KASIKORNTHAI ECON ANALYSIS

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย
开泰研究中心 KASIKORN RESEARCH CENTER

CURRENT ISSUE
29.3393 | 23 มีนาคม 2566

เทคโนโลยี Carbon Capture Storage and Utilization (CCUS)

ผู้ประกอบการในประเทศไทยเริ่มให้ความสนใจการนำเทคโนโลยี CCUS มาใช้ร่วมกับกระบวนการผลิตเพื่อบรรลุเป้าหมาย Net-Zero โดยเฉพาะกิจการในกลุ่มปิโตรเลียม โรงไฟฟ้า เคมีภัณฑ์ และซีเมนต์ โดยศึกษาแนวทางการกักเก็บ CO_2 ในแหล่งขุดเจาะปิโตรเลียมหรือชั้นหินใต้ดินที่มีศักยภาพ และการนำ CO_2 มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรม รวมถึงมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง CCUS Hub คาดว่าใช้เงินลงทุนประมาณ 26,500 ล้านบาท อย่างไรก็ดี ต้นทุนของเทคโนโลยี CCUS ยังอยู่ในระดับสูง ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ และมาตรการภาครัฐอาจยังไม่เพียงพอในการจูงใจ ทำให้แนวโน้มการนำเทคโนโลยี CCUS มาใช้จะค่อยเป็นค่อยไป ทั้งนี้ หากภาครัฐให้การสนับสนุนเงินทุนและมีการกำหนดราคา CO_2 ดังเช่นในต่างประเทศ จะมีส่วนสำคัญช่วยให้การพัฒนาเทคโนโลยี CCUS ในไทย สามารถนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมได้แพร่หลายมากขึ้น

เทคโนโลยี Carbon Capture Storage and Utilization (CCUS) หรือการดักจับ กักเก็บ และนำคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ประโยชน์ เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่มีส่วนสำคัญ ในการจำกัดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อให้บรรลุเป้าหมายข้อตกลงปารีส (Paris Agreement) ในการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 – 2 องศาเซลเซียส

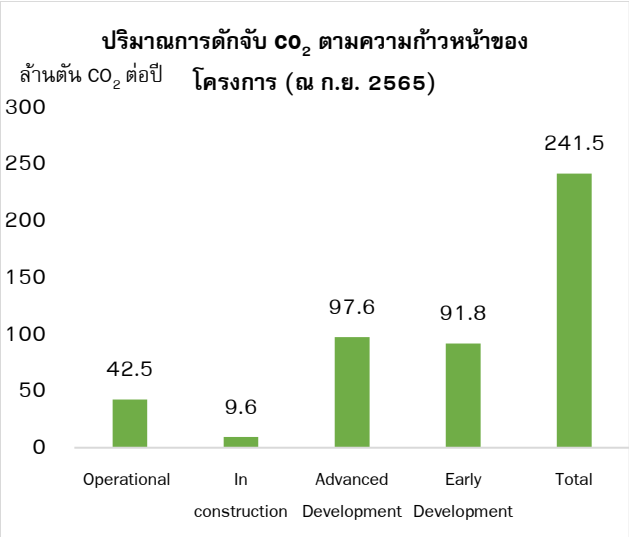
ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมกำลังพยายามปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อย่างไรก็ดี การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในบางอุตสาหกรรมจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูง เช่น อุตสาหกรรมโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิล เหล็ก ซีเมนต์ เคมีภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งในการบรรลุเป้าหมายข้อตกลงปารีส หากไม่มีการใช้เทคโนโลยี CCUS ทั่วโลกจำเป็นต้องเลิกผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงถ่านหินและก๊าซธรรมชาติก่อนกำหนด 23 และ 17 ปี ตามลำดับ[1]

