

พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ครั้งที่ 1 หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน
ประกาศลำดับที่ 513





พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม 20001-1002

หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ

กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

ณัฐญา อัมรินทร์

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

ณัฐญา อัมรินทร์.

พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม (20001-1002).-- กรุงเทพฯ : แม็คเ็ดดูเคชั่น, 2562.
256 หน้า.

1. ทรัพยากรธรรมชาติ. 2. สิ่งแวดล้อม. 3. พลังงาน. I. ชื่อเรื่อง.

333.7

ISBN 978-616-345-012-8

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

MACIMACEDUCATION

ผู้เขียน : ณัฐญา อัมรินทร์
ผู้ทรงคุณวุฒิ : ดร.ทิพวรรณ สายพิณ
การสั่งซื้อ : ส่งณณัติส่งจ่าย ไปรษณีย์ลาดพร้าว ในนาม บริษัท แม็คเ็ดดูเคชั่น จำกัด
เลขที่ 9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว แขวงจันทระเกษม
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
☎ : 0-2938-2022-7 FAX : 0-2938-2028
www.MACeducation.com

พิมพ์ครั้งที่ : 1
จำนวนที่พิมพ์ : 5,000 เล่ม
ราคาจำหน่าย : 119 บาท
ปีที่พิมพ์ : 2562
พิมพ์ที่ : หจก. ซีแอนด์เอ็น บัค

(สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนั้นนอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร)

คำนำ

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เพื่อมุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพอิสระ เป็นผู้ประกอบการที่มีคุณภาพ หรือประกอบอาชีพอื่น ๆ ได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการทั้งในประเทศและในภูมิภาคอาเซียน

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด ผู้ผลิตและจำหน่ายหนังสือเรียน สื่อการเรียนรู้ และวารสารทางการศึกษา ทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับอาชีวศึกษา ตระหนักถึงภารกิจสำคัญในการมีส่วนร่วมในการสนับสนุน ส่งเสริมการศึกษาระดับอาชีวศึกษาให้บรรลุผลสมดังเจตนารมณ์ที่ตั้งไว้ จึงได้แต่งตั้งคณะทำงาน ซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการและผู้สอนทั้งในระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ในแต่ละสาขาวิชาเพื่อจัดทำสื่อการเรียนรู้ อันประกอบด้วย

1. หนังสือเรียนที่จัดทำให้ตรงกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะแกนกลาง และด้านสมรรถนะวิชาชีพ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนนำไปปรับให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียนและจุดเน้นของสถานศึกษา

จุดเด่นของหนังสือเรียนชุดใหม่ มีดังนี้

1. นำเสนอในรูปแบบหน่วยการเรียนรู้ ที่เนื้อหาง่ายต่อการเรียนรู้ แต่ยังคงไว้ซึ่งความเข้มข้น และทันสมัย ทั้งนี้เนื้อหาในหนังสือเรียนมุ่งเน้นให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลักการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) และการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

2. แทรกกิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ กิจกรรมตามสมรรถนะรายวิชา กิจกรรมการฝึกกระบวนการคิด (Thinking Skills) และกิจกรรมบูรณาการให้แก่ผู้เรียน

3. พัฒนาสมรรถนะแกนกลางและสมรรถนะวิชาชีพผ่านกระบวนการปฏิบัติงานโดยใช้ใบช่วยสอน เป็นสื่อสำหรับการฝึกกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ เช่น การเรียนรู้จากโครงงาน (Project-based Learning)

4. มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดทำแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนนั้น ๆ ทำหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วย

5. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศในการสืบค้นความรู้ ดังนั้นหนังสือเรียนอาชีวศึกษาแม็ค 4.0 จึงได้มีการเสริมเนื้อหาเพิ่มเติมที่ได้ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้แทรกไว้ในเนื้อหาบางหน่วย โดยใช้สัญลักษณ์   ผู้เรียนสามารถใช้สมาร์ทโฟนสแกน QR Code หรือเปิดในเว็บไซต์ maceducation.com ซึ่งมีฐานข้อมูลที่สามารถ Download มาศึกษาได้

บริษัท แม็คเอดดูเคชั่น จำกัด ขอขอบคุณสถานศึกษา ครู คณาจารย์ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ที่สนใจทุกท่านที่ให้ความไว้วางใจในสื่อการเรียนรู้ของบริษัท บริษัทหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสื่อการเรียนรู้ชุดนี้จะมีส่วนช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทัดเทียมระดับสากลต่อไป

บริษัท แม็คเอดดูเคชั่น จำกัด

รหัส 20001-1002

วิชาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ - ชั่วโมง 2 หน่วยกิต

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการ วิธีการป้องกันแก้ไขปัญหาและการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
2. สามารถประยุกต์ใช้หลักการและวิธีการเพื่อป้องกันแก้ไขปัญหาและอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักการและวิธีการป้องกันแก้ไข ปัญหาและอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
2. วิเคราะห์สภาพปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
3. วางแผนป้องกันแก้ไขปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในงานอาชีพ
4. วางแผนการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ประเภทของพลังงาน ทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมกับการดำรงชีวิต การใช้ประโยชน์ ของพลังงาน พลังงานทดแทนและทรัพยากร สถานการณ์ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน และทรัพยากร แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาลงงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักการและวิธี การอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้อง

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะประจำหน่วย

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สมรรถนะประจำหน่วย
1	ความรู้เบื้องต้นเรื่องพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	แสดงความรู้เกี่ยวกับพลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
2	ความสัมพันธ์ของพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมกับการดำรงชีวิต	แสดงความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมกับการดำรงชีวิต
3	พลังงานทดแทนและทรัพยากร	แสดงความรู้เกี่ยวกับการนำพลังงานทดแทนและทรัพยากรมาใช้ประโยชน์
4	ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานและทรัพยากร	แสดงความรู้เกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานและทรัพยากร
5	แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม	แสดงความรู้เกี่ยวกับแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม
6	หลักการและวิธีการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม	แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและแนวปฏิบัติในการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนได้
7	กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม	แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎหมายด้านพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเรื่องพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม	1
1. ความหมายและประเภทของพลังงาน	2
2. แหล่งพลังงาน	7
3. ความหมายและประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ	18
4. ความหมายและประเภทของสิ่งแวดล้อม	23
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	30
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความสัมพันธ์ของพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมกับการดำรงชีวิต	34
1. ความสำคัญของพลังงานต่อสิ่งมีชีวิต	35
2. มนุษย์กับพลังงานสิ้นเปลือง	39
3. มนุษย์กับพลังงานหมุนเวียน	48
4. มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ	62
5. มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	67
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	75
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พลังงานทดแทนและทรัพยากร	79
1. พลังงานทดแทน	80
2. พลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียน	85
3. พลังงานทดแทนจากการศึกษาค้นคว้า	94
4. ประโยชน์จากพลังงานทดแทน	99
5. การพัฒนาพลังงานทดแทน	100
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	107

