



บทที่ 2 4D1E คืออะไร ถอดรหัสพลังงานสะอาดยุคใหม่!

คำถามสำคัญ

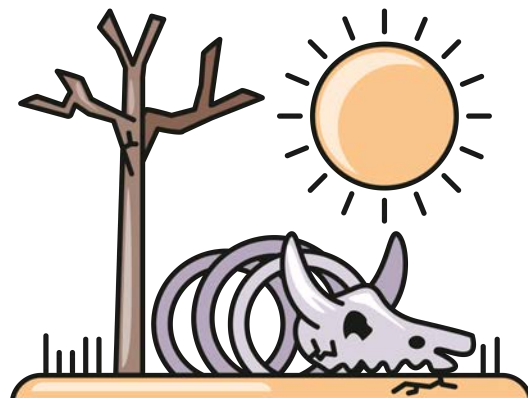
1. 4D1E คืออะไร และช่วยให้เราใช้พลังงานสะอาดได้อย่างไร
2. ประเทศไทยใช้แนวทาง 4D1E ในภาคพลังงานอย่างไร
3. การเปลี่ยนมาใช้พลังงานสะอาดส่งผลต่อชีวิตประจำวันของเราอย่างไร

จุดประสงค์การเรียนรู้

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



นักเรียนลองสังเกตการเปลี่ยนแปลง
สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราว่าเกิดการ
เปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง





เคยสงสัยไหมว่าทำไมโลกเราถึงมีสภาพอากาศแปรปรวนรุนแรงขึ้นทุกวัน?

ถ้าเราสังเกตดี ๆ เราจะเห็นว่าทุกวันนี้ พายุที่มีความรุนแรงขึ้น สภาพอากาศร้อนจัด และภัยธรรมชาติเกิดขึ้น สิ่งเหล่านี้เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ที่กำลังเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งสาเหตุเหล่านี้เกิดจาก



1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากขึ้น

โดยเกิดจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และ ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งหลังจากการเผาไหม้จะปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และมีเทน (CH_4) ทำให้ความร้อนสะสมในชั้นบรรยากาศส่งผลให้โลกร้อนขึ้น (Global Warming)

2. การตัดไม้ทำลายป่า

ส่งผลต่อการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง เนื่องจากป่าช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่เมื่อป่าถูกทำลาย ก๊าซเหล่านี้ก็จะอยู่ในอากาศมากขึ้นส่งผลให้โลกร้อนขึ้นเร็วกว่าเดิม

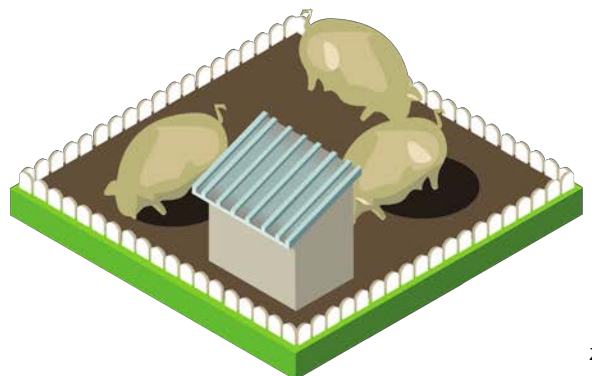


3. มลพิษจากอุตสาหกรรมและเมืองใหญ่

การใช้พลังงานเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม และการขนส่งในเมือง ส่งผลให้เกิดการปล่อยควันจากโรงงานและยานพาหนะทำให้ชั้นบรรยากาศมีสารมลพิษสะสมทำให้เกิดปรากฏการณ์ เกาะความร้อนเมือง (Urban Heat Island) เมืองใหญ่จึงร้อนกว่าพื้นที่ชนบท

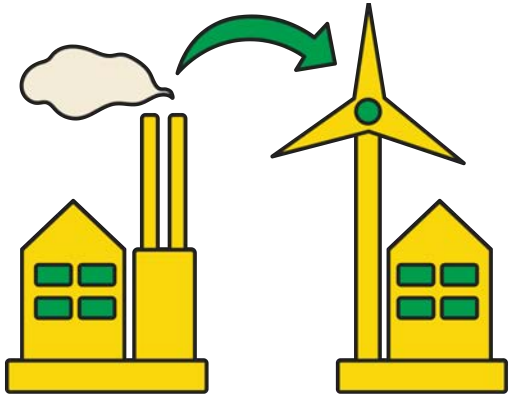
4. อุตสาหกรรมปศุสัตว์และเกษตรกรรม

การเลี้ยงวัวและปศุสัตว์จำนวนมากทำให้เกิดก๊าซมีเทน ตลอดจนการทำการเกษตรปลูกก็ทำให้เกิดก๊าซมีเทนได้เช่นกัน ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่รุนแรงกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 25 เท่า ส่งผลต่อภาวะโลกร้อนอย่างมีนัยสำคัญ





