

## เอกสารแนบท้าย

### หลักสูตรฝึกอบรม

๑. กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
  - ๑) หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญโรงงาน
  - ๒) หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญอาคาร
  - ๓) หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีไฟฟ้า
  - ๔) หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีความร้อน
  - ๕) หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติไฟฟ้าโรงงาน
  - ๖) หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติไฟฟ้าอาคาร
  - ๗) หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติความร้อน
๒. กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน
  - ๑) หลักสูตรผู้ออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา
  - ๒) หลักสูตรผู้ติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

## หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญโรงงาน (PRE โรงงาน)

### หลักการและเหตุผล

ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐) มาตรา ๙ (๒) และมาตรา ๒๑ (๒) ได้กำหนดให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานโดยคำแนะนำของกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจในการออกกฎกระทรวงเพื่อกำหนดให้เจ้าของโรงงานควบคุม ต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุมแต่ละแห่ง รวมถึงการกำหนดคุณสมบัติ หน้าที่ และจำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ดังนั้นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สังกัดกระทรวงพลังงาน จึงได้จัดทำหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญโรงงาน (PRE โรงงาน) เพื่อฝึกอบรมและผลิตบุคลากรให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุมแต่ละแห่งให้เพียงพอต่อภารกิจดังกล่าว

### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- ๑) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน และสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- ๒) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานทั้งด้านไฟฟ้าและด้านความร้อนของโรงงานควบคุม และสามารถวิเคราะห์หาศักยภาพของการประหยัดพลังงานได้
- ๓) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถจัดทำรายงานการจัดการพลังงานได้อย่างถูกต้อง

### หลักสูตรจัดอยู่ในหมวด

- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

### ระยะเวลาการเรียนรู้ของหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๕ วัน (๓๐ ชั่วโมง) โดยเป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎีจำนวน ๔ วัน และฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน ๑ วัน

จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น ไม่เกิน ๕๐ คน ต่อรุ่น

### คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม

มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

- ๑) จบการศึกษาระดับ ปวส. สาขาช่างไฟฟ้า เครื่องกล ช่างยนต์ ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างกลโลหะ ช่างกลโรงงาน หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยความเห็นชอบของ พพ.
- ๒) จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป สาขาไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์ พลังงาน หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยความเห็นชอบของ พพ.

หมายเหตุ : กรณีวุฒิการศึกษาไม่ตรงตามที่กำหนด สามารถเข้าอบรมได้แต่ไม่สามารถแจ้งแต่งตั้งเป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานได้

## การประเมินผลผู้ผ่านการฝึกอบรม

เป็นไปตามประกาศของ พพ.

### คุณสมบัติวิทยากร (ตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย)

ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ๑) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พลังงาน หรือด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะหัวข้อความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน)
- ๒) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (วศบ. อสบ. คอบ.) สาขาไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหการ พลังงาน เคมี
- ๓) มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย (\*)
- ๔) มีประสบการณ์ในการบรรยายหรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๓ ปี

หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญโรงงาน (PRE โรงงาน)

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๑	ความรู้เบื้องต้น ด้านพลังงานและ การอนุรักษ์พลังงานและ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ การอนุรักษ์พลังงาน	๑. ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน ๒. พระราชบัญญัติการส่งเสริม การอนุรักษ์ พลังงานในส่วน ที่เกี่ยวข้องกับโรงงาน ควบคุม ๓. การจัดการพลังงาน ๘ ขั้นตอน ๔. การจัดทำรายงานการ จัดการ พลังงาน ๕. ปฏิบัติการจัดทำรายงาน การจัดการพลังงาน	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๖.๐	ประสบการณ์ทำงาน (ข้อใดข้อหนึ่ง) ๑. เป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานระดับ สามัญ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี หรือเป็น ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโส ไม่น้อยกว่า ๕ ปี ๒. มีประสบการณ์ในการตรวจสอบ และรับรองการจัดการพลังงาน ระดับผู้ชำนาญการ ไม่น้อยกว่า ๓ ปี และไม่น้อยกว่า ๓๐ แห่ง ๓. มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบ การจัดการพลังงาน ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
๒	การอนุรักษ์พลังงาน ภาคไฟฟ้า - ๑	๑. เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ๒. ระบบไฟฟ้ากำลัง ๓. การอนุรักษ์พลังงานใน ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ๔. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับ มอเตอร์ไฟฟ้า	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับ การใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และ วิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์ พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า แสงสว่าง มอเตอร์ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๓	การอนุรักษ์พลังงาน ภาคไฟฟ้า - ๒	๑. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับ ระบบอากาศอัด ๒. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับ เครื่องสูบน้ำและพัดลม ๓. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับ ระบบทำความเย็น ๔. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับ ระบบปรับอากาศ	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับ การใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด วิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์ พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบ อากาศอัด ป้อน้ำ พัดลม ระบบ ทำความเย็น ระบบปรับอากาศ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๔	การอนุรักษ์พลังงาน ภาคความร้อน	๑. เครื่องมือวัดทางความร้อน ๒. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับ ระบบไอน้ำ ๓. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับ เตาอุตสาหกรรม ๔. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับ การนำความร้อนทิ้งกลับมา ใช้ใหม่	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับ การใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และ วิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์ พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบไอน้ำ เตาอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

ระยะเวลาการเรียนรู้โดยรวมของหลักสูตร ๓๐ ชั่วโมง

## หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญอาคาร (PRE อาคาร)

### หลักการและเหตุผล

ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐) มาตรา ๙ (๒) และมาตรา ๒๑ (๒) ได้กำหนดให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานโดยคำแนะนำของกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจในการออกกฎกระทรวงเพื่อกำหนดให้เจ้าของอาคารควบคุม ต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในอาคารควบคุมแต่ละแห่ง รวมถึงการกำหนดคุณสมบัติ หน้าที่และจำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ดังนั้นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สังกัดกระทรวงพลังงาน จึงได้จัดทำหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญอาคาร (PRE อาคาร) เพื่อฝึกอบรมและผลิตบุคลากรให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในอาคารควบคุมแต่ละแห่งให้เพียงพอต่อภารกิจดังกล่าว

### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- ๑) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน และสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- ๒) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานทั้งด้านไฟฟ้าและด้านความร้อนของอาคารควบคุม และสามารถวิเคราะห์หาศักยภาพของการประหยัดพลังงานได้
- ๓) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถจัดทำรายงานการจัดการพลังงานได้อย่างถูกต้อง

### หลักสูตรจัดอยู่ในหมวด

- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

### ระยะเวลาการเรียนรู้ของหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๕ วัน (๓๐ ชั่วโมง) โดยเป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎีจำนวน ๔ วัน และฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน ๑ วัน

จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น ไม่เกิน ๕๐ คน ต่อรุ่น

### คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม

มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

- ๑) จบการศึกษาระดับ ปวส. สาขาช่างไฟฟ้า เครื่องกล ช่างยนต์ ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างกลโลหะ ช่างกลโรงงาน หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยความเห็นชอบของ พพ.
- ๒) จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป สาขาไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์ พลังงาน หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยความเห็นชอบของ พพ.

