

พลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

เรียบเรียงโดย

ผศ.สุชาติ สุภาพ

พิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

สุชาติ สุภาพ

จัดทำโดยสุชาติ สุภาพ

133/471 หมู่ 2 ต.พิมลราช อําเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

E - mail suchart11111@hotmail.com

พิมพ์ที่ หจก.รส 1999 ม.เพชรอนันต์ เขตคันนายาว กรุงเทพฯ ๑ 10230

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

คำนำ

พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ และแก๊สธรรมชาติ เป็นแหล่งพลังงานหลักที่มนุษย์ใช้มาอย่างยาวนาน และมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมทั่วโลก แหล่งพลังงานเหล่านี้ให้ทั้งความสะดวก ความมั่นคง และประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนอย่างมหาศาล อย่างไรก็ตาม การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในปริมาณมากต่อเนื่องเป็นเวลานาน ก็ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มลภาวะทางอากาศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภาวะโลกร้อน หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจถึงแหล่งที่มา คุณสมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและแนวทางในการจัดการอย่างยั่งยืน โดยเนื้อหามุ่งเน้นการอธิบายอย่างชัดเจน ลำดับเนื้อหาเป็นระบบ เหมาะสำหรับนักเรียน นักศึกษา ครูผู้สอน และผู้ที่สนใจเรื่องพลังงานในบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม ผู้เขียนหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นแหล่งความรู้ที่มีคุณค่าสำหรับทุกท่าน และช่วยกระตุ้นความตระหนักถึงการใช้พลังงานอย่างมีความรับผิดชอบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนในอนาคต

ถ้าท่านสนใจหนังสือนี้ในรูปแบบ E-BOOK ก็มีจำหน่ายที่เว็บไซต์ ร้านนายอินทร์ , MEB , อุกปิ , ซีอีต , htext , ศูนย์หนังสือจุฬาฯ และ DDebook

สำหรับท่านที่สนใจหนังสือของกระผมแต่หาซื้อตามร้านหนังสือทั่วไปไม่ได้ สามารถซื้อออนไลน์ที่แอปต่าง ๆ โดยสแกน QR โค้ดข้างล่างนี้
(ที่ขอบปี่มีหนังสือมากที่สุด)



สุชาติ สุภาพ

มือถือ 083-920-3825

บทที่ 2

พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

ในโลกปัจจุบันพลังงานถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่หล่อเลี้ยงทุกกิจกรรมของมนุษยชาติ ไม่ว่าจะเป็นการผลิตไฟฟ้า การคมนาคม การอุตสาหกรรม หรือแม้แต่กิจกรรมในชีวิตประจำวัน ล้วนต้องอาศัยพลังงานในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “เชื้อเพลิงฟอสซิล” ซึ่งยังคงเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลกมาจนถึงทุกวันนี้ เชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ ถ่านหิน ปิโตรเลียม และ แก๊สธรรมชาติ เป็นทรัพยากรที่เกิดจากการย่อยสลายของซากพืชและสัตว์ในอดีต ซึ่งถูกกดทับและเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาเป็นเวลายาวนานล้านปี จนกลายเป็นเชื้อเพลิงที่สามารถเผาไหม้เพื่อให้พลังงานความร้อนและพลังงานกลได้ แม้ว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลจะมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนความเจริญก้าวหน้าของสังคมมนุษย์ แต่การใช้พลังงานประเภทนี้อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ เช่น การปล่อยแก๊สเรือนกระจก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และมลพิษทางอากาศ อีกทั้งยังเป็นทรัพยากรที่ไม่สามารถสร้างขึ้นมาใหม่ได้ในระยะเวลาสั้นหนังสือเล่มนี้มุ่งเน้นให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึง

- ที่มาของเชื้อเพลิงฟอสซิล
- กระบวนการแปรรูปและการนำไปใช้
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม
- แนวโน้มและทางเลือกในการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน

ด้วยความรู้ ความเข้าใจ และการตระหนักถึงบทบาทของพลังงานในชีวิตประจำวัน เราหวังว่าผู้อ่านจะสามารถเป็นส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงสู่การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน เพื่ออนาคตของโลกใบนี้ร่วมกัน

สำหรับประเทศไทยมีการขุดค้นหาเชื้อเพลิงฟอสซิล ทั้ง 3 สถานะ คือ พบถ่านหิน ที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีการตั้งโรงไฟฟ้าโดยใช้ถ่านหินขึ้น ส่วนน้ำมันดิบ สามารถพบได้ทั้งบนบก และในทะเล เช่น มีการพบแหล่งน้ำมันดิบที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ แหล่งสิริกิติ์อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร เป็นต้น และแก๊สธรรมชาติพบในบริเวณอ่าวไทย โดยมีแหล่งขุดค้นหลายแห่ง เช่น แหล่งบงกช แหล่งเอราวัณ ฯลฯ

2.1 ถ่านหิน (coal)