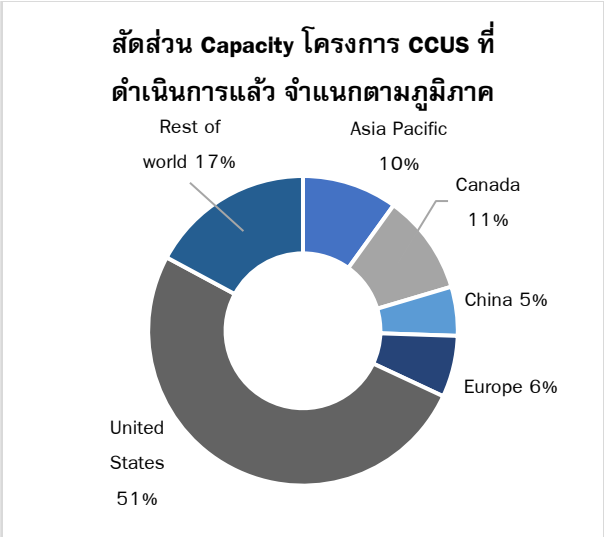
[1] the Sixth Assessment Report, Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, the Working Group III contribution

เทคโนโลยี CCUS ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

1. **การดักจับคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)** สามารถจำแนกเทคโนโลยีการดักจับได้เป็น 3 ประเภท
   - Post-Combustion การดักจับ CO_2 จากก๊าซหลังกระบวนการเผาไหม้ ซึ่งได้รับความนิยมในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถติดตั้งเทคโนโลยีดักจับเพิ่มเติมจากกระบวนการผลิตเดิม
   - Pre-Combustion การดักจับ CO_2 จากเชื้อเพลิงฟอสซิลก่อนกระบวนการเผาไหม้ เช่น การดักจับ CO_2 จากก๊าซมีเทนเพื่อผลิตไฮโดรเจนไปใช้ในการเผาไหม้แทน
   - Oxy-Fuel Combustion การใช้ก๊าซออกซิเจนบริสุทธิ์ในการเผาไหม้เพื่อให้ปริมาณ CO_2 เข้มข้นสูงในก๊าซเผาไหม้ ซึ่งจะง่ายต่อการดักจับ
   - Direct Air Capture (DAC) การดักจับ CO_2 โดยตรงจากอากาศ
2. **การขนส่ง CO_2** คล้ายกับการขนส่งก๊าซ ซึ่งต้องมีกระบวนการแปลงสภาพ CO_2 ในสถานะของเหลว โดยสามารถขนส่งได้ทั้งทางท่อ รถบรรทุก และเรือขนส่ง
3. **การกักเก็บหรือการนำไปใช้ประโยชน์** การกักเก็บ CO_2 ในปัจจุบันทำโดยการอัด CO_2 ไปยังแหล่งขุดเจาะปิโตรเลียมและชั้นหินใต้ดินที่มีศักยภาพ ขณะที่การนำ CO_2 ไปใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมได้หลากหลาย เช่น การนำ CO_2 ไปใช้เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการขุดเจาะปิโตรเลียม (Enhanced Oil Recovery) การผลิตก๊าซมีเทน /วัสดุก่อสร้าง/ สารประกอบเคมีภัณฑ์ เป็นต้น

โครงการ CCUS ที่เริ่มดำเนินการแล้วมีปริมาณการดักจับ CO_2 ได้ 42.5 ล้านตัน CO_2 ต่อปี และปริมาณการดักจับ CO_2 ของโครงการที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างและกำลังพัฒนาอีก 199 ล้านตันต่อปี โดยโครงการ CCUS ที่ดำเนินการแล้วส่วนใหญ่อยู่ในประเทศสหรัฐฯ แคนาดา และสหภาพยุโรป



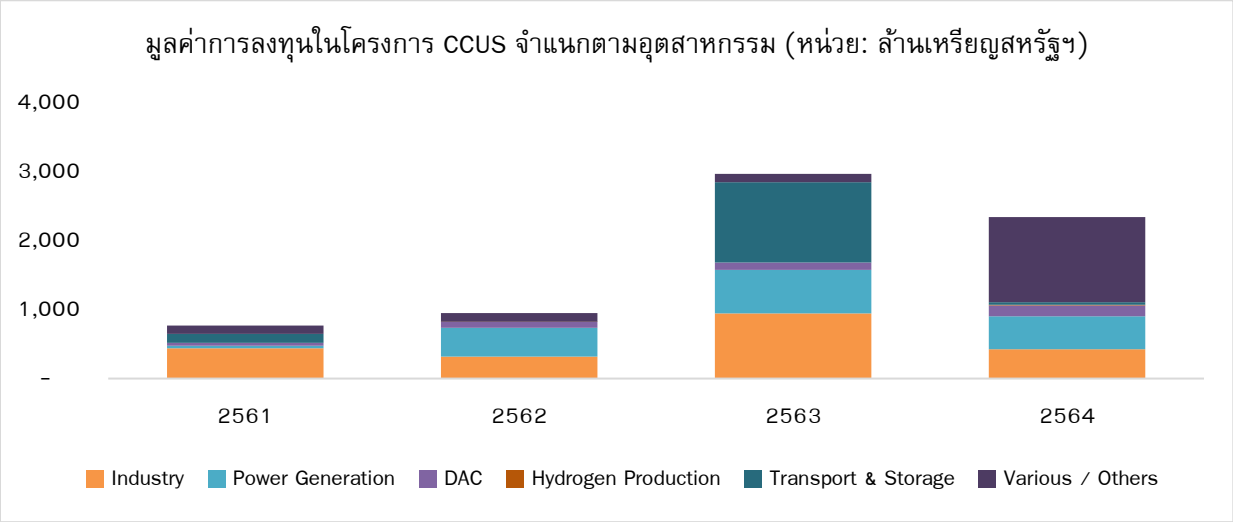


ที่มา: IEA tracking and Global CCS Institute data.

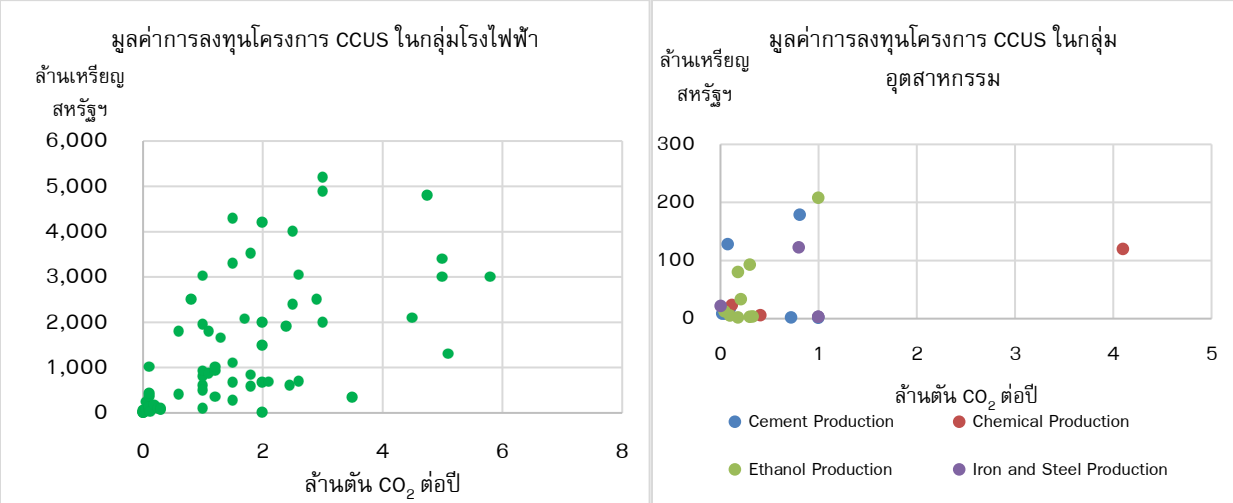
ภาพรวมการลงทุนในเทคโนโลยี CCUS

การลงทุนในเทคโนโลยี CCUS ในปี 2564 มีมูลค่า 2,343 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้น 3 เท่าจากปี 2561 โดยมีการลงทุนสะสมระหว่างปี 2561 – 2564 เป็นมูลค่า 7,035 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ส่วนใหญ่เป็นการลงทุนในภาคอุตสาหกรรม โรงงานผลิตไฟฟ้า และการขนส่งและกักเก็บ CO_2

โครงการ CCUS ในกลุ่มโรงไฟฟ้า มีมูลค่าการลงทุนมากกว่า 1,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เป็นส่วนใหญ่และมีปริมาณการดักจับ CO_2 ต่อโครงการได้มากกว่า 1 ล้านตัน CO_2 ต่อปี ในขณะที่โครงการ CCUS ในกลุ่มอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่เป็นโครงการขนาดเล็ก มูลค่าการลงทุนน้อยกว่า 200 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และมีปริมาณการดักจับ CO_2 ต่อโครงการน้อยกว่า 1 ล้านตัน CO_2 ต่อปี



ที่มา: BloombergNEF, คำนวณโดยศูนย์วิจัยกสิกรไทย



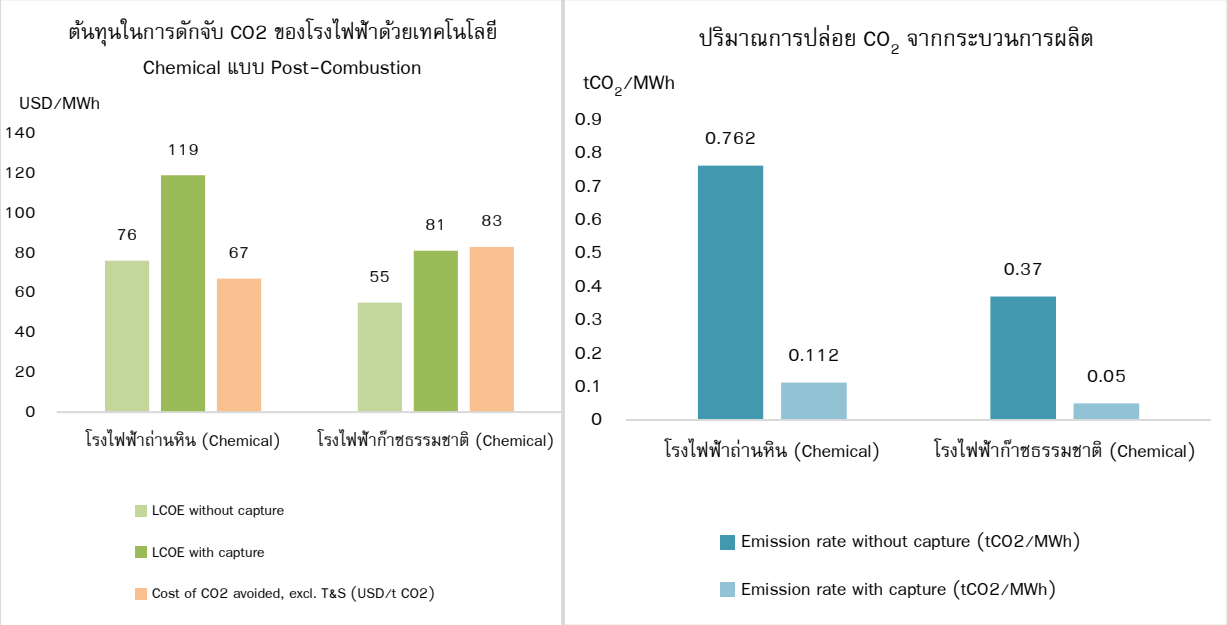
ที่มา: CCUS database BloombergNEF, Global CCS Institute, MIT, ZeroCO2

ความพร้อมของเทคโนโลยีการดักจับ CO_2

ปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีความพร้อมมากที่สุดคือการดักจับ CO_2 ด้วยปฏิกิริยาทางเคมีหลังกระบวนการเผาไหม้ (Post-combustion) หลายอุตสาหกรรมมีการนำกระบวนการดักจับ CO_2 มาใช้ เช่น การผลิตแอมโมเนีย การแยกก๊าซธรรมชาติ โรงไฟฟ้าถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น ส่วนการดักจับด้วยเทคโนโลยี Oxy-Fuel มีการนำมาปรับใช้กับโรงไฟฟ้าถ่านหิน อุตสาหกรรมเหล็ก อุตสาหกรรมซีเมนต์ แต่ยังอยู่ในขั้นทดลอง ในขณะที่เทคโนโลยี DAC ยังเป็นโครงการต้นแบบ สามารถดักจับ CO_2 ได้ในปริมาณน้อยและมีต้นทุนสูง[2]

ต้นทุนในการดักจับ CO_2

การที่โรงงานไฟฟ้าถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ มีการลงทุนในเทคโนโลยี CCUS เพื่อดักจับ CO_2 ด้วยปฏิกิริยาเคมี แบบ Post-combustion จะทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น โดยโรงไฟฟ้าถ่านหินจะมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยสูงขึ้น 57% หรือ 67 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน ในขณะที่โรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติจะมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น 47% หรือ 83 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน ขณะที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดักจับเพื่อลดปริมาณการปล่อย CO_2 จากกระบวนการผลิตได้ถึง 85 – 86%



ที่มา: Edward S. Rubin, John E. Davison, Howard J. Herzog, The cost of CO2 capture and storage 2015.

