

เทคนิคการจัดการพลังงาน

(Energy Conservation)



เทพพรก อนันต์สูงเนิน

120.-

เทคนิคการจัดการพลังงาน (Energy Conservation)



แถมฟรี e-book
แต่ละบทเรียน
ในรูปแบบ QR Code

กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

จัดพิมพ์และจัดจำหน่าย โดย...



วังอักษร



บริษัท วังอักษร จำกัด

69/3 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงวัดอรุณ

เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทร. 0-2472-3293-4

Mobile 08-8585-1521

e-mail : wangaksorn9@gmail.com

Facebook : สำนักพิมพ์ วังอักษร

www.wangaksorn.com

Line ID : wangaksorn

เรียบเรียงโดย

เทพธิดา อนันต์สูงเนิน

ISBN 978-616-495-286-7

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2567

จำนวนที่พิมพ์ 3,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2565

โดยบริษัท วังอักษร จำกัด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ไปทำซ้ำ
ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ไม่ว่ารูปแบบใด ๆ นอกจากได้รับอนุญาต

เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจากทางบริษัทฯ เท่านั้น
ชื่อและเครื่องหมายการค้าอื่น ๆ ที่อ้างอิงในหนังสือฉบับนี้

เป็นสิทธิโดยชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของแต่ละราย
โดยบริษัท วังอักษร จำกัด มิได้อ้างความเป็นเจ้าของแต่อย่างใด



**กำหนดการจัดการเรียนรู้
วิชาเทคนิคการจัดการพลังงาน
(Energy Conservation)**

เรียน/สอน ครั้งที่	รายการสอน	จำนวน ชั่วโมง
1 - 2	บทเรียนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน	4
3 - 4	บทเรียนที่ 2 หลักการทั่วไปและแนวทางการประหยัดพลังงาน	4
5 - 6	บทเรียนที่ 3 การตรวจและทดสอบค่าพลังงานของระบบไฟฟ้า	4
7 - 8	บทเรียนที่ 4 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์	4
9	สอบกลางภาคเรียน	2
10 - 11	บทเรียนที่ 5 หลักการและวิธีการประหยัดพลังงาน ของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	4
12	บทเรียนที่ 6 หลักการและวิธีการประหยัดพลังงาน ของระบบทำความร้อน	2
13 - 14	บทเรียนที่ 7 หลักการและวิธีการประหยัดพลังงาน ของระบบทำความเย็นในอาคารและในโรงงานอุตสาหกรรม	4
15 - 16	บทเรียนที่ 8 การแก้ไข ปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการประหยัด พลังงาน	4
17	บทเรียนที่ 9 กฎเกณฑ์และระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ด้านพลังงาน	2
18	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	2
รวม		36



บริษัท วังอักษร จำกัด ได้จัดทำหนังสือวิชา **เทคนิคการจัดการพลังงาน (Energy Conservation)** เพื่อใช้บูรณาการและประกอบการเรียนการสอน ตามหลักสูตรอาชีวศึกษา (สอศ.) หลักสูตรส่งเสริมการเรียนรู้ (สกร.) หลักสูตรอุดมศึกษา ผู้สนใจในการพัฒนาการเรียนรู้และทักษะ

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยเนื้อหาสาระ แบบฝึกหัด แบบทดสอบคู่ขนาน มีจุดประสงค์ในการยกระดับผู้เรียนให้เรียนทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างทักษะ ประสบการณ์ และการประยุกต์ใช้ได้จริง โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และกิจนิสัยในการทำงาน เพื่อสร้างสมรรถนะตามความต้องการของสถานประกอบการ เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็น 9 บทเรียน คือ บทเรียนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน บทเรียนที่ 2 หลักการทั่วไปและแนวทางการประหยัดพลังงาน บทเรียนที่ 3 การตรวจและทดสอบค่าพลังงานของระบบไฟฟ้า บทเรียนที่ 4 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงดวงอาทิตย์ บทเรียนที่ 5 หลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง บทเรียนที่ 6 หลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบทำความร้อน บทเรียนที่ 7 หลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบทำความเย็นในอาคารและในโรงงานอุตสาหกรรม บทเรียนที่ 8 การแก้ไข ปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน และ บทเรียนที่ 9 กฎเกณฑ์และระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานด้านพลังงาน

หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ตามแผนการพัฒนาศึกษาด้านวิชาชีพ ซึ่งสอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้และสมรรถนะตามมาตรฐาน อาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 1103 อาชีพผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า ระดับ 3