หมายเหตุ : กรณีวุฒิการศึกษาไม่ตรงตามที่กำหนด สามารถเข้าอบรมได้แต่ไม่สามารถแจ้งแต่งตั้งเป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานได้

## การประเมินผลผู้ผ่านการฝึกอบรม

เป็นไปตามประกาศของ พพ.

### คุณสมบัติวิทยากร (ตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย)

ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๑) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พลังงาน หรือด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะหัวข้อความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอาคารควบคุม)
- ๒) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (วศบ. อสบ. คอบ.) สาขาไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหการ พลังงาน เคมี
- ๓) มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย (\*)
- ๔) มีประสบการณ์ในการบรรยายหรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๓ ปี

หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญอาคาร (PRE อาคาร)

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๑	ความรู้เบื้องต้นด้านพลังงานและการอนุรักษ์พลังงานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน	๑. ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน ๒. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอาคารควบคุม ๓. การจัดการพลังงาน ๘ ขั้นตอน ๔. การจัดทำรายงานการจัดการพลังงาน	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕	ประสบการณ์ (ข้อใดข้อหนึ่ง) ๑. เป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานระดับสามัญ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี หรือเป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสไม่น้อยกว่า ๕ ปี ๒. มีประสบการณ์ในการตรวจสอบและรับรองการจัดการ พลังงานระดับผู้อำนวยการ ไม่น้อยกว่า ๓ ปีและไม่น้อยกว่า ๓๐ แห่ง
๕	การจัดการพลังงาน	๕. ปฏิบัติการจัดทำรายงานการจัดการพลังงาน	๖.๐	๓. มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงาน ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
๒	การอนุรักษ์พลังงานภาคไฟฟ้า - ๑	๑. เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ๒. ระบบไฟฟ้ากำลัง ๓. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ๔. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้า	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าแสงสว่าง มอเตอร์ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๓	การอนุรักษ์พลังงานภาคไฟฟ้า - ๒	๑. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับเครื่องสูบน้ำและพัดลม ๒. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบทำความเย็น ๓. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบปรับอากาศ ๔. เครื่องมือวัดความร้อน	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องสูบน้ำ พัดลม ระบบทำความเย็น ระบบปรับอากาศ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๔	การอนุรักษ์พลังงานภาคความร้อน	๑. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบไอน้ำ ๒. กรอบอาคาร	๓.๐ ๓.๐	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบไอน้ำ กรอบอาคาร ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

ระยะเวลาการเรียนรู้โดยรวมของหลักสูตร ๓๐ ชั่วโมง

## หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีไฟฟ้า

### หลักการและเหตุผล

ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐) มาตรา ๙ (๒) และมาตรา ๒๑ (๒) ได้กำหนดให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานโดยคำแนะนำของกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจในการออกกฎกระทรวงเพื่อกำหนดให้เจ้าของโรงงานควบคุม/อาคารควบคุม ต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุม/อาคารควบคุมแต่ละแห่ง รวมถึงการกำหนดคุณสมบัติหน้าที่และจำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ดังนั้นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สังกัดกระทรวงพลังงาน จึงได้จัดทำหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีไฟฟ้า เพื่อฝึกอบรมและผลิตบุคลากรให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุม/อาคารควบคุมแต่ละแห่งให้เพียงพอต่อภารกิจดังกล่าว

### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- ๑) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน และสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- ๒) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานด้านไฟฟ้าของโรงงานควบคุม/อาคารควบคุม และสามารถวิเคราะห์หาศักยภาพของการประหยัดพลังงานได้
- ๓) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์การลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

### หลักสูตรจัดอยู่ในหมวด

- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

### ระยะเวลาการเรียนรู้ของหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๕ วัน (๓๐ ชั่วโมง) โดยเป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎี

จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น ไม่เกิน ๕๐ คน ต่อรุ่น

### คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม

มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

- ๑) จบการศึกษาระดับ ปวส. ขึ้นไป และต้องเป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานที่ได้รับแต่งตั้งจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานให้ประจำอาคาร/โรงงานควบคุมนั้น ๆ
- ๒) จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป สาขาไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหการ อิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์ พลังงาน หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยความเห็นชอบของ พพ.

หมายเหตุ : กรณีวุฒิการศึกษาไม่ตรงตามที่กำหนด สามารถเข้าอบรมได้แต่ไม่สามารถแจ้งแต่งตั้งเป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานได้



## การประเมินผลผู้ผ่านการฝึกอบรม

เป็นไปตามประกาศของ พพ.

### คุณสมบัติวิทยากร (ตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย)

ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ๑) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พลังงาน หรือด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะหัวข้อความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและการวิเคราะห์การลงทุน)
- ๒) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (วศบ. อสบ. คอบ.) สาขาไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหการ พลังงาน เคมี
- ๓) มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย (\*)
- ๔) มีประสบการณ์ในการบรรยายหรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๓ ปี

หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีไฟฟ้า

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๑	กฎหมายและ การจัดการด้าน การอนุรักษ์พลังงาน	๑. ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน ๒. พระราชบัญญัติการส่งเสริม การอนุรักษ์พลังงานในส่วนที่ เกี่ยวข้องกับโรงงานควบคุม และอาคารควบคุม ๓. การจัดการพลังงาน ๘ ขั้นตอน ๔. การจัดทำรายงานการจัดการ พลังงาน	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕	ประสบการณ์ (มีข้อใดข้อหนึ่ง) ๑. เป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ระดับสามัญ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี หรือเป็นผู้รับผิดชอบ ด้านพลังงานอาวุโส ไม่น้อย กว่า ๕ ปี ๒. มีประสบการณ์ในการ ตรวจสอบและรับรอง การจัดการพลังงานระดับ ผู้ชำนาญการ ไม่น้อยกว่า ๓ ปี และ ไม่น้อยกว่า ๓๐ แห่ง ๓. มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ ระบบการจัดการพลังงาน ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
๒	ความรู้ด้านไฟฟ้า	๑. ทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กำลัง ๒. อุปกรณ์ไฟฟ้าโดยทั่วไป ๓. การควบคุมพลังงานไฟฟ้า อัตโนมัติและการประมวลผล	๓.๐ ๑.๕ ๑.๕	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้อง กับการใช้งาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการ อนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับ ระบบไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๓	ระบบไฟฟ้าและ อุปกรณ์	๑. ระบบการจ่ายและควบคุม ไฟฟ้าในโรงงาน/อาคาร ๒. มอเตอร์ไฟฟ้า ๓. การตรวจวัดและวิเคราะห์การ ใช้พลังงานไฟฟ้า	๑.๕ ๑.๕ ๓.๐	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้อง กับการใช้งาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการ อนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับ ด้านไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๔	การนำความรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	๑. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ๒. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบอากาศอัด ป้อนน้ำ และพัดลม ๓. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบทำความเย็นและปรับอากาศ	๒.๐  ๒.๐  ๒.๐	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า แสงสว่าง อากาศอัด ป้อนน้ำ พัดลม ระบบทำความเย็น ระบบปรับอากาศ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๕	การวิเคราะห์การลงทุน	๑. การวิเคราะห์การลงทุนการอนุรักษ์พลังงาน ๒. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	๔.๕  ๑.๕	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การลงทุน ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

