ คือ คะแนนที่น้อยกว่า $\bar{X} - 0.5S.D.$

4.5 การประเมินผลสำเร็จของกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน

4.5.1 ปริมาณกิจกรรม และความต่อเนื่องในการดำเนินกิจกรรมการจัดการอนุรักษ์พลังงานในกลุ่มโรงงานตัวอย่างที่เข้าสำรวจ ซึ่งแบ่งเป็น

- กิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานที่ได้เคยดำเนินการระหว่างเข้าร่วมโครงการ VE และยังมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง
- กิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานที่ได้เคยดำเนินการระหว่างเข้าร่วมโครงการ VE แต่ปัจจุบันได้หยุดกิจกรรมดังกล่าวไป
- กิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานที่ได้ทำเพิ่มเติม ภายหลังจากจบโครงการ VE แล้ว

4.5.2 สัดส่วน และประเภทกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานที่มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง โดยโรงงาน รวมถึงกิจกรรมที่ได้หยุดการดำเนินการไปแล้ว รวมทั้งการวิเคราะห์ เพื่อหาสาเหตุ และแนวทางในการผลักดันให้เกิดการดำเนินกิจกรรมการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่องในโรงงานอุตสาหกรรม

4.5.3 ผลประหยัดพลังงานที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน ที่โรงงานได้ดำเนินการในระหว่างเข้าร่วมกิจกรรม VE และยังคงดำเนินการต่อเนื่องอยู่จนถึงปัจจุบัน และ กิจกรรมการจัดการด้านอนุรักษ์พลังงานที่ได้ดำเนินงานเพิ่มเติม ภายหลังจากจบโครงการ VE แล้ว

4.5.4 สรุป รวบรวม มาตรการต่างๆ ที่โรงงานต่างๆ ได้ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน และ ผลการประหยัดพลังงานจากมาตรการดังกล่าว รวมทั้งจัดลำดับมาตรการที่มีผลกระทบสูงต่อการอนุรักษ์พลังงาน และมาตรการที่เป็นที่นิยมของโรงงานอุตสาหกรรม ในการดำเนินงานจากการเข้าร่วมโครงการ VE