เทพธิดา อนันต์สูงเนิน



สารบัญ

บทเรียนที่ 1	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน.....	1
1.1	ความหมายของพลังงาน.....	2
1.2	รูปแบบของพลังงาน.....	4
1.3	ประเภทของพลังงาน.....	5
1.4	ความสำคัญของพลังงานหมุนเวียน.....	9
1.5	ชนิดของพลังงานเมื่อพิจารณาลักษณะการใช้งาน.....	10
1.6	การแปลงรูปพลังงานเป็นพลังงานไฟฟ้าและพลังงานอื่น ๆ.....	12
1.7	ผลกระทบของการใช้พลังงานทางด้านเศรษฐกิจ.....	14
1.8	ผลกระทบของการใช้พลังงานทางด้านสิ่งแวดล้อม.....	14
1.9	กระทรวงพลังงานของไทยทางแผนปี พ.ศ. 2565 มุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ.....	16
	แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1.....	18
บทเรียนที่ 2	หลักการทั่วไปและแนวทางการประหยัดพลังงาน.....	21
2.1	ระบบการตรวจวัดพลังงาน.....	22
2.2	เทคนิคการประหยัดพลังงาน.....	23
2.3	กระบวนการประหยัดพลังงาน.....	23
2.4	การประหยัดพลังงานน้ำมัน.....	24
2.5	การประหยัดพลังงานทั่วไปในบ้าน.....	26
2.6	การประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน.....	29
2.7	เทคนิคการประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้กับเครื่องปรับอากาศ.....	39
	แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2.....	45
บทเรียนที่ 3	การตรวจและทดสอบค่าพลังงานของระบบไฟฟ้า.....	49
3.1	หน่วยวัดทางไฟฟ้า.....	50
3.2	ค่าที่ต้องการตรวจวัดทางไฟฟ้า.....	52
3.3	การเลือกใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า.....	56

3.4	คำแนะนำและข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า.....	59
3.5	การตรวจและทดสอบค่าพลังงานของระบบไฟฟ้า.....	60
	แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 3.....	64

บทเรียนที่ 4 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงดวงอาทิตย์..... 68

4.1	พลังงานจากแสงดวงอาทิตย์ เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า.....	69
4.2	เทคโนโลยีของโซลาร์เซลล์.....	71
4.3	ระบบไฟฟ้าเบื้องต้นของโซลาร์เซลล์.....	72
4.4	การนำโซลาร์เซลล์ระบบออฟกริดไปใช้งาน.....	76
4.5	การนำโซลาร์เซลล์ระบบออนกริดไปใช้งาน.....	79
4.6	การนำโซลาร์เซลล์ระบบไฮบริดกริดไปใช้งาน.....	81
4.7	ประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของแผงโซลาร์เซลล์.....	83
4.8	ทิศทางในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านและอาคารทั่วไป.....	84
4.9	แผงโซลาร์เซลล์ที่มีประสิทธิภาพสูงในปี พ.ศ. 2567.....	85
4.10	นวัตกรรมโซลาร์เซลล์ที่ทันสมัยในปี พ.ศ. 2567.....	86
	แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 4.....	89

บทเรียนที่ 5 หลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง..... 93

5.1	ธรรมชาติของแสงและการมองเห็น.....	94
5.2	ชนิดของหลอดไฟฟ้า.....	96
5.3	ชนิดของโคมไฟฟ้า.....	99
5.4	บัลลาสต์.....	100
5.5	แนวทางการประหยัดพลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง.....	101
	แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5.....	103

บทเรียนที่ 6 หลักการและวิธีการประหยัดพลังงานของระบบทำความร้อน..... 106

6.1	ไอน้ำ.....	107
6.2	หม้อไอน้ำ.....	109
6.3	การสูญเสียพลังงานที่หม้อไอน้ำ.....	111
6.4	เทคนิคการประหยัดพลังงานของระบบทำความร้อน.....	112
	แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 6.....	119

บทเรียนที่ 7 หลักการและวิธีการประหยัดพลังงาน

ของระบบทำความเย็นในอาคารและในโรงงานอุตสาหกรรม..... 122

7.1 การลดภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ.....	123
7.2 การเลือกใช้อุปกรณ์ระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง.....	126
7.3 การควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบปรับอากาศ.....	130
7.4 การใช้ระบบกักเก็บความเย็น.....	131
7.5 การควบคุมคุณภาพของอากาศ.....	131
7.6 การปรับสภาวะอากาศภายในโรงงานอุตสาหกรรม.....	132
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 7.....	135

บทเรียนที่ 8 การแก้ไข ปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน..... 138

8.1 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง.....	139
8.2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ.....	142
8.3 อุปกรณ์สำนักงาน ลิฟต์ และปั้มน้ำ.....	147
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 8.....	152

บทเรียนที่ 9 กฎเกณฑ์และระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานด้านพลังงาน..... 155

9.1 ระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการพิจารณาสถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของโรงไฟฟ้า สำหรับการออกใบอนุญาตผลิตไฟฟ้า พ.ศ. 2564.....	156
9.2 ระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สรุปโดยย่อ) ว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งปฏิกูล ของโรงไฟฟ้า พ.ศ. 2564.....	159
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 9.....	171