ระยะเวลาการเรียนรู้โดยรวมของหลักสูตร ๓๐ ชั่วโมง

## หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีความร้อน

### หลักการและเหตุผล

ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐) มาตรา ๙ (๒) และมาตรา ๒๑ (๒) ได้กำหนดให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานโดยคำแนะนำของกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจในการออกกฎกระทรวงเพื่อกำหนดให้เจ้าของโรงงานควบคุม/อาคารควบคุม ต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุม/อาคารควบคุมแต่ละแห่ง รวมถึงการกำหนดคุณสมบัติหน้าที่และจำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ดังนั้นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สังกัดกระทรวงพลังงาน จึงได้จัดทำหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีความร้อน เพื่อฝึกอบรมและผลิตบุคลากรให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุม/อาคารควบคุมแต่ละแห่งให้เพียงพอต่อภารกิจดังกล่าว

### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- ๑) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน และสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- ๒) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานด้านความร้อนของโรงงานควบคุม/อาคารควบคุมและสามารถวิเคราะห์หาศักยภาพของการประหยัดพลังงานได้
- ๓) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์การลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

### หลักสูตรจัดอยู่ในหมวด

- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

### ระยะเวลาการเรียนรู้ของหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๕ วัน (๓๐ ชั่วโมง) โดยเป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎี

จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น ไม่เกิน ๕๐ คน ต่อรุ่น

### คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม

มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

- ๑) จบการศึกษาระดับ ปวส. ขึ้นไป และต้องเป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานที่ได้รับแต่งตั้งจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานให้ประจำอาคาร/โรงงานควบคุมนั้น ๆ
- ๒) จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป สาขาไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์ พลังงาน หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยความเห็นชอบของ พพ.

หมายเหตุ : กรณีวุฒิการศึกษาไม่ตรงตามที่กำหนด สามารถเข้าอบรมได้แต่ไม่สามารถแจ้งแต่งตั้งเป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานได้

## การประเมินผลผู้ผ่านการฝึกอบรม

เป็นไปตามประกาศของ พพ.

### คุณสมบัติวิทยากร (ตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย)

ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ๑) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พลังงาน หรือด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง (เฉพาะหัวข้อความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและการวิเคราะห์การลงทุน)
- ๒) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (วศบ. อสบ. คอบ.) สาขาไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหการ พลังงาน เคมี
- ๓) มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย (\*)
- ๔) มีประสบการณ์ในการบรรยายหรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๓ ปี

หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีความร้อน

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๑	กฎหมายและการจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงาน	๑. ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน ๒. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม ๓. การจัดการพลังงาน ๘ ขั้นตอน ๔. การจัดทำรายงานการจัดการพลังงาน	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕	ประสบการณ์ (มีข้อใดข้อหนึ่ง) ๑. เป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานระดับสามัญ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี หรือเป็นผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโส ไม่น้อยกว่า ๕ ปี ๒. มีประสบการณ์ในการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานระดับผู้ชำนาญการ ไม่น้อยกว่า ๓ ปี และ ไม่น้อยกว่า ๓๐ แห่ง ๓. มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงาน ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
๒	ความรู้ด้านความร้อนและของไหล	๑. ความร้อนเบื้องต้น ๒. กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น ๓. ทฤษฎีการเผาไหม้ ๔. หลักการเบื้องต้นของการถ่ายเทความร้อน	๑.๕ ๑.๕ ๑.๕ ๑.๕	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัดและวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับด้านความร้อน ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๓	ระบบความร้อนและอุปกรณ์	๑. ระบบความร้อนและอุปกรณ์ที่ใช้ไอน้ำ ๒. การตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน	๓.๐ ๓.๐	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัดและวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบความร้อน ระบบไอน้ำ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

วันที่	หัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๔	การนำความรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	๖.๐	๑. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบอากาศอัด บีมน้ำ และ พัดลม ๒. การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบทำความเย็นและปรับอากาศ ๓. การอนุรักษ์พลังงานในระบบความร้อน ๔. การอนุรักษ์พลังงานในระบบอื่น ๆ	๒.๐  ๒.๐  ๑.๐  ๑.๐	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบอากาศอัด บีมน้ำ พัดลม ระบบทำความเย็น ระบบปรับอากาศ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๕	การวิเคราะห์การลงทุน	๖.๐	๑. การวิเคราะห์การลงทุนการอนุรักษ์พลังงาน ๒. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	๔.๕  ๑.๕	ประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การลงทุน ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

ระยะเวลาการเรียนรู้โดยรวมของหลักสูตร ๓๐ ชั่วโมง

## หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติไฟฟ้าโรงงาน

### หลักการและเหตุผล

ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐) มาตรา ๙ (๒) และมาตรา ๒๑ (๒) ได้กำหนดให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานโดยคำแนะนำของกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจในการออกกฎกระทรวงเพื่อกำหนดให้เจ้าของโรงงานควบคุม ต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุมแต่ละแห่ง รวมถึงการกำหนดคุณสมบัติ หน้าที่ และจำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ดังนั้นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สังกัดกระทรวงพลังงาน จึงได้จัดทำหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติไฟฟ้าโรงงาน เพื่อฝึกอบรมและผลิตบุคลากรให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุมแต่ละแห่งให้เพียงพอต่อภารกิจดังกล่าว

### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- ๑) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานด้านไฟฟ้าของโรงงานควบคุม
- ๒) เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจเรื่องเครื่องมือวัด และเทคนิคการตรวจวัด พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน
- ๓) เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรสำคัญ ประกอบไปด้วย เครื่องอัดอากาศ พัดลม และปั๊ม
- ๔) เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถวิเคราะห์หาค่าศักยภาพของการประหยัดพลังงานโดยเน้นภาคปฏิบัติและทำได้จริง

### หลักสูตรจัดอยู่ในหมวด

- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

### ระยะเวลาการเรียนรู้ของหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๕ วัน (๓๐ ชั่วโมง) โดยเป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จำนวน ๕ วัน (เน้นปฏิบัติ)

จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น ไม่เกิน ๓๐ คน ต่อรุ่น

### คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เป็นผู้ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีไฟฟ้า

### การประเมินผลผู้ผ่านการฝึกอบรม

เป็นไปตามประกาศของ พพ.

