หน่วยที่ 3
ปิโตรเลียม

สาระสำคัญ

ปิโตรเลียม (Petroleum) คือ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติจากซากพืชและซากสัตว์ที่ทับถมกันหลายแสนหลายล้านปี มักพบอยู่ในชั้นหินตะกอน (Sedimentray Rocks) ทั้งในสภาพของแข็ง ของเหลว และก๊าซ มีคุณสมบัติไวไฟเมื่อนำมากลั่น หรือผ่านกระบวนการแยกก๊าซ จะได้ผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ เช่น ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา ยางมะตอย และยังสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น น้ำมันหล่อลื่น จาระบี ปุ๋ยเคมี พลาสติก และยางสังเคราะห์เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของปิโตรเลียม
2. การกำเนิดปิโตรเลียม
3. การสำรวจปิโตรเลียม
4. การผลิตปิโตรเลียม
5. แหล่งผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย
6. การกลั่นปิโตรเลียม
7. การขนส่งปิโตรเลียม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายและคุณสมบัติของปิโตรเลียมได้
2. อธิบายการกำเนิดปิโตรเลียมได้
3. อธิบายการสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียมได้
4. อธิบายแหล่งการผลิตปิโตรเลียมที่สำคัญของโลกได้
5. อธิบายแหล่งผลิตปิโตรเลียมที่สำคัญในประเทศไทยได้
6. อธิบายถึงกระบวนการกลั่นและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียมได้
7. อธิบายการขนส่งลำเลียงน้ำมันดิบและเชื้อเพลิงก๊าซได้
8. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 ความหมายของปิโตรเลียม

3.1.1 ความหมายของปิโตรเลียม

ปิโตรเลียมมาจากคำ ในภาษาละติน 2 คำ คือ เพตรา (Petra) ซึ่งแปลว่า หิน และ โอเลียม (Oleum) ซึ่งแปลว่า น้ำมัน เมื่อรวมความแล้ว หมายถึง น้ำมันที่ได้จากหิน ปิโตรเลียมสามารถแบ่งตามสถานะที่สำคัญได้ 2 ชนิด คือ น้ำมันดิบ และ ก๊าซธรรมชาติ

3.1.2 คุณสมบัติของปิโตรเลียม

คุณสมบัติน้ำมันดิบโดยทั่วไปจะมีสีดำ หรือสีน้ำตาล และมีสารผสมอื่น ๆ ปนอยู่ด้วยด้วย เช่น กลิ่นกำมะถัน และกลิ่นไฮโดรเจน ซัลไฟด์หรือก๊าซไข่เน่า เป็นต้น ความหนืดของน้ำมันดิบอาจแตกต่างกันไปบ้างตั้งแต่เป็นของเหลวเหมือนน้ำ จนกระทั่งมีความหนืดมากคล้ายกับยางมะตอย ความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.80 – 0.97 ที่ 15.6 ^{0}C ซึ่งมีน้ำหนักเบากว่าน้ำ ดังนั้นเมื่อน้ำมันดิบรวมอยู่กับน้ำ น้ำมันดิบจึงลอยอยู่เหนือน้ำ สำหรับก๊าซธรรมชาติแห้งจะไม่มีสีและกลิ่น ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติเหลว หรืออาจเรียกว่า“คอนเดนเสท” โดยจะมีลักษณะคล้ายกับน้ำมันเบนซิน ซึ่งก๊าซธรรมชาติแต่ละแหล่งอาจมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปเช่นเดียวกับ น้ำมันดิบ

3.2 การกำเนิดปิโตรเลียม

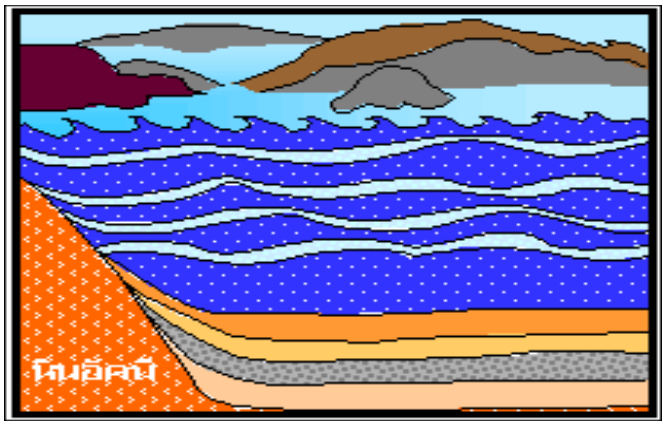
3.2.1 การกำเนิดปิโตรเลียม

นักโบราณคดีเชื่อว่าประมาณ 2,500 ปีก่อนคริสตกาล พวกชนเผ่าบาบิโลเนียน (Babylonian) เริ่มใช้น้ำมัน (ปิโตรเลียม) เป็นเชื้อเพลิงแทนไม้และเมื่อประมาณ 1,000 ปีก่อนคริสตกาลชาวจีนเป็นชาติแรกที่ทำเหมืองถ่านหิน และขุดเจาะบ่อก๊าซธรรมชาติลึกเป็นร้อยเมตรได้ก่อนใคร

ปิโตรเลียมเกิดจากการแปรเปลี่ยนสภาพของซากพืช และ ซากสัตว์ที่ตายทับถมกันใต้พื้นผิวโลก เมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ตายลง และตกตะกอน พร้อมทั้งถูกทับถมด้วยชั้นกรวด หิน ดินทราย และโคลนตมที่แม่น้ำลำคลองพัดพามาทับถมเป็นชั้น ๆ สลับกันตลอดเวลา สารอินทรีย์เหล่านี้จะได้รับอิทธิพลของความร้อน และความกดดันภายใต้พื้นผิวโลกทำ ให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์ จาก กรดฟุลวิค เป็นฮิวมิน เป็น คีโรเจน และ เป็นปิโตรเลียม ในที่สุด

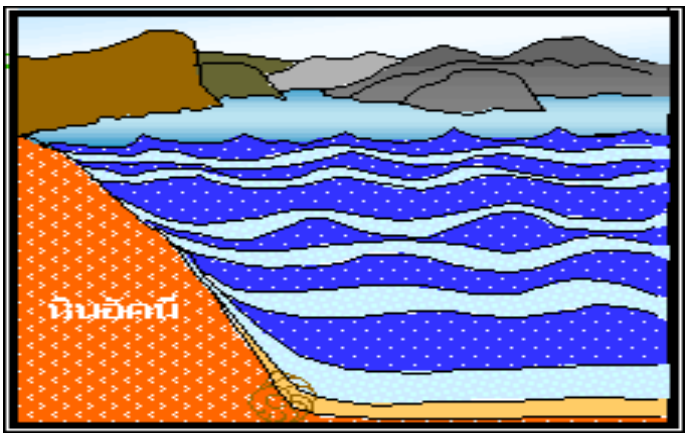
ปิโตรเลียม เกิดจากการทับถมและแปรสภาพของซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ยุคก่อนประวัติศาสตร์นับหลายล้านปี ที่ตกตะกอนหรือถูกกระแสน้ำพัดพามาจมลง ณ บริเวณที่เป็นทะเลหรือทะเลสาบในขณะนั้น ถูกทับถมด้วยชั้นกรวด ทราย และโคลนสลับกันเป็นชั้น ๆ เกิดน้ำหนักกดทับกลายเป็นชั้นหินต่าง ๆ ผนวกกับความร้อนใต้พิภพและการสลายตัวของอินทรีย์สารตามธรรมชาติ ทำให้ซากพืชและซากสัตว์กลายเป็นน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ หรือที่เราเรียกว่า “ปิโตรเลียม” ดังนั้นเราจึงเรียกปิโตรเลียมได้อีกชื่อหนึ่งว่า “เชื้อเพลิงฟอสซิล”

เมื่อหลายล้านปี ทะเลเต็มไปด้วยสัตว์ และพืชเล็ก ๆ จำพวกจุลินทรีย์เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงจำนวนมหาศาล ก็จะตกลงสู่ก้นทะเล และถูกทับถมด้วยโคลน และทราย



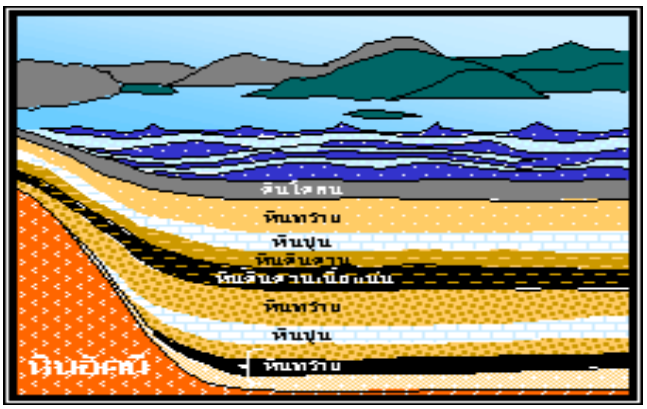
ภาพที่ 3.1 แสดงสัตว์ และพืชเล็ก ๆ ตกลงสู่ก้นทะเล และถูกทับถมด้วยโคลน และทราย
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)

แม่น้ำจะพัดพากรวดทราย และโคลนสู่ทะเล ปีละหลายแสนตัน ซึ่งกรวด ทราย และโคลน จะทับถมสัตว์ และพืชสลับทับซ้อนกันเป็นชั้น ๆ อยู่ตลอดเวลา นับเป็นล้านปี



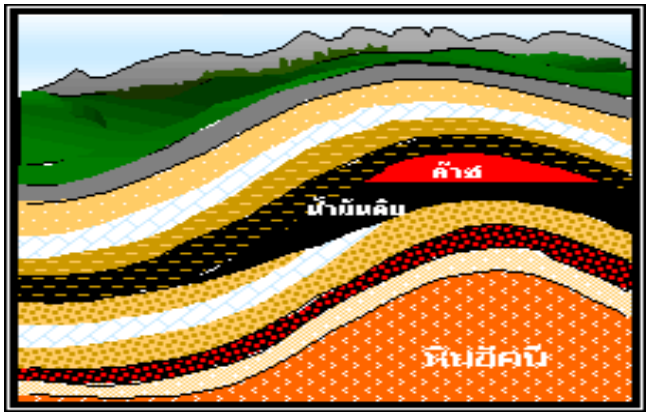
ภาพที่ 3.2 แสดงกรวด ทราย และโคลน จะทับถมสัตว์ และพืชสลับทับซ้อนกันเป็นชั้น ๆ
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)

การทับถมของชั้นตะกอนต่าง ๆ มากขึ้น จะหนานับร้อยฟุต ทำให้เพิ่มน้ำหนักความกด และบีบอัด จนทำให้ทราย และชั้นโคลน กลายเป็นหินทราย และหินดินดาน ตลอดจนเกิดกลั่น สลายตัวของสัตว์ และพืชทะเล เป็นน้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ

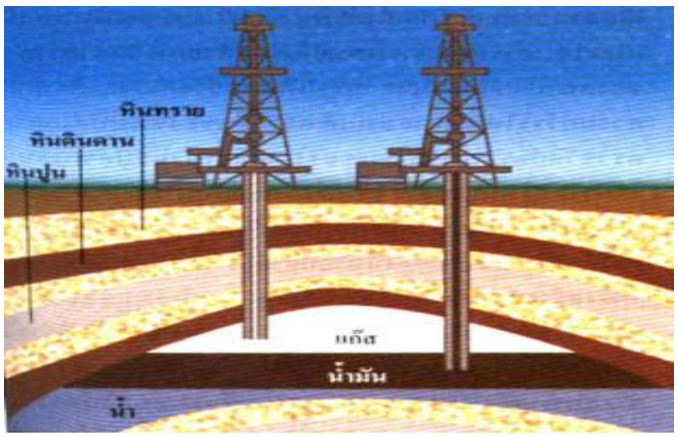


ภาพที่ 3.3 แสดงกรวด ทราย และโคลน ถูกกดและบีบอัดกลายเป็นหินทรายและหินดินดาน
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)

น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ มีความเบา จะเคลื่อนย้าย ไปกักเก็บอยู่ในชั้นหินเนื้อพรุน เฉพาะบริเวณที่สูงของโครงสร้างแต่ละแห่ง และจะถูกกักไว้ด้วยชั้นหินเนื้อแน่น ที่ปิดทับอยู่



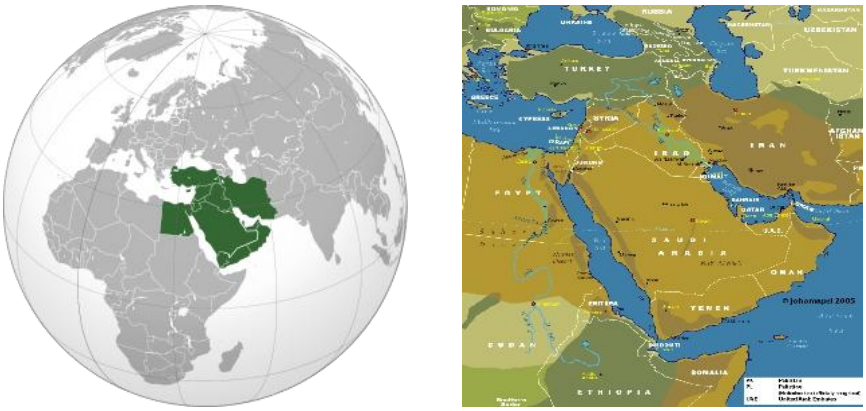
ภาพที่ 3.4 แสดงน้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติเคลื่อนย้าย ไปกักเก็บอยู่ในชั้นหินเนื้อพรุน
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)



