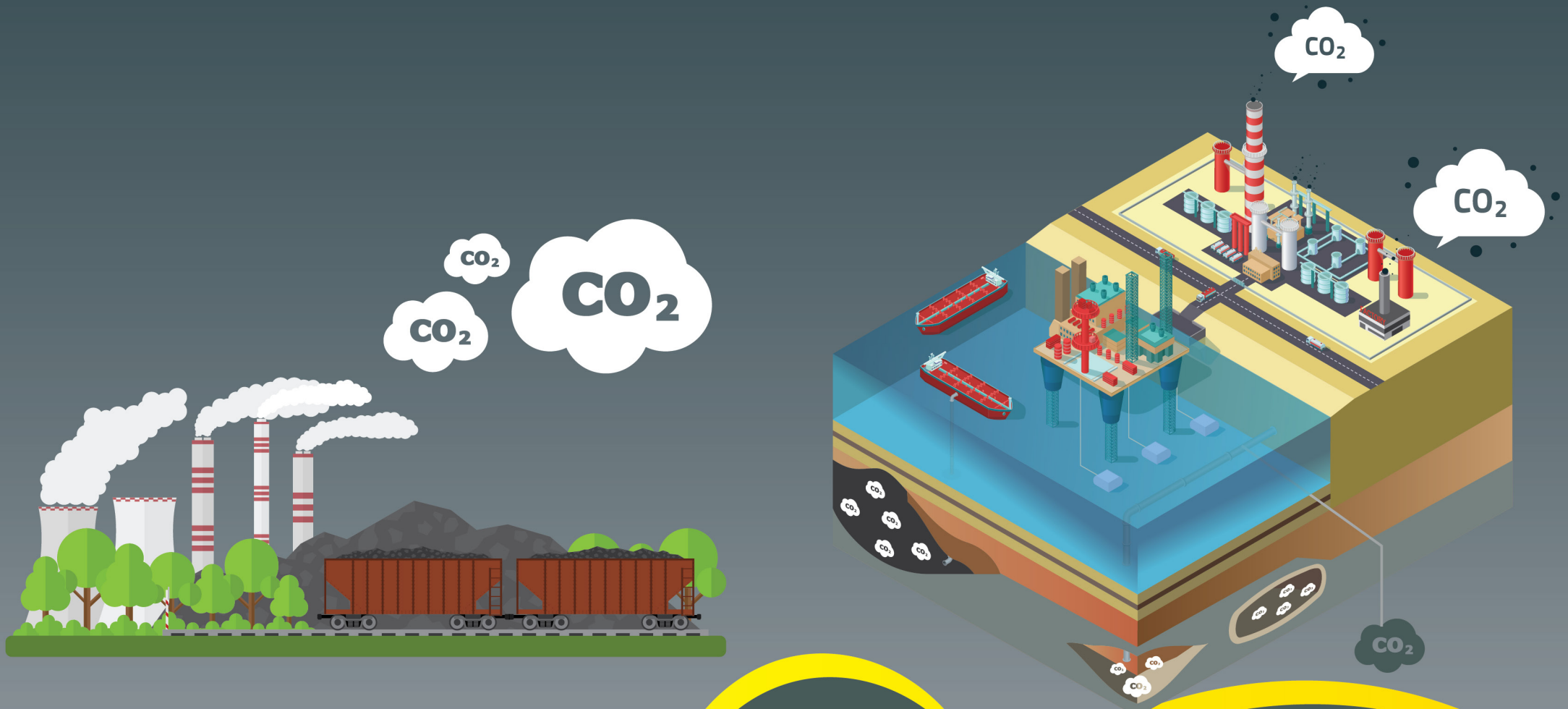


Carbon Capture , Utilization and Storage

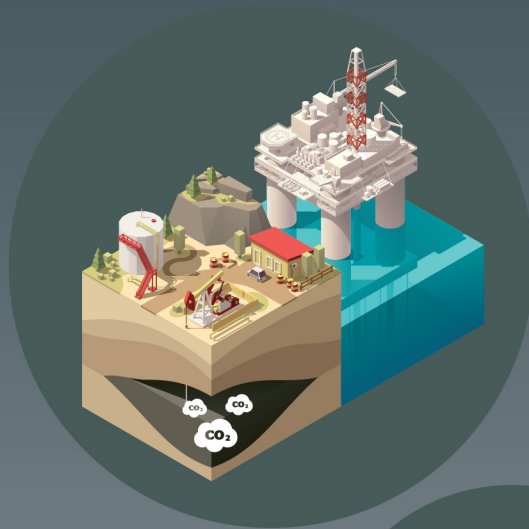


เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization and Storage : CCUS)

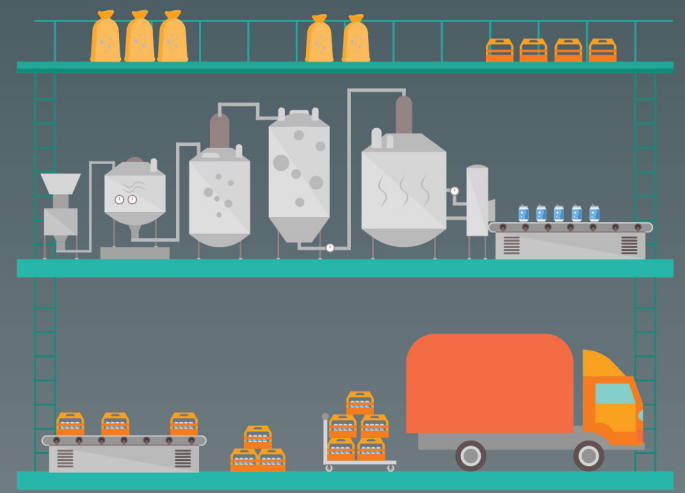


การดักจับและการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture and Storage : CCS) เป็นกระบวนการของการดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เป็นของเสียจากแหล่งกำเนิดขนาดใหญ่ เช่น โรงไฟฟ้าพลังถ่านหิน (Coal-fired Power Plant) หรือโรงงานผลิตที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในอุตสาหกรรมอื่นๆ โดยขนส่งไปจัดเก็บไว้ในสถานที่ที่ไม่สามารถกลับเข้าสู่บรรยากาศได้ อาทิ โครงทางธรณีวิทยา (geological formation) ที่อยู่ใต้ดิน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปล่อย CO₂ กลับเข้าสู่ชั้นบรรยากาศได้

เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (CCUS) เป็นเทคโนโลยีการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือการปล่อยคาร์บอนที่เป็นลบ (Negative emission) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงหรือกระบวนการอุตสาหกรรมที่สามารถนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมในการผลิตพลังงาน ซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดักจับได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย

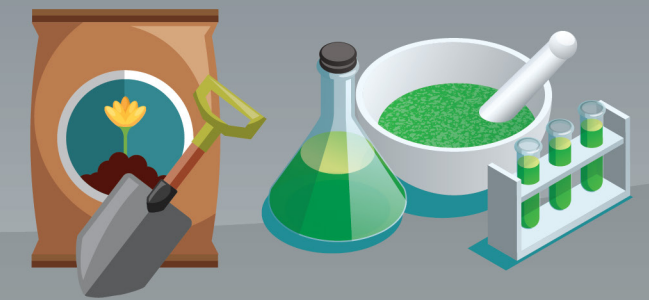
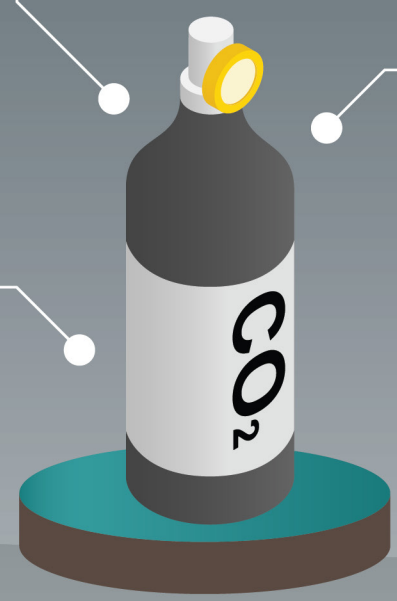


• ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำมันขึ้นมาจากหลุมหลังจากที่ได้มีการผลิตตามธรรมชาติแล้ว (Enhanced Oil Recovery: EOR) ในการเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมัน



• ใช้เป็นสารกันเสีย (preservative) ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มจำพวกน้ำอัดลมหรือโซดา

