



บทที่ 2 4D1E คืออะไร ถอดรหัสพลังงานสะอาดยุคใหม่!!

คำถามสำคัญ

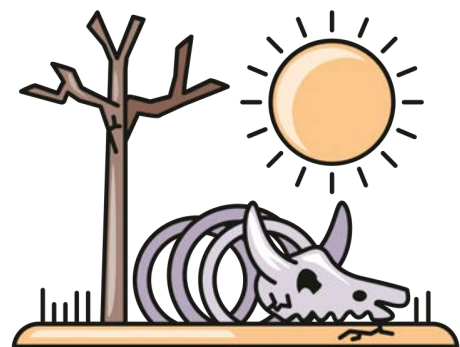
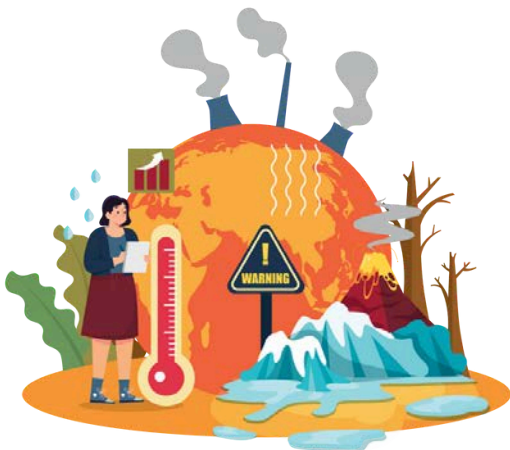
1. 4D1E คืออะไร และช่วยให้เราใช้พลังงานสะอาดได้อย่างไร
2. ประเทศไทยใช้แนวทาง 4D1E ในภาคพลังงานอย่างไร
3. การเปลี่ยนมาใช้พลังงานสะอาดส่งผลต่อชีวิตประจำวันของเราอย่างไร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เข้าใจหลักการกรอบแนวทาง 4D1E
2. เข้าใจถึงความสำคัญของแนวทาง 4D1E ต่อการเปลี่ยนผ่านไปสู่พลังงานสะอาด
3. เข้าใจความเชื่อมโยงและผลกระทบของ 4D1E ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม



นักเรียนลองสังเกตการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ
รอบตัวเราว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง?





เคยสงสัยไหมว่าทำไมโลกเราถึงมีสภาพอากาศ แปรปรวนรุนแรงขึ้นทุกวัน?

ถ้าเราสังเกตดี ๆ จะเห็นว่าทุกวันนี้พายุมีความรุนแรงมากขึ้น สภาพอากาศร้อนจัด และภัยธรรมชาติเกิดขึ้น สิ่งเหล่านี้เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ที่กำลังเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งสาเหตุเหล่านี้เกิดจาก



1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากขึ้น

โดยเกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และ ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งหลังจากการเผาไหม้จะปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และก๊าซมีเทน (CH_4) ทำให้ความร้อนสะสมในชั้นบรรยากาศส่งผลให้โลกเราอุ่นขึ้น (Global Warming)

2. การตัดไม้ทำลายป่า

ส่งผลต่อการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง เนื่องจากป่าช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่เมื่อป่าถูกทำลายก๊าซเหล่านี้ก็จะอยู่ในอากาศมากขึ้นส่งผลให้โลกร้อนขึ้นเร็วกว่าเดิม

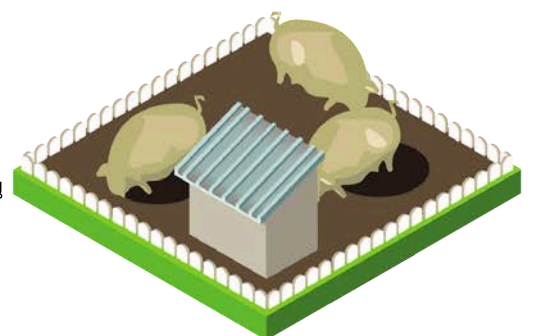


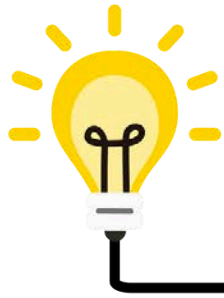
3. มลพิษจากอุตสาหกรรมและเมืองใหญ่

การใช้พลังงานเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม และการขนส่งในเมืองส่งผลให้เกิดการปล่อยควันจากโรงงาน และยานพาหนะทำให้ชั้นบรรยากาศมีมลพิษสะสมทำให้เกิดปรากฏการณ์ เกาะความร้อนเมือง (Urban Heat Island) เมืองใหญ่จึงร้อนกว่าพื้นที่ชนบท