ถ่านหินคือหินตะกอนชนิดหนึ่งซึ่งสามารถติดไฟได้ ถ่านหินเป็นส่วนที่หลงเหลือของพืชในอดีตที่ตาย สะสมตัวในสภาพภูมิประเทศแบบที่ลุ่มน้ำจืด ในระยะเวลาแสนนับล้าน ๆ ปี ทำให้ซากพืชถูกฝังตัวแปรเปลี่ยนสภาพไปเป็นฟืน และเป็นถ่านหินชนิดต่าง ๆ โดยถ่านหินซึ่งมีอายุยาวนานขึ้นเท่าไรก็จะมีคุณภาพดีขึ้นเรื่อย ๆ ถ่านหินมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ คาร์บอน ซึ่งจะมียูเรียมประมาณ 10-15% โดยน้ำหนักหรือร้อยละ 70 โดยปริมาตร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประกอบด้วยอุณหภูมิและความดัน ถ่านหินเป็นหินตะกอนที่สามารถติดไฟได้มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ สารประกอบของคาร์บอน ซึ่งจะมียูเรียมประมาณ 10-15% โดยน้ำหนักหรือร้อยละ 70 โดยปริมาตร ถ่านหินมีกำเนิดมาจากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติของพืชพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ที่สลายตัวและสะสมอยู่ในลุ่มน้ำหรือแอ่งน้ำต่าง ๆ นับเป็นเวลายาวนานหลายร้อยล้านปี เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของผิวโลกเช่น เกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด หรือมีการทับถมของตะกอนมากขึ้น ทำให้แหล่งสะสมตัวนั้นได้รับความกดดันและความร้อนที่มีอยู่ภายในโลกเพิ่มขึ้น ซากพืชเหล่านั้นก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงกลายเป็นถ่านหินชนิดต่าง ๆ

เนื่องจากพืชและสัตว์ประกอบด้วยเซลล์เล็ก ๆ มากมาย เซลล์เหล่านี้ประกอบด้วยธาตุหลักที่สำคัญ ๒ ธาตุคือ ไฮโดรเจน (H) และคาร์บอน (C) เมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ตายไป ซากสัตว์และซากพืชเปลี่ยนรูปเป็นน้ำมัน แก๊สธรรมชาติ หรือถ่านหิน จึงมีองค์ประกอบของสารไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ และไฮโดรคาร์บอนนี้ เมื่อนำมาเผาจะให้พลังงานออกมา

ชนิดของถ่านหิน

ถ้าใช้เกณฑ์เกี่ยวกับคุณภาพของถ่านหินหรือจำนวนคาร์บอนที่อยู่ในเนื้อถ่านหิน จะแบ่งประเภทของถ่านหินได้ 4 ชนิดคือ

1) ถ่านหินลิกไนต์ (*Lignite*) เป็นถ่านหินที่ยังพอมีซากพืชเหลือปรากฏให้เห็นอยู่เล็กน้อย มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำมาก มีปริมาณคาร์บอนประมาณร้อยละ 50-70 และมีปริมาณกำมะถันสูง และปริมาณความชื้นสูงถึงร้อยละ 30-38 จัดว่าเป็นถ่านหินคุณภาพต่ำที่สุด เมื่อเผาไหม้จะให้ความร้อนต่ำ ประมาณ ๘,๐๐๐ กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม



ถ่านหินลิกไนต์

2) ถ่านหินซับบิทูมินัส (*sub-bituminous*) มีลักษณะสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ เนื้อถ่านหินจะมีความอ่อนตัวคล้ายไขมัน ไม่แข็งมาก มีปริมาณคาร์บอนร้อยละ 70-80 มีปริมาณกำมะถันต่ำ ถ่านหินประเภทนี้มักจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า หรือใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อเผาไหม้จะให้ความร้อนปานกลาง ประมาณ ๕,๔๐๐ กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม



ถ่านหินซับบิทูมินัส

3) ถ่านหินบิทูมินัส (*bituminous*) เป็นถ่านหินเนื้อแน่น มีลักษณะแข็ง มีสีดำเป็นมันวาว มีปริมาณคาร์บอนประมาณร้อยละ 80-90 ถ่านหินชนิดนี้เหมาะสำหรับการใช้เป็นถ่านหินเพื่อการถลุงโลหะ หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้า เมื่อเผาไหม้จะให้ความร้อนสูง ประมาณ ๐,๗๐๐ กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม



ถ่านหินเบิทูมินัส

4) ถ่านหินแอนทราไซต์ (anthracite) เป็นถ่านหินที่มีคุณภาพดีที่สุด มีลักษณะดำเป็นเงามัน มีความแวววาวสูง มีปริมาณคาร์บอนสูงถึงร้อยละ 90 ขึ้นไป มีปริมาณความชื้นต่ำมากและมีค่าความร้อนสูง มีควันน้อย แต่จุดไฟติดยาก ส่วนใหญ่มักใช้เป็นแหล่งเชื้อเพลิงเพื่อให้ความร้อนภายในบ้าน ในอุตสาหกรรมแก้ว และอุตสาหกรรมเคมี เป็นต้น