• ใช้ในการผลิตน้ำแข็งแห้ง (dry ice) เพื่อรักษาความสดและยับยั้งการเติบโตของแบคทีเรียในอาหารหรือในกระบวนการหมักต่างๆ

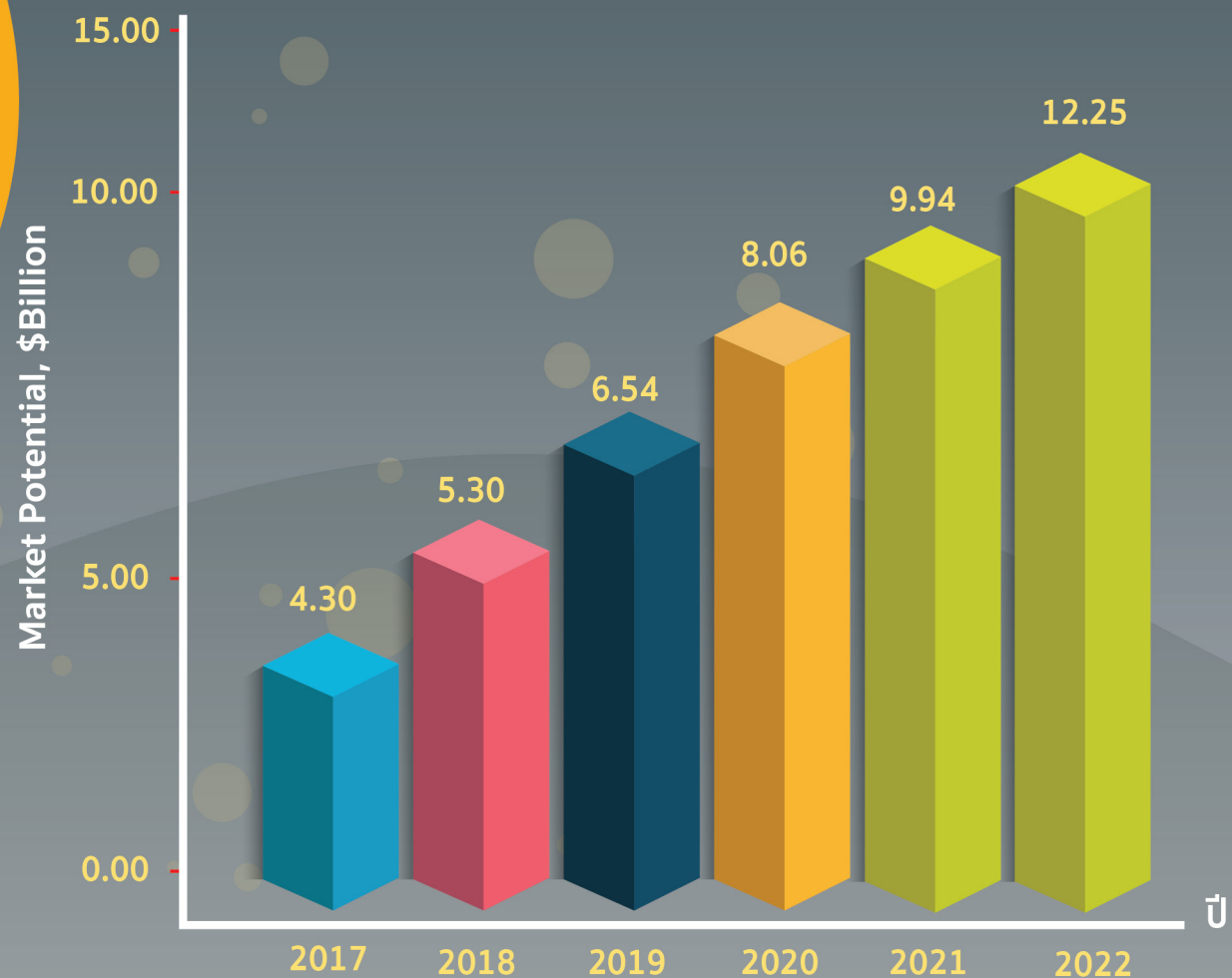


• เป็นสารตั้งต้นในการผลิตสารเคมี เช่น เมทานอล และยูเรียที่ใช้เป็นสารเคมีในกระบวนการผลิตขั้นต่อไปในการผลิตปุ๋ยทางการเกษตร

