



แผนการสอน

หน่วยที่ 7

ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม

สอนครั้งที่ 7

ชื่อหน่วย วัสดุเชื้อเพลิง, หล่อลื่น, หล่อเย็น

ชั่วโมงรวม 4 ชม.

ชื่อเรื่องหรือชื่องาน วัสดุเชื้อเพลิง

จำนวนชั่วโมง 2 ชม.

หัวข้อเรื่องและงาน

เชื้อเพลิงเป็นวัสดุที่คิดไฟได้ให้พลังงานความร้อนและแสงสว่าง พลังงานที่กล่าวมานี้มีทั้งเชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว เชื้อเพลิงก๊าซ เมื่อมนุษย์เริ่มรู้จักใช้เชื้อเพลิง ได้มีการนำเชื้อเพลิงแข็งมาใช้เป็นเวลานาน จนกระทั่งการค้นหาค้นหาเชื้อเพลิงเริ่มยากขึ้น เนื่องจากมีปริมาณลดน้อยลงจึงได้มีการค้นพบเชื้อเพลิงชนิดใหม่มาใช้งานนั้นคือ เชื้อเพลิงเหลวและก๊าซ ส่วนสารหล่อลื่นเป็นผลผลิตที่มีพื้นฐานมาจากทำหน้าที่ลดการเสียดทานระหว่างผิวงานทั้งสองชิ้น

ปัจจุบันเชื้อเพลิงเหลว เชื้อเพลิงก๊าซ และสารหล่อลื่น ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการนำไปใช้เป็นวัสดุเชื้อเพลิง ซึ่งอีกไม่นานวัสดุเชื้อเพลิงทั้งสองชนิดนี้คงต้องนับวันล่อยหลังรวันที่มีมันจะหมดไปจากโลก ถึงเวลานั้นนักวิทยาศาสตร์คงต้องหาพลังงานรูปแบบใหม่มาทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงนี้

สาระสำคัญ

1. เชื้อเพลิง
N เชื้อเพลิงแข็ง
N เชื้อเพลิงเหลว
N เชื้อเพลิงก๊าซ

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. บอกชนิดของวัสดุเชื้อเพลิงได้
2. อธิบายวัฏจักรของวัสดุเชื้อเพลิงได้
3. บอกประเภทของเชื้อเพลิงได้
4. อธิบายลักษณะของเชื้อเพลิงแข็งได้
5. อธิบายการผลิตเชื้อเพลิงก๊าซได้
6. บอกชนิดของเชื้อเพลิงก๊าซได้
7. อธิบายชนิดของสารหล่อลื่นได้
8. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ในด้านการมีมนุษย์สัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้

เนื้อหาสาระ

1. วัสดุเชื่อมเหล็ก
 - 1.1 เชื่อมเหล็กแข็ง
 - 1.1.1 ถ่านหิน
 - 1.1.2 ถ่านโค้ก
 - 1.2 เชื่อมเหล็กเหลว
 - 1.2.1 แหล่งกักเก็บการสำรวจและการขุดเจาะ
 - 1.2.2 การกลั่นและการแยก
 - 1.2.3 คุณสมบัติการนำไปใช้งาน
 - 1.3 เชื่อมเหล็กก๊าซ

เนื้อหาสาระ

เชื้อเพลิง

เชื้อเพลิงเป็นสารอินทรีย์ที่มีแหล่งกำเนิดมาจากสิ่งมีชีวิต เป็นสารที่ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน (O_2) เกิดการเผาไหม้ให้พลังงานความร้อนและแสง เชื้อเพลิงเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน จะมีองค์ประกอบของธาตุคาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) เป็นหลัก มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ

1. **เชื้อเพลิงแข็ง** คือ เชื้อเพลิงที่นำมาใช้งานในสภาพของแข็ง ได้แก่ ไม้ ถ่าน ไม้ ถ่านหิน และถ่านโค้ก เป็นต้น
2. **เชื้อเพลิงเหลว** คือ เชื้อเพลิงที่นำมาใช้งานในสภาพของเหลว เช่น น้ำมันปิโตรเลียม แอลกอฮอล์ น้ำมันจากพืช และน้ำมันจากสัตว์ เป็นต้น
3. **เชื้อเพลิงก๊าซ** คือ เชื้อเพลิงที่นำมาใช้งานในสภาพก๊าซ เช่น ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซชีวภาพ ก๊าซชีวมวล เป็นต้น

