

## บทที่ 5

### ทรัพยากรป้าไม้ ทรัพยากรแร่ธาตุ และทรัพยากรพลังงาน

#### จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบหนึ้นแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายแหล่งผลิตสำคัญของทรัพยากรป้าไม้ ทรัพยากรแร่ธาตุสำคัญ และทรัพยากรพลังงาน ของประเทศไทย และสหราชอาณาจักรได้
2. เปรียบเทียบแหล่งผลิตปิโตรเลียม ในประเทศไทยและสหราชอาณาจักรได้
3. กำหนดพื้นที่ผลิตทรัพยากรแร่ธาตุสำคัญในแผนที่โครงร่างของโลกอเมริกาได้

## ทรัพยากรป่าไม้

ผลผลิตจากป่าไม้และอุตสาหกรรมป่าไม้มีความสำคัญมากต่อเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกาและแคนาดา

### สหรัฐอเมริกา

พื้นที่ที่เป็นป่าไม้มีประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นที่ประเทศ เมื่อเทียบกับพื้นที่ที่ใช้ทำการเพาะปลูก มีอาณาเขตกว้างขวางกว่า แต่จะมีขนาดเล็กกว่าเมื่อคิดเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่เป็นทุ่งหญ้าและเขตปศุสัตว์ ในจำนวนพื้นที่ที่เป็นป่าไม้ 664 ล้านเอเคอร์ (1 เอเคอร์เท่ากับ 2 ไร่ครึ่ง) เป็นพื้นที่ป่าไม้เชิงพาณิชย์เสีย 489 ล้านเอเคอร์ หรือประมาณ 1 ใน 4 ของพื้นที่ทั้งหมดของสหรัฐอเมริกา

3 ใน 4 ของพื้นที่ป่าไม้เชิงพาณิชย์อยู่ทางตะวันออก ทางตะวันตกของอ่าวเม็กซิโก และตอนใต้เลสานาใหญ่ มักพบในเขตที่มีอุตสาหกรรมหนักและมีประชากรอยู่หนาแน่น เช่น แคนาดาและเม็กซิโก, แอดแลนดิกใต้ นอกจากนี้ ยังพบอีกในแปซิฟิกตะวันตกเฉียงเหนือ และแปซิฟิกตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งจัดเป็นแหล่งป่าไม้พาณิชย์ใหญ่สุดทางตะวันตก ป่าไม้ในสหรัฐอเมริกาเป็นชนิดป่าไม้เนื้อแข็ง และป่าไม้เนื้ออ่อนที่มีจำนวนพอๆ กัน ทางตะวันตกรวมทั้งชายฝั่งตะวันออกเป็นป่าไม้เนื้ออ่อนเป็นส่วนใหญ่ ทางตอนใต้เป็นชนิด Jack Pines ซึ่งเป็นป่าไม้เนื้ออ่อน ส่วนทางตะวันออกเป็นป่าไม้เนื้อแข็ง ไม้ในป่ามีมากกว่า 1,100 ชนิด และในจำนวนนี้มีชนิดที่มีค่าทางเศรษฐกิจมากกว่า 100 ชนิด มี 29 ชนิดที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรมไม้ไม้อัด และเยื่อกระดาษ หากจะลำดับความสำคัญก็ได้แก่ ไวน์, ตักลาสเฟอร์, อิ๊ก, เอมล็อก, เมเปิล, สปรูซ, ไซเปรส และเรดวูด

เขตป่าไม้ที่เด่นมี 2 เขตคือ ทางตอนใต้และชายฝั่งแปซิฟิก แม้ว่าใน 15 รัฐ จะมีรัฐที่ผลิตไม้เพื่อประโยชน์ในการค้าถึง 31 รัฐ แต่รัฐที่นำหน้าที่สุดได้แก่ รัฐออริกลอน

จากการที่ผลเมืองเพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการใช้ไม้เพิ่มขึ้นด้วย ถ้าพิจารณาดูความต้องการในขนาดปานกลาง ในปี ค.ศ. 2000 การใช้ไม้ถ้วนเฉลี่ยคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเพียง 4% แต่ก็ทำให้การใช้ไม้เพิ่มขึ้นถึง 83% ซึ่งมากกว่าในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากการที่คาดว่าจะมีประชากรเพิ่มขึ้นถึง 75% การสนองความต้องการนี้อาจทำได้โดยใช้ทักษะและความรู้ทางด้านป่าไม้มาปรับดำเนินงานจัดการอย่างจริงจัง ปัจจุบันได้จัดให้มีปาสงานและการปลูกสวนป่าขึ้น

## แผนปลูกป่าในสหรัฐอเมริกา

แม้ว่าการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ “สภาวะเรือนกระเจา” หรือ “กรีนเฮ้าส์ เอฟเฟค” จะยังไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนว่าสาเหตุที่โลกของเรามีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ นั้น เป็นเพราะอะไรกันแน่ ชาวอเมริกันต่างก็ตื่นตัวกันอย่างยิ่งในอันที่จะปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นให้มาก ที่สุดเท่าที่จะมากได้

ไม่ว่า “สภาวะเรือนกระเจา” จะมีผลกระทบต่อความเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ ของโลกหรือไม่เพียงใด นักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในสหรัฐอเมริกาเชื่อว่าต้นไม้และป่าไม้มีความสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ต่าง ๆ และเชื่อกันว่าต้นไม้จะเป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยลดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ

รัฐบาลสหรัฐอเมริกาในสมัยของประธานาธิบดีจอร์จ บุช เริ่มต้นการรณรงค์ปลูกป่าทั่วประเทศด้วยการประกาศแผนการปลูกต้นไม้แห่งชาติเป็นระยะเวลา 5 ปี โดยตั้งเป้าหมายไว้ว่าจะปลูกต้นไม้ทั่วประเทศให้ได้ 1,000 ล้านต้นในระยะเวลาดังกล่าว

ตามร่างพระราชบัญญัติงบประมาณประจำปี 1990-1991 ที่เสนอเข้าพิจารณาในรัฐสภาเมื่อเดือนกรกฎาคมที่แล้ว ประธานาธิบดีจอร์จ บุช กำหนดโครงการไว้ว่าจะใช้งบประมาณในการปลูกต้นไม้ทั้งในบริเวณเขตเมืองและในพื้นที่กร้างตามชนบททั่วประเทศ เฉลี่ยปีละประมาณ 175 ล้านดอลลาร์หรือประมาณ 4,400 ล้านบาท ในปีแรกของโครงการ ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมปีนี้เป็นต้นไปจะใช้งบประมาณ 110 ล้านดอลลาร์ สนับสนุนให้มีการปลูกป่าในที่ดินของเอกชนทั่วประเทศ 6 แสนエกเตอร์ หรือประมาณ 37,500 ไร่ และพัฒนาพื้นที่กร้างในชนบทอีก 72,000 เอกเตอร์ นอกจากนั้นยังมีแผนจะใช้งบประมาณอีก 30 ล้านดอลลาร์ ให้การสนับสนุนด้านเทคนิคแก่องค์กรทั้งในภาครัฐบาลและเอกชนในการปลูกต้นไม้ ในเขตเมืองทั่วประเทศให้ได้ 30 ล้านต้น ส่วนงบประมาณอีก 35 ล้านดอลลาร์จะเป็นเงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าในการจัดตั้งมูลนิธิต่าง ๆ ขึ้นทั่วประเทศเพื่อเร่งระดมสรรพกำลังในการปลูกต้นไม้ต่อไป

ประธานาธิบดีจอร์จ บุช แหลงเหตุผลในการกำหนดโครงการนี้ต่อที่ประชุมรัฐสภา ว่า ต้นไม้มีนั้นนอกจากจะช่วยลดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศแล้ว ยังช่วยลดการใช้พลังงานในทางอ้อมอีกด้วย กล่าวคือต้นไม้ในเขตเมืองจะช่วยให้อากาศในเขตเมืองไม่หนาวและไม่ร้อนเกินไป ซึ่งจะยังผลทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตเมืองไม่ต้องใช้อาร-

คงดีซึ่นหรือเครื่องทำความสะอาดบ้าน และต้นไม้ยังให้ประโยชน์ทางอ้อมในการอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินและการอนุรักษ์สัตว์ป่าอีกด้วย

นอกจากความเคลื่อนไหวในภาคธุรกิจแล้ว องค์กรเอกชนต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกาก็ยังทำการรณรงค์ปลูกต้นไม้กันอย่างคึกคัก มีการศึกษาวิจัยและพิมพ์เผยแพร่เอกสารความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของต้นไม้ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวอุกมาเป็นระยะ ๆ

ผลการศึกษาวิจัยฉบับหนึ่งรายงานว่า การปลูกต้นไม้ในเขตเมืองจะมีประสิทธิภาพในการลดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดอ๊อกไซด์ได้มากกว่าป่าไม้ในเขตชนบทถึง 15 เท่าตัว  
(ที่มา : เดลินิวส์ ฉบับวันอาทิตย์ที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2533)

#### แคนาดา

แคนาดาเป็นประเทศที่อุดมด้วยป่าไม้ กินเนื้อที่ประมาณ 1,710,788 ตารางไมล์ จำนวนนี้รากว 57% นำมาผลิตเพื่อการค้าเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ถึง 150 ชนิด ประมาณ 2 ใน 3 เป็นป่าไม้เนื้ออ่อนไม่ผลัดใบ และประมาณ 10% เป็นป่าไม้เนื้อแข็งผลัดใบซึ่งส่วนใหญ่เป็นสินค้าออกสำคัญ แต่เมื่อพิจารณาแล้วไม่มีค่าทางเศรษฐกิจของประเทศนี้จะเป็นไม้เนื้ออ่อนเสียประมาณ 80% ขณะที่มีปริมาณป่าไม้ที่ใช้ประโยชน์มากที่สุดในประเทศ ได้แก่ มวลคลวเบครองลงไบคือ บริติชโคลัมเบีย

สหรัฐอเมริกาและแคนาดา มีความสัมพันธ์ทางด้านการค้าเกี่ยวกับผลผลิตจากป่าไม้มาก คือ สหรัฐอเมริกาเป็นลูกค้ารายใหญ่และสำคัญของแคนาดา สั่งซื้อไม้ชุงจากแคนาดาประมาณ 91% และเยื่อกระดาษอีก 82% จากปริมาณที่สั่งซื้อทั้งหมดในประเทศ

#### ทรัพยากรแร่ธาตุ

แองโกลอเมริกาเป็นแหล่งใหญ่ของแร่ธาตุนานาชนิด เป็นดินแดนที่นักสำรวจผลิตแร่มีปริมาณพอเพียงแก่ความต้องการภายในทวีปแล้ว ยังนำหน้าในด้านการผลิตทองแดง สังกะสี ตะกั่ว และนิกเกิลอีกด้วย

#### ทองแดง

พบมากในสหรัฐอเมริกา ถือว่าเป็นแหล่งผลิตทองแดง ได้มากที่สุดในโลก เมื่อongแร่ทองแดงพบในเขตธุรกิจทางตะวันตก ตั้งแต่รัฐมองตานาทางเหนือ จนถึงรัฐนิวเม็กซิโกทางใต้ในบรรดาวัสดุในเขตเทือกเขาเรอกกี้ด้วยกันแล้ว ออริโซนามีผลผลิตได้ประมาณ 90% ของผลผลิตแร่ทองแดงทั้งหมดในประเทศ มีเหมืองทั้งหมด 16 เมือง เมืองเหล่านี้นักสำรวจผลิต

แร่ทองแดงแล้ว ยังผลิตแร่เงินและทองคำให้อีก แต่เมืองทองแดงที่เมืองบิงแแกมในรัฐยุทาห์ จัดเป็นเหมืองเบิดที่ใหญ่ที่สุดในโลก แหล่งผลิตแร่ทองแดงอีกแห่งหนึ่งอยู่บริเวณทะเลสาบสุพีเรีย ในรัฐมิชิแกน ปัจจุบันผลิตได้ประมาณ 5% ของผลผลิตในประเทศ

ส่วนแคนาดาผลิตได้ร่องจากสหรัฐอเมริกา พぶในมณฑลออนตาริโอ ควีเบค บริติช-โคลัมเบีย ซึ่งผลิตได้รวมกันประมาณ 87% ของผลผลิตทั้งหมดภายในประเทศ เมืองผลิตเด่น ได้แก่ เมืองชัดเบอร์ (Sudbury) ในมณฑลออนตาริโอ และเมืองโนรันดา (Noranda) ในมณฑลควีเบค ปัจจุบันพบอีกแถบเมืองทิมมินส์ (Timmins) ในมณฑลออนตาริโอ ทองแดงในแคนาดาประมาณ 40% มักจะมาจากการสินแร่ทองแดง-นิกเกิล ส่วนที่เหลือมาจากการสินแร่ทองแดง-ทองคำ, ทองแดง-ตะกั่ว, ทองแดง-ตะกั่ว-สังกะสี