ถ่านหินแอนทราไซต์

การกำเนิดถ่านหิน

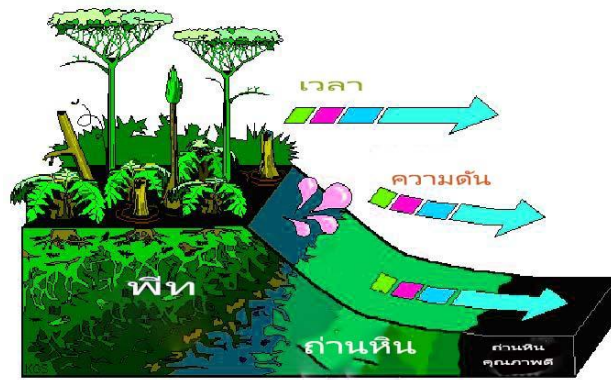
ก่อนที่จะกล่าวถึงการกำเนิดถ่านหิน จะขอกล่าวถึงการกำเนิดถ่านไม้เสียก่อน ดังนี้

เมื่อไม้ได้รับความร้อนจนกระทั่งมีอุณหภูมิสูงถึง 300 °C จะลุกไหม้ ถ้าเป็นการเผาไหม้ในอากาศเปิด การเผาไหม้จะดำเนินไปจนจบกระบวนการเผาไหม้ ไม้ทั้งหมดก็จะเปลี่ยนสภาพกลายเป็นเถ้า แต่ถ้าเป็นการเผาไหม้ในสภาพอากาศปิดหรือจำกัดอากาศ ไม้จะเปลี่ยนสภาพกลายเป็นถ่าน



ถังเผาถ่าน

ถ่านหินก็มีวิธีการเกิดที่คล้ายกับวิธีการเกิดของถ่านไม้คือ ถ่านหินเกิดจากซากพืชที่สะสมอยู่ตามแอ่งขนาดใหญ่ และภายหลังเกิดการจมตัวของเปลือกโลกทำให้ซากพืชเหล่านั้นได้รับความร้อนและความกดดันเป็นเวลานานหลายล้านปี ความร้อนจะทำให้ซากพืชเหล่านั้นมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกลายเป็นถ่านหิน ซึ่งคล้าย ๆ กับวิธีการเผาถ่านในปัจจุบันที่นำไม้ผืนมาเผาในที่ไม่มีอากาศหรือออกซิเจนจึงได้เป็นถ่านไม้



กระบวนการเกิดถ่านหิน

ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งมีปริมาณสำรองอยู่มาก โดยแหล่งถ่านหินกระจายอยู่ในประเทศต่างๆ ทั่วโลก ทำให้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่มีความมั่นคงสูง ทำให้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดอื่น ๆ
สรุปได้ว่า ปัจจัยหลักที่ทำให้ซากพืชแปรสภาพ ไปเป็นถ่านหิน คือ

1) อุณหภูมิ

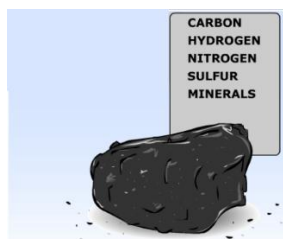
2) ความดัน

3) ช่วงเวลา

ถ่านหินแต่ละประเภทมีคุณสมบัติที่สำคัญตามตารางด้านล่าง

ประเภท ของถ่านหิน	ค่าความร้อน กิโลแคลอรีต่อ กิโลกรัม	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณเถ้า (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณกำมะถัน (เปอร์เซ็นต์)
แอนทราไซต์	8,500 - 13,000	5 - 8	5 - 12	0.1 - 1.0
บิทูมินัส	8,500 - 13,000	8 - 15	1 - 12	0.1 - 1.5
ซับบิทูมินัส	4,500 - 8,500	24 - 30	1 - 10	0.1 - 1.5
ลิกไนต์	3,000 - 4,000	30 - 38	15 - 20	2.0 - 5.0

ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของถ่านหิน



ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของถ่านหิน

ถ่านหิน คือ หินตะกอนชนิดหนึ่งประกอบด้วยธาตุที่สำคัญ 4 อย่างได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และออกซิเจน นอกจากนั้น มีธาตุหรือสารอื่น เช่น กำมะถัน เจือปนเล็กน้อย ถ่านหินที่มีจำนวนคาร์บอนสูงและมีธาตุอื่น ๆ ต่ำ เมื่อนำมาเผาจะให้ความร้อนมาก ถือว่าเป็นถ่านหินคุณภาพดี

ถ่านหินแต่ละชนิด มีจำนวนธาตุคาร์บอนแตกต่างกัน ตามตารางด้านล่าง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ สุภาพ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี