

# หน่วยที่ 1

## พลังงาน

### สาระสำคัญ

พลังงานมีความสำคัญต่อสรรพสิ่งในโลก เป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้สิ่งมีชีวิตเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกปัจจุบัน มนุษย์สามารถนำพลังงานต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

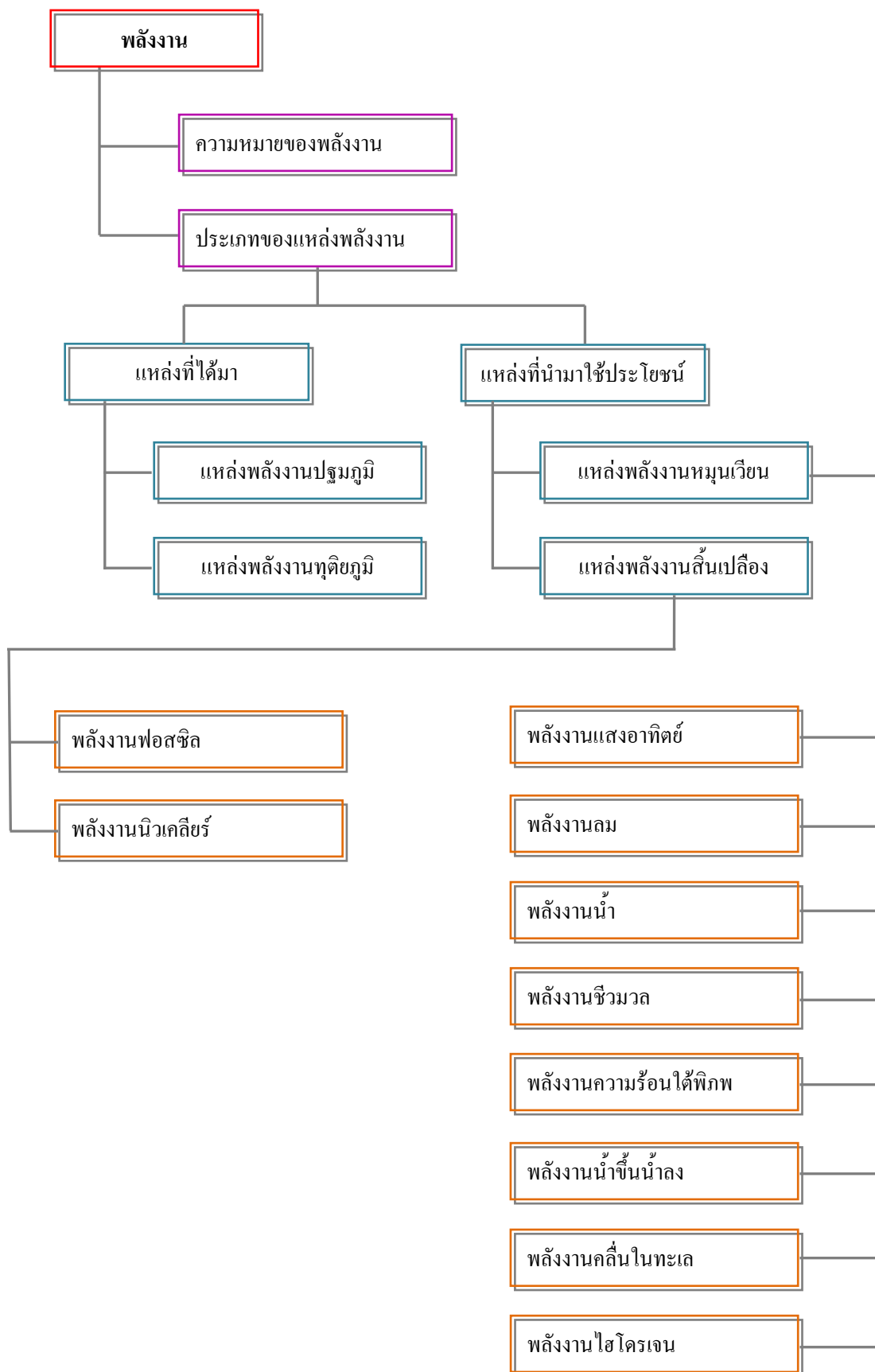
### สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของพลังงาน
2. ประเภทแหล่งกำเนิดของพลังงาน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายของพลังงานได้
2. จำแนกประเภทของพลังงานได้
3. ระบุแหล่งที่มาและประโยชน์ของพลังงานต่าง ๆ ได้

# แผนผังเนื้อหา



# หน่วยที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับพลังงาน

---

## 1.1 ความหมายของพลังงาน

พลังงาน หมายถึง ความสามารถซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่มีแนวโน้มที่จะทำงานได้

พลังงาน หมายถึง ประสิทธิภาพในการทำงานได้ หรือความสามารถที่จะทำงานได้

พลังงาน หมายถึง ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่มีแนวโน้มที่จะทำงานได้ โดยการทำให้วัตถุ หรือธาตุเกิดการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนรูปแบบไปได้ การที่วัตถุเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ ก็เพราะมีแรงหรือพลังงานเข้าไปกระทำ

พลังงาน หมายถึง สิ่งที่ทำให้สิ่งต่างๆเคลื่อนที่ได้ ถ้าไม่มีพลังงาน ก็ไม่มีอะไรเกิดขึ้น สิ่งใดก็ตามที่เคลื่อนไหว เติบโต หรือทำงานในทางใดทางหนึ่ง ย่อมมีพลังงาน

## 1.2 ประเภทของแหล่งพลังงาน

พลังงานสามารถจำแนกประเภทตามลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1.2.1 จำแนกตามแหล่งที่ได้มา แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