## เหล็ก

แหล่งผลิตสำคัญอยู่ในรัฐมินนิโซตา และแหล่งข้ามของสหรัฐอเมริกา ส่วนในแคนาดา มีแหล่งผลิตอยู่ในมณฑลควีเบค

สังกะสี ตะกั่ว และเงิน พぶในแคนาดามาก ในมณฑลบริติชโคลัมเบีย และออนตาริโอ ในสหรัฐอเมริกา รัฐมิสซูรีเป็นรัฐนำในการผลิตแร่ตะกั่วและรัฐไอโอวาเป็นผู้นำในการผลิตแร่เงิน นิกเกิล แคนาดาผลิตได้มากที่สุด ประมาณ 95% ของผลผลิตทั้งหมด พぶในบริเวณ เมืองชัดเบอร์ มณฑลออนตาริโอ และปัจจุบันพบแถบเมืองลินน์ เลค (Lynn Lake) ในมณฑลมนิโตบา

ยกนิ้ว แคนาดาเป็นประเทศผู้ผลิตสำคัญ เมืองเชตฟอร์ด ไมน์ (Thetford Mines) ในมณฑลควีเบค ผลิตได้ถึงครึ่งหนึ่งของปริมาณผลผลิตโลก

ทองคำ ในสหรัฐอเมริกาพบทางตะวันตก เช่น ในรัฐแคลิฟอร์เนีย อะแลสกา ส่วนแคนาดาพบทั่วไปในมณฑลต่าง ๆ เช่น ในมณฑลบริติชโคลัมเบีย ยุค่อน ระหว่างพรมแดน มณฑลมนิโตบา และชาสแกตเซอวัน ออนตาริโอ และควีเบค

ส่วนแร่ที่เป็นปัจจัยนั้น 釶กลอเมริกามีหินฟอสเฟต โปเตช และกำมะถัน และมีโมลิบดินมอยู่เป็นจำนวนมาก แต่釶กลอเมริกาก็ขาดแร่หลาภนิดที่จะช่วยในอุตสาหกรรม เหล็กกล้า ในบรรดาแร่ที่ขาดแคลนที่釶กลอเมริกาต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ คือ แมงกานิส ดีบุก บ็อกไซท์ โครเมียม และไมกา (สหรัฐอเมริกาผลิตได้มากจากแถบที่ออกเขาและเปลี่ยนและร็อกกี้ แต่เป็นประเทศผู้ใช้แร่ในจำนวนมากที่สุด จึงต้องสั่งซื้อเข้าประเทศ) ในยามสงบ สามารถซื้อแร่เหล่านี้ได้ไม่ยากนัก แต่ในยามสงครามเกิดเป็นปัญหาใหญ่ เพราะกวีปอเมริกาเนื่อง

อยู่ห่างไกลจากแหล่งผลิตมาก เช่น ดีบุกจากมาเลเซีย แมงกานิสจากอินเดีย และรัสเซีย โครเมียม จากรัสเซีย ตุรกี และซัมบับเว ไม่จากการอินเดีย และเนื่องจากการขาดแคลนแร่ดังกล่าวจึงทำให้เองโกลอเมริกาจัดทรัพยากรเรื่ชาตเป็นวัตถุสำคัญทางยุทธศาสตร์อย่างหนึ่ง

## ทรัพยากรพลังงาน

ทรัพยากรพลังงานที่สำคัญ คือ ถ่านหิน ปิโตรเลียม พลังน้ำ และพลังงานนิวเคลียร์ เป็นปัจจัยสำคัญในการเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

### ถ่านหิน

#### กำเนิดของถ่านหิน

เกิดจากการสะสมตัวของชากพืชตามธรรมชาติ เมื่อมีปฏิกริยาทางชีววิทยา ทางเคมี และภายในได้ความกดดันสูง จะทำให้ชากพืชเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงไปเป็นสารประกอบคาร์บอน ซึ่งมีการ์บอนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปโดยน้ำหนัก หรือร้อยละ 70 ขึ้นไปโดยปริมาตร มีความชื้นอยู่บ้าง ถ่านหินปราภูพนเป็นชั้น ๆ

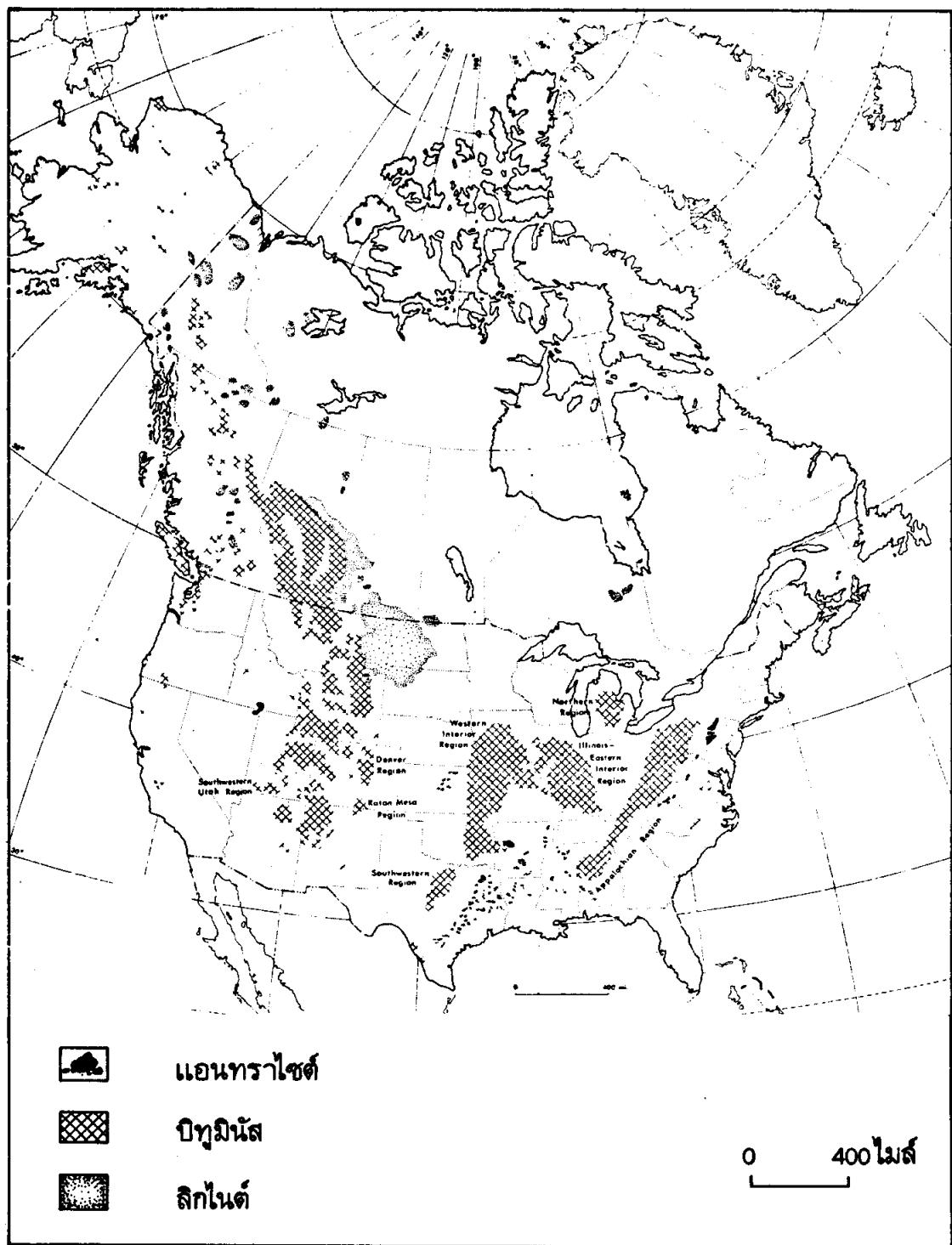
#### ประเภทของถ่านหิน

การแบ่งชนิดและคุณภาพของถ่านหิน โดยทั่วไปขึ้นอยู่กับปริมาณการ์บอน ค่าความร้อนเมื่อเผา และลำดับการแปรสภาพ

พีต (Peat) คือ ลำดับเริ่มต้นของการเกิดถ่านหิน เกิดจากชากพืชจำพวกตะไคร่ มอสส์ และพืชอื่น ๆ ที่ยังไม่แข็งตัวสะสมตัวอยู่ในที่ลุ่มน้ำและจึงทำให้มีความชื้นสูง (อย่างน้อยร้อยละ 75) เนื้อเซลลูโลสของชากพืชต่าง ๆ ถูกแบคทีเรียและเชื้อราแปรสภาพเป็นอินทรีย์วัตถุและก้าซมีเทน แต่ยังปราภูพลักษณะชากพืชต่าง ๆ ให้เห็นอยู่ภายใต้แสงไฟ ออกซิเจนประกอบอยู่ เมื่อแห้งจะติดไฟได้

ลิกไนต์ (Lignite) ถ่านหินที่มีคุณภาพต่ำ มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำอยู่ระหว่างพีตกับถ่านหินชั้นบิทูมินัส เนื้อแข็ง มีความชื้นต่ำ ไม่ต้องมีโครงสร้างของพืชปราภูพน ประกอบด้วยการ์บอนต่ำร้อยละ 30-50 ส่วนใหญ่ใช้เป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อนสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

บิทูมินัส (Bituminous) ถ่านหินสีน้ำตาลถึงดำ ประกอบด้วย การ์บอนร้อยละ 50-80 เมื่อเผาให้ควันมาก ให้ความร้อนสูง เป็นถ่านหินอยู่ระหว่างถ่านหินชั้นบิทูมินัสกับแอนตราไซต์



ຮູບ 5.1 : ແກສ່ງຄ່ານທິນໃນແອນໂກຄອມເມັກາ

แอนทราไชต์ (Anthracite) เป็นถ่านหินที่ให้ความร้อนสูงที่สุด ประกอบด้วย คาร์บอนร้อยละ 92-98 (ภายใต้สภาพที่แห้งแลเหี่ยวไม่มีแร่อื่นปะปน) เนื้อแข็ง สีดำ ความวาวแบบกึงโลหะ ให้เปลวไฟสีน้ำเงิน ไม่มีควัน

## การนำมายใช้ประโยชน์ในแองโกลอเมริกา

ถ่านหินเป็นทรัพยากรที่ให้พลังงานและใช้ในกิจการอุตสาหกรรมมาตั้งแต่ดั้งเดิม จนถึงปัจจุบันเหมือนถ่านหินในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา มีมาก และยังมีอิทธิพลแห่งที่อยู่ไม่ได้ทำการสำรวจ แต่ที่ได้สำรวจนั้นพบมากในสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีถ่านหินในดินถึง 1.8 ล้านล้านตัน ประมาณหนึ่งในสามของปริมาณสำรองที่พบในโลก ประมาณ 80% ของจำนวนที่มีสำรองอยู่นี้เป็นชนิดบิทูมินัสและชันบิทูมินัส ซึ่งมีคุณภาพดี ให้ความร้อนสูง และสามารถใช้เครื่องจักรลงไปง่าย ได้มีการทำเหมืองแร่ถ่านหินในรัฐต่างๆ มากกว่า 25 รัฐ

## แหล่งถ่านหินในสหรัฐอเมริกา

กระจายอยู่ตามภูมิภาคต่างๆ ประมาณ 1 ใน 3 อยู่ในพื้นที่ทางตะวันออกของแม่น้ำมิสซิสซิปปี 1 ใน 3 อยู่ในพื้นที่ทางตอนเหนือของที่ราบสูงใหญ่ (The Great Plains) และเทือกเขาเรอก็ แหล่งผลิตถ่านหินสำคัญ ได้แก่

แอปเปิลเชียนตะวันออก เป็นแหล่งถ่านหินที่ใหญ่ที่สุดที่ให้พลังงานสูง มีบทบาทการใช้สำคัญทั้งในตลาดภายในประเทศและต่างประเทศพบในบริเวณตะวันตกของรัฐเพนซิลเวเนีย เวอร์จิเนียทางตอนใต้ และตะวันตก ตะวันออกของเคนทักกี รวมทั้งพบทางตะวันออกของโอไฮโอ และแอลเบามา โดยเฉพาะในรัฐเพนซิลเวเนีย ในแขวงการปักครองแอลลีเกนี เมืองพิตสเบร์ก (Pittsburg) ลักษณะวันนา เมืองสแครนตัน (Lackawanna, Scranton) ลิไช เมืองแอลเลนเทาน์ (Lehigh, Allentown) และไวโอมิง เมืองตั้งอันน็อก (Wyoming, Tunkhannock) เป็นแหล่งผลิตถ่านหินแอนทราไชต์ที่สำคัญ

พื้นที่ภายในตะวันออก แหล่งผลิตแห่งนี้พบในรัฐอิลลินอยส์ อินเดียน่า และตะวันตกของเคนทักกี

