
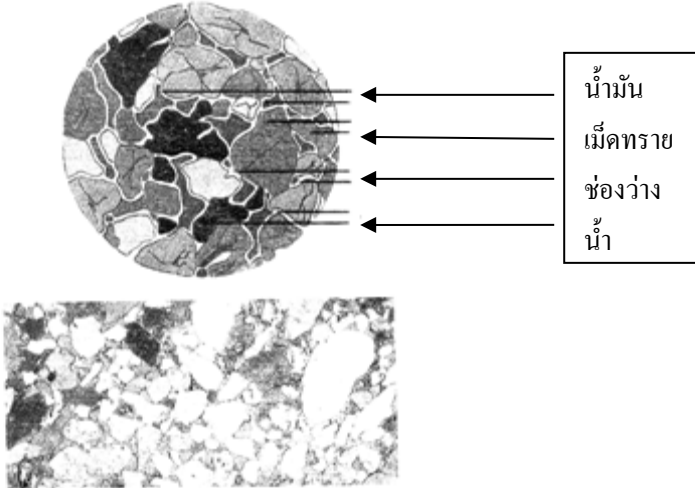

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 กำเนิดของปิโตรเลียม 2.2 แหล่งปิโตรเลียมที่สำคัญของโลก 2.3 คุณสมบัติของปิโตรเลียม 2.4 การผลิตปิโตรเลียม และการขนส่ง <p>สาระสำคัญ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปิโตรเลียม หมายถึง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ที่อยู่ในรูปของน้ำมันดิบ หรือก๊าซธรรมชาติ ปิโตรเลียม เกิดจากการทับถมและแปรสภาพของซากพืช ซากสัตว์ เป็นเวลาหลายล้านปี 2. แหล่งสะสมปิโตรเลียมจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ ต้องมีหินที่เป็นหินต้นกำเนิดปิโตรเลียม มีชั้นหินที่เป็นหินกักเก็บปิโตรเลียม ต้องมีชั้นหินที่เป็นแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม 3. คุณสมบัติปิโตรเลียมในแต่ละแหล่งอาจแตกต่างกันออกไปตามองค์ประกอบของสารไฮโดรคาร์บอน และสิ่งเจือปนอื่น แต่โดยทั่วไป แล้วจะมีสีดำ หรือน้ำตาล มีกลิ่นคล้ายน้ำมันสำเร็จรูป บางแหล่งอาจมีกลิ่นกำมะถันและกลิ่นก๊าซไข่เน่า ความข้นใสของน้ำมันดิบอาจเหลวเหมือนน้ำ หรือเหนียวเป็นยางมะตอย 4. การผลิตปิโตรเลียม ผลิตได้ 3 แบบ คือ ระบบหอคอยที่มีสายยึดโยง ระบบแท่นผลิตได้น้ำ ระบบแท่นผลิตแบบหมุนลอย ระบบการขนส่งปิโตรเลียม แบ่งเป็นระบบใหญ่ๆ ได้ 4 ประเภทคือ ระบบการขนส่งลำเลียงทางท่อ ระบบการขนส่งทางเรือ ระบบการขนส่งทางรถไฟ ระบบการขนส่งทางรถบรรทุก <p>สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายการกำเนิดของปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถบอกแหล่งปิโตรเลียมที่สำคัญของโลกได้อย่างถูกต้อง 3. นักเรียนสามารถอธิบายคุณสมบัติของปิโตรเลียมได้อย่างถูกต้อง 4. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการผลิตปิโตรเลียม และการขนส่งได้อย่างถูกต้อง 5. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา 		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
<p style="text-align: center;">2.1 ปิโตรเลียม (Petroleum)</p> <p style="text-align: center;">การกำเนิดของปิโตรเลียม</p> <p>ปิโตรเลียม หมายถึง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ที่อยู่ในรูปของน้ำมันดิบ หรือก๊าซธรรมชาติปิโตรเลียม เกิดจากการทับถมและแปรสภาพของซากพืช ซากสัตว์ เป็นเวลาหลายล้านปี ในบริเวณที่เป็นทะเลหรือทะเลสาบ ถูกทับถมด้วยดินโคลนตะกอนต่าง ๆ นานเข้า ชั้นตะกอนเหล่านี้ก็จะหนาขึ้นเป็นร้อยเป็นพันเมตร เกิดน้ำหนักกดทับ กลายเป็นชั้นหินทราย ชั้นหินปูน ชั้นหินดินดาน ความกดดันจากน้ำหนักชั้นหินบวกกับความร้อนจากใต้พิภพ ทำให้เกิดการสลายตัวของอินทรีย์สารแปรสภาพเป็นหยดน้ำมัน โดยมีธาตุคาร์บอน และธาตุไฮโดรเจน เป็นส่วนประกอบสำคัญ</p> <p style="text-align: center;">การสะสมตัวของปิโตรเลียม</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>รูปที่ 2.1 แสดงการสะสมตัวของน้ำมันในชั้นทราย(ที่มา : ประเสริฐ เทียนนิมิต และคณะ. เชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น)</p> <p>ปิโตรเลียมเมื่อถูกกักอัดจะพยายามเคลื่อนตัวขึ้นสู่ผิวโลก โดยผ่านช่องว่างระหว่างเม็ดทรายหรือหินที่มีรูพรุน เกิดแหล่งสะสมขึ้น และปิโตรเลียมจะแทรกตัวขึ้นสู่ผิวโลกตลอดเวลา เว้นเสียแต่ว่ามันจะถูกปิดกั้นด้วยชั้นหินเนื้อแน่น ซึ่งมันไม่สามารถซึมผ่านไปได้ มันจะถูกกักเก็บสะสมอยู่ตรงนั้น นานเข้าก็มีปริมาณมากขึ้นจนกลายเป็นแหล่งกักเก็บขนาดใหญ่</p>		