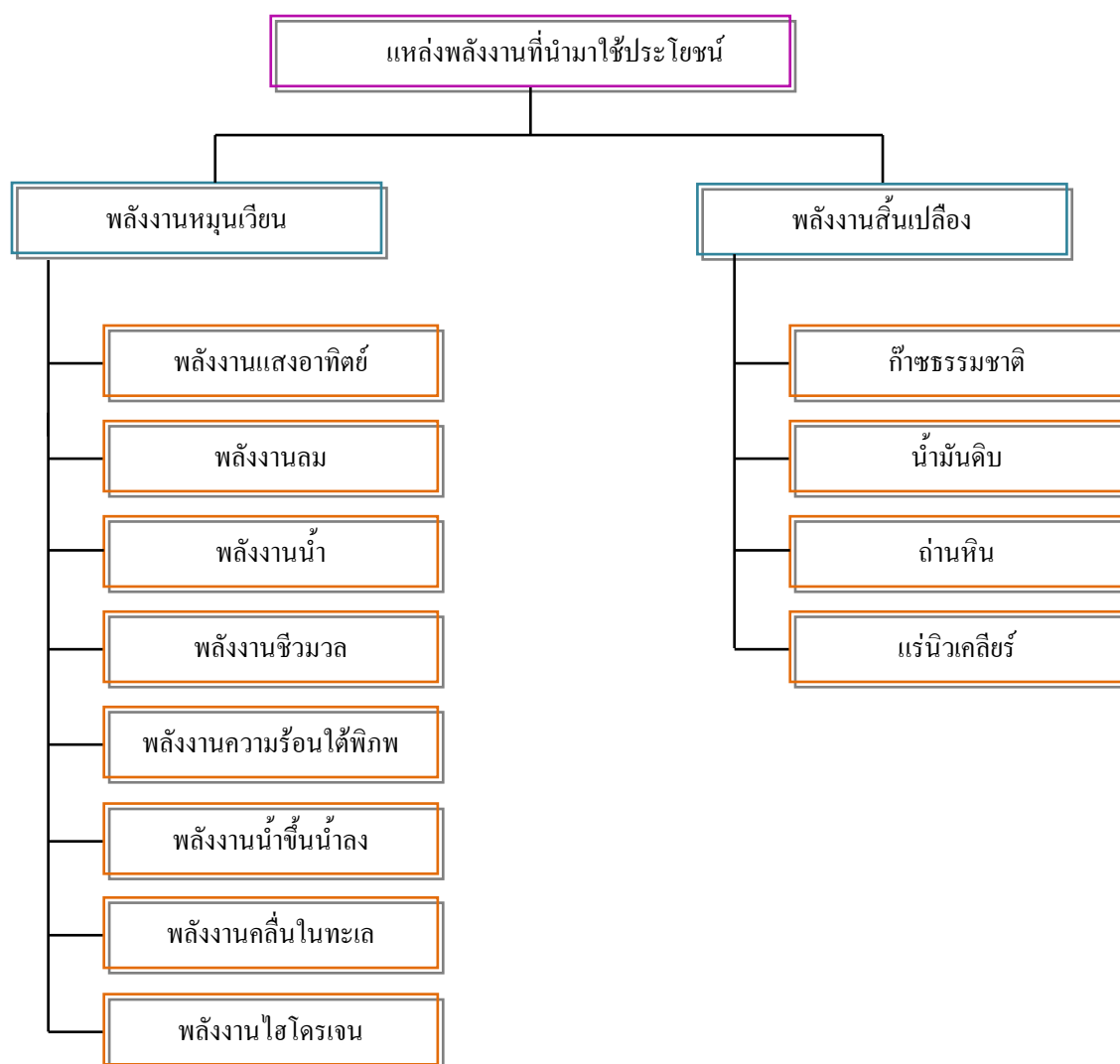
1. แหล่งพลังงานปฐมภูมิ (Primary energy resources) หมายถึง แหล่งพลังงานต้นกำเนิด เป็นแหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่ตามธรรมชาติ สามารถนำมาใช้โดยตรง ได้แก่ น้ำ แสงแดด ลม เชื้อเพลิงตามธรรมชาติ เช่น น้ำมันดิบ ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ พลังงาน

2. แหล่งพลังงานทุติยภูมิ (Secondary energy resources) หมายถึง แหล่งพลังงานแปรรูปซึ่งเป็นพลังงานที่ได้มาโดยการนำพลังงานต้นกำเนิดมาแปรรูป ให้อยู่ในรูปที่ใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ ได้ เช่น พลังงานไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ปิโตรเลียมเหลว ถ่านไม้ เป็นต้น

1.2.2 จำแนกตามแหล่งที่นำมาใช้ประโยชน์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. แหล่งพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy resources) หมายถึง แหล่งพลังงานที่ได้จากธรรมชาติรอบ ๆ ที่นำมาใช้ได้ไม่มีวันหมด ซึ่งสามารถสร้างทดแทนได้ในเวลาสั้นๆ โดยธรรมชาติหลังจากมีการใช้ไป จึงมีหลายชื่อที่ใช้เรียก เช่น พลังงานทดแทน พลังงานใช้ไม่หมด พลังงานสะอาดและพลังงานสีเขียว เนื่องจากไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมนั่นเอง ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังน้ำ เป็นต้น

2. แหล่งพลังงานสิ้นเปลือง (Non-renewable energy resources) หมายถึง แหล่งพลังงานที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่หรือหามาทดแทนได้ทันความต้องการมีแต่จะน้อยลงไปหรือหมดสิ้นไปได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ ถ่านหิน และพลังงานนิวเคลียร์



รูปที่ 1.1 แผนภูมิแสดงแหล่งพลังงานที่นำมาใช้ประโยชน์

### พลังงานหมุนเวียน

#### พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ พลังงานนี้เป็นต้นกำเนิดของวัฏจักรของสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำและธาตุต่างๆ เช่น คาร์บอน พลังงานแสงอาทิตย์จึงจัดเป็นหนึ่งในพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูง ปราศจากมลพิษ อีกทั้งเกิดใหม่ได้ไม่สิ้นสุด

รังสีดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกก่อให้เกิดพลังงานความร้อนและแสงสว่าง สามารถนำไปใช้โดยตรงในการให้ความร้อนและแสงสว่าง สามารถเปลี่ยนแสงอาทิตย์ให้เป็นไฟฟ้าได้โดยผ่านเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งสามารถติดตั้งที่ใดก็ได้ที่มีแสงแดดส่องถึง

ผลวิจัยของสหภาพยุโรป (European Commission Joint Research Center 2002) (ที่มา : เคมีสิ่งแวดล้อม พูลสุข โปธิรักจิต 2553 หน้า 127) คาดว่าในปี 2553 ทั่วโลกจะมีการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์รวม 14,000 เมกะวัตต์ ก่อนจะก้าวกระโดดเป็น 70,000 เมกะวัตต์ ในปี 2563 และขายอีกเท่าตัวเป็น 140,000 เมกะวัตต์ ในปี 2573 แนวทางการส่งเสริมโซลาร์เซลล์ของไทยในปัจจุบัน กระทรวงพลังงานได้วางเป้าหมายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนปี 2551-2554 ให้ได้ 10.8 เปอร์เซ็นต์ ของการใช้พลังงานทั้งหมด สำหรับแผนพัฒนาแสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้าได้ กำหนดให้มีการผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ให้ได้ 45 เมกะวัตต์

### ประโยชน์พลังงานแสงอาทิตย์

1. ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ทางตรง เช่น การทำนาเกลือ การตากผ้า การทำอาหารตากแห้ง การฆ่าเชื้อโรคในน้ำดื่ม หรือระบบผลิตน้ำร้อนต้องอาศัยความร้อนจากแสงอาทิตย์ การแสดงหนังตะลุง และภาพยนตร์ ต้องใช้แสงเพื่อทำให้เกิดเงาบนจอ การมองเห็นก็ถือเป็นการใช้ประโยชน์จากแสงทางตรง

2. ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ทางอ้อม เช่น ทำให้เกิดวัฏจักรของน้ำ (การเกิดฝน) พืชและสัตว์ที่เรารับประทาน ก็ได้รับการถ่ายทอดพลังงานมาจากแสงอาทิตย์

3. การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตไฟฟ้า โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ดังแสดงในรูปที่ 1.2 เป็นตัวกลางในการเปลี่ยนพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า เช่น บ้านใช้พลังงานแสงอาทิตย์ หรือไฟให้สัญญาณตามอาคารหรือถนน



รูปที่ 1.2 แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Cell)

### พลังงานลม

ลมเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติซึ่งเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ ที่มีดินน้ำกำเนิดมาจากการเคลื่อนที่ของอากาศ โดยอากาศในส่วนที่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ จะมีความหนาแน่นลดลงจึงเบาและลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบน ในขณะที่เดียวกันอากาศที่เย็นกว่าจะมีน้ำหนักมากกว่า จึงเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่และก่อให้เกิดกระแสลมพัดผ่านกระจายอยู่ทั่วไปในชั้นบรรยากาศ จึงเป็น

### ประโยชน์พลังงานลม

สถานภาพการนำพลังงานลมมาประยุกต์ใช้งาน ในประเทศไทย จัดแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. กังหันลมเพื่อการสูบน้ำ การใช้กังหันลมเพื่อการสูบน้ำ ปัจจุบันได้มีการใช้งานในประเทศไทยอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ
2. กังหันลมเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานลมในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก เนื่องจากความเร็วลมมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ และต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมยังมีราคาสูง เมื่อเทียบกับต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานที่มาจากฟอสซิล



รูปที่ 1.3 โรงไฟฟ้ากังหันลมที่ลำตะคอง จ.นครราชสีมา  
(ที่มา : <http://www.pakchong.com/go/61>)

### 3. การใช้พลังงานลมเพื่อการระบายอากาศ

ปัจจุบันได้มีการติดตั้งกังหันลมระบายอากาศบนหลังคาของโรงงาน และบ้านพักอาศัย สำหรับการระบายอากาศร้อนภายในตัวอาคาร โรงงานหรือบ้านพักออกสู่ภายนอก



รูปที่ 1.4 พัดลมระบายอากาศบนหลังคาอาคาร

## พลังงานน้ำ

พลังงานน้ำ เป็นรูปแบบหนึ่งการสร้างกำลัง โดยการอาศัยพลังงานของน้ำที่เคลื่อนที่ ในปัจจุบัน พลังงานน้ำส่วนมากจะถูกใช้เพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า นอกจากนี้แล้วพลังงานน้ำยังใช้ในการชลประทาน พลังงานของมวลน้ำที่เคลื่อนที่ได้ถูกมนุษย์นำมาใช้มานานแล้วนับศตวรรษ

ในการนำพลังงานน้ำมาใช้ประโยชน์ อุปกรณ์ที่สำคัญ คือ เครื่องกังหันน้ำ (turbine) ซึ่งมีอยู่หลายแบบ เช่น กังหันแบบเบรสต์ ดังรูปที่ 1.5 กังหันแบบฟรานซิส ดังรูปที่ 1.6



รูปที่ 1.5 กังหันแบบเบรสต์

(ที่มา : <http://www.terrageria.com/images/china/chin5067.jpeg>)



รูปที่ 1.6 กังหันแบบฟรานซิส

(ที่มา : <http://www.terrageria.com/images/china/chin5067.jpeg>)

## ประโยชน์พลังงานน้ำ

1. พลังงานน้ำเป็นพลังงานหมุนเวียน ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ไม่หมดสิ้น เมื่อใช้พลังงานของน้ำส่วนหนึ่งไปแล้ว น้ำส่วนนั้นก็จะไหลลงสู่ทะเลและน้ำในทะเล เมื่อได้รับพลังงาน

2. เครื่องกลพลังงานน้ำสามารถเริ่มดำเนินการผลิตพลังงานได้ในเวลาอันรวดเร็ว และควบคุมให้ผลิตกำลังงานออกมาได้ใกล้เคียงกับความต้องการ อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมาก ชิ้นส่วนของเครื่องกลพลังงานน้ำส่วนใหญ่จะมีความคงทน และมีอายุการใช้งานนานกว่าเครื่องจักรกลอย่างอื่น