### คุณสมบัติวิทยากร (ตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย)

- ๑) วุฒิมหาบัณฑิตระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (วศบ. อสบ. คอบ.) สาขาไฟฟ้า เครื่องกล อุตสาหกรรม พลังงาน เคมี
- ๒) มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย (\*)
- ๓) มีประสบการณ์ในการบรรยายหรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๓ ปี



หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติไฟฟ้าโรงงาน

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	สถานที่เรียน	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๑	ความรู้พื้นฐานด้านกลศาสตร์ของไหล และเทคนิคการวัด	๑. ความรู้พื้นฐานด้านกลศาสตร์ของไหลและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	๑.๕	ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
		๒. แนะนำชุดฝึกปฏิบัติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SIM Mini Plant)	๑.๕	ห้องเรียน	
		๓. แนะนำอุปกรณ์ชุดปฏิบัติการด้านไฟฟ้า (การทำงาน การทดสอบ การตรวจวัด)	๓.๐	ห้องปฏิบัติการ	
๒	การอนุรักษ์พลังงานในเครื่องอัดอากาศ (Air Compressor)	๑. ประเภทและคุณสมบัติของเครื่องอัดอากาศ	๐.๕	ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบอากาศอัด ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
		๒. วิธีประหยัดพลังงานของเครื่องอัดอากาศ	๐.๕	ห้องเรียน	
		๓. ฝึกปฏิบัติการทดลองของเครื่องอัดอากาศด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SIM Mini Plant)	๐.๕	ห้องเรียน	
		๔. ฝึกปฏิบัติการทดลองของเครื่องอัดอากาศด้วยอุปกรณ์จริง ตรวจวัดกำลังไฟฟ้า อัตราการไหล ความดันในท่อ และอากาศรั่ว	๓.๐	ห้องปฏิบัติการ	
		๕. วิเคราะห์และกำหนดมาตรการการประหยัดพลังงานของเครื่องอัดอากาศ	๑.๕	ห้องเรียน	
๓	การอนุรักษ์พลังงานในพัดลม (Fan)	๑. ประเภทและคุณสมบัติของพัดลม	๐.๕	ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบพัดลม ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
		๒. วิธีประหยัดพลังงานของพัดลม	๐.๕	ห้องเรียน	
		๓. ฝึกปฏิบัติการทดลองของพัดลมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SIM Mini Plant)	๐.๕	ห้องเรียน	

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	สถานที่เรียน	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
		๔. ฝึกปฏิบัติการทดลองของพัดลมด้วยอุปกรณ์จริง ตรวจวัดกำลังไฟฟ้า อัตราการไหล ความเร็วรอบ ความดันในท่อลม ๕. วิเคราะห์และกำหนดมาตรการการประหยัดพลังงานของพัดลม	๓.๐  ๑.๕	ห้องปฏิบัติการ  ห้องเรียน	
๔	การอนุรักษ์พลังงานในปั๊ม (Pump)	๑. ประเภทและคุณสมบัติของปั๊ม ๒. วิธีประหยัดพลังงานของปั๊ม ๓. ฝึกปฏิบัติการทดลองของปั๊มด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ (Mini Plant) ๔. ฝึกปฏิบัติการทดลองของปั๊มด้วยอุปกรณ์จริง ตรวจวัดกำลัง ไฟฟ้า ความดัน อัตราการไหล อุณหภูมิ ความเร็วรอบ ๕. วิเคราะห์และกำหนดมาตรการการประหยัดพลังงานของปั๊ม	๐.๕  ๐.๕ ๐.๕  ๓.๐  ๑.๕	ห้องเรียน  ห้องเรียน ห้องเรียน  ห้องปฏิบัติการ  ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบปั๊มน้ำ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๕	กรณีศึกษาที่ประสบผลสำเร็จ	๑. กรณีศึกษาการอนุรักษ์พลังงานที่ประสบผลสำเร็จหรือผิดพลาดต่าง ๆ ๒. สรุปผลการทดลองที่ผ่านมา และกรณีศึกษาต่าง ๆ จากผู้รับการอบรม	๓.๐  ๓.๐	ห้องเรียน  ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

ระยะเวลาการเรียนโดยรวมของหลักสูตร ๓๐ ชั่วโมง

## หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติไฟฟ้าอาคาร

### หลักการและเหตุผล

ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐) มาตรา ๙ (๒) และมาตรา ๒๑ (๒) ได้กำหนดให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานโดยคำแนะนำของกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจในการออกกฎกระทรวงเพื่อกำหนดให้เจ้าของอาคารควบคุม ต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในอาคารควบคุมแต่ละแห่ง รวมถึงการกำหนดคุณสมบัติ หน้าที่ และจำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ดังนั้นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สังกัดกระทรวงพลังงาน จึงได้จัดทำหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติไฟฟ้าอาคาร เพื่อฝึกอบรมและผลิตบุคลากรให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำ ในอาคารควบคุมแต่ละแห่งให้เพียงพอต่อภารกิจดังกล่าว

### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- ๑) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานด้านไฟฟ้าของอาคารควบคุม
- ๒) เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจเรื่องเครื่องมือวัด และเทคนิคการตรวจวัด พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน
- ๓) เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรสำคัญ ประกอบไปด้วย พัดลม ปัม ระบบปรับอากาศ ระบบทำความเย็น ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง
- ๔) เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถวิเคราะห์หาศักยภาพของการประหยัดพลังงานโดยเน้นภาคปฏิบัติและทำได้จริง

### หลักสูตรจัดอยู่ในหมวด

- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

### ระยะเวลาการเรียนรู้ของหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๕ วัน (๓๐ ชั่วโมง) โดยเป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จำนวน ๕ วัน

จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น ไม่เกิน ๒๐ คน ต่อรุ่น

### คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เป็นผู้ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีไฟฟ้า

### การประเมินผลผู้ผ่านการฝึกอบรม

เป็นไปตามประกาศของ พพ.

**คุณสมบัติวิทยากร (ตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย)**

- ๑) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (วศบ. อสบ. คอบ.) สาขาไฟฟ้า เครื่องกล  
อุตสาหกรรม พลังงาน เคมี
- ๒) มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย (\*)
- ๓) มีประสบการณ์ในการบรรยายหรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๓ ปี

หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติไฟฟ้าอาคาร

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	สถานที่เรียน	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๑	ความรู้พื้นฐานด้านกลศาสตร์ของไหล และเทคนิคการวัด	๑. ความรู้พื้นฐานด้านกลศาสตร์ของไหลและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ๒. แนะนำชุดฝึกปฏิบัติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SIM Mini Plant) ๓. แนะนำอุปกรณ์ชุดปฏิบัติการด้านไฟฟ้า (การทำงาน การทดสอบ การตรวจวัด)	๑.๕๐  ๑.๕๐  ๓.๐๐	ห้องเรียน  ห้องเรียน  ห้องปฏิบัติการ	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึง การตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๒	การอนุรักษ์พลังงานในระบบแสงสว่าง	๑. ความรู้พื้นฐานด้านระบบแสงสว่างและแนวคิดการอนุรักษ์พลังงาน ๒. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ส่วนหลอดไฟฟ้า บัลลาสต์ และดวงโคม ๓. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ด้านค่าความส่องสว่าง พื้นที่ และการใช้งาน ๔. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ในด้านการบำรุง รักษา อุปกรณ์ ๕. วิเคราะห์สังเกตหลอดไฟ ชนิดต่างๆ ๖. เปรียบเทียบประสิทธิภาพ พลังงานและการใช้พลังงานของหลอดไฟฟ้า ๗. ฝึกสังเกตระบบปรับหรี่แสงสว่างตามธรรมชาติ ๘. กรณีศึกษาการอนุรักษ์พลังงาน	๐.๗๕  ๐.๗๕  ๐.๗๕  ๐.๗๕  ๐.๗๕  ๑.๐๐  ๐.๕๐	ห้องเรียน  ห้องเรียน  ห้องเรียน  ห้องเรียน  ห้องปฏิบัติการ  ห้องปฏิบัติการ  ห้องเรียน  ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึง การตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกั ระบบแสงสว่าง ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	สถานที่เรียน	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๓	การอนุรักษ์พลังงานในปั๊ม (Pump)	๑. ประเภทและคุณสมบัติของปั๊ม ๒. วิธีประหยัดพลังงานของปั๊ม ๓. ฝึกปฏิบัติการทดลองของปั๊มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SIM Mini Plant) ๔. ฝึกปฏิบัติการทดลองของปั๊มด้วยอุปกรณ์จริง ตรวจวัดกำลัง ไฟฟ้า ความดัน อัตราการไหล อุณหภูมิ ความเร็วรอบ ๕. วิเคราะห์และกำหนดมาตรการการประหยัดพลังงานของปั๊ม	๐.๕๐ ๐.๕๐ ๐.๕๐ ๓.๐๐ ๑.๕๐	ห้องเรียน ห้องเรียน ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึง การตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องข้องกับระบบปั๊มน้ำ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
๔	การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ	๑. ระบบปรับอากาศและทำความเย็น ๒. วงจรสารทำความเย็นปรับอากาศ ๓. ประสิทธิภาพเครื่องทำน้ำเย็น ๔. ประสิทธิภาพเครื่องสูบน้ำ ๕. สมรรถนะเครื่องส่งลมเย็น ๖. การควบคุมระบบปรับอากาศด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ ๗. สรุปผล/วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง	๑.๕๐ ๐.๗๕ ๐.๗๕ ๐.๗๕ ๐.๗๕ ๑.๐๐ ๐.๕๐	ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการ ห้องเรียน ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึง การตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องข้องกับระบบปรับอากาศ และทำความเย็น ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	สถานที่เรียน	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๕	การอนุรักษ์พลังงานในระบบพัฒนาและกรณีศึกษา	๑. ประเภทและคุณสมบัติของพัฒนา ๒. วิธีประหยัดพลังงานของพัฒนา ๓. ฝึกปฏิบัติการทดลองของพัฒนาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SIM Mini Plant) ๔. กรณีศึกษาการอนุรักษ์พลังงานที่ประสบผลสำเร็จหรือผิดพลาดต่าง ๆ ๕. สรุปผลการทดลองที่ผ่านมาและกรณีศึกษาต่าง ๆ จากผู้รับการอบรม	๐.๕๐ ๐.๕๐ ๐.๕๐ ๑.๕๐ ๓.๐๐	ห้องเรียน ห้องเรียน ห้องเรียน ห้องเรียน ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึง การตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับระบบพัฒนา ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

ระยะเวลาการเรียนโดยรวมของหลักสูตร ๓๐ ชั่วโมง

## หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติความร้อน

### หลักการและเหตุผล

ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐) มาตรา ๙ (๒) และมาตรา ๒๑ (๒) ได้กำหนดให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานโดยคำแนะนำของกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติมีอำนาจในการออกกฎกระทรวงเพื่อกำหนดให้เจ้าของโรงงานควบคุม/อาคารควบคุม ต้องจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุม/อาคารควบคุมแต่ละแห่ง รวมถึงการกำหนดคุณสมบัติหน้าที่และจำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ดังนั้นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สังกัดกระทรวงพลังงาน จึงได้จัดทำหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติความร้อน เพื่อฝึกอบรมและผลิตบุคลากรให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำในโรงงานควบคุม/อาคารควบคุมแต่ละแห่งให้เพียงพอต่อภารกิจดังกล่าว

### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- ๑) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานด้านความร้อน
- ๒) เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจเรื่องเครื่องมือวัด และเทคนิคการตรวจวัด พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน
- ๓) เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรสำคัญ ประกอบไปด้วย เตาเผา การจุดหัวเผา หม้อไอน้ำ และอุปกรณ์ดักจับไอน้ำ
- ๔) เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถวิเคราะห์หาศักยภาพของการประหยัดพลังงานโดยเน้นภาคปฏิบัติและทำได้จริง

### หลักสูตรจัดอยู่ในหมวด

- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

### ระยะเวลาการเรียนรู้ของหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๕ วัน (๓๐ ชั่วโมง) โดยเป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จำนวน ๕ วัน (เน้นปฏิบัติ)

จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น ไม่เกิน ๓๐ คน ต่อรุ่น

### คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เป็นผู้ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านทฤษฎีความร้อน

### การประเมินผลผู้ผ่านการฝึกอบรม

เป็นไปตามประกาศของ พพ.



**คุณสมบัติวิทยากร (ตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย)**

- ๑) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (วศบ. อสบ. คอบ.) สาขาไฟฟ้า เครื่องกล  
อุตสาหกรรม พลังงาน เคมี
- ๒) มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อวิชาที่บรรยาย (\*)
- ๓) มีประสบการณ์ในการบรรยายหรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๓ ปี

หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติการความร้อน

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	สถานที่เรียน	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๑	การควบคุมการทำงานของเตาเผาและเทคนิคการวัด	๑. โครงสร้างและหลักการ	๐.๗๕	ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านความร้อน ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
		๒. เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน	๐.๗๕	ห้องเรียน	
		๓. แนะนำชุดฝึกปฏิบัติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (SIM Mini Plant)	๑.๕๐	ห้องเรียน	
		๔. ฝึกการทำงานของเตาเผา และการจุดหัวเผา	๑.๕๐	ห้องปฏิบัติการ	
		๕. ฝึกการใช้เครื่องมือวัดพลังงานความร้อน	๑.๕๐	ห้องปฏิบัติการ	
๒	การคำนวณสมดุลพลังงาน	๑. ทฤษฎีการเผาไหม้ (Combustion calculation)	๐.๗๕	ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงการตรวจวัด และวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบเตาเผา ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
		๒. การคำนวณสมดุลพลังงานความร้อน	๑.๕๐	ห้องเรียน	
		๓. การใช้โปรแกรม Excel คำนวณสมดุลพลังงานความร้อน	๐.๗๕	ห้องเรียน	
		๔. ฝึกการทำงานของเตาเผา และการจุดหัวเผา	๐.๗๕	ห้องปฏิบัติการ	
		๕. วิเคราะห์ลักษณะเปลวไฟ และปรับแต่งการเผาไหม้	๐.๗๕	ห้องปฏิบัติการ	
		๖. เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์	๐.๗๕	ห้องปฏิบัติการ	
		๗. ฝึกปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้โดยพิจารณาจากสมดุลพลังงานความร้อน	๐.๗๕	ห้องปฏิบัติการ	

หลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสด้านปฏิบัติความร้อน

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	สถานที่เรียน	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๓	วิธีการอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบการเผาไหม้	๑. วิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพเบื้องต้น (Recommendable approach)	๑.๐๐	ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึง การตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบเตาเผา ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
		๒. วิธีการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ (Energy conservation rectification)	๑.๐๐	ห้องเรียน	
		๓. ปฏิบัติการคำนวณสมดุลพลังงานความร้อนโดยใช้โปรแกรม Excel	๑.๐๐	ห้องเรียน	
		๔. ปฏิบัติการคำนวณสมดุลพลังงานความร้อนจากเตาเผา	๑.๐๐	ห้องปฏิบัติการ	
		๕. วิเคราะห์การปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้โดยพิจารณาจากสมดุลพลังงานความร้อน	๑.๐๐	ห้องปฏิบัติการ	
		๖. ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเปลวไฟและปรับแต่งการเผาไหม้ของหัวเผาทดลอง	๑.๐๐	ห้องปฏิบัติการ	
๔	วิธีการอนุรักษ์พลังงานในระบบหม้อไอน้ำ และการจัดการอุปกรณ์ดักจับไอน้ำ	๑. ระบบหม้อไอน้ำและวิธีการอนุรักษ์พลังงาน	๑.๐๐	ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึง การตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบหม้อไอน้ำ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
		๒. การสูญเสียพลังงานในระบบหม้อไอน้ำ	๑.๐๐	ห้องเรียน	
		๓. อุปกรณ์ดักจับไอน้ำและการตรวจสอบ	๑.๐๐	ห้องปฏิบัติการ	
		๔. ปฏิบัติการหาประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ การหาอากาศส่วนเกิน การสมดุลพลังงาน และการทำ Sankey Diagram	๑.๐๐	ห้องปฏิบัติการ	
		๕. ปฏิบัติการการปรับอากาศส่วนเกิน (Excess Air)	๑.๐๐	ห้องปฏิบัติการ	
		๖. วิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวมของหม้อไอน้ำ	๑.๐๐	ห้องเรียน	