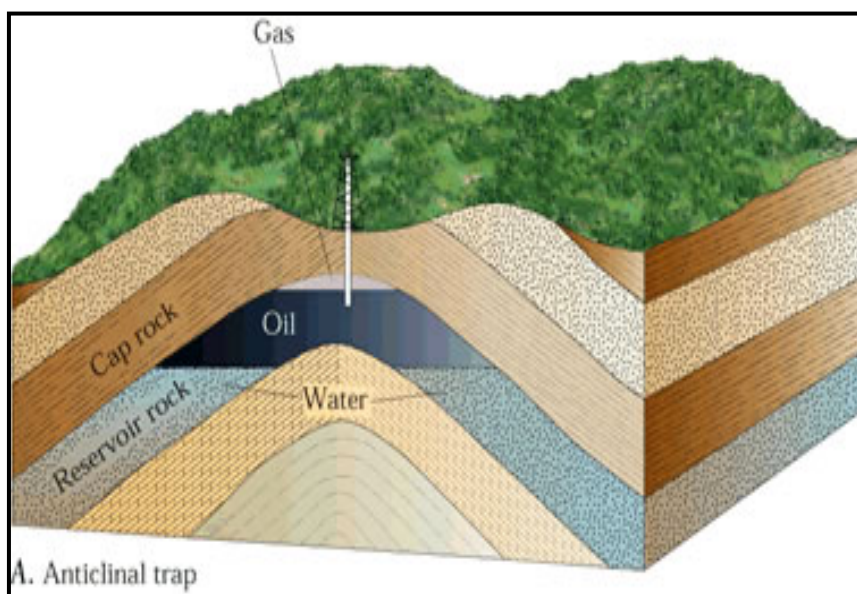
	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)


2.2 แหล่งสะสมปิโตรเลียม

แหล่งสะสมปิโตรเลียมจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ

1. จะต้องมึหินที่เป็นหินต้นกำเนิดปิโตรเลียม (Source rock) ซึ่งจะเป็นชั้นหินที่เกิดจากการทับถมของจากซากพืชซากสัตว์ หินพวกนี้ คือ หินตะกอน
2. มีชั้นหินที่เป็นหินกักเก็บปิโตรเลียม (Reservoir rock) ซึ่งเป็นชั้นหินที่มีรูพรุน ปิโตรเลียมสามารถซึมแทรกเข้าไปได้คล้ายกับฟองน้ำที่ดูดซับน้ำเอาไว้ ชั้นหินพวกนี้ ได้แก่ หินทราย และหินปูน
3. ต้องมีชั้นหินที่เป็นแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม (Trap) ชั้นหินนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวดักน้ำมันและก๊าซเอาไว้ ทำให้เกิดแหล่งสะสมขนาดใหญ่ขึ้น




รูปที่ 2.2 แสดงแหล่งสะสมปิโตรเลียม (<http://www.oil-gas-news.com> : 13 / 01 / 2553)


	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
<p style="text-align: center;">2.3 คุณสมบัติของปิโตรเลียม</p> <p>คุณสมบัติปิโตรเลียมในแต่ละแหล่งอาจแตกต่างกันออกไปตามองค์ประกอบของสารไฮโดรคาร์บอนและสิ่งเจือปนอื่น แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีสีดำ หรือน้ำตาล มีกลิ่นคล้ายน้ำมันสำเร็จรูป บางแหล่งอาจมีกลิ่นกำมะถันและกลิ่นก๊าซไข่เน่า ความข้นใสของน้ำมันดิบอาจเหลวเหมือนน้ำ หรือเหนียวเป็นยางมะตอยก็มีความถ่วงจำเพาะของน้ำมันดิบจะมีค่าประมาณ 0.80-0.97 ที่อุณหภูมิ 15.6 องศาเซลเซียส ดังนั้นน้ำมันจึงลอยอยู่บนน้ำ เพราะเบากว่าน้ำ</p>		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
		
<p>รูปที่ 2.7 น้ำมันดิบที่ไหลทะลักจากหลุมเจาะสำรวจ (http://guru.sanook.com : 13 / 01 / 2553)</p> <p>การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม</p> <p>การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม มีขั้นตอนที่ยุ่งยากและซับซ้อน ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงอัตราเสี่ยงก็สูง ถึงแม้จะสำรวจถึงขั้นแน่ใจว่า เป็นแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ก็ยังไม่สามารถทราบแน่ชัดว่าปิโตรเลียมอยู่หรือไม่ จนกว่าจะเจาะสำรวจดูเสียก่อน การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียมมีขั้นตอน ดังนี้</p> <p>การสำรวจทางธรณีวิทยา เป็นการสำรวจเพื่อดูว่ามีหินต้นกำเนิด มีหินกักเก็บ มีความเป็นไปได้ที่จะเป็นแหล่งสะสมปิโตรเลียมหรือไม่ โดยเริ่มจากแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศดูบริเวณที่น่าสนใจ ต่อจากนั้น นักธรณีวิทยาจะเดินเข้าสำรวจโดยละเอียดเก็บตัวอย่างหิน สำรวจหน้าผา หรือตามหุบเขาเพื่อศึกษาโครงสร้างเนื้อหินตลอดจนซากดึกดำบรรพ์ (Fossils) คำนวณอายุและประวัติความเป็นมาของบริเวณนั้น นอกจากนั้นยังต้องวัดแนวทิศทางการลาดเทของชั้นหินว่ามีความเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งสะสมของปิโตรเลียมหรือไม่</p>		


	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
		
<p>รูปที่ 2.8 การสำรวจทางธรณีวิทยา(http://guru.sanook.com : 13 / 01 / 2553)</p> <p>การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ เป็นขั้นตอนสำรวจโครงสร้างชั้นหินใต้ดินว่ามีลักษณะโครงสร้างแบบใด รูปแบบโครงสร้างเข้าลักษณะของแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม (Trap) ทั้ง 4 แบบ หรือไม่ ซึ่งวิธีการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์มีหลายวิธี เช่น</p>		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
<p>1) วิธีวัดคลื่นความสั่นสะเทือน (Seismic Survey) วิธีการก็คือ ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของพื้นดิน โดยการกระทบ หรือจุดระเบิด แรงสั่นสะเทือนจะวิ่งลงไปกระทบชั้นหินที่อยู่ด้านล่าง และสะท้อนกลับขึ้นมาเข้าเครื่องรับสัญญาณคลื่นจะบอกถึงความลึก และความหนาของชั้นหินต่าง ๆ ทำให้สามารถเขียนเป็นแผนที่โครงสร้างชั้นหินด้านล่างได้</p>		
		
รูปที่ 2.9 การเจาะหลุมเพื่อวางระเบิดวัดแรงสั่นสะเทือน(ชาญณรงค์ : 15 / 01 / 2553)		
		
รูปที่ 2.10 การวางระเบิดลงในหลุมเพื่อวัดแรงสั่นสะเทือน(ชาญณรงค์ : 15 / 01 / 2553)		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
<p>2) วิธีวัดค่าสนามแม่เหล็ก (Magnetic Survey)</p> <p>ความสามารถในการดูดซึมแม่เหล็กของชั้นหินแต่ละชนิดจะไม่เท่ากัน เช่น หินชั้นมีความสามารถดูดซึมแม่เหล็กน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับหินอัคนีหรือหินแปร การวัดค่าสนามแม่เหล็ก จะแสดงให้เห็นถึงลักษณะโครงสร้างบนหินรากฐาน วิธีการวัดกระแสแม่เหล็ก โดยเครื่องมือวัดค่าสนามแม่เหล็กจะเป็นประโยชน์แก่การสำรวจหาปิโตรเลียมมาก</p> <p>3) วิธีวัดค่าแรงดึงดูดของโลก (Gravity Survey)</p> <p>วิธีวัดค่าความแตกต่างของแรงดึงดูดของโลก ที่เป็นผลเนื่องจากความหนาแน่นของชั้นหิน จะทำให้ทราบว่าโครงสร้างของชั้นหินใต้ผิวมีลักษณะเช่นใด ชั้นหินที่มีความหนาแน่นมากและอยู่ใกล้ผิวโลก ค่าแรงดึงดูดจะสูงกว่า จุดที่อยู่ต่ำลงไป</p> <p>2.6.3 การเจาะสำรวจหาปิโตรเลียม</p> <p>หลังจากสำรวจด้วยวิธีการต่าง ๆ นำมาวิเคราะห์โดยละเอียดได้ โครงสร้างที่น่าจะเป็นแหล่งสะสมปิโตรเลียมแล้ว การเจาะสำรวจเท่านั้นจึงจะทำให้ทราบแน่ชัดว่ามีปิโตรเลียมหรือไม่ เครื่องมือเจาะสำรวจมีลักษณะเป็นแท่นสว่านหมุน ฐานเจาะ จะมีลักษณะแตกต่างกันตามจุดประสงค์ใช้งานให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ หัวสว่านจะมีหลายแบบ เพื่อให้สามารถเจาะผ่านชั้นดิน</p> <p>ชั้นหิน ขั้นตอนการเจาะ จะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเจาะสุ่ม เป็นการเจาะหลุมแรกบนโครงสร้างแต่ละแห่ง เมื่อพบปิโตรเลียมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การเจาะหาขอบเขตของปิโตรเลียมว่ามีเนื้อที่กว้างขวางเท่าใด</p> <p>เมื่อเจาะสำรวจหาขอบเขตปิโตรเลียม ในเบื้องต้นแล้วจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยละเอียด จากนั้นจะเจาะหลุมทดลองผลิต อย่างน้อย 3 หลุม เพื่อศึกษาสภาพการผลิต คำนวณหาปริมาณสำรอง ปริมาณการไหลของปิโตรเลียมมาตรวจสอบคุณภาพ พร้อมศึกษาแหล่งปิโตรเลียมมีโครงสร้างอย่างไร แล้วนำข้อมูลมาใช้ออกแบบแท่นผลิตและวางแผนผลิตต่อไปถ้าแหล่งปิโตรเลียมมีจำนวนมากพอคุ้มค่ากับการลงทุนก็จะติดตั้งแท่นผลิต เจาะหลุมผลิตเพื่อนำปิโตรเลียมมาใช้ต่อไป</p>		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
<p>2.6.4 การผลิตปิโตรเลียม</p> <p>ปิโตรเลียมที่สะสมกันอยู่ใต้พื้นโลกไม่ว่าจะน้ำมันดิบ หรือก๊าซธรรมชาติจะอยู่ภาคใต้แรงกดดันอยู่แล้ว ดังนั้น มันจึงสามารถไหลขึ้นมาปากหลุมได้โดยแรงดันธรรมชาติ ซึ่งอาจไหลขึ้นมาได้เองถึง 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าหากไหลขึ้นมาเองไม่ได้ ต้องเทคนิคเข้าช่วย เช่น ใช้ปั๊มอัดก๊าซ หรือไอน้ำร้อน หรือสารเคมีช่วยขับเคลื่อนให้ไหลขึ้นมาจะทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้น</p> <p>ปริมาณของก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบที่จะผลิตโดยขึ้นอยู่กับตารางแผนการผลิตที่ดีซึ่งถ้าหากวางแผนศึกษาอย่างละเอียด และจะทำให้ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามขั้นตอนสามารถสูบถ่ายขึ้นมาได้ปริมาณมาก หากเร่งสูบถ่ายเร็วเกินไปจะทำให้ผลิตได้น้อย เป็นต้น</p> <p>2.6.5 การแบ่งประเภทของปิโตรเลียม</p> <p>ปิโตรเลียม แบ่งตามสถานะทางกายภาพได้ 2 ชนิด คือ น้ำมันดิบ (Crude oil) และ ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gases) น้ำมันดิบเป็นของเหลวประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอน หลายชนิด และแร่ธาตุอื่น ๆ เช่น กำมะถัน ไนโตรเจน ออกซิเจน เป็นต้น</p> <p>น้ำมันดิบแบ่งเป็น 3 ฐาน ตามคุณสมบัติและชนิดของสารไฮโดรคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) น้ำมันดิบฐานพาราฟิน (Paraffin Base) น้ำมันดิบฐานนี้เมื่อนำมากลั่นจะได้น้ำมัน แก๊สโซลีนออกเทนต่ำ แต่จะได้น้ำมันหล่อลื่นคุณภาพดี มีค่าดัชนีความหนืดสูง (High viscosity Index) กากที่เหลือจากการกลั่นเป็นไข (wax) 2) น้ำมันดิบฐานแอสฟัลต์ (Asphalt Base) น้ำมันดิบฐานนี้เมื่อนำมากลั่นจะได้แก๊สโซลีนคุณภาพดีมีค่าออกเทน (ON) สูง กากที่เหลือการกลั่นจะเป็นยางมะตอย (Asphalt) 3) น้ำมันดิบฐานรวม (Mixed Base) ฐานนี้กากที่เหลือจากการกลั่นจะได้ทั้งแว็กซ์และยางมะตอย 		


	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
<p>2.6.6 การแยก ปิโตรเลียมก่อนนำไปใช้</p> <p>น้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติจากหลุมผลิตจะไหลผ่านลิ้นควบคุม (Christmas tree) แล้วส่งผ่านไปยังโรงแยกก๊าซ และสิ่งสกปรกหรือสิ่งที่ไม่ต้องการออกไป ก๊าซบางส่วนจะถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงไฟฟ้าบนฐานผลิต โรงแยกก๊าซจะแยกก๊าซออกจากน้ำมันดิบตามวัตถุประสงค์การใช้งานก๊าซบางส่วนจะส่งขายให้โรงไฟฟ้า บางส่วนส่งให้โรงงานอุตสาหกรรม บางส่วนใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีคอล ส่วนน้ำมันดิบจะถูกส่งไปโรงกลั่นเพื่อกลั่นเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่อไป</p>		
		
รูปที่ 2.11 โรงกลั่นน้ำมัน (http://www.amakperefineries.com ; 17 / 01 / 2553)		
<p>2.4 การผลิตปิโตรเลียม และการขนส่ง</p> <p>2.7.1 ระบบการผลิตปิโตรเลียมในทะเลลึก</p> <p>เนื่องจากความต้องการใช้ปิโตรเลียมของโลกมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นการสำรวจหาปิโตรเลียมจึงต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อให้สามารถเข้าสำรวจในถิ่นทุรกันดาร หรือพื้นที่ยากลำบากเช่นในทะเลและมหาสมุทรระบบการผลิตในทะเลแบ่งเป็นระบบต่าง ๆ ได้ ดังนี้</p>		


	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
<p>2.4.1 ระบบหอคอยที่มีสายยึดโยง (Gayed Tower Production System) แท่นผลิตแบบนี้จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับแท่นผลิตบนบกแต่จะเพิ่มสายยึดโยงที่เป็นสายสลิง และมีสมอถ่วงน้ำหนักเพื่อป้องกันคลื่นลมในทะเล แท่นผลิตแบบนี้เหมาะกับทะเลที่น้ำลึกประมาณ 200-600 เมตร</p> <p>2.4.2 ระบบแท่นผลิตใต้น้ำ (Submerge Production System) การผลิตปิโตรเลียมในทะเลที่มีระดับน้ำลึกมากกว่า 600 เมตร ไม่สามารถใช้แท่นผลิตได้ จึงต้องใช้แท่นผลิตใต้น้ำ และมีเรือควบคุมอยู่ข้างบนการปฏิบัติงานควบคุมจะใช้ระบบอัตโนมัติ ปิโตรเลียมที่ผลิตได้จะถูกสูบขึ้นพักบนเรือบรรทุกเพื่อขนถ่ายขึ้นชายฝั่งหรือส่งผ่านท่อขนส่งจากแท่นผลิตไปยังสถานีโดยตรงก็ได้</p> <p>2.4.3 ระบบแท่นผลิตแบบทุ่นลอย (Caisson Vessel Production System) ระบบการผลิตในมหาสมุทรที่มีความลึกกว่า 1,000 เมตร จะใช้แท่นผลิตใต้น้ำแต่ส่วนควบคุมจะเปลี่ยนจากเรือเป็นทุ่นลอยขนาดใหญ่ เพื่อให้สามารถต้านทานคลื่นลมแรงได้ทุ่นลอยจะมีจะออกแบบให้มีถังเก็บปิโตรเลียมได้ด้วย</p> <p>2.4.4 การขนส่งลำเลียงปิโตรเลียม เนื่องจากแหล่งผลิตปิโตรเลียม อยู่ห่างไกลจากผู้บริโภค เช่น จากแท่นผลิตในทะเล จากโรงกลั่นไปสถานีจำหน่าย การขนส่งไปต่างประเทศเป็นต้น ดังนั้น ระบบการขนส่งต้องให้เหมาะสมกับความต้องการและระยะทางที่จะส่งไป และเนื่องจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมีหลายชนิดและเป็นวัตถุจึงต้องออกแบบระบบขนส่งให้เหมาะสม</p> <p>ระบบการขนส่งปิโตรเลียม แบ่งเป็นระบบใหญ่ๆได้ 4 ประเภทคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> ระบบการขนส่งลำเลียงทางท่อ (Pipeline) ระบบการขนส่งทางเรือ (Tanker & Barge) ระบบการขนส่งทางรถไฟ (Tanker car) ระบบการขนส่งทางรถบรรทุก (Tanker truck) 		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
 <p>รูปที่ 2.12 การวางท่อส่งถ่ายปิโตรเลียม(http://www.totalsueveys.co.uk; 17 / 01 / 2553)</p> <p>การขนส่งปิโตรเลียมผ่านท่อลำเลียง(Pipeline)เป็นวิธีที่สะดวกและใช้ส่งถ่ายปิโตรเลียมเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะการส่งก๊าซธรรมชาติจากหลุมผลิตขึ้นมาชายฝั่งและโรงกลั่นน้ำมันซึ่งปัจจุบันได้รับการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังอัด สามารถเพิ่มแรงขับก๊าซและน้ำมันดิบให้สามารถส่งระยะไกลๆได้</p>  <p>รูปที่ 2.13 เรือขนส่งปิโตรเลียม (http://www.wfs-cl.com; 17 / 01 / 2553)</p>		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
<p>ระบบการขนส่งทางเรือ(Tanker & Barge) การขนส่งลำเลียงปิโตรเลียมทางเรือเหมาะกับการขนส่งระยะทางไกล ๆ สามารถขนส่งได้ครั้งละมาก ๆ ทำให้ค่าใช้จ่ายถูกลง ลักษณะโดยทั่วไปของเรือบรรทุกปิโตรเลียมเป็นเรือแบบระวางปิด ภายในระวางเรือจะกั้นเป็นห้อง ๆ คล้ายกับมีถังบรรจุน้ำมันหลาย ๆ ใบวางเรียงกันอยู่ในเรือ เป็นการเพิ่มการทรงตัว และความปลอดภัย เช่นถ้าหากเกิดอุบัติเหตุเรือรั่วจุดใดจุดหนึ่ง ก็จะไม่ทำให้เรือทั้งลำต้องจมลง นอกจากนี้ช่องที่ทำไว้ยังสามารถบรรทุกผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เรือบรรทุกน้ำมันจะมีอุปกรณ์ช่วยเดินเรือที่ทันสมัยกว่าเรือประเภทอื่นพร้อมระบบดับเพลิงทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการขนส่งลำเลียงนั่นเอง</p>		
		
<p>รูปที่ 2.14 การขนส่งปิโตรเลียมทางรถไฟ(http://www.freefoto.com; 17 / 01 / 2553)</p>		
<p>การขนส่งลำเลียงทางรถไฟ(Tanker car) นอกจากเรือแล้ว การใช้รถไฟขนส่งลำเลียงน้ำมันก็เป็นอีกวิธีที่สามารถขนส่งได้ครั้งละมาก ๆ เหมาะกับการขนส่งบนบกไประยะทางไกล ๆ ถังบรรจุน้ำมันจะออกแบบเป็นรูปทรงกระบอกทรงกลมหรือรูปวงรี ภายในจะกั้นเป็นช่อง ๆ เพื่อความแข็งแรงและป้องกันการกระฉอกขณะขนส่งลำเลียงน้ำมัน</p>		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
		
<p>รูปที่ 2.15 การขนส่งปิโตรเลียมทางรถบรรทุก(http://www.kogelyang.en.eczi.com; 17 / 01 /2553)</p> <p>การขนส่งลำเลียงน้ำมันและก๊าซโดยใช้รถบรรทุก(Tanker truck) เป็นวิธีขนส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไปสู่ผู้ใช้ สามารถส่งผลิตภัณฑ์ไปยังสถานบริการในทุกจุดทั่วประเทศ ลักษณะของถังบรรจุน้ำมันและก๊าซก็มีการแบ่งถึงเป็นช่อง ๆ เช่นเดียวกับถังที่ใช้ขนส่งลำเลียงโดยรถไฟ ทำให้สามารถบรรทุกผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิดในเที่ยวเดียว และป้องกันการกระฉอกซึ่งจะทำให้รุดเสียการทรงตัว</p> <p>การขนส่งลำเลียงก๊าซเชื้อเพลิง ก๊าซเชื้อเพลิงไม่ว่าจะเป็น LPG หรือ CNG ก็ตามจะมีคุณสมบัติเป็นอวกาศใต้อุณหภูมิต่ำและความดันปกติ ดังนั้นถังบรรจุต้องออกแบบให้มีความแข็งแรงเป็นพิเศษเพื่อให้สามารถทนความดันสูงได้ เพราะเราต้องเปลี่ยนก๊าซให้อยู่ในสภาวะของเหลวเสียก่อนโดยเพิ่มความดัน หรือลดอุณหภูมิทำให้ค่าใช้จ่ายสูงกว่าการขนส่งลำเลียงน้ำมันประมาณ 4 เท่า</p>		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
กิจกรรมการเรียนการสอน		
นำเข้าสู่บทเรียน		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้ผู้เรียนลงมือทำข้อสอบในเรื่องปิโตรเลียม (10 นาที) 2. ครูให้ผู้เรียนส่งข้อสอบพร้อมกระดาษคำตอบ 3. กล่าวนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุยถึงเรื่องการใช้ปิโตรเลียม (5 นาที) 4. ครูแจกเอกสารประกอบการเรียนการสอนการหน่วยที่ 2 (เรื่องปิโตรเลียม) และครูสุ่มถามทบทวนเรื่องที่เรียนในสัปดาห์ที่แล้ว (10 นาที) 		
ขั้นให้ความรู้		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูอธิบายรายละเอียดตามเอกสารประกอบการสอนครั้งที่ 3-4 พร้อมแผ่นใส และตั้งคำถามเป็นระยะๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลาและจดบันทึกย่อส่ง (40 นาที) 2. ครูให้ผู้เรียนสรุปเรื่องที่สอนมาส่งรายบุคคล(40 นาที) 		
ขั้นสรุป		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและผู้เรียน ช่วยกันสรุปเนื้อหาตามที่ครูได้ทำการสอนมา แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามข้อสงสัย (15 นาที) 		

	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น รหัสวิชา 20101-2006	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วย ปิโตรเลียม (Petroleum)	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ปิโตรเลียม (Petroleum)		
ขั้นประเมินผลและวัดผล <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูประเมินความรู้ของผู้เรียนโดยการสุ่มถาม 2. ครูให้ผู้เรียนทำใบงานเรื่องที่สอนเพื่อประเมินความเข้าใจในเรื่องที่สอน 3. ครูมอบหมายแบบฝึกหัดให้กลับไปทำการบ้านส่งก่อนเข้าเรียนครั้งต่อไป 4. แจกเอกสารประกอบการเรียนครั้งที่ 4 ให้ผู้เรียน ไปอ่านเตรียมเรียนในครั้งต่อไป 5. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 		
สื่อการเรียนการสอน สื่อสิ่งพิมพ์ <ol style="list-style-type: none"> 1. แผนการสอนรายวิชาเชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น 2. เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 2 ในหัวข้อ เรื่องปิโตรเลียม 3. แผ่นใสประกอบการสอนในหัวข้อเรื่องปิโตรเลียม 		
การวัดผลและประเมินผล <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตความสนใจผู้เรียน 2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย 3. การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน 4. ให้ทำแบบทดสอบ 5. ตรงต่อเวลา 		