3. เมื่อนำพลังงานน้ำไปใช้แล้ว น้ำยังคงมีคุณภาพเหมือนเดิมทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก เช่น เพื่อการชลประทาน การรักษาระดับน้ำในแม่น้ำให้ไหลลึกพอแก่การเดินเรือ เป็นต้น

4. การสร้างเขื่อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า กักเก็บน้ำและทดน้ำให้สูงขึ้น สามารถช่วยกักน้ำเอาไว้ใช้ในช่วงที่ไม่มีฝนตก ทำให้ได้แหล่งน้ำขนาดใหญ่ สามารถใช้เลี้ยงสัตว์น้ำหรือใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวได้ และยังช่วยรักษาระบบนิเวศของแม่น้ำได้ โดยการปล่อยน้ำจากเขื่อนเพื่อไล่ น้ำ โสโครกในแม่น้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือยังสามารถใช้ไล่น้ำเค็มซึ่งหนุนขึ้นมาจากทะเลได้ด้วย

### พลังงานชีวมวล

พลังงานชีวมวล หมายถึง พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่าง ๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่าง ๆ มวลชีวภาพ หรือ ชีวมวล (biomass) คือ สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตร ได้แก่

1. แกลบ ได้จากการสีข้าวเปลือก
2. ชานอ้อย ได้จากการผลิตน้ำตาลทราย
3. กากปาล์ม ได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มสด
4. กากมันสำปะหลัง ได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง
5. ชังข้าวโพด ได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดออก
6. กาบและกะลามะพร้าว

### ประโยชน์พลังงานชีวมวล

1. ผลิตไฟฟ้า เช่น โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าจากแกลบ เป็นต้น
2. ผลิตเชื้อเพลิง โดยนำวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น ชังข้าวโพด กาบและกะลามะพร้าวนำมาเผาอัดเป็นแท่งถ่าน เป็นต้น



ในขณะที่เกิดวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันสูงขึ้น เนื่องด้วยเหตุปัจจัยต่างๆ ดังนั้นการเลือกใช้พลังงานชีวมวล ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้ไม่หมด มีแหล่งพลังงานอยู่ภายในประเทศ และมีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมน้อย การใช้ชีวมวลจึงนับเป็นทางเลือกหนึ่งของประเทศที่มีแนวโน้มการใช้งานเพิ่มขึ้น



รูปที่ 1.7 โรงไฟฟ้าชีวมวล

### พลังงานความร้อนใต้พิภพ

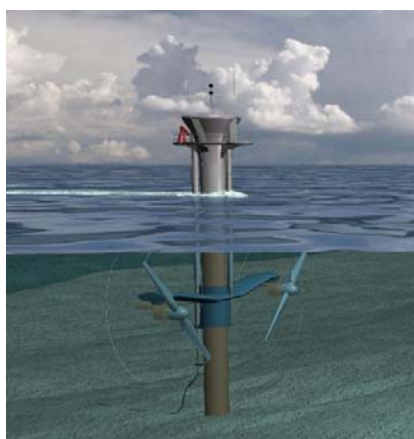
เป็นพลังงานที่เกิดจากความร้อนที่ถูกกักเก็บอยู่ภายใต้ผิวโลก โดยมีอุณหภูมิภายใต้ผิวโลกจะเพิ่มขึ้นตามความลึก กล่าวคือ ยิ่งลึกลงไปอุณหภูมิจะยิ่งสูงขึ้น ที่ระดับความลึกประมาณ 25-30 กิโลเมตร อุณหภูมิจะมีค่าเฉลี่ย ประมาณ 250 - 1,000 องศาเซลเซียส ในขณะที่ตรงจุดศูนย์กลางของโลก อุณหภูมิอาจสูงถึง 3,500 ถึง 4,500 องศาเซลเซียส การเคลื่อนที่ของเปลือกโลกทำให้เกิดรอยแตกของชั้นหิน ขนาดของแนวรอยแตกที่ผิวดินจะใหญ่และมีขนาดเล็กลงเมื่อลึกลงไปใต้ผิวดิน เมื่อมีฝนตกลงมาก็จะมีน้ำบางส่วนไหลซึมลงใต้ผิวโลกตามแนวรอยแตก น้ำนั้นจะไปสะสมและละลายความร้อนจากชั้นหินที่มีความร้อนและไอน้ำ แล้วแทรกตัวตามแนวรอยแตกของชั้นหินขึ้นมาบนผิวดิน ซึ่งปรากฏให้เห็นในรูปของบ่อน้ำร้อน น้ำพุร้อน ไอน้ำร้อน บ่อโคลนเดือด เป็นต้น

### ประโยชน์พลังงานความร้อนใต้พิภพ

1. เป็นแหล่งท่องเที่ยว ในประเทศไทยใช้แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพเป็นแหล่งท่องเที่ยวใน เช่น น้ำพุร้อนสันกำแพง จ.เชียงใหม่ น้ำพุร้อนแจ้ซ้อน จ.ลำปาง เป็นต้น
2. ผลิตรกระแสไฟฟ้า ความร้อนใต้พิภพเป็นแหล่งกักเก็บที่มีอุณหภูมิสูงมาก ๆ ของไหลจะอยู่ในสภาพของไอน้ำร้อนปนกับน้ำร้อน ในกรณีที่มีอุณหภูมิสูงกว่า  $180^{\circ}\text{C}$  และความดันมากกว่า 10 บรรยากาศ จะสามารถแยกไอน้ำร้อนไปหมุนกังหันผลิตไฟฟ้าได้

## พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง

ในการเสาะหาแหล่งพลังงานใหม่ที่ไม่ต้องอาศัยน้ำมันเชื้อเพลิง ในการกระบวนการผลิตนั้น พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง หรือ พลังงานกระแสน้ำ เกิดจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์ก่อให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง การต่างระดับของน้ำขึ้นน้ำลงนั้นนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ซึ่งควรมีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงมากกว่า 5 เมตร และการสร้างเขื่อนนั้นต้องสร้างที่ปากแม่น้ำหรือปากอ่าวเพื่อเป็นอ่างเก็บน้ำ เมื่อน้ำขึ้นน้ำจะไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำ และเมื่อน้ำลงน้ำจะไหลออกจากอ่างเก็บน้ำ การไหลเข้าและออกของน้ำนี้ ทำให้กังหันที่ต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุน ดังแสดงในรูปที่ 1.8



รูปที่ 1.8 การผลิตกระแสไฟฟ้าจากน้ำขึ้นน้ำลง

(ที่มา : [http://i.treehugger.com/Seagen\\_General\\_View\\_000\\_small.jpg](http://i.treehugger.com/Seagen_General_View_000_small.jpg))

## ประโยชน์พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง

ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งในประเทศไทยยังมีการใช้พลังงานประเภทนี้

## พลังงานไฮโดรเจน

ก๊าซไฮโดรเจน (Hydrogen,  $H_2$ ) ถือได้ว่าเป็นเชื้อเพลิงอนาคต ทั้งนี้เนื่องจากไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อเกิดการเผาไหม้กับก๊าซออกซิเจน โดยจะมีเพียงไอน้ำเป็นผลพลอยได้ ซึ่งแตกต่างจากเชื้อเพลิงอื่นๆที่ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นผลพลอยได้ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas) ส่งผลกระทบต่อตรงต่อการทำให้โลกร้อนขึ้น (Global warming) นอกจากนี้ยังสามารถนำก๊าซไฮโดรเจนไปผลิตกระแสไฟฟ้าโดยป้อนเข้าเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cell) ซึ่งขณะนี้นักวิจัยทั่วโลกให้ความสนใจเป็นอย่างมากในการพัฒนาเซลล์เชื้อเพลิงมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เนื่องจากประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิงมีค่าสูงกว่าอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าแบบอื่นๆมาก ดังนั้นพลังงานไฮโดรเจนจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานดั้งเดิมได้ เนื่องจากคุณสมบัติในด้านต่างๆโดยสรุปดังนี้

## ประโยชน์พลังงานไฮโดรเจน

1. แหล่งพลังงานดั้งเดิมก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งก๊าซชนิดนี้ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งเกิดจากการสันดาป (Combustion) ของสารประกอบอินทรีย์ เช่น น้ำมัน แต่พลังงานไฮโดรเจนเป็นพลังงานสะอาด ไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นจึงไม่ส่งผลให้เกิดภาวะเรือนกระจก

2. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงดั้งเดิม ไม่ว่าจะมาจากยานพาหนะหรือแหล่งอุตสาหกรรมต่าง ๆ ก่อให้เกิดกลุ่มควันและฝุ่นละออง แต่พลังงานไฮโดรเจนไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศเหล่านี้

3. พลังงานไฮโดรเจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ต้องใช้พลังงานดั้งเดิมได้ เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบิน เครื่องยนต์สันดาปภายใน เครื่องกังหัน และเครื่องไอพ่น

4. ค่าพลังงานเชื้อเพลิงที่ได้จากไฮโดรเจนจะมากกว่าค่าพลังงานเชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอน และเชื้อเพลิงจากแอลกอฮอล์ เช่น เมทานอลและเอทานอลถึง 2.5 และ 5 เท่า ตามลำดับ

5. ก๊าซไฮโดรเจนสามารถนำไปใช้กับเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cell) ในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งอยู่ระหว่างการพัฒนาและคาดว่าจะนำมาใช้อย่างกว้างขวางในอนาคต

## พลังงานสิ้นเปลือง

### พลังงานฟอสซิล

พลังงานฟอสซิล หมายถึง พลังงานของสารเชื้อเพลิงที่เกิดจากซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมจม อยู่ใต้พื้นพิภพเป็นเวลานานหลายพันล้านปี โดยอาศัยแรงอัดของโลกและความร้อนใต้ผิว โลก มีทั้งของแข็ง ของเหลวและก๊าซ ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ตามลำดับ แหล่งพลังงานนี้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ ในการผลิตกำลังไฟฟ้าในปัจจุบัน สำหรับประเทศไทยใช้ในการผลิตกำลังไฟฟ้าประมาณ 70% ของแหล่งพลังงานทั้งหมด

ในการนำพลังงานฟอสซิลมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจะนำมาใช้ใน 3 รูปแบบ คือ ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาติ

1. ถ่านหิน (Coal) ถ่านหินเป็นแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยสารคาร์บอนมากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก และมากกว่าร้อยละ 70 โดยปริมาตร มีสีน้ำตาลอ่อนจนถึง สีดำ ถ่านหินแบ่งออกตามค่าความร้อนที่ได้และร้อยละของจำนวนคาร์บอนเป็น 4 ประเภท คือ

1.1 แอนทราไซต์ (Anthracite) เป็นถ่านหินที่มีคุณภาพดีที่สุด ให้ค่าความร้อนมากกว่า 25,600 กิโลจูลต่อกิโลกรัม โดยมีค่าคาร์บอนคงที่มากกว่าร้อยละ 86

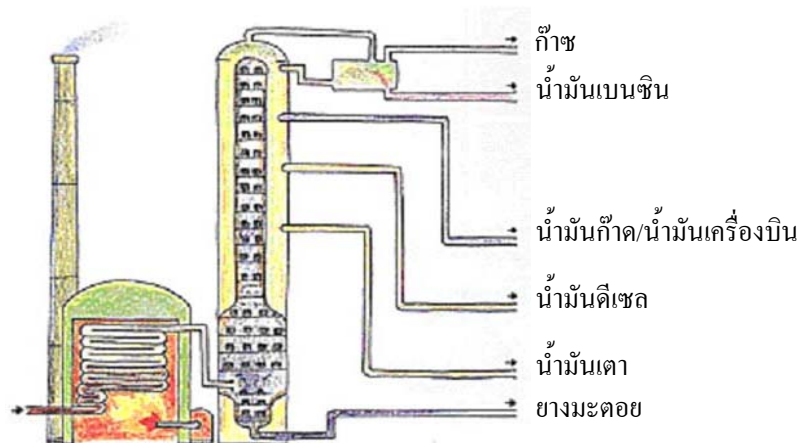
1.2 บิทูมินัส (Bituminous) เป็นถ่านหินที่ให้ค่าความร้อนมากกว่า 25,600 กิโลจูลต่อกิโลกรัม เช่นเดียวกับแอนทราไซต์ แต่มีคาร์บอนคงที่ต่ำกว่าร้อยละ 86