**ก่อนเข้าเนื้อหาเรามาดูใจความ
หมายของคำเหล่านี้กันก่อน**

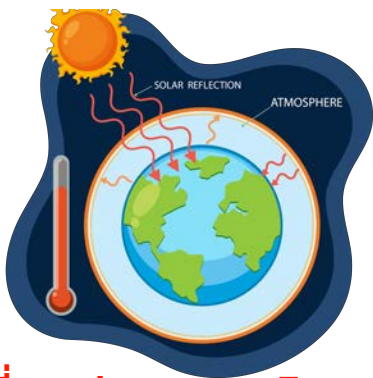
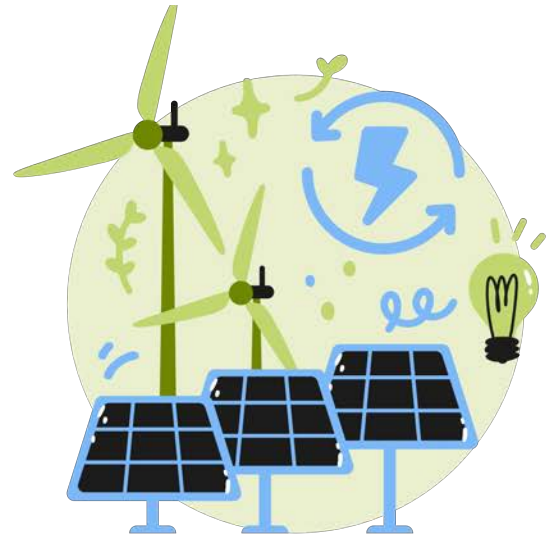


การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (Energy Transition)

หมายถึง การเปลี่ยนจากการใช้พลังงานจากฟอสซิล (เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ) ไปสู่การใช้พลังงานสะอาดและยั่งยืนมากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานหมุนเวียนอื่น ๆ เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและแก้ปัญหาโลกร้อนจากการลดการปล่อยคาร์บอน (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 การที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การตัดไม้ทำลายป่า และจากอุตสาหกรรมต่าง ๆ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)

หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงของสภาพอากาศทั่วโลก ซึ่งเกิดขึ้นเพราะอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของสภาพอากาศ เช่น พายุที่รุนแรงขึ้นและบ่อยขึ้น อากาศร้อนจัดและคลื่นความร้อน น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ฤดูกาลแปรปรวนส่งผลกระทบต่อเกษตรกร

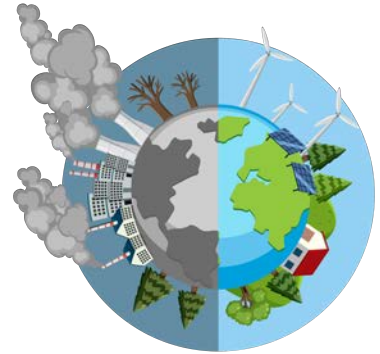




ทำไมต้องเปลี่ยนผ่านไปสู่อพลังงานสะอาด?

โลก

กำลังเผชิญกับปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นภาวะโลกร้อน มลพิษทางอากาศ หรือทรัพยากรธรรมชาติที่ลดลง ดังนั้น "การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน" (Energy Transition) ไปสู่ "พลังงานสะอาด (Clean energy)" จึงเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างอนาคตที่ยั่งยืน

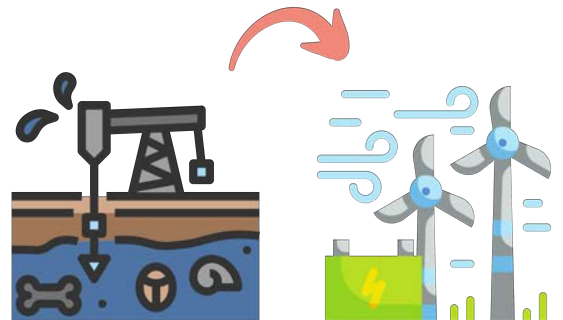


1 เพราะปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) เนื่องจากการใช้พลังงานฟอสซิลปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และ มีเทน (CH₄) ซึ่งทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้สภาพอากาศเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดพายุรุนแรง ไฟป่า น้ำแข็งขั้วโลกละลาย และระดับน้ำทะเลสูงขึ้น