คำถามเพื่อการทบทวน 175

คำศัพท์ 179

บรรณานุกรม 184



ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน

หัวเรื่องหลัก

- 1.1 ความหมายของพลังงาน
- 1.2 รูปแบบของพลังงาน
- 1.3 ประเภทของพลังงาน
- 1.4 ความสำคัญของพลังงานหมุนเวียน
- 1.5 ชนิดของพลังงานเมื่อพิจารณาลักษณะการใช้งาน
- 1.6 การแปลงรูปพลังงานเป็นพลังงานไฟฟ้าและพลังงานอื่น ๆ
- 1.7 ผลกระทบของการใช้พลังงานทางด้านเศรษฐกิจ
- 1.8 ผลกระทบของการใช้พลังงานทางด้านสิ่งแวดล้อม
- 1.9 กระทรวงพลังงานของไทยทางแผนปี พ.ศ. 2565 มุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน

ศึกษารูปแบบและประเภทของพลังงานด้วยความละเอียดรอบคอบและมีความรับผิดชอบ

แนวคิดหลัก

พลังงาน คือ แรงซึ่งเป็นความสามารถในการทำงานได้ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง ที่ทำให้วัตถุหรือสิ่งของต่าง ๆ เกิดการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ ซึ่งพลังงานมีทั้งพลังงานต้นกำเนิดและพลังงานแปรรูป

พลังงานต้นกำเนิด หมายถึง แหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม แสงอาทิตย์ เป็นต้น

พลังงานแปรรูป หมายถึง การแปรรูปของพลังงานต้นกำเนิด เช่น ก๊าซปิโตรเลียมเหลว พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

สมรรถนะการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงานในอุตสาหกรรมเบื้องต้นได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมาย รูปแบบ และประเภทของพลังงานได้ถูกต้อง
2. อธิบายความสำคัญของพลังงานต้นกำเนิด พลังงานแปรรูป และพลังงานหมุนเวียนได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์และจำแนกชนิดของพลังงานตามลักษณะการใช้งาน
4. วิเคราะห์และเลือกใช้พลังงานได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน
5. ตระหนักถึงผลกระทบของการใช้พลังงานต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม





บทเรียนที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน



เนื้อหาสาระ

พลังงาน หมายถึง แรงที่ทำให้วัตถุหรือสิ่งของต่าง ๆ เกิดการเคลื่อนที่หรือเกิดความเคลื่อนไหว เป็นความสามารถในการทำงานในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่จะทำให้เกิดงาน

พลังงานทั่วไปมี 2 ชนิด คือ พลังงานต้นกำเนิด และพลังงานแปรรูป

พลังงานต้นกำเนิด หมายถึง แหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่แล้วตามธรรมชาติ นำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง เช่น น้ำ แสงแดด ลม ฯลฯ

พลังงานแปรรูป หมายถึง พลังงานจากต้นกำเนิดที่ผ่านการแปรรูปและปรับปรุงรูปแบบให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การปิโตรเลียมเหลว พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

วิวัฒนาการพลังงานในประเทศไทย เกิดขึ้นสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 5) พ.ศ. 2411 - พ.ศ. 2453 มีวิทยาการสมัยใหม่ต่าง ๆ เข้ามามาก เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายด้าน จัดได้ว่าเป็นประเทศสยามยุคพัฒนา สังคมที่เปลี่ยนไปจากเดิม เริ่มมีการก่อสร้างสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น รถราง รถไฟ โรงพยาบาล โทรเลข โทรศัพท์และไปรษณีย์ รวมถึงการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ เช่น ผลิตภัณฑจากปิโตรเลียม เรียกว่า **น้ำมัน** จึงนับว่าเป็นจุดสำคัญสูงสุดเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย ณ เวลานั้น

ปัจจุบันการใช้พลังงานไม่ว่าจะเป็นไฟฟ้า น้ำมัน ฯลฯ ของประเทศไทยยังสูงขึ้นต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับได้มวบรวมของประชาชาติ ถือว่าการใช้พลังงานของไทยยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ขณะที่พลังงานที่ถูกใช้ไป ส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ จึงทำให้ต้องสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศ ก่อให้เกิดภาระหนักในการลงทุน เพื่อจัดหาพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการในการใช้พลังงานที่เพิ่มสูงขึ้น ณ เวลานั้น ดังนั้น จึงต้องมีการบริหารและจัดการพลังงานให้คุ้มค่าประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด เพื่อให้พลังงานที่รองรับเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

1.1 ความหมายของพลังงาน

พลังงาน (Energy) หมายถึง แรงที่ทำให้วัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ เกิดการเคลื่อนไหว เป็นความสามารถที่ทำให้เกิดงาน ผลการทำงานของแรงจะต้องทำให้สิ่งต่าง ๆ หรือวัตถุใด ๆ เกิดการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ เช่น รถยนต์แล่นไปบนท้องถนน ระบบไฟฟ้าแสงสว่างในบ้านพักอาศัย เป็นต้น

พลังงานนั้นสามารถจัดเก็บไว้ในที่ที่เหมาะสมได้และไม่ถูกทำลาย แต่จะเปลี่ยนแปลงสถานะจากพลังงานรูปหนึ่งไปเป็นพลังงานอีกรูปหนึ่งได้ เช่น การเปลี่ยนจากพลังงานแสงไปเป็นพลังงานไฟฟ้า เรียกว่า **เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell)** เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เรียกว่า **มอเตอร์ไฟฟ้า (Electrical Motor)** เปลี่ยนจากพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า เรียกว่า **เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Electrical Generator)** เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน เรียกว่า **อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (Electrical Devices)** เช่น เตารีดไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เป็นต้น



