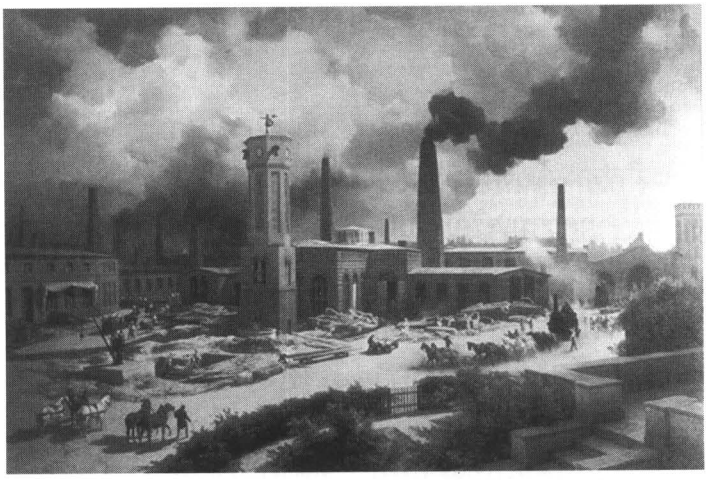
การจัดการพลังงาน

ความหมาย

การจัดการพลังงาน (Energy Management) หมายถึง การดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดและจัดวางแผนงานเพื่อควบคุมทรัพยากรทางด้านการผลิตและการใช้พลังงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างเหมาะสมคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพสูงที่สุด ซึ่งระบบและวิธีการจัดการพลังงานเหล่านี้ได้แก่ การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและระบบ การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์และวิธีการบำรุงรักษาเพื่อให้เกิดประสิทธิผลทางการเงิน การใช้พลังงานทดแทน การติดตามผลและควบคุมการใช้พลังงานและความต้องการทางด้านพลังงาน การพัฒนาความรู้แก่บุคคลากร การกำหนดนโยบาย การวางแผนงาน การกำหนดข้อปฏิบัติและขั้นตอนการทำงานแบบผสมผสานที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางด้านพลังงานได้อย่างสูงสุดและมีความยั่งยืน

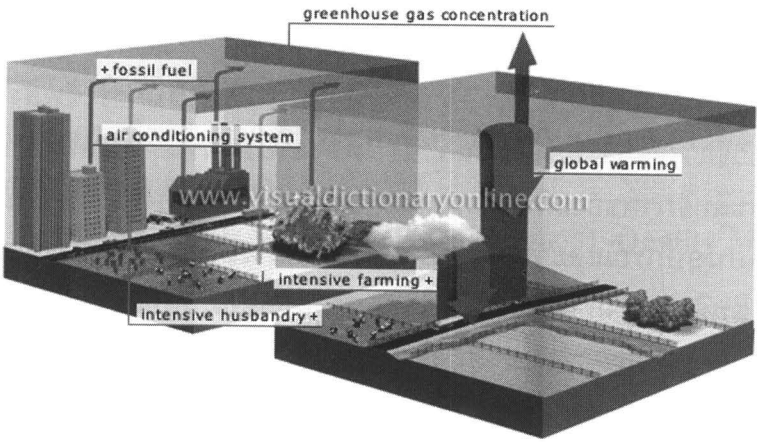
ความเป็นมา

การปฏิวัติทางอุตสาหกรรม (industrial revolution) ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2293 เป็นต้นมาถึงปัจจุบัน ทำให้มีการใช้พลังงานและจัดหาแหล่งพลังงานมากขึ้น ซึ่งพลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากพลังงานสิ้นเปลืองหรือพลังงานจากฟอสซิล ซึ่งก่อให้เกิดการแพร่กระจายของมลภาวะมากมายที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ได้หลายชนิด เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และคาร์บอนมอนอกไซด์ มีเธน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ และสารทำความเย็น เป็นต้น โดยก๊าซเหล่านี้จะลอย



ภาพที่ 1 การแพร่กระจายของมลภาวะอันเนื่องมาจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม
(**ภาพจาก** http://naturalpatriot.org/wp-content/uploads/2007/11/industrial_revolution.jpg)

ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก ยิ่งจะมีปริมาณสะสมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งในปัจจุบันประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาต่างๆ จะมีการใช้พลังงานอยู่ในปริมาณมากเพื่อพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ เชื้อเพลิงที่เกิดจากการเผาไหม้ให้ ความร้อนและกระบวนการแปลงรูป พลังงานต่างๆ รวมถึงมลภาวะอื่นๆ ได้มีผลกระทบในการก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน (global warming) หรือ ปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) สภาพฝนกรด ฤดูกาลของท้องถิ่นเปลี่ยนแปลง สภาวะน้ำแข็งขั้วโลกละลายและระดับน้ำสูงขึ้นทำให้เกิดอุทกภัย พายุรุนแรง ป่าไม้แห้งแล้งซึ่งมีผลกระทบต่อการเกษตรกรรม และปศุสัตว์ เป็นต้น ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งมวล รวมถึงสภาพความเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างร้ายแรงโดยรวมด้วย

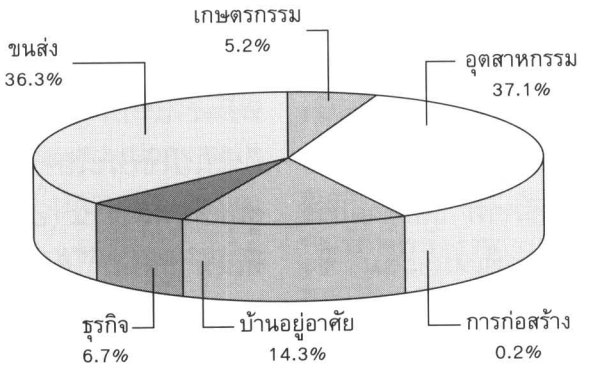


ภาพที่ 2 ลักษณะของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน
(**ภาพจาก** http://visual.merriam-webster.com/images/earth/environment/greenhouse-effect/enhanced-greenhouse-effect.jpg)

การใช้พลังงานของประเทศไทยในปัจจุบันซึ่งมีอัตราการขยายตัวและมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วอันเป็นผลมาจากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม จำเป็นที่รัฐบาลจะต้องจัดหาแหล่งพลังงานให้ได้เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ ตลอดจนต้องมีการจัดสรรงบประมาณอย่างมหาศาลในการลงทุนเพื่อพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่ที่มีต้นทุนสูง โดยเบื้องต้นนั้นการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุดจึงเป็นสิ่งสำคัญในอันที่จะชะลอการลงทุน ดังนั้น รัฐบาลจึงได้ ออกกฎหมายเพื่อส่งเสริมให้มีการผลิต และใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ จึงได้ตรา “พระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535” เพื่อกำหนดมาตรการในการกำกับ ดูแล ส่งเสริม และช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้พลังงาน โดยมีการกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน เป้าหมายและแผนอนุรักษ์ พลังงาน การตรวจสอบและวิเคราะห์การอนุรักษ์พลังงาน วิธีปฏิบัติในการอนุรักษ์พลังงาน การกำหนดระดับการใช้พลังงานในเครื่องจักรและอุปกรณ์ การจัดตั้งกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้การอุดหนุนช่วยเหลือในการอนุรักษ์พลังงาน การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงาน ตลอดจนการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับพลังงาน โดยข้อกำหนดหนึ่งที่สำคัญในกฎหมายดังกล่าว คือ การสร้างระบบการจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจที่มีการใช้พลังงานมากในระดับควบคุม