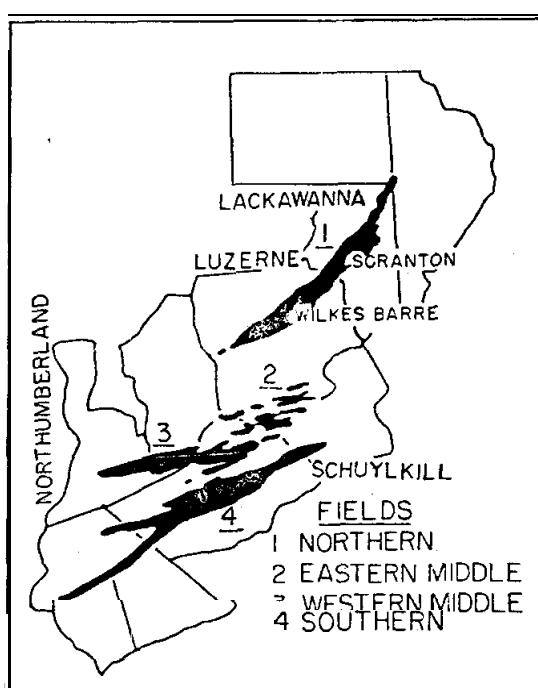
พื้นที่ตะวันตก เป็นแหล่งสำรองถ่านหินที่กว้างใหญ่ทางตะวันตกของแม่น้ำมิสซิสซิปปี ส่วนใหญ่ของถ่านหินเป็นชนิดลิกไนต์และชันบิทูมินัส พบในรัฐทางตะวันตก เช่น ยูทาห์ นิวเม็กซิโก โคโลราโด ผลิตได้รวมกันประมาณ 1 ใน 3 ของผลผลิตทั้งหมดในประเทศ

## แหล่งถ่านหินแอนทราไซต์ในเพนซิลเวเนียตะวันออกเฉียงเหนือ

ถ่านหินแอนทราไซต์เป็นแร่เศรษฐกิจที่สำคัญในพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของรัฐเพนซิลเวเนีย ประวัติศาสตร์ได้ระบุว่า ได้เริ่มใช้มาตั้งแต่ ค.ศ. 1769 โดยช่างเหล็กคนหนึ่งชื่อ โอบาดิอาห์ กอร์ (Obadiah Gore) ได้นำมาใช้ในร้านเหล็กของเขาวิ เมืองวิลเกส-บาร์ (Wilkes-Barre) การผลิตในสมัยนั้นเป็นไปอย่างช้าๆ ในแต่ละปีไม่เกิน 1 ล้านตัน การผลิตมีปริมาณสูงสุดใน ค.ศ. 1917 คือ มีจำนวนถึง 100,445,000 ตัน แต่หลังจากนั้นแล้วการผลิตมีจำนวนลดน้อยลงเป็นลำดับ ในปี ค.ศ. 1987 การผลิตมีจำนวนเพียง 5,225,696 ตันเท่านั้น คาดคะเนตะวันออกเป็นตลาดรับซื้อรายใหญ่เป็นประจำโดยใช้การขนส่งทางรถไฟและรถบรรทุก

สาเหตุของการผลิตถ่านหินแอนทราไซต์มีจำนวนลดต่ำลงก็เนื่องมาจากปัจจัย 2 ประการ ประการหนึ่ง คือ ถ่านหินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป ประการที่สองก็คือ ปัจจุบันความสำคัญของถ่านหินในด้านการใช้สอยในบ้านเรือนลดน้อยลง เนื่องจากประชาชนหันมาสนใจใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติแทน

แต่ก็ยังคาดกันว่า ในพื้นที่ของรัฐเพนซิลเวเนียตะวันออกเฉียงเหนืออย่างคงเป็นแหล่งสำรองถ่านหินแอนทราไซต์อยู่ (16.4 พันล้านตัน) และมีแหล่งผลิตสำคัญอยู่ในพื้นที่ทางเหนือ (แขวงการปักร่องลักษณะวันนา), กลางตะวันออก (ลูเซอร์น), กลางตะวันตก (แขวงการปักร่องนอร์ธรัมเบอร์แลนด์) และทางใต้ (แขวงการปักร่องชูลกิล)



## ปริมาณผลิต

### ปริมาณการผลิตถ่านหินในสหรัฐอเมริกา (ชอร์ตตัน)

ปี	บิ๊กมินัส	ชั้บบิ๊กมินัส	ลิกไนต์	แอนกราไฟต์
1987	636.6	200.2	78.4	3.6
1988	647.9	221.4	87.1	3.5

หมายเหตุ 1 ชอร์ตตัน (Short ton) มีค่าเท่ากับ 2,000 ปอนด์

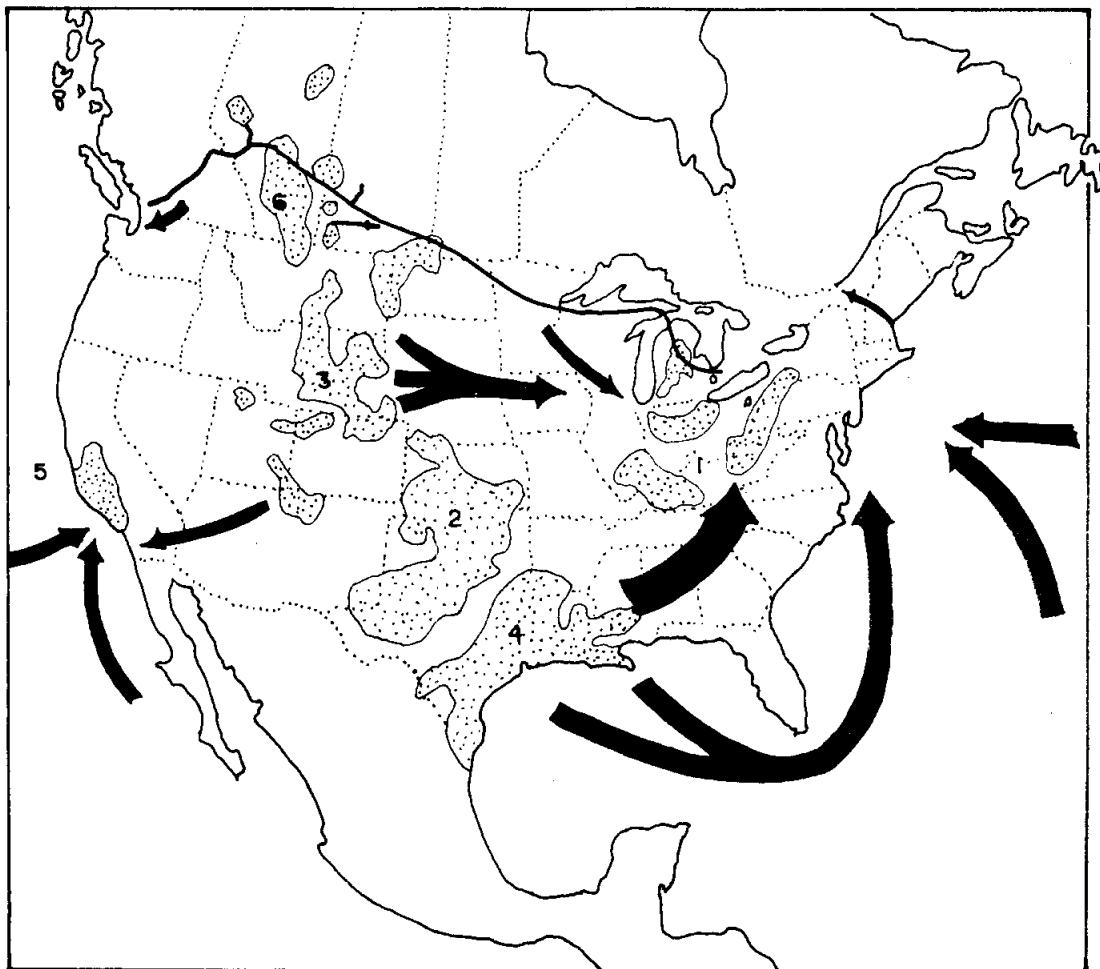
## แหล่งถ่านหินในแคนาดา

แคนาดา มีถ่านหินประมาณ 1.9% ของแหล่งสำรองที่มีในโลก และในจำนวนนี้มีมากกว่า 90% จะพบทางตะวันตกในมณฑลลัลเบอร์ตา ชาสแกตเชอวัน และบริติชโคลัมเบีย และพบอีกเล็กน้อยตามมณฑลชายฝั่งแอตแลนติก โดยเฉพาะในมณฑลโนวาสโกเชีย และนิวบรันสวิค แต่เนื่องจากประชาชนและตลาดสำคัญ ๆ ส่วนใหญ่อยู่ทางตอนใต้ของมณฑลอ่อนตาริโอ และลุ่มแม่น้ำเซนต์ลอเรนซ์ การขนส่งแร่ถ่านหินจากแหล่งผลิตทางตะวันตกมาสู่แหล่งอุตสาหกรรมทางตะวันออกจึงต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก และจากการที่แม่น้ำเซนต์ลอเรนซ์แข็งตัวเป็นน้ำแข็งตลอดฤดูหนาว จึงเป็นอุปสรรคต่อการขนส่งถ่านหินจากมณฑลทางตะวันออก เช่น โนวาสโกเชียมาร์ต์ ตลาดทำให้เกิดการหยุดชะงัก ขนส่งไม่ได้ตลอดทั้งปี ดังนั้น แคนาดาจึงต้องสั่งซื้อถ่านหินจากสหรัฐอเมริกาจำนวนมากเพื่อทดแทนในแต่ละปี

แม้ว่าการผลิตถ่านหินในระยะ 2-3 ปีมานี้ จะมีจำนวนลดลงมาก และถ่านหินได้ลดความสำคัญในเรื่องของพลังงานอย่างเห็นได้ชัด แต่ถ่านหินก็ยังคงมีความสำคัญเป็นพลังงานอุตสาหกรรม เช่น ในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ การผลิตก๊าซเทียม (gas synthesis) การใช้ก๊าซ (gassification) และการผลิตเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ด้วยเหตุนี้ ผู้เชี่ยวชาญบางคนได้ทำนายไว้ว่า ความต้องการทางพลังงานซึ่งเพิ่มมากขึ้น จะมีผลทำให้ต้องเพิ่มการผลิตถ่านหิน อาจถึง 770 ล้านตันต่อปี ภายใน 20 ปีข้างหน้า

## ปิโตรเลียม

ความหมาย หมายถึง การผสมของไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ อาจมีสภาพเป็นของเหลว ก๊าซและของแข็งก็ได้ ได้แก่ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และสารผลอยได้อื่น ๆ ของโลกอเมริกาอุดมไปด้วยปิโตรเลียม



รูป 5.2 : แหล่งผสานน้ำมันดิบบนที่น้ำท่วม

- แหล่งผสาน
- ทางท่อจากแคนนาดา
- เส้นทางชนล่างทางเดินเรือบรรทุก

- |   |               |   |              |
|---|---------------|---|--------------|
| 1 | ทะเลแดง       | 4 | อิมอร์       |
| 2 | ต้อนกลาง      | 5 | แคลิฟอร์เนีย |
| 3 | เทือกเขายอร์ก | 6 | แพธรีแคนนาดา |

## ສທຣູອເມຣິກາ

ແຫ່ງຜລິດສຳຄັນປຣາກງວອຍຸໃນພື້ນທີ່ດັ່ງຕ່ອໄປນີ້ ຄືອ

1. ພື້ນທີ່ຕະວັນອອກ ພບໃນບຣິເວນທີ່ເກົ່າເຂົາແອປປະເລເຊີຍ ໃນຮູ້ນິວຍອົກ ເພນີລາວເນີຍ ເວອົງຈິເນີຍ ແລະໃນຮູ້ໃນກາຄກລາງທີ່ຄ່ອນມາທາງຕະວັນອອກ ໄດ້ແກ່ ຮູ້ອິນເດີຢາ ໂອໄຊໂອ ແລະ ອິລິນອຍົສ ແຕ່ຮູ້ທີ່ເດັ່ນໃນຜລິດຄືອ ໂອໄຊໂອ ແລະ ອິລິນອຍົສ

2. ພື້ນທີ່ຕອນກລາງ ພບໃນຮູ້ຕ່າງ ຖ ໃນບຣິເວນທີ່ຮາບຕອນກລາງ ເຊັ່ນ ເຖິກຫັ້ສຕອນແໜ້ອ ແຄນຫັ້ສ ໂອກລາໂຍມາ ແລະ ອາຮົກຄັນຫອ

3. ເກົ່າເຂົາຮອກກີ່ ພບໃນຮູ້ມອນທານາ ໄວໂອມິງ ຍູ້ທີ່ໄດ້ແກ່ ຮູ້ທີ່ເດັ່ນໃນຜລິດ ໄດ້ແກ່ ຮູ້ໄວໂອມິງ ໂຄໂລຣາໂດ ແລະ ນິວເມັກທີໂກ