รูปที่ 1.1 เซลล์แสงอาทิตย์ที่เปลี่ยนจากพลังงานแสง
เป็นพลังงานไฟฟ้า
ที่มา : <https://www.uac.co.th>



รูปที่ 1.2 มอเตอร์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้า
เป็นพลังงานกล
ที่มา : <https://kwaithai.wordpress.com>



รูปที่ 1.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากพลังงานกล
เป็นพลังงานไฟฟ้า
ที่มา : <https://toolmartonline.com>



รูปที่ 1.4 เตารีดไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้า
เป็นพลังงานความร้อน
ที่มา : <https://club.panasonic.com>

มนุษย์รู้จักพลังงานแล้วสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเมื่อประมาณเกือบล้านปีมาแล้ว พลังงานที่ค้นพบในยุคแรก คือ ไฟหรือพลังงานความร้อน โดยมนุษย์โบราณนำไฟมาใช้เพื่อป้องกัน สัตว์ป่าที่ดุร้าย ใช้ในการปรุงอาหาร และให้ความอบอุ่นแก่ตนเองและครอบครัว

ยุคต่อมาประมาณ 1,000 กว่าปีก่อน ชาวอียิปต์ได้เรียนรู้ที่จะประยุกต์นำพลังงานลมมาใช้ในการ เติบเรื่อ และกังหันวิดน้ำโดยใช้แรงลม (พลังงานลม) จากนั้นต่อมาประมาณ 200 ปีมาแล้ว ก็มีการค้นพบ พลังงานใหม่ ๆ ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานจากน้ำมัน พลังงานน้ำ พลังงานกล เป็นต้น พลังงานทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ชนิดดังนี้

1. พลังงานต้นกำเนิด (Primary Energy) หมายถึง แหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่แล้ว ตามธรรมชาติ นำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง เช่น แสงแดด ลม น้ำ เชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ พลังงานความร้อนใต้พิภพ แร่นิวเคลียร์ ไม้ฟืน แกลบ เป็นต้น

2. พลังงานแปรรูป (Secondary Energy) หมายถึง พลังงานต้นกำเนิดที่ผ่านการแปรรูป และปรับปรุงรูปแบบให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น พลังงานไฟฟ้า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว เป็นต้น



1.2 รูปแบบของพลังงาน

พลังงานมีหลายรูปแบบ มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 พลังงานไฟฟ้า (Electric Energy)

เป็นพลังงานที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน โดยพลังงานไฟฟ้าจะเป็นพลังงานที่มีการเปลี่ยนรูปมาจากพลังงานอื่น สามารถที่จะเปลี่ยนให้อยู่ในรูปพลังงานอื่นได้ง่าย เช่น การหมุนของพัดลมไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เป็นต้น



รูปที่ 1.5 การหมุนของพัดลมไฟฟ้าที่เกิดจากการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
ที่มา : www.shopat24.com

1.2.2 พลังงานกล (Kinetic Energy)

เป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งพลังงานกลจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีวัตถุเคลื่อนที่ เช่น รถยนต์กำลังแล่นบนท้องถนน เป็นต้น



รูปที่ 1.6 พลังงานกลที่เกิดจากรถยนต์กำลังแล่นบนท้องถนน
ที่มา : www.autospinn.com

1.2.3 พลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear Energy)

เป็นพลังงานที่เกิดจากการปล่อยออกมาเมื่อมีการรวม แยก หรือแปลงนิวเคลียสของปรมาณูในรูปของกัมมันตรังสี แล้วทำให้เกิดพลังงานต่าง ๆ ออกมา เช่น พลังงานแสง พลังงานความร้อน เป็นต้น



รูปที่ 1.7 พลังงานนิวเคลียร์
ที่มา : <https://blog.pttexpresso.com>

1.2.4 พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Energy)

เป็นพลังงานที่เกิดจากการแผ่หรือถ่ายเทรังสี เช่น คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ ฯลฯ เช่น เครื่องรับวิทยุ เครื่องส่งวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ เป็นต้น



รูปที่ 1.8 พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ที่มา : <https://thai.alibaba.com>

1.2.5 พลังงานความร้อน (Heat Energy)

เป็นพลังงานที่ได้จากแหล่งธรรมชาติ และเกิดการกระตุ้นด้วยวิธีต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดการสั่นหรือการเคลื่อนไหวของโมเลกุลภายในวัตถุ จนทำให้อุณหภูมิวัตถุนั้นมีค่าสูงขึ้น เช่น พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ พลังงานความร้อนจากเปลวไฟ เป็นต้น



รูปที่ 1.9 พลังงานความร้อน
ที่มา : TruePlookpanya

1.2.6 พลังงานเคมี (Chemical Energy)