2 เพราะเกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂), ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x), ฝุ่น PM2.5, น้ำเสีย การแพร่กระจายของเชื้อโรค ก่อให้เกิดโรคทางเดินหายใจ มะเร็งปอด และโรคหัวใจ และโรคอื่น ๆ ที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม

3 เพราะการพึ่งพาพลังงานฟอสซิลไม่มั่นคง เนื่องจากน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเป็นทรัพยากรที่มีจำกัด และมีราคาผันผวนสูง สำหรับประเทศไทย มีการนำเข้าน้ำมันและไฟฟ้า หากเกิดสงครามอาจเกิดปัญหาการขาดแคลนพลังงานได้



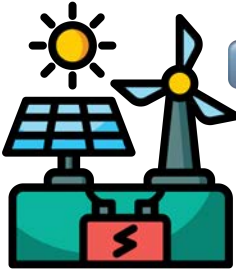
4 ต้องจัดการความเสี่ยงและสร้างความมั่นคงทางพลังงาน เนื่องจากในประเทศไทยมีแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่สามารถนำมาใช้ได้แต่ยังต้องพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการผลิตพลังงานให้มากขึ้น

จะเห็นว่าถ้าเราไม่เริ่มเดินหน้ากำหนดนโยบายและกฎหมายด้านพลังงาน (Policies and Regulations) เพื่อเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาดจะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านพลังงานก็จะส่งผลกระทบต่ออย่างมากรัฐบาลจึงได้กำหนดนโยบายด้านการสนับสนุนพลังงานสะอาดที่เรียกว่า **4D1E**




องค์ประกอบสำคัญในการ เปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาด

องค์ประกอบสำคัญของการเปลี่ยนผ่านนี้ประกอบด้วยหลายด้าน ได้แก่



1 การพัฒนาและใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Adoption)

 เป้าหมายเพื่อ การลดการใช้พลังงานฟอสซิลและเพิ่มสัดส่วนพลังงานสะอาดเพิ่มขึ้น

2 พัฒนาระบบกักเก็บพลังงานและโครงสร้างพื้นฐาน (Energy Storage & Infrastructure)

 เป้าหมายเพื่อทำให้พลังงานสะอาดมีเสถียรภาพและสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

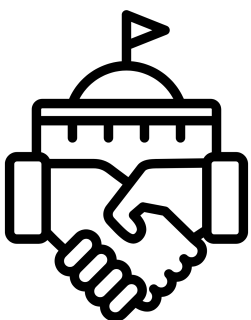


3 ปรับปรุงและกำหนดนโยบายและกฎหมายสนับสนุน (Government Policies & Regulations)

เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนผ่านพลังงานอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และอำนวยความสะดวกให้ภาคเอกชนลงทุนในเทคโนโลยีพลังงานสะอาด

4 การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ (Innovation & Technology)

ด้านพลังงานสะอาด เพื่อทำให้พลังงานสะอาดเข้าถึงง่ายขึ้น และลดต้นทุนในการผลิต



5 การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและธุรกิจ (Public & Private Sector Participation)

เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเปลี่ยนผ่านไปสู่พลังงานสะอาด และกระตุ้นถึงการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

การเปลี่ยนผ่านพลังงานต้องอาศัย **ความร่วมมือจากหลายภาคส่วน** รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยี โครงสร้างพื้นฐาน การสนับสนุนนโยบาย และการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชน หากองค์ประกอบเหล่านี้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปสู่ระบบพลังงานที่ยั่งยืน และลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างแท้จริง



⚡ 4D1E คืออะไร 🔋

เคยสังเกตไหมว่า **อากาศร้อนขึ้นทุกปี** ฝนตกหนักบ้าง เกิดภัยแล้งจัดบ้าง นั่นเป็นเพราะ **อุณหภูมิของโลกกำลังเพิ่มขึ้น** เลยส่งผลให้สภาพอากาศแปรปรวนมากขึ้น นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกบอกว่า เราต้องช่วยกันลด**ก๊าซเรือนกระจก** ถ้าอยากให้โลกของเราไม่ร้อนขึ้นเกินไป (ไม่เกิน 1.5 - 2°C) ประเทศไทยเองก็ให้ความสำคัญกับปัญหานี้ **รัฐบาลไทย** จึงได้ออกนโยบาย "**4D1E**" เพื่อช่วยให้เราสามารถใช้งานที่สะอาดขึ้น ลดมลพิษ และทำให้โลกน่าอยู่ขึ้น