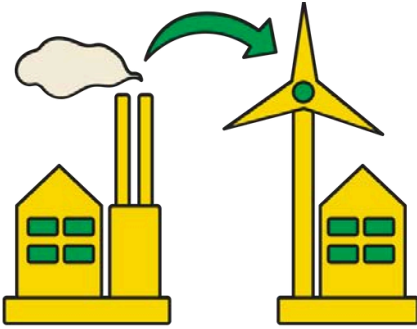
4. อุตสาหกรรมปศุสัตว์และเกษตรกรรม

การเลี้ยงวัวและปศุสัตว์จำนวนมากทำให้เกิดก๊าซมีเทน ตลอดจนการทำเกษตรปลูกผัก ก็ทำให้เกิดก๊าซมีเทนได้เช่นกัน ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจก ที่รุนแรงกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 25 เท่า ส่งผลต่อภาวะโลกร้อนอย่างมีนัยสำคัญ





ก่อนเข้าเนื้อหาเรามาเข้าใจ ความหมายของคำเหล่านี้กันก่อน

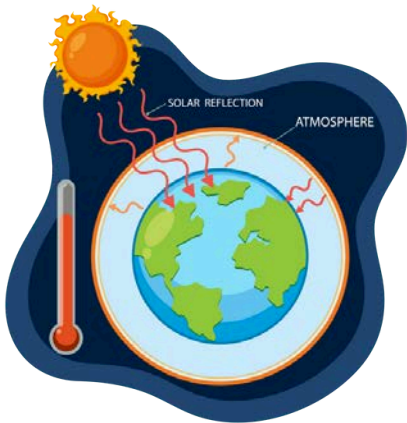
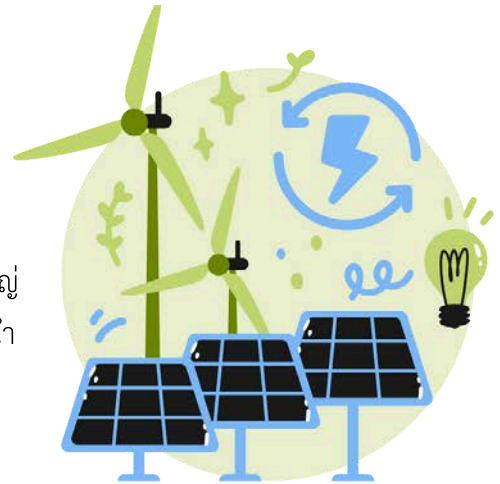


การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (Energy Transition)

หมายถึง การเปลี่ยนจากการใช้พลังงานจากฟอสซิล (เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ) ไปสู่การใช้พลังงานสะอาดและยั่งยืนมากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานหมุนเวียนอื่น ๆ เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและแก้ปัญหาโลกร้อน จากการลดการปล่อยคาร์บอน (Decarbonization)

พลังงานสะอาด (clean energy)

หมายถึง พลังงานที่ผลิตขึ้นโดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม หรือปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับพลังงานจากฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ พลังงานสะอาดส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างต่อเนื่องและไม่หมดไป เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล และพลังงานไฮโดรเจน



ภาวะโลกร้อน (Global Warming)

หมายถึง การที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การตัดไม้ทำลายป่า และจากอุตสาหกรรมต่าง ๆ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)

หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงของสภาพอากาศทั่วโลก ซึ่งเกิดขึ้นเพราะอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของสภาพอากาศ เช่น พายุที่รุนแรงและบ่อยขึ้น อากาศร้อนจัด และคลื่นความร้อน น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ฤดูกาลแปรปรวนส่งผลกระทบต่อการเกษตร





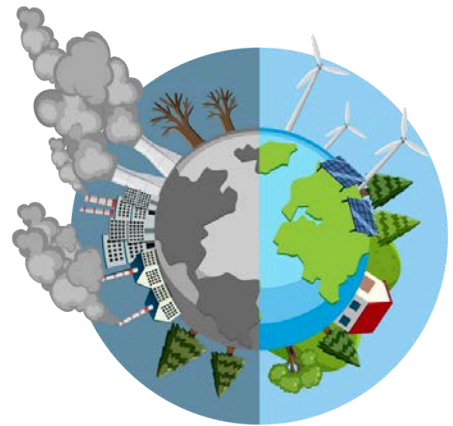
ทำไมต้องเปลี่ยนผ่านไปสู่พลังงานสะอาด? 🌍

โลก

กำลังเผชิญกับปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นภาวะโลกร้อน มลพิษทางอากาศ หรือทรัพยากรธรรมชาติที่ลดลง ดังนั้น **“การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน” (Energy Transition)** ไปสู่ **“พลังงานสะอาด (Clean energy)”** จึงเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างอนาคตที่ยั่งยืน

1. เพราะปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)

เนื่องจากการใช้พลังงานฟอสซิลปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และ มีเทน (CH₄) ซึ่งทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้สภาพอากาศเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดพายุรุนแรง ไฟป่า น้ำแข็งขั้วโลกละลาย และระดับน้ำทะเลสูงขึ้น



2. เพราะเกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ

เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂), ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x), ฝุ่น PM2.5, น้ำเสีย การแพร่กระจายของเชื้อโรคก่อให้เกิดโรคทางเดินหายใจ มะเร็งปอด โรคหัวใจ และโรคอื่น ๆ ที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม

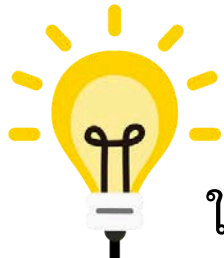
3. เพราะการพึ่งพาพลังงานฟอสซิลไม่มั่นคง เนื่องจากน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเป็นทรัพยากรที่มีจำกัด และมีราคาผันผวนสูง สำหรับประเทศไทย มีการนำเข้าน้ำมันและไฟฟ้า หากเกิดสงครามอาจเกิดปัญหาการขาดแคลนพลังงานได้



4. ต้องจัดการความเสี่ยงและสร้างความมั่นคงทางพลังงาน

เนื่องจากในประเทศไทยมีแหล่งพลังงานหมุนเวียน ที่สามารถนำมาใช้ได้แต่ยังต้องพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการผลิตพลังงานให้มากขึ้น

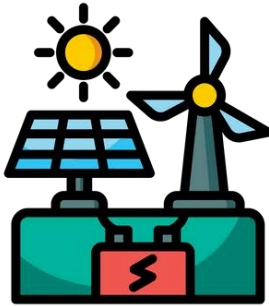
จะเห็นว่าถ้าเราไม่เริ่มเดินหน้ากำหนดนโยบายและกฎหมายด้านพลังงาน (Policies and Regulations) เพื่อเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาดจะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านพลังงานก็จะส่งผลกระทบอย่างมาก รัฐบาลจึงได้กำหนดนโยบายด้านการสนับสนุนพลังงานสะอาดที่เรียกว่า **4D1E**



องค์ประกอบสำคัญ ในการเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาด

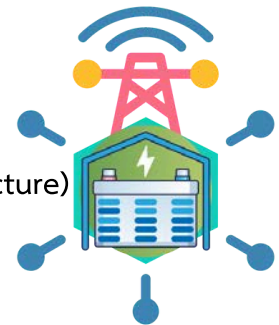


องค์ประกอบสำคัญของการเปลี่ยนผ่านนี้ประกอบด้วยหลายด้าน ได้แก่



1. การพัฒนาและใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Adoption)

📌 เป้าหมาย เพื่อการลดการใช้พลังงานฟอสซิลและเพิ่มสัดส่วนพลังงานสะอาดเพิ่มขึ้น



2. พัฒนาระบบกักเก็บพลังงานและโครงสร้างพื้นฐาน (Energy Storage & Infrastructure)

📌 เป้าหมาย เพื่อทำให้พลังงานสะอาด มีเสถียรภาพและสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

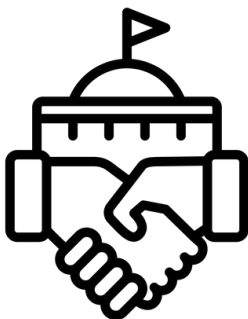


3. ปรับปรุงและกำหนดนโยบายและกฎหมายสนับสนุน (Government Policies & Regulations)

📌 เป้าหมาย เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนผ่านพลังงานอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และอำนวยความสะดวกให้ภาคเอกชนลงทุนในเทคโนโลยีพลังงานสะอาด

4. การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ (Innovation & Technology) ด้านพลังงานสะอาด

📌 เป้าหมาย เพื่อทำให้พลังงานสะอาดเข้าถึงง่ายขึ้น และลดต้นทุนในการผลิต



5. การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและธุรกิจ (Public & Private Sector Participation)

📌 เป้าหมาย เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเปลี่ยนผ่านไปสู่พลังงานสะอาด และการตระหนักถึงการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

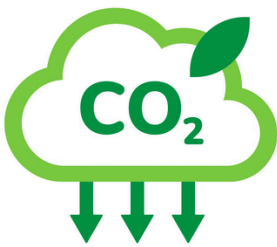
การเปลี่ยนผ่านพลังงานต้องอาศัย **ความร่วมมือจากหลายภาคส่วน** รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยี โครงสร้างพื้นฐาน การสนับสนุนนโยบาย และการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชน หากองค์ประกอบ เหล่านี้ ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปสู่ระบบพลังงานที่ยั่งยืน และลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างแท้จริง



⚡ 4D1E คืออะไร

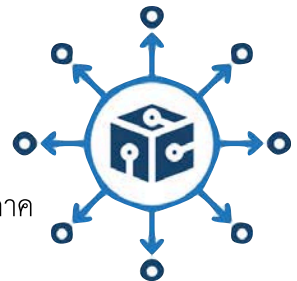
เคยสังเกตไหมว่า อากาศร้อนขึ้นทุกปี ฝนตกหนักบ้าง เกิดภัยแล้งบ้าง นั่นเป็นเพราะ **อุณหภูมิของโลก** กำลังเพิ่มขึ้น เลยส่งผลให้สภาพอากาศแปรปรวนมากขึ้น นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกบอกว่า เราต้องช่วยกันลดก๊าซเรือนกระจก ถ้าอยากให้โลกของเราไม่ร้อนขึ้นเกินไป (ไม่เกิน 1.5 – 2°C) ประเทศไทยเองก็ให้ความสำคัญกับปัญหา
นี้ **รัฐบาลไทย** จึงได้ออกนโยบาย “4D1E” เพื่อช่วยให้เราสามารถใช้เวลาที่สะอาดขึ้น ลดมลพิษ และทำให้โลกน่าอยู่ขึ้น

4D1E เป็นกรอบนโยบายที่ประเทศไทยนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (Energy Transition) สู่พลังงานสะอาดและยั่งยืน โดยมีเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) กรอบแนวทางนี้ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ดังนี้



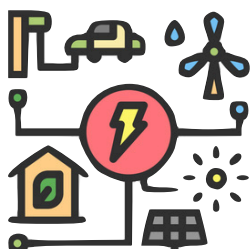
Decarbonization (ดีคาร์บอนไนเซชัน) การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านการ ใช้พลังงานสะอาดและพลังงานหมุนเวียน

Decentralization (ดีเซ็นทรัลไลเซชัน) การกระจายศูนย์การผลิตพลังงานให้เป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก รวมถึงการผลิตพลังงานจากครัวเรือนและชุมชนผ่านโครงการโซลาร์เซลล์ภาคประชาชน



Digitalization (ดิจิทัลไลเซชัน) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาควบคุมบริหารจัดการ และการผลิตพลังงานจากพลังงานสะอาดให้เพียงพอ รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้และผลิตพลังงาน

Deregulation (ดีเรกูเลชัน) การปรับเปลี่ยนนโยบายและกฎระเบียบเพื่อสนับสนุนพลังงานสะอาดและการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ และสนับสนุนธุรกิจด้านพลังงานสะอาดมากขึ้น



Electrification (อีเล็คทริฟิเคชัน) การเปลี่ยนแปลงไปสู่การใช้ไฟฟ้ามากขึ้น โดยการส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าแทนรถยนต์ที่ใช้ น้ำมัน และการสนับสนุนโครงข่ายสถานีประจุไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า จากพลังงานสะอาดมากขึ้น



Decarbonization: การลดคาร์บอน

การลดการปล่อยคาร์บอน เป้าหมายเพื่อลดปริมาณคาร์บอนที่ถูกปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศจากกิจกรรมต่าง ๆ โดย กกพ. มีการสนับสนุน ดังนี้

การเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียน ผ่านการขยายการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) ทั้งในรูปแบบโครงการ Solar Rooftop และ Solar Farm และพัฒนาพลังงานลม (Wind Energy) การใช้พลังงานชีวมวล (Biomass) และก๊าซชีวภาพ (Biogas)

การลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยมีแนวทางในการยกเลิกการสร้างโรงไฟฟ้าถ่านหิน และปรับเปลี่ยนโรงไฟฟ้าถ่านหินที่มีอยู่ให้ใช้เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture & Storage : CCS) เพิ่มการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นพลังงานเปลี่ยนผ่าน (Transition Fuel) ก่อนเปลี่ยนไป สู่พลังงานสะอาดอย่างสมบูรณ์ส่งเสริมการใช้ไฮโดรเจนสีเขียว (Green Hydrogen)

การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดในภาคขนส่ง ส่งเสริมการใชยานยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยขยายโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การเพิ่มสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าให้ครอบคลุมทั่วประเทศ และพัฒนา รถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า รถไฟฟ้าและรถไฟความเร็วสูง เพื่อลดการพึ่งพาน้ำมันเชื้อเพลิง

การใช้เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน มีการนำเทคโนโลยีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ มาใช้กับโรงไฟฟ้าน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น กกพ. แม่เมาะ จังหวัดลำปาง รวมทั้งแผนปรับปรุงพื้นที่ เหมืองแม่เมาะให้เป็นพื้นที่พลังงานสีเขียว ซึ่งช่วยให้สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้อย่างเป็นรูปธรรม

Decentralization: การกระจายศูนย์ด้านพลังงาน

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) สนับสนุนการกระจายศูนย์พลังงาน เช่น

การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชน สนับสนุนการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา เพื่อการส่งเสริมการกระจายศูนย์พลังงาน เป็นการสนับสนุนให้ประชาชนสามารถติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและเพิ่มการใช้พลังงานสะอาด



การพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการพลังงาน ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการบริหารจัดการพลังงาน เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพของระบบพลังงาน กระจายศูนย์ไฟฟ้าอัจฉริยะประเภทยานยนต์ไฟฟ้า และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการผลิตและใช้พลังงานอย่างยั่งยืน



Digitalization: การสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านการผลิตและการจัดการพลังงาน กกพ. ได้ทำการสนับสนุนการพัฒนาโครงการต่าง ๆ เช่น

การพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid Initiative) สนับสนุนการพัฒนาและใช้ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของการผลิตพลังงาน จากพลังงานหมุนเวียนและเพิ่มเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า และดำเนินโครงการพัฒนาระบบบริหารจัดการพลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy Management System)

เพื่อการสนับสนุนภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ในการนำระบบดิจิทัลมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

การส่งเสริมใช้มิเตอร์อัจฉริยะ (Smart Metering System) สนับสนุนการติดตั้งมิเตอร์อัจฉริยะ เพื่อให้ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถติดตามและจัดการการใช้พลังงานของตนเองได้แบบเรียลไทม์ สนับสนุนจัดทำระบบการรายงานคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากโรงไฟฟ้าเพื่อการติดตามและการป้องกันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมผ่านระบบ CEM (Continuous Emission Monitoring)

การสนับสนุนธุรกิจด้านพลังงานขนาดเล็ก โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และการใช้ระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในการวิเคราะห์พลังงาน เช่น การวิเคราะห์แนวโน้มการใช้พลังงาน การคาดการณ์ผลกระทบของการใช้พลังงานในอนาคต ระบบการรับความคิดเห็นการประชาสัมพันธ์ และการขอจัดแจ้งกิจกรรมต่าง ๆ

Deregulation: การปรับกฎระเบียบด้านพลังงาน

กกพ. มีการขับเคลื่อนและสนับสนุนการปรับกฎระเบียบ ข้อบังคับในภาคพลังงานของประเทศไทย โดยมีมาตรการและโครงการที่เกี่ยวข้องได้แก่

โครงการโซลาร์เซลล์ภาคประชาชน (Solar Rooftop Program) สนับสนุนและเปิดโอกาสให้ประชาชนสามารถติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาและจำหน่ายไฟฟ้าคืนเข้าสู่โครงข่าย



เปิดเสรีให้ผู้ผลิตพลังงานขนาดเล็กสามารถผลิตและขายพลังงานได้ โดยปรับหลักเกณฑ์กฎระเบียบบางประการ ให้สามารถขออนุญาตให้ผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน สามารถขายไฟฟ้าให้กับภาคอุตสาหกรรมและประชาชนได้โดยตรง

ลดขั้นตอนด้านกฎระเบียบในการขออนุญาตโรงไฟฟ้าพลังงานสะอาด ปรับปรุงกระบวนการอนุมัติและออกใบอนุญาตให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Deregulation เป็นกระบวนการลดหรือปรับเปลี่ยนกฎระเบียบกฎหมายแนวทางที่เกี่ยวข้อง กับกิจการพลังงาน เพื่อเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนและภาคประชาชนสามารถเข้ามามีบทบาทในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานมากขึ้น เช่น ด้านการผลิต ด้านการจำหน่าย และด้านการบริหารจัดการพลังงานได้อย่างเสรี

Electrification: เพิ่มสัดส่วนการใช้ไฟฟ้า ในระบบขนส่งและลดการใช้พลังงานฟอสซิลในการผลิตไฟฟ้า กกพ. สนับสนุนการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนยานพาหนะ เช่น รถยนต์ไฟฟ้า รถบัสไฟฟ้า หรือแม้กระทั่งเรือและเครื่องบินไฟฟ้า และสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาด



กำหนดนโยบายและมาตรการสนับสนุน การใช้พลังงานไฟฟ้าที่มาจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม หรือพลังงานน้ำ เพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนจากการใช้พลังงานฟอสซิลในการขนส่งมาเป็นการใช้ไฟฟ้า

สนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้า ได้แก่ สถานีชาร์จไฟฟ้า การลงทุนในระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่สามารถรองรับการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยให้แรงจูงใจทางการเงินและมาตรการทางภาษี

การกำกับดูแลค่าไฟฟ้าและการส่งเสริมความเป็นธรรม กำหนดอัตราค่าไฟฟ้าในการขนส่งต้องมีการพิจารณาค่าไฟฟ้าที่เหมาะสม และเป็นธรรมสำหรับผู้บริโภค

ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานไฟฟ้าและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น การพัฒนาแบตเตอรี่ที่มีความจุสูงขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการพัฒนาระบบการจัดการที่สามารถเชื่อมโยงการใช้พลังงานจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อรองรับการใช้งานในภาคขนส่ง



ผลกระทบของ 4D1E

ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ⚡

Digitalization ช่วยให้การผลิตและการใช้พลังงานมีประสิทธิภาพและควมมีเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า ลดการสูญเสียพลังงานในระบบและทำให้ประชาชนสามารถติดตามและควบคุมการใช้พลังงานได้ดีขึ้น ซึ่งนำไปสู่การลดต้นทุนและเพิ่มโอกาสในการใช้พลังงานสะอาด

Decarbonization ลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลและเพิ่มการใช้พลังงานสะอาดในการผลิตไฟฟ้า และการใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดมลพิษทางอากาศ และช่วยชะลอภาวะโลกร้อน

Decentralization กระจายอำนาจในการผลิตพลังงานจากระบบศูนย์กลาง ซึ่งช่วยให้ประชาชนสามารถผลิตพลังงานเองได้จากแหล่งพลังงานทดแทน เป็นการเพิ่มความมั่นคงทางพลังงาน ลดการพึ่งพาไฟฟ้าจากศูนย์กลาง และกระตุ้นเศรษฐกิจท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี

Deregulation เปิดเสรีในภาคพลังงานให้ภาคเอกชนและประชาชนสามารถมีส่วนร่วมในตลาดพลังงานมากขึ้น และกระตุ้นการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ และลดขั้นตอนการขออนุญาตที่เกี่ยวข้องทำให้เกิดการพัฒนาด้านพลังงานที่เร็วมากขึ้นสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้

Electrification ลดการใช้พลังงานฟอสซิลในภาคขนส่งและอุตสาหกรรม ส่งผลให้สิ่งแวดล้อมสะอาด อากาศ และสุขภาพของประชาชนดีขึ้น

แนวคิด 4D1E ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ต่อทั้งสังคมและสิ่งแวดล้อม ไม่เพียงแต่สนับสนุนให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น และยังสร้างโอกาสใหม่ทางเศรษฐกิจตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อสนับสนุนความมั่นคง

สรุปท้ายบทเรียน

- การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานสู่พลังงานสะอาดเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยแก้ปัญหาที่โลกกำลังเผชิญอยู่ โดยเฉพาะการลดใช้พลังงานฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษและก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนผ่านนี้มุ่งเน้นการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานน้ำ รวมถึงการพัฒนาระบบพลังงานอัจฉริยะ (Smart Grid) และเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานเพื่อให้ระบบพลังงานมีความยั่งยืนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- กรอบแนวทาง 4D1E เป็นแนวคิดที่ประเทศไทยนำมาใช้เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนผ่านด้าน พลังงานอย่างยั่งยืน โดยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่
 - Decarbonization (การลดคาร์บอน) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านการใช้พลังงานสะอาดและพลังงานหมุนเวียน
 - Decentralization (การกระจายศูนย์พลังงาน) กระจายการผลิตพลังงานไปยังชุมชน และครัวเรือน เพื่อเพิ่มความมั่นคงทางพลังงาน
 - Digitalization (การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล) นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบริหารจัดการพลังงานใหม่ ประสิทธิภาพมากขึ้น
 - Deregulation (การปรับกฎระเบียบ) ปรับกฎระเบียบเพื่อสนับสนุนการลงทุนในพลังงานสะอาด และเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมมากขึ้น
 - Electrification (การใช้พลังงานไฟฟ้า) ส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานสะอาดในภาคขนส่งและอุตสาหกรรม
- ความสำคัญของพลังงานสะอาด พลังงานสะอาดไม่เพียงช่วยลดมลพิษทางอากาศและภาวะโลกร้อน แต่ยังเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้ได้ไม่มีวันหมดและช่วยสร้างเศรษฐกิจสีเขียวที่ยั่งยืน ประเทศไทยมีเป้าหมายที่จะบรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี 2050 โดยการเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนและลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
- การดำเนินการตามแนวทาง 4D1E ส่งผลดีต่อทั้งสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยเป็นนโยบายที่สามารถช่วยลดมลพิษทางอากาศ เพิ่มความมั่นคงทางพลังงาน สร้างงานใหม่ในอุตสาหกรรมพลังงานสะอาด และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการผลิตพลังงาน นอกจากนี้ยังช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ และสร้างเมืองที่สะอาดขึ้นด้วยการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า
- การเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาดมีความท้าทายมากมาย เช่น ต้องการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ แต่ก็ยังเป็นโอกาสสำคัญในการสร้างระบบพลังงานที่ยั่งยืน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และหากจะบรรลุเป้าหมายเหล่านี้ จะต้องเกิดการร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน



ตรวจสอบความรู้พื้นฐานท้ายบท

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วเติมเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบของข้อความที่ถูกต้อง หรือเครื่องหมาย ✗ ลงในช่องคำตอบของข้อความที่ผิด

ข้อที่	ความรู้พื้นฐาน	คำตอบ
1	พลังงานฟอสซิล เช่น ถ่านหินและน้ำมัน เป็นพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
2	แนวทาง 4D1E เป็นแนวทางที่ประเทศไทยใช้ในการเปลี่ยนผ่านพลังงาน	
3	แนวทาง 4D1E ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ Decarbonization, Decentralization, Digitalization, Deregulation และ Electrification	
4	การกระจายศูนย์พลังงานช่วยให้ชุมชนสามารถผลิตพลังงานใช้เองได้	
5	ระบบกักเก็บพลังงาน เช่น แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน มีบทบาทสำคัญในการใช้พลังงานสะอาด	
6	ประเทศไทยมีการสนับสนุนให้ประชาชนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้าน	
7	Deregulation ทำให้ผู้ผลิตพลังงานรายย่อยสามารถขายพลังงานกลับเข้าสู่ระบบไฟฟ้าได้	
8	แนวทาง 4D1E เป็นแนวทางที่ประเทศไทยใช้สำหรับการใช้พลังงานฟอสซิลให้มีประสิทธิภาพ	
9	แนวทาง 4D1E เป็นแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยป้องกันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	
10	แนวทาง 4D1E เป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยให้ประเทศไทยเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ	



ชื่อวิดีโอ