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานและทรัพยากร	111
1. ปัญหาจากการใช้พลังงาน	112
2. ปัญหาจากการใช้ทรัพยากร	121
3. ปัจจัยที่ทำให้ทรัพยากรเสื่อมโทรม	138
4. ผลกระทบที่เกิดจากทรัพยากรเสื่อมโทรม	141
5. ผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจก	143
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	155
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม	159
1. การป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านพลังงาน	160
2. การป้องกันและแก้ไขปัญหาระบบนิเวศธรรมชาติถูกทำลาย	166
3. การป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม	178
4. การป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ	180
5. การป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษด้วยหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	183
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	188
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หลักและวิธีการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม	192
1. การอนุรักษ์พลังงาน	193
2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	197
3. การพัฒนาที่ยั่งยืนกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	201
4. แนวทางปฏิบัติเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	204
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	212
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม	216
1. กฎหมายด้านพลังงาน	217
2. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	220
3. กฎหมายด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	224
4. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ	229
5. นโยบายการพัฒนาพลังงาน	234
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	240
บรรณานุกรม	245
ดัชนี	246

ความรู้เบื้องต้นเรื่องพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายและประเภทของพลังงาน
2. แหล่งพลังงาน
3. ความหมายและประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ
4. ความหมาย ประเภท และลักษณะของสิ่งแวดล้อม

ความรู้เบื้องต้น เรื่องพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและประเภทของพลังงานได้
2. อธิบายแหล่งของพลังงานสิ้นเปลืองและพลังงานหมุนเวียนได้
3. บอกความหมายและประเภทของทรัพยากรธรรมชาติได้
4. บอกความหมายและประเภทของสิ่งแวดล้อมได้
5. อธิบายลักษณะเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อมได้

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลังงาน
ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

ความรู้เบื้องต้นเรื่องพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

ในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ จำเป็นต้องอาศัยสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้การดำรงชีวิตเป็นไปตามความต้องการและมีความเป็นอยู่ดีขึ้น เช่น ต้องมีไฟฟ้า ประปา ถนน สวนสาธารณะ โรงพยาบาล ห้องสมุดประชาชน และอื่นๆ ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้มีต้นกำเนิดมาจากทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น และต้องอาศัยกลไกในการขับเคลื่อนระบบให้ดำเนินไปตามความต้องการของผู้ใช้ สิ่งที่ป้อนเข้าไปในระบบเพื่อให้ทำงานได้ก็คือพลังงานนั่นเอง

1. ความหมายและประเภทของพลังงาน

1.1 ความหมายของพลังงาน

พลังงาน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Energy” หมายถึง ความสามารถในการทำงาน (Ability to do work) โดยการทำงานนี้อาจจะอยู่ในรูปของการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนรูปของวัตถุก็ได้

ดังนั้น พลังงาน คือ ความสามารถที่จะทำงานได้ สิ่งใดมีพลังงานสะสมมากสิ่งนั้นก็สามารถทำงานได้ ทั้งนี้ความสามารถที่จะทำงานได้ของสิ่งต่างๆ นั้นอาจอาศัยแรงที่มีอยู่ในธรรมชาติโดยตรง หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการเปลี่ยนรูปให้ได้พลังงานตามความต้องการ ซึ่งสมบัติโดยทั่วไปของพลังงานมีอยู่ 2 ประการ คือ สามารถทำงานได้และเปลี่ยนรูปได้



รูปที่ 1.1 พลังงานกับการดำรงชีวิตของมนุษย์

1.2 ประเภทของพลังงาน

เนื่องจากความหลากหลายของพลังงานที่มีอยู่ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้ศึกษาอาจเกิดความเข้าใจสับสน จึงได้นักวิชาการพยายามที่จะจำแนกและอธิบายพลังงานเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษามากยิ่งขึ้น พลังงานสามารถจำแนกได้ ดังนี้

1.2.1 จำแนกตามแหล่งที่ได้มา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) **พลังงานต้นกำเนิด (Primary Energy)** หมายถึง แหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่แล้วตามธรรมชาติสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง ได้แก่ น้ำ แสงแดด ลม เชื้อเพลิงตามธรรมชาติ เช่น น้ำมันดิบ ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ พลังงานความร้อนใต้พิภพ ธาตุกัมมันตรังสี ไม้ฟืน แกลบ ชานอ้อย เป็นต้น

2) **พลังงานแปรรูป (Secondary Energy)** หมายถึง สภาวะของพลังงานที่ได้มาโดยการนำพลังงานต้นกำเนิดมาแปรรูป ปรับปรุง ให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในลักษณะต่างๆ กันได้ตามความต้องการ เช่น พลังงานไฟฟ้า แก๊สปิโตรเลียมเหลว ถ่านไม้ เป็นต้น

1.2.2 จำแนกตามลักษณะการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) **พลังงานตามแบบ (Conventional Energy)** เป็นพลังงานที่ใช้กันอยู่ทั่วไป มีลักษณะการผลิตเป็นระบบศูนย์กลางขนาดใหญ่ซึ่งใช้เทคโนโลยีที่พัฒนามาจนเกือบอิ่มตัวแล้ว เช่น พลังงานน้ำขนาดใหญ่ น้ำมันปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติและถ่านหิน

2) **พลังงานนอกแบบ (Non-conventional Energy)** ได้แก่ พลังงานที่ยังมีลักษณะการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ที่อยู่ระหว่างการทำวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีหลายชนิดที่มีความเหมาะสมทางเทคนิคแล้ว แต่ยังคงต้องปรับปรุงความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ เช่น พลังงานน้ำขนาดเล็ก แก๊สชีวภาพ แก๊สจากชีวมวล หินน้ำมัน พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม

1.2.3 จำแนกตามลักษณะทางการค้า แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) **พลังงานทางพาณิชย์ (Commercial Energy)** เป็นพลังงานที่มีการซื้อขายกันในวงกว้างและดำเนินการผลิตในลักษณะอุตสาหกรรม เช่น น้ำมันปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน ธาตุกัมมันตรังสี ไฟฟ้า

2) **พลังงานนอกพาณิชย์ (Non-commercial Energy)** เป็นพลังงานที่มีการซื้อขายกันในวงแคบและดำเนินการผลิตในลักษณะกิจกรรมในครัวเรือน เช่น ฟืน แกลบ ชานอ้อย และมูลสัตว์

1.2.4 จำแนกพลังงานตามลักษณะการทำงาน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

