

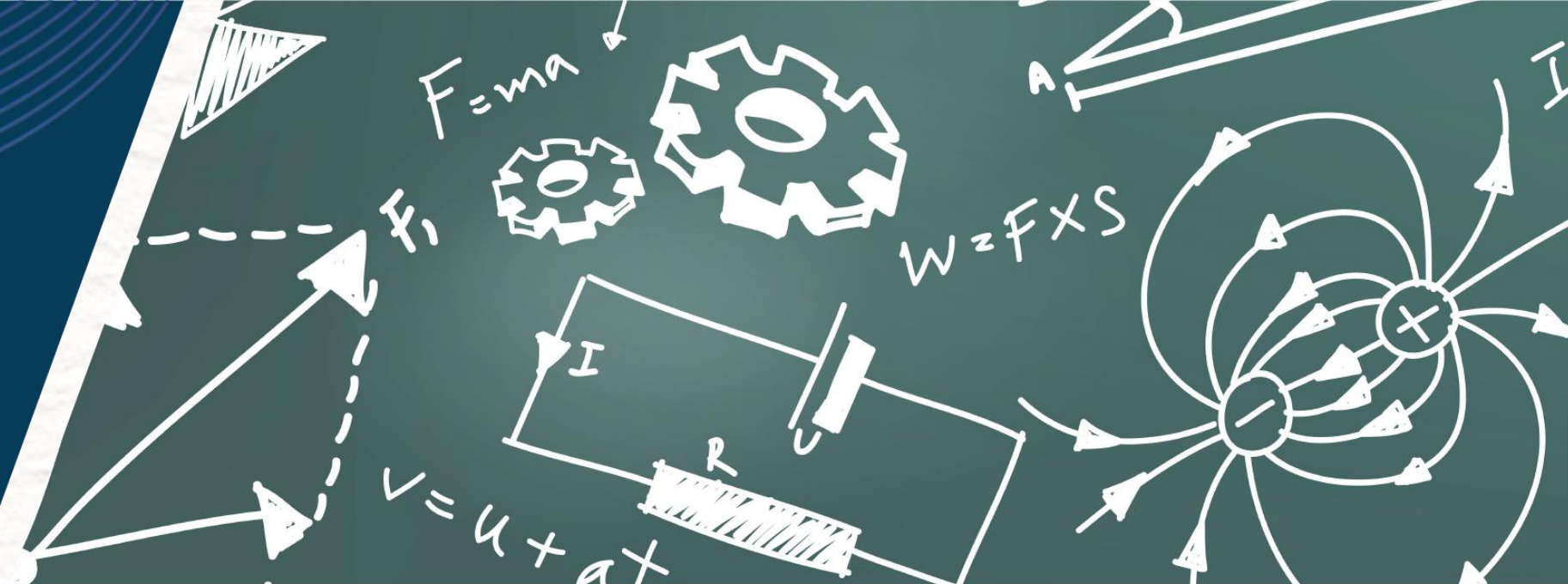


บทเรียนที่ 8

พลังงานกลเชิงกล



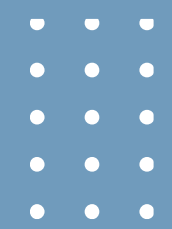
สาระการเรียนรู้



- 1 พลังงานน้ำ (Hydropower)
- 2 พลังงานจากแสงอาทิตย์ (Solar Energy)
- 3 พลังงานลม (Wind Power)
- 4 พลังงานชีวมวล (Biomass Energy)
- 5 พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal Energy)



พลังงานสีเขียว (Green Power) หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนพลังงานจากฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป นอกจากนี้การใช้พลังงานจากฟอสซิล จะทำให้เกิดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณมหาศาล ซึ่งเป็นต้นเหตุทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกและปัญหาโลกร้อน พลังงานสีเขียวจะเป็นพลังงานที่มีอยู่ในธรรมชาติ สามารถใช้ทดแทนพลังงานเดิมได้อย่างไม่จำกัดและเป็นพลังงานหมุนเวียนใช้แล้วไม่หมดไป ตัวอย่างพลังงานสีเขียวที่สำคัญและมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ สามารถแก้ไขปัญหาคาราคาเข่งพลังงานและช่วยลดปัญหามลพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพ



1. พลังงานน้ำ (Hydropower)

พลังงานน้ำเป็น พลังงานหมุนเวียน ที่ใช้ไม่หมด สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติรอบ ๆ ตัวเรา นอกจากนี้ยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย การนำพลังงานน้ำมาเป็นพลังงานทดแทน โดยใช้เป็นแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า แบ่งออกได้ดังนี้

1.1 พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง

การเกิดน้ำขึ้นน้ำลงเกิดจาก การเคลื่อนที่ของ ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ และโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง การนำเอาพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงมาใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า จะต้องเลือกบริเวณปากแม่น้ำหรืออ่าวที่มีพื้นที่เก็บน้ำได้มากและมีการขึ้นลงของน้ำสูง สร้างเขื่อนที่ปากแม่น้ำหรือปากอ่าว



1.2 พลังงานน้ำตก

พลังงานน้ำตก เป็นผลจากแรงโน้มถ่วงของโลกจะทำให้น้ำไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำ ทำให้เกิดน้ำตกธรรมชาติการนำพลังงานน้ำตกมาใช้ โดยการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำ แล้วปล่อยให้น้ำไหลจากที่สูงไปตามท่อโดยมีกังหันน้ำอยู่ที่ปลายท่อด้านล่าง กังหันน้ำจะไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตกระแสไฟฟ้า

การเปลี่ยนรูปของพลังงานของน้ำเป็นพลังงานไฟฟ้า

พลังงานศักย์ → พลังงานจลน์ → พลังงานกล → พลังงานไฟฟ้า

การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำจากที่สูง เป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าที่เป็นพลังงานสะอาดและเป็นพลังงานหมุนเวียนใช้ได้ตลอดเวลา ปัจจุบันยังมีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เหลือจากการผลิตไปสูบน้ำกลับขึ้นไปเหนือเขื่อน ทำให้เกิดการหมุนเวียนของการใช้พลังงาน



1.3 พลังงานคลื่นน้ำ

พลังงานคลื่นน้ำ เกิดจากคลื่นน้ำในทะเลที่เคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่ง การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานคลื่น จะมีการออกแบบให้มีกังหันจมอยู่ในน้ำ กังหันจะหมุนไปตามจังหวะของการเคลื่อนที่ขึ้นลง เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่าน กังหันจะหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังงานคลื่นจะมีทุ่นทำให้สามารถลอยตัวบนผิวน้ำได้ ตัวเครื่องหันเข้าหาคลื่น และจะต้องอยู่ในโซนที่มีคลื่นสูง โดยหากจะให้การผลิตไฟฟ้าได้ผล ยอดของคลื่นต้องเฉลี่ยอยู่ที่ 8 เมตรขึ้นไป ประกอบกับบริเวณนั้นต้องมีลมแรงด้วย



2. พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)

พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานสะอาดที่ถูกนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน
ประโยชน์ด้านต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย สามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้

2.1 ผลกระทบไฟฟ้าโดยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

โรงไฟฟ้าพลังความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่อาศัยการสะท้อนแสงอาทิตย์
ด้วยกระจก จำนวนมากไปรวมที่จุดรวมแสงบริเวณตัวรับ (Receiver) ที่ติดตั้งบน
ยอดหอคอย ทำให้เกิดความร้อน ถ่ายเทให้กับตัวกลาง (Medium) สามารถนำไป
ทำให้น้ำกลายเป็นไอน้ำ ไอน้ำถูกป้อนเข้าสู่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
ต่อไป

การเปลี่ยนรูปของพลังงานของแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า





2.2 พลิกกระแสน้ำโดยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell)