เชื้อเพลิงแข็ง

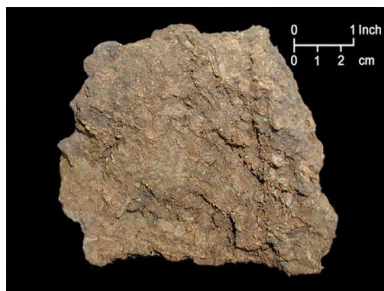
มีการนำมาใช้งาน ดังนี้

1. **ไม้** ได้มาจากการนำเอาต้นไม้ยืนต้น เช่น ไม้เนื้อแข็ง ไม้เบญจพรรณทั่วไป ตัดเป็นท่อนตากแดดให้แห้ง แล้วจึงนำไปเป็นเชื้อเพลิงต่อไป เชื้อเพลิงแข็งที่ได้จากไม้จะทำให้เกิดควันจำนวนมาก
2. **ถ่านไม้** ได้มาจากการนำเอาไม้ยืนต้น เช่น ไม้เนื้อแข็ง ไม้โกงกาง และ ไม้เบญจพรรณทั่วไป นำมาเผาและมีการควบคุมออกซิเจนให้มีแต่น้อย ไม่ให้เกิดการลุกไหม้ เช่น เผาในเตาเผาที่มีการปิดทุกด้าน ให้มีอากาศเข้าแต่น้อย หรือเผาในถาดที่กลบทับไว้จนกระทั่งไม้เปลี่ยนสภาพเป็นถ่านนิยมนำไปใช้ในการให้ความร้อนเพื่อปรุงอาหาร ให้ความร้อนสูงกว่าถ่านไม้และมีควันน้อย

ถ่านไม้นอกจากจะเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มอาหารตามบ้านเรือนและใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านอื่นอีก เช่น ใช้เป็นตัวดูดสีจากของเหลวคุดกลืน ใช้เป็นตัวกรองน้ำ ใช้เป็นส่วนผสมในการทำหน้ากากป้องกันก๊าซพิษ และใช้เป็นตัวเพิ่มคาร์บอนในผิวเหล็กได้ เป็นต้น

3. **ถ่านหิน** เกิดจากซากพืชที่ทับถมกันมานานเป็นเวลานับล้าน ๆ ปี ภายใต้ความกดดันอุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสม จนกระทั่งซากพืชกลายเป็นถ่านหิน เช่น ลิกไนต์ บิทูมินัส และแอนทราไซต์ เป็นต้น

▶ **ถ่านพีต (Peat)** เป็นถ่านที่มีอายุน้อย มีสีน้ำตาลอ่อน และร่วน มีคาร์บอนก่อดำสูงสุด 60 % ภายใต้อุณหภูมิ สภาวะความดัน แลระยะเวลาไม่มากนัก เมื่อพิจารณาจะเห็นว่า ผิวของถ่านหินชนิดนี้ยังมีลักษณะคล้ายเนื้อไม้อยู่ ให้ค่าความร้อนต่ำ



▶ **ถ่านลิกไนต์ (Lignite)** เป็นถ่านที่มีอายุปานกลาง มีสีน้ำตาลเข้ม เป็นถ่านที่มีการวิวัฒนาการต่อมาจากถ่านพีต เป็นถ่านที่มีเกรดต่ำเรียกว่า “ลิกไนต์” มีสารประกอบของคาร์บอนประมาณ 70 %



▶ **ถ่านบิทูมินัส (Bituminous)** เป็นถ่านหินที่มีอายุยาวนานกว่าถ่านหินลิกไนต์ ภายใต้ความดันและอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจากถ่านลิกไนต์จึงกลายเป็นถ่านหินบิทูมินัส ซึ่งมีส่วนผสมของคาร์บอนประมาณ 80 % ให้ความร้อนสูง ใช้มากในงานอุตสาหกรรมทั่วไป



▶ **ถ่านแอนทราไซต์ (Anthracite)** เป็นถ่านหินที่มีอายุการก่อตัวมากที่สุด มีความแข็งมากที่สุด ให้ความร้อนสูงกว่าถ่านหินใด ๆ ประกอบด้วยคาร์บอน 95-98 % หาได้ยาก และมีราคาแพง

ถ่านหินเมื่อสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศจะทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) ที่ผิวของถ่านหิน ทำให้ถ่านหินร้อนขึ้นและเมื่อมีความร้อนถึง 60 °C ก็สามารถลุกติดไฟได้เอง ดังนั้นไม่ควรเก็บถ่านหินไว้กองโตหรือทับถมกันมากเกินไป เพราะความร้อนจะระบายออกได้ยากอาจเป็นเหตุให้ลุกติดไฟได้มากที่สุด



▶ **ถ่านโค้ก (Coke)** เป็นถ่านที่ได้จากการนำเอาถ่านหินมาเผาให้ร้อนแดง แล้วนำมาเป่าด้วยไอน้ำ ก๊าซและความชื้นจะถูกขับออกไปคงเหลือไว้แต่คาร์บอน ซึ่งเรียกว่า ถ่านโค้ก มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนสูง มีลักษณะเป็นรูพรุนใช้ในการถลุงเหล็กในเตาหลอมเหล็ก เนื่องจากเป็นถ่านที่ผ่านการทำความสะอาดไล่ความชื้นและสิ่งสกปรกมาแล้ว นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัสดุในการผลิตแคลเซียมคาร์ไบด์ด้วย