[2] IEA (2020), CCUS in Clean Energy Transitions,

นโยบายการส่งเสริมเทคโนโลยี CCUS

นโยบายของภาครัฐมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในเทคโนโลยี CCUS ซึ่งมีต้นทุนสูง โดยเฉพาะนโยบายให้เงินทุนสนับสนุน โดยสหภาพยุโรปและสหราชอาณาจักรมีการจัดตั้งกองทุนเพื่อสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยี CCUS อย่าง EU Innovation Fund และ UK CCS Infrastructure Fund ขณะที่ในสหรัฐฯ The U.S. Department of Energy มีการสนับสนุนงบประมาณสำหรับโครงการศึกษา วิจัยเทคโนโลยี CCUS รวมถึงกฎหมาย Inflation Reduction Act ที่ปรับปรุงหลักเกณฑ์การให้เครดิตภาษีแก่กิจการที่ใช้เทคโนโลยี CCUS เป็นจำนวน 60 – 85 USD/tCO_2 และกิจการที่ใช้เทคโนโลยี DAC เป็นจำนวน 130 – 180 USD/tCO_2 ซึ่งเป็นมูลค่าใกล้เคียงกับต้นทุนในการดักจับ CO_2 รวมถึงมาตรการกำหนดราคาคาร์บอนอย่าง EU-ETS ที่กำหนดให้อุตสาหกรรมที่ปล่อย CO_2 สูงจะต้องซื้อใบอนุญาตเพื่อปล่อย CO_2 (ราคา ณ สิ้นเดือนกุมภาพันธ์เท่ากับ 105.56 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน[3]) ทำให้ผู้ประกอบการมีแรงจูงใจในการลงทุนเพื่อลดปริมาณการปล่อย CO_2 นอกจากนี้สหภาพยุโรปอยู่ระหว่างการเสนอกฎหมาย Net-Zero Industry Act ซึ่งจะให้เงินสนับสนุนแก่โครงการเทคโนโลยีสะอาดรวมถึงเทคโนโลยี CCUS ด้วย[4]

สำหรับประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นระยะเวลา 8 ปี สำหรับกิจการผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี และโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ที่ใช้เทคโนโลยี CCUS รวมถึงองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกให้การรับรองคาร์บอนเครดิตที่ได้จากโครงการ CCUS เพื่อให้นำคาร์บอนเครดิต (Premium T-VER) มาซื้อขายตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ โดยกำไรที่ได้จากการขายคาร์บอนเครดิตจะได้รับยกเว้นภาษีจากกรมสรรพากร

แนวโน้มการลงทุน CCUS ในประเทศไทย

ผู้ประกอบการในประเทศไทยเริ่มให้ความสนใจการนำเทคโนโลยี CCUS มาใช้ร่วมกับกระบวนการผลิตเพื่อบรรลุเป้าหมาย Net-Zero โดยเฉพาะกิจการในกลุ่มปิโตรเลียม โรงไฟฟ้า เคมีภัณฑ์ และซีเมนต์ โดยกิจการในกลุ่มปิโตรเลียมและโรงไฟฟ้าเริ่มศึกษาความเป็นไปได้ในการนำ CO_2 ที่ได้จากกระบวนการการผลิตไปกักเก็บในแหล่งขุดเจาะปิโตรเลียมทั้งบนบกและอ่าวไทย หรือชั้นหินใต้ดินที่มีศักยภาพ ในขณะที่กิจการในกลุ่มเคมีภัณฑ์และซีเมนต์ให้ความสนใจในการนำ CO_2 มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรม รวมถึงมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง CCUS Hub เพื่อให้การลงทุน CCUS เกิดการประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) โดยคาดว่าจะใช้เงินลงทุนประมาณ 26,500 ล้านบาท[5]