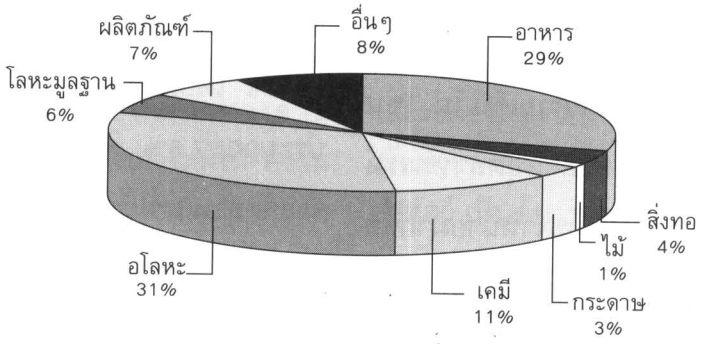
สถานการณ์การใช้พลังงานของประเทศ

ปริมาณการใช้พลังงานของประเทศจะขึ้นอยู่กับภาวะเศรษฐกิจของประเทศด้วยเช่นกัน เช่น การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรม เมื่อมีระดับการลงทุนในการผลิตและจำหน่ายมากขึ้น ประชากรมีงานและรายได้มากขึ้นจะมีส่วนสัมพันธ์ให้เกิดการบริโภคเพิ่มสูงขึ้นตามสัดส่วนของการเจริญเติบโตทางสภาพเศรษฐกิจของประเทศ จากอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในปี 2547 พบว่า มีอัตราขยายตัวประมาณ 6.5% และการผลิตในภาคอุตสาหกรรมมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น 10.3% โดยมีอัตรานำเข้าเชื้อเพลิงพลังงานเพิ่มขึ้นประมาณ 7.8% คิดเป็นมูลค่า 111,961 ล้านบาท จากสัดส่วนการใช้พลังงานจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ พบว่า การใช้พลังงานในสาขาอุตสาหกรรมและสาขาขนส่ง มีปริมาณการใช้พลังงานสูงที่สุดเป็นสองลำดับแรก



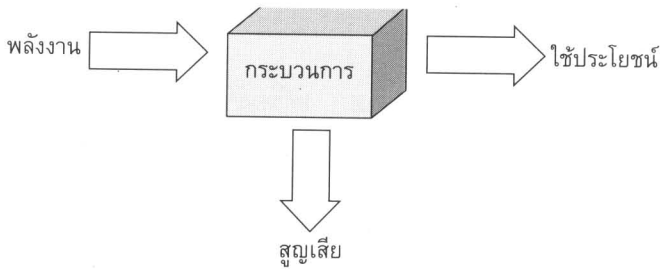
ภาพที่ 3 สัดส่วนการใช้พลังงานจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ

การขยายตัวในภาคอุตสาหกรรมการผลิตสำหรับประเทศไทย ซึ่งมีความต้องการในการใช้พลังงานในระดับที่สูงมากเพื่อการพัฒนาประเทศนั้น การสูญเสียพลังงานในระหว่างที่มีกระบวนการผลิตหรือขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตาม ผลกระทบที่ตามมาจะก่อให้เกิดผลความเสียหายทางด้านเศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องทั้งหมดด้วยเช่นกัน โดยปริมาณของการสูญเสียพลังงานที่เกิดขึ้นนั้นจะมีมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนแปรผันตามระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการหรือเครื่องจักรนั้นๆ เช่น เมื่อประสิทธิภาพของกระบวนการต่ำจะมีผลทำให้ปริมาณการสูญเสียพลังงานสูงเป็นต้น ดังนั้น นัยสำคัญจึงอยู่ที่คำถามที่ว่าที่ใดที่มีการสูญเสียพลังงาน และมีการสูญเสียอย่างไร ตลอดจน สูญเสียในปริมาณเท่าใด และสามารถที่จะควบคุมหรือลดการสูญเสียดังกล่าวลงได้หรือไม่ ซึ่งคำตอบที่ได้นั้นจะต้องมีการค้นหาในขั้นรายละเอียดของสมรรถนะการทำงานโดยรวมของระบบว่ามีวิธีการดำเนินการ หรือมีความบกพร่องในการจัดการพลังงานอย่างไร



ภาพที่ 4 สัดส่วนการใช้พลังงานจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรม

การสูญเสียพลังงานโดยรวมในเครื่องจักรเกิดจากการออกแบบระบบที่ไม่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลจำเพาะด้านประสิทธิภาพพลังงาน เช่น การเดินเครื่องจักรไว้ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็น การไม่นำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ ผู้ควบคุมเครื่องจักรไม่ใช้วิธีการเดินเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ และขาดการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องตามเวลาที่เหมาะสม ซึ่งหากได้มีกระบวนการดำเนินการปรับปรุงระบบหรือเครื่องจักรต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มสูงขึ้นโดยวิธีการตรวจวิเคราะห์ด้านพลังงาน (energy audit) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ทางด้านสมดุลพลังงาน (energy balance) ประกอบด้วย ปริมาณการใช้พลังงานรวม (energy consumption) พลังงานที่นำไปใช้ประโยชน์ (energy utilities) และการสูญเสียพลังงาน (energy loss) และนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้จะมีผลทำให้สามารถลดการสูญเสียทางด้านพลังงานลงได้ เหล่านี้เรียกว่า การจัดการพลังงานนั่นเอง



ภาพที่ 5 สมดุลพลังงาน

การตรวจวิเคราะห์ด้านพลังงาน

การตรวจวิเคราะห์ด้านพลังงาน (energy audit) คือ การศึกษาอย่างเป็นระบบในการสำรวจเพื่อแยกแยะถึงสภาพการใช้พลังงานในอาคารหรือโรงงาน และการหาลู่ทางโอกาสในการประหยัดพลังงาน (energy savings opportunities) การใช้วิธีการและเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เหมาะสม ตลอดจนจัดให้มีผู้จัดการด้านพลังงาน (energy manager) ปฏิบัติหน้าที่ตรวจสอบและเก็บบันทึกข้อมูลใช้พลังงานในองค์กร ได้แก่ อาคารหรือโรงงานนั้นๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับของสมรรถนะด้านการใช้พลังงานทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ซึ่งจะนำมาใช้ในการจัดทำสรุปผลรายงานการตรวจ

วิเคราะห์ด้านพลังงาน (energy audit report) อันประกอบด้วย ข้อเสนอแนะของลู่ทางและโอกาสในการประหยัดพลังงาน การวิเคราะห์ผลทางด้านเทคนิค ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์

ข้อมูลที่ได้รับเหล่านี้จะนำไปสู่การดำเนินโครงการประหยัดพลังงาน โดยผู้จัดการพลังงานดังกล่าวเป็นผู้จัดทำแผนงานและเป้าหมายของโครงการเป็นลำดับและเสนอรายงานต่อผู้บริหารในระดับสูงหรือเจ้าของกิจการพิจารณาอนุมัติการดำเนินโครงการ ซึ่งในระบบการจัดการพลังงานที่ดีนั้นจะสามารถได้รับข้อมูลอย่างถูกต้องเหมาะสมต่อการตัดสินใจในการดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ สำหรับการเลือกกิจกรรมการจัดการพลังงานที่เหมาะสมสอดคล้องกับภารกิจประจำตามวัฒนธรรมองค์กร (organizations culture) ที่มีอยู่เดิมจะช่วยส่งเสริมให้สามารถควบคุมการใช้พลังงานและประหยัดพลังงานขององค์กรอย่างยั่งยืน

การตรวจวิเคราะห์ด้านพลังงาน จำแนกออกได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ การตรวจวิเคราะห์เบื้องต้น และการตรวจวิเคราะห์ขั้นรายละเอียด มีขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจวิเคราะห์เบื้องต้น

การตรวจวิเคราะห์เบื้องต้น (preliminary audit) หรือเรียกอีกแบบหนึ่งว่า การเดินสำรวจ (walk-through) คือ การสำรวจตรวจสอบสภาพและลักษณะการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ใช้งานต่างๆ ซึ่งมองเห็นได้จากภายนอก ได้แก่ ลักษณะการติดตั้ง การเกิดเสียงดังหรือความร้อนเพิ่มขึ้นมากจากการทำงานเดิม และสภาพความบกพร่องผิดปรกติทางกายภาพอื่นๆ ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ประกอบ การรวบรวมข้อมูลสภาพการทำงานและการใช้พลังงาน จากนั้นจึงทำการตรวจวัดเพื่อให้ได้ข้อมูลเปรียบเทียบผลทางด้านการใช้พลังงานกับคุณสมบัติเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์หรือข้อกำหนดการใช้พลังงาน และดำเนินการปรับปรุงด้านการบำรุงรักษาเบื้องต้นเพื่อลดการสูญเสียทางด้านพลังงานต่อไป

2. การตรวจวิเคราะห์ขั้นรายละเอียด

การตรวจวิเคราะห์ขั้นรายละเอียด (detail audit) คือ การดำเนินการต่อเนื่องตามข้อเสนอแนะจากการตรวจวิเคราะห์เบื้องต้นทั้งหมด ศึกษาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงแก้ไขการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ โดยอาศัยวิธีการทางด้านวิศวกรรม เทคนิคเฉพาะ เทคโนโลยีและการวิเคราะห์ผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจสนับสนุนการดำเนินงานและขยายผลสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายได้ตามลำดับต่อไป

การจัดระบบการจัดการพลังงาน

ระบบการจัดการพลังงาน (energy management system) ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน มีโครงสร้างและองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. หลักการจัดการด้านพลังงาน (energy management principles)

1.1 การประกาศนโยบายพลังงาน

ผู้บริหารระดับสูงต้องกำหนดนโยบายพลังงานเพื่อใช้ในการสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พลังงานและประกาศให้ทราบเพื่อการถือปฏิบัติทั่วทั้งองค์กร

1.2 การกำหนดโครงสร้างหน้าที่และความรับผิดชอบ

ผู้บริหารต้องแต่งตั้งคณะทำงานและตัวแทนฝ่ายบริหารในการวางแผนการจัดการพลังงาน (Energy Management Representative : EGR)

1.3 การวางแผนการจัดการพลังงาน

คณะทำงานและตัวแทนฝ่ายบริหาร ศึกษาลักษณะการใช้พลังงานภายในองค์กร สถานประกอบการและทำการเปรียบเทียบผลการตรวจวัดกับข้อกำหนดการใช้พลังงาน

1.4 การนำไปปฏิบัติและควบคุม

คณะทำงานต้องจัดทำคู่มือปฏิบัติงานในการควบคุมการใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพ อีกทั้งลดความสูญเปล่าด้านพลังงาน

1.5 การตรวจสอบและปฏิบัติการแก้ไข

คณะทำงานต้องดำเนินการติดตามและวัดผลการดำเนินงานด้านการจัดการพลังงานและเปรียบเทียบการใช้พลังงานกับผลผลิตที่ได้

1.6 การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร

ฝ่ายบริหารขององค์กรจะต้องทบทวนผลการดำเนินงานด้านพลังงาน และกำหนดนโยบายตลอดจนวัตถุประสงค์ และเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานให้คณะทำงานดำเนินการ พัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อกำหนดการจัดการพลังงาน (energy mangement regulation)

เพื่อให้สถานประกอบการต่างๆ ใช้เปรียบเทียบตลอดจนจัดระบบ และระเบียบการดำเนินงานต่างๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนด

2.1 นโยบายพลังงาน

ผู้บริหารระดับสูงจะต้องกำหนดนโยบายพลังงาน เพื่อใช้ในการสร้างจิตสานึกด้านการอนุรักษ์พลังงานและเป็นแนวทางสำหรับการดำเนินงานของพนักงานภายในองค์กร

2.2 โครงสร้างหน้าที่และความรับผิดชอบ (structure & responsibility)

ผู้บริหารจะต้องแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อทำหน้าที่ในการวางแผนดำเนินงานและ ตรวจสอบติดตามการใช้พลังงานให้เป็นไปตามนโยบายพลังงานและข้อกำหนดการใช้พลังงาน

3. การวางแผนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (energy conservation planning)

3.1 ระบุลักษณะการใช้พลังงานและผลกระทบต่อคุณภาพ

3.2 เปรียบเทียบการใช้พลังงานของอุปกรณ์ภายในสถานประกอบการกับข้อกำหนดการใช้พลังงานของอุปกรณ์แต่ละประเภท

3.3 กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งจะต้องสนองต่อนโยบายพลังงานที่กำหนด นอกจากนั้นการดำเนินงานจะต้องสามารถวัดผลความสำเร็จของเป้าหมายในเชิง ปริมาณได้

3.4 กำหนดแผนงานโครงการปรับปรุงด้านการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และ เป้าหมายที่ตั้งไว้และมีการกำหนดระยะเวลาการดำเนินงานที่ชัดเจน

4. การนำไปสู่การปฏิบัติและการควบคุม (implementation & operation)

4.1 การควบคุมการปฏิบัติงาน

4.2 การควบคุมเอกสาร (document control)

4.3 การควบคุมบันทึกผลการปฏิบัติงาน (records operation control)

5. การตรวจสอบและปฏิบัติการแก้ไข (checking & corrective action)

5.1 การติดตามและวัดผลการดำเนินงาน

สถานประกอบการต้องมีระเบียบในการเฝ้าติดตามและวัดผลการดำเนินงานด้านการจัดการพลังงานโดยเปรียบเทียบกับผลผลิต

5.2 การแก้ไขและป้องกันความสูญเปล่าด้านพลังงาน

สถานประกอบการต้องมีระเบียบในการป้องกัน/ปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าด้านพลังงาน

6. การทบทวนโดยฝ่ายบริหาร (management review)

ประกอบด้วยการประเมินดังนี้

6.1 ความต้องการในการปรับปรุงแก้ไขระบบการจัดการพลังงาน

6.2 นโยบาย วัตถุประสงค์และเป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงาน

6.3 ผลการดำเนินงานที่สืบเนื่องจากการทบทวนครั้งก่อน

6.4 ผลการทบทวนของฝ่ายบริหารจะต้องมีการบันทึกเก็บไว้

ประโยชน์ของการจัดการพลังงาน

การจัดการพลังงาน เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการควบคุมการใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานทั้งหมด เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน และเชื้อเพลิงต่างๆ ในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดการสูญเสียพลังงานโดยไม่จำเป็นเพื่อให้ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานให้มีต้นทุนต่ำสุดในการประกอบกิจการแล้ว ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินการดังกล่าวยังส่งผลในการก่อให้เกิดประโยชน์โดยรวมอย่างกว้างขวาง สรุปได้ ดังนี้

ผลทางด้านเศรษฐกิจ

1. ลดค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนการผลิต
2. เพิ่มผลกำไรในการขยายงานทางธุรกิจ
3. เพิ่มโอกาสด้านการแข่งขันในการดำเนินธุรกิจ

ผลทางด้านสังคมและประเทศชาติ

1. สงวนทรัพยากรภายในประเทศที่มีอยู่จำกัด
2. ลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ
3. ประหยัดงบประมาณในการกำจัดมลภาวะเป็นพิษและการรักษาพยาบาล

ผลทางสังคมโลก

1. ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน
2. ลดปัญหาความขัดแย้งในการเสาะแสวงหาแหล่งพลังงานของประเทศต่างๆ

ความสำคัญในการจัดการศึกษาด้านพลังงาน

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานสำหรับสรรพสิ่ง ทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งมนุษย์เราจำเป็นต้องใช้พลังงานในการดำรงชีวิต และการพัฒนาทั้งทางด้านสังคม และเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามพลังงานถึงแม้จะมีประโยชน์อย่างมหาศาล แต่ถ้าหากใช้อย่างไม่ระมัดระวังก็จะกลับส่งผลเสียต่อตัวมนุษย์เองและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ปริมาณพลังงานสำรองที่ธรรมชาติได้สร้างสมมาเป็นเวลาหลายล้านปี จะมีโอกาสหมดได้ในเวลาอันรวดเร็วก่อนที่มนุษย์จะสามารถค้นคว้าหาแหล่งพลังงานทดแทนได้ทันเวลา แนวทางหนึ่งที่เราสามารถชะลอการหมดไปของพลังงานก็คือ การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจให้กับประชาชนทั่วไปในการใช้พลังงานอย่างถูกต้อง เข้าใจ และมีเหตุผลในการสงวนทรัพยากรพลังงานไว้ให้ลูกหลานเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์มนุษย์ให้ยาวนานที่สุด ดังนั้น จึงสมควรที่รัฐและสถาบันการศึกษาต่างๆ จะส่งเสริม และสนับสนุนให้มีหลักสูตรการเรียนการสอนเพื่อให้การศึกษาแก่เยาวชน นักเรียน นิสิตและนักศึกษาทุกระดับให้เห็นความสำคัญในการจัดการพลังงาน เพื่อสามารถนำไปวิจัย ค้นคว้า และพัฒนาองค์ความรู้ในการสร้างระบบการจัดการพลังงานเพื่อก่อให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน ตลอดจนสามารถค้นคว้าพัฒนาด้านเทคโนโลยีในการค้นหาแหล่งพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์ให้กับมนุษยชาติต่อไป

อัมพร กุญชรรัตน์

บรรณานุกรม

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (2545). **การจัดระบบการจัดการพลังงาน.** กรุงเทพฯ.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. **สถานการณ์พลังงานในปี 2549 และแนวโน้มปี 2550.** สืบค้นจาก http://www.nsm.go.th/pdf/report.pdf วันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2552.

รัฐฐาน์ ฤทธิเกริกไกร (2549). สถานจัดการและอนุรักษ์พลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. "การจัดระบบ การจัดการพลังงาน," **วารสารโลกพลังงาน.** สืบค้นจาก http://teenet.chiangmai.ac.th/emac/journal/2003/18/05.php วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2552.

Energyoffice.org! (2008). "Tool Energiemanagement : Definition," สืบค้นจากhttp://www.energyoffice.org/english/tools/emanagement/definition/main.html วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2552.

Hishamudin, Ibrahim. Energy Audit : A tool for Energy Management by Facts. สืบค้นจาก http://www.ptm.org.my/mieeip/pdf/Energy%20audit.pdf วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2552.

Smith, Craig B. "Energy Management Principles," **Library of Congress Cataloging in Public Data**. 1981.