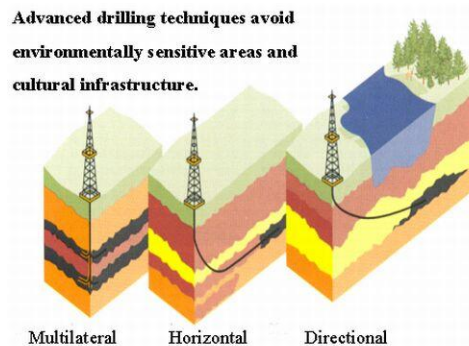
เชื้อเพลิงเหลว

เชื้อเพลิงเหลวมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น แอลกอฮอล์ น้ำมันจากพืช และน้ำมันจากสัตว์ เป็นต้น แต่เชื้อเพลิงเหล่านี้นี้ที่กล่าวมา มีการนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมน้อยมาก เนื่องจากคุณสมบัติไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน และมีราคาแพง ซึ่งในที่นี่จะขอกล่าวถึงเชื้อเพลิงเหลวที่มีความสำคัญต่อวงการอุตสาหกรรมในปัจจุบัน คือ เชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตมาจาก “ปิโตรเลียม”



ปิโตรเลียม หรือน้ำมันดิบ (Petroleum or Crude Oil) เป็นเชื้อเพลิงเหลวชนิดหนึ่ง เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ส่วนใหญ่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ในสภาพกึ่งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

ปิโตรเลียมเกิดจากซากพืช ซากสัตว์ ตายทับถมกันมาเป็นเวลานานนับล้าน ๆ ปี จนกระทั่งกลายเป็นชั้นหิน เนื่องจากอุณหภูมิและความดันสูง เกิดการเคลื่อนตัว และกคตัวของชั้นหิน สารอินทรีย์ในซากพืช ซากสัตว์จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีแปรสภาพเป็นน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติหรือปิโตรเลียมสะสมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดทรายหรือชั้นหินที่เป็นรูพรุน ไปสู่แอ่งหินที่ต่ำกว่า และสะสมอยู่ระหว่างชั้นหินที่หนาแน่น ซึ่งไม่สามารถผ่านต่อไปได้โดยถูกปิดกั้นเอาไว้



แหล่งกักเก็บปิโตรเลียม

เนื่องจากเกิดการปรับตัวของเปลือกโลก และมีความกดดันอย่างรุนแรงซึ่งทำให้ชั้นหิน โกงงเป็นรูปโคม หรือเกิดการเลื่อนออกจากกัน จึงทำให้ปิโตรเลียมถูกกักขังอยู่ในชั้นหินที่เป็นต้นกำเนิดของน้ำมัน โคนเคลื่อนตัวขึ้นไปทางด้านบน ไหลซึมเข้าไปในช่องว่างของหินที่มีรูพรุน เช่น หินปูน หรือหินทราย เป็นต้น และบางแหล่งอาจมีน้ำใต้ดินช่วยดันให้ปิโตรเลียมไหลสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ อย่างช้า ๆ แต่ก็ถูกชั้นหินกั้นเอาไว้ ทำให้ไม่สามารถไหลขึ้นไปได้อีก จึงเกิดจากการสะสมตัวอยู่ในชั้นหินรูพรุน หรืออยู่ในลักษณะคล้ายน้ำที่สะสมตัวอยู่ในฟองน้ำ จึงกลายเป็นแหล่งปิโตรเลียมที่ซ่อนตัวอยู่ใต้ดิน ซึ่งจะมีทั้งน้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติรวมอยู่ด้วยกัน โดยมีก๊าซธรรมชาติลอยตัวอยู่ด้านบน และมีน้ำดันอยู่ทางด้านล่างสุดซึ่งมีลักษณะโครงสร้างการเกิดน้ำมัน ดังนี้

โครงสร้างเป็นรูปโค้งประทุนคว่ำ (Anticline Trap) ซึ่งเกิดจากการหักงอของชั้นหิน ทำให้มีรูปร่างคล้ายกระทะคว่ำ ปิโตรเลียมจะเคลื่อนไปสะสมอยู่บริเวณก้นกระทะ

โครงสร้างแบบระดับชั้น (Stratigraphic Trap) การกักเก็บแบบระดับชั้นมีหลายแบบขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงของผิวโลก ปิโตรเลียมจะถูกกักล้อมอยู่เป็นกระเปาะระหว่างชั้นหินที่หนาแน่น

โครงสร้างคดเคี้ยวเกิดจากการคั่นของเกลือผ่านชั้นหิน เกิดจากน้ำเกลือหรือน้ำทะเลดันผ่านชั้นหิน ทำให้ แหล่งกักเก็บมีลักษณะคดเคี้ยว โดยมีก๊าซและน้ำมันซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าลอยอยู่ด้านบน