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



Decarbonization (ดีคาร์บอนไนเซชัน) การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านการใช้งานสะอาดและพลังงานหมุนเวียน



Decentralization (ดีเซ็นทรัลไลเซชัน) การกระจายศูนย์การผลิตพลังงานให้เป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก รวมถึงการผลิตพลังงานจากครัวเรือนและชุมชนผ่านโครงการโซลาร์เซลล์ภาคประชาชน



Digitalization (ดีจิทัลไลเซชัน) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาควบคุมและบริหารจัดการและการผลิตพลังงานจากพลังงานสะอาดให้เพียงพอ รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้และผลิตพลังงาน

Deregulation (ดีเรกูเลชัน) การปรับเปลี่ยนนโยบายและกฎระเบียบเพื่อสนับสนุนพลังงานสะอาดและการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ และสนับสนุนธุรกิจด้านพลังงานสะอาดมากขึ้น



Electrification (อิเล็กทริฟิเคชัน) การเปลี่ยนแปลงไปสู่การใช้ไฟฟ้ามากขึ้น โดยการส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าแทนรถยนต์ที่ใช้น้ำมัน และการสนับสนุนโครงข่ายสถานีประจุไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดมากขึ้น



Decarbonization: การลดคาร์บอน
การลดการปล่อยคาร์บอน เป้าหมายเพื่อลดปริมาณคาร์บอนที่ถูกปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศจากกิจกรรมต่าง ๆ โดย กกพ. มีการสนับสนุนมีดังนี้

การเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) โดยมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนผ่านการขยายการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (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) ก่อนเปลี่ยนไปสู่พลังงานสะอาดอย่างสมบูรณ์ ส่งเสริมการใช้ไฮโดรเจนสีเขียว (Green Hydrogen)

การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดในภาคขนส่ง ส่งเสริมการใชยานยนต์พลังงานไฟฟ้า โดยขยายโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การเพิ่มสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าให้ครอบคลุมทั่วประเทศ และพัฒนารถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า รถไฟฟ้าและรถไฟความเร็วสูง เพื่อลดการพึ่งพาน้ำมันเชื้อเพลิง

การใช้เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน มีการนำเทคโนโลยีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้กับโรงไฟฟ้าน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น กกพ. แม่เมาะ จังหวัดลำปาง รวมทั้งแผนปรับปรุงพื้นที่เหมืองแม่เมาะให้เป็นพื้นที่พลังงานสีเขียว ซึ่งช่วยให้สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นรูปธรรม

Decentralization: การกระจายศูนย์ด้านพลังงาน
คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) สนับสนุนการกระจายศูนย์พลังงาน เช่น

การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชน สนับสนุนการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อการส่งเสริมการกระจายศูนย์พลังงานเป็นการสนับสนุนให้ประชาชนสามารถติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและเพิ่มการใช้พลังงานสะอาด



การพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการพลังงาน ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการบริหารจัดการพลังงาน เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพของระบบพลังงาน กระจายศูนย์ไฟฟ้าอัจฉริยะประเภทยานยนต์ไฟฟ้า และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการผลิตและใช้พลังงานอย่างยั่งยืน



Digitalization: การสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้านการผลิตและการจัดการพลังงาน กทพ. ได้ทำการสนับสนุนการพัฒนาโครงการต่างๆ เช่น

การพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid Initiative) สนับสนุนการพัฒนาและใช้ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของการผลิตพลังงานจากพลังงานหมุนเวียนและเพิ่มเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า และดำเนินการโครงการพัฒนาระบบบริหารจัดการพลังงาน

อัจฉริยะ (Smart Energy Management System) เพื่อการสนับสนุนภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมในการนำระบบดิจิทัลมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

การส่งเสริมการใช้มิเตอร์อัจฉริยะ (Smart Metering System) สนับสนุนการติดตั้งมิเตอร์อัจฉริยะเพื่อให้ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถติดตามและจัดการการใช้พลังงานของตนเองได้แบบเรียลไทม์ สนับสนุนจัดทำระบบการรายงานคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากโรงไฟฟ้าเพื่อการติดตามและการป้องกันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมผ่านระบบ CEM (Continuous Emission Monitoring)