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	สถานที่เรียน	คุณสมบัติวิทยากร (*ประสบการณ์ตามหัวข้อ)
๕	กรณีศึกษาที่ ประสบผลสำเร็จ	๑. กรณีศึกษาการอนุรักษ์ พลังงาน ที่ประสบผลสำเร็จ หรือผิดพลาดต่าง ๆ ๒. สรุปผลการทดลองที่ผ่านมา และกรณี ศึกษาต่าง ๆ จาก ผู้รับการอบรม	๓.๐๐  ๓.๐๐	ห้องเรียน  ห้องเรียน	มีประสบการณ์ทำงาน ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึง การตรวจวัด และวิเคราะห์ เพื่อจัดทำมาตรการอนุรักษ์ พลังงานด้านความร้อน ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

ระยะเวลาการเรียนโดยรวมของหลักสูตร ๓๐ ชั่วโมง

## หลักสูตรผู้ออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

### หลักการและเหตุผล

พลังงานทดแทนก็คือพลังงานที่สามารถเอามาใช้ได้แทนพลังงานจากเชื้อเพลิง ช่วยลดปัญหาในกรณีของการขาดแคลนพลังงานในอนาคตได้ รวมถึงยังช่วยบรรเทามลพิษต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานในปัจจุบันได้อีกทางหนึ่งด้วย จากมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เมื่อวันที่ ๒๔ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๒ ได้เห็นชอบแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๘๐ (PDP๒๐๑๘) ซึ่งมีการกำหนดเป้าหมายกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ๒๐,๗๖๖ MW ประกอบกับมติที่ประชุมหารือแนวทางการจัดทำแผนบูรณาการพลังงานระยะยาว เมื่อวันที่ ๒๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๒ มีมติให้ปรับปรุง แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ตามที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สังกัดกระทรวงพลังงาน มีภารกิจในการส่งเสริมให้บุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ มีความรู้ความเข้าใจ และส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทนให้มากขึ้น จึงได้พัฒนาหลักสูตร “หลักสูตรผู้ออกแบบระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา” โดยมุ่งเน้นให้ผู้ผ่านการฝึกอบรมสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการดำเนินมาตรการพลังงานทดแทนที่เกี่ยวข้อง และสร้างความยั่งยืนในการใช้พลังงานทดแทนสำหรับประเทศไทยต่อไปในอนาคต

### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- ๑) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคาที่มีความเหมาะสมกับประเทศไทย
- ๒) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบระบบโซลาร์เซลล์
- ๓) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถประเมินพื้นที่ติดตั้งและศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม
- ๔) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ ขั้นตอนการขออนุญาตผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

### หลักสูตรจัดอยู่ในหมวด

- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

### ระยะเวลาการเรียนรู้ของหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๕ วัน (๓๐ ชั่วโมง) โดยเป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎี

จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น ไม่เกิน ๕๐ คน ต่อรุ่น

### **คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม**

บุคคลทั่วไป

ข้อแนะนำ : เนื่องจากหลักสูตรมีเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเชิงวิศวกรรม ดังนั้นผู้เข้ารับการฝึกอบรมควรมีพื้นฐานความรู้ และมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- ๑) วุฒิปริญญาตรีหรือสูงกว่า วิศวกรรมศาสตร์สาขาไฟฟ้า มีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบระบบไฟฟ้า ในอาคารหรือระบบไฟฟ้าในโรงงานไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือ มีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบโซลาร์เซลล์
- ๒) วุฒิปริญญาตรีหรือสูงกว่า วิศวกรรมศาสตร์สาขาเครื่องกล สาขาโยธา มีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร หรือระบบไฟฟ้าในโรงงานไม่น้อยกว่า ๒ ปี หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบโซลาร์เซลล์
- ๓) วุฒิมัธยมศึกษาต่ำกว่าระดับอุดมศึกษา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และ/หรือสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ได้รับวุฒิชั้นต่ำกว่าระดับอาชีวศึกษา (ปวช. หรือ ปวส.) หรือสูงกว่า ในสาขาไฟฟ้ากำลังหรืออิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และต้องเป็นผู้มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรในระดับภาคีวิศวกรพิเศษ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และ/หรือสาขาวิศวกรรมเครื่องกล มีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคาร หรือระบบไฟฟ้าในโรงงานไม่น้อยกว่า ๒ ปีหรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบโซลาร์เซลล์

### **การประเมินผลผู้ผ่านการฝึกอบรม**

เป็นไปตามประกาศของ พพ.

### **คุณสมบัติวิทยากร**

มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ๑) วุฒิมัธยมศึกษาาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกลโยธา
- ๒) มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ๓) มีประสบการณ์ในการบรรยายที่เกี่ยวข้องกับระบบโซลาร์เซลล์ ไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- ๔) หรือ เคยผ่านอบรมรุ่นวิทยากร (Train the Trainers) หลักสูตรผู้ออกแบบและติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา

หลักสูตรผู้ออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. แผนพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย	๑. แผนพัฒนาด้านพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศ ๒. สถานะด้านพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศ	๐.๒๕
	๒. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา - ๑	๑. หลักการทำงานในเบื้องต้น ๒. ระบบแบบ On-grid และ Off-grid	๑.๒๕
	๓. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา - ๒	๑. การเชื่อมต่อรูปแบบ Front-of-the-Meter (FTM) และ Behind-the-Meter (BTM) ๒. การเชื่อมต่อรูปแบบ AC-Coupled/DC-Coupled	๐.๙๐
	๔. การใช้ประโยชน์จากระบบโซลาร์เซลล์	๑. การรับซื้อไฟฟ้าแบบ Feed-in-Tariff (FiT) ๒. การรับซื้อไฟฟ้าแบบ Net-billing/Net-metering	๐.๖๐
	๕. การกำหนดค่าทางไฟฟ้า	๑. พื้นฐานทางไฟฟ้าและการคำนวณในเบื้องต้น ๒. แบบ Single-line diagram/Three-line diagram	๐.๕๐
	๖. มาตรฐานและข้อกำหนด	๑. มาตรฐานและข้อกำหนดเกี่ยวกับระบบโซลาร์เซลล์ ๒. ขั้นตอนการขออนุญาตผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ๓. การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ๔. ตัวอย่างแนวทางการจัดการแผงฯ ที่ไม่ได้ใช้งาน	๑.๐๐
	๗. กรณีตัวอย่างและกิจกรรมกลุ่ม	๑. กรณีตัวอย่าง ๒. กิจกรรมกลุ่ม	๑.๕๐
๒	๑. องค์ประกอบของระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา - ๑	๑. รายละเอียดและหน้าที่ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒. รายละเอียดและหน้าที่ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า	๑.๕๐
	๒. องค์ประกอบของระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา - ๒	๑. รายละเอียดและหน้าที่ของแบตเตอรี่และเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ๒. รายละเอียดและหน้าที่ของอุปกรณ์จับยึดแผง	๑.๕๐
	๓. หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้อุปกรณ์หลัก	๑. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ๓. แบตเตอรี่และเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ๔. อุปกรณ์จับยึดแผง	๑.๕๐