---

[3] ราคา EUA ในตลาดซื้อขายล่วงหน้า ณ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2566 เท่ากับ 99.8 ยูโรต่อตัน อัตราแลกเปลี่ยน EURUSD = 1.0577

[4] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1665

[5] https://www.thansettakij.com/sustainable/zero-carbon/545442

ศูนย์วิจัยกสิกรไทยประเมินว่าในระยะปานกลางการลงทุนในเทคโนโลยี CCUS จะค่อยเป็นค่อยไป โดยจะเริ่มในกิจการปิโตรเลียมและโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ก่อน เนื่องจากปัจจุบันต้นทุนของเทคโนโลยี CCUS ยังค่อนข้างสูง ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ และมาตรการของรัฐบาลอาจยังไม่เพียงพอในการจูงใจให้เกิดการลงทุนจากภาคเอกชน อย่างไรก็ดี ในระยะยาว เทคโนโลยี CCUS มีแนวโน้มที่จะเกิดการพัฒนาและทำให้ต้นทุนของเทคโนโลยีลดลงจนสามารถนำมาใช้ในกับภาคอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการให้เงินทุนสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจากมาตรการในต่างประเทศ รวมถึงมาตรการกำหนดราคา CO_2 ที่จะเพิ่มต้นทุนสำหรับสินค้าที่ปล่อย CO_2 สูง เช่น การลดใบอนุญาตให้เปล่าในการปล่อย CO_2 ของ EU-ETS ตั้งแต่ปี 2026 ซึ่งจะทำให้ราคาคาร์บอนเครดิตสูงขึ้น มาตรการ EU-CBAM ที่ผู้ประกอบการจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียม CO_2 สำหรับสินค้านำเข้าไปยังสหภาพยุโรปตั้งแต่ปี 2026 เป็นต้น ดังนั้น ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง ควรเริ่มศึกษาและลงทุนในเทคโนโลยีลดการปล่อย CO_2 เพื่อไม่ให้สูญเสียความสามารถในการแข่งขันและช่วยให้ประเทศสามารถบรรลุเป้าหมาย Net-Zero ในอนาคต

Disclaimers รายงานวิจัยนี้จัดทำโดย บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด (KResearch) เพื่อเผยแพร่เป็นการทั่วไป โดยอาศัยแหล่งข้อมูลสาธารณะ หรือ ข้อมูลที่เชื่อว่ามีความน่าเชื่อถือที่ปรากฏขณะจัดทำ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ในแต่ละขณะเวลา ทั้งนี้ KResearch มิอาจรับรองความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ ความเหมาะสม ความครบถ้วนสมบูรณ์ หรือความเป็นปัจจุบันของข้อมูลดังกล่าว และไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ชวน เสนอแนะ ให้คำแนะนำ หรือจูงใจในการตัดสินใจเพื่อดำเนินการใดๆ แต่อย่างใด ดังนั้น ท่านควรศึกษาข้อมูลด้วยความระมัดระวังและใช้วิจารณญาณอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจใดๆ KResearch จะไม่รับผิดในความเสียหายใดที่เกิดขึ้นจากการใช้ข้อมูลดังกล่าว

ข้อมูลใดๆ ที่ปรากฏในรายงานวิจัยนี้ถือเป็นทรัพย์สินของ KResearch และ/หรือบุคคลที่สาม (แล้วแต่กรณี) การนำข้อมูลดังกล่าว (ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วน) ไปใช้ต้องแสดงข้อความถึงสิทธิความเป็นเจ้าของแก่ KResearch และ/หรือบุคคลที่สาม (แล้วแต่กรณี) หรือแหล่งที่มาของข้อมูลนั้นๆ ทั้งนี้ ท่านจะไม่ทำซ้ำ ปรับปรุง ดัดแปลง แก้ไข ส่งต่อ เผยแพร่ หรือกระทำในลักษณะใดๆ เพื่อวัตถุประสงค์ในทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตล่วงหน้า เป็นลายลักษณ์อักษรจาก KResearch และ/หรือบุคคลที่สาม (แล้วแต่กรณี)