การสนับสนุนธุรกิจด้านพลังงานขนาดเล็ก โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และการใช้ระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในการวิเคราะห์พลังงาน เช่นการวิเคราะห์แนวโน้มการใช้พลังงาน การคาดการณ์ผลกระทบของการใช้พลังงานในอนาคต ระบบการรับความคิดเห็นการประชาสัมพันธ์ และการขอจัดแจ้งกิจกรรมต่างๆ



Deregulation: การปรับกฎระเบียบด้านพลังงาน

กทพ. มีการขับเคลื่อนและสนับสนุนการปรับกฎระเบียบข้อบังคับในภาคพลังงานของประเทศไทย โดยมีมาตรการและโครงการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

โครงการโซลาร์เซลล์ภาคประชาชน (Solar Rooftop Program) สนับสนุนและเปิดโอกาสให้ประชาชนสามารถ

ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาและจำหน่ายไฟฟ้าคืนเข้าสู่โครงข่าย

เปิดเสรีให้ผู้ผลิตพลังงานขนาดเล็กสามารถผลิตและขายพลังงานได้ โดยปรับหลักเกณฑ์กฎระเบียบบางประการให้สามารถขออนุญาตให้ผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนสามารถขายไฟฟ้าให้กับภาคอุตสาหกรรมและประชาชนได้โดยตรง

ลดขั้นตอนด้านกฎระเบียบในการขออนุญาตโรงไฟฟ้าพลังงานสะอาด ปรับปรุงกระบวนการอนุมัติและออกใบอนุญาตให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Deregulation เป็นกระบวนการลดหรือปรับเปลี่ยนกฎระเบียบกฎหมายแนวทางที่เกี่ยวข้องกับกิจการพลังงาน เพื่อเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนและภาคประชาชนสามารถเข้ามามีบทบาทในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานมากขึ้น เช่น ด้านการผลิต ด้านการจำหน่าย และด้านการบริหารจัดการพลังงานได้อย่างเสรี

E lectrification: เพิ่มสัดส่วนการใช้ไฟฟ้า ในระบบขนส่งและลดการใช้พลังงานฟอสซิลในการผลิตไฟฟ้า กภพ. สนับสนุนการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนยานพาหนะ เช่น รถยนต์ไฟฟ้า รถบัสไฟฟ้า หรือแม้กระทั่งเรือและเครื่องบินไฟฟ้า และสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาด



กำหนดนโยบายและมาตรการสนับสนุน การใช้พลังงานไฟฟ้าที่มาจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม หรือพลังงานน้ำ เพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนจากการใช้พลังงานฟอสซิลในการขนส่งมาเป็นการใช้ไฟฟ้า

สนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้า ได้แก่ สถานีชาร์จไฟฟ้า การลงทุนในระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่สามารถรองรับการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยให้แรงจูงใจทางการเงินและมาตรการทางภาษี

การกำกับดูแลค่าไฟฟ้าและการส่งเสริมความเป็นธรรม กำหนดอัตราค่าไฟฟ้าในการขนส่งต้องมีการพิจารณาค่าไฟฟ้าที่เหมาะสมและเป็นธรรมสำหรับผู้บริโภค

ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ด้านพลังงานไฟฟ้าและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เช่น การพัฒนาแบตเตอรี่ที่มีความจุสูงขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการพัฒนากระบวนการจัดการที่สามารถเชื่อมโยงการใช้พลังงานจากแหล่งต่างๆ เพื่อรองรับการใช้งานในภาคขนส่ง



ผลกระทบของ 4D1E ต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม

Digitalization ช่วยให้การผลิตและการใช้พลังงานมีประสิทธิภาพและควมมีเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า ลดการสูญเสียพลังงานในระบบและทำให้ประชาชนสามารถติดตามและควบคุมการใช้พลังงานได้ดีขึ้น ซึ่งนำไปสู่การลดต้นทุนและเพิ่มโอกาสในการใช้พลังงานสะอาด

Decarbonization ลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลและเพิ่มการใช้พลังงานสะอาด ในการผลิตไฟฟ้าและการใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดมลพิษทางอากาศ และช่วยชะลอภาวะโลกร้อน

Decentralization กระจายอำนาจในการผลิตพลังงานจากระบบศูนย์กลาง ซึ่งช่วยให้ประชาชนสามารถผลิตพลังงานเองได้จากแหล่งพลังงานทดแทน เป็นการเพิ่มความมั่นคงทางพลังงาน ลดการพึ่งพาไฟฟ้าจากศูนย์กลาง และกระตุ้นเศรษฐกิจท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี

Deregulation เปิดเสรีในภาคพลังงานให้ภาคเอกชนและประชาชนสามารถมีส่วนร่วมในตลาดพลังงานมากขึ้น และกระตุ้นการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ และลดขั้นตอนการขออนุญาตที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดการพัฒนาด้านพลังงานที่เร็วมากขึ้นสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้

Electrification ลดการใช้พลังงานฟอสซิลในภาคขนส่งและอุตสาหกรรม ส่งผลให้สิ่งแวดล้อมที่สะอาด อากาศที่ดีขึ้น และสุขภาพของประชาชนที่ดีขึ้น

แนวคิด 4D1E ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ต่อทั้งสังคมและสิ่งแวดล้อม ไม่เพียงแต่สนับสนุนให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น และยังสร้างโอกาสใหม่ทางเศรษฐกิจ ตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อสนับสนุนความมั่นคง

สรุปท้ายบทเรียน

- การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานสู่พลังงานสะอาดเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยแก้ปัญหาที่โลกกำลังเผชิญอยู่ โดยเฉพาะการลดการใช้พลังงานฟอสซิล เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษและก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนผ่านนี้มุ่งเน้นไปที่การใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานน้ำ รวมถึงการพัฒนาาระบบพลังงานอัจฉริยะ (Smart Grid) และเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานเพื่อให้ระบบพลังงานมีความยั่งยืนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- กรอบแนวทาง 4D1E เป็นแนวคิดที่ประเทศไทยนำมาใช้เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานอย่างยั่งยืน โดยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่
 - Decarbonization (การลดคาร์บอน) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านการใช้พลังงานสะอาดและพลังงานหมุนเวียน
 - Decentralization (การกระจายศูนย์พลังงาน) กระจายการผลิตพลังงานไปยังชุมชนและครัวเรือน เพื่อเพิ่มความมั่นคงทางพลังงาน
 - Digitalization (การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล) นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบริหารจัดการพลังงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
 - Deregulation (การปรับกฎระเบียบ) ปรับกฎระเบียบเพื่อสนับสนุนการลงทุนในพลังงานสะอาดและเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมมากขึ้น
 - Electrification (การใช้พลังงานไฟฟ้า) ส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานสะอาดในภาคขนส่งและอุตสาหกรรม
- ความสำคัญของพลังงานสะอาด พลังงานสะอาดไม่เพียงช่วยลดมลพิษทางอากาศและภาวะโลกร้อน แต่ยังเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้ได้ไม่หมดและช่วยสร้างเศรษฐกิจสีเขียวที่ยั่งยืน ประเทศไทยมีเป้าหมายที่จะบรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี 2050 โดยการเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนและลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
- การดำเนินการตามแนวทาง 4D1E ส่งผลดีต่อทั้งสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยเป็นนโยบายที่สามารถช่วยลดมลพิษทางอากาศ เพิ่มความมั่นคงทางพลังงาน สร้างงานใหม่ในอุตสาหกรรมพลังงานสะอาด และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการผลิตพลังงาน นอกจากนี้ยังช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ และสร้างเมืองที่สะอาดขึ้นด้วยการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า
- การเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานจะมีความท้าทายมากมาย เช่น ต้องการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ แต่ก็ยังเป็นโอกาสสำคัญในการสร้างระบบพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และหากจะบรรลุเป้าหมายเหล่านี้ จะต้องเกิดการร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน



ตรวจสอบความรู้พื้นฐานท้ายบท

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเติมเครื่องหมาย ✓ 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 แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน มีบทบาทสำคัญในการใช้พลังงานสะอาด | |
| 6 | ประเทศไทยมีการสนับสนุนให้ประชาชนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้าน | |
| 7 | Deregulation ทำให้ผู้ผลิตพลังงานรายย่อยสามารถขายพลังงานกลับเข้าสู่ระบบไฟฟ้าได้ | |
| 8 | แนวทาง 4D1E เป็นแนวทางที่ประเทศไทยใช้สำหรับการใช้พลังงานฟอสซิลให้มีประสิทธิภาพ | |
| 9 | แนวทาง 4D1E เป็นแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยป้องกันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ | |
| 10 | แนวทาง 4D1E เป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยให้ประเทศไทยเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ | |

