

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรณี

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3
รหัสวิชา ว22101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เชื้อเพลิงธรรมชาติ

เล่มที่ 4



นางจันทร์ฉัตร วงศ์จันทร์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ



โรงเรียนเชียงกลาง “ประชาพัฒนา”

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรณี รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จัดขึ้นตามกรอบและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ ทรัพยากรธรณี โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการสืบค้นข้อมูล ฝึกการคิดวิเคราะห์ เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน สามารถใช้ในการซ่อมเสริมให้กับนักเรียน กรณีที่นักเรียนขาดเรียนหรือเรียนช้า และนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีจำนวน 5 เล่ม ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 ดิน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 2 หิน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 3 แร่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 5 แหล่งน้ำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็น เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมาย ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์/จิตวิทยาศาสตร์และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน/สมรรถนะของศตวรรษที่ 21 ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาต่อไป



จันทร์ภาณี วงศ์จันทร์



เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	๗
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน.....	1
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด.....	3
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	4
แบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ.....	6
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ.....	8
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กระบวนการเกิดปิโตรเลียม.....	9
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงธรรมชาติ.....	10
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เชื้อเพลิงธรรมชาติ.....	16
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและแนวทางการอนุรักษ์ธรรมชาติ.....	18
ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สรุปความคิดรวบยอดเชื้อเพลิงธรรมชาติ.....	21
แบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ.....	22
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ.....	24
บรรณานุกรม.....	25





คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเกิดเชื้อเพลิงธรรมชาติ ลักษณะและสมบัติของเชื้อเพลิงธรรมชาติ ประโยชน์ของเชื้อเพลิงธรรมชาติ และแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติที่สำคัญในประเทศไทย โดยฝึกการใช้คำถามและทักษะการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้นักเรียนได้คิด และลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดให้ด้วยตนเอง การใช้เอกสารนี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับ ดังนี้

1. นักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และปฏิบัติตามอย่างตั้งใจ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ จำนวน 10 ข้อ
3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยคละความสามารถนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันภายในกลุ่ม ให้ทุกกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการ และแบ่งหน้าที่ในกลุ่มของนักเรียนอาจเป็น ดังนี้
 - คนที่ 1 อ่านขั้นตอนการทำกิจกรรมและอธิบายรายละเอียดให้เพื่อนรับทราบ
 - คนที่ 2 เป็นผู้นำในการทำกิจกรรม
 - คนที่ 3 จัดเตรียมอุปกรณ์เก็บอุปกรณ์
 - คนที่ 4 จดบันทึกและเขียนข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรม
 - คนที่ 5 เป็นผู้วิเคราะห์ สรุปผลการทำกิจกรรม
 - คนที่ 6 เป็นผู้นำเสนอผลงาน
 กลุ่มที่มีสมาชิก 5 คน ให้คนที่ 5 ทำหน้าที่เพิ่มเติมเป็นผู้นำเสนอผลงาน
4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายซักถามให้เข้าใจเกี่ยวกับวิธีการ ขั้นตอนและบทบาทของนักเรียนตลอดจนข้อสงสัยอื่น ๆ
5. ขณะเรียน นักเรียนต้องปฏิบัติตามลำดับทุกขั้นตอนที่กำหนด ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม รับผิดชอบปฏิบัติตามที่ได้รับมอบหมาย โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ หากมีขั้นตอนใดไม่เข้าใจให้สอบถามครู

6. นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองโดยอาศัยความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เข้าใจให้ย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ จะทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น แล้วกลับมาทำใบกิจกรรม หรือศึกษาใบความรู้อีกครั้ง

7. นักเรียนต้องรักษาเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้ทันเวลาที่กำหนด

8. สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ ครูประเมินผลงานนักเรียนจากแบบบันทึกใบกิจกรรมที่ 1-3 และแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์/จิตวิทยาาสตร์และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน/สมรรถนะของศตวรรษที่ 21

9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งอยู่ท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้

10. นักเรียนประเมินตนเองโดยต้องพยายามตอบคำถามด้วยความตั้งใจ เพราะคำถามในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ใช่ข้อสอบแต่เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้



1. บทบาทของผู้นำกลุ่ม

- 1.1 ควบคุมดูแลการดำเนินกิจกรรมในกลุ่มให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด
- 1.2 เป็นผู้นำในการวางแผนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม
- 1.3 รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้แจกสมาชิกในกลุ่ม และเก็บส่งครูเมื่อใช้เสร็จแล้ว
- 1.4 เป็นผู้ประสานงานกับครูเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย

2. บทบาทสมาชิกในกลุ่ม

- 2.1 ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ เพื่อให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด
- 2.2 ทำกิจกรรมการทดลองตามใบกิจกรรมที่ 1 และศึกษาใบความรู้ที่ 1 แล้วทำใบกิจกรรมที่ 2 ศึกษาใบความรู้ที่ 2 ทำใบกิจกรรมที่ 3 และทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ ด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถโดยไม่รบกวนเพื่อนในกลุ่ม
- 2.3 ในการทำงานนักเรียนสามารถปรึกษากันได้ ร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม และเสนอความคิดเห็นในการอภิปรายความรู้ได้อย่างเต็มที่





มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด



มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.2/6 สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ/แนวความคิดหลัก

ปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะ สมบัติและวิธีการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน

สาระการเรียนรู้

- ลักษณะและสมบัติของเชื้อเพลิงธรรมชาติ
- กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงธรรมชาติ
- แหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติที่สำคัญในประเทศไทย
- ประโยชน์ของเชื้อเพลิงธรรมชาติ





จุดประสงค์การเรียนรู้



จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. อธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของเชื้อเพลิงธรรมชาติได้
2. บอกประโยชน์ของเชื้อเพลิงธรรมชาติ และระบุแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติที่สำคัญในประเทศไทยได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. ทักษะการทำงานกลุ่ม

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์/จิตวิทยาาสตร์ (A)

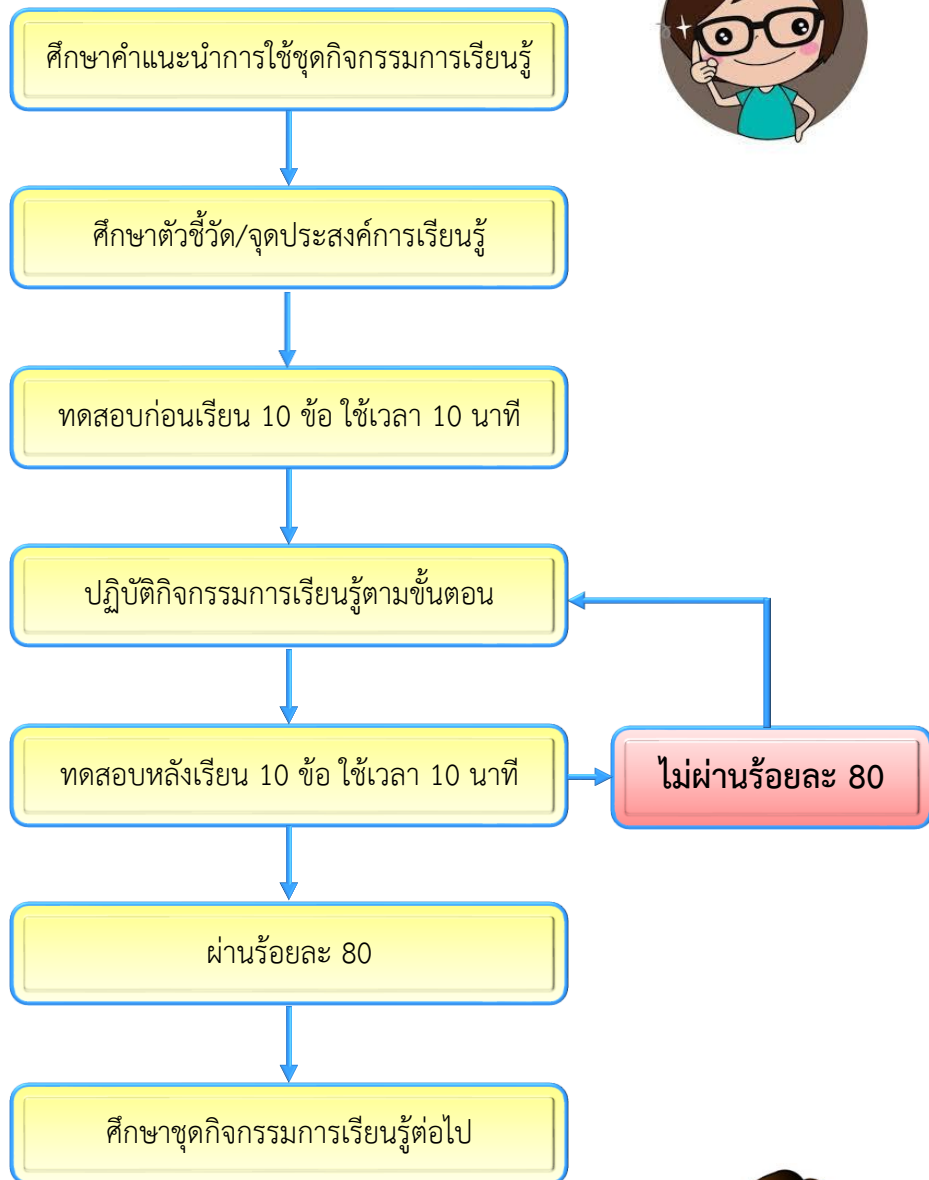
1. ใฝ่เรียนรู้
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีจิตวิทยาาสตร์ (มุ่งมั่นในการทำงาน)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน/สมรรถนะของศตวรรษที่ 21

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต



แผนผังขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้





แบบทดสอบก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที



คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน
 กระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ข้อใดเป็นสาเหตุสำคัญที่มนุษย์แสวงหาแหล่งพลังงานทดแทน
 - ก. เกิดปัญหามลพิษจากการใช้ถ่านหินและปิโตรเลียม
 - ข. พลังงานทดแทนเป็นพลังงานที่สะอาดและไม่หมดสิ้น
 - ค. เกิดภาวะขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงและปริมาณสำรองเหลือน้อยมาก
 - ง. เทคโนโลยีปัจจุบันมีความก้าวหน้าสำหรับการนำพลังงานทดแทนมาใช้
2. ในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมที่มีทั้งน้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติและน้ำ เราจะพบว่าการแยกชั้นกัน
 อย่างไร เรียงลำดับจากบนลงล่าง

ก. แก๊ส น้ำ น้ำมัน	ข. แก๊ส น้ำมัน น้ำ
ค. น้ำมัน แก๊ส น้ำ	ง. น้ำมัน น้ำ แก๊ส
3. ข้อใดเป็นจริง
 - ก. ในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมจะมีน้ำมันดิบลอยตัวอยู่เหนือแก๊สและน้ำ
 - ข. ปิโตรเลียมหมายถึงน้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ และน้ำมันที่กลั่นแล้ว
 - ค. เราจะพบแหล่งปิโตรเลียมได้เฉพาะบางแห่งเท่านั้นเพราะผิวโลกมีลักษณะโครงสร้าง
 ทางธรณีแตกต่างกัน
 - ง. ปิโตรเลียมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจะถูกกักเก็บได้ในช่องว่างของชั้นหินที่มีโครงสร้าง
 รูปกระเพาะทราย
4. หลังจากทำการสำรวจทางธรณีวิทยาแล้ว การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม จะต้องอาศัยวิธีการทาง
 ธรณีฟิสิกส์ ปัจจุบันอาศัยวิธีใด
 - ก. วัดค่าความสั่นสะเทือน
 - ข. วัดค่าสนามแม่เหล็ก
 - ค. วัดค่าแรงดึงดูดของโลก
 - ง. อาจใช้ทั้ง 3 วิธีร่วมกัน



5. กำหนดให้ 1 = แก๊สหุงต้ม 2 = น้ำมันเตา 3 = น้ำมันดีเซล 4 = เบนซิน

เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำมันดิบ ผลิตภัณฑ์ที่ได้เรียงตามลำดับก่อนไปหลังดังนี้

ก. 1 → 4 → 3 → 2

ข. 4 → 1 → 2 → 3

ค. 1 → 2 → 4 → 3

ง. 2 → 4 → 3 → 1

6. การทดลองเผาถ่านหิน จำนวน 4 ชนิด และได้ผลการทดลองตามตารางดังนี้

ผลิตภัณฑ์	มวลของถ่านหินที่เผา (กรัม)	ความร้อนที่ได้จากการเผา (กิโลจูล)
A	6	190
B	8	290
C	9	270
D	10	240

จากผลการทดลองดังกล่าว ถ่านหินชนิดใดคุณภาพดีที่สุด

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D



7. องค์ประกอบหลักของเชื้อเพลิงธรรมชาติคือข้อใด

ก. ธาตุคาร์บอนและไนโตรเจน

ข. ธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน

ค. ธาตุคาร์บอนและออกซิเจน

ง. ธาตุคาร์บอนและกำมะถัน

8. หลักการวิทยาศาสตร์ในข้อใดที่นำมาใช้ในกระบวนการกลั่นปิโตรเลียม

ก. การกลั่นธรรมดา

ข. การกลั่นด้วยไอน้ำ

ค. การสกัดด้วยตัวทำละลาย

ง. การกลั่นลำดับส่วน

9. ปิโตรเลียมที่ได้จากอ่าวไทยส่วนใหญ่เป็นพวกใด

ก. ถ่านหิน

ข. หินน้ำมัน

ค. แก๊สธรรมชาติ

ง. แก๊สธรรมชาติเหลว

10. ข้อใดคือผลที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของน้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์

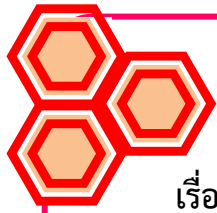
ก. เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ข. เกิดแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์

ค. เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ง. เกิดแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์





กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ

จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที



ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
คะแนน				



คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10	
ระดับคุณภาพ	

เกณฑ์การตัดสิน



- 10 คะแนน ได้ระดับดีมาก
- 8 - 9 คะแนน ได้ระดับดี
- 6 - 7 คะแนน ได้ระดับพอใช้
- 0 - 5 คะแนน ได้ระดับปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้คะแนน 8 คะแนนขึ้นไป

ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน



ใบกิจกรรมที่ 1

กระบวนการเกิดปิโตรเลียม



ใช้เวลา 10 นาที

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์

วิเคราะห์ความเหมือนและความต่างของแก๊สธรรมชาติและน้ำมันดิบ

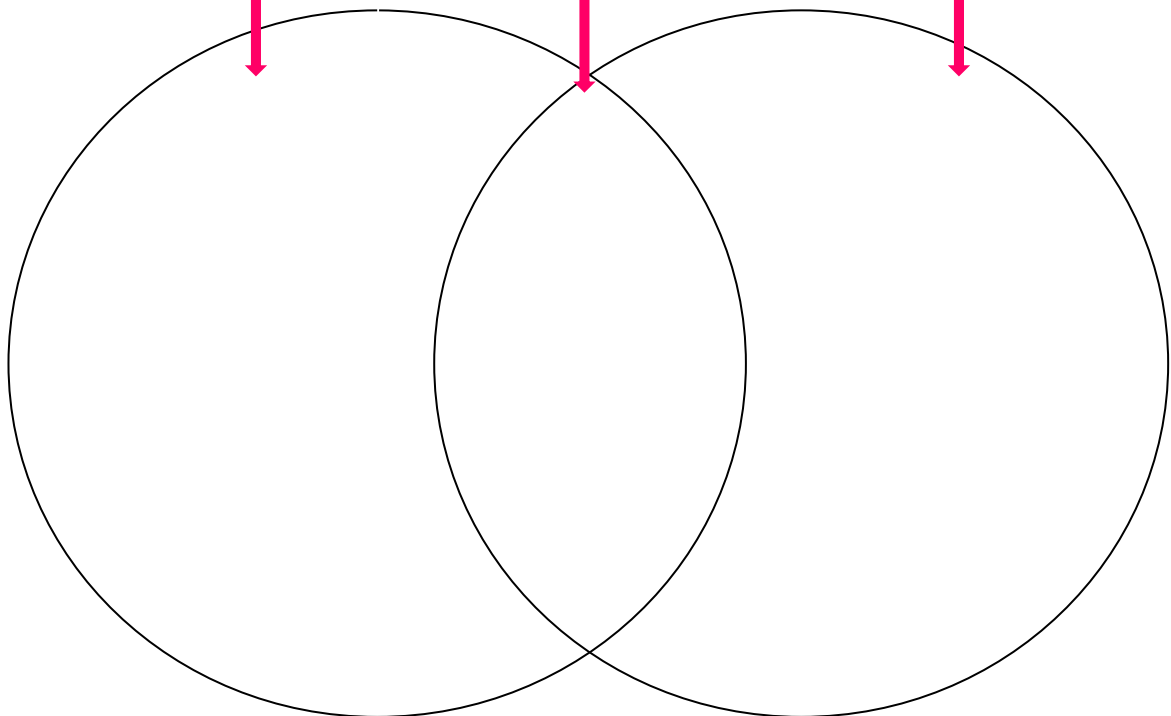
คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนชมภาพยนตร์สั้น (Clip VDO) เรื่อง กำเนิดปิโตรเลียม
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกัน วิเคราะห์และอภิปรายความเหมือนและความต่างของแก๊สธรรมชาติและน้ำมันดิบจากภาพยนตร์สั้น เรื่อง กำเนิดปิโตรเลียม

แก๊สธรรมชาติ

ความเหมือน

น้ำมันดิบ



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เชื้อเพลิงธรรมชาติ



เชื้อเพลิงธรรมชาติ หมายถึง แร่เชื้อเพลิงที่เกิดจากสารอินทรีย์ มีธาตุคาร์บอนและธาตุไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก เชื้อเพลิงธรรมชาติมีหลายชนิด เช่น ถ่านหิน ปิโตรเลียมและหินน้ำมัน

ถ่านหิน

ถ่านหิน (coal) เป็นเชื้อเพลิงที่เกิดจากการทับถมของซากพืชในแอ่งน้ำตื้น ซึ่งส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นหนองน้ำ บึง หรือพรุที่มีน้ำขัง มีพืชปกคลุมหนาแน่นมาก เมื่อพืชตายลงหรือทิ้งกิ่งใบสะสมตัวอยู่ในน้ำจะเกิดการผุพังสลายตัว เหลือส่วนที่สะสมตัวทับถมกันอยู่ในที่ลุ่มชื้นแฉะ เมื่อถูกอัดทับถมเป็นเวลานานหลายล้านปีภายใต้แรงกดดันและอุณหภูมิที่สูง ซากพืชจะเกิดการแปรเปลี่ยนเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนประกอบหลัก มีสถานะที่เป็นของแข็งเกิดเป็นถ่านหิน

แบ่งชนิดและคุณภาพของถ่านหินโดยใช้ปริมาณคาร์บอน เป็นเกณฑ์ได้ 5 ประเภทดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงชนิดของถ่านหิน ลักษณะ และแหล่งที่พบถ่านหินในประเทศไทย

ชนิดของถ่านหิน	ลักษณะและส่วนประกอบของถ่านหิน	แหล่งที่พบในประเทศไทย
1. พีต (peat) 	พีตเป็นถ่านหินที่มีคาร์บอนอยู่น้อยกว่า 60 % พบเป็นลำดับแรกของถ่านหินและมีอายุน้อยที่สุด เป็นถ่านหินที่ยังเห็นเป็นลักษณะของซากพืช มีสีน้ำตาลถึงสีดำ มีความชื้นสูง เมื่อแห้งจะติดไฟได้ดี ให้ค่าความร้อนน้อย มีควันทาก๊าซพิษไฟฟ้า ข้อดีของพีต คือมีร้อยละของกำมะถันต่ำกว่า น้ำมัน หรือถ่านหินชนิดอื่น ๆ	ที่ราบน้ำขึ้นถึงป่าชายเลน พรุและหนองน้ำ พีตที่เป็นชั้นหนามักจะพบในป่าพรุ เช่น พรุท่าสะท้อน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พรุที่อำเภอเชียรใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช
2. ลิกไนต์ (lignite) 	ลิกไนต์เป็นถ่านหินที่มีคาร์บอนอยู่ 55-60 % เกิดจากซากพืชในพีตสลายตัวเกือบหมด เนื้อเหนียว มีผิวด้าน สีน้ำตาลเข้ม มีความชื้นร้อยละ 30-70 ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการต้มใบยาสูบ หม้อไอน้ำและผลิตกระแสไฟฟ้า เมื่อนำมาเผาเป็นเชื้อเพลิงจะมีควันทาก๊าซพิษ เช่น ไนโตรเจนออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ผุ่นและเถ้าเถ้า	พบมากที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ที่คลองขนาน คลองท่อม อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงชนิดของถ่านหิน ลักษณะ และแหล่งที่พบถ่านหินในประเทศไทย

ชนิดของถ่านหิน	ลักษณะและส่วนประกอบของถ่านหิน	แหล่งที่พบในประเทศไทย
3. ซับบิทูมินัส (sub- bituminous) 	ซับบิทูมินัสเป็นถ่านหินที่มีคาร์บอน 77 % ใช้เวลาในการเกิดมากกว่าลิกไนต์ มีสีน้ำตาลถึงสีดำ มีทั้งผิวมันและผิวด้าน มีทั้งเนื้อแข็งและเนื้ออ่อนมีความชื้นประมาณ 25-30 % เป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพ เหมาะสมในการผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้ในอุตสาหกรรม	อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง อำเภอสี จังหวัดลำพูน
4. บิทูมินัส (bituminous) 	บิทูมินัสเป็นถ่านหินที่มีคาร์บอน 80-90 % มีลักษณะเนื้อแน่น แข็ง สีดำสนิทเป็นมันวาว เปลี่ยนสภาพมาจากลิกไนต์ เมื่อเผาไหม้แล้วจะให้ค่าความร้อนสูง แต่มีสารระเหิดอยู่ด้วยเมื่อเผาจะให้ควันมาก ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรมและโรงไฟฟ้า	อำเภอสี จังหวัดลำพูน และอำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก
5. แอนทราไซต์ (anthracite) 	แอนทราไซต์เป็นถ่านหินที่มีคาร์บอนอยู่มากกว่า 86 % มีความแข็งแรงมากที่สุด สีดำมันวาวแบบกึ่งโลหะ มีรอยแตกแบบก้นหอย เป็นถ่านหินที่มีคุณภาพดีที่สุด เปลี่ยนสภาพมาจากบิทูมินัส ให้ค่าความร้อนสูง มีควันน้อยมากหรือเกือบไม่มีเลย ติดไฟแล้วเผาไหม้เป็นเวลานาน ให้เปลวไฟสีน้ำเงิน ส่วนใหญ่มีการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และอุตสาหกรรมที่ใช้หม้อไอน้ำ เช่น โรงงานกระดาษ เป็นต้น	ในประเทศไทยไม่พบแอนทราไซต์ แต่จะพบเคมีแอนทราไซต์ ซึ่งพบที่อำเภอนาดวง จังหวัดเลย และอำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู

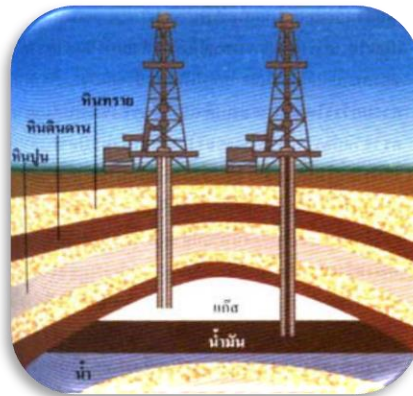
ในประเทศไทยพบถ่านหินทุกชั้นคุณภาพตั้งแต่ต่ำสุดไปถึงสูงสุด แต่ที่มีมากที่สุดได้แก่ ลิกไนต์และซับบิทูมินัส ส่วนมากถ่านหินมักจะใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันในการผลิตกระแสไฟฟ้า ถ่านหินพบมากที่เหมืองแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

การใช้ประโยชน์จากถ่านหิน มีดังต่อไปนี้

1. ถ่านหิน ถูกนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานมากกว่า 3,000 ปี ประเทศจีนเป็นประเทศแรก ๆ ที่นำถ่านหินมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการถลุงทองแดง ปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากถ่านหินส่วนใหญ่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า อุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบ การถลุงโลหะ การผลิตปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำ
2. แหล่งถ่านหินในประเทศไทยมีมากที่เหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง คิดเป็น 97 % ของปริมาณสำรองที่มีอยู่ในประเทศไทย รองลงมาคือเหมืองกระบี่ จังหวัดกระบี่ ส่วนใหญ่เป็นลิกไนต์และซับบิทูมินัส ซึ่งมีคุณภาพต่ำ ให้ปริมาณความร้อนไม่สูงมากนัก
3. ใช้ทำคาร์บอนไฟเบอร์ ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง แต่น้ำหนักเบา สำหรับใช้ทำอุปกรณ์กีฬา เช่น ค้ามไม้กอล์ฟ ไม้เบดมินตัน ไม้เทนนิส ไม้เบดมินตัน เครื่องร่อน ถ่านหินยังนำมาทำเป็น ถ่านกัมมันต์ (Activated carbon) เพื่อใช้เป็นสารดูดซับกลิ่นในเครื่องกรองน้ำ เครื่องกรองอากาศ หรือในเครื่องใช้ต่าง ๆ

ปิโตรเลียม

ปิโตรเลียม (petroleum) เกิดจากซากพืชซากสัตว์ย่อยสลายกลายเป็นสารอินทรีย์ทับถมรวมกันแทรกอยู่ในชั้นหินภายใต้เปลือกโลกเป็นเวลานานนับล้านปี เมื่อสารอินทรีย์ได้รับความร้อนและความดันสูงจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีอย่างช้า ๆ จนแปรสภาพกลายเป็นปิโตรเลียม



ภาพที่ 1 ลักษณะโครงสร้างชั้นหินของแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

ที่มา : <http://www.lesa.biz/earth/lithosphere/fuel/oil>

ปิโตรเลียม หมายถึง สารไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีธาตุองค์ประกอบหลัก 2 ชนิดคือ คาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) โดยอาจมีธาตุอื่น เช่น กำมะถัน (S) ออกซิเจน (O) ไนโตรเจน (N) ปนอยู่ด้วย ปิโตรเลียมเป็นได้ทั้งของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปิโตรเลียม ความร้อน และความกดดันของสภาพแวดล้อมที่ปิโตรเลียมถูกกักเก็บ ปิโตรเลียมเกิดจาก

สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์เมื่อหลายร้อยล้านปีก่อนที่ตาย แล้วถูกย่อยสลายภายใต้อุณหภูมิและความกดดันสูงภายใต้ชั้นเปลือกโลก สารอินทรีย์ในซากพืชซากสัตว์จะเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ที่มีโมเลกุลใหญ่ เรียกว่า "**คีโรเจน**" หลังจากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นปิโตรเลียม

- ปิโตรเลียมในสถานะของเหลวสีน้ำตาลจนถึงสีดำ เรียกว่า "น้ำมันดิบ" (crude oil)
- ปิโตรเลียมในสถานะแก๊ส เรียกว่า "แก๊สธรรมชาติ" (natural gas)
- ปิโตรเลียมที่มีสถานะแก๊ส เมื่ออยู่ในแหล่งกักเก็บและเมื่อขึ้นมาสู่ผิวโลกจะมีสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า "แก๊สธรรมชาติเหลว" (condensate)

ปิโตรเลียมอาจอยู่ในรูปน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติจะไหลซึมออกจากชั้นหินตะกอนต้นกำเนิดไปตามรอยเลื่อนรอยแตกรอยแยกและรูพรุนของหิน ไปสะสมอยู่ใต้ชั้นหินที่มีโครงสร้างปิดกั้น เรียกว่า **แหล่งปิโตรเลียม** โดยชั้นหินที่ปิดกั้นด้านบนต้องมีเนื้อละเอียดเพื่อกันไม่ให้ปิโตรเลียมรั่วไหลออกไปได้ ซึ่งส่วนมากจะเป็นหินดินดานและมีโครงสร้างเป็นรูปโดม โดยทั่วไปภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมจะมีทั้งน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติ แก๊สธรรมชาติมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะอยู่ส่วนบนสุด ถัดลงไปจะเป็นชั้นของน้ำมันดิบส่วนน้ำจะอยู่ชั้นล่างสุด

แก๊สธรรมชาติ

แก๊สธรรมชาติ คือ ส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอน และสิ่งเจือปนต่าง ๆ ในสถานะแก๊ส สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่พบในธรรมชาติ ได้แก่ มีเทน (CH_4) อีเทน (C_2H_6) โพรเพน (C_3H_8) และบิวเทน (C_4H_{10}) โดยมีแก๊สมีเทนเป็นส่วนผสมในปริมาณมากที่สุด สิ่งเจือปนอื่น ๆ ที่พบในแก๊สธรรมชาติ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนไดซัลไฟด์ ฮีเลียม ไนโตรเจนและไอน้ำ

ชนิดของแก๊สธรรมชาติ

แก๊สธรรมชาติแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แก๊สธรรมชาติแห้ง (dry natural gas) และแก๊สธรรมชาติชื้นหรือเปียก (wet natural gas)