เซลล์แสงอาทิตย์หรือโซลาร์เซลล์ (Solar Cell) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาจากสารกึ่งตัวนำประเภทซิลิคอน โดยเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงและไฟฟ้าที่เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เมื่อแสงอาทิตย์ตกกระทบ กับแผงโซลาร์เซลล์ แสงถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน และโฮล ซึ่งจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวขึ้น โดยอิเล็กตรอนจะมีการเคลื่อนไปรวมตัวกันที่ ขั้วลบ และโฮลก็จะเคลื่อนไหวไปรวมตัวกันที่ขั้วบวก จากนั้นเมื่อมีการเชื่อมต่อระบบวงจรไฟฟ้า เข้าด้วยกันครบวงจร ก็จะเกิดเป็นกระแสไฟฟ้าที่สามารถนำไปใช้งานได้

การเปลี่ยนรูปของพลังงานของแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยแสงตกกระทบบนผิวโลหะทำให้อิเล็กตรอนบนผิวโลหะหลุดออกมา เรียกกระบวนการนี้ว่า Photoelectric Effect



ชนิดของแผงโซลาร์เซลล์ มี 3 แบบ คือ

1. แผงโซลาร์เซลล์ชนิดฟิล์มบาง (Thin Film Solar Cells)
2. แผงโซลาร์เซลล์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline Silicon Solar Cells)
3. แผงโซลาร์เซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline Silicon Solar Cells)

ระบบโซลาร์เซลล์แบ่งออกเป็น 3 ระบบหลัก คือ

1. ระบบโซลาร์เซลล์แบบออนกริด (On Grid)
2. ระบบโซลาร์เซลล์แบบออฟกริด (Off Grid)
3. ระบบโซลาร์เซลล์แบบไฮบริด (Hybrid)



3. พลังงานลม (Wind Energy)

ลม เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิและความกดอากาศในแต่ละตำแหน่ง ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศ อากาศร้อนอุณหภูมิสูงลอยขึ้นสู่เบื้องบน อากาศเย็นอุณหภูมิต่ำบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงจะไหลเข้าไปแทนที่เกิดเป็นลม ถ้าความแตกต่างของอุณหภูมิมากจะทำให้เกิดลมพัดแรงขึ้น

พลังงานลม เป็นพลังงานตามธรรมชาติที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ ความกดอากาศ และแรงจากการหมุนของโลก สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดความเร็วและกำลังลม ซึ่งสามารถแปรเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง ในสมัยก่อนมีพลังงานลมมาใช้ประโยชน์ ใช้ในการแล่นเรือใบ การหมุนกังหันวิดน้ำเข้านาเกลือ





3.1 กังหันลม

พลังงานลมเป็นพลังงานสะอาดปัจจุบันมีการนำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เทคโนโลยีกังหันลม กังหันลม คือเครื่องจักรกลอย่างหนึ่งที่สามารถรับและแปลงพลังงานจลน์จากการเคลื่อนที่ของลมให้เป็นพลังงานกลได้ และนำพลังงานกลมาใช้เพื่อสูบน้ำโดยตรงหรือผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า การออกแบบกังหันลมต้องอาศัยความรู้ทางด้านพลศาสตร์ของลมและหลักวิศวกรรมศาสตร์ในแขนงต่าง ๆ เพื่อให้ได้กำลังงาน พลังงาน และประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อกระแสลมพัดมาปะทะกับใบพัดของกังหัน กังหันลมเกิดการหมุน ทำให้แกนของมอเตอร์ของไดนาโมที่ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าหมุนตาม ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้า ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จะขึ้นอยู่กับความเร็วของลม ความยาวของใบพัด และสถานที่ติดตั้งกังหันลม