4. ບຣິເວນຮົມອ່າວເມັກທີໂກ ພບໃນຮູ້ເຖິກຫັ້ສຕອນໄດ້ ລຸຍເຊີຍນາ ແລະ ມີສີສົງປີ່ ຮູ້ທີ່ເດັ່ນຄືອ ເຖິກຫັ້ສ

5. ຮູ້ແຄລິຟອຣີເນີຍ ພບໃນບຣິເວນເມືອງລອສແອນເຈລີສ ລອງປີ່ ແລະ ທານໂຈຄວິນໄດ້

6. ຮູ້ອະແສກາ ພບນອກຝັ້ງແບບຂອງແຄນຄຸກທາງໄດ້ ແລະ ແຄນແໜມແບບໂຮງ ຮົມກະເລ ໂບໂຟຣົດທາງຕອນແໜ້ອ

ກລ່າງກັນວ່າໃນ 50 ຮູ້ ສທຣູອເມຣິກາມີຄື່ງ 33 ຮູ້ ຜົ່ງເປັນຜູ້ຜລິດນໍ້າມັນດີບ ແລະ ກໍາຊຽມໝາດ ຮູ້ທີ່ມີຜລິດສູງ ໄດ້ແກ່ ເຖິກຫັ້ສ ລຸຍເຊີຍນາ ແຄລິຟອຣີເນີຍ ໂອກລາໂຍມາ ໄວໂອມິງ ນິວເມັກທີໂກ ອະແສກາ ແຄນຫັ້ສ ປັຈຸບັນແລ່ງຜລິດໃໝ່ໄດ້ພບໃນບຣິເວນນອກຝັ້ງຂອງແຄລິຟອຣີເນີຍ ແລະ ລຸຍເຊີຍນາ

ສທຣູອເມຣິກາມີປຣິມານນໍ້າມັນສໍາຮອງ 12% ຂອງປຣິມານສໍາຮອງທີ່ພບໃນໂລກ (ປຣິມານນໍ້າມັນສໍາຮອງໃໝ່ພບໃນບຣິເວນຮົມອ່າວເປົ່ອຮັບອ່າວເປົ່ອຮັບເຊີຍຂອງທົວປ່ອເຊີຍ) ໃນຈຳນວນນີ້ຜລິດໃໝ່ເອັນເກືອນຄື່ງ 40% ຈຳນວນສໍາຮອງທັງໝົດໃນ ດ.ຕ. 1990 ດາວວ່າມີປຣິມານ 26.5 ພັນລ້ານບາრ໌ເຣລ ອູ້ໃນສກາພ ເປັນໄຊໂໂດກາຮົບອະແລວ ຄືອ ເປັນນໍ້າມັນດີບປັນກັບກໍາຊຽມໝາດ ຜົ່ງຄວາມສໍາຮອງທີ່ມີຄວາມສໍາຮອງໃໝ່ພບໃນບຣິເວນນອກຝັ້ງຂອງແຄລິຟອຣີເນີຍ ເສີກວ່າ 400 ລ້ານບາර໌ເຣລ (1 ບາຣ໌ເຣລ = 159 ລິຕົຣ)

ໃນປັຈຸບັນສທຣູອເມຣິກາມີບ່ອນໍ້າມັນແລະ ກໍາຊຽມປຣິມານ 500,000 ບ່ອ ຈາກຜລິດ ກາງກັນອອກເປັນນໍ້າມັນປຣິມານຕ່າງ ຖ ເຊັ່ນ ນໍ້າມັນຫລ່ອລື່ນ ເບນຫືນ ນໍ້າມັນເຊື້ອເພີ້ງ ແລະ ຜລິດຜລ ອື່ນ ຖ ເຊັ່ນ ຍາງແເສັ້ວລີ ໃຊ້ໃນໂຮງງານອຸດສາຫກຮົມ ທຳໄໝ້ໜ້າມັນມີງານທຳມາກກວ່າ 1 ລ້ານຄນ ແຕ່ເນື່ອງຈາກການໃຊ້ຈ່າຍນໍ້າມັນໃນປຣິມານເປັນໄປອ່າງຝຸ່ມເພື່ອ ສທຣູອເມຣິກາຈຶ່ງຕ້ອງສັ່ງຫຼື້ອ ນໍ້າມັນຈາກປຣິມານຕ່າງ ຖ ອີກ ເຊັ່ນ ຈາກປຣິມານເນຸ້າເລາ ແລະ ກລຸ່ມປຣິມານອ່າຫັນ ເປັນຕົ້ນ

## แคนาดา

มีปริมาณน้ำมันสำรองประมาณ 3% ของน้ำมันสำรองในโลก กะว่ามีจำนวนประมาณ 3,700 พันล้านบาร์เรล ซึ่งพอเพียงแก่ความต้องการของประเทศไปหลายสิบปี ได้พบเป็นแห่งแรก เมื่อ ค.ศ. 1913 บริเวณเมืองเทอร์เนอร์ แวลลีย์ (Turner Valley) ใกล้เมืองคาล加รี (Calgary) ในมณฑลอลเบอร์ตา และต่อมาใน ค.ศ. 1947 พบที่ลีดู (Leduc) ใกล้เมืองเออดมันตัน (Edmonton) แหล่งผลิตปัจจุบันพบกว้างขวางในบริเวณที่รากภาคกลาง ในเขตมณฑลแพรรี (The Prairie Provinces) ซึ่งมีมณฑลอลเบอร์ตา เป็นแหล่งผลิตใหญ่และสำคัญ ผลิตได้ประมาณ 70% ของผลผลิตทั้งหมดในประเทศ มณฑลชาสแกตเชอร์วันผลิตได้ 25% ที่เหลืออีกราว 5% เป็นผลผลิตรวมที่ได้จากการผลิตในโอบา มณฑลบริติชโคลัมเบีย ดินแดนตะวันตกเฉียงเหนือ (Northwest Territories) และมณฑลนิวบรันสวิก การขนส่งน้ำมันในแคนาดาทำโดยทางท่อ ต่อมารอก บริเวณชายฝั่งตะวันตกและบริเวณทะเลสาบใหญ่ แต่แคนาดาภัยมีปัญหาน้ำมันเช่นเดียวกับปัญหาอื่นๆ คือ มีแหล่งน้ำมันที่อยู่ไกลกับแหล่งชุมชนและศูนย์กลางการค้าทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศ ดังนั้น จึงทำให้การขนส่งน้ำมันทางท่อซึ่งมีระยะทางยาวกว่า 6,000 ไมล์ เสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าการสั่งซื้อจากต่างประเทศผู้ผลิตน้ำมันอื่น ๆ

ปริมาณน้ำมันสำรองในแคนาดาใน ค.ศ. 1990 มีประมาณ 6.1 พันล้านบาร์เรล (ใน ค.ศ. 1988 มีประมาณ 1.60 พันล้านบาร์เรล)

## หมายเหตุ

1. ในอดีตอุตสาหกรรมน้ำมันของโลกส่วนใหญ่ตกลอยู่ในมือของชาวเอมริกัน สหรัฐอเมริกามีหุ้นส่วนอยู่มากในแหล่งน้ำมันสำรองสำคัญของโลก นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งช่วยเหลือทางด้านการเงิน การดำเนินการและจัดเจ้าหน้าที่เทคโนโลยีในการอุตสาหกรรม แต่ปัจจุบันอุตสาหกรรมน้ำมันได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก แหล่งน้ำมันสำรองสำคัญของโลกได้ย้ายจากสหรัฐอเมริกาไปยังดินแดนตะวันออกกลาง คือ บริเวณรอบอ่าวเปอร์เซีย และทางตอนเหนือของทวีปแอฟริกา และในประเทศไทย เนื้อหา นักเศรษฐศาสตร์สูงชี้แจงเรื่องนี้ จึงได้มีการตกลงที่จะใช้ก้าวจากน้ำมันเชื้อเพลิง และวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเคมีน้ำมัน

2. พื้นที่พน้ำมันบ่อเก่า ในช่วง 20 กว่าปีก่อน ทุ่งน้ำมันแท็กซัสเคยเป็นชุมทอง (คำ) ของนักเคมีชีวะ จนทำให้เศรษฐี มหาเศรษฐีเขียนนามบอร์อย ราย จนสิ้นปีถัดมาปริมาณ

น้ำมันดิบถูกสูบขึ้นมาวันแล้ววันเล่า จนร่อຍหรอลงไป เครื่องชุดเจาที่สูงเด่นกลางทุ่งเห็นไกลไปหลายสิบหลา ร้อยไมล์ก็ยอยกันหายไปทีละหอสองหอ

เทึกซัสดำทำจะไม่มีน้ำมันให้สูบกันอีกต่อไปแล้วจริง ๆ เมืองไนย่านหุ่งน้ำมันที่เคยคึกคักมีชีวิตชีวาด้วยเศรษฐีหน้าใหม่ หน้าเก่า ทั้งเจ้าของบ่อน้ำมัน ทั้งลูกจ้าง วิศวกร ฯลฯ ก็ค่อย ๆ ลดความคึกคักลง จนในที่สุด บางเมืองถึงกับกลายเป็นเมืองเงา ๆ แบบบ้านนอกอเมริกันทั่วไป

หุ่งหญ้าและกระเลಥรายที่เคยมีเครื่องจักรเครื่องยนต์กิกลายไปเป็นหุ่งปគ្គសត្រ หรือที่รกร้างตามเดิม เหมือนเมื่อครั้งยังไม่มีการบุกเบิกผืนดินแห่งนี้

จนกระทั่งเมื่อ 2 ปีก่อนมาเดือนกันยายน ทึกซัส กิกลับมีชีวิตชี瓦ขึ้นมาอีกครั้ง เมื่อมีการคิดค้นนำเทคโนโลยีในการขุดเจาะน้ำมันดิบมาใช้กับบ่อน้ำมันเก่าที่เข้าใจกันว่า น้ำมันถูกสูบขึ้นมาหมดแล้ว นั่นคือ การเจาะน้ำมันจากบ่อเดิม ต่อไปเป็นแวนวนอนหักข้อศอก

การขุดเจาะด้วยวิธีนี้มิใช่ของใหม่ เพราะได้มีการนำมาใช้กันมานานแล้ว แต่ ระยะหลัง ๆ บริษัทสำรวจน้ำมันคงจะเห็นว่าต้องลงทุนสูง และไม่คุ้มทุน ก็เลยละเลย นอกจากนี้ ระยะดังกล่าว ปริมาณน้ำมันสำรวจในระดับตื้น ๆ ยังพอจะให้สูบได้สะดวกอยู่ ก็เลยไม่มีการระดีอีอรันที่จะนำมาใช้

จนกระทั่งปริมาณสำรวจในระดับหนึ่งค่อย ๆ หมดไปทีละบ่อสองบ่อนั้นแหละ ถึงได้มีคนนิยมขึ้นมาได้ถึงเทคโนโลยีนี้

“วิธีการนี้ เป็นวิธีการที่นาดีนเด้นที่สุดในการอุดสาหกรรมน้ำมันในสหรัฐวันนี้” ศาสตราจารย์ดิก สถาร์ตซ์มาน ผู้บรรยายวิชาชีวกรรมปิโตรเลียมแห่งมหาวิทยาลัยเอ แอนด์ เอ็ม แห่งเทึกซัส ให้ความเห็น

การจุดเข้าตามแนวทางนี้ ทำให้เจอบ่อน้ำมันที่มีรูปทรงเป็นร่องน้ำมัน แนวทางตั้งที่บ่อน้ำแบบเจาะแนวทางตั้งทะลวงลงไปไม่ถูกได้

ผลของการขุดเจาะแบบแนวทางนานาไปกับผิดนี้ ทำให้บ่อน้ำมันเก่า พลิกฟื้นคืนชีพให้น้ำมันดิบได้อีกครั้ง ครั้งนี้ให้ปริมาณน้ำมันมากกว่าการขุดเจาะแนวทางตั้งแบบเก่า ได้กว่าสิบเท่าตัว

การขุดแบบแนวทางตั้งนั้น ปกติให้น้ำมันบ่อละราوا ๆ 40,000 บาร์เรล ตลอดอายุของมัน แต่การเจาะแบบแนวทางนี้ แม้จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงกว่า ทว่าในบ่อเดียวกัน ก็ลับให้น้ำมันดิบถึง 500,000 บาร์เรล

ระยะนี้ราคาน้ำมันทรงตัวอยู่ในระดับสูงพอดีลงทุนทำกำไรด้วยการขุดเจาะ

แนวโนนได้ นักลงทุนทั้งหลายจึงหันมาใส่ใจปอเก่าอีกรัง

รายได้โดยเฉลี่ยจากการขายแบบใหม่นี้ เพิ่มขึ้นต่อ 24 ชั่วโมง ต่อ 40,000 долลาร์ พาให้เงินสะพัดขึ้นมาอีกรังในเดือนแห่งห่างไกลจากชุมชน

นอกจากบรรดาเจ้าของบ่อจะได้เงินเพิ่มแล้ว พวากเจ้าของที่ดินเองก็พอใจรวยขึ้นมาด้วย เพราะมีการโถ่ราคาให้เช่าที่ดินเพื่อขายจากเอกสาร (2.5 ไร่) долลาร์ เป็น 750 долลาร์ เมื่อเร็ว ๆ นี้

วิธีการขายแบบใหม่นี้ อีกไม่ช้าก็คงจะไปยังบ่อน้ำมันเดิบที่กำลังผลิตลดลงเรื่อย ๆ

(ที่มา : สยามรัฐ, 9 กุมภาพันธ์, 2533)

## ก้าซธรรมชาติ

### ความหมาย

“ก้าซธรรมชาติ” หมายความว่า “ไฮโดรคาร์บอนที่มีสภาพเป็นก้าซทุกชนิด” ไม่ว่าชื้นหรือแห้งที่ผลิตได้จากหลุมน้ำมัน หรือหลุมก้าซ และให้หมายความรวมถึงก้าซที่เหลือจากการแยกไฮโดรคาร์บอนในสภาพของเหลว หรือสารผลอยได้ออกจากก้าซชั้นด้วย

ส่วน “ก้าซธรรมชาติเหลว” หมายความว่า “ไฮโดรคาร์บอนที่มีสภาพเป็นของเหลว หรือที่มีความดันไอลูสูง ซึ่งผลิตขึ้นมาได้พร้อมกับก้าซธรรมชาติ หรือได้มาจากการแยกออกจากก้าซธรรมชาติ

### ส่วนประกอบของก้าซธรรมชาติ

ก้าซธรรมชาติเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีสาระสำคัญ 2 ชนิด คือ ไฮโดรเจน (ก้าซไฮโดรเจน) กับคาร์บอน (ชาตุถ่าน) รวมตัวกันในสัดส่วนของอะตอมอณุที่ต่าง ๆ กัน โดยเริ่มตั้งแต่สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอันดับแรกที่มีอณุคาร์บอนเพียง 1 อณุ ไฮโดรเจน 4 อณุ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า “ก้าซเมเทน” จนกระทั่งอณุของคาร์บอนเพิ่มมากขึ้น ๆ ถึง 8 อณุ คือ

- |             |   |  |
|-------------|---|--|
| 1. มีเทน    | } | มีสถานะเป็นก้าซ ที่อุณหภูมิและความดัน<br>บรรยายกาศ |
| 2. อีเทน    |   |  |
| 3. โปรดีเคน |   |  |
| 4. บิวเทน   |   |  |

5. เพนแทน	} มีสถานะเป็นของเหลว ที่อุณหภูมิและความดัน บรรยายกาศ
6. เอกเซน	
7. เอปแทน	
8. อ็อกแทน	

กําชธรรมชาติที่ผลิตได้จากแหล่ง จึงอาจประกอบด้วย กําซมีเทนล้วน ๆ หรืออาจมีกําชาไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่น ๆ ดังกล่าวปนอยู่บ้าง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแหล่งกําชาธรรมชาติแต่ละแห่งเป็นสำคัญ นอกจากนี้ กําชาจะมีกําซประภากื่นนอกเหนือจากกําชาไฮโดรคาร์บอน เจือปนอยู่ด้วยบ้าง เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนโซลไฟต์ และไนโตรเจน เป็นต้น

กําชธรรมชาติที่ประกอบด้วย กําซมีเทน และอีเทน เกือบล้วน ๆ เรียกว่า “กําชาแห้ง” (dry gas) แต่ถ้ากําชธรรมชาติได้มีพวกโปรเปน บิวแทน และพวกไฮโดรคาร์บอนเหลว พวกเพนแทน เอกเซน ฯลฯ ปนอยู่ในอัตราที่ค่อนข้างสูง จะเรียกกําชธรรมชาตินี้ว่า “กําชาชื้น” (wet gas)

กําชธรรมชาติที่ประกอบด้วยมีเทนและอีเทน หรือที่เรียกว่า “กําชาแห้ง” นั้น จะมีสถานะเป็นกําชาที่อุณหภูมิและความดันบรรยายกาศ ดังนั้น การขนส่ง จึงจำเป็นต้องส่งไปตามท่อส่งกําชา นอกเสียจากว่ามีปริมาณกําซมากมาก หากสามารถทำกําชาแห้งให้เป็นของเหลวที่เรียกว่า LNG (Liquefied Natural Gas) โดยทำให้เย็นกว่าจุดน้ำแข็งมาก ถึงลบ 160 องศาเซลเซียส ก็จะสามารถบรรทุกใส่เรือซึ่งมีถังอุปกรณ์ในการเย็นเป็นพิเศษ เพื่อจำหน่าย

ส่วนกําชาชื้นพวกโปรเปนและบิวแทนนั้น ก็นำมาลดความดันให้เหลือประมาณ 70 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ทำให้ควบตัวเป็นของเหลว อัดใส่ถัง เรียก “กําชา แอล.พ.จ.” (Liquefied Petroleum Gas) เพื่อใช้สำหรับหุงต้มในครัวเรือน ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

สำหรับกําชธรรมชาติเหลวหรือกําชาโซลีนธรรมชาติ ซึ่งเรียกว่า “คอนเดนเซท” (Condensate) นั้น ได้แก่ พวกเพนแทน เอกเซน เอปแทน และอ็อกแทน ซึ่งมีสภาพเป็นของเหลว เมื่อผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อนแท่นผลิต กําชธรรมชาติเหลวนี้ เมื่อนำไปเพิ่มอ๊อกแทนให้เท่ากับน้ำมันเบนซินก็จะใช้กับรถยนต์ได้ เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินนั้นเอง หรือใช้เป็นวัตถุดับปืน โรงงานเบนโซลได้โดยตรง เพราะมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับน้ำมันเบนโซล (Naphtha) ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันขั้นต้น

## การใช้ประโยชน์กําชธรรมชาติ

กําชธรรมชาติสามารถนำมาใช้ได้โดยตรงด้วยการส่งไปตามท่อ (แบบเดียวกับน้ำประปา) เข้าไปใช้ตามบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรม

ในสหรัฐอเมริกาและแคนาดาใช้กําชธรรมชาติในการหุงต้ม และใช้จุดเตาผิงให้ความอบอุ่นในทุกหน้า ส่วนในด้านอุตสาหกรรม มีการใช้กําชธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการถลุงเหล็กและที่สำคัญคือ การใช้กําชธรรมชาติเผาหม้อต้มน้ำขนาดใหญ่ เพื่อเดินเครื่องจักรไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ และโรงงานผลิตกระแทไฟฟ้าด้วย สำหรับอุตสาหกรรมทางเคมี กําชธรรมชาติเป็นวัตถุดิบ ใช้ในการทำวัตถุสังเคราะห์ทางเคมีต่าง ๆ เช่น พลาสติก ยางกำจัดวัชพืช และปุ๋ยเคมี เป็นต้น

เนื่องจากปิโตรเลียมมีราคาสูงขึ้น กําชธรรมชาตินับว่าจะมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น และเป็นที่เชื่อกันว่าจะมีบทบาทสำคัญยิ่งในการอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในการถลุงเหล็กและผลิตภัณฑ์ทางเปโตรเคมีคัล เช่น พลาสติก ยางเทียม และปุ๋ย เป็นต้น

กําชธรรมชาติที่ผลิตได้จะถูกส่งเข้าเครื่องแยกและอัดความดันบนแท่นผลิตโดยจะแยกเอาน้ำและแยกกําชโซลีนธรรมชาติออก ส่วนกําชแห้งและกําชซีนจะส่งมาตามท่อด้วยกัน หรือแยกออกก่อนขึ้นฝั่ง

กําชธรรมชาติแห้ง นำໄไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

1. ใช้แทนน้ำมันเตาในการผลิตกระแสไฟฟ้า
2. ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม
3. ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยประเภทไนโตรเจนและญี่雷ย
4. ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต Methanol
5. ใช้เป็นวัตถุดิบผลิต LNG

กําชซีน นำໄไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

1. ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มในครัวเรือน
2. ใช้กับระบบบ๊อตี้เย็น และเครื่องทำความเย็น
3. ใช้เป็นวัตถุดิบป้อนโรงกลั่น

กําชโซลีนธรรมชาติ นำໄไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

1. นำไปเพิ่มอ็อกтенให้เท่ากับน้ำมันเบนซินเพื่อใช้กับรถยนต์
2. ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเปโตรเคมีคัล

ก้าชธรรมชาติมีประโยชน์นานับการดังกล่าวมาแล้ว ในปัจจุบันนี้ก็จะเห็นได้ว่ามีคุณค่าสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ และเป็นที่เชื่อกันว่าในอนาคตจะมีบทบาทสำคัญมากยิ่งขึ้น

## ประโยชน์ของก้าชธรรมชาติ

ก้าชธรรมชาตินับว่าเป็นเชือเพลิงที่มีประโยชน์ และมีคุณสมบัติเดียวกับเชือเพลิงอื่น ๆ กล่าวคือ

1. ก้าชธรรมชาติเป็นเชือเพลิงที่ไม่มีชัลเฟอร์ได้ออกไซด์ และคาร์บอนมอนนออกไซด์ ผสมอยู่ จึงทำให้ก้าชธรรมชาติในขณะทำการเผาไหม้ ไม่มีควันและเข้ม่าอกมาด้วย ทำให้ได้เปลวไฟที่สะอาดกว่าเชือเพลิงชนิดอื่น ๆ

2. ก้าชจำพวกชัลเฟอร์ได้ออกไซด์ และคาร์บอนมอนนออกไซด์ ปกติแล้วจะทำให้เกิดกลิ่น และเป็นส่วนประกอบในสารปฏอโรเลียมทุกชนิด สำหรับก้าชธรรมชาติเมื่อไม่มีก้าชหังสองชนิดเป็นส่วนประกอบ จึงทำให้ก้าชธรรมชาติไม่มีกลิ่นเช่นเดียวกับปฏอโรเลียมชนิดอื่น ๆ

3. ราคain การซื้อขาย ก้าชธรรมชาติสามารถหาซื้อได้ในราคาน้ำดูดกว่าเชือเพลิงชนิดอื่น ๆ เมื่อนำมาเทียบถึงปริมาณในราคาน้ำดูด ก้าชธรรมชาติจะให้ความร้อนได้สูงกว่า

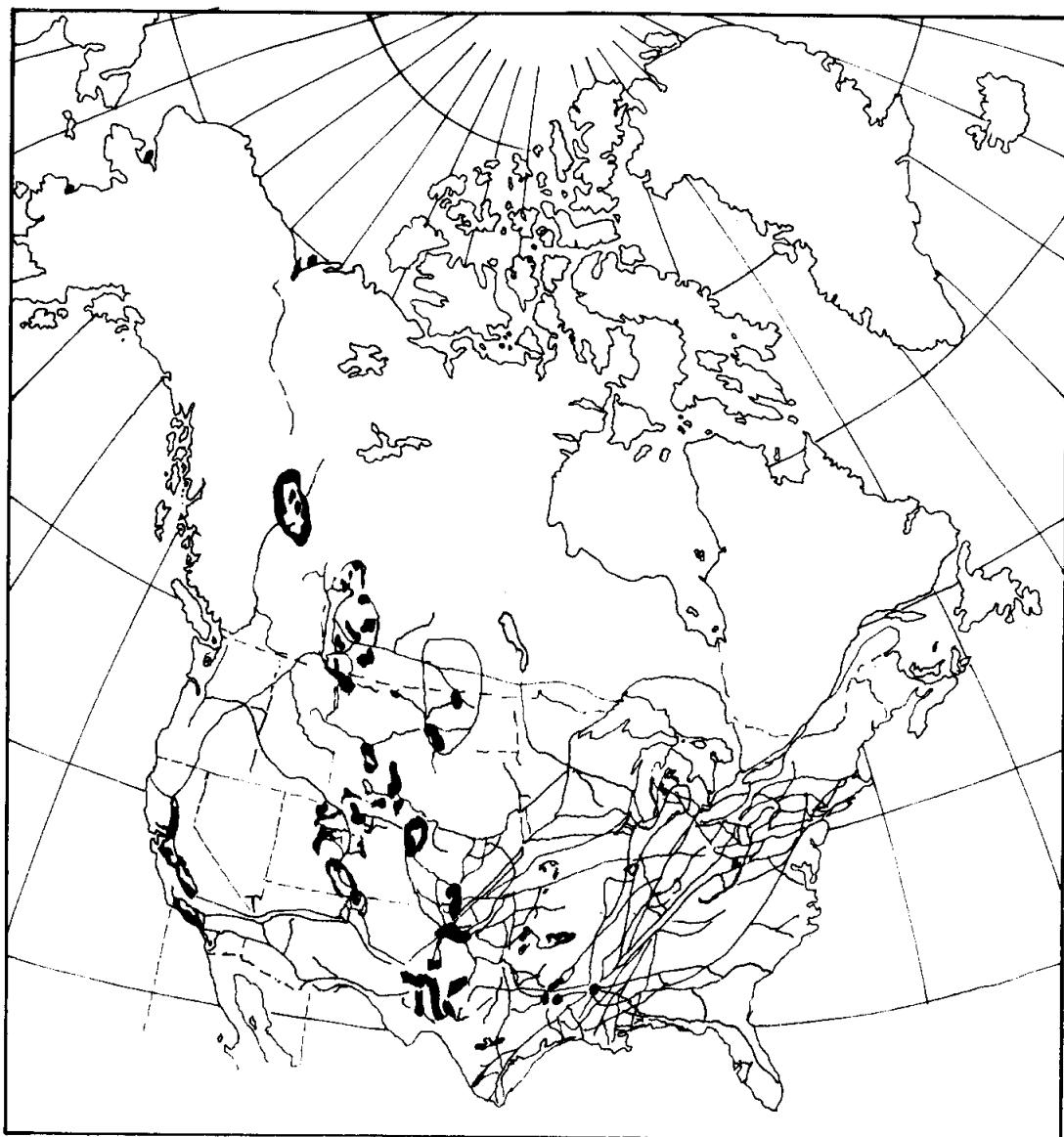
4. ก้าชธรรมชาติเป็นก้าชบริสุทธิ์ ไม่มีก้าชพิษประเภทคาร์บอนมอนนออกไซด์ ผสมอยู่ด้วย ซึ่งก้าชพิษประเภทนี้เมื่อหายใจเข้าไปมาก ๆ จะทำให้ถึงแก่ความตายได้ และเนื่องจากไม่มีควัน จึงทำให้การนำเอาก้าชธรรมชาติมาใช้เป็นการป้องกันอากาศเป็นพิษได้เป็นอย่างดี

5. เมื่อการทำงานของก้าชจะดำเนินการเผาไหม้ ไม่มีควัน ไม่มีเข้ม่า การเสียดสี และการสึกกร่อนของเครื่องจักรจึงน้อยลงกว่าการใช้เชือเพลิงชนิดอื่น ๆ ด้วย

6. ก้าชธรรมชาติที่ส่งมาใช้ตามโรงงานหรืออาคารบ้านเรือน ถูกส่งตรงมาโดยท่อ จึงไม่มีความจำเป็นในการหางานสำหรับใส่ เช่น เชือเพลิงชนิดอื่น ๆ

7. การขนส่งทำได้สะดวก เพราะก้าชธรรมชาติสามารถส่งตรงจากบ่อมารโดยท่อ ถึงผู้ใช้ได้โดยตรงที่เดียว

8. จากการใช้ท่อในการขนส่งในระยะทางเป็นพัน ๆ กิโลเมตร จึงทำให้การควบคุมในการทำงานทำได้ง่ายกว่า และไม่ยืดเยื้อเช่นเชือเพลิงชนิดอื่น



รูป 5.3 : แหล่งผลิตกําชาธรรมชาติ

- แหล่งผลิตสำคัญ
- แหล่งผลิตล่าอย่าง
- วางที่

จากที่กล่าวมานั้น ถ้าพิจารณาให้ดี และในระยะเวลายาวจะมองเห็นได้ทันทีว่า ก้าชธรรมชาติเป็นเชือเพลิงที่ดีอย่างยิ่ง

### สหรัฐอเมริกา

ก้าชธรรมชาติเป็นชนิดของพลังงานที่มีความเจริญอย่างรวดเร็วที่สุดในสหรัฐอเมริกา เนื่องจากมีคุณสมบัติไม่มีเข้ม ไม่มีกลิ่น ราคาถูก ขนส่งง่าย และความร้อนสูง คือ ก้าชประมาณ 100 ลูกบาศก์ฟุต ให้ความร้อนเท่ากับถ่านหินประมาณ 8-13 ปอนด์

สหรัฐอเมริกามีจำนวนห่อรวมกันแล้วยาวกว่า 165,000 ไมล์ จึงสามารถส่งก้าชนี้ ไปตามส่วนต่าง ๆ ของประเทศได้ และสนองความต้องการทางเชือเพลิงเพื่อพลังงานของชาติ ได้เกือบ 30% รัฐที่เด่นคือ รัฐเท็กซัส และลุยเซียน่า มีก้าชธรรมชาติอยู่ถึง 67% ของจำนวน ที่มีอยู่ทั้งหมด และสนองความต้องการก้าชธรรมชาติของประเทศได้ถึง 68% ส่วนรัฐอื่น ๆ ที่ผลิตออก ได้แก่ รัฐโอลาโฮมา แคนซัส นิวเม็กซิโก และแคลิฟอร์เนีย ประมาณว่าจากแหล่ง สำรองที่พบมีทั้งหมดราว 167 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต ซึ่งเกินความต้องการของประเทศที่ใช้ได้ อีกหลายสิบปี

### แคนาดา

มีก้าชธรรมชาติสำรองอยู่ประมาณ 94.3 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต โดยพบในมณฑล อัลเบอร์ตา 65% บริติชโคลัมเบีย 11% ชาสแกตเซอร์วัน 3% และอีก 1% พบในออนตาริโอ นิวบรันสวิค และดินแดนตะวันตกเฉียงเหนือ แม้ว่าก้าชธรรมชาติในแคนาดาจะเป็นเชือเพลิง ที่ถูกที่สุด แต่จำนวนการใช้ยังคงมีน้อย คือ มีเพียง 7% ของพลังงานที่ใช้กันอยู่ในประเทศ ดังนั้น แคนาดาจึงได้ส่งไปขายในสหรัฐอเมริกา ประมาณ 1 ใน 3 ของผลผลิต โดยส่งไปตามห่อ ซึ่งໄไปได้ไกลจนถึงรัฐแคลิฟอร์เนีย

### หินน้ำมัน

หินน้ำมัน คือ หินดินดานเนื้อละเอียดที่มีสารอินทรีย์ปนอยู่ในปริมาณค่อนข้างสูง โดยทั่วไปไม่เกิน 1 ใน 4 โดยน้ำหนัก สารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ คือ สารไฮโดรคาร์บอน ประเภทคีโรเจน (Kerogen) ซึ่งเมื่อได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 500 ° ช. สารคีโรเจนนี้จะ เริ่มสลายตัวในหินน้ำมันดิบและก้าชไฮโดรคาร์บอน รวมทั้งในไตรเจนและกำมะถัน ส่วนประกอบ อื่น ๆ ของหินน้ำมันได้แก่ แรชนิดต่าง ๆ เช่น ควอตซ์ (Quartz) เฟลด์สปาร์ (Feldspars) แคลไซด์

(Calcite) โดโลไมต์ (Dolomite) และไฟไรต์ (Pyrite) นอกจากนี้ยังมีธาตุหลายชนิดปะปนอยู่ ในปริมาณน้อย เช่น ยูเรเนียม นิกเกิล เหล็ก วานเดียเม และโมลิบดีนัม

หินน้ำมันเกิดจากการตกตะกอนสะสมตัวของแร่ธาตุและสารอินทรีย์ในสภาวะไร้ออกซิเจน ซึ่งมักพบตามบริเวณแหล่งสะสมตัวของตะกอนในแอ่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น ทะเลสาบโดยมีพืชและสัตว์ที่เจริญเติบโตในบริเวณนี้ตายแล้วเกิดการอัดตัวและถูกทับถมด้วยตะกอนของแร่ธาตุต่าง ๆ ให้จมลงพร้อมกับเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและภัยภาพ ภายใต้อุณหภูมิและความดันใต้ผิวโลกเป็นเวลานานนับร้อยล้านปี ก้าวและสารระเหยที่เกิดขึ้นจะเคลื่อนตัวแทรกหนึ่งกับอีกหนึ่งในรากฐานของหินน้ำมัน

หินน้ำมันแบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 3 ประเภท คือ

1. ทอร์บานิต (Torbánites) เกิดจากการสะสมตัวของสาหร่ายเป็นหินน้ำมันที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูงสุด มักเกิดร่วมกับถ่านหิน โดยเกิดเป็นชั้นเรียงสลับกันไป หินน้ำมันประเภทนี้พบในรัฐเพนซิลวาเนีย และอิลลินอยส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา

2. แทสมานิต (Tasmanites) เป็นหินน้ำมันที่เกิดจากการสะสมตัวในบริเวณตื้น ๆ ริมฝั่ง สารอินทรีย์ส่วนใหญ่มาจากซากสปอร์ของสาหร่าย หินน้ำมันประเภทนี้พบในรัฐอะแลสกา สหรัฐอเมริกา

3. กรีน ริเวอร์ไทพ์ (Green River Type) เกิดจากการสะสมตัวในบริเวณทะเลสาบขนาดใหญ่ หินน้ำมันประเภทนี้พบเป็นบริเวณกว้างในบริเวณกรีนริเวอร์ รัฐไวโอมิง สหรัฐอเมริกา

ตารางแสดงคุณสมบัติบางประการของหินน้ำมันในสหรัฐอเมริกา, รัสเซีย และสาธารณรัฐประชาชนจีน

	สหรัฐอเมริกา	รัสเซีย	จีน
แหล่งหินน้ำมัน	Colorado	Estonia	Fushun
ค่าความร้อน*	1,220	3,210	810
สารอินทรีย์%	11.3	—	7.9
ปริมาณน้ำมัน%	9.3	22.0	3.0
กากหินน้ำมัน%	87.5	70.5	90.3
เต้า%	66.9	47.0	82.7

\*กิโลแคลอรี่/กิโลกรัม

เนื่องจากวิกฤตการณ์พลังงาน ทำให้หินน้ำมันได้รับความสนใจนำมาพัฒนาเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในประเทศ

## การใช้ประโยชน์หินน้ำมัน

การนำหินน้ำมันมาใช้ประโยชน์ด้านเชื้อเพลิงโดยทั่วไป มีวิธีการดังนี้

1. การเผาหินน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงโดยตรง วิธีนี้หินน้ำมันจะถูกบดให้ละเอียดแล้วพ่นเข้าเตาเกิดการเผาไหม้และให้ความร้อน ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์โดยตรง หรือปรับรูปเป็นพลังงานชั่วคราว เช่น พลังงานไฟฟ้า การเผาหินน้ำมันโดยตรงนี้จำเป็นต้องทราบคุณสมบัติทั้งทางเคมีและพิสิกส์ของหินน้ำมัน จากแหล่งที่จะนำมาใช้ เพื่อออกแบบเตาให้มีความเหมาะสมโดยเฉพาะ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณและองค์ประกอบแร่ที่อยู่ในหินน้ำมันมีผลกระทบโดยตรงต่อการเผาหินน้ำมัน การใช้ประโยชน์หินน้ำมันโดยวิธีเผาโดยตรงนี้นิยมใช้กับหินน้ำมันคุณภาพต่ำ ที่การสกัดน้ำมันไม่มีความคุ้มทางเศรษฐกิจ เช่น ในประเทศไทยพัฒนาสาธารณรัฐเยอร์มัน โดยการใช้เตาเผาที่ออกแบบพิเศษ เรียกว่า turbulent layer furnace อาศัยลักษณะการเคลื่อนที่แบบปั่นป่วนทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างรวดเร็ว และให้ความร้อนสูง ก้าวที่เกิดจากการเผาไหม้จะถูกนำไปยึนลงใน waste heat boiler ซึ่งสามารถถ่ายเทความร้อนไปใช้ในการผลิตไอน้ำ สำหรับเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อไป

2. การสกัดน้ำมันดิบจากหินน้ำมัน เพื่อนำมากลั่นเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และก๊าซเชื้อเพลิง การสกัดน้ำมันจากหินน้ำมัน ทำได้ทั้งบนผิวดิน และใต้ดิน

2.1 การสกัดบนผิวดิน โดยการทำเหมืองหินน้ำมันแบบเปิด เพื่อชุดขั้นมาสกัดน้ำมันในโรงงานบนพื้นดิน

2.2 การสกัดแบบใต้ดิน วิธีนี้เป็นการทำเหมืองแบบเปิด หลักการของการสกัดน้ำมันแบบใต้ดิน คือ การทำให้หินน้ำมันเกิดรอยแตก และจึงทำการติดตั้งเตาสกัด ซึ่งอาจเป็นแบบแนวตั้งหรือแนวนอน จากนั้น จึงให้ความร้อนเพื่อเผาหินน้ำมันจนถลายตัวให้น้ำมันซึ่งสามารถสูบขึ้นมากลั่นต่อไปได้ เทคนิคการทำให้หินน้ำมันเกิดรอยแตก ทำได้ด้วยการใช้ระเบิดแรงสูง สำหรับเทคนิคการให้ความร้อนในการสกัดน้ำมันที่นิยมใช้กัน คือ การใช้เทคนิคทาง radio frequency electric field ให้ความร้อนแก่หินน้ำมัน และเทคนิคการอัดอากาศ หรือก๊าซเข้าไปเพื่อช่วยในการเผาไหม้