ภาพที่ 3.5 แสดงการแปรสภาพของซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์กลายเป็นน้ำมันปิโตรเลียม
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.2.2 แหล่งกำเนิดปิโตรเลียม

แหล่งปิโตรเลียมที่ใหญ่ และสำคัญของโลกส่วนมากจะอยู่ในกลุ่มประเทศแถบตะวันออกกลาง ได้แก่ ประเทศซาอุดีอาระเบีย อิรัก อิหร่าน คูเวต สหพันธ์รัฐอาหรับเอมิเรตส์ และกาตาร์ กลุ่มประเทศแถบทะเลแคริบเบียน ซึ่งได้แก่ ประเทศโคลัมเบีย เม็กซิโก เวเนซูเอลา และตรินิแดด รวมทั้งเอกวาดอร์ในอเมริกาใต้ ส่วนแหล่งปิโตรเลียมใหม่ ๆ ที่มีขนาดใหญ่ และสำคัญได้แก่ แหล่งปิโตรเลียมในทะเลเหนือซึ่งอยู่ในทวีปยุโรป และแหล่งปิโตรเลียมในประเทศออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และมาเลเซีย



ภาพที่ 3.6 แสดงแหล่งกำเนิดปิโตรเลียมในกลุ่มประเทศตะวันออกกลาง
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

ภาพที่ 3.7 แสดงแหล่งกำเนิดปิโตรเลียมในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

ภาพที่ 3.8 แสดงแหล่งกำเนิดปิโตรเลียมในกลุ่มประเทศแอฟริกาเหนือ
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.2.2.1 โอเปก (Organization of the Petroleum Exporting Countries : OPEC) กลุ่มประเทศผู้ส่งออกน้ำมันของโลก หรือ “โอเปก” เป็นองค์กรความร่วมมือระหว่างรัฐบาลของประเทศสมาชิก โดยมีกลุ่มประเทศผู้ร่วมจัดตั้ง 5 ประเทศ ได้แก่ ซาอุดิอาระเบีย อิหร่าน อิรัก คูเวต และเวเนซูเอลา ซึ่งในปีต่อ ๆ มาประเทศผู้ส่งออกน้ำมันได้เข้าร่วมในกลุ่มโอเปกอีก 8 ประเทศ คือ กาตาร์ อินโดนีเซีย ลิเบีย สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ อัลจิเรีย ไนจีเรีย เอกวาดอร์ และการ์บอง วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งกลุ่มโอเปก คือ เพื่อประสานและสร้างเอกภาพในด้านนโยบายปิโตรเลียมระหว่างประเทศสมาชิก โดยมุ่งรักษาเสถียรภาพราคาของปิโตรเลียมสำหรับประเทศผู้ผลิต และจัดหาปิโตรเลียมเพื่อป้อนให้กับประเทศผู้บริโภคอย่างมีประสิทธิภาพและสม่ำเสมอรวมถึงเพื่อรักษาผลตอบแทนที่เป็นธรรมให้แก่ผู้ลงทุนในธุรกิจปิโตรเลียม

3.2.2.2 แหล่งปิโตรเลียมของประเทศไทย มีการสำรวจค้นพบแหล่งปิโตรเลียมของประเทศรวมแล้ว 79 แหล่ง โดยเป็นแหล่งที่ได้ทำ การผลิตอยู่ 41 แหล่ง โดยแบ่งเป็น

ก) แหล่งปิโตรเลียมบนบก 21 แหล่ง ทำการผลิตอยู่ 20 แหล่ง

ข) แหล่งปิโตรเลียมในทะเล 58 แหล่ง ทำการผลิตอยู่ 21 แหล่ง

ในปี พ.ศ. 2545 ประเทศไทยมีการสำรวจปริมาณสำรองของปิโตรเลียม (Proved Reserves) ซึ่งสำรวจพบจากแหล่งปิโตรเลียมในประเทศทั้งสิ้น 2,937 ล้านบาร์เรล (โดยคิดเทียบเท่ากับปริมาณของน้ำมันดิบ) โดยในส่วนนี้แบ่งเป็นน้ำมันดิบ 313.2 ล้านบาร์เรล ก๊าซธรรมชาติ 12.8 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต และก๊าซธรรมชาติเหลว (หรืออาจเรียกว่าคอนเดนเสท) 297.5 ล้านบาร์เรล

3.3 การสำรวจปิโตรเลียม

3.3.1 การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม

3.3.1.1 การสำรวจทางธรณีวิทยา การสำรวจทางธรณีวิทยาเป็นการสำรวจเพื่อค้นหาว่ามีแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมหรือไม่ โดยสำรวจจากหินต้นกำเนิด หินกักเก็บ และชั้นหินที่เป็นแหล่งกัก

เก็บปิโตรเลียมว่ามีอยู่ที่ใดบ้าง โดยการสำรวจจะเริ่มต้นด้วยการจัดทำ แผนที่ของบริเวณที่ต้องการสำรวจ โดยอาศัยภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photograph) ภาพถ่ายจากดาวเทียม หรืออ่านจากแผนที่ซึ่งจะช่วยในการคาดคะเนโครงสร้างของชั้นหินใต้พื้นดินได้อย่างคร่าว ๆ ซึ่งผลจากการสำรวจทางธรณีวิทยานั้นยังไม่สามารถใช้เป็นข้อมูลยืนยันที่แท้จริงได้ ดังนั้นจึงต้องมีการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์อีกชั้นหนึ่งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แน่นอนก่อนที่จะทำการเจาะสำรวจรู

ภาพที่ 3.9 แสดงการสำรวจทางธรณีวิทยา โดยอาศัยภาพถ่ายทางดาวเทียม
(ที่มา : http://www.tourdoi.com)

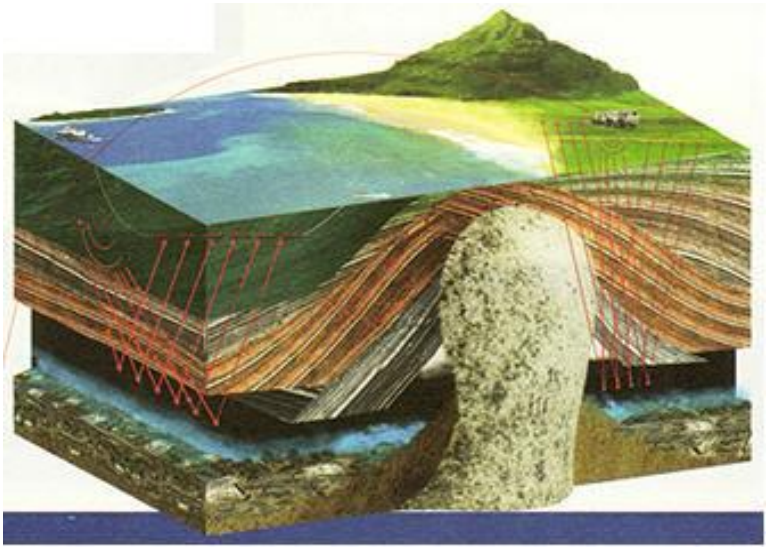
ภาพที่ 3.10 แสดงการสำรวจทางธรณีวิทยา โดยอาศัยภาพถ่ายทางอากาศ
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.3.1.2 การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ วิธีการทางธรณีฟิสิกส์ที่นิยมใช้กันมีหลายวิธี แต่ที่นิยมกันมากมี 3 วิธี คือ

ก) การวัดค่าความไหวสะเทือน (Seismic Survey) เป็นการส่งคลื่นสั่นสะเทือนลงไปใต้ผิวดิน เมื่อคลื่นสั่นสะเทือนกระทบชั้นหินใต้ดินจะสะท้อนกลับมาบนผิวโลกเข้าที่ตัวรับคลื่นเสียง (Geophone หรือ Hydrophone) ซึ่งหินแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการให้คลื่นสั่นสะเทือนผ่านได้ต่างกัน ข้อมูลที่ได้จะสามารถนำมาคำนวณหาความหนาของชั้นหิน และนำมาเขียนเป็นแผนที่แสดงถึงตำแหน่ง และรูปลักษณะโครงสร้างของชั้นหินเบื้องล่างออกมาเป็นภาพในรูปแบบตัดขวาง 2 มิติ และ 3 มิติได้

ข) การวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Survey) เป็นการวัดค่าความแตกต่างของสนามแม่เหล็กโลกซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง หรือความสามารถในการดูดซึมแม่เหล็กของหินที่อยู่ใต้ผิวโลก ทำให้ทราบถึงลักษณะโครงสร้างของหินรากฐาน (Besement) โดยใช้เครื่องมือวัดค่าสนามแม่เหล็ก (Magnetometer) ทำให้เห็นโครงสร้างและขนาดของแหล่งกำเนิดปิโตรเลียมในขั้นต้น

ค) การวัดค่าแรงดึงดูดของโลก (Gravity Survey) เป็นการวัดค่าความแตกต่างแรงโน้มถ่วงของโลกอันเนื่องมากจากลักษณะและชนิดของ หินใต้พื้นโลก หินต่างชนิดกันจะมีความหนาแน่นต่างกัน หินที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะมีลักษณะโค้งขึ้นเป็นรูปประทุนคว่ำ ค่าของแรงดึงดูดโลกตรงจุดที่อยู่เหนือแกนของประทุนจะมากกว่าบริเวณริมโครงสร้างวิธีวัดคลื่นความสั่นสะเทือน (Seismic Survey)



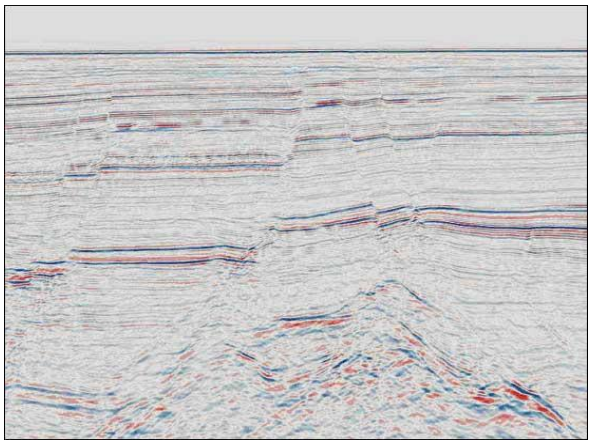
ภาพที่ 3.11 แสดงการสำรวจปิโตรเลียมทางธรณีฟิสิกส์
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.3.2 วิธีการสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม

3.3.2.1 การสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน (Seismic Exploration)

ก) การเก็บข้อมูล (Data Acquisition) เป็นขั้นตอนการเก็บข้อมูลดิบในภาคสนาม ในการสำรวจบนบกนิยมใช้ระเบิด หรือรถสั่นสะเทือน (Vibroseis) เป็นตัวกำเนิดคลื่น สำหรับในประเทศไทยนั้น นิยมใช้ระเบิดขนาด 1-3 ปอนด์ต่อหลุม ขึ้นกับความลึกของหลุม หรือระยะห่างจากสิ่งก่อสร้างที่อาจเป็นอันตรายจากแรงระเบิด เนื่องจากพื้นที่สำรวจส่วนใหญ่จะเป็นทุ่งนา ไม่มีถนนที่แข็งแรงเชื่อมโยงกันอย่างทั่วถึง การสำรวจในทะเลนั้น ใช้แรงระเบิดจากอากาศ ที่อัดด้วยความดันสูงในกระบอกโลหะ (Air Gun) เป็นตัวกำเนิดคลื่น

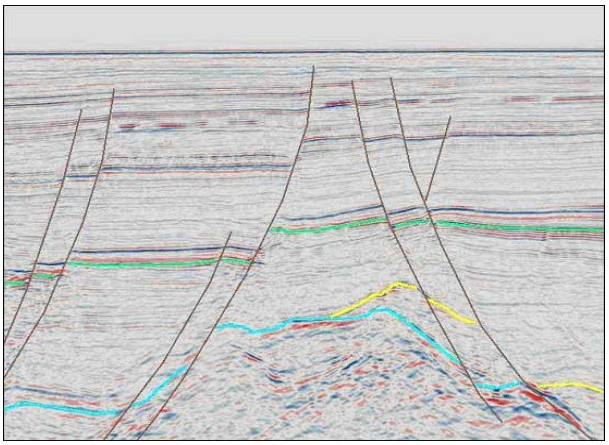
ข) การแปรข้อมูล (Data Processing) เป็นขั้นตอนการเปลี่ยนข้อมูลดิบให้อยู่ในรูปที่นักธรณีฟิสิกส์ หรือนักธรณีวิทยาสามารถนำไปแปลความหมาย เพื่อหาโครงสร้าง หรือลักษณะทางธรณีวิทยา ที่น่าจะเป็นแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม หรืออีกนัยหนึ่ง ก็คือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลดิบ ให้อยู่ในรูปภาพตัดขวางไหวสะเทือน (Seismic section) นั้นเองกระบวนการต่าง ๆ ของขั้นตอนนี้ ค่อนข้างจะยุ่งยากสลับซับซ้อนบางอย่างต้องใช้คณิตศาสตร์ชั้นสูง และใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ และมีขีดความสามารถสูงตัวอย่างของขั้นตอนการแปรข้อมูลโดยคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3.12 แสดงภาพตัดขวางที่ได้จากการสำรวจคลื่นไหวสะเทือน (Seismic Cross Section) ก่อนแปลความหมาย