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
		๕. หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้อุปกรณ์ส่วนประกอบ (สนับสนุนการทำงานของระบบ)	
	๔. กรณีตัวอย่างและกิจกรรมกลุ่ม	๑. กรณีตัวอย่าง ๒. กิจกรรมกลุ่ม	๑.๕๐
๓	๑. การตรวจสอบพื้นที่ติดตั้งระบบ - ๑	๑. อิทธิพลของดวงอาทิตย์ต่อโลกและระบบโซลาร์เซลล์ ๒. การประเมินโครงสร้างหลังคาและการเลือกใช้อุปกรณ์จับยึดแผง	๑.๕๐
	๒. การตรวจสอบพื้นที่ติดตั้งระบบ - ๒	๑. การสำรวจพื้นที่ติดตั้งระบบและแนวทางดำเนินการ	๐.๖๐
	๓. การกำหนดขนาดของระบบ - ๑	๑. การประเมินความต้องการใช้ไฟฟ้า (Load profile) ๒. การกำหนดขนาดของแบตเตอรี่ ๓. การกำหนดขนาดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์	๐.๙๐
	๔. การกำหนดขนาดของระบบ - ๒	๑. การกำหนดขนาดของเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ๒. การกำหนดขนาดของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ๓. การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์และทั้งระบบ	๑.๕๐
	๕. กรณีตัวอย่างและกิจกรรมกลุ่ม	๑. กรณีตัวอย่าง ๒. กิจกรรมกลุ่ม	๑.๕๐
๔	๑. การใช้โปรแกรมช่วยออกแบบ (PVSystem)	๑. หลักการทำงานของโปรแกรม ๒. ขั้นตอนการใช้โปรแกรม ๓. ตัวอย่างรายงานผลการจำลองระบบ	๐.๗๕
	๒. การคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ของระบบโซลาร์เซลล์	๑. หลักพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ ๒. การคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ของระบบโซลาร์เซลล์	๐.๗๕
	๓. การติดตั้งระบบไฟฟ้า	๑. การเลือกใช้น้ำขนาดของสายไฟ ๒. มาตรฐานสีสายไฟ ๓. การจัดระเบียบและดูแลรักษาสายไฟ	๑.๕๐
	๔. การติดตั้งอุปกรณ์	๑. ตัวอย่างขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ ๒. การเดินสายไฟ ๓. การติดตั้งสายดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า	๑.๕๐
	๕. กรณีตัวอย่างและกิจกรรมกลุ่ม	๑. กรณีตัวอย่าง ๒. กิจกรรมกลุ่ม	๑.๕๐



วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
๕	๑. การทดสอบการทำงานทั้งระบบ (Commissioning)	๑. การเปิด/ปิดการทำงานของระบบ ๒. การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์	๑.๕๐
	๒. การตรวจติดตามการทำงานของระบบ (Monitoring)	๑. รูปแบบการตรวจติดตาม ๒. สิ่งที่ต้องทำการตรวจติดตามและความถี่	๐.๙๐
	๓. การซ่อมบำรุงระบบโซลาร์เซลล์ - ๑	๑. ความสำคัญของการซ่อมบำรุง ๒. ประเภทของการซ่อมบำรุง	๐.๖๐
	๔. การซ่อมบำรุงระบบโซลาร์เซลล์ - ๒	๑. สิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบเพื่อซ่อมบำรุง ๒. แนวทางการตรวจสอบและการซ่อมบำรุง	๑.๐๐
	๕. ความปลอดภัยของระบบโซลาร์เซลล์	๑. อันตรายที่เกิดจากเพลิงไหม้ ๒. อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า ๓. ความปลอดภัยในการติดตั้ง ๔. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	๐.๕๐
	๖. กรณีตัวอย่างและกิจกรรมกลุ่ม	๑. กรณีตัวอย่าง ๒. กิจกรรมกลุ่ม	๑.๕๐

ระยะเวลาการเรียนรู้โดยรวมของหลักสูตร ๓๐ ชั่วโมง

## หลักสูตรผู้ติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

### หลักการและเหตุผล

พลังงานทดแทนก็คือพลังงานที่สามารถเอามาใช้ได้แทนพลังงานจากเชื้อเพลิง ช่วยลดปัญหาในกรณีของการขาดแคลนพลังงานในอนาคตได้ รวมถึงยังช่วยบรรเทามลพิษต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานในปัจจุบันได้อีกทางหนึ่งด้วย จากมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เมื่อวันที่ ๒๔ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๒ ได้เห็นชอบแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๘๐ (PDP๒๐๑๘) ซึ่งมีการกำหนดเป้าหมายกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ๒๐,๗๖๖ MW ประกอบกับมติที่ประชุมหารือแนวทางการจัดทำแผนบูรณาการพลังงานระยะยาว เมื่อวันที่ ๒๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๒ มีมติให้ปรับปรุง แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก

ตามที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สังกัดกระทรวงพลังงาน มีภารกิจในการส่งเสริมให้บุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ มีความรู้ความเข้าใจ และส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทนให้มากขึ้น จึงได้พัฒนาหลักสูตร “หลักสูตรผู้ติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา” โดยมุ่งเน้นให้ผู้ผ่านการฝึกอบรมสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการดำเนินมาตรการพลังงานทดแทนที่เกี่ยวข้อง และสร้างความยั่งยืนในการใช้พลังงานทดแทนสำหรับประเทศไทยต่อไปในอนาคต

### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- ๑) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคาที่มีความเหมาะสมกับประเทศไทย
- ๒) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถดูแลรักษาระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
- ๓) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถประเมินพื้นที่ติดตั้งและศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม
- ๔) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ ขั้นตอนการขออนุญาตผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

### หลักสูตรจัดอยู่ในหมวด

- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. ๒๕๕๐)
- กลุ่มหลักสูตรพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

### ระยะเวลาการเรียนรู้ของหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๔ วัน (๒๔ ชั่วโมง) โดยเป็นการฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จำนวน ๔ วัน (เน้นปฏิบัติ)

จำนวนผู้เข้าอบรมต่อรุ่น ไม่เกิน ๓๐ คน ต่อรุ่น

### **คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม**

บุคคลทั่วไป

ข้อแนะนำ : เนื่องจากหลักสูตรมีเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการติดตั้ง ดังนั้นผู้เข้ารับการฝึกอบรมควรมีพื้นฐานความรู้ และมีคุณสมบัติ ดังนี้

วุฒิการศึกษาขั้นต่ำระดับอาชีวศึกษา (ปวช. หรือ ปวส.) หรือ สูงกว่า สาขาไฟฟ้ากำลังหรืออิเล็กทรอนิกส์ ช่างกลโรงงาน ช่างยนต์ ช่างก่อสร้าง มีประสบการณ์เกี่ยวกับการติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคาร หรือระบบไฟฟ้า ในโรงงาน ไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการติดตั้งโซลาร์เซลล์

### **การประเมินผลผู้ผ่านการฝึกอบรม**

เป็นไปตามประกาศของ พพ.

