



กรอบนโยบายนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน : วิสัยทัศน์ พ.ศ. 2573

**CIRCULAR ECONOMY INNOVATION
ECOSYSTEM: VISION 2030**



สารบัญ

01

เศรษฐกิจหมุนเวียนกับ อนาคตของการพัฒนาเศรษฐกิจไทย

1.1	กรอบแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน	6	1.4	โมเดลเศรษฐกิจ BCG	8
1.2	การมุ่งสู่เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (GHG Net Zero) ภายในปี ค.ศ. 2065	7	1.5	“เศรษฐกิจหมุนเวียน” โอกาสสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ และทางออกของปัญหาทรัพยากรขาดแคลน	9
1.3	ความเสี่ยงทางการค้าและการสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน	7			

02

บทเรียนเศรษฐกิจหมุนเวียน จากต่างประเทศ

2.1	ความเป็นมาและสภาพภาพด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของต่างประเทศ	12	2.2	สรุปประเด็นสำคัญจากต่างประเทศและนัยยะต่อการพัฒนาระบบนิเวศในประเทศไทย	20
	• ญี่ปุ่น • สิงคโปร์ • จีน • เนเธอร์แลนด์ • เยอรมนี • ฟินแลนด์				

03

แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

3.1	องค์ประกอบของระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Ecosystem) ของประเทศไทย	25	3.3	การวิเคราะห์โอกาส อุปสรรค และกลยุทธ์เศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย	31
	• ข้อตกลงระหว่างประเทศและนโยบายของประเทศ • โครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยเอื้อ • ผู้ประกอบการ • ผู้บริโภคและประชาชน			• การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) • การวิเคราะห์กลยุทธ์ (TOWS Analysis)	
3.2	ตัวอย่างระบบนิเวศและกลไกที่ส่งผลต่อผู้เล่นในระบบ (Desired Ecosystem)	29	3.4	หลักการและแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย	38
	• ระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อสร้างผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียน (ผู้ประกอบการ) • ระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อสร้างอุปสงค์สินค้าและบริการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (ประชาชน)				

04

ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

4.1	กรอบเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์เศรษฐกิจหมุนเวียนปี ค.ศ. 2030	39	4.3	7 Flagships เพื่อดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายกรอบยุทธศาสตร์เศรษฐกิจหมุนเวียนปี ค.ศ. 2030	55
4.2	แผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม ๑	41	4.4	แนวทางการขับเคลื่อนแผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน	57
	• แผนที่นำทาง • 21 action agendas หน่วยงานรับผิดชอบ				

กรอบแนวคิดนโยบายนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน

- 1.1 กรอบแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน
- 1.2 การมุ่งสู่เป้าหมาย GHG Net Zero
- 1.3 ความเสี่ยงทางการค้าและการสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน
- 1.4 โมเดลเศรษฐกิจ BCG
- 1.5 โอกาสสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและทางออกของปัญหาการขาดแคลนทรัพยากร

- 2.1 บทเรียนจากต่างประเทศ
- 2.2 ประเด็นสำคัญต่อประเทศไทย

- 3.3 การวิเคราะห์โอกาส อุปสรรค และกลยุทธ์เศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย (SWOT/TOWS)

- 3.1 องค์ประกอบของระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Ecosystem) ของประเทศไทย
- 3.2 ตัวอย่างระบบนิเวศนวัตกรรมที่ส่งผลต่อผู้เล่นในระบบ (Desired Ecosystem)

- 3.4 หลักการและแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมฯ

- 4.1 กรอบเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ เศรษฐกิจหมุนเวียนปี ค.ศ. 2030
- 4.2 แผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม
 - แผนที่นำทาง
 - 21 action agendas
- 4.3 7 Flagships

- 4.4 แนวทางการขับเคลื่อนแผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศฯ



01

เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทย

1.1 กรอบแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

มูลนิธิ Ellen MacArthur ได้ให้คำนิยามของเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy: CE) คือ ระบบเศรษฐกิจที่มีการวางแผนให้ทรัพยากรในระบบการผลิตทั้งหมดสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ด้วยนวัตกรรม มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรใหม่ (virgin material) ให้น้อยที่สุด การคงคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้นานที่สุด การเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานผ่านโมเดลธุรกิจใหม่การสร้างของเสียในปริมาณที่ต่ำที่สุดและให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค เพื่อรับมือกับปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรในอนาคต ที่จะมีความต้องการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตเพิ่มมากขึ้นจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและความต้องการสินค้าและบริการของผู้บริโภค อีกทั้งเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่จัดการกับความท้าทายระดับโลก เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ของเสีย และมลภาวะ

หากอธิบายตามหลักทฤษฎีให้กระชับ คือการปรับเปลี่ยนเศรษฐกิจแบบเส้นตรง (linear economy) ซึ่งเป็นวิธีการทำธุรกิจแบบดั้งเดิมที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ (take) ในการผลิตสินค้า (make) และเมื่อสินค้าถูกใช้ โดยผู้บริโภคจนสิ้นอายุการใช้งาน (use) สินค้าเหล่านั้นก็จะถูกทิ้งหรือกำจัด (dispose) โดยไม่นำกลับมา

ใช้อีก ในทางตรงกันข้ามกับหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ให้ความสำคัญกับการเกิดระบบการหมุนเวียน เพื่อเป็นวงจรปิดของทรัพยากร (close-loop) ซึ่งมีความจำเป็นที่ต้องมีการเปลี่ยนทั้งระบบ ด้วยกรอบแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ที่ให้ระบบการผลิตต้องมีการวางแผนให้มีการนำทรัพยากรถูกกลับมาสู่ระบบได้อีกครั้ง (return) ด้วย 3 แนวทางการคงมูลค่า คือ ลดการใช้วัตถุดิบใหม่ คงคุณค่าผลิตภัณฑ์ส่วนประกอบและวัสดุ และลดผลกระทบทางลบให้เหลือน้อยที่สุด ผ่านรูปแบบ business model ต่างๆ

สำหรับกรอบนโยบายนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน Circular Economy Innovation Ecosystem: Vision 2030 เล็งเห็นโอกาสทางเศรษฐกิจที่ใช้ทรัพยากรเต็มประสิทธิภาพ รวมทั้งการสร้างมูลค่าจากบริการของเศรษฐกิจหมุนเวียน จึงได้ให้คำจำกัดความที่เหมาะสมกับกรอบนโยบายฯ ที่เสนอ คือหมายถึงระบบเศรษฐกิจที่รักษาและเพิ่มมูลค่าทรัพยากรตลอดห่วงโซ่มูลค่า ด้วยกระบวนการนวัตกรรมทั้งในการผลิต การบริโภค/ใช้ และการนำวัสดุเหลือใช้กลับมาสู่การผลิตให้ครบวงจร เพื่อใช้ทรัพยากรให้เกิดความคุ้มค่า ลดการสูญเสีย และป้องกันการเกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม

เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทยบทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทยข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย1.2 การมุ่งสู่เป้าหมายการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์
(GHG Net Zero) ภายในปี ค.ศ 2065

ประเทศไทยได้ลงนามเข้าร่วมในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความตกลงปารีส (Paris Agreement) และได้ตั้งเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้อย่างน้อย 20-25 จาก BAU (business as usual) ภายในปี ค.ศ. 2030 ต่อมาในการประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติ (COP26) ในปี พ.ศ. 2564 นายกรัฐมนตรีได้เข้าร่วมและยกระดับเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นร้อยละ 40 รวมถึงได้ประกาศเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และเพิ่มสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ภายในปี ค.ศ. 2050 ตลอดจนเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ (Net Zero) ภายในปี ค.ศ. 2065 โดยใช้โมเดลเศรษฐกิจ BCG เป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อน รวมทั้งสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goal: SDGs)

UNDP ประเมินการว่าเศรษฐกิจหมุนเวียนจะมีส่วนช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มากถึง 2 ใน 3 จากการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบและการเก็บรักษาพลังงานแฝงของวัสดุและผลิตภัณฑ์ จากการลดการใช้พลังงานในการสกัดจากธรรมชาติ และในขั้นตอนอื่นๆ ช่วงอายุการใช้งานของทรัพยากรหากประยุกต์ใช้หลักเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมซีเมนต์ เหล็ก พลาสติก และอลูมิเนียม จะสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 3.7 ล้านตันในปี ค.ศ. 2050 หรือคิดเป็นการลดลงร้อยละ 40 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอุตสาหกรรมเหล่านี้²

1.3 ความเสี่ยงทางการค้าและการสูญเสีย
ความสามารถในการแข่งขัน

จากประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่นานาชาติให้ความสำคัญได้นำมาสู่การบังคับใช้กฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งของเงื่อนไขและมาตรการกีดกันทางการค้าที่มีใช้ภาษี (non-tariff measures: NTMs) อาทิ การกำหนดร้อยละวัตถุดิบรองสอง (secondary material) ในผลิตภัณฑ์ การกำหนดไม่ให้มีวัสดุที่ไม่สามารถนำกลับมาผลิตใหม่มาเป็นส่วนประกอบ การเก็บภาษีในอัตราที่สูงขึ้นสำหรับสินค้าที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงกว่ามาตรฐาน การออกกฎหมายห้ามนำเข้าสินค้าจากประเทศที่ไม่มีการรณรงค์ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเหล่านี้ถือเป็นแรงกดดันให้ธุรกิจไทยต้องเร่งปรับตัวในระดับห่วงโซ่อุปทาน และต้องดำเนินการแสดงข้อมูลที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ (traceability)

ตัวอย่างเช่น สหภาพยุโรปได้ดำเนินการตามข้อกำหนดนโยบายกรีนดีล (Green Deal) ที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และการกำหนดกำแพงภาษีคาร์บอน (Carbon Border Adjustment Mechanism: CBAM) เบื้องต้นคาดว่าสหภาพยุโรปจะปรับราคาของสินค้านำเข้าให้สะท้อนถึงปริมาณการปล่อยคาร์บอนที่แท้จริงในกระบวนการผลิต ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบการจัดเก็บภาษีคาร์บอนในปี พ.ศ. 2566 โดยเริ่มจากภาคส่วนที่มีอัตราการปล่อยคาร์บอนสูง ส่งผลให้ผู้ประกอบการไทยต้องปรับตัว เพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน ทั้งนี้ ประเทศไทยพึ่งพาการส่งออกไปสหภาพยุโรปประมาณ 13% ของการส่งออกทั้งหมด มูลค่ากว่า 911,000 ล้านบาท ในปี ค.ศ. 2020 โดย ศูนย์วิจัยกสิกรไทย คาดว่ากลุ่มสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (ฮาร์ดดิस्क ไดรฟ์แผงวงจรไฟฟ้า) จะได้รับผลกระทบเป็นกลุ่มแรก ตามด้วยกลุ่มสินค้าเกษตรและอาหาร³