(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)

ค) การแปลความหมายข้อมูล (Data Interpretation) เป็นการหาลักษณะและโครงสร้างทางธรณีวิทยารวมถึงข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ เช่น สภาวะการสะสมตัวของตะกอน และชนิดของหิน จากภาพตัดขวางไหวสะเทือน ผู้แปลความหมายข้อมูลควรจะมีความรู้เกี่ยวกับธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์เป็นอย่างดียิ่งถ้ามีความรู้เกี่ยวกับธรณีวิทยาพื้นผิวในบริเวณใกล้เคียงก็ยิ่งเป็นประโยชน์มากขึ้น คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งของนักแปลข้อมูล คือ ต้องมีจิตนาการที่กว้างไกล แต่จิตนาการที่สร้างขึ้นนี้จะต้องไม่ผิดหลักวิชาธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์กล่าวคือนักแปลข้อมูลจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถรวบรวมข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ สร้างเป็นภาพตัดขวางธรณีวิทยาใต้ผิวดิน ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้มากที่สุด ทั้ง ๆ ที่ไม่สามารถเห็นสิ่งเหล่านั้นด้วยตาได้



ภาพที่ 3.13 แสดงภาพตัดขวางที่ได้จากการสำรวจคลื่นไหวสะเทือน (Seismic Cross Section) หลังแปลความหมาย

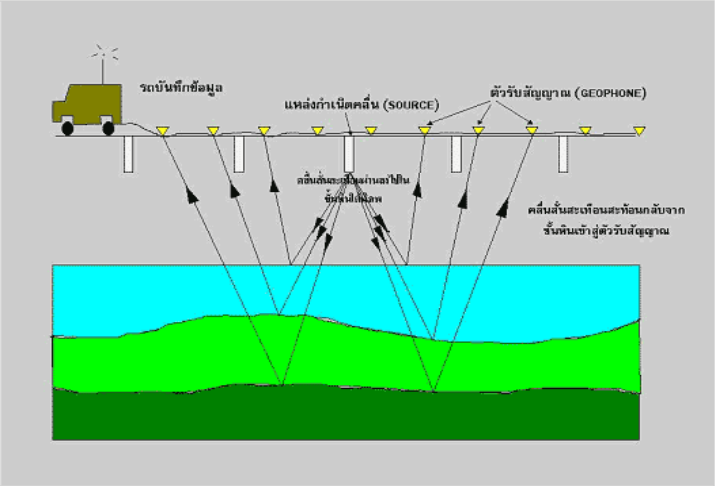
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)

3.3.2.2 การสำรวจคลื่นไหวสะเทือนบนพื้นดิน แหล่งกำเนิดคลื่น ที่ใช้ในการสำรวจที่อยู่บนผิวดินมี 2 ชนิด คือ ใช้ดินระเบิดและรถสั่นสะเทือน (Vibroseis) ซึ่งแต่ละชนิด มีความเหมาะสมกับการใช้งานต่าง ๆ กัน การใช้ Vibroseis เหมาะสมกับการสำรวจตามริมถนนซึ่งสามารถจำกัด Noise ซึ่งเกิดจากการวิ่งของยานพาหนะต่าง ๆ ได้ การดำเนินงานสำรวจมี 3 ขั้นตอน คือ

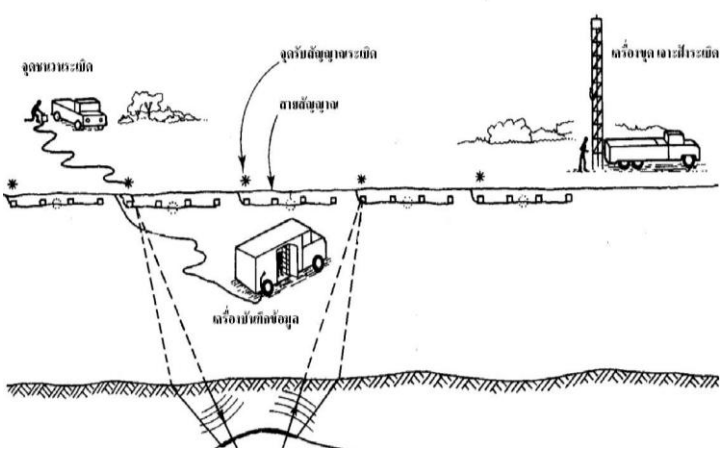
ก) การรังวัดแนวสำรวจ (Line survey) การดำเนินงานสำรวจมี 3 ขั้นตอน คือการรังวัดแนวสำรวจตามแนวที่กำหนดไว้ในแผนที่ โดยใช้กล้องสำรวจ Theodolite และ Lectrical Distance Meter (สำหรับวัดระยะทาง) เพื่อหาตำแหน่ง และค่าระดับของหมุดแสดงตำแหน่ง กับหมายเลขของสถานีรับคลื่น (Geophone Station) และจุดกำเนิดคลื่น (Shot Point) ซึ่งมีระยะห่างระหว่างจุดกำเนิดคลื่นประมาณ 40-80 เมตร

ข) การเจาะ (Drilling) เจาะหลุมกำเนิดคลื่นตามแนวสำรวจที่รังวัดไว้ โดยใช้แรงคนเจาะ หรือเครื่องเจาะขนาดเล็กหลุมเจาะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 นิ้ว ความลึกประมาณ 3 - 4.5 เมตร โดยเจาะจำนวน 3 หลุมต่อจุดกำเนิดคลื่น ขึ้นกับความยากง่ายในการเจาะ

ค) การบันทึกสัญญาณคลื่น (Recording) สถานีรับคลื่นแต่ละสถานี จะมีตัวรับคลื่น (Geophone) พ่วงกันประมาณ 12 - 24 ตัว (Geophone Array) วางตามแนวสำรวจแต่ละตัวห่างกันประมาณ 1 - 5 เมตร คลื่นสัญญาณ จะถูกส่งไปตามสายเคเบิล และถูกบันทึกบนเทปแม่เหล็ก โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ครั้งละ 48 - 120 สถานี ในช่วงเวลาประมาณ 5 วินาที การบันทึกสัญญาณคลื่นนี้ จะต้องไม่มีคลื่นเสียง หรือคลื่นสั่นสะเทือนชนิดอื่น เช่น จากคนเดิน จากลมพัด หรือจากรถบรรทุกเป็นต้น เป็นตัวรบกวนทำให้สัญญาณที่บันทึกมีคุณภาพไม่ดี เนื่องจากตัวรับคลื่นนี้มีความไวต่อความสะเทือนมาก



ภาพที่ 3.14 แสดงการสำรวจคลื่นไหวสะเทือนบนพื้นดิน
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)



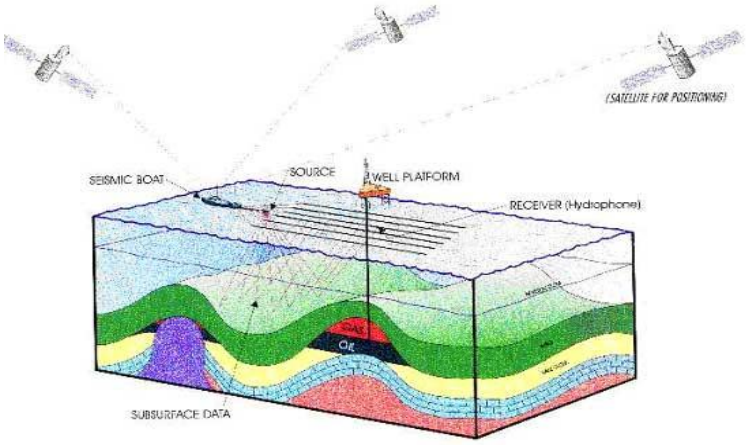
ภาพที่ 3.15 แสดงการบันทึกสัญญาณคลื่น
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)

3.3.2.3 การสำรวจคลื่นไหวสะเทือนในทะเล อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจได้แก่

ก) เรือสำรวจ พร้อมอุปกรณ์การสำรวจ และระบบสื่อสารที่ทันสมัย เรือสำรวจมีความยาวประมาณ 50 - 80 เมตร กว้าง 15- 20 เมตร Tonnage Gross ประมาณ 3,000 - 6,000 ตัน

ข) อุปกรณ์ต้นกำเนิดสัญญาณคลื่น (Air Gun) เป็นรูปทรงกระบอก ใช้อัดอากาศให้มีความดัน ประมาณ 2,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แล้วปล่อยอากาศออกมา ทำให้เกิดสัญญาณคลื่น

ค) อุปกรณ์รับสัญญาณคลื่น (Hydrophone) อยู่ลึกจากผิวน้ำ 5 - 8 เมตร ต่อพ่วงกัน ยาวประมาณ 3,000 เมตร มีจำนวน 1 สาย หรือมากกว่า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายสิ่งกีดขว้างต่าง ๆ ออกจากแนวสำรวจ



ภาพที่ 3.16 แสดงการส่งสัญญาณสำรวจคลื่นไหวสะเทือนในทะเล
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)

การสำรวจคลื่นไหวสะเทือนในทะเล มีขั้นตอนการสำรวจดังนี้

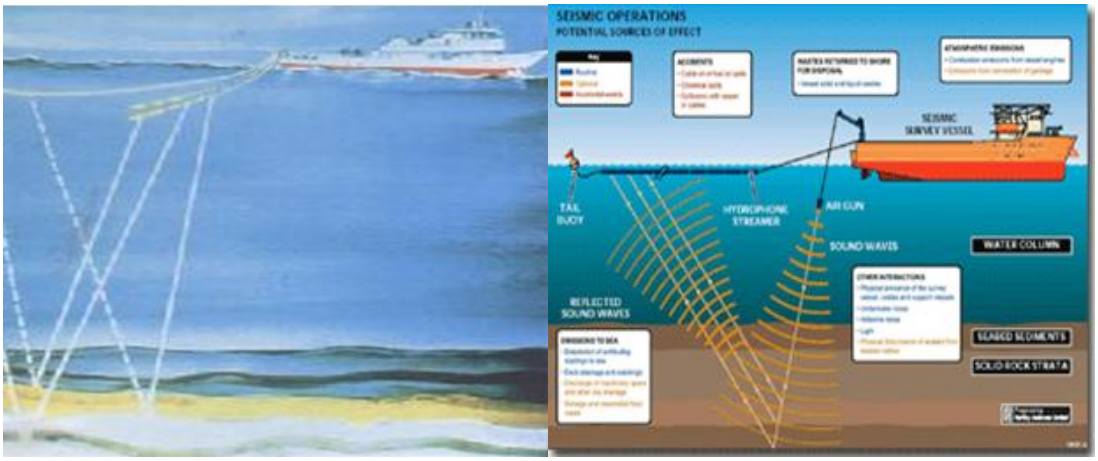
ก) ก่อนเริ่มการสำรวจประมาณ 3 - 5 วัน จะต้องเคลื่อนย้ายสิ่งกีดขวาง และอุปกรณ์ประมงต่าง ๆ ออกจากแนวสำรวจ รวมทั้ง ติดต่อกับเรืออื่น ๆ ไม่ให้แล่นตัดเข้ามาในแนวของเรือสำรวจ ในช่วงดำเนินการ อุปกรณ์ประมง รวมทั้งสิ่งกีดขวางที่ถูกเคลื่อนย้าย จะมีการจดบันทึกรายละเอียด หมายเลข รหัส ตำแหน่ง พิกัด ไว้เป็นหลักฐานหาก มีความเสียหาย ก็จะได้รับการชดเชยค่าเสียหาย ตามความเป็นจริง ต่อไป

ข) กำหนดตำแหน่งเรือสำรวจตามแนวที่วางไว้ในแผนที่ โดยอาศัยเครื่องมือบอกตำแหน่ง DGPS ซึ่งจะส่งสัญญาณจากดาวเทียม และสถานีภาคพื้นดินเป็นตัวเปรียบเทียบ เพื่อบอกตำแหน่งที่แน่นอนของเรือสำรวจ

ค) เรือสำรวจแล่นด้วยความเร็วคงที่ตามแนวที่กำหนดไว้ (ส่วนใหญ่จะอยู่ในแนวทิศตะวันออก - ตะวันตก และทิศเหนือ - ใต้) อุปกรณ์ต้นกำเนิดคลื่นเสียงจะส่งสัญญาณคลื่นทุก 5 - 10 วินาที ผ่านน้ำทะเลลงไปสู่ชั้นดิน - หินใต้พื้นทะเล และสะท้อนกลับมา สู่ตัวรับสัญญาณ

ง) สัญญาณที่ได้จะถูกบันทึกลงบนแถบแม่เหล็ก ซึ่งจะต้องประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงภาพตัดขวางใต้ผิวดิน แสดงลักษณะโครงสร้างทางธรณี และการวางตัวของชั้นหิน

จ) ข้อมูลการสำรวจที่ผ่านการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ จะถูกนำไปแปลความหมายโดยนักธรณีฟิสิกส์ เพื่อตรวจสอบลักษณะการวางตัว โครงสร้างของชั้นหิน และเป็นข้อมูลสำคัญในการพิจารณากำหนดตำแหน่งหลุมเจาะสำรวจ หรือหลุมพัฒนาต่อไป



ภาพที่ 3.17 แสดงการสำรวจคลื่นไหวสะเทือนในทะเล
(ที่มา : http://www.offshore-sea.org)

ระยะเวลาการสำรวจ โดยทั่วไปใช้เวลาสำรวจประมาณ 1 - 3 เดือน ทั้งนี้ขึ้นกับขนาดพื้นที่ ระยะทางรวม (กม.) ของแนวสำรวจทั้งหมด และสภาพอากาศ แนวสำรวจอาจมีความยาวตั้งแต่ 5 กิโลเมตร ถึง มากกว่า 100 กิโลเมตร ตามขนาดของพื้นที่สำรวจ แนวสำรวจจะวางตัวขนานกันตลอดความยาว ระยะห่างระหว่างแนวประมาณ 10 เมตร ถึงมากกว่า 5 กิโลเมตร ขึ้นกับความละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ

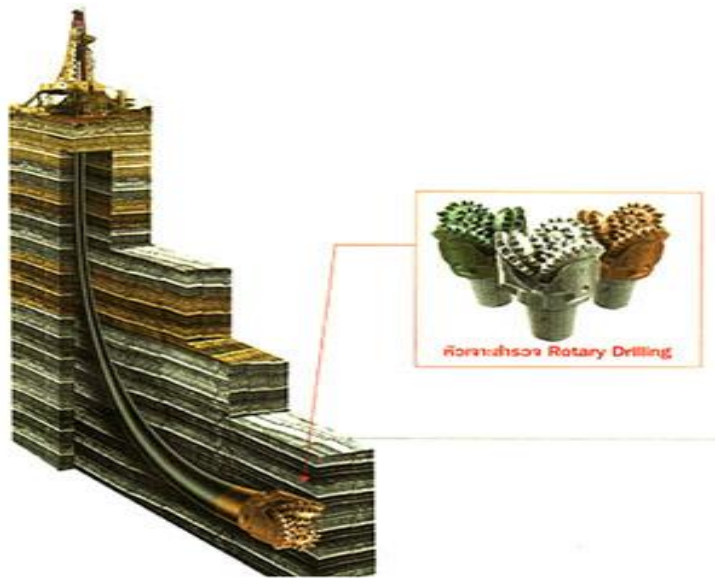
ภาพที่ 3.18 แสดงเรือสำรวจ Geco Shaphire
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)

ภาพที่ 3.19 แสดงเรือสำรวจ Seismic ขณะกำลังปฏิบัติการลากสาย Geophone
(ที่มา : http://www.mne.eng.psu.ac.th)

3.3.3 การเจาะสำรวจ

3.3.3.1 ขั้นตอนการเจาะสำรวจ (Exploratory Welt) เป็นการเจาะสำรวจหลุมแรกบนโครงสร้างที่คาดว่าอาจเป็นแหล่งปิโตรเลียมแต่ละแห่ง

3.3.3.2 ขั้นตอนการเจาะหาขอบเขต (Appraisal Welt) เป็นการเจาะสำรวจเพิ่มเติมในโครงสร้างที่เจาะพบร่องรอยของปิโตรเลียมจากหลุมสำรวจ เพื่อหาขอบเขตพื้นที่ของโครงสร้างแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมแต่ละแห่งว่าจะมีปิโตรเลียมครอบคลุมเนื้อที่เท่าใด



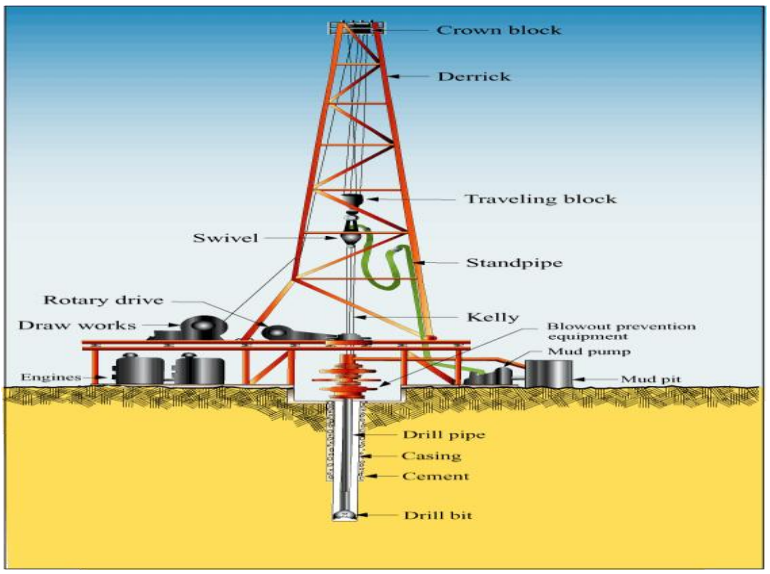
ภาพที่ 3.20 แสดงการเจาะสำรวจปิโตรเลียม
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.3.4 อุปกรณ์การเจาะปิโตรเลียม

3.3.4.1 แท่นเจาะ (Drilling Rig)

ก) การเจาะบนบก มีแท่นเจาะที่ใช้อยู่ 3 ชนิด คือ

- Conventional Drilling Rig เป็นแท่นเจาะที่มีขนาดใหญ่ที่สุด อุปกรณ์และส่วนประกอบมีขนาดใหญ่ และสามารถเจาะได้ลึกมาก อาจถึง 35,000 ฟุต



ภาพที่ 3.21 แสดงแท่นเจาะบนบกแบบ Conventional Drilling Rig

(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

- Portable Rig เป็นแท่นเจาะที่มีโครงสร้างหอคอย (Derrick) ติดอยู่บนรถบรรทุกขนาดใหญ่ สามารถเคลื่อนย้ายแท่นเจาะได้โดยสะดวก เพราะโครงสร้างหอคอยพับให้เอนราบได้

ภาพที่ 3.22 แสดงแท่นเจาะบนบกแบบ Portable Rig

(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

- Standard Rig เป็นแท่นเจาะแบบเก่าแก่ที่สุด โครงสร้างหอคอย (Derrick) จะถูกสร้างคร่อมปากบ่อบริเวณที่จะทำการเจาะ และเมื่อการขุดเจาะแล้วเสร็จ ก็อาจจะถอดแยกหอคอยออกเป็นชิ้นเพื่อนำไปประกอบยังตำแหน่งใหม่หรืออาจทิ้งไว้ในสภาพเดิมหลังจากเริ่มมีการผลิตปิโตรเลียม

ภาพที่ 3.23 แสดงแท่นเจาะบนบกแบบ Standard Rig
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

ข) แท่นเจาะในทะเล สำหรับแท่นเจาะในทะเลนั้นอาจแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ แบบที่มีส่วนของแท่นเจาะหยั่งลงในพื้นทะเล และแบบที่ลอยตัว โดยยึดติดกับพื้นทะเลด้วยสมอ

- แท่นเจาะชนิดหยั่งติดพื้นทะเล ได้แก่

❖ แท่นเจาะแบบ Jack Up ตัวแท่นประกอบด้วยขา 3 - 5 ขา แต่ละขายาวประมาณ 300 - 500 ฟุต ช่วยค้ำจุนตัวแท่นติดกับพื้นทะเล สามารถเจาะได้ในน้ำลึกตั้งแต่ 13 - 350 ฟุต ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพภูมิอากาศด้วย

ภาพที่ 3.24 แสดงแท่นเจาะในทะเลแบบ Standard Rig
(ที่มา : http://www.bloggang.com)

❖ แท่นเจาะแบบ Fixed Platform มี 2 แบบคือ แบบ Piled Steel มีโครงสร้างโลหะคล้ายหอคอยที่หยั่งติดพื้นทะเล และแบบ Gravity Structure สร้างด้วยคอนกรีตเป็นตัวถ่วงน้ำหนัก มีความ มั่นคง แท่นเจาะทั้งสองแบบนี้มักสร้างเป็นแท่นถาวรตั้งอยู่กลางทะเล ใช้เป็นแท่นสำหรับการผลิตหลังจากเจาะหลุมเสร็จสิ้นแล้ว

ภาพที่ 3.25 แสดงแท่นเจาะในทะเลแบบ Fixed Platform
(ที่มา : http://www.dmf.go.th)

- แท่นเจาะชนิดแท่นลอย และยึดติดกับพื้นทะเลด้วยสมอ ได้แก่

❖ แท่นเจาะแบบ Barge มีลักษณะเป็นเรือท้องแบน อุปกรณ์การเจาะติดตั้งอยู่บนตัวเรือ เดิมพัฒนาเพื่อใช้ในการเจาะบริเวณชายฝั่ง น้ำตื้น และบริเวณทะเลสาบ โดยนำเรือเข้าไปยังตำแหน่งแล้วไขน้ำเข้าให้เต็มห้องอับเฉาเพื่อให้เรือจมลงจนท้องเรือติดกับพื้นน้ำ เมื่อเสร็จงานก็สูบน้ำออกเพื่อให้เรือลอยขึ้นและลากจูงไปยังที่อื่น ๆ ต่อมาได้มีการพัฒนาและนำไปใช้เจาะนอกชายฝั่งที่ไกลออกไป โดยใช้ตัวเรือเป็นที่พักอาศัย และเก็บอุปกรณ์การเจาะ แต่ย้ายตัวหอคอยขึ้นไปไว้ยังแท่นเจาะกลางทะเล แบบนี้เรียกว่า Barge – Tender

ภาพที่ 3.26 แสดงแท่นเจาะในทะเลแบบ Barge
(ที่มา : http://forum.khonkaenlink.info)

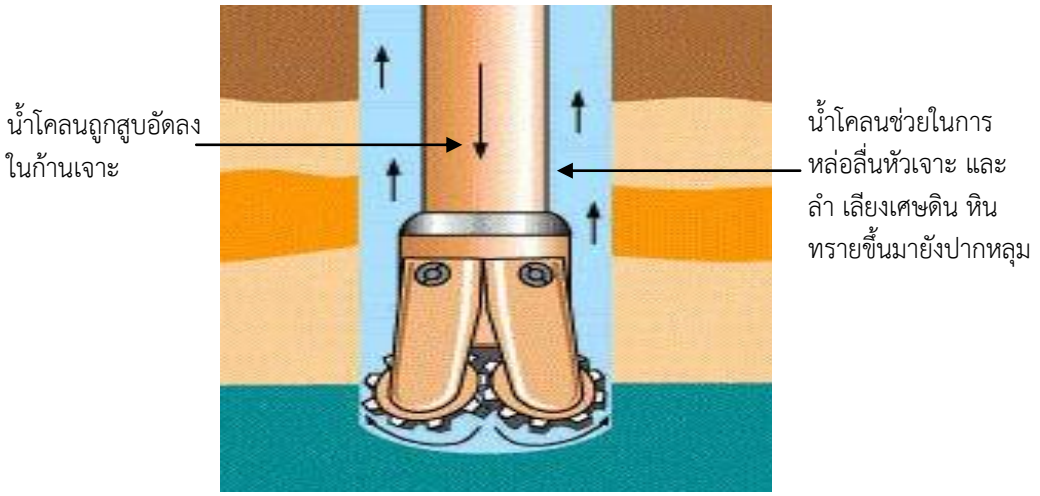
❖ แท่นเจาะแบบ Semi-submersible ลักษณะตัวแท่นและส่วนที่พักอาศัยวางตัวอยู่บนทุ่น/ถังที่สามารถสูบน้ำเข้าออกได้เพื่อให้ตัวแท่นลอยหรือจมตัวลง ใช้เจาะได้ในบริเวณที่น้ำทะเลลึกตั้งแต่ 600 - 1,500 ฟุต เมื่อจะทำการเจาะก็จะลงสมอเพื่อโยงยึดไม่ให้แท่นเคลื่อนที่ การเคลื่อนย้ายจำเป็นต้องอาศัยเรือลากจูงไป

ภาพที่ 3.27 แสดงแท่นเจาะในทะเลแบบ Semi-submersible
(ที่มา : http://forum.khonkaenlink.info)

❖ แท่นเจาะแบบ Drillship เป็นเรือเจาะที่มีอุปกรณ์ทุกอย่างอยู่บนตัวเรือ สามารถเคลื่อนที่ได้เอง การยึดตัวเรือให้อยู่กับที่ เดิมใช้สมอเรือ แต่ปัจจุบันได้ประยุกต์ใช้ใบพัดปรับระดับควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ในการปรับตำแหน่ง ข้อเด่นของ Drillship คือ สามารถเจาะได้ในบริเวณที่น้ำทะเลลึก (อาจลึกมากกว่า 1,000 เมตร)

ภาพที่ 3.28 แสดงแท่นเจาะในทะเลแบบ Drillship
(ที่มา : http://forum.khonkaenlink.info)

3.3.5.2 เครื่องขุดเจาะ (Drill String) เครื่องขุดเจาะจะทำหน้าที่เจาะและขุดลงไปใต้พื้นดิน ซึ่งมีลักษณะการทำงานเหมือนกับการเจาะด้วยสว่าน โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ หัวเจาะและก้านเจาะ