เป็นพลังงานที่สะสมในรูปแบบของอะตอมและโมเลกุลของสารเคมี ที่จะสามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานอื่น ๆ เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น น้ำมันเชื้อเพลิงที่ทำให้พลังงานออกมาในรูปแบบของความร้อนและแสงสว่าง เป็นต้น



รูปที่ 1.10 พลังงานเคมี
ที่มา : energynewscenter

1.3 ประเภทของพลังงาน

พลังงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ **พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป (Non-renewable Energy)** และ **พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)**



1.3.1 พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป

พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป หรือเรียกว่า **พลังงานสิ้นเปลือง (Conventional Energy)** หรือ **เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil)** มีมาตั้งแต่ดึกดำบรรพ์ เกิดจากการทับถมและเน่าเปื่อยของสัตว์และพืชในชั้นใต้ดิน หรือใต้ท้องทะเลนับล้านปี ได้แก่

1. **ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas)** เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) เกิดจากกระบวนการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตใต้พื้นดิน เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดและปลอดภัย ถูกใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าและในระบบยานยนต์

2. **ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม (Petroleum Product)** ปิโตรเลียมเกิดจากกระบวนการกลั่นและแยกชิ้นส่วนเชื้อเพลิงฟอสซิลและน้ำมันดิบจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม นำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้หลากหลาย เช่น น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน เป็นต้น



รูปที่ 1.11 ก๊าซธรรมชาติ

ที่มา : <https://hilight.kapook.com>



รูปที่ 1.12 ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม

ที่มา : www.europa.co.th

3. **น้ำมันดิบ (Crude Oil)** เป็นเชื้อเพลิงเหลวมีส่วนประกอบ คือ คาร์บอนกับไฮโดรเจน มีอัตราความหนืดขึ้นแตกต่างกันตามองค์ประกอบทางเคมี ซึ่งน้ำมันดิบไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง แต่จะต้องผ่านกระบวนการกลั่นและกระบวนการผลิตแยกส่วนก่อนนั่นเอง



รูปที่ 1.13 น้ำมันดิบ

ที่มา : <https://caspiannews.com>

4. ถ่านหิน (Coal) เป็นแหล่งพลังงานที่เกิดจากการทับถมของซากพืชในพื้นที่ชื้นแฉะเป็นเวลานาน 300 - 360 ล้านปี โดยมีความร้อนและแรงดันที่อยู่ลึกลงไปใต้พื้นโลก เป็นตัวเร่งให้เกิดกระบวนการย่อยสลาย จนเกิดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีปริมาณมากสุดบนโลกนี้

ถ่านหินมี 5 ชนิด ได้แก่ พีต (Peat) ลิกไนต์ (Lignite) ซับ-บิทูมินัส (Sub-bituminous) บิทูมินัส (Bituminous) และแอนทราไซต์ (Antracite) โดยถือว่าเป็นแหล่งเชื้อเพลิงสำคัญในการผลิตกระแสไฟฟ้านั่นเอง



รูปที่ 1.14 ถ่านหิน

ที่มา : <https://aec10news.com>

1.3.2 พลังงานหมุนเวียน

พลังงานหมุนเวียน เป็นพลังงานสะอาดที่ใช้แล้วไม่หมด สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องเป็นเวลานาน สามารถหาทดแทนหรือผลิตขึ้นได้อย่างไม่จำกัด ได้แก่

1. พลังงานใต้พิภพ (Geothermal Energy) เป็นพลังงานความร้อนที่อยู่ใต้ดินหรือแกนกลางของโลกที่มีอยู่ตั้งแต่โลกกำเนิดขึ้นมา นำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทั้งการผลิตกระแสไฟฟ้าและพลังงานความร้อน



รูปที่ 1.15 พลังงานใต้พิภพ

ที่มา : <https://pixabay.com>

2. พลังงานขยะ (Waste Energy) เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงขยะชุมชนที่สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงได้ (Refuse Derived Fuel : RDF) นำมาแปรรูปให้เป็นพลังงานไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าขยะชุมชน

ปัจจุบันพลังงานขยะถือว่ามีศักยภาพสูง โดยจะจัดการให้อยู่ภายในมาตรการควบคุมมลพิษอย่างเคร่งครัด เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 1.16 พลังงานขยะ

ที่มา : www.matichon.co.th

3. พลังงานชีวภาพและพลังงานชีวมวล (Biogas Energy/Biomass Energy) พลังงานชีวภาพ คือ พลังงานที่ผลิตจากการย่อยสลายพืชและสัตว์ (วัตถุดิบชีวภาพ) ในสภาพแวดล้อมที่ปราศจากก๊าซออกซิเจน จนเกิดเป็นก๊าซชีวภาพ สามารถนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้

พลังงานชีวมวล คือ พลังงานความร้อนที่ได้จากการแปรรูปวัตถุดิบชีวภาพ เช่น การเผาเชื้อเพลิงชีวมวล (Biofuel) เพื่อแปรรูปเป็นพลังงานที่สามารถนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้

4. พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) ประกอบด้วยพลังงานความร้อนกับพลังงานแสงที่ได้จากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ (Solar Cell) เพื่อทำหน้าที่เก็บแสงจากดวงอาทิตย์แล้วเก็บกักไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อรอสภาพแปรเปลี่ยนเป็นพลังงาน ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น พลังงานความร้อนและการผลิตกระแสไฟฟ้า



รูปที่ 1.17 พลังงานชีวภาพ

ที่มา : biogas [SHUTTERSTOCK]



รูปที่ 1.18 พลังงานแสงอาทิตย์

ที่มา : <https://www.posttoday.com>

5. พลังงานน้ำ (Water Energy) เป็นพลังงานที่สร้างจากการเคลื่อนที่ของน้ำ ส่วนใหญ่ใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งการผลิตพลังงานน้ำกระทำได้โดยกักเก็บน้ำด้วยเขื่อนหรือฝายปิดลำน้ำ เพื่อสะสมกำลังในการสร้างพลังงานศักย์ จากนั้นจึงผันน้ำเข้าท่อไปตีเครื่องกังหันน้ำ เพื่อขับเข้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ

6. พลังงานลม (Wind Energy) เป็นพลังงานธรรมชาติเกิดจากความกดดันของบรรยากาศแรงที่เกิดจากการหมุนของโลกและความแตกต่างของอุณหภูมิ โดยมีตัวกลางเป็นกังหันลมที่จะเปลี่ยนพลังงานลมเป็นพลังงานรูปอื่น ๆ ถือได้ว่าเป็นพลังงานที่สะอาดและใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย โดยเฉพาะเรื่องสิ่งแวดล้อม โดยการลดระดับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน



รูปที่ 1.19 พลังงานน้ำ

ที่มา : www.matichon.co.th



รูปที่ 1.20 พลังงานลม

ที่มา : www.mmthailand.com

1.4 ความสำคัญของพลังงานหมุนเวียน

ความสำคัญของพลังงานทดแทนหรือพลังงานหมุนเวียน มีผลอย่างมากในด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม การเกษตร เศรษฐกิจ อุปโภคและสาธารณูปโภค มีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานหมุนเวียนการลดผลกระทบ มลภาวะและมลพิษที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม อันเกิดจากกระบวนการแปรรูปเชื้อเพลิงฟอสซิล การเลือกใช้พลังงานสะอาดซึ่งเป็นทางเลือกที่จะช่วยในการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น

2. ด้านการเกษตร ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีมูลค่าสูงขึ้น โดยนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่านอกจากการบริโภค อีกทั้งช่วยลดของเสียจากการผลิตพืชและอาหาร เพื่อนำไปใช้ผลิตพลังงานหมุนเวียน อันจะช่วยสร้างรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกรอย่างยั่งยืน

3. ด้านเศรษฐกิจ ช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจให้ขยายตัว ลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ เนื่องจากประชาชนหันมาใช้ผลผลิตจากแหล่งธรรมชาติที่ผลิตได้เองภายในประเทศ

4. ด้านอุปโภคและสาธารณูปโภค ใช้เป็นแหล่งพลังงานเพื่อการอุปโภคและสาธารณูปโภคแทนแหล่งพลังงานเดิม เช่น การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ประโยชน์ภายในครัวเรือนและชุมชน

1.5 ชนิดของพลังงานเมื่อพิจารณาลักษณะการใช้งาน

พลังงานทำให้วัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ เกิดการเคลื่อนที่ สิ่งใดก็ตามที่เกิดการเคลื่อนไหวย่อมเกิดพลังงาน ซึ่งความร้อนก็เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่อาจมองไม่เห็น ความร้อนเกิดการเคลื่อนที่ แต่ความร้อนจะทำให้โมเลกุลวัตถุเกิดการเคลื่อนที่เร็วขึ้น

พลังงานที่ถูกเก็บไว้สามารถนำไปใช้งานและสามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่ไม่สามารถถูกทำลายได้ เพียงแต่ถูกเปลี่ยนจากพลังงานรูปแบบหนึ่งไปเป็นพลังงานอีกรูปแบบหนึ่งได้ หน่วยวัดพลังงานมีหน่วยเป็นจูล (Joules) หรือกิโลวัตต์-ชั่วโมง (Kilowatt-Hour) โดยกำลังหรือพลัง คือ อัตราที่พลังถูกใช้ไป ซึ่งอัตรากำลังมีหน่วยเป็นวัตต์

ชนิดของพลังงานเมื่อพิจารณาลักษณะการใช้งาน ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า พลังงานเสียง พลังงานความร้อน พลังงานเคมี พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานแสงและรังสี มีรายละเอียดดังนี้

1. พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานที่ถูกส่งไปได้โดยอิเล็กทรอนิกส์ในตัวนำหรือเส้นลวด เช่น พลังงานที่เกิดจากการผ่านขดลวดเข้าไปในสนามแม่เหล็ก พลังงานที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ พลังงานที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พลังงานกังหันลม เป็นต้น

2. พลังงานเสียง เป็นพลังงานที่ถูกส่งไปได้โดยการสั่นสะเทือนของอากาศ น้ำและวัตถุ เช่น พลังงานเสียงจากการดีดสายกีตาร์ พลังงานในเสียงพูด เสียงฟ้าร้อง เสียงจากสัตว์ เป็นต้น



รูปที่ 1.21 พลังงานกังหันลม
ที่มา : <https://blog.pttexpresso.com>



รูปที่ 1.22 พลังงานเสียงจากการดีดกีตาร์
ที่มา : <https://maanow.com>

3. พลังงานความร้อน เป็นพลังงานที่ทำให้โมเลกุลของวัตถุเกิดการเคลื่อนไหวเร็วขึ้น เช่น พลังงานของไอน้ำร้อน พลังงานของเหลวร้อนใต้พิภพ พลังงานในเปลวไฟ เป็นต้น

4. พลังงานเคมี เป็นพลังงานที่สะสมไว้และปล่อยออกมาโดยปฏิกิริยาเคมี เช่น พลังงานในกองฟืน พลังงานในถังน้ำมัน พลังงานที่เก็บไว้ในแบตเตอรี่ เป็นต้น



รูปที่ 1.23 พลังงานของเหลวร้อนใต้พิภพ
ที่มา : <https://www.bangkokbanksme.com>



รูปที่ 1.24 พลังงานที่เก็บไว้ในแบตเตอรี่
ที่มา : <https://www.israel21c.org>

5. พลังงานจลน์ เป็นพลังงานของวัตถุหรือสิ่งของได้เกิดความเคลื่อนไหวหรือเกิดการเคลื่อนที่ เช่น พลังงานในคลื่น พลังงานในลม พลังงานในกระบวนรถไฟด่วน เป็นต้น

6. พลังงานศักย์ เป็นพลังงานที่สะสมไว้ในวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ เนื่องจากที่ตั้งของวัตถุหรือเพราะวัตถุนั้นถูกกระทำโดยสิ่งอื่น เช่น พลังงานในอ่างน้ำอยู่บนที่สูง พลังงานของวัตถุหนักที่ถูกยกขึ้น เป็นต้น



รูปที่ 1.25 พลังงานในคลื่นน้ำ
ที่มา : <https://ienergyguru.com>



รูปที่ 1.26 พลังงานของวัตถุหนักที่ถูกยกขึ้น
ที่มา : <http://kruchote.blogspot.com>

7. พลังงานแสงและรังสี เป็นพลังงานที่ถูกส่งไปได้โดยคลื่นของพลังงานที่ประกอบด้วยโฟตอน (Photon) เช่น พลังงานจากเลเซอร์ที่ใช้อ่านแผ่นคอมแพคดิสก์ พลังงานจากหลอดไฟฟ้า พลังงานที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ พลังงานจากเตาอบไมโครเวฟ เป็นต้น



รูปที่ 1.27 พลังงานจากเตาอบไมโครเวฟ
ที่มา : <https://www.boonthavorn.com>

1.6 การแปลงรูปพลังงานเป็นพลังงานไฟฟ้าและพลังงานอื่น ๆ

การแปลงรูปของพลังงานไปเป็นพลังงานไฟฟ้าและพลังงานอื่น ๆ (พลังงานรูปแบบต่าง ๆ) ได้แก่ แรงดันไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดพลังงานและสามารถเกิดขึ้นได้จากวิธีการต่อไปนี้

1. **การเสียดสี (Friction)** วิธีการนี้แรงเคลื่อนไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้โดยการนำวัตถุสองชนิดมาเสียดสีกัน

2. **แรงกดดัน (Pressure)** วิธีการนี้แรงเคลื่อนไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้โดยการบีบตัวของผลึกคริสตัล (Crystal)

3. **ความร้อน (Thermal)** วิธีการนี้แรงเคลื่อนไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้โดยการให้ความร้อนที่จุดต่อของโลหะทั้งสองต่างกันสองชนิด

4. **แสงสว่าง (Light)** วิธีการนี้แรงเคลื่อนไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้โดยเมื่อมีแสงสว่างส่งกระทบกับสารที่มีความไวต่อแสงหรือเซลล์แสงอาทิตย์

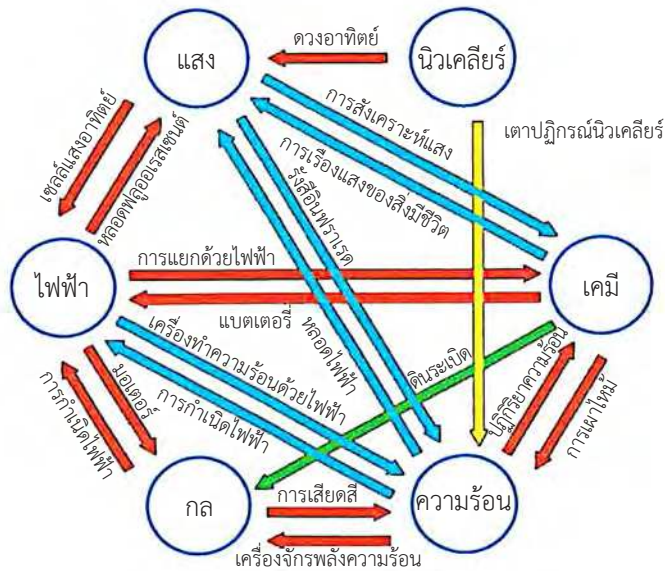
5. **ปฏิกิริยาเคมี (Chemical Action)** วิธีการนี้แรงเคลื่อนไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้โดยอาศัยปฏิกิริยาทางเคมี (Chemical Reaction) เช่น ในแบตเตอรี่ เป็นต้น