การเปลี่ยนรูปของพลังงานลมเป็นพลังงานไฟฟ้า

พลังงานลม → พลังงานกล → พลังงานไฟฟ้า



กังหันลมสามารถแบ่งออกตามลักษณะการจัดวางแกนของใบพัดได้ 2 รูปแบบ คือ

1. กังหันลมแนวแกนตั้ง (Vertical Axis Turbine (VAWT)) เป็นกังหันลมที่มีแกนหมุนและใบพัดตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวราบ



2. กังหันลมแนวแกนนอน (Horizontal Axis Turbine (HAWT)) เป็นกังหันลมที่มีแกนหมุนขนานกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวราบ

เมื่อกระแสลมพัดมาปะทะกับใบพัดของกังหัน กังหันลมเกิดการหมุน ทำให้แกนของมอเตอร์ของไดนาโมที่ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าหมุนตาม ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้า ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จะขึ้นอยู่กับความเร็วของลม ความยาวของใบพัด และสถานที่ติดตั้งกังหันลม



4. พลังงานชีวมวล (Biomass Energy)

ชีวมวล คือ วัตถุดิบเชื้อเพลิงที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งอาจเป็น
สิ่งมีชีวิตหรือส่วนประกอบของธรรมชาติ รวมทั้งสิ่งเหลือทิ้งจาก
สิ่งมีชีวิต ชีวมวลที่นำไปแปรรูปเป็นไฟฟ้าพลังงานสะอาดส่วนใหญ่เป็นพืชหรือ
เนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช จะมีการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ CO_2 ไปใช้เพื่อผลิต
ก๊าซออกซิเจน หรือ O_2 ดังนั้นเมื่อนำชีวมวลที่ได้จากพืชมาใช้ในการ
แปรรูปเป็นเชื้อเพลิงพลังงานสะอาด โดยการนำไปเผา จึงทำให้ไม่มีการปลดปล่อย
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มสู่ชั้นบรรยากาศอีกด้วย



4.1 ประเภทของชีวมวล

ชีวมวลที่ได้จากธรรมชาติทั่วไปมีแหล่งที่มาต่างกัน ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 6 ประเภท

- 4.1.1 พืชเกษตรกรรม (Agricultural Crop)
- 4.1.2 วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร (Agricultural Residues)
- 4.1.3 ไม้และเศษเหลือทิ้งของไม้ (Wood and Wood Residues)
- 4.1.4 เศษเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรม (Waste Streams)
- 4.1.5 ขยะมูลฝอยและมูลสัตว์
- 4.1.6 สิ่งมีชีวิตบางชนิด





4.2 การผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล

การผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล โรงไฟฟ้าจะใช้เศษวัสดุต่าง ๆ ที่เป็นชีวมวล เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เพื่อ ผลิตไอน้ำ ซึ่งอาจเป็นวัสดุชนิดเดียวกันหรือหลายชนิดรวมกัน เชื้อเพลิงชีวมวลจะถูกลำเลียงจากลานกองด้วยสายพานต่อเนื่องเข้าสู่ห้องเผาไหม้เพื่อให้ความร้อนกับหม้อไอน้ำ (Boiler) เพื่อผลิตไอน้ำ ไอน้ำแรงดันสูงที่ได้จะส่งต่อไปหมุนกังหันไอน้ำ (Turbines) ซึ่งต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

การเปลี่ยนรูปของพลังงานชีวมวลเป็นพลังงานไฟฟ้า



โรงไฟฟ้าชีวมวล
จังหวัดสุราษฎร์ธานี





4.3 พลังงานชีวภาพ (Biogas Energy)

พลังงานชีวภาพ หมายถึง พลังงานเชื้อเพลิงที่ได้จากกระบวนการแปรรูปชีวภาพเริ่มจากการรวบรวมขยะอินทรีย์และมูลสัตว์มารวมกันไว้ในบ่อหมักที่เชื่อมต่อกับถังพักกาก จากนั้นนำวัตถุดิบชีวภาพมาย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนด้วยการใช้แบคทีเรียกระบวนการย่อยสลายวัสดุทางชีวภาพ จนเกิดเป็นก๊าซชีวภาพ (Biogas) ก๊าซที่เกิดขึ้นเป็นก๊าซที่ผสมกันระหว่างก๊าซมีเทน (CH_4) กับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซไนโตรเจน (N_2) ก๊าซไฮโดรเจน (H_2) และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) แต่ส่วนใหญ่แล้วประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นหลัก

กระบวนการย่อยสลายทางเคมี



ก๊าซชีวภาพสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ 2 แนวทาง คือ

1. เป็นเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้า

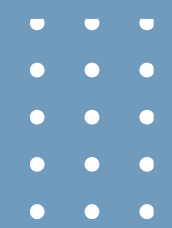


โรงไฟฟ้าชีวภาพที่จังหวัดสุพรรณบุรี

2. เป็นเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตก๊าซหุงต้มและ
ก๊าซเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์



การหมักก๊าซชีวภาพ



5. พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal Energy)

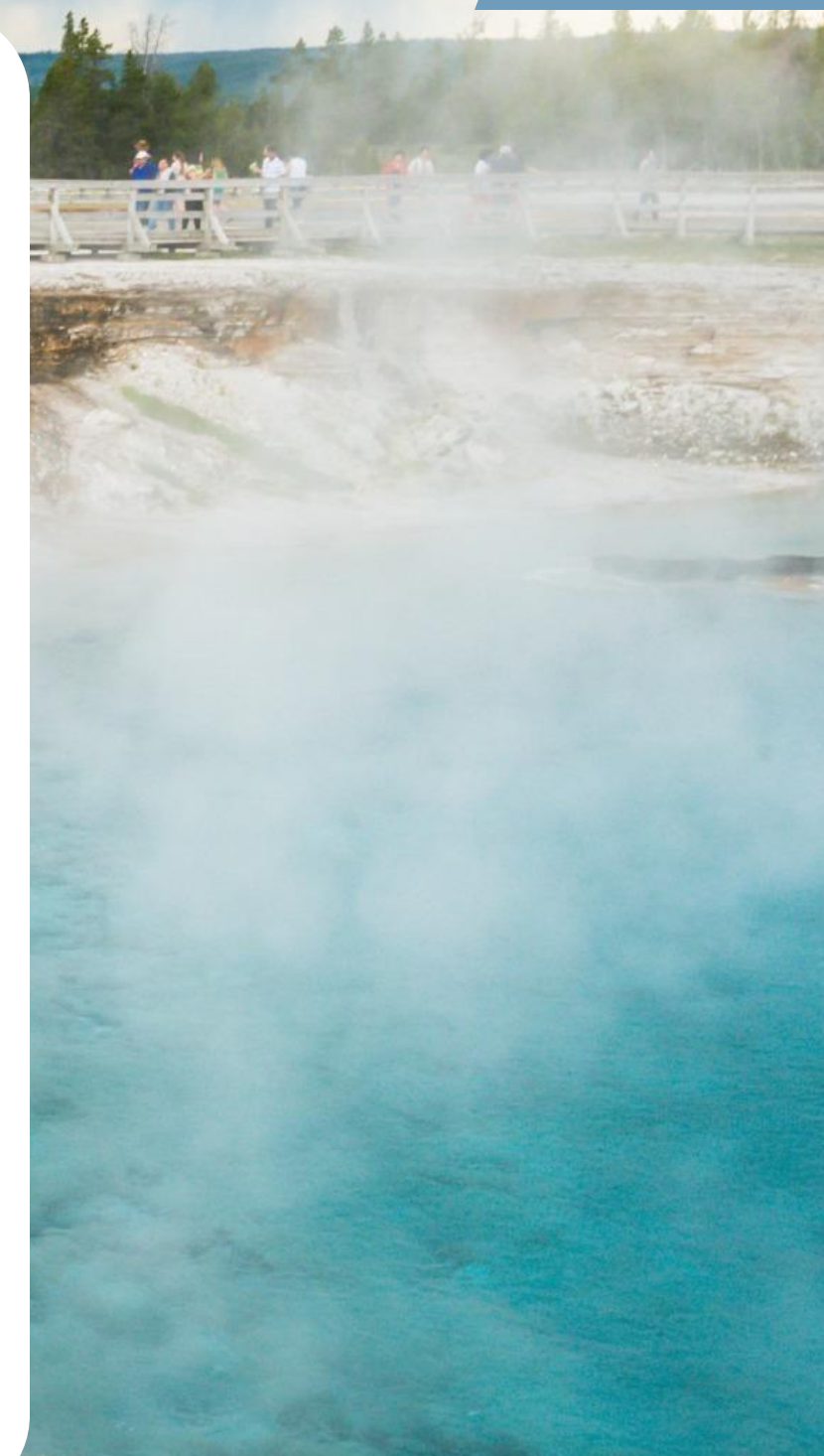
พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นพลังงานความร้อนที่อยู่ใต้ผิวโลก แต่เก็บอยู่ในรูปของน้ำร้อนหรือไอน้ำร้อน ที่พุ่งขึ้นมาตามรอยแยกซึ่งเกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกที่ขนาดของแนวรอยแตกที่ผิวดินจะใหญ่และค่อย ๆ เล็กลงเมื่อลึกลงไปใต้ผิวดิน เมื่อมีฝนตกลงมาน้ำบางส่วนจะไหลซึมลงไปสะสมใต้ผิวโลกตามแนวรอยแตกดังกล่าวและได้รับความร้อนจากชั้นหินที่มีความร้อน จนกระทั่งกลายเป็นน้ำร้อนและไอน้ำ จากนั้นจะแทรกตัวมาตามแนวรอยแตกของชั้นหินขึ้นมาบนผิวดินซึ่งปรากฏให้เห็นในรูปของบ่อน้ำร้อน น้ำพุร้อน ไอน้ำร้อน บ่อโคลนเดือดและแก๊ส