ภาพที่ 3.29 แสดงหัวเจาะ และก้านเจาะปิโตรเลียม
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

ภาพที่ 3.30 แสดงลักษณะหัวเจาะปิโตรเลียม
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.3.5.3 น้ำโคลน (Drilling Mud) น้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะสำรวจประกอบด้วยน้ำธรรมดา สารเคมี และแร่บางชนิด ซึ่งผสมกันจนมีน้ำหนัก และความหนืดตามต้องการ ความหนืดของน้ำโคลนนั้นจะทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวเศษดิน เศษหินให้ลอยตัวอยู่ก่อนที่จะถูกดันขึ้นมายังปากหลุมพร้อมกับน้ำโคลน โดยผ่านช่องว่างระหว่างก้านเจาะกับผนังหลุมน้ำโคลนนอกจากจะใช้ลำเลียงเศษดิน เศษหินให้ขึ้นมาปากหลุมแล้วยังทำหน้าที่เป็นวัสดุหล่อลื่นให้กับหัวเจาะ และด้วยน้ำหนักของตัวมันเองยังช่วยต้านทานแรงดันที่เกิดจากชั้นหินในหลุมได้อีกด้วย

3.3.5.4 การหยั่งธรณีหลุมเจาะ (Well Logging) การหยั่งธรณีหลุมเจาะ คือ การทดสอบว่าชั้นหินต่าง ๆ ที่เราทำการเจาะผ่านไปนั้นมีปิโตรเลียมแทรกสะสมตัวอยู่หรือไม่ ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือไฟฟ้า เครื่องรับส่งกัมมันตภาพรังสีและคลื่นเสียง เพื่อวัดค่าคุณสมบัติของชั้นหิน และสิ่งที่เจือปนอยู่ภายในช่องว่างของชั้นหิน

3.3.5.5 การป้องกันหลุมเจาะพัง (Casing) เครื่องมือสำคัญที่ใช้ป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากแรงดันภายในหลุมประกอบด้วยวาล์ว และท่อหลายตอน ซึ่งจะทำหน้าที่ปิดปากหลุมเพื่อป้องกันแรงดันที่อาจพุ่งขึ้นมา ทำให้เกิดการระเบิด (Blow-out) และไฟลุกไหม้เป็นอันตรายได้ เมื่อทำการเจาะหลุมลึกพอสมควรแล้ว ต้องมีมาตรการป้องกันหลุมถล่ม ซึ่งสามารถทำได้โดยการส่งท่อกรุลงไปตามความลึกของหลุมแล้วลงซีเมนต์ยึดท่อกรุเหล็กติดกับผนังหลุมอีกทีหนึ่งเพื่อป้องกันหลุมเจาะพัง

3.4 การผลิตปิโตรเลียม

3.4.1 ขบวนการผลิตปิโตรเลียม

ปิโตรเลียมที่ผลิตได้จากหลุมผลิต ก่อนที่จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ในรูปของก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติเหลว และน้ำมันดิบได้นั้น จะต้องนำมาผ่านขบวนการผลิตต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปิโตรเลียมที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการเสียก่อน ขบวนการผลิตปิโตรเลียมโดยทั่วไปตามแหล่งต่าง ๆ ทั้งบนบกและในทะเลจะประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังนี้คือ

3.4.1.1 ระบบแยกสถานะ (Gas/Liquid Separator)

3.4.1.2 ระบบเพิ่มแรงดันก๊าซ (Gas Compression)

3.4.1.3 ระบบดูดความชื้นก๊าซ (Gas Dehydration)

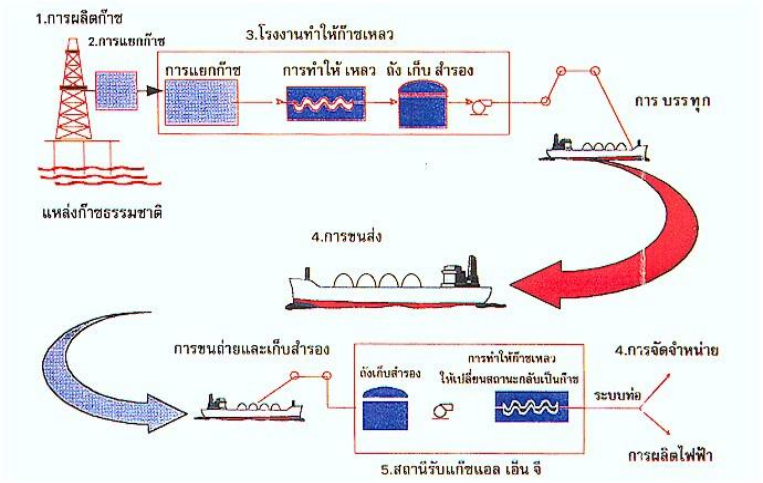
3.4.1.4 ระบบคงสภาพก๊าซธรรมชาติเหลว (Condensate Stabilizer)

3.4.1.5 ระบบคงสภาพและกักเก็บน้ำมันดิบ (Crude/oil Tank System)

3.4.1.6 ระบบบำบัดน้ำทิ้ง (Water Treatment & Disposal System)

3.4.1.7 ระบบมาตรวัด (Metering)

ปิโตรเลียมจากหลุมผลิตถูกส่งไปแยกสถานะที่ระบบแยกสถานะเพื่อทำการแยกก๊าซก๊าซธรรมชาติเหลว น้ำมันและน้ำออกจากกัน ก๊าซที่ได้จะถูกส่งไปเพิ่มแรงดันและดูดความชื้นที่ระบบเพิ่มแรงดันก๊าซและระบบดูดความชื้นก๊าซตามลำดับ ก่อนที่จะทำการซื้อขายโดยผ่านระบบมาตรวัดก๊าซ ส่วนก๊าซธรรมชาติเหลวหรือน้ำมันที่ได้จากระบบแยกสถานะจะถูกส่งไปยังระบบคงสภาพ ก่อนที่จะส่งไปกักเก็บเพื่อรอการขนถ่าย น้ำที่ผลิตได้ทั้งหมดจากขบวนการผลิตจะถูกส่งไปบำบัดเพื่อให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยลงสู่ทะเล หรืออัดกลับลงไปในหลุมเพื่อให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด



ภาพที่ 3.31 แสดงขบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.4.2 แท่นอุปกรณ์การผลิต

3.4.2.1 แท่นหลุมผลิต (Wellhead Platform, WP) เป็นแท่นที่ใช้สำหรับขุดเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียม ภายในแท่นจะประกอบด้วยหลุมผลิตจำนวน 9-12 หลุมหรือมากกว่า และมีอุปกรณ์การผลิตเบื้องต้น เช่น อุปกรณ์แยกสถานะ เพื่อทดสอบหาอัตราการผลิต ปิโตรเลียมที่ถูกผลิตขึ้นมาจะผ่านอุปกรณ์การผลิตเบื้องต้นที่แท่นหลุมผลิตนี้ ก่อนส่งไปผ่านขบวนการผลิตยังแท่นผลิตต่อไป

ภาพที่ 3.32 แสดงแท่นหลุมผลิตปิโตรเลียม
(ที่มา : http://www.skyscrapercity.com)

3.4.2.2 แท่นผลิต (Processing Platform, PP) เป็นแท่นที่ประกอบด้วยอุปกรณ์การผลิตต่าง ๆ เช่น ระบบแยกสถานะ ระบบเพิ่มแรงดันก๊าซ ระบบดูดความชื้น มาตรวัด เป็นต้น

ภาพที่ 3.33 แสดงแท่นผลิตปิโตรเลียม
(ที่มา : http://www.skyscrapercity.com)

3.4.2.3 แท่นอุปกรณ์เพิ่มแรงดัน (Compression Platform, CP) เป็นแท่นที่ใช้อัดก๊าซธรรมชาติให้มีแรงดันเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากก๊าซที่ผ่านขบวนการผลิตยังมีแรงดันไม่เพียงพอ

3.4.2.4 แท่นผลิตกลาง (Central Processing Platform , CPP) ทำหน้าที่เหมือนแท่นผลิตแต่มีขนาดใหญ่กว่า

3.4.2.5 แท่นที่พักอาศัย (Living Quarter Platform, LQ) เป็นแท่นที่ใช้สำหรับพักผ่อน โดยมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ

3.4.2.6 แท่นชุมทางท่อ (Riser Platform, RP) เป็นแท่นที่รับก๊าซจากแหล่งผลิตต่าง ๆ ก่อนส่งขึ้นฝั่ง

3.4.2.7 เรือผลิตและกักเก็บ (Floating Processing Storage and Off-Loading, FPSO) เป็นเรือที่ประกอบด้วยอุปกรณ์การผลิตต่าง ๆ และสามารถทำการกักเก็บก๊าซธรรมชาติเหลวและน้ำมันเพื่อรอการขนถ่าย

ภาพที่ 3.34 แสดงเรือผลิตและกักเก็บปิโตรเลียม
(ที่มา : http://www.skyscrapercity.com)

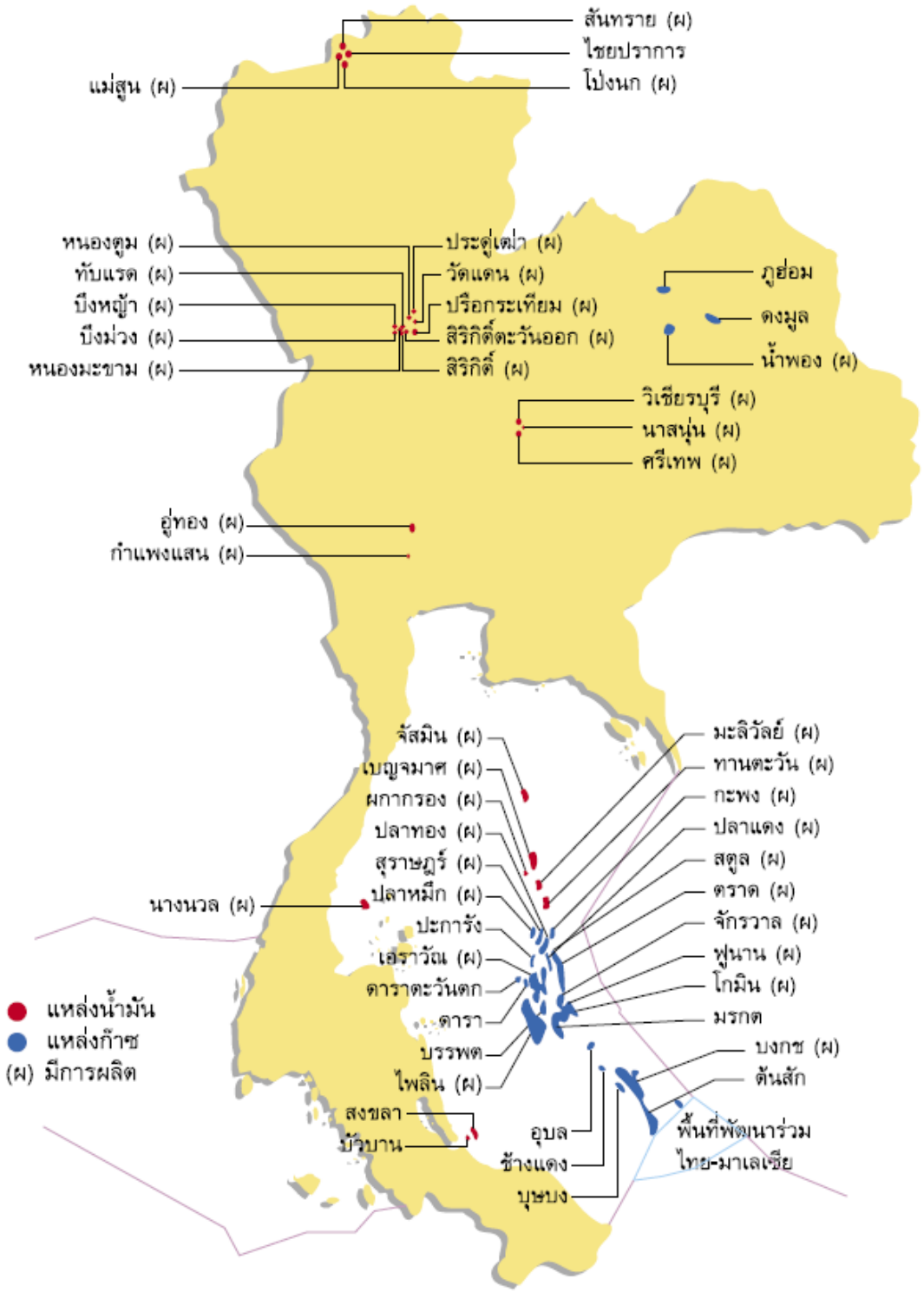
3.5 แหล่งผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย

การผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทยเริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2524 โดยบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด ผลิตก๊าซธรรมชาติจากแหล่งเอราวัณกลางอ่าวไทย ส่งขึ้นฝั่งที่มาบตาพุดจังหวัดระยอง ปัจจุบันมีผู้รับสัมปทานทำการผลิตปิโตรเลียมทั้งบนบกและในทะเลรวม 11 บริษัทผู้รับสัมปทาน โดยพบแหล่งผลิตปิโตรเลียมทั้งที่หยุดการผลิตแล้วและกำลังทำการผลิตอยู่รวมทั้งสิ้น 38 แหล่ง อยู่ในอ่าวไทย 21 แหล่ง และบนบก 17 แหล่ง

ตารางที่ 3-1 แสดงแหล่งผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย

แหล่งผลิตปิโตรเลียม	ผู้ดำเนินการ	ชนิดปิโตรเลียม
แหล่งสิริกิติ์และและใกล้เคียง แปลง S1	ปตท.สผ.สยาม	น้ำมันและก๊าซ
แหล่งกำแพงแสน,อู่ทอง แปลง PTTEP1	ปตท.สผ.อินเตอร์	น้ำมัน
แหล่งบึงม่วง,บึงหญ้า แปลง NC	ชิโน ยูเอส	น้ำมัน
แหล่งวิเชียรบุรี,ศรีเทพและนาสนุ่น แปลง SW1	แปซิฟิกไทเกอร์	น้ำมัน
แหล่งน้ำพอง แปลง E5	เอ็กซอนโมบิลฯ	ก๊าซธรรมชาติ
แหล่งเอราวัณและแหล่งใกล้เคียง แปลง B10,11,12,13	เชฟรอนประเทศไทย สำรวจและผลิต	น้ำมันและก๊าซ
แหล่งบงกช แปลง B15,16,17	ปตท.สผ	ก๊าซธรรมชาติและ ก๊าซธรรมชาติเหลว
แหล่งทานตะวันและเบญจมาศ แปลง B8/32	เชพรอนออฟชอร์ฯ	น้ำมันและก๊าซ
แหล่งนางนวล แปลง B 6/27	ปตท.สผ.สยาม	น้ำมัน
แหล่งฝาง	กรมพลังงานทหาร	น้ำมัน
แหล่งจัสมิน แปลง B5/27	เพิร์ล ออยล์	น้ำมัน
แหล่งบึงหญ้าตะวันตกและหนองสระ แปลง L21/43	ซีเอ็นพีซีเอชเค	น้ำมัน

ที่มา : กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน



ภาพที่ 3.35 แผนที่แสดงแหล่งผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.6 การกลั่นปิโตรเลียม

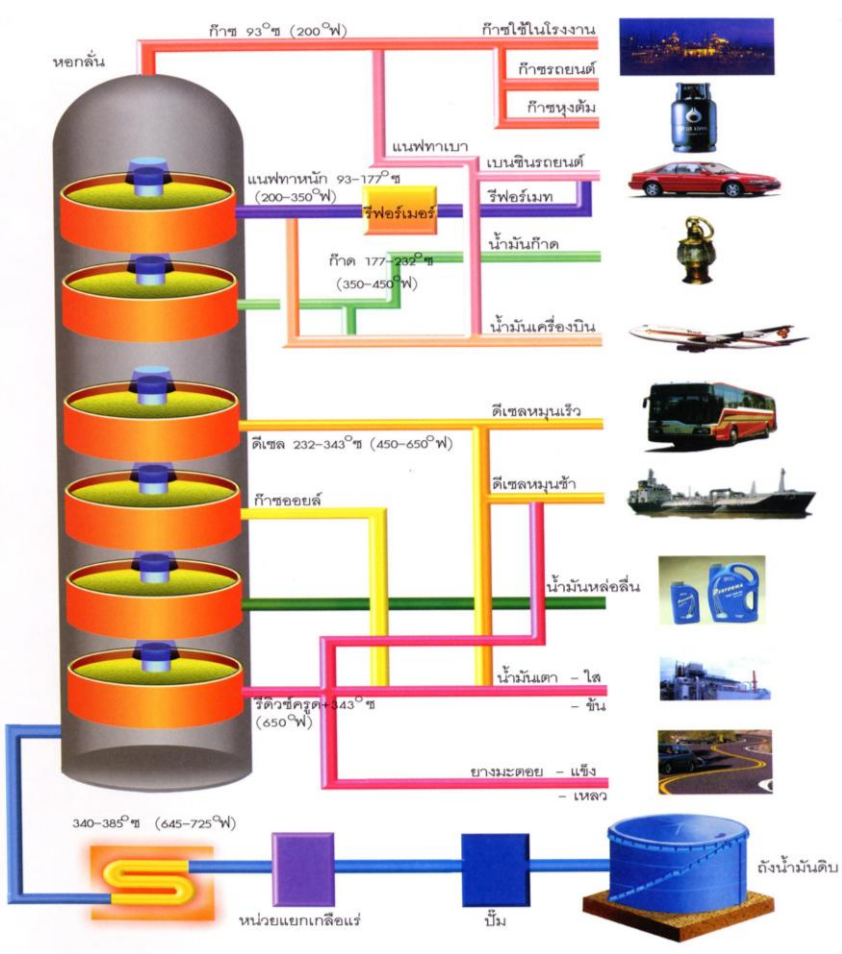
3.6.1 กระบวนการกลั่นปิโตรเลียม

กระบวนการกลั่นน้ำมัน คือ กระบวนการแปรเปลี่ยนสภาพน้ำมันดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ เช่น ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และยางมะตอย ตามความต้องการของตลาดที่แตกต่างกันตามประเภทของการนำไปใช้ประโยชน์ นอกจากนั้นกระบวนการกลั่นน้ำมันยังได้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตน้ำมันหล่อลื่นและจาระบี รวมทั้งเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ ได้อีกด้วย

กระบวนการกลั่นน้ำมันของแต่ละโรงกลั่นน้ำมัน อาจจะแตกต่างกันไปแต่โดยทั่วไปแล้วกระบวนการกลั่นจะประกอบด้วยกรรมวิธีย่อยที่สำคัญดังต่อไปนี้

3.6.1.1 การแยก (Separation) กรรมวิธีการแยกน้ำมันดิบ คือ การแยกส่วนประกอบทางกายภาพของน้ำมันดิบซึ่งส่วนมากจะแยกน้ำมันดิบโดยใช้วิธีการกลั่นลำดับส่วน

ภาพที่ 3.36 แสดงโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)



ภาพที่ 3.37 แสดงแผนผังโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมพื้นฐาน
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.6.1.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี (Conversion) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงโมเลกุล หรือโครงสร้างทางเคมี เพื่อให้คุณภาพของน้ำมันเหมาะสมกับความต้องการในการนำไปใช้ประโยชน์

3.6.1.3 การปรับปรุงคุณภาพ (Treating) ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วน และได้ผ่านกระบวนการเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีส่วนใหญ่แล้ว ยังมีคุณภาพไม่เหมาะสมกับความต้องการและสภาพการใช้งาน เนื่องจากอาจจะยังมีสิ่งที่ไม่พึงประสงค์เจือปนอยู่ ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจเจือปนมาตั้งแต่ในน้ำมันดิบหรืออาจเป็นผลมาจากกรรมวิธีทั้งสองดังกล่าวข้างต้น เช่น กำมะถันและสารเจือปนอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องขจัดออกด้วยกรรมวิธีการปรับปรุงคุณภาพเสียก่อน

ภาพที่ 3.38 แสดงโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมของบางจาก
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.6.2 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการกลั่นปิโตรเลียม

3.6.2.1 ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas; LPG) ก๊าซปิโตรเลียมเหลวสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้เป็นอย่างดี และขณะที่เผาไหม้จะให้ความร้อนสูงและมีเปลวไฟที่สะอาดไม่มีเขม่า ซึ่งโดยปกติแล้วก๊าซปิโตรเลียมจะไม่มีสีและกลิ่นแต่ผู้ผลิตได้ใส่กลิ่นเพื่อให้สังเกตได้ง่ายในกรณีที่เกิดมีการรั่วของก๊าซ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดอันตรายขึ้นได้

ภาพที่ 3.39 แสดงถังบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว
(ที่มา : http://www.kendiky.com)

3.6.2.2 น้ำมันเบนซิน (Gasoline) น้ำมันเบนซิน หรือน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องยนต์เบนซิน

ภาพที่ 3.40 แสดงน้ำมันเบนซินและน้ำมันแก๊สโซฮอล์
(ที่มา : http://online.eqplusmag.com)

3.6.2.3 น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินใบพัด (Aviation Gasoline) น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบินใบพัดมีคุณสมบัติคล้าย ๆ กับน้ำมันเบนซินสำหรับรถยนต์ แต่ได้ปรุงแต่งคุณภาพให้มีค่าออกแทนสูงขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์ของเครื่องบินที่ต้องใช้กำลังขับดันมาก ๆ

ภาพที่ 3.41 แสดงเครื่องบินใบพัดที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.6.2.4 น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินไอพ่น (Jet Fuel) จากการที่นำเครื่องยนต์ไอพ่นมาใช้ในครั้งแรกนั้น ได้ใช้น้ำมันก๊าดที่มีจำหน่ายทั่วไปมาใช้เป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากมีลักษณะของการระเหยตัวต่ำ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของเชื้อเพลิงไอพ่น ในปัจจุบันเครื่องบินไอพ่นของสายการบินพาณิชย์ส่วนใหญ่ ก็ยังนิยมใช้เชื้อเพลิงที่มีช่วงจุดเดือด เช่นเดียวกับน้ำมันก๊าด แต่จะต้องมีความสะอาดบริสุทธิ์และมีคุณสมบัติบางอย่างที่ดีกว่าน้ำมันก๊าดทั่วไป

ภาพที่ 3.42 แสดงเครื่องบินไอพ่นที่ใช้น้ำมันก๊าดเป็นเชื้อเพลิง
(ที่มา : http://www.bangkokflying.com)

3.6.2.5 น้ำมันก๊าด (Kerosene) ประเทศไทยเริ่มรู้จักและใช้ประโยชน์น้ำมันก๊าดมาตั้งแต่รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวมหาราช โดยนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการจุดตะเกียงให้แสงสว่างแทนน้ำมันมะพร้าว ในสมัยรัชกาลที่ 5 เรียกน้ำมันก๊าดว่า “น้ำมันปิโตรเลียม” จึงนับได้ว่าน้ำมันก๊าดเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมชนิดแรกที่มีการใช้ในประเทศไทย

ภาพที่ 3.43 แสดงตะเกียงที่ใช้น้ำมันก๊าดเป็นเชื้อเพลิง
(ที่มา : http://www.weloveshopping.com)

3.6.2.6 น้ำมันดีเซล (Diesel Fuel) ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้เป็นเครื่องต้นกำลังของเครื่องมือ และอุปกรณ์หลายชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น รถโดยสาร รถบรรทุก รถแทรกเตอร์ หัวจักรรถไฟ และเรือประมง เป็นต้น น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับปรุงคุณภาพให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์ที่ใช้ในงานนั้น ๆ ด้วย สำหรับน้ำมันดีเซลที่ใช้ในประเทศไทยมี 2 ประเภท คือ น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลหมุนเร็ว (Automotive Diesel Oil) และน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลหมุนช้า (Industrial Diesel Oil)

ภาพที่ 3.44 แสดงเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง
(ที่มา : http://www.minsen.co.th)

3.6.2.7 น้ำมันเตา (Fuel Oil) น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับเตาต้มหม้อน้ำ นอกจากนั้นยังใช้เป็นเชื้อเพลิงเตาเผาหรือเตาหลอมที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดใหญ่ เครื่องยนต์เรือเดินสมุทรและอื่น ๆ

3.6.2.8 ยางมะตอย (Asphalt) ยางมะตอยเป็นผลิตภัณฑ์ส่วนที่เหลือจากการกลั่นน้ำมันดิบ ประโยชน์ของยางมะตอยที่สำคัญและพบเห็นทั่วไป คือ ใช้เป็นวัสดุราดผิวถนน รวมถึงผิวทางเท้า ทางวิ่งเครื่องบิน และลานจอดรถ นอกจากนั้นยังใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น เป็นวัสดุสำหรับปูพื้นมุงหลังคา เป็นน้ำยากันสนิมทาใต้ท้องรถยนต์ และเป็นน้ำยาทาเคลือบท่อเพื่อป้องกันสนิม

ภาพที่ 3.45 แสดงถนนที่ใช้ยางมะตอยราดผิวหน้า
(ที่มา : http://www.oknation.net)

3.6.3 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอุตสาหกรรมต่อเนื่องการกลั่นปิโตรเลียม

ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ ได้แก่ อุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันหล่อลื่น และจาระบีเท่านั้น โดยจะไม่รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

3.6.3.1 น้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oils) น้ำมันหล่อลื่นหรือบางครั้งอาจเรียกว่าน้ำมันเครื่องซึ่งมีมากมายหลายชนิด ประโยชน์และการใช้งานของน้ำมันหล่อลื่นจะกล่าวในบทต่อไป

ภาพที่ 3.46 แสดงผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่น
(ที่มา : http://www.oknation.net)