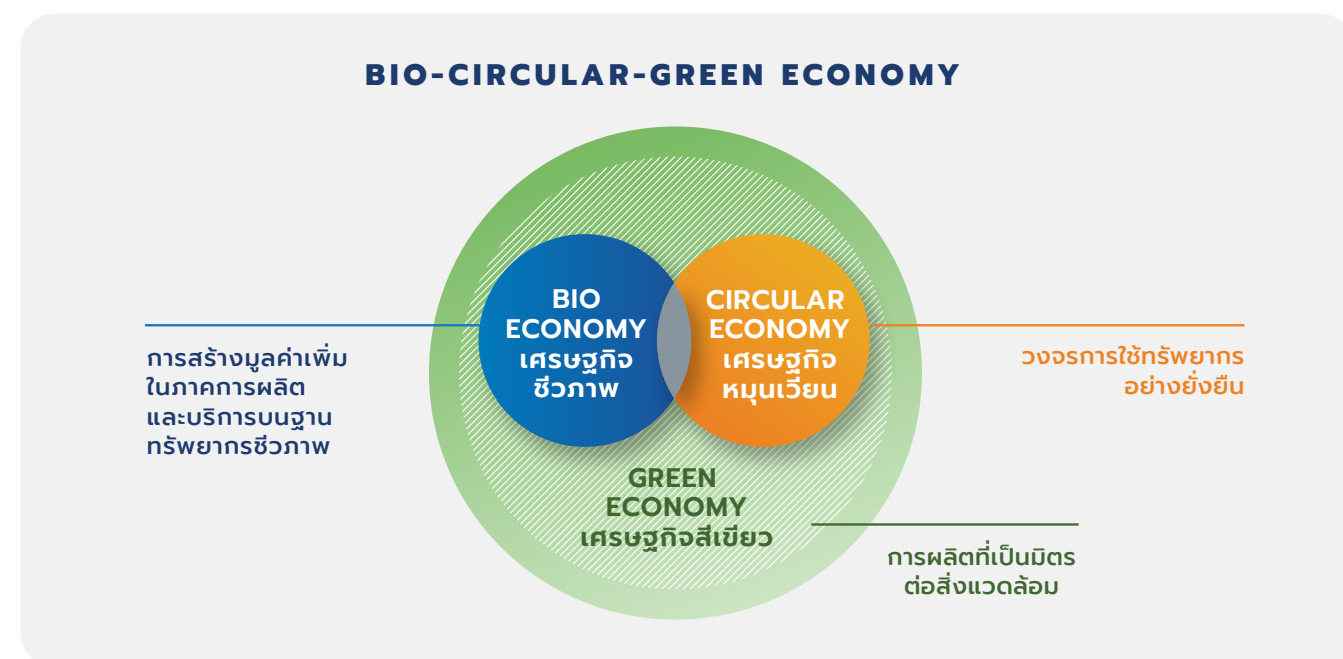
1 ปรับจาก สมุดปกขาวการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศไทย (STI White Paper) เพื่อเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bioeconomy, Circular Economy and Green Economy : BCG Model) (2561)

2 Ellen MacArthur Foundation (2019). Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change

3 ชุตินา มุสิกเจริญ. (2564, 24 มิถุนายน). กสิกรฯ มองการเก็บภาษีคาร์บอนสินค้าข้ามแดนของ EU ปี 66 ทำลายส่งออกไทย. สำนักข่าวไอโฟเนชั่นไทย

1.4 โมเดลเศรษฐกิจ BCG

โมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG) ซึ่งได้ถูกประกาศเป็นวาระแห่งชาติในการประชุมคณะรัฐมนตรีวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2564 ซึ่งเป็นโมเดลที่สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสร้างความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศไทยได้ โดย BCG จะให้ความสำคัญกับการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสนับสนุนการอนุรักษ์และสร้างรายได้บนฐานทรัพยากรชีวภาพที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทย เชื่อมโยงกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ที่คำนึงถึงการนำวัสดุต่าง ๆ กลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด และทั้ง 2 เศรษฐกิจนี้ อยู่ภายใต้เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ซึ่งเป็นการพัฒนาที่มุ่งสร้างสมดุลระหว่างเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม⁴



ภาพที่ 1 เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG)

4 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. เกี่ยวกับ BCG: ความเป็นมา



ที่ผ่านมานโยบาย BCG ได้ให้ความสำคัญกับการลงทุนในเศรษฐกิจชีวภาพ ซึ่งครอบคลุม 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curves) ได้แก่ เกษตรและอาหาร การแพทย์และสุขภาพ พลังงานชีวภาพ เคมี และวัสดุชีวภาพ และท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ทั้ง 4 อุตสาหกรรมครอบคลุมการจ้างงานมากกว่า 16.5 ล้านคน และมีสัดส่วนร้อยละ 21 ของ GDP เป็นโมเดลเศรษฐกิจที่เน้นการพัฒนาแบบคู่ขนานทั้งการใช้เทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าสูงไปสร้างมูลค่าเพิ่ม พร้อมกับการยกระดับเศรษฐกิจฐานราก ด้วยเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับคนหม่มาากของประเทศ เพื่อลดความเหลื่อมล้ำ

การพัฒนาขั้นถัดไปจะเน้นการนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียวมายกระดับอุตสาหกรรมหลักข้างต้น รวมถึงสร้างระบบนิเวศที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนผ่านของประเทศไทยทั้งองค์พพพ ให้มุ่งสู่ระบบเศรษฐกิจที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ ลดของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อีกทั้งยังเป็นโอกาสสร้างธุรกิจรูปแบบใหม่ที่จ้างงานและสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยได้กำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัดที่สำคัญ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากรต่อ GDP ลงร้อยละ 25 จากปี พ.ศ. 2564

1.5 “เศรษฐกิจหมุนเวียน” โอกาสสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ และทางออกของปัญหาทรัพยากรขาดแคลน

(1) ธุรกิจรีไซเคิลจากขยะชุมชน

ปัจจุบันตลาดรีไซเคิลของประเทศไทยมีมูลค่า 170,000 ล้านบาท (พ.ศ. 2562) และคาดว่าจะมีมูลค่าเพิ่มเป็น 224,000 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2567 หรือคิดเป็นร้อยละ 1.2 ของ GDP อย่างไรก็ตาม ธุรกิจรีไซเคิลยังคงเติบโตได้อีกมาก หากเริ่มวางระบบจัดการขยะ

ในไทยให้มีประสิทธิภาพ เช่น การนำหลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิตสู่การจัดการบรรจุภัณฑ์ (Extended Producer Responsibility for Packaging) มาใช้ คาดว่าจะเพิ่มวัตถุดิบบรรจุภัณฑ์กลับเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจได้กว่า 1,374 ล้านบาทต่อปี และลดปริมาณขยะได้ปีละ 120,000 ตัน⁵ หรือหากประเทศไทยสามารถเพิ่มอัตราการรีไซเคิลขยะพลาสติกเป็นร้อยละ 100 ตามแผนที่นำทางการจัดการขยะพลาสติก (พ.ศ. 2561 – 2573) จะเพิ่มมูลค่าของวัสดุพลาสติกมากถึง 37,000-86,000 ล้านบาทต่อปี⁶ นอกจากนี้ ปัจจุบันธุรกิจรีไซเคิลสามารถค้าขายอย่างจำกัดกับเพียงวัสดุบางประเภท เช่น เหล็ก ขวด PET ขวดแก้ว และโลหะ เป็นต้น หากสามารถขยายตลาดไปยังวัสดุประเภทอื่นจะสามารถสร้างมูลค่าได้ค่อนข้างสูง เช่น e-waste แผงโซลาร์เซลล์ หรือซากรถยนต์ในประเทศไทยซึ่งคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 5 แสนคันในปี ค.ศ. 2030 โดยมีวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ถึงร้อยละ 75 และในส่วนของเหลือต้องมีการจัดการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป

ตลาดรีไซเคิลในต่างประเทศมีแนวโน้มเติบโตต่อเนื่องเช่นกัน จากการกำหนดเป้าหมายสัดส่วนการใช้วัสดุรีไซเคิลขั้นต่ำ (Minimum Recycled Content) ในหลายประเทศ เช่น ในยุโรปและออสเตรเลีย และกฎหมาย EPR (Extended Producer Responsibility) ภาครัฐจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะเร่งวางระบบโครงสร้างพื้นฐานและมาตรการสนับสนุนต่างๆ ให้ผู้ประกอบการรีไซเคิล รวมถึงชาเล้ง ที่เสมือนเป็นระบบการเก็บกลับอย่างไม่เป็นทางการสามารถยกระดับความสามารถเพื่อตอบรับโอกาสจากตลาดรีไซเคิลที่ขยายตัวเป็นวงกว้างได้

(2) การแลกเปลี่ยนกากของเสียจากอุตสาหกรรม

จากการสำรวจของสภาอุตสาหกรรม พบว่าในปี พ.ศ. 2563 มีของเสียอุตสาหกรรมไม่อันตราย 15.06 ล้านตัน และของเสีย

5 สภาอุตสาหกรรม. (2564, 10 สิงหาคม). การดำเนินงานของ ส.อ.ท. ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน [เอกสารนำเสนอ]. CE Innovation Policy Forum ทิศทางและความต้องการในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของภาคอุตสาหกรรมไทย.

6 จากการศึกษาของ World Bank Group (2021) พบว่าประเทศไทยมีขยะพลาสติก 2.88 ล้านตันต่อปี แต่ถูกนำกลับไปใช้ประโยชน์เพียงร้อยละ 13 ทำให้สูญเสียมูลค่าของวัสดุถึงร้อยละ 87 หรือคิดเป็น 120,000 ล้านบาท ต่อปี

อันตราย 0.008 ล้านตัน (จากโรงงาน 8,563 แห่ง) คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการกำจัดประมาณ 12,054 ล้านบาท หากนำของเสียมาเข้าระบบแลกเปลี่ยนของเสีย/วัสดุเหลือใช้ระหว่างโรงงานหรือระหว่างอุตสาหกรรม หรืออุตสาหกรรม-ชุมชนในพื้นที่ (waste symbiosis) ได้ร้อยละ 50 สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุที่ไม่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์พลอยได้ (by product) มากถึง 9,040 ล้านบาท

(3) ธุรกิจรูปแบบใหม่

หนึ่งในรูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนคือการ sharing economy หรือการขายบริการของสินค้าแทนการขายในรูปผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคงมูลค่าจากการใช้ทรัพยากรให้นานมากที่สุด เช่น บริการสถานที่ทำงานร่วมกัน (co-working spaces) การเพิ่มบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมแซม และตรวจเช็คคุณภาพ รวมถึงระบบนำกลับ (take-back system) นำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับสู่กระบวนการผลิต แพลตฟอร์มต่างๆ เพื่อสร้างการ matching ระหว่าง demand-supply เศรษฐกิจหมุนเวียนจะเพิ่มโอกาสให้กับธุรกิจบริการประเภทซ่อมบำรุง ธุรกิจที่ปรึกษา และธุรกิจบริการข้อมูลให้มากขึ้น อีกทั้งยังก่อให้เกิดการงานที่เป็น การเชื่อมต่อเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น งานที่เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักวิจัยวัสดุ และนักวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบที่ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน ทั้งนี้ World Economic Forum, 2020 คาดการณ์ว่าภายในปี ค.ศ. 2030 การเปลี่ยนผ่านระบบสังคมและเศรษฐกิจจะสร้างโอกาสทางธุรกิจ 10 ล้านล้านดอลลาร์ และสร้างงาน 395 ล้านตำแหน่งใน 90 ประเทศ⁷

(4) แนวโน้มการขาดแคลนทรัพยากรกระทบต่อภาคผลิตและบริการ

แนวโน้มการใช้ทรัพยากรในอนาคตมีจำนวนเพิ่มสูงมากยิ่งขึ้น จากความต้องการในการบริโภคที่เพิ่มมากยิ่งขึ้น จากรายงาน OECD ได้ประมาณการการใช้ทรัพยากรจาก 79 พันล้านตัน (Gt)

ในปี ค.ศ. 2011 จะมีการใช้ในปี ค.ศ. 2060 จำนวน 167 Gt ในขณะที่ทรัพยากรในโลก ณ ปัจจุบันมีปริมาณลดลงในอัตรา ร้อยละ 1.3 ต่อปีจากกิจกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจโลก⁸ และได้มีการคาดการณ์แร่สำคัญที่มีแนวโน้มที่จะหมดลงอีก 100 ปีข้างหน้าอย่างแร่ทองแดง และอีก 150 ปีข้างหน้าได้แก่ แร่พลวง (Antimony) แร่บิสมัท (Bismuth) แร่โบรอน (Boron) ทองคำ และแร่เงิน มีปริมาณในอย่างธรรมชาติและสามารถใช้ได้อีกเพียง 150 ปี หากไม่มีการดำเนินการมาตรการใดๆ⁹ ซึ่งแร่เหล่านี้เป็นแร่โลหะพื้นฐานที่สำคัญ และอาจส่งผลกระทบต่อ การผลิตและบริการของอุตสาหกรรมบางรายสาขา (sector) และพบว่าหากดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพในการรีไซเคิลตลอดวัฏจักรชีวิตของแร่เหล่านี้จะสามารถยืดอายุของทรัพยากรที่จะหมดไปได้มากกว่าร้อยละ 30 และหากนำมาผนวกกับ มาตรการอื่นๆ เพื่อลดการสกัดแร่จากธรรมชาติ อาทิ การใช้วัสดุอื่นทดแทนที่ยังสามารถคงคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกัน ลดการ downcycling แต่เพิ่มการ upcycling มากยิ่งขึ้น ลดการใช้วัสดุผสมเพื่อลดการกระจายของทรัพยากรบริสุทธิ์ เป็นต้น จะสามารถลดการใช้ทรัพยากรเหล่านี้ประมาณร้อยละ 60 ซึ่งมาตรการเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน และเป็นวิธีการที่จะทำให้ลดความเสี่ยงการขาดแคลนทรัพยากร วัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรมและบริการ

นอกจากนี้เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นวิธีการส่วนหนึ่งที่จะช่วยลดการขาดดุลการนำเข้าแร่ธาตุหลายชนิดของประเทศไทย โดยในปัจจุบันประเทศไทยมีมูลค่านำเข้าแร่อยู่จำนวน 57,800 ล้านบาท และมีการส่งออกอยู่ที่ 20,140 ล้านบาท¹⁰ หากลดการนำเข้าแร่บางประเภทที่ประเทศไทยมีศักยภาพให้เกิด การหมุนเวียนและวางแผนการใช้ด้วยมาตรการต่างๆ จะสามารถช่วยสนับสนุนการเพิ่ม GDP ของประเทศไทยได้ และบรรเทาการผันผวนราคาแร่ธาตุได้

7 World Economic Forum. (2020). The Future of Nature and Business. New Nature Economy Report II

8 OECD. (2018). Global Material Resources Outlook to 2060

9 Henckens T. (2021). Scarce Mineral resources: Extraction, consumption and limits of sustainability. Resources Conservation and Recycling, 169.

10 คณะกรรมการนโยบายบริหารจัดการแร่แห่งชาติ. (2563). แผนแม่บทการบริหารจัดการแร่ พ.ศ. 2560-2564



เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทย



บทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศ



แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทย



ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

บทสรุป

เศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจสำหรับประเทศไทยได้อย่างมีนัยสำคัญ และเป็นส่วนสำคัญที่สนับสนุนให้ไทยบรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ รวมทั้งยังเป็นการรักษาความสามารถในการแข่งขันจากมาตรการทางการค้าระหว่างประเทศ และมาตรการความรับผิดชอบด้านสิ่งแวดล้อมในตลาดทุนด้วยเครื่องมือ ESG จะเป็นแรงกดดันที่สำคัญที่สำคัญยิ่ง ส่งผลให้ทั้งผู้ประกอบการและรัฐบาลต้องเร่งการปรับเปลี่ยนระบบโครงสร้างสนับสนุนการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อไม่ให้ประเทศต้องสูญเสียความสามารถในการแข่งขันในช่วง 10 ปี นับจากนี้เป็นต้นไป ทั้งนี้ ประเทศไทยมีสิ่งที่จะต้องเร่งดำเนินการเป็นจำนวนมากเพื่อสร้างศักยภาพให้กับผู้เล่นทั้งองคาพยพ ตลอดจนต้องปฏิรูประบบจัดการขยะที่ยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในปัจจุบันอีกด้วย

02

บทเรียนเศรษฐกิจหมุนเวียน
จากต่างประเทศ2.1 ความเป็นมาและสถานภาพด้านเศรษฐกิจ
หมุนเวียนของต่างประเทศ

เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นแนวคิดใหม่ที่หลายประเทศได้นำเข้าไปผนวกกับบริบทเดิมของตนได้อย่างน่าสนใจ นอกจากนี้ การศึกษาตัวอย่างการดำเนินงานของต่างประเทศจะให้เห็นแนวทางการพัฒนาของประเทศไทย รวมถึงแนวทางที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับประเทศไทยได้ โดยได้ดำเนินการศึกษาไว้ทั้งหมด 6 ประเทศ ดังนี้

1. ประเทศญี่ปุ่น

ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีพื้นที่จำกัด เมื่อเทียบกับจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่อย่างหนาแน่น และประสบกับปัญหาการจัดการขยะและของเสียอย่างรุนแรงในอดีตเนื่องจากขาดแคลนสถานที่ฝังกลบ และมีการลักลอบทิ้งขยะและของเสียต่าง ๆ เป็นประจำ การทิ้งขยะอุตสาหกรรมได้กลายเป็นปัญหาใหญ่เมื่อบริษัทอุตสาหกรรมเคมีแห่งหนึ่งลักลอบปล่อยน้ำเสียที่เจือปนด้วยสารปรอทลงในอ่าวมินามาตะ เป็นเหตุให้ผู้คนล้มป่วยเป็นจำนวนมาก ทำให้รัฐบาลญี่ปุ่นตระหนักว่าการจัดการขยะและของเสียและการรักษาความสะอาดในที่สาธารณะนั้นเป็นปัญหาระดับชาติ

ประเทศญี่ปุ่นเริ่มต้นการส่งเสริมสังคมในรูปแบบการหมุนเวียนจากกฎหมายส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (The Promotion of Effective Utilization of Resources Law, Act No. 48 of 1991) ในปี ค.ศ. 1991 ซึ่งเป็นการปรับจากหลัก 1R (Recycle) เป็น 3R (Reduce Reuse Recycle) และต่อมาได้

นำหลัก 3R มาใช้ใน พระราชบัญญัติเพื่อการสร้างสังคมแห่งการหมุนเวียนทรัพยากร (The Basic Act for Establishing a Sound Material-Cycle Society, Act No. 110 of 2000) ในปี ค.ศ. 2000 ซึ่งเป็นกรอบพื้นฐานในการส่งเสริมการสร้างสังคม CE ในปัจจุบัน นอกจากนี้ประเทศญี่ปุ่นยังพัฒนากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรีไซเคิลในแต่ละรายอุตสาหกรรม อาทิ Food Recycling Act (Act No., 116 of 2000), Home appliance Recycling Act (Act No. 97 of 2001), Construction Materials Recycling Act (Act No. 104 of 2002) และ Automobile Recycling Act (Act No. 87 of 2002) Small Electrical and Electronic Equipment Recycling Act (Enacted in August 2012) รวมถึง guideline ของภาครัฐสำหรับสินค้าในแต่ละประเภท และกำหนดให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรายงานแผนการคัดแยกและจัดเก็บขยะบรรจุภัณฑ์อีกด้วย

ในระดับการจัดทำแผนและนโยบาย ประเทศญี่ปุ่นได้ดำเนินนโยบาย Circular Economy Vision ในปี ค.ศ 1999 ซึ่งต่อมาได้พัฒนาเป็นนโยบาย Circular Economy Vision 2020 และในปี ค.ศ 2018 ได้มีการจัดทำแผนพัฒนาสังคมแห่งการหมุนเวียนทรัพยากร (the 4th Fundamental Plan for Establishing a Sound Material-Cycle Society) โดยกระทรวงสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ นโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศญี่ปุ่นในช่วงแรกเน้นด้าน 3R และการลดปริมาณการปล่อยของเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เป็นหลัก แต่ปัจจุบัน สถานการณ์และปัจจัยต่าง ๆ ทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมได้เปลี่ยนแปลงไป เช่น การตั้งเงื่อนไข

เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทยบทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทยข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

ด้านสิ่งแวดล้อมในตลาดโลก ความตระหนักด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มมากขึ้น ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เป็นต้น

ประเทศญี่ปุ่นมีการตั้งคณะทำงาน Circular Economy Vision 2020 ภายใต้กระทรวงเศรษฐกิจ การค้าและอุตสาหกรรม (Ministry of Economy, Trade and Industry: METI) ซึ่งมีตัวแทนจากภาคเอกชน และมหาวิทยาลัย เป็นองค์ประกอบหลัก คณะทำงานนี้มีหน้าที่ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน รวมถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลงความท้าทายต่าง ๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ เพื่อกำหนดทิศทางนโยบาย ทั้งนี้ นโยบาย Circular Economy Vision 2020 มีเป้าหมายในการก้าวข้ามความขัดแย้งระหว่างสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจด้วยการบูรณาการผ่านกลไกตลาด เป็นการต่อยอดนโยบายเดิมด้วยการใช้หลัก 3R เป็นฐานในการช่วยเพิ่มมูลค่าและลดปริมาณการใช้วัตถุดิบใหม่ (raw material) โดยการออกแบบให้มีความสอดคล้องกันตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศในเวทีโลก โดยมีทิศทางเชิงกลยุทธ์ในการปรับโมเดลธุรกิจให้คำนึงถึงหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนมากขึ้น สร้างการยอมรับจากตลาดและสังคม และเร่งสร้างระบบหมุนเวียนที่มีความยืดหยุ่นทั้งในและต่างประเทศ โดยต่อยอดจากหลัก 3R เน้นการใช้ IT และการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร รวมถึงยกระดับธุรกิจสู่ระดับสากลด้วยมาตรฐาน ISO/TC323 (Circular Economy) มีมาตรการลดหย่อนภาษีส่งเสริมการให้ความรู้แก่ประชาชนทุกระดับ มีการมอบรางวัลการจัดซื้อสีเขียว Ecotown

2. ประเทศสิงคโปร์

ในฐานะประเทศขนาดเล็ก สิงคโปร์ตระหนักดีถึงความจำเป็นในการสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจและความยั่งยืนของ

สิ่งแวดล้อม การเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศจำเป็นต้องใช้พลังงาน น้ำ และทรัพยากรอื่นๆ อีกทั้งยังสร้างน้ำเสียและขยะมูลฝอยที่ต้องกำจัด นี่เป็นความท้าทายสำหรับทุกประเทศ แต่โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับประเทศสิงคโปร์ที่ทรัพยากรมีอย่างจำกัดและที่ดินที่หายาก หลุมฝังกลบแห่งเดียวของประเทศคือ Semakau Landfill จะถูกเติมเต็มภายในไม่กี่ปีตามอัตราการสร้างขยะในปัจจุบัน เพื่อเอาชนะความท้าทายเหล่านี้และเติบโตต่อไปอย่างยั่งยืน สิงคโปร์ต้องใช้แนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยต้องเปลี่ยนจากแนวคิด 'ใช้แล้วทิ้ง ' ไปเป็นแบบที่ใช้ทรัพยากรแบบใช้ซ้ำให้นานที่สุด

สิงคโปร์ออกนโยบายด้านการลดของเสียที่เรียกว่าแผนแม่บท Zero Waste (Zero Waste Master Plan) เมื่อปี ค.ศ. 2019 (Government of Singapore, n.d.) โดยมีเป้าหมายหลัก 3 ประการ คือ 1) เพื่อยืดอายุการใช้งานหลุมฝังกลบขยะที่ Semakau ให้ถึงปี ค.ศ. 2035 ด้วยการลดปริมาณขยะที่ต้องกำจัดด้วยการฝังกลบ 2) ลดปริมาณ ขยะที่จะถูกกำจัดด้วยการฝังกลบต่อคนต่อวันลงร้อยละ 30 ภายในปี ค.ศ. 2030 และ 3) เพิ่มอัตราการรีไซเคิล โดยเฉลี่ยเป็นร้อยละ 70 แบ่งเป็นอัตรารีไซเคิลจากภาคอุตสาหกรรม (non-domestic) ร้อยละ 81 และภาค ชุมชน ร้อยละ 30 ประเภทขยะที่เป็นกลุ่มเป้าหมายภายใต้แผนนี้ ประกอบไปด้วย ขยะเศษอาหาร ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ขยะบรรจุภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นไปที่การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมรูปแบบใหม่ที่จะช่วยปิดวงจร (loop) ของขยะอย่างสมบูรณ์ เครื่องมือที่ใช้เพื่อให้แผนบรรลุได้ตามเป้าหมายประกอบไปด้วย 1) Singapore Packaging Agreement (SPA) เป็นมาตรการเชิงสมัครใจที่เริ่มมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 2) การรณรงค์ภายใต้หัวข้อ “Bring Your Own (BYO)” เพื่อลดภาชนะใส่อาหารและเครื่องดื่มและลดการใช้ถุงพลาสติก และ 3) การออกกฎหมายการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน (Resource Sustainability Act 2019)¹¹