หากหินน้ำมันที่เหลือภายในหลังการสกัดน้ำมันและการเผาไหม้หินน้ำมัน สามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นวัสดุก่อสร้าง โดยการนำไปบดอัดทำถนนใช้ผสมกับซีเมนต์ผลิตเป็นคอนกรีตบล็อก หรือผสมกับดินเหนียวแล้วเผาเป็นอิฐก่อสร้างและอิฐประดับ หรือใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของแร่ที่อยู่ในหินน้ำมันเป็นหลัก

## พลังงานนำ

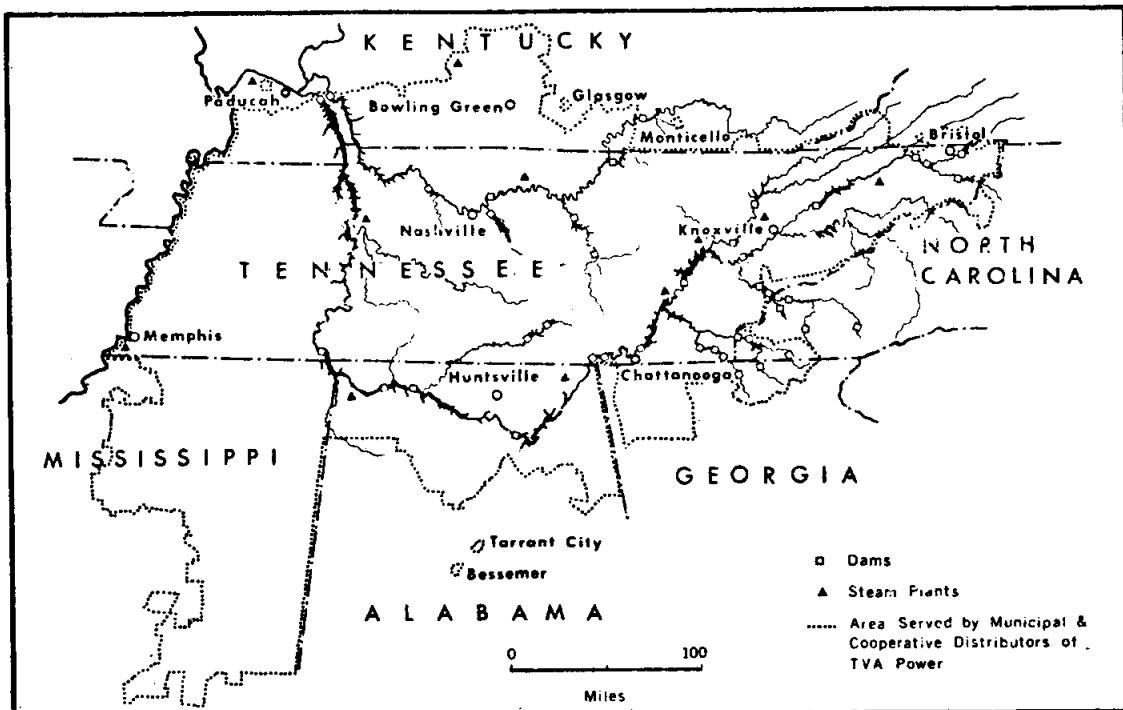
สหรัฐอเมริกาและแคนาดา มีพลังงานนำรวมกันประมาณ 38% ของพลังงานนำทั้งหมดในโลก ส่วนมากได้มาจากในเขตแนวน้ำตก (Fall line) แต่ก็มีแหล่งพลังงานนำที่สำคัญ เช่น เทือกเขาร็อกกี ลุ่มแม่น้ำมิสซิสซิปปี แม่น้ำในเขตหิ้นฐานธรณีแคนาดา และลุ่มทะเลสาบใหญ่ และแม่น้ำเซนต์โลเรนซ์ สหรัฐอเมริกานำหน้ากว่าประเทศอื่น ๆ ในโลก ในด้านผลิตพลังงานไฟฟ้าน้ำตก คณะกรรมการธุรกิจการพลังงานของสหพันธ์รัฐ (The Federal Power Commission) ได้ประมาณว่า สหรัฐอเมริกามีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าพลังนำได้ในราوا 127 ล้านกิกโโลวัตต์ ซึ่งสามารถใช้ไปได้นานปี และในด้านการเก็บสะสมโดยที่ยังไม่ได้ใช้มีอีก 31.9 ล้านกิกโโลวัตต์

อย่างไรก็ตาม กำลังไฟฟ้าน้ำมีบทบาทเพียง 4% ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในสหรัฐอเมริกา โดยคิดตามหลักของ BTU แล้วนำมีบทบาทถึง 40.3% ถ่านหิน 22.2% ก๊าซธรรมชาติ 22.5% และนิวเคลียร์ 6.9% แหล่งผลิตไฟฟ้าพลังนำที่สำคัญและใหญ่ที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาอุตสาหกรรมของสหรัฐอเมริกามี 2 แห่ง คือ

1. แปซิฟิกตะวันตกเฉียงเหนือ (Pacific North West) ประมาณ 1 ใน 5 อยู่ในรัฐวอชิงตัน และออริกอน

2. การไฟฟ้าลุ่มแม่น้ำเทนเนสซี (Tennessee Valley Authority หรือ T.V.A.) การไฟฟ้าบริเวณนี้มีแม่น้ำเทนเนสซีและสาขาต่าง ๆ เป็นแหล่งผลิตรายใหญ่ตั้งอยู่ในเนื้อที่มากกว่า 40,000 ตารางไมล์ ใน 7 รัฐ มีเขื่อนมากกว่า 25 เขื่อน ที่สร้างกันแม่น้ำเทนเนสซีและแควตันน้ำอิน ๆ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 4 ล้านกิกโโลวัตต์ (จุดมุ่งหมายดังเดิมที่สร้างเพื่อพัฒนาระบบลุ่มแม่น้ำเทนเนสซี ป้องกันน้ำท่วมในบริเวณแม่น้ำเทนเนสซี ลุ่มแม่น้ำโอไฮโอตอนล่าง และแม่น้ำมิสซิสซิปปี เพื่อเป็นร่องน้ำช่วยในการเดินเรือจากปากแม่น้ำสู่เมืองนิโกรสวิลล์ เพื่อช่วยในด้านเกษตรกรรมและพัฒนาอุตสาหกรรม ลุ่มแม่น้ำเทนเนสซีและเพื่อผลิตไฟฟ้าพลังนำ

สำหรับแคนาดาซึ่งเต็มไปด้วยทะเลสาบและแม่น้ำที่ให้พลังงานน้ำ นับว่าเป็นประเทศที่อุดมสมบูรณ์ด้วยแหล่งพลังงาน ยกเว้นบริเวณแพรีแล้ว จะพบแหล่งพลังงานนำเกือบทุกแห่งในประเทศ แต่บริเวณที่เป็นพลังงานนำที่ได้รับการพัฒนามากที่สุด ได้แก่ บริเวณ



รูป 5.4 : โครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำเทนเนสซี

มณฑลบริติชโคลัมเบีย และมณฑลควิเบค-อ่อนدارิโอ แทนที่จะเสาะหาให้ญี่ และแม่น้ำเซนต์โลเรนซ์ แคนาดาหันบอยู่ในประเทศที่อยู่ในลำดับที่ 5 ในกลุ่มประเทศที่มีการพัฒนาพลังงานน้ำ และเป็นลำดับ 2 รองจากสหรัฐอเมริกาในเรื่องพลังงานน้ำที่มีสำรองอยู่

### พลังงานนิวเคลียร์

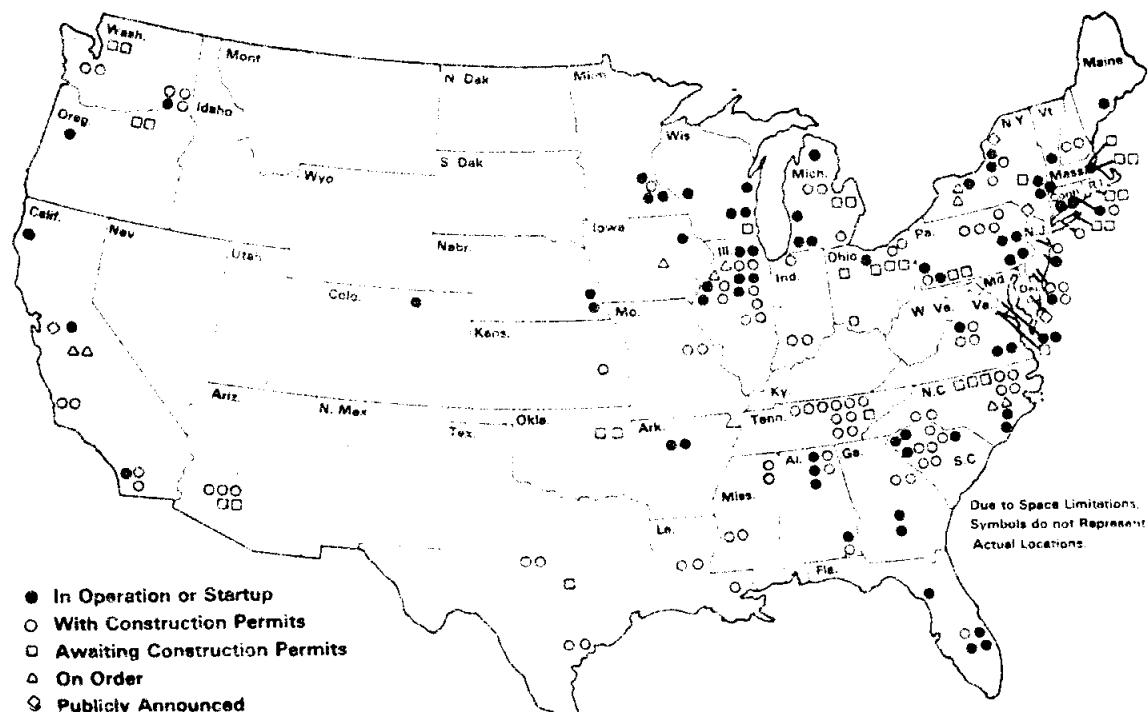
สหรัฐอเมริกาได้ใช้นิวเคลียร์เป็นพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมมาตั้งแต่ พ.ศ. 2509 (ค.ศ. 1966) ในปลายปี พ.ศ. 2521 (ค.ศ. 1978) มีโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ 7 โรง อยู่ใน 26 รัฐ และได้มีการออกใบอนุญาตให้ทำการก่อสร้างได้อีก 90 โรง และอีก 45 โรงกำลังวางแผนในการก่อสร้างอยู่ แม้ว่าจะมีการประท้วงเกิดขึ้นในด้านที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม แต่รัฐบาลก็ยังคงให้ความสนับสนุนอยู่ ตารางข้างล่างนี้แสดงถึงทำเลที่ตั้งบริษัทดำเนินการ กำลังในการผลิต รวมทั้งปีที่ดำเนินการของโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ที่มีขนาดใหญ่ในสหรัฐอเมริกา

ที่ตั้ง	บริษัทดำเนินการ	กำลังในการผลิต (กิโลวัตต์)	ปีดำเนินการ
Columbia County, Ore.	Portland General Electric Co.	1,130,000	1975
Bridgeman, Mich (Unit 2)	Indiana & Michigan Power Electric Co.	1,100,000	1978
Salem County, N.J. (Unit 1)	Public Service Electric & Gas Co.	1,090,000	1976
Decatur, Ala. (Unit 1)	Tennessee Valley Authority	1,065,000	1973
Decatur, Ala. (Unit 2)	Tennessee Valley Authority	1,065,000	1974
Decatur, Ala. (Unit 3)	Tennessee Valley Authority	1,065,000	1976
Peach Bottom Pa. (Unit 2)	Philadelphia Electric Co.	1,065,000	1974
Peach Bottom Pa. (Unit 3)	Philadelphia Electric Co.	1,065,000	1974
Zion, Ill. (Unit 1)	Commonwealth Edison Co.	1,050,000	1973
Zion, Ill. (Unit 2)	Commonwealth Edison Co.	1,050,000	1974
Bridgman, Mich. (Unit 1)	Indiana & Michigan Power Electric Co.	1,050,000	1975
Clay Station, Calif.	Sacramento Municipal Utility District	913,000	1975
Louisa, Va. (Unit 1)	Virginia Electric & Power Co.	907,000	1978
Goldsboro, Pa. (Unit 2)	Metropolitan Edison Co.	906,000	1978
Ottawa County, Ohio (Unit 1)	Teledo Edison Co.	906,000	1977
Seneca, S.C. (Unit 1)	Duke Power Co.	886,000	1973
Seneca, S.C. (Unit 2)	Duke Power Co.	886,000	1974
Seneca, S.C. (Unit 3)	Duke Power Co.	886,000	1974
Indian Point N.Y. (Unit 2)	Consolidated Edison Co.	873,000	1973
Buchanan, N.Y. (Unit 3)	New York State Power Authority	873,000	1973
Beaver County, Pa. (Unit 1)	Duquesne Light Co.	852,000	1976
Russellville, Ark. (Unit 1)	Arkansas Power & Light Co.	850,000	1974
Richland, Wash.	Energy Research and Development Administration	850,000	1966
Lusby, Md. (Unit 1)	Baltimore Gas & Electric Co.	845,000	1975
Lusby, Md. (Unit 2)	Baltimore Gas & Electric Co.	845,000	1976
Waterford, Conn. (Unit 2)	Northeast Nuclear Energy Co.	828,000	1975
Surry, Va. (Unit 1)	Virginia Electric & Power Co.	822,000	1972

ที่แลกที่ตั้ง	บริษัทดำเนินการ	กำลังในการผลิต (กิโลวัตต์)	ปีดำเนินการ
Surry, Va. (Unit 2)	Virginia Electric & Power Co.	822,000	1973
Senba, N.Y.	New York State Power Authority	821,000	1975
Southport, N.C.	Carolina Power & Light Co.	821,000	1975
Southport, N.C. (Unit 1)	Carolina Power & Light Co.	821,000	1976
Goldsboro, Pa. (Unit 1)	Metropolitan Edison Co.	819,000	1974
Fl. Pierce, Fla. (Unit 1)	Florida Power & Light Co.	810,000	1976
Morris, Ill. (Unit 2)	Commonwealth Edison Co.	809,000	1970
Morris, Ill. (Unit 3)	Commonwealth Edison Co.	809,000	1971
Total all Plants	—	51,000,000	—

ที่มา : Information Please Almanac, 1980 หน้า 341

สถานที่ตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในสหรัฐอเมริกา จากการสำรวจเมื่อวันที่ 31 ธันวาคม  
ค.ศ. 1978 (พ.ศ. 2521)



รูป 5.5 : สถานที่ตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

## ข้อสังเกต

จากสภาวะเกี่ยวกับประเทศไทยน้ำมัน เช่น การปฏิวัติในประเทศไทยร่าน การขึ้นราคาน้ำมันของกลุ่มโอเปคอยู่ ๆ จึงมีผลทำให้รัฐต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกาได้พยายามหาทางลดการใช้น้ำมันแบบชนิด โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การขึ้นราคาน้ำมัน การอนุญาตให้ซื้อขายได้ในวันที่เป็นเลขคี่บ้าง หรือไม่กี่ในวันที่เป็นเลขคู่บ้าง รวมทั้งบริษัทผู้ผลิตน้ำมันรายใหญ่ ๆ ก็ได้พยายามที่จะให้มีการผลิตมีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่วนรัฐบาลเองก็สนับสนุนโครงการแสวงหาพลังงานอื่น ๆ ทดแทนน้ำมัน ดังจะเห็นได้ว่าข้อความที่แต่งโดยประธานาธิบดีจิมมี คาร์เตอร์ ในวันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2522 (ค.ศ. 1979) เกี่ยวกับโครงการพลังงานของประเทศไทยว่า “แสวงหาทางที่จะไม่พึ่งน้ำมันจากประเทศในกลุ่มโอเปค โดยการพัฒนาเชื้อเพลิงสังเคราะห์ หรือ synfuels (synthetic fuels) จากผลิตผลภายในประเทศไทย เช่น ถ่านหิน หินน้ำมัน (shale) ทรัพยากร (tar sand) หรือทรัพยาน้ำมันและแม่กระแทกทั้งจากผลิตผลที่เน่าเสียจากการเกษตร”

เนื่องจากรัฐบาลของประธานาธิบดีจิมมี คาร์เตอร์ พยายามจะลดการสั่งน้ำมันเป็นสินค้าเข้า ดังนั้น สหรัฐอเมริกาจึงได้ติดต่อขอเชื้อ “ความรู้ทางเทคโนโลยีเกี่ยวกับเชื้อเพลิงสังเคราะห์” จากบริษัท Sasol ในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้เป็นจำนวนเงินถึง 54 ล้านเหรียญอเมริกัน บริษัท Sasol เป็นบริษัทอยู่ในความควบคุมของรัฐบาล ได้ดำเนินการผลิตน้ำมันจากถ่านหินใช้มาเป็นเวลานานนับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1955 หรือ พ.ศ. 2498

ส่วนในแคนาดา ปัจจุบันได้มีการสังเคราะห์น้ำมันจากแหล่งทรัพยากร (tar sands) แถบทะเลสาบอะราบัสกา ในมณฑลชาสแกตเชอร์วัน ได้วันละ 90,000 บาร์เรล

## สรุป

ทรัพยากรธรรมชาติประเทศไทยต่าง ๆ ล้วนแต่มีความเกี่ยวโยงซึ่งกันและกัน และเอื้ออำนวยประโยชน์ให้แก่มนุษย์หลายด้าน

ทรัพยากรป่าไม้นับว่ามีความสำคัญต่อผู้ที่ตั้งถิ่นฐานในแองโกลอเมริกา เพราะให้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ป่าไม้มี 2 ชนิด คือป่าไมเนื้ออ่อนไม่ผลัดใบ และป่าไมเนื้อแข็งผลัดใบ แต่ป่าไมเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดป่าไมเนื้ออ่อนไม่ผลัดใบ ในประเทศไทย แคนาดา แหล่งสำคัญมาจากการมณฑลควีเบค มณฑลบริติชโคลัมเบีย และดินแดนตะวันตกเฉียงเหนือ ในประเทศไทยสหรัฐอเมริกาส่วนใหญ่มีแหล่งผลิตในรัฐชายฝั่งแปซิฟิกและรัฐทางใต้ และตะวันออก ผลิตผลจากเนื้อไมนำมาทำกระดาษและเยื่อกระดาษ สหรัฐอเมริกาเป็นผู้ผลิตรายสำคัญ ใช้วัตถุดิบมาก ดังนั้นจึงต้องสั่งซื้อไม้ซุกจากประเทศไทยเป็นประจำทุกปี

ทรัพยากรธรรมเป็นทรัพยากรที่ไม่สามารถทดแทนได้ ใช้ประโยชน์แล้วก็หมดสิ้นไป แต่โลกอเมริกาเป็นแหล่งผลิตใหญ่และสำคัญ ทรัพยากรธรรมที่มีค่าทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ทรัพยากรแร่ และทรัพยากรพลังงาน

ทรัพยากรแร่เชิงเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่

แร่ทองแดง ในสหรัฐอเมริกาแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในรัฐแคนาเบอร์ราก็ ตั้งแต่ รัฐมนตรีตานาทางตอนเหนือจนถึงรัฐนิวเม็กซิโกทางตอนใต้ ในแคนาดา แหล่งผลิตสำคัญอยู่ ในมณฑลออนตาริโอทางตอนใต้

แร่เหล็ก ในสหรัฐอเมริกา แหล่งผลิตสำคัญอยู่ในรัฐมินนิโซตา และรัฐแอละบามา ในแคนาดา แหล่งผลิตสำคัญอยู่ในมณฑลควีเบค

แร่ต่ำกว่า สหรัฐอเมริกาเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ และเป็นผู้บริโภคมากที่สุดด้วย มีแหล่ง ผลิตสำคัญอยู่ในรัฐมิสซูรี

แร่นิกเกิล แคนาดาเป็นผู้นำในการผลิต แหล่งผลิตสำคัญอยู่ในมณฑลออนตาริโอ แม้ว่า สหรัฐอเมริกาและแคนาดาอุดมด้วยแร่นานาชนิด แต่ก็ยังขาดแคลนแร่ บางชนิดต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศอีก เช่น แร่แมงกานีส และดีบุก เป็นต้น

ในด้านทรัพยากรธรรมชาติ ของโลกอเมริกาอุดมด้วย ถ่านหิน ปิโตรเลียม พลังงานน้ำ และพลังงานนิวเคลียร์ แต่พลังงานส่วนใหญ่มาจากการใช้ถ่านหินและปิโตรเลียม

ถ่านหินในของโลกอเมริกาส่วนใหญ่เป็นชนิดบิทูมินัส ในสหรัฐอเมริกา แหล่งผลิต สำคัญอยู่ในพื้นที่แอปปานเดียนตะวันออก พื้นที่ภายในตอนกลาง และพื้นที่ตะวันตกแคนาเบอร์ราก็ ในแคนาดาพบมากในมณฑลทางตะวันตกแคนาเบอร์ราก็ แต่แหล่งผลิตถ่านหิน แอนกราไชต์ส่วนใหญ่พบในรัฐเพนซิลเวเนียของสหรัฐอเมริกา ปัจจุบัน การใช้ถ่านหินลด ความสำคัญลงมาก เพราะเนื่องจากจะมีปริมาณการขุดลดลง เพราะเป็นทรัพยากรธรรมชาติ ที่ใช้แล้วหมดสิ้นไปแล้ว ประชาชนยังหันไปใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติแทน

ปิโตรเลียม หมายถึง น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ สหรัฐอเมริกาอุดมไปด้วยปิโตรเลียม แหล่งผลิตใหญ่อยู่บนบกในพื้นที่ 6 เขต คือ พื้นที่ตะวันออก ตอนกลาง เทือกเขาร์รอก็ ริมอ่าวเม็กซิโก แคลิฟอร์เนีย และอะแลสกา นอกจากนี้ยังพบอยู่ในทะเลในเขตใกล้ทวีปของ อ่าวเม็กซิโก ชายฝั่งแปซิฟิก และชายฝั่งอาร์กติกอีกด้วย แคนาดา ก็อุดมไปด้วยปิโตรเลียม เช่นเดียวกัน แหล่งผลิตใหญ่อยู่ในบริเวณแพรรีในมณฑลอัลเบอร์ตา

สหรัฐอเมริกาเป็นผู้ใช้น้ำมันเป็นจำนวนมาก ดังนั้น จึงต้องสั่งเข้าจากต่างประเทศ เป็นประจำเป็นจำนวนมาก เช่น สั่งเข้าจากประเทศไทย เม็กซิโก เวเนซูเอลา และประเทศ

ริมอ่าวเปอร์เซียในเอเชีย เป็นต้น แต่ปัจจุบันได้มีการดำเนินถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป สหรัฐอเมริกาจึงได้หันมาการรณรงค์การใช้ทรัพยากรพลังงานอื่น ๆ เช่น พลังงานน้ำ พลังงานนิวเคลียร์ และอื่น ๆ

### กิจกรรมเสนอแนะ

1. อ่านบททวนเนื้อความในบทที่ 5 แล้วเขียนสรุปความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรแร่ธาตุ และทรัพยากรพลังงานตามหัวข้อต่อไปนี้ คือ ชนิดแหล่งผลิต สำคัญในประเทศไทย แคนนาดา และสหรัฐอเมริกา และการใช้ประโยชน์
2. ศึกษาแหล่งผลิตสำคัญของทรัพยากรที่สำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้  
พื้นที่ป่าไม้เนื้ออ่อน ไม่ผลัดใบเชิงพาณิชย์  
ทรัพยากรแร่เชิงเศรษฐกิจ เช่น เหล็ก ทองแดง เป็นต้น  
ทรัพยากรพลังงานสำคัญ เช่น ถ่านหิน ปิโตรเลียม เป็นต้น  
ในแผนที่ทั่วไปตามและแผนที่เล่มในห้องสมุด เพื่อทำความเข้าใจในทำเลที่ตั้ง ของแหล่งผลิตทรัพยากรนั้น ๆ
3. ให้ติดตามข่าวจากหนังสือพิมพ์ วารสาร เอกสารทางวิชาการ โทรทัศน์ วิทยุ เกี่ยวกับความเป็นไปในปัจจุบันของทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรแร่ธาตุ และ ทรัพยากรพลังงาน ในประเทศไทย สหรัฐอเมริกา และแคนนาดา ตลอดจนปัญหา ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และที่จะเกิดในอนาคต

## แบบฝึกหัด

1. แองโกลอเมริกาเป็นดินแดนที่อุดมด้วยทรัพยากรพลังงาน อธิบายโดยละเอียดเพียง 2 ชนิด พร้อมด้วยแหล่งผลิตสำคัญ และเขียนแผนที่ประกอบ
  2. อธิบายทรัพยากรแร่ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรมในประเทศไทยและแคนาดาและสหรัฐอเมริกามาก 2 ชนิด พร้อมกับแหล่งผลิตและการใช้ประโยชน์ของแร่นั้น
  3. ทรัพยากรป่าไม้ชนิดใดที่ก่อให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจแก่ประชาชนในกลุ่มแองโกลอเมริกา อธิบายโดยละเอียดพร้อมประโยชน์ใช้สอยและขอบเขตพื้นที่ป่าพอสังเขปในแผนที่
  4. ระบุชื่อแหล่งแร่พบมากตามหมายเลขที่ปรากฏบนแผนที่
-