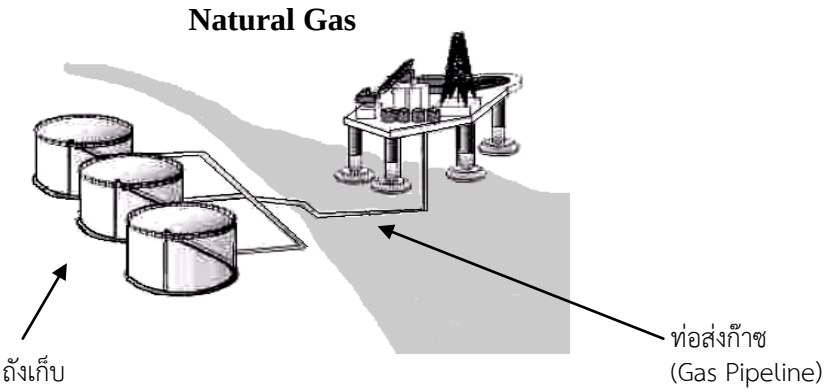
3.6.3.2 จาระบี (Greases) จาระบีเป็นผลิตภัณฑ์หล่อลื่นประเภทหนึ่งที่ใช้กับการหล่อลื่น ในกรณีที่น้ำมันหล่อลื่นไม่สามารถเข้าไปทำหน้าที่หล่อลื่นได้ เช่น ในตลับลูกปืน การใช้น้ำมันหล่อลื่นในลักษณะนี้อาจก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการรั่วไหล ทำให้การหล่อลื่นไม่ได้ผลและยังทำให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องจักรกลได้ ซึ่งในกรณีนี้จาระบีจะช่วยในการหล่อลื่น และจะจับยึดกับชิ้นส่วนที่ต้องการหล่อลื่นไม่ให้ไหลหลุดออก นอกจากนั้นยังป้องกันมิให้ฝุ่นผงเข้าไปอยู่ในระหว่างผิวของโลหะได้

ภาพที่ 3.47 แสดงผลิตภัณฑ์จารบี
(ที่มา : http://www.oknation.net)

3.7 การขนส่งปิโตรเลียม

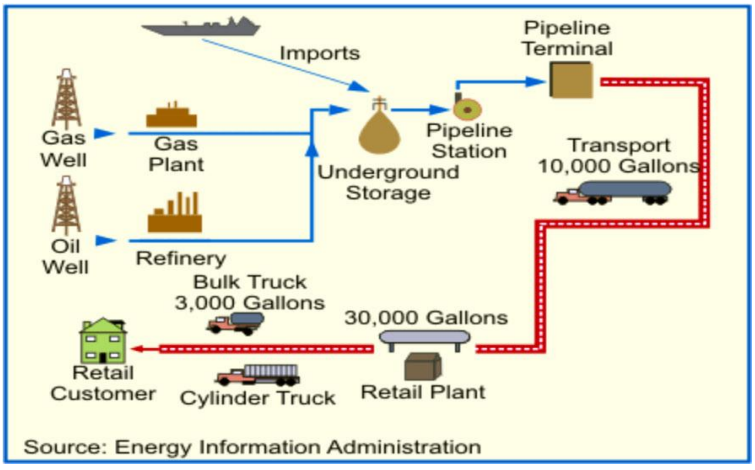
3.7.1 การขนส่งลำเลียงปิโตรเลียม

ในระยะเริ่มแรกนั้นการขนส่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติทำได้ครั้งละเป็นปริมาณไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการบรรจุในภาชนะขนาดเล็กก่อน แล้วจึงทำการขนส่งลำเลียงต่อด้วยรถยนต์ เรือ หรือรถไฟ ซึ่งเหมือนกับการบรรทุกสินค้าโดยทั่วไป ต่อมาด้วยวิวัฒนาการทางด้านการคมนาคม ประกอบกับความต้องการใช้น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติที่เพิ่มสูงขึ้น



ภาพที่ 3.48 แสดงท่อทางลำเลียงส่งก๊าซจากแหล่งผลิตมายังถังเก็บ
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

การขนส่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติผ่านทางท่อซึ่งโดยปกติแล้วท่อที่ใช้จะเป็นท่อเหล็ก นับว่าเป็นวิธีการขนส่งที่สะดวกที่สุด ปัจจุบันได้มีการใช้เครื่องอัดแรงดัน เพื่อเพิ่มแรงดันภายในท่อ ทำให้สามารถลำเลียงน้ำมันผ่านท่อได้อย่างรวดเร็ว และได้ระยะทางที่ไกลขึ้น



ภาพที่ 3.49 แสดงการลำเลียงส่งก๊าซและน้ำมันจากแหล่งผลิตมายังผู้บริโภค
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.7.1.1 การขนส่งลำเลียงทางท่อ การขนส่งลำเลียงก๊าซ จะต้องใช้ภาชนะ หรือพาหนะในการขนส่งลำเลียงที่มีขนาดใหญ่เป็น 270 เท่าของการขนส่งลำเลียงน้ำมันดิบ ดังนั้นการขนส่งลำเลียงจะต้องเปลี่ยนสถานะก๊าซให้เป็นของเหลวเสียก่อน โดยการเพิ่มความดันหรือลดอุณหภูมิของก๊าซ ซึ่งการกระทำเช่นนี้จะทำ ให้เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และลำเลียงก๊าซมากกว่าการขนส่งลำเลียงน้ำมันถึงประมาณ 4 เท่าตัว

ภาพที่ 3.50 แสดงท่อทางลำเลียงก๊าซ
(ที่มา : http://www.blueskychannel.tv)

ภาพที่ 3.51 แสดงแนวท่อส่งก๊าซและน้ำมันในประเทศไทย
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.7.1.2 การขนส่งลำเลียงโดยเรือบรรทุก (Tanker & Barge) การขนส่งลำเลียงทางเรือเป็นวิธีการขนส่งลำเลียงน้ำมัน และก๊าซได้ในปริมาณครั้งละมาก ๆ ทำ ให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งเฉลี่ยต่อครั้งถูกลง เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซ สามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะมีตั้งแต่ขนาดเล็กที่ใช้ขนส่งในแม่น้ำลำคลอง (Barge) จนถึงเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ (Tanker) ที่สามารถขนส่งน้ำมันและก๊าซได้ในปริมาณครั้งละมาก กว่า 500 ล้านลิตรขึ้นไป

ภาพที่ 3.52 แสดงการขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมทางเรือ
(ที่มา : http://www.marinerthai.com)

3.7.1.3 การขนส่งลำเลียงน้ำมันทางรถไฟ (Tank Car) การขนส่งน้ำมันทางรถไฟมักจะใช้ในการขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมสำเร็จรูปในระยะทางที่อยู่ไกล ๆ ที่ไม่สามารถขนส่งลำเลียงโดยทางเรือได้ สำหรับถังบรรจุน้ำมันในปัจจุบันจะเป็นถังเหล็กทรงกระบอก หรือรูปไข่ วางนอนบนแคร่รถไฟ ลักษณะภายในถังยังแบ่งออกเป็นช่อง ๆ ตามแนวขวาง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับถังและลดการกระแทก อันเกิดจากการกระฉอกของน้ำมันในระหว่างการขนส่งลำเลียง

ภาพที่ 3.53 แสดงการขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมทางรถไฟ
(ที่มา : http://www.rotlaithai.com)

3.7.1.4 การขนส่งลำเลียงโดยรถบรรทุก (Tank Truck) การใช้รถบรรทุกขนส่งลำเลียงน้ำมันและก๊าซ เป็นวิธีการที่ใช้ในการขนส่งลำ เลียงผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมสำเร็จรูปไปสู่ผู้ใช้ ลักษณะโดยทั่วไปของถังบรรจุน้ำมันและก๊าซของรถบรรทุกขนส่งจะคล้าย ๆ กับถังที่ใช้ในการขนส่งลำเลียงน้ำมันโดยทางรถไฟภายในถังจะแบ่งเป็นช่อง ๆ ตามแนวขวาง ซึ่งเป็นการเพิ่มความแข็งแรงของถัง และลดแรงกระแทกของน้ำมันในถังแล้วยังจะช่วยให้สามารถขนส่งลำเลียงน้ำมันได้หลายชนิดในรถคันเดียวกันโดยไม่ปะปนกันด้วย

ภาพที่ 3.54 แสดงการขนส่งลำเลียงผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมทางรถบรรทุก
(ที่มา : http://www.vcharkarn.com)

3.7.2 ความปลอดภัยในการขนส่งและลำเลียงผลิตภัณฑ์

3.7.2.1 การขนส่งน้ำมันทางท่อ การขนส่งน้ำมันทางท่อนับได้ว่าเป็นวิธีการขนส่งที่ประหยัด และปลอดภัย ในระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อเหล่านี้ต้องมีมาตรการด้านการป้องกัน และรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ก) แนวการวางท่อต้องเป็นเส้นทางที่ห่างจากไกลชุมชน

ข) ท่อส่งน้ำมันทำจากวัสดุเหล็กเหนียวตามมาตรฐานสากล คือ มีความหนาประมาณ 1.5 เซนติเมตร สามารถทนแรงดันได้ 2,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (Psi)

ค) จุดเชื่อมต่าง ๆ ของท่อส่งน้ำมันต้องผ่านการเอ็กซเรย์ 100% และทดสอบแรงดันอย่างน้อยได้ 110% ของแรงดันที่ใช้งานสูงสุด

ง) ความลึกของท่อที่ฝังใต้พื้นดินต้องมีความลึกประมาณ 1.5 เมตร และมีป้ายบอกตำแหน่งแนวท่ออย่างชัดเจนไปตลอดทาง

จ) ระบบควบคุมท่อด้วย SCADA ซึ่งเป็นระบบควบคุมตรวจสอบ และรายงานการทำงานทุกส่วนของระบบท่อ และส่งตรงมายังศูนย์ควบคุม ในกรณีที่มีการรั่วไหล ของน้ำมันหรือท่อแตกที่จุดใดจุดหนึ่ง ระบบ SCADA นี้จะสั่งการไปยังวาล์วควบคุม หรือ Emergency Shutdown Valve ซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติที่มี Block Valve ควบคุมการรั่วไหลของน้ำมันทุก ๆ ระยะห่างประมาณ 16 กิโลเมตร วาล์วนี้จะทำการปิดกั้นการไหลของน้ำมันโดยอัตโนมัติและแยกส่วนที่เป็นปัญหาออกจากระบบ พร้อมทั้งส่งสัญญาณแจ้งจุดที่เกิดเหตุไปยังศูนย์กลางควบคุม

ฉ) มีการเตรียมพร้อม และมีมาตรการฉุกเฉินกรณีเกิดอุบัติเหตุ โดยประสานงานกับหน่วยราชการท้องถิ่น และมีการฝึกซ้อมดับเพลิงอย่างสม่ำเสมอ

ช) มีเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ตรวจตราตลอดแนวท่อ เพื่อดูแลความเรียบร้อยและให้ความรู้ ความเข้าใจกับชุมชนที่อยู่ในบริเวณแนวท่อ

มาตรการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในการพัฒนาโครงการท่อส่งน้ำมัน ได้คำนึงถึงการป้องผลกระทบที่เกิดต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

ก) ใช้พื้นที่ร่วมกับพื้นที่ของรัฐที่มีการใช้ประโยชน์ไปแล้ว เช่น พื้นที่ของเขตทางรถไฟหรือ เขตทางของถนนทางหลวง

ข) ควรหลีกเลี่ยงการรบกวนที่ดินและสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ของประชาชน

ค) หลีกเลี่ยงการผ่านวัด มัสยิด และศาสนสถานอื่น ๆ

ง) หลีกเลี่ยงการรบกวนพื้นที่เกษตรกรรม และชุมชนขนาดใหญ่ ๆ

จ) มีมาตรการในการป้องกันการพังทลายของดิน

ฉ) มีมาตรการป้องกัน และลดผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำ

ช) ปลูกต้นไม้ทดแทนบริเวณริมทางถนน หรือทางรถไฟ

3.7.2.2 การขนส่งโดยรถบรรทุกน้ำมัน การขนส่งน้ำมันจากคลังเก็บน้ำมันไปยังสถานีบริการน้ำมันส่วนใหญ่ จะใช้รถบรรทุกน้ำมันที่มีขนาดบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำมันต่างกัน ตั้งแต่ 5,000 ลิตร ถึง 30,000 ลิตร ซึ่งจะมีมาตรการระบบการบริหารความปลอดภัย ดังนี้

ก) การเติมจ่ายแบบอัตโนมัติ พนักงานขับรถสามารถนำบัตรมารูดระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อกำหนดปริมาณน้ำมันที่รถแต่ละคันสามารถบรรจุได้ไปยังหัวจ่ายอย่างแม่นยำ

ข) ระบบการเติมจ่ายน้ำมันจากด้านล่าง ซึ่งในปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันในคลังน้ำมันทำให้เกิดความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เพราะจะช่วยลดปริมาณไอน้ำมันที่จะระเหยออกสู่บรรยากาศภายนอกได้ด้วยอุปกรณ์เก็บไอน้ำมัน (Vapor Recovery Unit) ที่สามารถเก็บไอน้ำมันเข้าสู่ระบบ โดยควบคุมการไหลไปตามแนวท่อที่เชื่อมต่อกับระบบควบคุมหลักที่อยู่ภายนอก

ค) การปิดผนึกฝาถังน้ำมันรถ ซึ่งเป็นระบบนิรภัยขั้นสุดท้ายก่อนที่รถบรรทุกน้ำมันจะออกจากคลังเก็บน้ำมัน