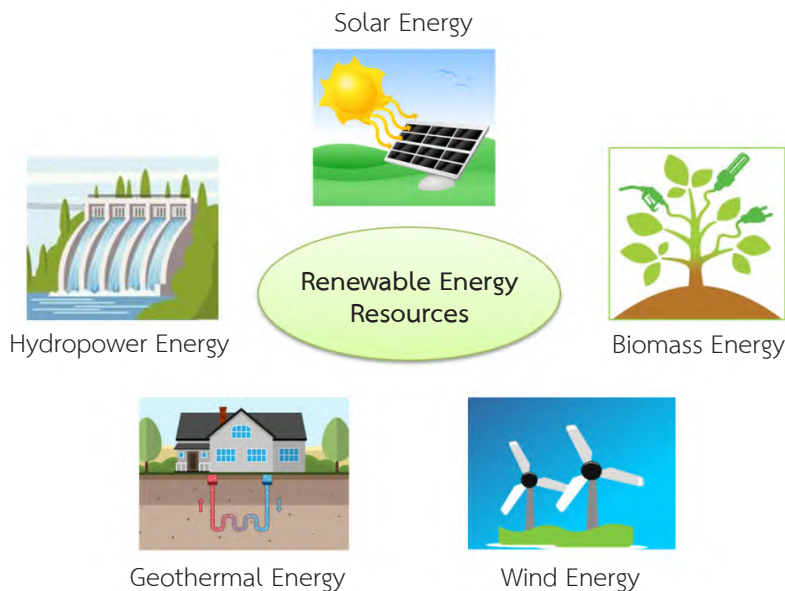
1) **พลังงานศักย์ (Potential Energy)** เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุถูกวางอยู่ในตำแหน่งที่สามารถเคลื่อนที่ได้ไม่ว่าจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดจากแม่เหล็ก เช่น ก้อนหินที่วางอยู่บนขอบที่สูง

2) **พลังงานจลน์ (Kinetic Energy)** เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ เช่น รถที่กำลังแล่นบนถนน หนูที่พุ่งออกจากคันหนู จักรยานที่กำลังเคลื่อนที่

3) **พลังงานสะสม (Stored Energy)** เป็นพลังงานที่เก็บสะสมในวัตถุหรือสิ่งของต่างๆ เช่น พลังงานเคมีที่เก็บสะสมไว้ในอาหาร ก้อนถ่านหิน น้ำมัน หรือไม้ฟืน ซึ่งพลังงานดังกล่าวจะถูกเก็บไว้ในรูปขององค์ประกอบทางเคมีหรือของวัตถุหรือสิ่งของนั้นๆ และจะถูกปล่อยออกมาเมื่อวัตถุหรือสิ่งของดังกล่าวมีการเปลี่ยนรูป เช่น การเผาไม้ฟืนจะให้พลังงานความร้อน

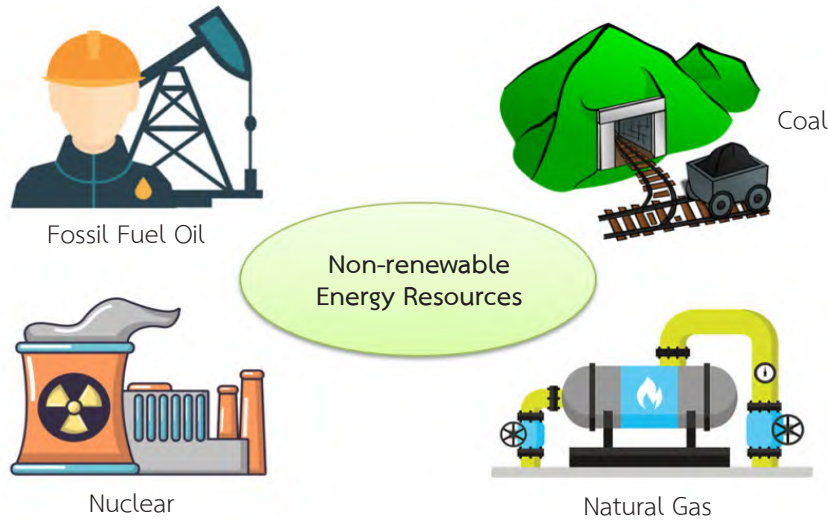
1.2.5 **จำแนกตามแหล่งที่นำมาใช้ประโยชน์** ในที่นี่จะการใช้การจำแนกประเภทนี้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) **พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Resources)** เป็นแหล่งพลังงานที่ได้มาจากกระแสพลังงานที่ต่อเนื่องและเกิดซ้ำๆ ในสิ่งแวดล้อม เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นอยู่ต่อเนื่องไม่หมดไป เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล หรือแม้แต่ขยะมูลฝอย



รูปที่ 1.2 พลังงานหมุนเวียน

2) **พลังงานสิ้นเปลือง (Non-renewable Energy Resources)** เป็นแหล่งพลังงานที่ได้จากทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมด ไม่สามารถเกิดทดแทนได้ แบ่งออกเป็นพลังงานที่ได้จากฟอสซิล (Fossil) หรือซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมกันเป็นเวลานานล้านๆ ปี ภายใต้เปลือกโลกที่มีความร้อนและความดันสูง เช่น ปิโตรเลียมหรือน้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน เป็นต้น อีกอย่างหนึ่งที่เป็นพลังงานที่ได้จาก พลังงานนิวเคลียร์



รูปที่ 1.3 พลังงานสิ้นเปลือง

กิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจที่ 1.1

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. พลังงาน คืออะไร และเราจะใช้หน่วยใดในการบอกปริมาณของพลังงาน
2. จงระบุรูปแบบของพลังงาน โดยเลือกข้อความที่กำหนดให้เติมลงให้สัมพันธ์กับประโยคต่อไปนี้

- | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| ก. พลังงานความร้อน | ข. พลังงานไฟฟ้า | ค. พลังงานเสียง |
| ง. พลังงานแสง | จ. พลังงานเคมี | ฉ. พลังงานจลน์ |

- 2.1 เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่โดยตรงของวัตถุ
- 2.2 ทำให้อุณหภูมิของอากาศเคลื่อนที่ในลักษณะที่เกิดเป็นส่วนอัด-ส่วนขยาย
- 2.3 ทำให้อุณหภูมิเคลื่อนที่ในลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 2.4 ทำให้อุณหภูมิของสสารเกิดการสั่นสะเทือน หรือมีการเคลื่อนที่เร็วมากขึ้น
- 2.5 เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในตัวนำไฟฟ้า
- 2.6 แผงอยู่ในอะตอมในโมเลกุล ทำหน้าที่ยึดอะตอมต่างๆ ภายในโมเลกุล

3. จากรูป ถ้าใช้เกณฑ์จำแนกพลังงานตามแหล่งที่นำมาใช้ประโยชน์ พลังงานต่อไปนี้มีชื่ออะไรบ้าง และจัดเป็นพลังงานประเภทใด



3.1



3.2



3.3



3.4



3.5



3.6



3.7



3.8

4. พลังงานเชิงพาณิชย์ที่มีการใช้มากที่สุดในโลกคือพลังงานชนิดใด
5. ปัจจุบันพลังงานหมุนเวียนชนิดใดบ้างที่ได้มีการขยายตัวไปในเชิงธุรกิจอย่างมาก

2. แหล่งพลังงาน

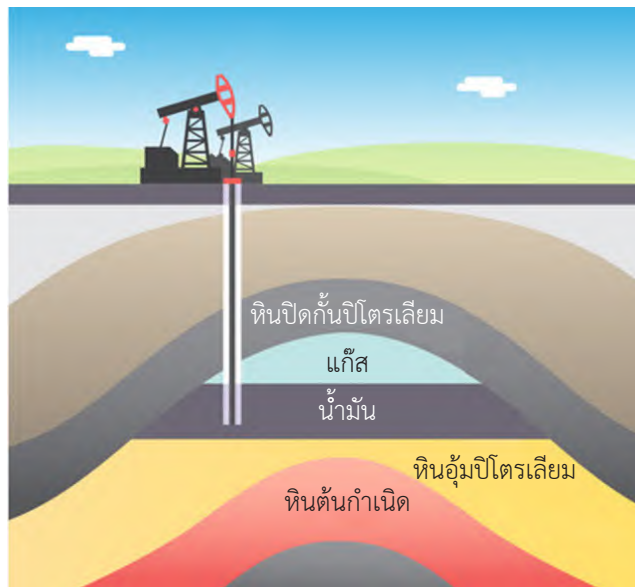
แหล่งพลังงานที่สำคัญที่ใช้ในปัจจุบัน แบ่งเป็น 3 แหล่งใหญ่ ดังนี้

2.1 พลังงานจากแร่เชื้อเพลิงธรรมชาติหรือซากดึกดำบรรพ์

พลังงานจากแร่เชื้อเพลิงธรรมชาติหรือซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่

2.1.1 ปิโตรเลียม (Petroleum) หมายถึง สารไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลัก 2 ชนิด คือ คาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) และอาจมีธาตุโลหะชนิดอื่น เช่น กำมะถัน ออกซิเจน ไนโตรเจน เป็นต้น ปนอยู่ด้วย ปิโตรเลียมมีลักษณะเป็นของเหลวสีดำหรือสีน้ำตาล ที่เรียกว่า **น้ำมันดิบ (Crude Oil)** ปิโตรเลียมมีต้นกำเนิดมาจากซากสัตว์ที่ตายทับถมกันเป็นล้านๆ ปี แต่ไม่สลายตัวตามธรรมชาติ เมื่อทับถมกันภายใต้ความกดดันและอุณหภูมิสูงจะกลายเป็นของเหลวไหลไปรวมกันในชั้นหินที่มีรูพรุน การสะสมกันของปิโตรเลียมเกิดมาตั้งแต่มหายุคพาลีโอโซอิก หรือเมื่อประมาณ 500-600 ล้านปีมาแล้ว โดยมักเกิดอยู่ในรูพรุนของหินทรายประมาณ 59 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในโพรงหินปูน 40 เปอร์เซ็นต์ และอีกราว 1 เปอร์เซ็นต์ สะสมอยู่ในชั้นหินอัคนีหรือหินแปร

แหล่งน้ำมันดิบในประเทศไทยบนบกที่ขุดเจาะขึ้นมาใช้แล้วคือ “แหล่งน้ำมันสิริกิติ์” ที่จังหวัดกำแพงเพชร จึงได้ชื่อว่า “น้ำมันดิบเพชร” ซึ่งเป็นแหล่งน้ำมันดิบที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ โดยเริ่มนำขึ้นมาใช้เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2526 แหล่งที่สองคือ “แหล่งน้ำมันนางนวล” ที่ชายฝั่งจังหวัดชุมพร โดยเริ่มการผลิตเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2531 หลังการผลิตไม่นานก็ต้องปิดชั่วคราวเนื่องจากในกระบวนการผลิตมีน้ำปนขึ้นมามาก จึงต้องหากรรมวิธีในการผลิตใหม่ นอกจากนี้ยังมีแหล่งน้ำมันดิบที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และแหล่งอื่นที่บริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม และสงขลา ส่วนแหล่งสะสมปิโตรเลียมขนาดใหญ่ที่สุดของโลกในปัจจุบันคือ บริเวณอ่าวเปอร์เซีย รองลงมาคือ บริเวณอเมริกากลาง อเมริกาเหนือ และรัสเซีย



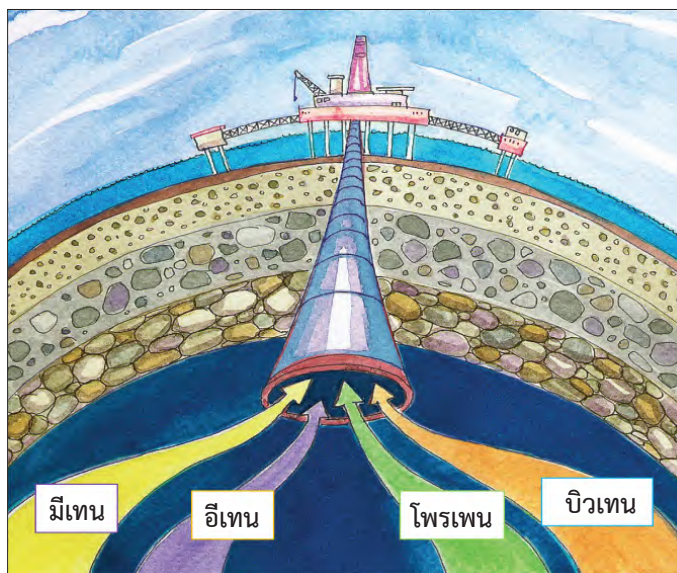
รูปที่ 1.4 แหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

(ที่มา : <https://cdn3.vectorstock.com/i/1000x1000/80/92/oil-and-gas-traps-vector-20728092.jpg>)

ปัจจุบันประเทศไทยใช้ปิโตรเลียมในรูปแบบต่างๆ เทียบเป็นปริมาณน้ำมันดิบประมาณ 1 ล้านบาร์เรลต่อเดือน ในจำนวนนี้ร้อยละ 30-35 เป็นปิโตรเลียมที่ผลิตได้ภายในประเทศ ซึ่งยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ จึงต้องนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศมาใช้ เนื่องจากการพัฒนาทางอุตสาหกรรมขยายตัวเพิ่มขึ้น และมีการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร จึงทำให้มีความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำมันชนิดต่างๆ พบว่า มีการใช้น้ำมันดีเซลมากที่สุด เพราะเป็นน้ำมันที่ใช้กับเครื่องยนต์ขนาดใหญ่ในโรงงานอุตสาหกรรม ใช้กับรถยนต์และเรือ นอกจากนี้ราคาน้ำมันดีเซลยังถูกกว่าราคาน้ำมันเบนซิน จึงมีผู้นิยมใช้น้ำมันดีเซลมาก

2.1.2 แก๊สธรรมชาติ (Natural Gas) เกิดจากซากพืชและซากสัตว์ที่ทับถมกันมานานหลายล้านปี แล้วเกิดการย่อยสลายกลายเป็นสารประกอบที่อุดมด้วยไฮโดรเจนและคาร์บอน นานวันตะกอนที่ทับถมกันจะค่อยๆ จมลึกลงไปใต้ดิน แรงกดดันจากการทับถมและคาร์บอนจากใต้ดิน ทำให้สารไฮโดรคาร์บอนที่เกิดจากการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์ดังกล่าวกลายเป็นแก๊สธรรมชาติ

แก๊สธรรมชาติเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น มีเทน (CH_4) อีเทน (C_2H_6) โพรเพน (C_3H_8) บิวเทน (C_4H_{10}) บางส่วนของแก๊สธรรมชาติอาจเป็นของเหลวที่อุณหภูมิปกติ เช่น เพนเทน เฮกเซน เฮปเทน และออกเทน นอกจากนี้ยังมีแก๊สไนโตรเจน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ คาร์บอนไดออกไซด์ รวมอยู่ด้วย โดยทั่วไปมีแก๊สมีเทนเป็นส่วนผสมประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ พลังงานทั้งหมดที่ใช้กันอยู่ในโลกนี้เป็นแก๊สธรรมชาติประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มจะใช้น้ำมันมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากน้ำมันที่แพงขึ้น คนจึงหันมาใช้แก๊สธรรมชาติมากขึ้น



รูปที่ 1.5 การเกิดแก๊สธรรมชาติ

(ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน)

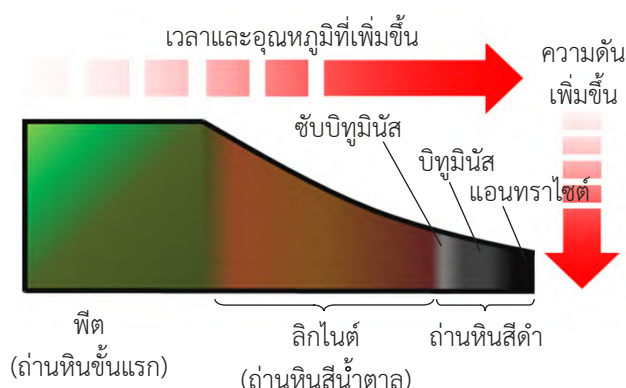
ประเทศไทยได้มีการสำรวจแก๊สธรรมชาติในอ่าวไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2513 พบว่าส่วนใหญ่เป็นแก๊สมีเทน ซึ่งนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมและการหุงต้มในครัวเรือน รวมทั้งเป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะด้วย ข้อดีของแก๊สธรรมชาติ คือ เผาไหม้สะอาด เกิดมลภาวะน้อยกว่า และให้ความร้อนสูง แต่มีข้อเสียที่ยุ่งยากในการขนส่ง และต้องใช้ท่อเหล็กที่มีความยาวหรืออัดใส่ถังเหล็ก จึงมีความเสี่ยงในการรั่วซึมหรือเกิดการระเบิดขึ้นได้

แหล่งแก๊สธรรมชาติซึ่งอยู่ในอ่าวไทยได้จากแหล่ง “เอราวัณ” เป็นแห่งแรกและจากนั้นก็ผลิตจากแหล่ง “ปลาทอง” “สตูล” และ “บรพต” ส่วนแหล่งผลิตแก๊สธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุดอยู่ในอ่าวไทย เจาะสำรวจพบเมื่อปี พ.ศ. 2523 มีชื่อว่าแหล่ง “บงกช” แก๊สธรรมชาติส่วนใหญ่ถูกลำเลียงโดยใช้ท่อขึ้นที่ตำบลมาบตาพุด จังหวัดระยอง บางส่วนลำเลียงโดยใช้เรือบรรทุก แหล่งแก๊สธรรมชาติบนบกพบที่อำเภอ น้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ส่วนในต่างประเทศพบมากในอเมริกาเหนือ ตะวันออกกลาง กลุ่มประเทศสังคมนิยมรวมทั้งประเทศจีนด้วย



ปัจจุบันปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติเป็นแหล่งเชื้อเพลิงที่สำคัญมาก ใช้ในกิจกรรมต่างๆ จำนวนมากไม่ว่าจะเป็นในเมืองหรือชนบท ทั้งที่เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะเกือบทุกประเภท เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการหุงต้ม ในโรงงานอุตสาหกรรม และอื่นๆ ปริมาณการผลิตและการใช้แก๊สธรรมชาติมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นเชื้อเพลิงที่ก่อปัญหาด้านมลภาวะน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น รัฐบาลจึงสนับสนุนให้ใช้แก๊สธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าทดแทนการใช้น้ำมันเตา

2.1.3 ถ่านหิน (Coal) คือ แร่เชื้อเพลิงธรรมชาติชนิดหนึ่ง มีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีดำ เกิดขึ้นจากการที่พืชถูกทับถมในหนองน้ำได้ดินและโคลนในสภาพที่ไม่เน่าเปื่อย แต่เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ใช้ออกซิเจนอย่างช้าๆ โดยแบคทีเรียซึ่งจะเปลี่ยนสารเซลลูโลสไปเป็นลิกนิน เมื่อพื้นโลกเกิดการยุบตัวและยกตัวเมื่อหลายล้านปีก่อน แรงกดดันที่เกิดขึ้นทำให้น้ำและสารระเหยถูกกำจัดออกไป ทำให้อะตอมของไฮโดรเจนรวมตัวกับอะตอมของคาร์บอน เกิดเป็นถ่านหินชนิดต่างๆ ซึ่งองค์ประกอบหลักของถ่านหิน คือ คาร์บอน นอกนั้นประกอบด้วยซัลเฟอร์ ไนโตรเจน และธาตุอื่นๆ ในปริมาณต่างๆ กันตามแหล่งที่เกิด



รูปที่ 1.6 กระบวนการเกิดถ่านหิน

รูปที่ 1.7 ประเภที่มาจาก : <https://energyeducation.ca/wiki/images/9/93/CoalFormation.png>

คุณภาพของถ่านหินขึ้นอยู่กับอัตราการเปลี่ยนแปลงของถ่านหิน ถ่านหินสามารถแบ่งชนิดตามคุณภาพได้ 5 ชนิด เรียงตามลำดับจากคุณภาพต่ำสุดถึงคุณภาพดีที่สุด ดังนี้

1) พีต (Peat) เป็นถ่านหินในขั้นเริ่มต้นของกระบวนการเกิดถ่านหิน ซากพืชบางส่วนยังสลายตัวไม่หมด และมีลักษณะให้เห็นเป็นลำต้น กิ่ง หรือใบ มีสีน้ำตาลจนถึงสีดำ มีความชื้นสูง เมื่อนำพีตมาเป็นเชื้อเพลิงต้องผ่านกระบวนการไล่ความชื้นหรือทำให้แห้งก่อน ความร้อนที่ได้จากการเผาพีตสูงกว่าที่ได้จากไม้ ใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อให้ความร้อนในบ้านหรือผลิตไฟฟ้า ข้อดีของพีตคือ มีร้อยละของกำมะถันต่ำกว่าน้ำมันและถ่านหินอื่นๆ ส่วนมากจะพบในที่ราบน้ำท่วมถึง พีตที่เป็นชั้นหนามักจะพบในป่าพรุ

2) ลิกไนต์ (Lignite) เป็นถ่านหินคุณภาพต่ำ มีวิวัฒนาการมาจากพีช ซึ่งอาจต้องใช้เวลาการแปรสภาพถึง 300 ล้านปี และมีร่องรอยของเนื้อไม้ปรากฏให้เห็นอยู่บ้าง มีลักษณะเป็นสีน้ำตาล เมื่อเผาจะให้ควันน้อยกว่าพีต ให้ความร้อนสูงกว่าถ่านไม้ธรรมดา มีองค์ประกอบของคาร์บอนไม่เกินร้อยละ 73 ไฮโดรเจนไม่เกินร้อยละ 5.2 และออกซิเจนไม่เกินร้อยละ 2

3) ซับบิทูมินัส (Sub-bituminous) เป็นถ่านหินที่มีสีดำ มีคาร์บอนร้อยละ 25 เมื่อถูกอากาศนานๆ จะร่วน และเกิดการเผาไหม้ขึ้นเองได้

4) **บิทูมินัส (Bituminous)** เป็นถ่านหินคุณภาพสูง ใช้เวลาในการแปรสภาพยาวนานกว่าลิกไนต์ มีเง้าถ่านดำ ให้ความร้อนสูงกว่าลิกไนต์ มีลักษณะเป็นสีดำเป็นมันเงา ไม่มีร่องรอยเนื้อไม้เปราะ เหมาะสำหรับนำไปใช้ผลิตถ่านโค้กซึ่งนิยมใช้แพร่หลายในอุตสาหกรรม มีองค์ประกอบของคาร์บอนไม่เกินร้อยละ 84 ไฮโดรเจนไม่เกินร้อยละ 5.6 และออกซิเจนไม่เกินร้อยละ 8.7

5) **แอนทราไซต์ (Antracite)** เป็นถ่านหินคุณภาพดีเลิศ มีลักษณะเป็นสีดำสนิท เป็นมันวาว มีความแข็งมากจนในบางครั้งอาจจะเรียกถ่านหินชนิดนี้ว่า ฮาร์ดโคล (Hard Coal) เป็นถ่านหินที่ติดไฟยาก แต่เมื่อติดไฟแล้วจะให้ความร้อนสูงมาก เผาไหม้เป็นเวลายาวนาน มีองค์ประกอบของคาร์บอนสูงถึงร้อยละ 93 ที่เหลือนอกนั้นเป็นไฮโดรเจนและออกซิเจน



รูปที่ 1.7 ประเภทของถ่านหิน

ถ่านหินพบทั่วไปในประเทศไทย แต่แหล่งที่พบส่วนใหญ่อยู่ทางตอนเหนือของประเทศไทย โดยบริเวณที่มักพบถ่านหิน คือ จังหวัดลำปาง เชียงใหม่ พะเยา ตาก กระบี่ เพชรบุรี และเลย ถ่านหินที่พบในประเทศไทยมีทุกชนิด แต่ส่วนใหญ่คือ ลิกไนต์ ซึ่งแหล่งผลิตลิกไนต์ที่ขุดมาใช้แล้วมี 3 แหล่ง คือ จังหวัดลำปาง ลำพูน และกระบี่ ส่วนแหล่งถ่านหินในต่างประเทศมีมากที่สุดในทวีปเอเชีย รองลงมาคือ อเมริกาเหนือ ยุโรปตะวันตก แอฟริกา ออสเตรเลีย และในอเมริกากลางและใต้



2.2 พลังงานจากแหล่งธรรมชาติ

พลังงานจากแหล่งธรรมชาติ หรืออาจเรียกว่าเป็น พลังงานหมุนเวียน ได้แก่

2.2.1 **พลังงานน้ำ (Hydropower Energy)** เกิดจากพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์และพลังงานศักย์เนื่องจากแรงดึงดูดของโลก เป็นพลังงานที่สะอาดไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากนัก มีการทดแทนต่อเนื่องตลอดเวลา ทำให้ใช้ประโยชน์ได้ไม่มีที่สิ้นสุด แต่เป็นพลังงานที่ต้องลงทุนสูง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง การจะนำมาใช้ต้องพิจารณาให้รอบคอบ เพื่อสามารถใช้ได้ผลอย่างคุ้มค่าจริงๆ ในปัจจุบันประเทศไทยมีการนำพลังงานน้ำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้ามากขึ้น การผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่ด้วยพลังงานน้ำจะต้องมีบริเวณกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ ซึ่งโดยทั่วไปจะต้องสร้างเขื่อนควบคู่กันไปเพื่อให้มีระดับน้ำสูงเมื่อปล่อยให้น้ำจากระดับสูง ไปขับกังหันน้ำหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าขึ้น นอกจากพลังงานน้ำนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตไฟฟ้าแล้วยังใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ อีก เช่น การเกษตร การประมงในอ่างเก็บน้ำ



รูปที่ 1.8 “Three Gorges Dam” เป็นเขื่อนที่ใหญ่ที่สุดในโลก อยู่ในประเทศจีน ความจุประมาณ 39.3 ล้านคิวบิกเมตร (ที่มา : http://www.prafulla.net/wp-content/sharenreadfiles/2010/09/worlds_largest_dam_china_01.jpg)

แหล่งพลังน้ำขนาดใหญ่ของประเทศไทยที่พัฒนาขึ้นใช้เป็นแห่งแรกอยู่ที่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก นอกจากนี้ยังมีที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ เขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี และเขื่อนวชิราลงกรณ์ จังหวัดกาญจนบุรี ส่วนแหล่งพลังงานน้ำขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไปในประเทศ โดยเฉพาะในบริเวณที่พื้นที่เป็นภูเขามีสล่าน้ำไหลผ่านตามหุบเขา แหล่งพลังน้ำเหล่านี้จะอยู่ในภาคเหนือ และเขตชายแดนด้านตะวันตกของประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่ ส่วนบริเวณอื่นอาจจะมีอยู่บ้างแต่ไม่มากนัก เช่น ที่เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น เขื่อนจุฬาภรณ์ จังหวัดชัยภูมิ และเขื่อนบางลาง จังหวัดยะลา



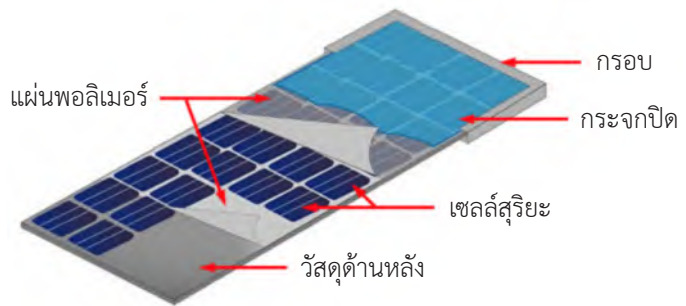
รูปที่ 1.9 เขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี

(ที่มา : <http://www.thairath.co.th/media/content/2010/06/13/89278/hr1667/630.jpg>)

2.2.2 พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) เป็นพลังงานที่ได้จากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ซึ่งประกอบด้วย รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีอินฟราเรด รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ คลื่นวิทยุ ความร้อน แสงสว่าง พลังงานแสงอาทิตย์จึงประกอบด้วยรังสี 2 ประเภท คือ รังสีตรงและรังสีกระจาย พลังงานแสงอาทิตย์ประเภทรังสีตรง เป็นรังสีที่ส่งมาจากดวงอาทิตย์โดยตรงเป็นรังสีขนาน เมื่อนำมารวมกันทำให้เกิดความเข้มข้นได้ เช่น โดยใช้แว่นขยาย พลังงานแสงอาทิตย์แบบรังสีกระจาย เป็นรังสีที่ออกจากตัวกลางอื่นที่ดวงอาทิตย์

ส่งรังสีไปให้ เช่น ท้องฟ้า รังสีประเภทนี้มีทิศทางแบบกระจาย ไม่อาจนำมารวมกันเพื่อเพิ่มความเข้มเหมือนแบบรังสีตรง ในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใสแสงอาทิตย์จะประกอบด้วยรังสีตรงมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือเป็นรังสีกระจาย ส่วนในวันที่ท้องฟ้าไม่แจ่มใส มีเมฆมาก แสงอาทิตย์จะประกอบด้วยรังสีแบบกระจายเป็นส่วนใหญ่

ประเทศไทยได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ค่อนข้างมาก เนื่องจากอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร โดยได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์เฉลี่ยวันละ 17 เมกะจูลต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร นักวิทยาศาสตร์ไทยจึงได้เร่งพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ เช่น เตาทุงต้มด้วยแสงแดด โดยอาศัยหลักการของเลนส์นูน รวมพลังงานแสงอาทิตย์ให้ตกลงบนจุดโฟกัส การพัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนด้วยแสงแดดที่ใช้อยู่ตามโรงพยาบาล โรงแรมต่างๆ และตามบ้านเรือน ประโยชน์ของพลังงานจากแสงอาทิตย์ นอกจากให้ความร้อนแสงสว่างแล้ว ยังนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้า โดยอาศัยเซลล์สุริยะ (Solar Cell)



รูปที่ 1.10 แผงเซลล์สุริยะ
(ที่มา : <https://mcelectrical.com.au>)

อายุการใช้งานของเซลล์สุริยะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยวิธีนี้ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงใดๆ นอกจากพลังงานจากแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานที่ได้เปล่าที่มีอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นราคาทั้งหมดจึงขึ้นอยู่กับอุปกรณ์และอายุการใช้งานของอุปกรณ์เท่านั้น เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้เราสามารถใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปของพลังงานไฟฟ้าโดยมาก จึงมีประโยชน์ต่อการใช้งานในบางลักษณะที่ต้องการความเป็นอิสระจากการใช้แหล่งพลังงานอื่นๆ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งนับวันจะมีราคาแพง และไม่สะดวกต่อการใช้งานในบางท้องถิ่นที่อยู่ห่างไกล

2.2.3 พลังงานลม (Wind Energy) ลมเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ ความกดดันของบรรยากาศ และแรงจากการหมุนของโลก สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเร็วลมและกำลังลม เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีอยู่ในตัวเอง ซึ่งในบางครั้งแรงที่เกิดจากลมอาจทำให้บ้านเรือนที่อยู่อาศัยพังทลาย ต้นไม้หักโค่นลง สิ่งของวัตถุต่างๆ ล้มหรือปลิวลอยไปตามลม ในปัจจุบันมนุษย์จึงได้ให้ความสำคัญและนำพลังงานจากลมมาใช้ประโยชน์มากขึ้น เนื่องจากพลังงานลมมีอยู่โดยทั่วไป ไม่ต้องซื้อหา เป็นพลังงานธรรมชาติที่มีความสะอาดบริสุทธิ์ และสะสมอยู่ในแหล่งต่างๆ ของโลก สามารถพัฒนานำมาใช้เป็นประโยชน์โดยอาศัยเครื่องมือที่เรียกว่า กังหันลม เป็นตัวสกัดกั้นพลังงานจลน์ของกระแสลมแล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานกล ผ่านเข้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) แปลสภาพเป็นพลังงานไฟฟ้านำมาใช้ประโยชน์ได้ต่อไป



รูปที่ 1.11 ประเทศเนเธอร์แลนด์ดินแดนแห่งกังหันลม

(ที่มา : <http://ploypocky.files.wordpress.com/2012/01/706d51ba4f3a639fe6df13f246dd6327.jpg>)

การใช้พลังงานลมเป็นแหล่งพลังงานทดแทนของโลกที่มีอัตราเติบโตสูงสุด อีกทั้งยังมีข้อได้เปรียบจากแหล่งพลังงานอื่น ประโยชน์หลักๆ จัดแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ กังหันลมเพื่อการสูบน้ำ กังหันลมเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า และการใช้พลังงานลมเพื่อการระบายอากาศหลังคา แต่การพัฒนาการใช้พลังงานลมในประเทศไทยยังมีอยู่น้อย เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีความแรงลมไม่เหมาะสมที่จะสามารถผลิตพลังงานขนาดใหญ่ได้ คือ มีอัตราเร็วลมเฉลี่ยต่ำ อีกทั้งอาจมีพายุแรง ซึ่งอาจทำให้กังหันลมเสียหายได้ แต่ก็มีผู้พยายามออกแบบและศึกษากังหันเพื่อให้สามารถใช้งานได้หลายแบบ

2.2.4 พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal Energy) เป็นพลังงานธรรมชาติที่เกิดจากความร้อนที่ถูกกักเก็บอยู่ภายใต้ผิวโลก โดยปกติอุณหภูมิภายใต้ผิวโลกจะเพิ่มขึ้นตามความลึก นั่นคือ ยิ่งลึกลงไปอุณหภูมิจะยิ่งสูงขึ้น และในบริเวณส่วนล่างของชั้นเปลือกโลกหรือที่ความลึกประมาณ 25-30 กิโลเมตร อุณหภูมิจะมีค่าอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยประมาณ 250-1,000 องศาเซลเซียส ในขณะที่ตรงจุดศูนย์กลางของโลก อุณหภูมิอาจสูงถึง 3,500-4,500 องศาเซลเซียส พลังงานความร้อนใต้พิภพมักเกิดในบริเวณที่เรียกว่า Hot Spots คือ บริเวณที่มีการไหลหรือแผ่กระจายของความร้อนจากภายใต้ผิวโลกขึ้นมาสู่ผิวดินมากกว่าปกติ และมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความลึกมากกว่าปกติประมาณ 1.5-5 เท่า เพราะบริเวณดังกล่าวลักษณะธรณีวิทยาของเปลือกโลกมีการเคลื่อนที่ ทำให้เกิดแนวรอยแตกและรอยเลื่อนของชั้นหิน ซึ่งปกติขนาดของแนวรอยเลื่อนที่ผิวดินจะใหญ่และค่อยๆ เล็กลง เมื่อลึกลงไปใต้ผิวดิน เมื่อฝนตกในบริเวณนี้จะมีน้ำบางส่วนไหลซึมไปภายใต้ผิวโลกตามแนวรอยแตกนั้น น้ำจะไปสะสมตัวและรับความร้อนจากชั้นหินที่มีความร้อน จนกระทั่งน้ำกลายเป็นน้ำร้อนและไอน้ำแล้วพยายามแทรกตัวตามแนวรอยเลื่อน รอยแตกของชั้นหินขึ้นมาบนผิวดิน และจะปรากฏให้เห็นในรูปของบ่อน้ำร้อน น้ำพุร้อน ไอน้ำร้อน โคลนเดือด และแก๊ส

2.3 พลังงานจากแหล่งพลังงานอื่นหรือพลังงานชีวมวล

พลังงานชีวมวล หมายถึง พลังงานที่ได้จากพืชและสัตว์ ชีวมวลเป็นสารอินทรีย์ที่เป็นผลผลิตจากสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยแสงอาทิตย์ และคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ สารอินทรีย์บางชนิดสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงทำให้เกิดพลังงาน บางชนิดช่วยในการผลิตพลังงานโดยเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้อยู่ในรูปเชื้อเพลิง ซึ่งอาจเป็นเชื้อเพลิงแข็ง เหลว หรือแก๊ส แหล่งชีวมวลที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงาน ได้แก่

2.3.1 วัสดุเหลือในการเกษตร ได้แก่ แกลบ ชี้เลื่อย ฟางข้าว ชานอ้อย และขี้ข้าวโพด วัสดุนี้อาจนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้หลายวิธี เช่น อัดเป็นแท่งเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตความร้อนไอน้ำ หรือไฟฟ้า ใช้ผลิตแก๊สเพื่อใช้ขับเคลื่อนเครื่องยนต์



2.3.2 ฟืนและถ่านไม้ ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าโดยตรง ผลิตแก๊สจากไม้ เรียกว่า แก๊สโปรดิวเซอร์

2.3.3 ขยะ สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานได้ มีคุณค่าทางพลังงานโดยให้ความร้อนถึง 1,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

2.3.4 แอลกอฮอล์ พืชที่สามารถใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตแอลกอฮอล์ ได้แก่ มันสำปะหลัง และอ้อย ซึ่งแอลกอฮอล์มี 2 ชนิด คือ เมทิลแอลกอฮอล์หรือเมทานอล ผลิตได้จากการกลั่นไม้ และจากปฏิกิริยาระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์กับไฮโดรเจน อีกชนิดหนึ่งคือ เอทิลแอลกอฮอล์หรือเอทานอล ได้จากอ้อยและมันสำปะหลังโดยผ่านกระบวนการหมัก เมื่อนำมาผสมกับน้ำมันเบนซินจะได้สารที่เรียกว่า **แก๊สโซฮอล (Gassohol)** นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ และลดมลพิษทางอากาศได้ดีกว่าน้ำมันเบนซิน

2.3.5 พืชน้ำมัน เป็นพืชที่สามารถนำมาสกัดเอาน้ำมัน ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงต้นกำลังแก่เครื่องยนต์ดีเซลได้ พืชน้ำมันแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ใช้เป็นอาหาร ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ละหุ่ง และข้าวโพด และประเภทที่ไม่ใช่เป็นอาหาร ได้แก่ พญาไร้ใบหรือสบู่ดำ การจะนำพืชน้ำมันมาใช้ประโยชน์จะต้องคำนึงว่าการใช้พืชในการผลิตพลังงานไม่ควรขัดกับการใช้เป็นอาหาร มีความเหมาะสมในทางเศรษฐกิจ ไม่มีความยุ่งยากในการสกัดและไม่ก่อให้เกิดปัญหากับสภาวะแวดล้อม

2.3.6 แก๊สชีวภาพ เป็นแก๊สที่ได้จากมูลสัตว์ พืช และวัสดุที่เหลือจากอุตสาหกรรมเกษตร นำมาหมักโดยใช้จุลินทรีย์ย่อยสลายจะให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ และแก๊สไฮโดรเจน



ฟางข้าว



แกลบ



ชี้เลื่อย



ชานอ้อย



ขี้ข้าวโพด

รูปที่ 1.12 แหล่งของชีวมวล

กิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจที่ 1.2

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปีโตรเลียม คืออะไร และพบอยู่ในบริเวณที่เป็นหินชนิดใด
2. แหล่งน้ำมันดิบที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทยคือที่ใดและแหล่งน้ำมันดิบที่ใหญ่ที่สุดในโลกอยู่บริเวณใด
3. ปีโตรเลียมแบ่งตามสถานะได้กี่ชนิด อะไรบ้าง แต่ละชนิดมีชื่อเรียกอย่างไร
4. แก๊สธรรมชาติ ประกอบด้วยแก๊สชนิดใดบ้างและแก๊สธรรมชาติมีชื่อได้อย่างไร
5. แหล่งแก๊สธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย คือที่ใดและแหล่งที่ใหญ่ที่สุดในโลกอยู่บริเวณใด
6. จงเติมคำลงในตารางแสดงสมบัติของถ่านหินชนิดต่างๆ ให้สมบูรณ์

ชนิดของถ่านหิน	ค่าความร้อน	ค่าความชื้น	ปริมาณซี้เถ้า	ปริมาณกำมะถัน
6.1 แอนทราไซต์		ต่ำ		
6.2 บิทูมินัส			ต่ำ	
6.3 ซับบิทูมินัส	ปานกลาง-สูง			
6.4 ลิกไนต์	ต่ำ-ปานกลาง			ต่ำ-สูง

7. ถ่านหินส่วนใหญ่ที่พบในประเทศไทยเป็นชนิดใด โรงงานไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินชนิดนี้คือที่ไหน และตั้งอยู่ที่ใด
8. จงเลือกชื่อประเทศที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานจากถ่านหิน

อังกฤษ	จีน	ฮ่องกง	ญี่ปุ่น	สหรัฐอเมริกา
--------	-----	--------	---------	--------------

 - 8.1 เป็นผู้นำการพัฒนาเทคโนโลยีถ่านหินสะอาดในภูมิภาคเอเชียเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม
 - 8.2 มีโรงงานผลิตแก๊สจากถ่านหิน เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ประมาณ 10,000 แห่ง
 - 8.3 ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าถึง 55% ของการผลิตไฟฟ้าทั้งประเทศ
 - 8.4 ใช้ถ่านหินผลิตไฟฟ้า 48% ของการผลิตไฟฟ้าทั้งประเทศ
 - 8.5 ใช้ถ่านหินผลิตไฟฟ้าถึง 96.6% ของการผลิตไฟฟ้าทั้งประเทศ
9. การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำจะต้องมีบริเวณกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ในรูปแบบใด และการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำมีหลักการอย่างไร