5.1 พลังงานความร้อนใต้พิภพที่มีอุณหภูมิสูงมาก ๆ มาใช้ผลิตไฟฟ้า

การนำพลังงานความร้อนใต้พิภพมาใช้ผลิตไฟฟ้า ถ้าแหล่งกักเก็บที่มีอุณหภูมิสูงมาก ๆ ของไหลจะอยู่ในสภาพของไอน้ำร้อนปนกับน้ำร้อน ในกรณีที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 180 องศาเซลเซียส และความดันมากกว่า 10 บรรยากาศ สามารถแยกไอน้ำร้อนไปหมุนกังหันผลิตไฟฟ้าได้โดยตรง เช่นเดียวกับ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่วไป

การเปลี่ยนรูปของพลังงานความร้อนใต้พิภพที่มีอุณหภูมิสูง เป็นพลังงานไฟฟ้า



5.2 พลังงานความร้อนใต้พิภพที่มีอุณหภูมิสูงไม่มากมาใช้ผลิตไฟฟ้า

ในกรณีที่แหล่งกักเก็บมีอุณหภูมิสูงปานกลางมีปริมาณน้ำร้อนมาก โดยทั่วไปเป็นกรณีที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 180 องศาเซลเซียส แล้ว การผลิตกระแสไฟฟ้าจะต้องอาศัย สารทำงาน (Working Fluid) ซึ่งเป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำ เช่น ฟรีออน, แอมโมเนีย เป็นตัวรับความร้อนจากน้ำร้อนสารทำงานดังกล่าว และเปลี่ยนสภาพเป็นไอและมีความดันสูงขึ้นจนสามารถหมุนกังหันผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ซึ่งโรงไฟฟ้าชนิดนี้ เรียกว่า โรงไฟฟ้าระบบ 2 วงจร

การเปลี่ยนรูปของพลังงานความร้อนใต้พิภพที่มีอุณหภูมิไม่สูง เป็นพลังงานไฟฟ้า