ขนาดการเติบโตของตลาดโลก

เทคโนโลยี CCUS มีแนวโน้มอัตราการเติบโตต่อปีอยู่ที่ 23.3% โดยคาดว่าในปี 2020 ขนาดของตลาดโลกจะอยู่ที่ 8.06 พันล้านดอลลาร์ และคาดว่าทวีปเอเชีย-แปซิฟิก (Asia-Pacific) จะเป็นศูนย์กลางของการปรับใช้เทคโนโลยี

CCUS Market Potential Global , 2017 - 2022



ปัจจุบันมีโรงงาน 17 โรงงาน ที่เริ่มดำเนินการใช้เทคโนโลยี CCUS มีกำลังสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ 40 ล้านเมตริกตันหรือคิดเป็น 0.1% ของการปล่อยก๊าซทั้งหมดทั่วโลก

การพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละภูมิภาค



ทวีปอเมริกาเหนือ

เป็นผู้นำระดับโลกในการพัฒนาและปรับใช้เทคโนโลยี CCUS โดยกระทรวงพลังงานสหรัฐ (DOE) สนับสนุนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี CCUS ภายใต้กลุ่มโครงการวิจัยและพัฒนา แหล่งเชื้อเพลิงพลังงานจากฟอสซิล (Fossil Energy Research and Development : FER&D)



ทวีปยุโรป

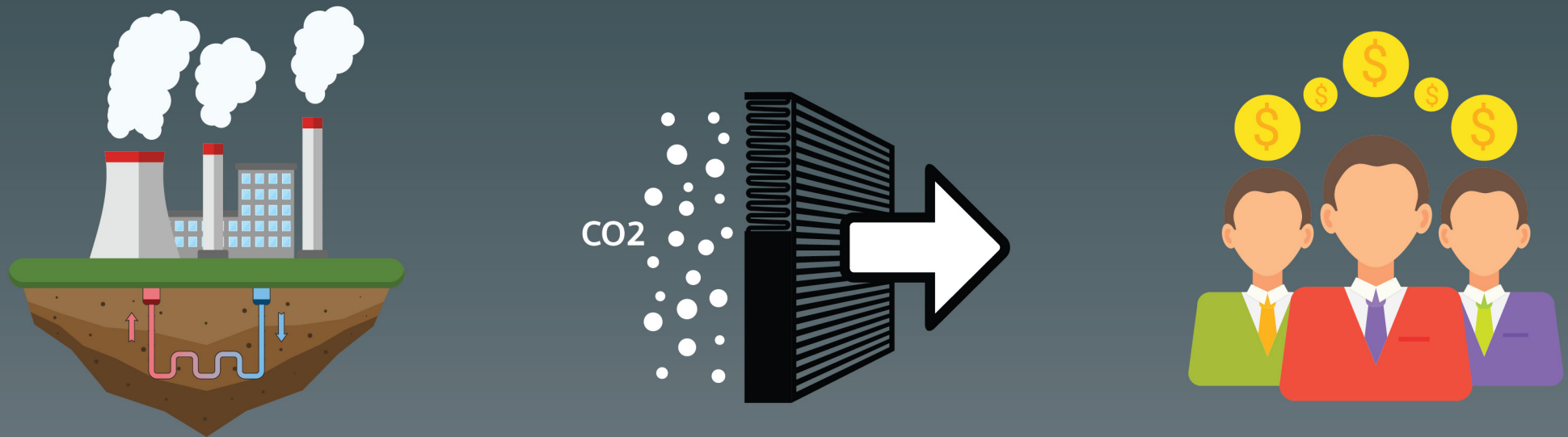
ประเทศอังกฤษและประเทศเนเธอร์แลนด์ได้วางยุทธศาสตร์การเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างสะอาด (The Clean Growth Strategy) และข้อตกลงความร่วมมือกลุ่มชาวดัตช์ (The Dutch Coalition Agreement) เพื่อเป็นแนวทางในการปรับใช้เทคโนโลยี CCUS ในโครงการสำคัญๆ ในทวีปยุโรป



ทวีปเอเชีย-แปซิฟิก

มีการเร่งดำเนินการพัฒนา และปรับใช้เทคโนโลยี CCUS โดยโรงงาน CCUS ขนาดใหญ่ที่เปิดดำเนินการ 17 โรงงานในเอเชียมีโรงงาน 8 โรงงานตั้งอยู่ในประเทศจีน

กิจกรรมการระดมทุน การพัฒนาเทคโนโลยีที่น่าสนใจ



ปี 2019 กระทรวงพลังงานสหรัฐ (DOE) วางแผนดำเนินโครงการวิจัยพัฒนากระบวนการใช้เทคโนโลยีที่จะนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดักจับได้ไปกักเก็บหรือนำไปใช้ประโยชน์ โดยสนับสนุนเงินทุนสูงถึง 40 ล้านดอลลาร์ มุ่งเน้นการวิจัยขั้นต้น (early-stage research)



ขณะที่รัฐบาลแคนาดาทุ่มลงทุนในเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย (state-of-the-art technology) สูงถึง 950,000 ดอลลาร์ ในการเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดักจับได้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อลูกค้า อาทิ วัสดุก่อสร้าง เชื้อเพลิงทดแทน และสินค้าอุปโภคบริโภค เป็นต้น

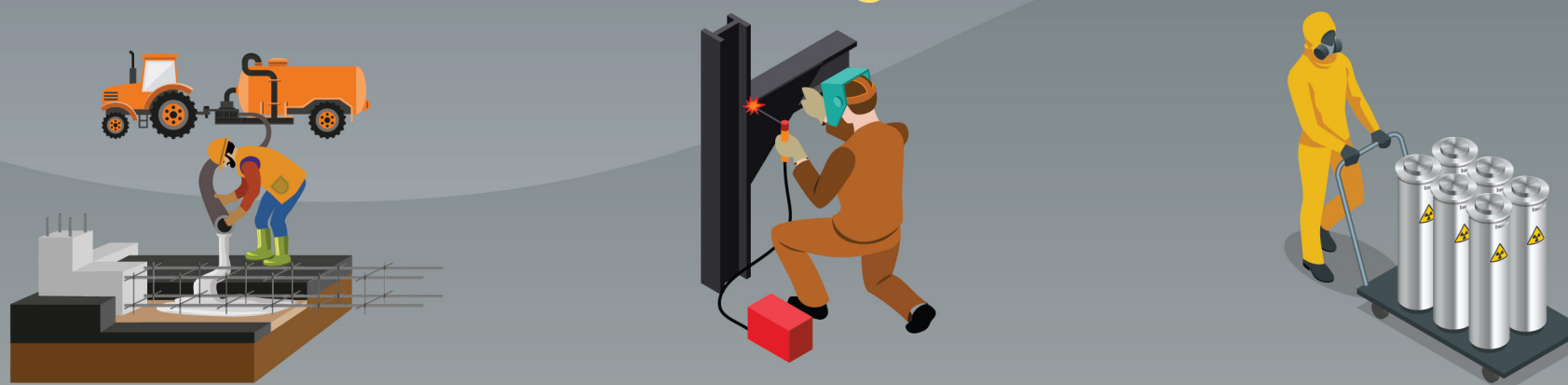
โอกาสและศักยภาพทางการตลาด ในแต่ละอุตสาหกรรม

น้ำมันและก๊าซ (Oil & Gas)



การใช้เทคโนโลยีCCURในการช่วยผลิตน้ำมันขึ้นมาจากหลุมหลังจากที่มีการผลิตตามธรรมชาติแล้ว (EOR) ส่งผลต่ออุตสาหกรรมน้ำมันในการขุดเจาะน้ำมันเก่าเพื่อเพิ่มแรงดันในการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้รัฐบาลสหรัฐอเมริกามีการร่างแผนการเพิ่มการใช้ประโยชน์จาก CO₂ เพื่อใช้ใน EOR โดยการฉีดพ่น CO₂ ลงในอ่างเก็บน้ำมันที่ครบกำหนดในตะวันออกกลาง

อุตสาหกรรมการผลิต (Manufacturing)



การใช้เทคโนโลยีที่ช่วยให้การใช้พลังงานที่ไม่ทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ (Decarbonization) มีความจำเป็นในการพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียวโดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเหล็ก ซีเมนต์ สารเคมี และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ปล่อย CO₂ มากกว่า 21% ทั่วโลก



พลังงานและสาธารณูปโภค (Energy & Utilities)

CO₂ ที่ดักจับได้สามารถเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงได้ แต่ยังมีต้นทุนในการเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงสูงเมื่อเทียบกับการใช้น้ำมัน ซึ่งมีการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการทางชีววิทยา (biological methods) เพื่อเปลี่ยน CO₂ เข้าไปในเชื้อเพลิง โดยใช้จุลินทรีย์ (microorganism) ในการปรับปรุงการใช้เทคโนโลยี



การก่อสร้าง (Construction)

Carbon curing เป็นเทคโนโลยีที่พิสูจน์แล้วว่าสามารถใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในกระบวนการผลิตคอนกรีตช่วยให้คอนกรีตมีความแข็งแรงและความต้านทานน้ำเพิ่มขึ้น โดยบริษัท CarbonCure Technologies และบริษัท Solidia เป็นผู้นำเทคโนโลยีในการแปรรูปคาร์บอนไดออกไซด์มาเป็นส่วนประกอบของคอนกรีต

แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีและการใช้ประโยชน์ CO₂ ในอนาคต

CO₂ Enhanced Oil Recovery

มีการนำ CO₂ ไปใช้ในวิธีการที่ช่วยในการผลิตน้ำมันขึ้นมาจากหลุมหลังจากที่ได้มีการผลิตตามธรรมชาติแล้วเพิ่มมากขึ้น

CO₂ -based products

การเปลี่ยน CO₂ ที่ถูกดักจับได้โดยใช้เทคโนโลยีเดิมให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างและพอลิเมอร์ (Polymer) มีการนำมาปรับใช้มากขึ้น

Large-scale Retrofits

การบูรณาการในห่วงโซ่อุปทานของเทคโนโลยี CCUS เข้ากับโครงการขนาดใหญ่จากการกำหนดนโยบายนวัตกรรมเทคโนโลยีขั้นสูงกรอบแนวทางการเงินอย่างเหมาะสมจะส่งผลให้สำเร็จและเกิดการยอมรับของสาธารณะ

Bio-CCUS

การใช้พลังงานชีวมวล (bio-energy) และ CCUS ร่วมกันจะสูงขึ้น

2018

2020

2022

2024

ตัวอย่างบริษัทนวัตกรรมในระบบนิเวศ (Innovator Ecosystem)



AkerSolutions

Aker Solutions เป็นบริษัทให้บริการและแก้ไขปัญหา CCUS แบบครบวงจรในประเทศนอร์เวย์ ตั้งแต่การดักจับ การขนส่ง การจัดเก็บที่ปลอดภัยโดยใช้เทคโนโลยีการดักจับ CO₂ หลังการเผาไหม้และใช้การผสมกันของน้ำและตัวทำละลายเอมีนอินทรีย์ เพื่อดูดซับ CO₂



CLIMEWORKS

Capturing CO₂ from air

Climeworks พัฒนาเทคโนโลยีดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยตรงจากอากาศ (Direct Air Capture) สามารถดักจับได้มากถึง 900 ตันต่อปี โดยออกแบบเพื่อใช้ในการดึงเอา CO₂ มากักเก็บและแปรรูปเพื่อใช้ในเชิงอุตสาหกรรม โดยขณะนี้มุ่งพัฒนาระบบ Direct Air Capture สำหรับโรงงานขนาดใหญ่



Shell Canada ร่วมกับ Canada Energy และ Chevron พัฒนาโครงการ Quest ในรัฐแอลเบอร์ตาซึ่งเพื่อดักจับ ขนส่ง และการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์หลายล้านตันลงใต้ดิน



NRG Energy ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับพลังงานด้านการพัฒนาเทคโนโลยีการดักจับ CO₂ หลังการเผาไหม้ (Post-combustion) เพื่อจับการปล่อย CO₂ จากสถานี WA Parish Generating ในเขตตะวันตกเฉียงใต้ของฮูสตันในรัฐเท็กซัส



Archer Daniels Midland (ADM) เป็นบริษัทที่บทบาทสำคัญในการพัฒนาโครงการการดักจับและการแยกเก็บคาร์บอน (carbon capture and sequestration : CCS) ที่โรงงาน Illinois Ethanol ในเมือง Decatur ซึ่งเป็นมีการปรับใช้ CCS เพื่อเชิงพาณิชย์ในโรงงานผลิตเอทานอลครั้งแรกโดยได้รับการสนับสนุนเงินช่วยเหลือจากกระทรวงพลังงานสหรัฐ 141.1 ล้านดอลลาร์