ง) ติดตั้งอุปกรณ์นิรภัยไว้ในบริเวณลานจ่ายน้ำมัน

จ) ติดป้ายเตือน และข้อควรปฏิบัติต่าง ๆ ทั่วบริเวณพื้นที่ของลานจ่ายน้ำมัน

ฉ) ดูแลความปลอดภัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติหน้าที่อย่างเคร่งครัด

สรุปสาระสำคัญ

พลังงานจากซากดึกดำบรรพ์เกิดจากซากพืช ซากสัตว์ที่เสียชีวิตและตะกอนที่มากับการพัดพาของน้ำเกิดการทับถมทับซ้อนกันเป็นชั้น ๆ อยู่ตลอดเวลานับเป็นล้านปีจนแปรสภาพเป็นเชื้อเพลิงในที่สุดเป็นสารประกอบสถานะต่าง ๆ ที่มีไฮโดรคาร์บอนเป็นตัวประกอบหลัก ได้แก่ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซธรรมชาติเหลว (Condensate) นอกจากนี้ก็มีสารอินทรีย์ที่มีกำมะถัน ออกซิเจนและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอีกหลายชนิด ทั้งนี้ น้ำมันดิบจะมีคุณลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามสัดส่วนของไฮโดรคาร์บอนประเภทต่าง ๆ ที่มีอยู่ ซึ่งจะผิดแผกไปตามที่มา ซึ่งถือเป็นเรื่องสำคัญในการกำหนดคุณค่าของน้ำมัน การกำหนดวิธีการและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการกลั่น

ปิโตรเลียมกำเนิดมาจากสิ่งที่มีชีวิตที่ดำรงชีวิตอยู่เมื่อหลายร้อยล้านปีก่อน ซึ่งอยู่กระจัดกระจายทั่วไป ทั้งบนบก และในทะเลเมื่อสิ่งที่มีชีวิตเหล่านี้ตายลงจะเน่าเปื่อยผุพัง และย่อยสลายโดยมีบางส่วนสะสมรวมตัวอยู่กับตะกอนดินเลนในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เมื่อผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงในเวลาต่อมาส่วนของชั้นตะกอนนี้จะจมตัวลงเรื่อย ๆ พร้อม ๆ กับการเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์จากกรดฟุลวิค ไปเป็นฮิวมิน เป็นคีโรเจน และเป็นปิโตรเลียมในท้ายที่สุด

ผลที่ได้จากการสำรวจธรณีฟิสิกส์ คือ โครงสร้างที่คาดว่าจะเป็นแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ในการเจาะสำรวจขั้นแรก เป็นการเจาะสำรวจเพื่อหาข้อมูลธรณี การลำดับชั้นหิน ยืนยันโครงสร้างธรณี และพิสูจน์ว่ามีปิโตรเลียมภายในโครงสร้างนั้นหรือไม่ ถ้าพิสูจน์ได้ว่ามีปิโตรเลียม จะมีการเก็บข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแหล่ง และคุณภาพปิโตรเลียมไปพร้อม ๆ กัน เช่น อายุของชั้นกักเก็บ ชนิดของหิน ความพรุน และคุณสมบัติของหินที่ยอมให้ของไหลผ่านช่องว่างที่ติดต่อกันภายในชั้นหินได้ (Permeability) ตลอดจนชนิดและคุณภาพของปิโตรเลียมที่พบ เมื่อพบปิโตรเลียมในหลุมแรกที่เจาะแล้ว จะมีการเจาะสำรวจเพิ่มเติมเพื่อหาข้อมูลในรายละเอียด เช่น ขอบเขตที่แน่นอนของแหล่ง ปริมาณการไหลของปิโตรเลียม เรียกขั้นตอนนี้ว่า การเจาะขั้นประเมินผล ผลการเจาะประเมินผลนี้จะทำให้ทราบถึงปริมาณสำรองปิโตรเลียมของแหล่งกักเก็บนั้น หลังจากนั้นบริษัทผู้ประกอบการจะทำการประเมินคุณค่าทางเศรษฐกิจของ การเจาะปิโตรเลียม

แบบฝึกหัด หน่วยที่ 3

เรื่อง ปิโตรเลียม

<u>ตอนที่ 1</u> จงเติมคำหรือข้อความที่ถูกต้องลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

1. ปิโตรเลียมคืออะไร

.....

.....

.....

2. ปิโตรเลียมมีคุณสมบัติอย่างไร

.....

.....

.....

3. ปิโตรเลียมเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

4. องค์ประกอบสำคัญที่จะก่อให้เกิดแหล่งกักเก็บและสะสมตัวปิโตรเลียมคือ

.....

.....

.....

5. แหล่งปิโตรเลียมที่สำคัญของโลกมีที่ใดบ้าง

.....

.....

.....

6. การสำรวจและผลิตปิโตรเลียม มีขั้นตอนหลัก ๆ อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

7. น้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะสำรวจปิโตรเลียมมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

8. จงอธิบายการสำรวจโดยวิธีการวัดค่าความไหวสะเทือนว่ามีหลักการและวิธีการวัดอย่างไร

.....

.....

.....

9. จงอธิบายการสำรวจโดยวิธีการวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กว่ามีหลักการ และวิธีการวัดอย่างไร

.....

.....

.....

10. อุปกรณ์การเจาะสำรวจ ประกอบด้วย

.....

.....

.....

11. จงจำแนกลักษณะชนิดของแท่นเจาะปิโตรเลียม

.....

.....

.....

12. ขบวนการผลิตปิโตรเลียมโดยทั่วไปตามแหล่งต่าง ๆ ทั้งบนบกและในทะเลจะประกอบด้วยระบบต่าง ๆ คือ

.....

.....

.....

13. แหล่งผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทยที่สำคัญคือ

.....

.....

.....

14. เมื่อกลั่นน้ำมันดิบ แล้วจะได้ผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง

.....

.....

.....

15. จงอธิบายความหมายของผลิตภัณฑ์โดยตรง

.....

.....

.....

16. กระบวนการในการขนส่งลำเลียงปิโตรเลียมสามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท คือ

.....

.....

.....

17. การขนส่งลำเลียงก๊าซมีขั้นตอนและวิธีการขนส่งอย่างไร

.....

.....

.....

18. การขนส่งโดยรถบรรทุกน้ำมันสามารถมีขนาดบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำมันต่างกันตั้งแต่เท่าใด

.....

.....

.....

19. จงอธิบายความปลอดภัยในการขนส่งและลำเรียงผลิตภัณฑ์ทางท่อ

.....

.....

.....

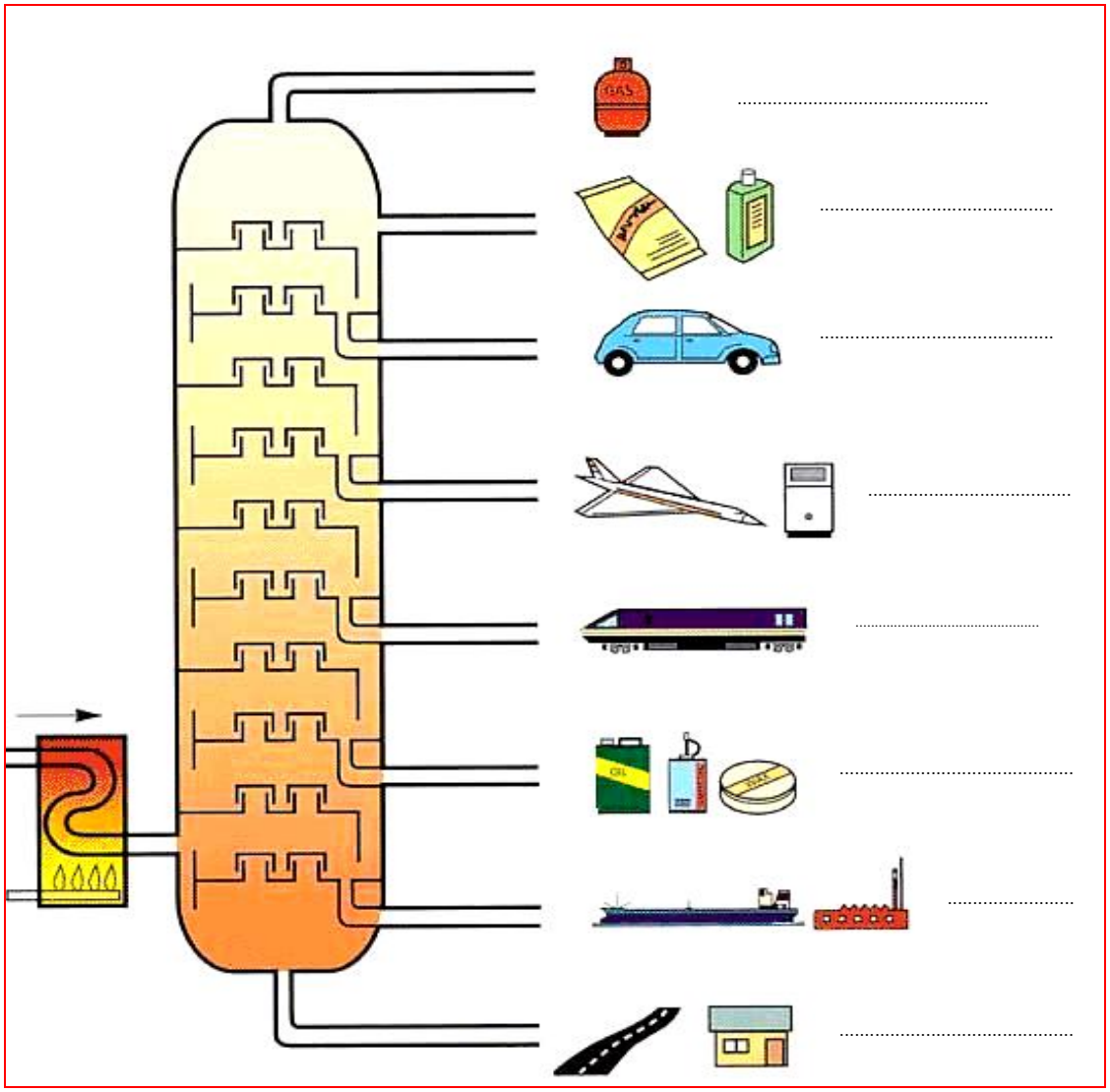
20. มาตรการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

<u>ตอนที่ 2</u> จงเติมชื่อผลิตภัณฑ์ที่ได้จากขบวนการกลั่นตามรูป



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมท้ายบทเรียน

หน่วยที่ 3 ปิโตรเลียม

ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มละ 3 – 5 คน และทำกิจกรรมดังนี้

1. นำเสนอเกี่ยวกับปิโตรเลียม ได้แก่ ความหมายของปิโตรเลียม การกำเนิดปิโตรเลียม การสำรวจปิโตรเลียม การผลิตปิโตรเลียม แหล่งผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย การกลั่นปิโตรเลียม และการขนส่งปิโตรเลียม
2. นำเสนอหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 5-10 นาที

****

แบบประเมินผลกิจกรรมท้ายบทเรียน

หน่วยที่ 3 ปิโตรเลียม

หัวข้อกิจกรรม.....

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....

3..... 4.....

5..... 6.....

ลำดับที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ
1	การแบ่งหน้าที่	10		**ผลคะแนน**
2	การทำงานเป็นทีม	10		ดี = 9 – 10
3	ความรับผิดชอบ	10		ปานกลาง = 7 – 8
4	ความถูกต้องเหมาะสมของกิจกรรม	10		พอใช้ = 4 – 6
5	การแสดงความคิดเห็น	10		ปรับปรุง = 1 – 3
6	ความพร้อมในการนำเสนอ	10		**คะแนนเต็ม**
7	บุคลิกในการนำเสนอ	10		รวม 100 คะแนน
8	ความชัดเจนในการนำเสนอ	10		
9	การตอบข้อซักถาม	10		
10	การสรุปประเด็นสำคัญ	10		
รวมคะแนนที่ได้				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

บรรณานุกรม

ประเสริฐ เทียนนิมิต และคณะ. เชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น. กรุงเทพ ฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2547.

อนุรักษ์ รักอ่อน. เชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น. กรุงเทพ ฯ : บริษัท พัฒนาวิชาการ (2535) จำกัด, 2552.

วีระศักดิ์ มะโนน้อม. เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น. กรุงเทพ ฯ :บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, 2547.

ธำรง โชตะมังสะ และคณะ . เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น. กรุงเทพ ฯ : มณีรัตน์การพิมพ์, 2536.

อำพล ซื่อตรง และคณะ. เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2545.

ธำรง โชตะมังสะ และคณะ. เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น. กรุงเทพ ฯ : เม็ดทรายพริ้นติ้ง, 2547.

วิทยา ดีวุ่น. เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น. กรุงเทพ ฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, 2546.

http://www.mne.eng.psu.ac.th

http://www.vcharkarn.com

http://www.tourdoi.com

http://www.offshore-sea.org

http://www.bloggang.com

http://www.dmf.go.th

http://forum.khonkaenlink.info

http://www.skyscrapercity.com

http://www.kendiky.com

http://online.eqplusmag.com

http://www.bangkokflying.com

http://www.weloveshopping.com

http://www.minsen.co.th

http://www.oknation.net

http://www.marinerthai.com

http://www.rotlaithai.com