1. **แก๊สธรรมชาติแห้ง (dry natural gas)** มีส่วนประกอบของก๊าซมีเทนและก๊าซอีเทน แต่มีปริมาณของก๊าซมีเทนมากกว่า มีสถานะเป็นไอหรือแก๊สที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศมาตรฐาน ประกอบด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทพาราฟิน ก่อนการใช้งานจะต้องมีการแยกสารมลทิน บางชนิดออกเสียก่อน

2. **แก๊สธรรมชาติชื้น (wet natural gas)** ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนชนิดหนัก ประกอบด้วย โพรเพน และบิวเทน และอาจมีสารประกอบอย่างอื่นบ้างเช่น เพนเทน เฮกเซน และเฮปเทน แก๊สชนิดนี้จะมีสถานะเป็นไอหรือแก๊สที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศมาตรฐาน เช่นเดียวกับแก๊สแห้ง แต่สามารถทำให้กลั่นตัวเป็นของเหลวได้โดยลดความดันลงให้เหลือเพียง 70 ปอนด์/ตารางนิ้ว แล้วแยกออกจากแก๊สธรรมชาติอัดใส่ถังเป็นแก๊สธรรมชาติเหลว (LNG) ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์

หินน้ำมัน

หินน้ำมัน (oil shale) คือหินตะกอนเนื้อละเอียดที่มีสารประกอบอินทรีย์ที่สำคัญคือ **คีโรเจน (kerogen)** แทรกอยู่ระหว่างชั้นหินตะกอน หินน้ำมันคุณภาพดีจะมีสีน้ำตาลไหม้จนถึงสีดำ มีลักษณะแข็งและเหนียว เมื่อสกัดหินน้ำมันด้วยความร้อนที่เพียงพอ คีโรเจนจะสลายตัวให้น้ำมันที่มีลักษณะคล้ายน้ำมันดิบ ถ้ามีปริมาณคีโรเจนมากก็จะได้น้ำมันมาก โดยน้ำมันนี้จะต้องนำไปผ่านกระบวนการให้กลายเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพดีต่อไป แหล่งหินน้ำมันพบมากที่อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก ลำพูน กระบี่



ภาพที่ 2 การเผาไหม้หินน้ำมัน



ที่มา : <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/Oilshale.jpg>

กระบวนการเกิดหินน้ำมัน

หินน้ำมันเกิดจากการสะสมและทับถมตัวของซากพืชจำพวกสาหร่ายและสัตว์พวกแมลง ปลา และสัตว์เล็ก ๆ อื่น ๆ ภายใต้แหล่งน้ำที่เหมาะสมซึ่งมีปริมาณออกซิเจนจำกัด มีอุณหภูมิสูงและถูกกดทับจากการทรุดตัวของเปลือกโลกเป็นเวลานานนับล้านปีทำให้สารอินทรีย์ในซากพืชและซากสัตว์เหล่านั้น เกิดการเปลี่ยนแปลงกลายเป็นสารประกอบคีโรเจนผสมกับตะกอนดินทรายจนกระทั่งถูกอัดแน่นกลายเป็นหินน้ำมัน

ส่วนประกอบของหินน้ำมัน มี 2 ประเภท ดังนี้

1. สารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุต่าง ๆ ที่ผุพังมาจากชั้นหินโดยกระบวนการทางกายภาพและทางเคมี ประกอบด้วยแร่ธาตุที่สำคัญ 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1.1 กลุ่มแร่ซิลิเกต ได้แก่ ควอตซ์ เฟลสปาร์ เคลย์

1.2 กลุ่มแร่คาร์บอเนต ได้แก่ แคลไซต์ โดโลไมต์

2. สารประกอบอินทรีย์ ประกอบด้วยปิทูเมนและคีโรเจน ปิทูเมนละลายได้ในเบนซิน เฮกเซน และตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ จึงแยกออกจากหินน้ำมันได้ง่าย คีโรเจนไม่ละลายในตัวทำละลาย หินน้ำมันที่มีสารอินทรีย์ละลายอยู่ในปริมาณสูงจัดเป็นหินน้ำมันคุณภาพดี เมื่อนำมาสกัดควรให้น้ำมันอย่างน้อยร้อยละ 50 ของปริมาณสารอินทรีย์ที่มีอยู่ แต่อาจได้น้ำมันเพียงร้อยละ 30 หรือน้อยกว่า แต่ถ้ามีสารอินทรีย์ปนอยู่มากจะเป็นหินน้ำมันที่มีคุณภาพต่ำ

แหล่งน้ำมันที่พบในประเทศไทย

1. แหล่งน้ำมันดิบที่พบบนบกที่สำคัญ ได้แก่ แหล่งสิริกิติ์ จังหวัดกำแพงเพชร ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 22,534 บาร์เรล แหล่งนาสนุ่นตะวันออก จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 5,694 บาร์เรล แหล่งอำเภอฟาง จังหวัดเชียงใหม่ ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 1,147 บาร์เรล
2. แหล่งน้ำมันดิบที่พบในอ่าวไทยที่สำคัญ ได้แก่ กลุ่มแหล่งทานตะวัน ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 50,082 บาร์เรล กลุ่มแหล่งเอราวัณ ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 39,703 บาร์เรล แหล่งจัสมิน ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 19,041 บาร์เรล
3. แหล่งแก๊สธรรมชาติที่พบบนบกที่สำคัญ ได้แก่ แหล่งสินภู่อ้อม จังหวัดอุดรธานี ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 72 ล้านลูกบาศก์ฟุต แหล่งสิริกิติ์ จังหวัดกำแพงเพชร ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 63 ล้านลูกบาศก์ฟุต และแหล่งน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 16 ล้านลูกบาศก์ฟุต
4. แหล่งแก๊สธรรมชาติที่พบในอ่าวไทยที่สำคัญ ได้แก่ กลุ่มแหล่งเอราวัณ ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 843 ล้านลูกบาศก์ฟุต แหล่งบงกช ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 528 ล้านลูกบาศก์ฟุต
5. แหล่งแก๊สธรรมชาติเหลว ส่วนใหญ่พบในอ่าวไทยที่สำคัญ ได้แก่ กลุ่มเอราวัณ ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 22,343 บาร์เรล แหล่งไพลิน ผลิตได้เฉลี่ยวันละ 22,722 บาร์เรล



การสำรวจปิโตรเลียม

การสำรวจปิโตรเลียม แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสำรวจธรณีวิทยา เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ เช่น การสำรวจดูลักษณะหิน ซากพืช ซากสัตว์ ศึกษาอายุ และประวัติความเป็นมาของดินและหินบริเวณที่น่าสนใจ โดยอาศัยภาพถ่ายทางอากาศจากดาวเทียม แผนที่ธรณีวิทยา จะทำให้คาดการณ์ได้ว่าโอกาสที่จะพบปิโตรเลียมมีมากน้อยเพียงใด
2. การสำรวจทางฟิสิกส์ เป็นการศึกษาความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพของชั้นหิน เพื่อนำมาแปลความหมายประกอบกับผลการสำรวจทางธรณีวิทยา ได้แก่ การวัดค่าความเข้มของสนามแม่เหล็ก การวัดค่าความโน้มถ่วงของโลก การวัดความต้านสะเทือน
3. การเจาะสำรวจ หลังจากได้นำผลการสำรวจมาวิเคราะห์แล้วว่า บริเวณใดมีโอกาสพบปิโตรเลียมมากที่สุดก็จะทำการขุดเจาะสำรวจ

การกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม

น้ำมันดิบที่ขุดเจาะขึ้นมาได้นี้จะมีลักษณะเป็นของเหลว ของหนืด และของแข็งปนกันอยู่ โดยแต่ละชนิดจะประกอบด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีจุดเดือดแตกต่างกัน ไม่มากนัก จึงต้องใช้วิธีการกลั่นลำดับส่วน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาใช้ประโยชน์ตรงกับสมบัติของน้ำมันแต่ละชนิด

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เชื้อเพลิงธรรมชาติ



ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ (25 คะแนน)

1. จับคู่ข้อความโดยโยงเส้นที่มีความสัมพันธ์กัน

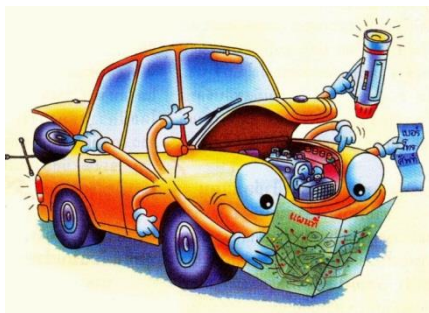
- | | | |
|-----------------|--|--|
| 1. ฟิต | | มีทั้งผิวมันและผิวด้าน มีทั้งเนื้อแข็งและเนื้ออ่อน ความชื้นต่ำ |
| 2. ลิกไนต์ | | สีนํ้าตาลจนถึงดำ ความชื้นสูง กำมะถันต่ำ |
| 3. ซับบิทูมินัส | | มีปริมาณคาร์บอนสูงกว่าถ่านหินชนิดอื่น ติดไฟแล้วมีควันน้อย |
| 4. บิทูมินัส | | เนื้อเหนียว ผิวด้าน สีนํ้าตาลเข้ม ผลิตกระแสไฟฟ้า บ่มไยยาสูบ |
| 5. แอนทราไซต์ | | มีคาร์บอนสูงกว่าซับบิทูมินัส เนื้อแน่นแข็ง สีดำสนิทเป็นมันวาว |

2. จับคู่อักษรทางด้านขวามือที่สัมพันธ์กับข้อความทางซ้ายมือ

- | | |
|---|---------------------|
|1. ไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลัก 2 ชนิดคือ คาร์บอน และไฮโดรเจน | ก. แก๊สธรรมชาติ |
|2. สารอินทรีย์ในซากพืชซากสัตว์จะเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนมีโมเลกุลใหญ่ | ข. น้ำมันดิบ |
|3. บีโตรเลียมในสถานะของเหลว | ค. บีโตรเลียม |
|4. บีโตรเลียมในสถานะแก๊ส | ง. คีโรเจน |
|5. ส่วนประกอบของแก๊สมีเทนและแก๊สอีเทน แต่มีปริมาณของแก๊สมีเทนมากกว่า มีสถานะเป็นไอหรือแก๊สที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศมาตรฐาน | จ. หินน้ำมัน |
|6. ประกอบด้วย โพรเพน และบิวเทน และอาจมีสารประกอบอย่างอื่นบ้างเช่น เพนเทน เฮกเซน และเฮปเทน | ฉ. แก๊สธรรมชาติแห้ง |
|7. เกิดจากการทับถมของซากพืชและสัตว์พวกแมลง สัตว์เล็ก ๆ ภายใต้อาณัติที่ภาวะเหมาะสมมีปริมาณออกซิเจนจำกัด | ช. แก๊สธรรมชาติขึ้น |

3. เติมเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่ผิด
-1. ประเทศอินเดียเป็นประเทศแรก ๆ ที่นำถ่านหินมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการถลุงทองแดง
 -2. แหล่งถ่านหินในประเทศไทยมีมากที่เหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง คิดเป็น 97 % ของปริมาณสำรองที่มีอยู่ในประเทศไทย
 -3. ลิกไนต์และแอนทราไซต์ซึ่งมีคุณภาพต่ำทำให้ปริมาณความร้อนไม่สูงมากนัก
 -4. ถ่านกัมมันต์ (Activated carbon) ใช้เป็นสารดูดซับกลิ่นในเครื่องกรองน้ำ เครื่องกรองอากาศ หรือในเครื่องใช้ต่าง ๆ
 -5. แร่เชื้อเพลิง คือ สารใด ๆ เมื่อเกิดการเผาไหม้แล้วจะให้พลังงานความร้อน
 -6. ถ่านหินลิกไนต์ (Lignite) มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจมาก นำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี
 -7. แหล่งถ่านหินในประเทศไทยที่มีมากที่สุดอยู่ที่เหมืองกระบี่ จังหวัดกระบี่
 -8. ปิโตรเลียม หมายถึง สารไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
 -9. ปิโตรเลียมมีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลัก 2 ชนิด คือ คาร์บอน (C) และสังกะสี (Zn)
 -10. น้ำมันดิบมีส่วนประกอบของซัลเฟอร์ ไนโตรเจน และออกซิเจน
 -11. แก๊สธรรมชาติแห้ง (Dry natural gas) ไม่จัดเป็นชนิดของแก๊สธรรมชาติ
 -12. แก๊สธรรมชาติชั้นสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี
 -13. บิทูมินัสเป็นถ่านหินที่มีคาร์บอน 80-90 % มีลักษณะเนื้อแน่น แข็ง สีดำสนิทเป็นมันวาว

NGV ?
? LPG



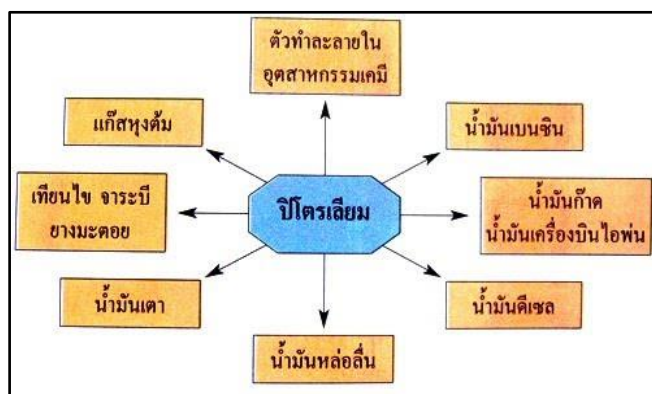
ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและแนวทางการอนุรักษ์ธรรมชาติ



ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

1. **แก๊สธรรมชาติ** ที่สำรวจได้จากอ่าวไทย สามารถนำมาแยกแก๊สได้เป็น แก๊สมีเทน (CH_4) แก๊สอีเทน (C_2H_6) แก๊สโพรเพน (C_3H_8) แก๊สบิวเทน (C_4H_{10}) แก๊ส LPG แก๊ส NGL และแก๊ส CO_2
 - 1.1 แก๊สมีเทน ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้เป็นเชื้อเพลิงรถยนต์ในรูปของแก๊ส NGV
 - 1.2 แก๊สอีเทนและโพรเพนใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียม
 - 1.3 แก๊ส LPG ใช้เป็นแก๊สหุงต้มในครัวเรือน
 - 1.4 แก๊ส NGL นำมาควบแน่นเป็นของเหลวส่งขายโรงกลั่นและเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
 - 1.5 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ใช้ในอุตสาหกรรมถนอมอาหาร
2. **น้ำมันดิบ** เมื่อนำมากลั่นจะได้แก๊สเชื้อเพลิง แก๊สหุงต้ม กำมะถันเหลว น้ำมันเบนซิน ไร้สารตะกั่ว น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซลและน้ำมันเตา
 - 2.1 แก๊ส NGV ใช้เป็นแก๊สเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าและใช้เป็นเชื้อเพลิงรถยนต์
 - 2.2 แก๊ส LPG ใช้เป็นแก๊สหุงต้มในครัวเรือน
 - 2.3 น้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล ใช้เป็นเชื้อเพลิงรถยนต์และเครื่องยนต์ต่าง ๆ



ภาพที่ 3 ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

ที่มา : <https://sites.google.com/site/resourcemanagement00/phlitphanth-ca-kark-lan-pitorleiyim>

เกร็ดน่ารู้ : แก๊สหุงต้ม (LPG) เกิดจากการผสมกันระหว่างแก๊สบิวเทนและโพรเพน โดยมีอัตราส่วนประมาณ 30 : 70 เพื่อให้มีความร้อนสูงและความดันเหมาะสม แก๊สหุงต้มนี้ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่มีการเติมสารที่มีกลิ่นฉุนลงไปเพื่อช่วยเตือนภัยกรณีเกิดการรั่วไหลของแก๊ส



สรุป

เชื้อเพลิงธรรมชาติ ได้แก่ ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติและน้ำมันดิบ ล้วนเป็นแหล่งพลังงานจากใต้ดินเมื่อใช้หมดแล้ว ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ กว่าจะเกิดขึ้นมาใหม่ต้องใช้เวลานับล้านปี ซึ่งไม่สามารถหามาทดแทนได้ทันทีตามความต้องการในเวลาอันรวดเร็ว จึงจัดอยู่ในกลุ่มพลังงานสิ้นเปลือง

ในธรรมชาติยังมีแหล่งพลังงานอีกกลุ่มหนึ่งที่สามารถใช้ได้ไม่มีวันหมดสามารถสร้างขึ้นเองได้ เรียกพลังงานกลุ่มนี้ว่า พลังงานหมุนเวียน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่นในทะเล พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น พลังงานเหล่านี้ เรียกว่า พลังงานสะอาด



แนวทางอนุรักษ์ธรรมชาติ

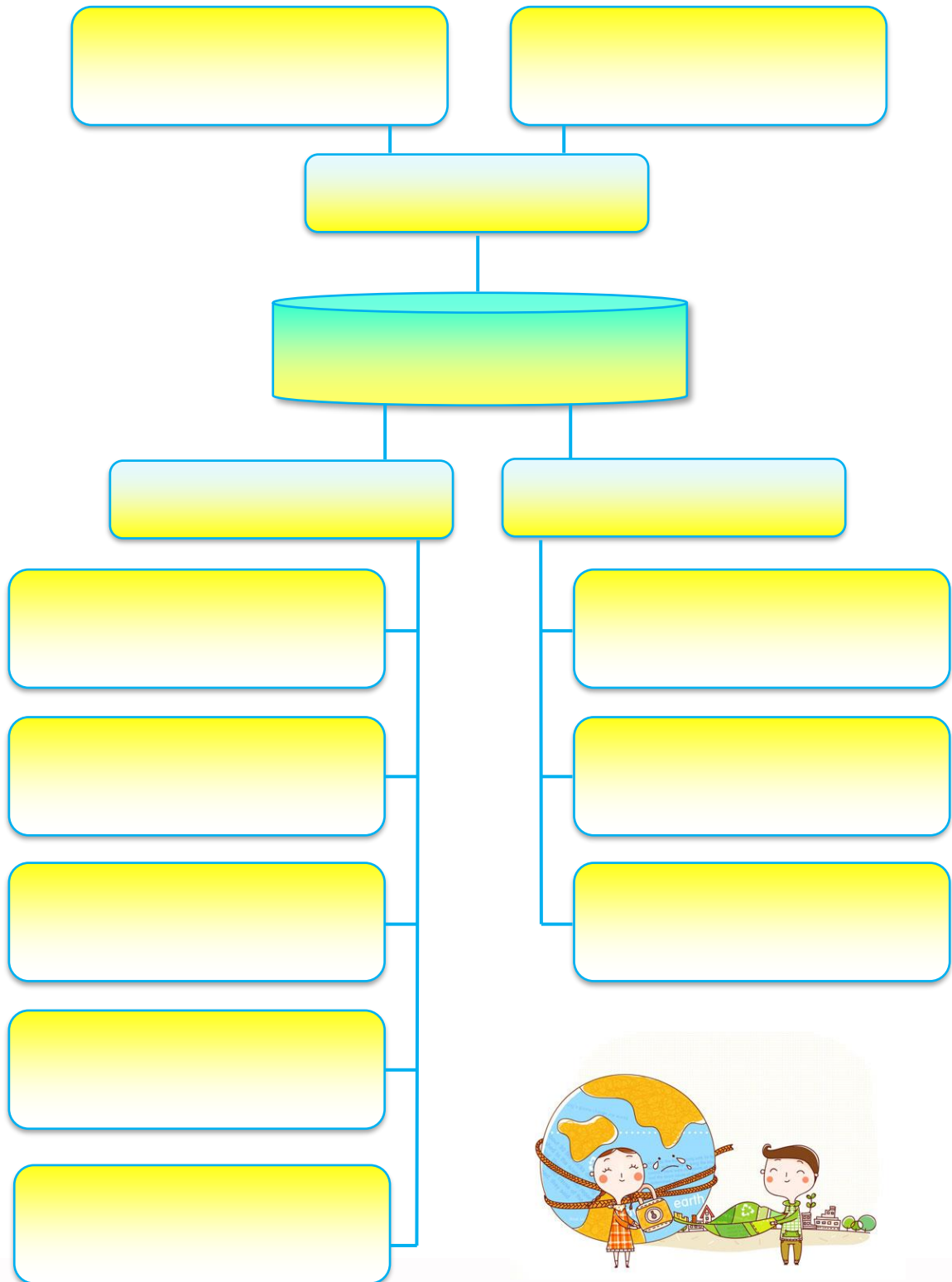
1. การใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าโดยการสร้างค่านิยมและจิตใต้สำนึกการใช้พลังงาน
2. การใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าจะต้องมีการวางแผนและควบคุมการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และประโยชน์สูงสุดมีการลดการสูญเสียพลังงานทุกขั้นตอน มีการตรวจสอบและดูแลการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา เพื่อลดการรั่วไหลของพลังงาน เป็นต้น
3. การใช้พลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำและอื่น ๆ
4. การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าเบอร์ 5 หลอดผอมประหยัดไฟ เป็นต้น
5. การเพิ่มประสิทธิภาพเชื้อเพลิง เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทำให้เชื้อเพลิงให้พลังงานได้มากขึ้น
6. การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ชำรุดนำมาซ่อมใช้ใหม่ การลดการทิ้งขยะที่ไม่จำเป็นหรือการหมุนเวียนกลับมาผลิตใหม่ (recycle)

เกร็ดน่ารู้ : ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม เช่น แก๊สธรรมชาติ แก๊สหุงต้ม น้ำมันเบนซิน ดีเซล พลาสติก โฟม และอื่น ๆ มีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ แต่ก็มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งเป็นผลกระทบที่เกิดจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์ เนื่องจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของน้ำมันเชื้อเพลิง จะก่อให้เกิดเขม่าควัน และแก๊สที่เป็นอันตราย คือ แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) เป็นแก๊สที่สามารถจับตัวกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงได้ดีทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถรับออกซิเจนได้ ร่างกายจึงรับออกซิเจนไม่เพียงพอ จะเกิดอาการเวียนศีรษะ อาเจียน การสูดดมเข้าไปในปริมาณมาก และติดต่อกันเป็นเวลานานอาจทำให้หมดสติและเสียชีวิต



ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สรุปความคิดรวบยอดเชื้อเพลิงธรรมชาติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Concept map) ลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ (10 คะแนน)





แบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที



คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
(ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที)

1. หลังจากทำการสำรวจทางธรณีวิทยาแล้ว การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม จะต้องอาศัยวิธีการทางธรณีฟิสิกส์ ปัจจุบันอาศัยวิธีใด

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| ก. วัดค่าความสั่นสะเทือน | ข. วัดค่าสนามแม่เหล็ก |
| ค. วัดค่าแรงดึงดูดของโลก | ง. อาจใช้ทั้ง 3 วิธีร่วมกัน |

2. ข้อใดเป็นจริง

- ก. ในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมจะมีน้ำมันดิบลอยตัวอยู่เหนือแก๊สและน้ำ
- ข. ปิโตรเลียมหมายถึงน้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ และน้ำมันที่กลั่นแล้ว
- ค. เราจะพบแหล่งปิโตรเลียมได้เฉพาะบางแห่งเท่านั้นเพราะผิวโลกมีลักษณะโครงสร้างทางธรณีแตกต่างกัน
- ง. ปิโตรเลียมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจะถูกกักเก็บได้ในช่องว่างของชั้นหินที่มีโครงสร้างรูปกระเพาะหยาย



3. ในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมที่มีทั้งน้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติและน้ำ เราจะพบว่าการแยกชั้นกันอย่างไร เรียงลำดับจากบนลงล่าง

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. แก๊ส น้ำ น้ำมัน | ข. แก๊ส น้ำมัน น้ำ |
| ค. น้ำมัน แก๊ส น้ำ | ง. น้ำมัน น้ำ แก๊ส |

4. องค์ประกอบหลักของเชื้อเพลิงธรรมชาติคือข้อใด

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ก. ธาตุคาร์บอนและไนโตรเจน | ข. ธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน |
| ค. ธาตุคาร์บอนและออกซิเจน | ง. ธาตุคาร์บอนและกำมะถัน |

5. ปิโตรเลียมที่ได้จากอ่าวไทยส่วนใหญ่เป็นพวกใด

- | | |
|-----------------|---------------------|
| ก. ถ่านหิน | ข. หินน้ำมัน |
| ค. แก๊สธรรมชาติ | ง. แก๊สธรรมชาติเหลว |



6. หลักการวิทยาศาสตร์ในข้อใดที่นำมาใช้ในกระบวนการกลั่นปิโตรเลียม

ก. การกลั่นธรรมดา

ข. การกลั่นด้วยไอน้ำ

ค. การสกัดด้วยตัวทำละลาย

ง. การกลั่นลำดับส่วน

7. กำหนดให้ 1 = แก๊สหุงต้ม 2 = น้ำมันเตา 3 = น้ำมันดีเซล 4 = น้ำมันเบนซิน
เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำมันดิบ ผลิตภัณฑ์ที่ได้เรียงตามลำดับก่อนไปหลังเป็นดังข้อใด

ก. 1 → 4 → 3 → 2

ข. 4 → 1 → 2 → 3

ค. 1 → 2 → 4 → 3

ง. 2 → 4 → 3 → 1

8. ข้อใดคือผลที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของน้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์

ก. เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ข. เกิดแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์

ค. เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ง. เกิดแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์



9. การทดลองเผาถ่านหิน จำนวน 4 ชนิด และได้ผลการทดลองตามตารางดังนี้

ผลิตภัณฑ์	มวลของถ่านหินที่เผา (กรัม)	ความร้อนที่ได้จากการเผา (กิโลจูล)
A	6	190
B	8	290
C	9	270
D	10	240

จากผลการทดลองดังกล่าว ถ่านหินชนิดใดคุณภาพดีที่สุด

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

10. ข้อใดเป็นสาเหตุสำคัญที่มนุษย์แสวงหาแหล่งพลังงานทดแทน

ก. เกิดปัญหามลพิษจากการใช้ถ่านหินและปิโตรเลียม

ข. พลังงานทดแทนเป็นพลังงานที่สะอาดและไม่หมดสิ้น

ค. เกิดภาวะขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงและปริมาณสำรองเหลือน้อยมาก

ง. เทคโนโลยีปัจจุบันมีความก้าวหน้าสำหรับการนำพลังงานทดแทนมาใช้





กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

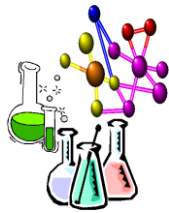
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง ทรัพยากรธรณี เล่มที่ 4 เชื้อเพลิงธรรมชาติ

จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที



ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
คะแนน				



คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
10	
ระดับคุณภาพ	

เกณฑ์การตัดสิน



- 10 คะแนน ได้ระดับดีมาก
- 8 - 9 คะแนน ได้ระดับดี
- 6 - 7 คะแนน ได้ระดับพอใช้
- 0 - 5 คะแนน ได้ระดับปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้คะแนน 8 คะแนนขึ้นไป

ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

บรรณานุกรม

- ประดับ นาคแก้ว และคณะ. (2554). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ม.2. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- ฝ่ายวิชาการ ดอกหญ้าวิชาการ. (2556). **ตัวเข้มวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : ดอกหญ้า
วิชาการ.
- พรวิวัฒน์ กีกก้อง. (ม.ป.ป.). **ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://sites.google.com/site/resourcemanagemen00/phlitphanth-ca-kark-lan-pitorleiyim> (วันที่สืบค้นข้อมูล : 3 กุมภาพันธ์ 2559).
- ยุพา วรรณยศ และคณะ. (ม.ป.ป.). **คู่มือครูรายวิชา วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 2**. กรุงเทพมหานคร :
อักษรเจริญทัศน์.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (ม.ป.ป.). **หินน้ำมัน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/Oilshale.jpg>. (วันที่สืบค้นข้อมูล : 3 กุมภาพันธ์ 2559).
- ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. (2554). **การใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงธรรมชาติ**.
[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.lesa.biz/earth/lithosphere/fuel/fuel-utility>.
(วันที่สืบค้นข้อมูล : 3 กุมภาพันธ์ 2559).
- (2554). **ถ่านหิน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.lesa.biz/earth/lithosphere/fuel/coal>. (วันที่สืบค้นข้อมูล : 3 กุมภาพันธ์ 2559).
- (2554). **ปิโตรเลียม**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.lesa.biz/earth/lithosphere/fuel/oil>. (วันที่สืบค้นข้อมูล : 3 กุมภาพันธ์ 2559).
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). (ม.ป.ป.). **คู่มือครู วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**.
กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **คู่มือครู รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์
วิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สุรยศ สุทธิธรรม และคณะ. (2559). **วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 ฉบับปรับปรุงใหม่**. กรุงเทพฯ :
พริมาดส์ พับลิชชิง.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว
- สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบูลย์. (มปป.). คู่มือ วิทยาศาสตร์ 3. กรุงเทพฯ :
ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- สมศักดิ์ อัมพรวิสิทธิ์โสภา และดวงกมล บริบูรณ์พานิช. (2558). อัจฉริยะวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.
- สุรยศ สุทธิธรรม และคณะ. (2559). วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 ฉบับปรับปรุงใหม่. กรุงเทพฯ :
พริมาyard พับลิชชิง.