1.3 ซับบิทูมินัส (Subbituminous) เป็นถ่านหินที่ให้ค่าความร้อนระหว่าง 19,300 ถึง 25,600 กิโลจูลต่อกิโลกรัม และถ้าที่เหลือจากการเผาไหม้แล้วต้องไม่จับตัวเป็นก้อน

1.4 ลิกไนต์ (Lignite) เป็นถ่านหินที่มีคุณภาพต่ำสุด ให้ค่าความร้อนระหว่าง 7,000 ถึง 19,300 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

2. น้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum Oil) น้ำมันปิโตรเลียมหรือน้ำมันดิบ มีสถานะเป็นของเหลวหนืดกึ่งของแข็งประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอน มีสีเหลืองอ่อน สีน้ำตาล สีน้ำตาลแก่ไปจนถึงสีดำ

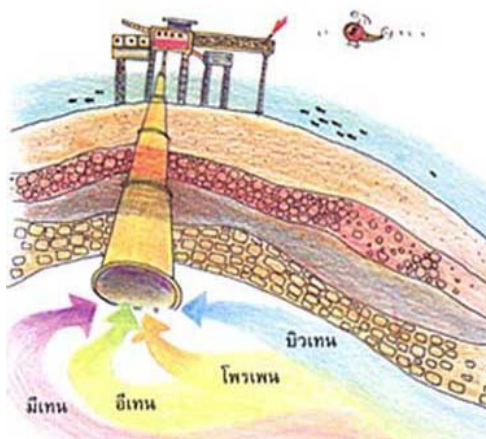
ในการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้งาน เมื่อทำการขุดเจาะน้ำมันจากใต้ดิน ดังแสดงในรูปที่ 1.9 จะต้องนำน้ำมันดิบมาผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลง เพื่อจัดระเบียบโมเลกุล ของสารประกอบในน้ำมันดิบเสียใหม่ให้เหมาะสม ในการนำไปใช้ประโยชน์ กระบวนการดังกล่าวนี้เรียกว่า การกลั่นลำดับส่วน ซึ่งจะให้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ออกมา ได้แก่ ก๊าซหุงต้ม (Liquefied Petroleum Gas) น้ำมันเบนซิน (Gasoline) น้ำมันก๊าด (Kerozene) น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันดีเซล (Diesel) น้ำมันเตา (Fuel Oil) ไชมัน (Paraffin) และยางมะตอย (Asphalt)



รูปที่ 1.9 การกลั่นลำดับส่วน

3. ก๊าซธรรมชาติ เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยไฮโดรเจนและคาร์บอนที่เกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์ประเภทจุลินทรีย์ที่มีอายุหลายร้อยล้านปี ซึ่งสามารถแยกส่วนประกอบได้ เป็นมีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน เพนเทน เกิดจากการสะสมและทับถมของซากสิ่งมีชีวิตตามชั้นหิน ดิน และในทะเลเป็นเวลาหลายร้อยปี แล้วแปรสภาพเป็นก๊าซและน้ำมัน เนื่องจากความร้อนและความกดดันของโลกที่สะสมอยู่ในชั้นดินหรือเป็นก๊าซที่ติดมากับน้ำมันดิบจากหลุมน้ำมันดิบ

องค์ประกอบของสารไฮโดรคาร์บอนในก๊าซธรรมชาติขึ้นอยู่กับแหล่งที่ผลิต ได้แก่ มีเทน อีเทน โพรเพน และบิวเทน โดยมีก๊าซมีเทนเป็นส่วนผสมที่มีปริมาณมากที่สุด



รูปที่ 1.10 องค์ประกอบของไฮโดรคาร์บอนในก๊าซธรรมชาติ

ในประเทศไทยมีแหล่งก๊าซธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุดอยู่ที่อ่าวไทย ดังแสดงในรูปที่ 1.11 ซึ่งเมื่อขุดเจาะก๊าซธรรมชาติได้แล้ว จะส่งก๊าซไปตามท่อก๊าซที่ฝังอยู่ในทะเล เพื่อเข้าสู่โรงแยกก๊าซ และทำการแยกก๊าซธรรมชาติออกตามประโยชน์การใช้งาน ดังนี้

1. ก๊าซมีเทน ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้แทนน้ำมันเตาและใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยเคมีและเมทานอล
2. ก๊าซอีเทน ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทิลีน
3. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) และ โพรเพน ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มในครัวเรือน และในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตเหล็กกล้า ซีเมนต์ ไฟฟ้า และใช้ในรถยนต์
4. ก๊าซธรรมชาติเหลว (Natural Gasoline) ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันเบนซินจากก๊าซธรรมชาติ
5. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ใช้ในการทำน้ำแข็งแห้ง น้ำอัดลม เป็นต้น



รูปที่ 1.11 แหล่งขุดเจาะก๊าซธรรมชาติบงกชที่อ่าวไทย

(ที่มา : <http://www.energy.go.th/moen/Index.aspx?MenuID=25>)

## พลังงานนิวเคลียร์

พลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ (Nuclear Reaction) ที่เกิดความเปลี่ยนแปลงกับนิวเคลียสของอะตอม ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม หรือลด โปรตอน หรือนิวตรอน ในนิวเคลียสของอะตอม ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ

1. ปฏิกิริยาฟิชชัน (Nuclear Fission) คือ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เป็นผลจากการแตกตัวของนิวเคลียสของธาตุหนัก โดยกระบวนการที่เกิดขึ้นจากการยิง นิวตรอนไปยังนิวเคลียสของอะตอมหนัก แล้วทำให้นิวเคลียสแตกออกเป็น 2 ส่วนเกือบเท่ากัน ในปฏิกิริยานี้มวลของนิวเคลียสบางส่วนจะหายไป กลายเป็นพลังงานออกมา และเกิดนิวตรอนใหม่อีก 2 หรือ 3 ตัว ซึ่งวิ่งเร็วมากพอที่จะไปยิงนิวเคลียสของอะตอมอื่นต่อไปทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อเนื่องเรื่อยไป เรียกว่า ปฏิกิริยาลูกโซ่ (chain reaction)

2. ปฏิกิริยาฟิวชัน (Nuclear Fusion) คือ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เป็นผลจากการรวมตัวของนิวเคลียสของธาตุเบา เช่น ไฮโดรเจนและธาตุฮีเลียม เป็นนิวเคลียสของธาตุหนัก พร้อมกับปล่อยพลังงานออกมา ปฏิกิริยานี้จะให้พลังงานออกมามากมาย เช่น ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันในดวงอาทิตย์ ที่ให้พลังงานแสงและพลังงานความร้อนจำนวนมากมหาศาลแก่โลก

## ประโยชน์พลังงานนิวเคลียร์

1. กิจการอุตสาหกรรม สำหรับประเทศไทย ได้มีการใช้กันในกิจการต่าง ๆ ดังนี้
  - ใช้วัดระดับของไหล สารเคมีต่างๆ ในขบวนการผลิตในโรงงานเส้นใยสังเคราะห์ด้วยรังสีแกมมา
  - ควบคุมการไหลผ่านของส่วนผสมในการผลิตปูนซีเมนต์
  - วัดและควบคุมความหนาแน่นของน้ำโคลนที่จะใช้ในการขุดเจาะอุโมงค์ส่งน้ำใต้ดิน
  - ควบคุมขบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เครื่องแก้วให้มีความหนาสม่ำเสมอ
  - วัดหาปริมาณสารตะกั่วหรือธาตุกำมะถันในผลิตภัณฑ์น้ำมันปิโตรเลียม
2. ด้านการแพทย์อนามัย เวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Nuclear medicine) คือ การนำเอาสารรังสีหรือ รังสีมาใช้ในการตรวจ การรักษา และด้านการค้นคว้าศึกษาการทำงานของระบบอวัยวะในร่างกายเพื่อช่วยในการตรวจวิเคราะห์หรือรักษาโรค ตัวอย่างบางส่วนของการใช้สารรังสี หรือรังสีด้านการแพทย์ เช่น
  - โคบอลต์-60 ใช้การรักษาโรคมะเร็งด้วย
  - ลวดแทนทาลัม-182 ใช้ในการรักษามะเร็งปากมดลูก
  - ไอโอดีน-131 ใช้ตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคคอพอก
  - ไอโอดีน-123 ใช้ตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์

3. ด้านการเกษตร ประเทศไทยมีการเกษตรเป็นอาชีพหลักของประชากร โครงการใช้นิวเคลียร์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมกิจการเกษตรเป็นต้นว่าการเพิ่มผลผลิตและเพิ่มคุณภาพของผลิตผลซึ่งกำลังแพร่ขยายออกไปสู่ชนบทมากขึ้น

- การใช้เทคนิคนิวเคลียร์วิเคราะห์ดิน เพื่อการจำแนกพื้นที่ปลูก ทำให้ทราบว่า พื้นที่ที่ศึกษาเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชชนิดใด ควรเพิ่มปุ๋ยชนิดใดลงไป
- การฉายรังสีแกมมาเพื่อฆ่าแมลงและไข่ในเมล็ดพืช ซึ่งเก็บไว้ในยุ้งฉาง และภายหลังจากบรรจุในภาชนะเพื่อการส่งออกจำหน่าย
- การใช้รังสีเพื่อการกำจัดแมลงศัตรูพืชบางชนิดโดยวิธีทำให้ตัวผู้เป็นหมัน
- การถนอมเนื้อสัตว์ พืชผัก และผลไม้ โดยการฉายรังสีเพื่อเก็บไว้ได้นานยิ่งขึ้น เป็นประโยชน์ในการขนส่งทางไกล และการเก็บอาหารไว้บริโภคนอกฤดูกาล

### สรุป

สิ่งมีชีวิตต้องอาศัยพลังงานในการดำรงชีวิต มนุษย์ได้ใช้พลังงานมาจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ แหล่งพลังงานหมุนเวียน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานคลื่นในทะเล พลังงานไฮโดรเจน ส่วนแหล่งพลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ พลังงานฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์ ดังนั้น ในการใช้พลังงานต้องคำนึงถึงแหล่งพลังงานที่มีอยู่ รวมทั้งผลกระทบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในทุก ๆ ด้าน

## ใบงานที่ 1.1

### หน่วยที่ 1 พลังงาน

คำชี้แจง            จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงบอกความหมายของพลังงาน

.....  
 .....

2. พลังงานแบ่งกี่ประเภทอะไรบ้าง

.....  
 .....

3. พลังงานแสงอาทิตย์นำมาใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

.....  
 .....

4. ปัจจุบันการผลิตกระแสไฟฟ้า ผลิตได้จากพลังงานใดบ้าง

.....  
 .....

5. พลังงานชีวมวลได้แก่อะไรบ้าง และนำไปใช้ประโยชน์เรื่องใด

.....  
 .....

6. พลังงานฟอสซิลเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....  
 .....

7. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ได้แก่อะไรบ้าง

.....  
 .....





## ใบงานที่ 1.3

### หน่วยที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับพลังงาน

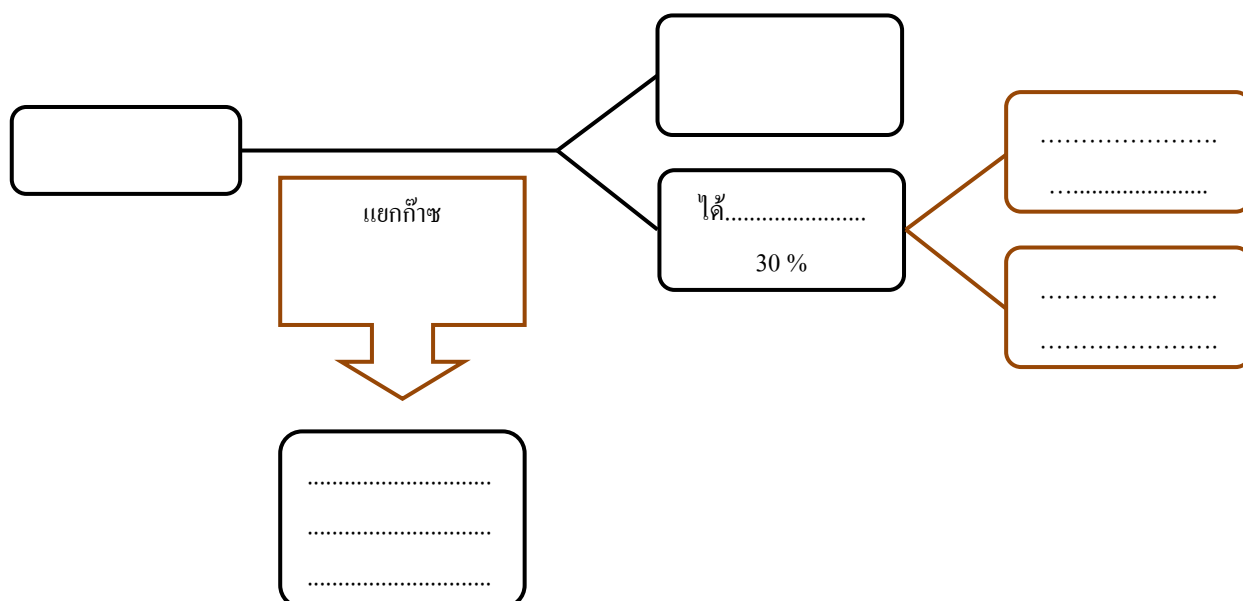
**คำชี้แจง** ให้ผู้เรียนดูวีดิทัศน์ เรื่อง ก๊าซธรรมชาติ และตอบคำถาม  
(ที่มาวีดิทัศน์ : VCD สารคดีความรู้กบนอกกะลา)

**จุดมุ่งหมาย**

1. ให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย
2. ให้ผู้เรียนนำประโยชน์จากการเรียนรู้เรื่องก๊าซธรรมชาติไปใช้ในชีวิตประจำวัน

**คำถาม**

1. แหล่งผลิตก๊าซธรรมชาติของประเทศไทยอยู่ที่ใด
2. ปิโตรเลียมเกิดขึ้นได้อย่างไร
3. ก๊าซที่ใช้กับรถยนต์ คือก๊าซอะไร
4. ก๊าซจากแหล่งผลิตขนส่งผ่านท่อก๊าซ มาสู่โรงแยกก๊าซที่จังหวัดใด
5. พลังกระบวนการแยกก๊าซ จงเติมในช่องว่างให้สมบูรณ์



## แบบทดสอบ

### หน่วยที่ 1 พลังงาน

#### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีจำนวน 10 ข้อ
2. การตอบแบบทดสอบ ให้นักศึกษาเขียนเครื่องหมาย **X** ในช่องตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวบนกระดาษคำตอบ

1. แหล่งพลังงานที่สำคัญที่สุด สำหรับสิ่งมีชีวิตบนโลก คือแหล่งพลังงานใด
 

ก. พลังงานน้ำ	ข. พลังงานลม
ค. พลังงานแสงอาทิตย์	ง. พลังงานนิวเคลียร์
2. ข้อใดคือพลังงานสิ้นเปลือง
 

ก. พลังงานฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์	ข. พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานไฮโดรเจน
ค. พลังงานชีวมวล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง	ง. พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำ
3. ประเทศไทยผลิตกระแสไฟฟ้าได้จากแหล่งพลังงานใดเป็นหลัก
 

ก. พลังงานลม	ข. พลังงานแสงอาทิตย์
ค. พลังงานนิวเคลียร์	ง. พลังงานน้ำ
4. เพราะเหตุใด จึงไม่ผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
 

ก. ต้นทุนสูง	ข. ไม่สะดวกในการติดตั้ง
ค. ทำลายสิ่งแวดล้อม	ง. อุปกรณ์ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ
5. ข้อใดไม่ใช่ชีวมวล (Biomass)
 

ก. แกลบ	ข. ชังข้าวโพด
ค. ถ่านหิน	ง. กาบมะพร้าว
6. พลังงานในข้อใดไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยได้
 

ก. พลังงานน้ำ	ข. พลังงานลม
ค. พลังงานฟอสซิล	ง. พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง
7. โรงไฟฟ้าในข้อใด ที่การผลิตกระแสไฟฟ้าโดยไม่ใช้เชื้อเพลิง
 

ก. โรงไฟฟ้าความร้อนใต้ดิน	ข. โรงไฟฟ้าน้ำมัน
ค. โรงไฟฟ้าชีวมวล	ง. โรงไฟฟ้าชีวมวล

8. ข้อใดไม่ใช่เชื้อเพลิงฟอสซิล

ก. ถ่านหิน

ข. ถ่านไม้

ค. หินน้ำมัน

ง. ก๊าซ LPG

9. ปีโตรเลียม มีธาตุใดเป็นองค์ประกอบหลัก

ก. ไนโตรเจน

ข. คาร์บอน

ค. ออกซิเจน

ง. ไฮโดรเจน

10. ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ ลำดับสุดท้ายคืออะไร

ก. น้ำมันก๊าด

ข. น้ำมันเบนซิน

ค. ยางมะตอย

ง. น้ำมันดีเซล