### **คุณสมบัติวิทยากร**

มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ๑) วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ด้านวิศวกรรมศาสตร์ สาขาไฟฟ้ากำลัง อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล โยธา
- ๒) มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ๓) มีประสบการณ์ในการบรรยายที่เกี่ยวข้องกับระบบโซลาร์เซลล์ ไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- ๔) หรือ เคยผ่านอบรมรุ่นวิทยากร (Train the Trainers) หลักสูตรผู้ออกแบบและติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา

หลักสูตรผู้ติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
๑	๑. แผนพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย	๑. แผนพัฒนาด้านพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศ ๒. สถานะด้านพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศ	๐.๒๕
	๒. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา	๑. หลักการทำงานในเบื้องต้น ๒. ระบบแบบ On-grid และ Off-grid	๑.๒๕
	๓. องค์ประกอบของระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา	๑. รายละเอียดและหน้าที่ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒. รายละเอียดและหน้าที่ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ๓. รายละเอียดและหน้าที่ของแบตเตอรี่ และเครื่องควบคุม การประจุแบตเตอรี่ ๔. รายละเอียดและหน้าที่ของอุปกรณ์จับยึดแผง	๐.๙๐
	๔. การตรวจสอบพื้นที่ติดตั้งระบบ	๑. อิทธิพลของดวงอาทิตย์ต่อโลก และระบบโซลาร์เซลล์ ๒. การประเมินโครงสร้างหลังคา และการเลือกใช้ อุปกรณ์จับยึดแผงฯ ๓. การสำรวจพื้นที่ติดตั้งระบบ และแนวทางการดำเนินการ	๐.๖๐
	๕. การติดตั้งอุปกรณ์	ตัวอย่างขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ	๐.๖๐
	๖. การติดตั้งระบบไฟฟ้า - ๑	๑. การเลือกใช้สายไฟ ๒. การจัดระเบียบและดูแลรักษาสายไฟ	๐.๙๐
	๗. การติดตั้งระบบไฟฟ้า - ๒	๑. การติดตั้งสายดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า ๒. การเดินสายไฟ	๑.๐๐
	๘. กรณีตัวอย่างและกิจกรรมกลุ่ม	๑. กรณีตัวอย่าง ๒. กิจกรรมกลุ่ม	๐.๕๐
๒	๑. การซ่อมบำรุงระบบโซลาร์เซลล์	๑. ความสำคัญของการซ่อมบำรุง ๒. ประเภทของการซ่อมบำรุง ๓. สิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบเพื่อซ่อมบำรุง ๔. แนวทางการตรวจสอบและการซ่อมบำรุง	๐.๖๐
	๒. การทดสอบการทำงานทั้งระบบ (Commissioning)	๑. การเปิด/ปิดการทำงานของระบบ ๒. การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์	๐.๙๐

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
	๓. การตรวจติดตามการทำงานของระบบ (Monitoring)	๑. รูปแบบการตรวจติดตาม ๒. สิ่งที่ต้องทำการตรวจติดตามและความถี่	๐.๖๐
	๔. ความปลอดภัยของระบบโซลาร์เซลล์	๑. อันตรายที่เกิดจากเพลิงไหม้ ๒. อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า ๓. ความปลอดภัยในการติดตั้ง ๔. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	๐.๙๐
	๕. มาตรฐานของประเทศที่เกี่ยวข้องกับระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา	มาตรฐานของประเทศที่เกี่ยวข้องกับระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคา	๐.๗๕
	๖. ขั้นตอนการขออนุญาตผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และแนวทางการจัดการแผงโซลาร์เซลล์ที่ไม่ได้ใช้งาน	ขั้นตอนการขออนุญาตผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และแนวทางการจัดการแผงฯ ที่ไม่ได้ใช้งาน	๐.๗๕
	๗. กรณีตัวอย่างและกิจกรรมกลุ่ม	๑. กรณีตัวอย่าง ๒. กิจกรรมกลุ่ม	๑.๕๐
๓	ปฏิบัติงานที่ ๑ ความรู้เกี่ยวกับระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคาโดยศึกษาจากระบบจริง	๑. ศึกษาการทำงานของระบบฯ ๒. การอ่านวงจรไฟฟ้าแบบ Single line ๓. ศึกษาข้อมูลจำเพาะจากโรงงาน (Specification) ของอุปกรณ์	๑.๕๐
	ปฏิบัติงานที่ ๒ เรียนรู้หลักการทำงาน การหาประสิทธิภาพแผงและอุปกรณ์ ในระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์	๑. การคำนวณประสิทธิภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องควบคุม การประจุไฟฟ้า และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ๒. การคำนวณประสิทธิภาพของทั้งระบบ	๑.๕๐
	ปฏิบัติงานที่ ๓ การเชื่อมต่อระหว่าง แผงเซลล์แสงอาทิตย์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระบบ - ๑	๑. การเชื่อมต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบขนานและอนุกรม และ การตรวจวัดทางไฟฟ้า ๒. แนวทางการเชื่อมต่อเครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้ากับระบบ	๑.๕๐
	ปฏิบัติงานที่ ๓ การเชื่อมต่อระหว่าง แผงเซลล์แสงอาทิตย์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระบบ - ๒	๑. แนวทางการเชื่อมต่อเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าแบบ Stand-alone เข้ากับระบบ ๒. แนวทางการเชื่อมต่อเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าแบบ Grid-tied เข้ากับระบบ	๑.๕๐

วันที่	หัวข้อวิชา	รายละเอียดในแต่ละหัวข้อวิชา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
๔	ปฏิบัติงานที่ ๔ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการปรับมุมมองทางการติดตั้งแผงฯ และความเข้มแสง	๑. การสาธิตผลกระทบที่เกิดขึ้น จากการปรับมุมมองทางการติดตั้งแผงและความเข้มแสง ๒. การสาธิตผลกระทบที่เกิดขึ้น จากเงาบังแสงบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์	๑.๕๐
	ปฏิบัติงานที่ ๕ การบำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่	การล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และการตรวจวัดค่าทางไฟฟ้า	๑.๕๐
	ปฏิบัติงานที่ ๖ การปฏิบัติติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคาประเภทต่าง ๆ - ๑	การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เข้ากับตัวอย่างหลังคาที่เป็นวัสดุ มุงหลังคาประเภทซีแพคโมเนียและเมทัลชีท	๑.๕๐
	ปฏิบัติงานที่ ๖ การปฏิบัติติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์บนหลังคาประเภทต่าง ๆ - ๒	การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เข้ากับตัวอย่างหลังคาที่เป็นวัสดุ มุงหลังคาประเภทซีแพคโมเนียและเมทัลชีท	๑.๕๐

ระยะเวลาการเรียนรู้โดยรวมของหลักสูตร ๓๐ ชั่วโมง