โครงสร้างลักษณะรอยเคลื่อนของชั้นหิน (Fault Trap) เกิดการหักงอทำให้ชั้นหินเลื่อนไปคนละแนว

ปิโตรเลียมจะถูกกักอยู่ระหว่างชั้นหินหนาแน่น ซึ่งปิดกั้นชั้นหินที่มีรูพรุน

การสำรวจและการขุดเจาะปิโตรเลียม

การสำรวจแหล่งน้ำมันดิบ ซึ่งอาศัยทางธรณีวิทยา ในขั้นแรกต้องทำแผนที่โดยวิเคราะห์จาก ภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อเลือกบริเวณที่น่าสนใจ และคู่มือของซากพืช ซากสัตว์ หรือสัตว์ทะเล ซึ่งจะ บอกได้ว่าบริเวณนั้นอาจจะมีน้ำมันใต้พื้นดิน ในการสำรวจต้องอาศัยทางธรณีฟิสิกส์ด้วย เพื่อศึกษา โครงสร้างของชั้นหิน

ขั้นตอนการสำรวจมี 3 วิธี คือ

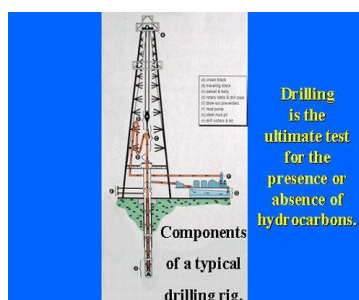
1. วิธีวัดค่าความสั่นสะเทือน (Seismic Method) ใช้วิธีการสะท้อนกลับของคลื่นความ สั่นสะเทือนที่กระทำต่อผิวโลกจากการจุดระเบิด เนื่องจากหินแต่ละชั้นที่มีความหนาแน่นจะใช้เวลาในการ สะท้อนกลับของคลื่นนาน คลื่นสะท้อนนี้จะกลับเข้าสู่เครื่องรับถ่ายทอดเป็นสัญญาณเข้าเครื่องขยายและ เครื่องบันทึกกราฟ ซึ่งนักธรณีวิทยาสามารถวิเคราะห์ตำแหน่ง และรูปลักษณะ โครงสร้างของชั้นหินได้

2. วิธีวัดค่าสนามแม่เหล็ก (Magnetic Method) เป็นการวัดค่าความแตกต่างของสนามแม่เหล็ก โลก โดยใช้ความสามารถในการดูดซับแม่เหล็กของหินที่อยู่ใกล้ผิวโลก ทำให้สามารถวิเคราะห์โครงสร้าง ชั้นหินได้

3. วิธีวัดค่าแรงดึงดูดของโลก (Gravity Method) วัดค่าความแตกต่างจากแรงดึงดูดของโลก เนื่องจากหินแต่ละชั้นมีความหนาแน่นและรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งค่าแรงดึงดูดจะเปลี่ยนแปลงตาม โครงสร้างและส่วนประกอบของชั้นหิน สามารถนำมาวิเคราะห์และบอกได้ว่าบริเวณนั้นเป็นแหล่ง น้ำมันดิบหรือไม่

การขุดเจาะสำรวจ

หลังจากที่สำรวจโดยวิธีต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ว่ามีปิโตรเลียมหรือไม่ และเพื่อให้แน่ใจ ว่าต้องทำการขุดเจาะ เครื่องมือที่ใช้ในการขุดเจาะเป็นแบบสว่านหมุน (Rotary Drilling) ตั้งอยู่บนฐานเจาะ ในขณะที่ทำการขุดเจาะจะมีเครื่องวัดปริมาณของก๊าซที่ขึ้นมากับน้ำโคลนทุกครั้งและวิเคราะห์เศษหินดิน ททรายที่ติดขึ้นมาว่ามีน้ำมันติดมาหรือไม่ เพื่อจะทราบว่ามีชั้นใดมีน้ำมันและก๊าซธรรมชาติสะสมอยู่



การทำงานของหัวเจ้าน้ำมัน

เมื่อป้อนแรงหมุนไปยังหัวเจาะใบพัดที่ประกอบติดอยู่ภายในท่อเหนือหัวเจาะ จะดูดโคลนขึ้นไปยังด้านบน เมื่อขุดพบน้ำมัน น้ำมันก็จะไหลขึ้นไปตามท่อนี้

การออกแบบทิศทางการขุดเจาะ

กรณีสำรวจพบบ่อน้ำมันซึ่งอยู่ใต้อาคารที่พัก สามารถออกแบบท่อเจาะให้โค้งเป็นรูปตัวแอล (L) หรือรูปตัวเอส (S) ได้หรือกรณีเกิดไฟไหม้บ่อน้ำมันก็เช่นกัน สามารถออกแบบท่อเจาะด้วยวิธีนี้เพื่อนำน้ำมันออกมาก่อนที่จะกลายเป็นเชื้อเพลิงและหมดไป