6. **อำนาจแม่เหล็ก (Magnetism)** วิธีการนี้แรงเคลื่อนไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้โดยตัวนำไฟฟ้าเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็ก หรือนำสนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดผ่านตัวนำไฟฟ้า จึงทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้น

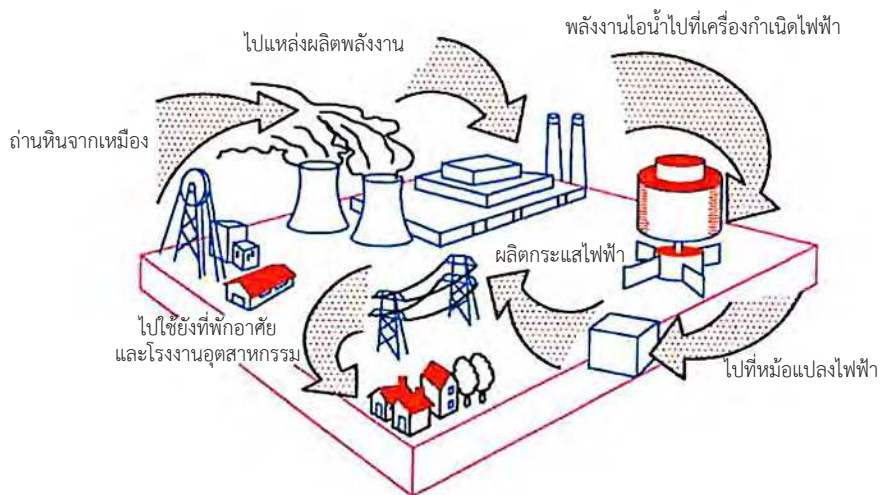
7. **พลังงานนิวเคลียร์** เป็นพลังงานที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้า ขณะนี้ประเทศไทยอยู่ในระหว่างขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้สำหรับใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานที่ให้ประโยชน์อย่างมหาศาล แต่ก็ใช้อย่างใหญ่หลวง ถ้าเทคโนโลยีไม่เพียงพอ กระบวนการก่อสร้างไม่ดีพอ ตลอดจนจริยธรรมของผู้ดูแล เป็นต้น

พลังงานแต่ละรูปแบบสามารถเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ ดังรูปที่ 1.28 ตัวอย่างเช่น โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน ซึ่งเป็นโรงงานผลิตไฟฟ้าที่มีการแปลงพลังงานเคมีในเชื้อเพลิง ไปเป็นพลังงานความร้อนด้วยการเผาไหม้ แปลงพลังงานความร้อนไปเป็นพลังงานกล ด้วยเครื่องจักรพลังความร้อน (Heat Energy) ที่เรียกว่า **เทอร์ไบน์ (Turbine)**

ในการแปลงพลังงานระหว่างพลังงานต่างรูปแบบกัน จะต้องมีการสูญเสียพลังงานเสมอ ความสูญเสียเกือบทั้งหมดนี้จะกลายเป็นพลังงานความร้อน และพลังงานที่แปลงมาแล้วแต่ละรูปแบบสุดท้ายก็จะกลายเป็นพลังงานความร้อนเช่นกัน ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า กลวิธีอนุรักษ์พลังงานประการหนึ่งก็คือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการแปลงพลังงาน



รูปที่ 1.28 การแปลงพลังงานระหว่างพลังงานรูปแบบต่าง ๆ



รูปที่ 1.29 การเปลี่ยนรูปจากพลังงานต่าง ๆ เป็นพลังงานไฟฟ้า

โรงไฟฟ้าจะมีหลายประเภท เช่น โรงไฟฟ้าพลังความร้อน โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพ โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โรงไฟฟ้าพลังลม เป็นต้น รูปที่ 1.29 แสดงระบบจ่ายไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าพลังความร้อน โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (โรงไฟฟ้าพลังน้ำ)) ของผู้ผลิตไฟฟ้าทั่วไป ผ่านสายส่งไฟฟ้า สถานีแปลงไฟฟ้า ไปจนถึงผู้ใช้ไฟฟ้า กว่าไฟฟ้าที่กำเนิดขึ้น จะเดินทางจากโรงไฟฟ้าไปถึงโรงงานและอาคารต่าง ๆ ไม่เพียงแต่จะเกิดความสูญเสียในสายส่งไฟฟ้า และหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าเท่านั้น แต่พลังงานที่ต้องใช้ในสถานีแปลงไฟฟ้าก็เสมือนหนึ่งเกิดความสูญเสียขึ้นอีกด้วย