องค์ประกอบของปิโตรเลียม (Composition of Petroleum)

น้ำมันดิบจะมีลักษณะแตกต่างกันตามแหล่งที่กำเนิด อาจมีสีน้ำตาลแดงหรือสีดำขึ้นเมื่อวิเคราะห์แล้วจะประกอบด้วยธาตุที่มีปริมาณต่างกันไม่มากนัก ซึ่งมีส่วนผสมดังนี้

ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมัน	
ธาตุ	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
คาร์บอน	83.9-86.8
ไฮโดรเจน	11.4-14.0
กำมะถัน	0.06-8.00
ไนโตรเจน	0.11-1.70
ออกซิเจน	0.5
โลหะต่าง ๆ เช่น เหล็กวานาเดียม นิกเกิล	0.03

จากตารางจะเห็นว่า น้ำมันดิบ ประกอบด้วยคาร์บอน และไฮโดรเจนเป็นส่วนใหญ่ และรวมตัวกันอยู่ในรูปของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) ประมาณ 75% นอกนั้นเป็นสารประกอบที่ไม่ใช่ไฮโดรคาร์บอน (Non-Hydrocarbon)

กระบวนการกลั่นน้ำมัน (Refining Process)

เป็นการแปรสภาพน้ำมันดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ ตามต้องการ และเพื่อความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ กระบวนการแปรสภาพของน้ำมันดิบแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. การแยก (Separation)
2. การเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมี (Conversion Process)

1. การแยกน้ำมันดิบ การแยกน้ำมันดิบใช้หลักความแตกต่างของจุดเดือดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่รวมอยู่ในน้ำมันดิบนั้น (310-650°C) โดยวิธีการกลั่นลำดับส่วน (Fractional Distillation)

การกลั่นลำดับส่วน เป็นการผ่านน้ำมันดิบที่ร้อนขึ้นไปในหอกลั่นบรรยากาศไอของน้ำมันดิบ จะควบแน่นเป็นของเหลวอยู่บนถาดที่เรียงเป็นชั้น ๆ ในหอกลั่นตามช่วงจุดเดือดของน้ำมัน อุณหภูมิต่ำสุดจะอยู่ชั้นบนสุดของหอกลั่นซึ่งเป็นก๊าซ ชั้นที่สองรองลงมาเป็นน้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล

น้ำมันเตา น้ำมันหล่อลื่น และยางมะตอย ตามลำดับ



2. การเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงโมเลกุลหรือโครงสร้างของสารเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์มากขึ้น และคุณภาพของน้ำมันที่ได้เหมาะสมกับความต้องการใช้ประโยชน์ดังนั้นจึงใช้เทคนิคเพื่อเพิ่มคุณภาพของน้ำมัน

น้ำมันที่กลั่น ได้ยังมีคุณสมบัติไม่เพียงพอกับความต้องการ ต้องเติมสารเคมีลงไปเพื่อเพิ่มคุณภาพของน้ำมันให้ดียิ่งขึ้น ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ที่ต้องการ	สารเคมีที่เติม
1. เพื่อป้องกันน็อก (Antinock)	▶ เตตรา เอทิล ลีด (Tetra Ethyl Lead) ▶ เตตรา เมทิล ลีด (Tetra Methyl Lead)
2. เพื่อป้องกันการรวมตัวกับออกซิเจน (Anti Oxidant)	▶ เมทิล ฟีนอล (Methyl Phenol)
3. เพื่อป้องกันการแข็งตัวของน้ำมันในคาร์บูเรเตอร์ (Anti - Lcing)	▶ ไอโซโพรพิล แอลกอฮอล์ (Isopropyl Alcohol)
4. ป้องกันการผุกร่อน (Corrosion)	▶ แอมโมเนียซัลเฟต (Ammonia Sulphate)

ผลิตภัณฑ์จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม

1. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas; LPG) ได้จากส่วนบนสุดของหอกลั่นมีจุดเดือดต่ำเป็นไอหรือก๊าซที่ความดันบรรยากาศ ต้องเก็บ โดยการเพิ่มความดัน หรือลดอุณหภูมิใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มอาหาร เชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์



2. **น้ำมันเบนซิน (Gasoline)** ได้จากการกลั่นน้ำมัน ถ้าใช้กับเครื่องยนต์ที่มีกำลังอัดสูงจะใช้ น้ำมันที่มีค่าออกเทนัมเบอร์ (Octane Number) สูง เช่น น้ำมันเบนซินซูเปอร์ แต่ถ้าใช้กับเครื่องยนต์ที่มีกำลังอัดต่ำจะเป็นน้ำมันเบนซินธรรมดา

3. **น้ำมันเครื่องบินใบพัด (Aviation Gasoline)** เป็นน้ำมันคล้ายกับน้ำมันเบนซินซึ่งใช้สำหรับเครื่องยนต์ แต่มีค่าออกเทนัมเบอร์ (Octane Number) สูง เพราะต้องใช้กับเครื่องบินที่มีเครื่องยนต์กำลังขับเคลื่อนมาก

4. **น้ำมันเครื่องบินไอพ่นทหาร (Jet-Fuel; JP-4)** เป็นน้ำมันที่ผสมระหว่างน้ำมันก๊าดกับแวนธา ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือ ถ้าพ่นให้เป็นละอองเล็ก ๆ และรวมกับอากาศประมาณ 1.5-6 % จะสามารถลุกติดไฟได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ

5. **น้ำมันเครื่องบินพาณิชย์ (Jet-Fuel ; JP-1)** เป็นน้ำมันที่มีระเหยต่ำ มีช่วงเดือดเหมือนกับน้ำมันก๊าด (แต่สะอาดและบริสุทธิ์กว่าน้ำมันก๊าด)

6. **น้ำมันก๊าด (Kerosene)** มีประโยชน์ใช้ในการจุดตะเกียงให้แสงสว่าง ใช้ผสมเป็นยาฆ่าแมลง ใช้ผสมสีทา และเป็นเซรามิก ใช้ผสมในน้ำยาทำความสะอาด

7. **น้ำมันดีเซล (Diesel Fuel)** แบ่งออกเป็นน้ำมันดีเซลหมุนเร็วหรือโซล่า (Automotive Diesel Oil) และน้ำมันดีเซลหมุนช้า หรือน้ำมันซีโล้ (Industrial, Diesel Oil) สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรถบรรทุก

8. **น้ำมันเตา (Fuel Oil)** เป็นส่วนที่เหลือจากการกลั่นใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเตาเผา เตาหม้อน้ำ หรือเตาหลอมในโรงงานอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น

- ▶ น้ำมันเตาชนิดใน (Light Fuel Oil; LFO)
- ▶ น้ำมันเตาชนิดในปานกลาง (Medium Fuel Oil; MFO)
- ▶ น้ำมันเตาชนิดชั้นหรือหนืด (Heavy Fuel Oil; HFO)

9. **น้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oil)** มีประโยชน์ช่วยในการหล่อลื่น ระบายความร้อนรักษาความสะอาด ชะล้างความสกปรก ช่วยป้องกันสนิมและการกัดกร่อน สำหรับเครื่องยนต์นิยมใช้หล่อลื่นชุดเฟืองต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นน้ำมันเกียร์ ชุดเฟืองท้าย และใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น ระบบไฮดรอลิก เป็นต้น

10. **ยางมะตอย (Asphalt)** เป็นส่วนที่หนักที่สุดที่เหลือจากการกลั่นน้ำมัน ทนทานต่อสภาพอากาศ มีความยืดหยุ่นตัวต่ออุณหภูมิได้ดี ใช้เป็นวัสดุลาดผิวถนน ใช้ทำน้ำยาเคลือบท่อเพื่อป้องกันสนิม อุดรูรั่วบนหลังคา เป็นต้น

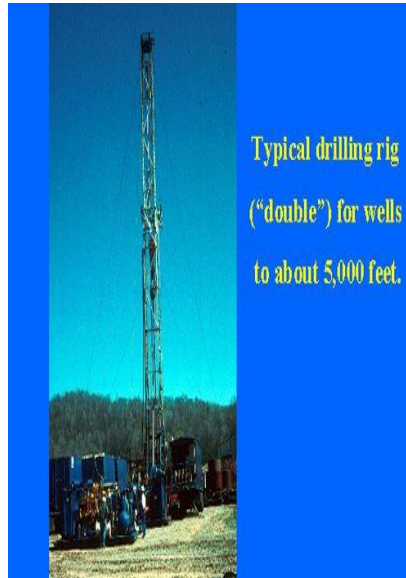
เชื้อเพลิงก๊าซ (Gas Fuel)

เชื้อเพลิงก๊าซในที่นี้จะขอกว่าถึงเฉพาะเชื้อเพลิงก๊าซที่มากธรรมชาติเท่านั้น

ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) เป็นปิโตรเลียมชนิดหนึ่งที่เกิดทับถมและแปรสภาพของอินทรีย์สารในชั้นหินใต้พื้นผิวโลกให้อยู่ในรูปของสารประกอบที่มีสถานะเป็นก๊าซธรรมชาติ ลอยอยู่บนผิวน้ำมันดิบและน้ำในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมอยู่เสมอ

ก๊าซธรรมชาติแบ่งตามแหล่งที่มาได้ 2 ประเภทดังนี้ คือ

▶ ก๊าซธรรมชาติที่ขุดได้มาจากการขุดเจาะโดยตรง เมื่อขุดเจาะถึงแหล่งกักเก็บก๊าซนี้จะพุ่งสวน
ท้อขึ้นมาเอง ก่อนนำมาใช้งานต้องนำมาแยกสิ่งสกปรก เช่น ทราข และวัสดุแปลกปลอมออกเสียก่อน จะ
ได้ก๊าซมีเทน (CH_4) และก๊าซอีเทน (C_2H_6)



▶ ก๊าซธรรมชาติที่ได้มาจากการกลั่นน้ำมันดิบ เมื่อน้ำปิโตรเลียมไปต้มจนถึงอุณหภูมิหนึ่ง ก๊าซ
จะระเหยออกมา ก๊าซที่ได้จะมีกำมะถันปนอยู่ ก่อนนำไปใช้งานจำเป็นต้องแยกกำมะถันออกก่อน ก๊าซที่ได้
จากการกลั่นน้ำมันนี้ เรียกว่า ก๊าซแอลพีจี (LPG) หรือปิโตรเลียมเหลว (Liquidfied Petroleum Gas)
นั่นเอง

แต่เดิมก๊าซแอลพีจี ใช้ในการหุงต้มอาหารในบ้านเรือนเท่านั้น ต่อมาเมื่อน้ำมันมีราคาสูงขึ้นจึงได้
นำก๊าซแอลพีจี มาใช้เป็นเชื้อเพลิงกับรถยนต์มากขึ้นจนถึงปัจจุบัน



กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูเตรียมแผนการสอน 2. ครูเตรียมอุปกรณ์การเรียนการสอน สื่อการสอน แผ่นใส Power Point 3. ครูเช็คชื่อ เช็คจำนวนนักเรียน นักศึกษา 4. ครูกล่าวบทนำเข้าสู่บทเรียน 5. ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินก่อนการเรียนรู้ 6. ครูนำสู่บทเรียน 7. ครูให้นักเรียนเสนอแนวคิดและข้อสงสัย 8. ครูนำหัวข้อมาให้ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ 9. ครูสังเกตดูนักเรียน นักศึกษา ระหว่างทำการวิเคราะห์ และให้คำแนะนำการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 10. ครูสุ่มทดสอบ ถามนักเรียน นักศึกษา 11. ครูตอบข้อซักถามจากนักเรียน นักศึกษา 12. ครูร่วมกับนักเรียน นักศึกษา สรุปปัญหา 13. ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินหลังการเรียนรู้ 14. ครูให้นักเรียน นักศึกษาทำแบบฝึกหัดและค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมทางอินเทอร์เน็ต ฯลฯ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนเข้าเรียนตามเวลาเรียน 2. นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การเรียน เช่น สมุด บันทึกรูท หางสือเรียน 3. นักเรียนเช็คเวลาเรียน 4. นักเรียนฟังคำบรรยายบทนำ 5. นักเรียนลงมือทำแบบประเมินก่อนการเรียนรู้ 6. นักเรียนฟังบรรยายเนื้อหาจากสื่อการสอน 7. นักเรียนเสนอแนวคิดและข้อสงสัยของตนเอง 8. นักเรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ หัวข้อที่ได้รับ 9. นักเรียนร่วมกับเพื่อนในกลุ่มวิเคราะห์หัวข้อที่กลุ่มตนได้รับ 10. นักเรียนตอบคำถามอาจารย์ผู้สอน 11. นักเรียนตั้งคำถามอาจารย์ผู้สอน 12. นักเรียนร่วมกับอาจารย์ผู้สอนสรุปเนื้อหา 13. นักเรียนทำแบบประเมินหลังการเรียนรู้ 14. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับและค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมทางอินเทอร์เน็ต ฯลฯ

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ทำแบบประเมินก่อนการเรียน 15 ข้อ

ขณะเรียน

1. เสนอแนวความคิดความเห็น ข้อสงสัยต่ออาจารย์ผู้สอน
2. นักเรียนฟังบรรยายจากสื่อการสอน
3. นักเรียนจดบันทึก
4. ถาม – ตอบข้อสงสัย
5. แบ่งกลุ่มเพื่อร่วมกันทำการวิเคราะห์
6. ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอ

หลังเรียน

1. ทำแบบประเมินหลังการเรียน 15 ข้อ
2. แบบฝึกหัด
3. ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวัสดุช่าง
2. แผนการสอน
3. เอกสารประกอบการสอนต่าง ๆ

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. แผ่นใส
2. สื่อช่วยสอน Power Point

หุ่นจำลองหรือของจริง

1. เชื้อเพลิงแข็ง เช่น ไม้ ถ่านไม้ ถ่านหิน
2. เชื้อเพลิงเหลว เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล

การประเมินผล

ก่อนเรียน

ถามตอบความรู้พื้นฐาน

แบบประเมินก่อนการเรียน

ขณะเรียน

1. ถามตอบ
2. สังเกตการณ์ทำงานขณะแบ่งกลุ่ม
3. คะแนนประเมินตามสภาพจริงการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะ

อันพึงประสงค์

หลังเรียน

1. แบบประเมินหลังการเรียน
2. แบบฝึกหัด
3. ข้อมูลที่ค้นคว้าเพิ่มเติม

บันทึกหลังการสอน

ข้อสรุปหลังจัดการเรียนรู้

ปัญหาที่พบ

แนวทางแก้ปัญหา

(-----)

ครูผู้สอน

วันที่-----

แบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียน/หลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยเขียนเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ

- เชื้อเพลิงชนิดใดไม่ใช่เชื้อเพลิงเหลว
 - น้ำมันเบนซิน
 - น้ำมันดีเซล
 - จาระบี
 - น้ำมันเตา
- ข้อใดเป็นเชื้อเพลิงแข็ง
 - ไม้
 - ถ่านไม้
 - จาระบี
 - ถูกทั้ง ก. และ ข.
- เชื้อเพลิงแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ
 - เชื้อเพลิงแข็ง เหลว และก๊าซ
 - เชื้อเพลิงแข็ง เหลว และกึ่งเหลว
 - เชื้อเพลิงกึ่งของแข็ง เหลว และก๊าซ
 - เชื้อเพลิงแข็ง ก๊าซ และสารหล่อลื่น
- ปิโตรเลียมหรือมันดิบ เป็นสารประกอบชนิดใด
 - สารประกอบคาร์บอนเนต
 - สารประกอบไฮโดรคาร์บอน
 - สารประกอบคลอไรด์
 - สารประกอบคาร์บอนไดออกไซด์
- ปิโตรเลียมเกิดจากอะไร
 - ซากพืชและซากหินที่ทับถมกันเป็นเวลานานนับล้านปี
 - ซากพืชและซากสัตว์ที่ตายทับถมกันเป็นเวลานานนับล้านปี
 - เกิดจากการหดตัวและการเคลื่อนตัวของชั้นดิน
 - เกิดจากชั้นหินที่เป็นพรุณสะสมเป็นเป็นเวลานานนับล้านปี
- นักธรณีวิทยาสำรวจหาแหล่งน้ำมันดิบได้อย่างไร
 - วัดค่าความสั้นสะเทือนที่กระทบชั้นหินแล้วสะท้อนกลับมา
 - วัดความลึกของชั้นหิน
 - ดูจากภาพถ่ายทางอากาศ
 - ตรวจวัดความชื้นในชั้นหิน

7. หัวขุดน้ำมันทำจากวัสดุอะไร
- ก. เหล็กไร้สนิม
 - ข. เหล็กกล้าคาร์บอน
 - ค. โลหะผสม
 - ง. เหล็กทั้งสแตนเลสคาร์ไบด์
8. การแยกน้ำมันดิบใช้หลักการใดในการแยก
- ก. ความแตกต่างของโมเลกุล
 - ข. ความแตกต่างของจุดเดือด
 - ค. ความแตกต่างของแหล่งกำเนิด
 - ง. ความหนืดที่แตกต่างกัน
9. น้ำมันอะไรที่ชาวบ้านนิยมนำไปจุดตะเกียงให้แสงสว่าง
- ก. น้ำมันก๊าด
 - ข. น้ำมันเบนซิน
 - ค. น้ำมันดีเซล
 - ง. น้ำมันเตา
10. น้ำมันหล่อลื่นเมื่อนำไปใช้งานในเครื่องจักรกลมีประโยชน์อย่างไร
- ก. ช่วยลดการเสียดสีระหว่างชิ้นงานสองชิ้น
 - ข. ช่วยระบายความร้อนให้กับเครื่องจักรกล
 - ค. ช่วยป้องกันสนิม
 - ง. ถูกทุกข้อ
11. ถ่านหินเกิดจากอะไร
- ก. ซากพืชและซากสัตว์ที่ตายทับถมกันเป็นเวลานานภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม
 - ข. ซากพืชที่ตายทับถมกันเป็นเวลานานภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม
 - ค. ซากสัตว์ที่ตายทับถมกันเป็นเวลานานภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม
 - ง. เกิดจากชั้นหินที่เป็นรูพรุนสะสมเป็นเวลานานนับล้านปี
12. ถ่านไม้เกิดขึ้นได้อย่างไร
- ก. นำไม้มาเผาให้ทั่วแล้วใช้น้ำราดให้เปลวไฟดับลง
 - ข. นำไม้มาเผาในเตาที่ปิดมิดชิด ไม่ให้อากาศเข้า
 - ค. นำไม้มาเผาในเตาโดยมีการควบคุมออกซิเจนไม่ให้เกิดการลุกไหม้
 - ง. ถูกทุกข้อ