11 สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เสนอตอ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2564). รายงานโครงการทางเลือกเชิงนโยบายในการพัฒนาระบบ การจัดการขยะบรรจุภัณฑ์เพื่อมุ่งสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน

อย่างไรก็ตาม ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา สิงคโปร์กำลังพยายามหลายด้านเพื่อพัฒนาแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากหลายภาคส่วนกำลังเริ่มศึกษาแนวปฏิบัติ โมเดลแบบจำลอง CE อาทิ JTC หน่วยงานที่ดินอุตสาหกรรมที่กำลังศึกษาว่าทำอย่างไรเขตอุตสาหกรรม “จู่รัง” จึงจะเป็น Circular Island มากขึ้น และความร่วมมือล่าสุดกับ Nestle บริษัทสัญชาติสวิสซึ่งผู้ผลิตชั้นนำของโลกด้านผลิตภัณฑ์นม หมุนเวียนจะช่วยให้สิงคโปร์เป็นผู้นำการผลิตเชื้อเพลิงชนิดนี้ และเชื้อเพลิงอากาศยานภายในปี พ.ศ. 2565 ด้วยกรรมวิธีการแปลงวัตถุดิบ เช่น ของเสียไขมันสัตว์ น้ำมันพืช และขยะพลาสติกที่เป็นของเหลวให้เป็นพลังงานหมุนเวียน นอกจากนี้ การสำรวจในการปรับโครงสร้างพื้นฐานให้เหมาะสม เช่น ระบบลำเลียงของเสียด้วยลม (pneumatic waste conveyance) และ โรงงานบำบัดน้ำเสียจะช่วยให้สิงคโปร์สามารถนำทรัพยากรกลับคืนจากของเสีย (resource recovery) ได้อย่างสมบูรณ์¹²

นอกจากแผนแม่บท Zero Waste และกฎหมายการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน สิงคโปร์พยายามเพิ่มส่วนร่วมของภาคประชาชนโดยการให้ทุนสนับสนุนวิจัยและพัฒนาโครงการเพื่อแก้ปัญหาขยะและของเสีย โดยจัดสรรงบประมาณ 20,000 ดอลลาร์สิงคโปร์ สำหรับโครงการที่เสนอโดยชุมชน กลุ่มธุรกิจ หรือหมู่บ้าน และ 2,000,000 ดอลลาร์สิงคโปร์สำหรับโครงการ top-down ที่เสนอโดยหน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยต่าง ๆ เป็นต้น

3. สาธารณรัฐประชาชนจีน

ประเทศจีนเป็นต้นแบบในการผลักดันการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน ตั้งแต่ระดับนโยบายตลอดจนระดับการปฏิบัติ โดยมีการจัดทำเป็นยุทธศาสตร์และแผนระดับชาติ ควบคู่กับการดำเนินโครงการทดลองปฏิบัติระดับพื้นที่ (demonstration/ pilot projects) อย่างต่อเนื่อง ที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนในภาคอุตสาหกรรม ตั้งแต่ระดับกิจการ เขตอุตสาหกรรมไปจนถึงระดับเมืองหรือ

จังหวัด เนื่องจากเป็นประเทศผู้ผลิตอันดับหนึ่งของโลก และมีการลงทุนด้านการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานอย่างมหาศาล

เศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศจีนมีจุดเริ่มต้นจากการเสนอแนวคิดโดยกระทรวงสิ่งแวดล้อมในปี ค.ศ. 1996-1998 ให้นำหลักการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนจากประเทศญี่ปุ่นและประเทศเยอรมนีมาใช้เพื่อช่วยในการควบคุมมลพิษ เนื่องจากประเทศจีนประสบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ขยะ และมลพิษต่าง ๆ โดยเฉพาะมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นผลจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณสูงมากของภาคอุตสาหกรรม ต่อมาได้ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร เพื่อรักษาสมดุลการเติบโตทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม อันเป็นการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ตลอดจนเป็นมิติหนึ่ง 3 มุ่งสู่การสร้าง ecological civilization

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนของจีนได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจัง โดยประธานาธิบดี เจียง เจ๋อหมิน และได้ประกาศให้เป็นนโยบายสำคัญระดับชาติในปี ค.ศ. 2002 รวมถึงมีการออกกฎหมาย Cleaner Production Law ที่มุ่งเน้นการลดมลพิษและใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต โดยเน้นอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษอย่างหนัก อาทิ printing and dyeing, foundry, tannery, food processing, pulp and paper, electroplating and chemical industries ในปี ค.ศ. 2005 มีการปรับแก้ไขกฎหมาย Law on Pollution Prevention and Control of Solid Waste ประกอบด้วยแนวคิดริเริ่ม 8 เรื่อง ได้แก่ กระบวนการทางกฎหมาย โครงการริเริ่ม เครื่องมือทางเศรษฐกิจ การวิจัยและพัฒนา การวางโครงสร้างทางอุตสาหกรรม การกำหนดตัวชี้วัด กลไกทางการเงิน การศึกษาและฝึกอบรม ปี ค.ศ. 2006 ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (แผน 5 ปี) ฉบับที่ 11 National Development and Reform Commission (NDRC) เป็นหน่วยงานหลัก ดำเนินการ 192 โครงการนำร่อง ครอบคลุมระดับกิจการ เขตอุตสาหกรรม เมือง ตำบล ปี ค.ศ. 2008 มีการออกกฎหมายส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Promotion



เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทย



บทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศ



แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทย



ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

Law) ที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัสดุและพลังงานในการผลิต การหมุนเวียนทรัพยากร และการอุปโภคบริโภค ด้วยหลักการ 3R (Reduce, Reuse, Recycle) และเริ่มบังคับใช้วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2009 ซึ่งถือว่าเป็นกฎหมายด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนฉบับที่ 3 ของโลก อย่างไรก็ตาม การขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วยกฎหมายฉบับนี้ยังไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากเป้าหมายไม่ชัดเจน และขาดความร่วมมือจากประชาชน ต่อมา มีการดำเนินโครงการนำร่อง (pilot projects) เพื่อทดลองการนำหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนไปปฏิบัติ ถอดบทเรียน และนำไปจัดทำแผนระดับประเทศ รวมถึงแผน 5 ปี ฉบับที่ 11-13

ปี ค.ศ. 2013 มีการประกาศใช้ยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและแผนปฏิบัติการ (Circular Economy Development Strategy and the Recent Action Plan) ซึ่งเป็นแผนระดับชาติ ฉบับแรกที่เป็นประเด็นเฉพาะของ CE มุ่งเน้นเรื่องการผลิตที่สะอาด การออกแบบเชิงนิเวศ (eco-design) สวนอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (eco-industrial park) และเมืองนิเวศ (eco-cities) โดยรัฐบาลกลางเป็นผู้ลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน และขอให้ภาคเอกชนและประชาชนให้ความร่วมมือในการขับเคลื่อน พร้อมทั้งดำเนินโครงการนำร่อง “10 โครงการ-100 เมือง-1000 กิจการ” ปี ค.ศ. 2016 ในช่วงแผน 5 ปี ฉบับที่ 13 มีการส่งเสริมการผลิตแบบหมุนเวียนเพื่อให้เกิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในทุกระดับ และได้มีการปรับแก้ไขกฎหมายส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน

ภาครัฐของจีนมีการทำงานที่สอดคล้องกัน โดยหน่วยงานหลักที่มีบทบาทขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้แก่ National Development and Reform Commission (NDRC) เป็นหน่วยงานหลักด้าน National Pilot Circular Economy Program โดยขับเคลื่อนร่วมกับกระทรวงสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่พัฒนาโครงการริเริ่มในนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (the National Pilot Eco-industrial Park Program) สำนักงานสถิติแห่งชาติเป็นหน่วยงานหลักด้านตัวชี้วัด นอกจากนี้ ยังมีสมาคม China

Association of Circular Economy (CACE) เป็นแพลตฟอร์มการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนภายใต้ต้องการกำกับรัฐวิสาหกิจของจีน (the State-owned Assets Supervision) และ Administration Commission of the State Council โดยรับนโยบายจาก NDRC และหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง CACE มีหน้าที่ในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน ปรับปรุงกฎระเบียบ มาตรฐานและกลไกเชิงนโยบาย ตลอดจนส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยี พัฒนาโครงการนำร่อง จัดการฝึกอบรม และให้การสนับสนุนเชิงเทคนิค

การขับเคลื่อนแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับกิจการ ระดับเขตอุตสาหกรรม และระดับจังหวัดหรือเมือง และขับเคลื่อนผ่านทุกกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการผลิต การหมุนเวียน ทรัพยากร และการอุปโภคบริโภค และเน้นหลักการลดมลพิษ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวงจร ตั้งแต่การออกแบบ ผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต การนำชิ้นส่วนกลับมาผลิตซ้ำ (remanufacture) เน้นการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการอุปโภคบริโภคผลิตภัณฑ์และบริการสีเขียวใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสร้างโมเดลธุรกิจบริการแบ่งปันและการเช่าตลอดจนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการใช้ซ้ำ รีไซเคิล แลกเปลี่ยนวัสดุของเสียและวัสดุเหลือใช้ระหว่างภาคอุตสาหกรรมและครัวเรือน (industrial symbiosis & urban symbiosis) มุ่งเน้นใน 5 อุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมหนัก อุตสาหกรรมเกษตร (ป่าไม้ กระดาษ สิ่งทอ) การรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ การจัดการซากรถยนต์ อุตสาหกรรมก่อสร้าง พลังงานทดแทน และการลดและรีไซเคิลขยะครัวเรือนและมูลฝอยชุมชน

การบังคับใช้กฎหมายในการขับเคลื่อน CE ของประเทศจีน เน้นการกำหนดให้นำหลักการ CE ไปใช้จัดทำแผนพัฒนาประเทศ นโยบายอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ การรักษาสีสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การตั้งกองทุนพิเศษเพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้าน CE การสร้าง brain

power การสนับสนุนทุนวิจัยด้าน CE เฉพาะทาง กำหนดบทบาท ความรับผิดชอบของหน่วยงานภาครัฐ ผู้ผลิตและผู้บริโภค และมีมาตรการส่งเสริมผู้ผลิต เช่น กองทุนพิเศษ สิทธิประโยชน์ทางภาษี เป็นต้น ประเทศจีนตั้งเป้าหมายสู่การสร้างอารยธรรมแห่งนิเวศ eco-civilization (แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน) ภายในปี ค.ศ. 2030

ในขณะนี้ได้ประกาศแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม 5 ปี (ค.ศ. 2021-2025) และวางเป้าหมายไปจนถึงปี ค.ศ. 2035 “Dual Circulation” หรือยุทธศาสตร์วงจรคู่ขนาน เป็นแผนที่จะทำให้ประเทศเติบโตที่ยั่งยืนให้ความสำคัญการหมุนเวียนภายในประเทศ (Internal Circulation) เพื่อเพิ่มอุปสงค์ในประเทศ และลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตามมีการรักษาการหมุนเวียนภายนอกประเทศ (External Circulation) เพื่อรักษาส่วนแบ่งตลาดการส่งออกและการไหลเวียนเงินทุนทำงานควบคู่กันไป เพื่อสร้างความแข็งแกร่งทางเศรษฐกิจจากมาตรการนี้จะช่วยให้จีนสามารถเติบโตทาง GDP ได้ประมาณ 5-5.5% ในอีก 5 ปีข้างหน้า

มูลนิธิ Ellen MacArthur Foundation ประเมินว่า หากประเทศจีนสามารถทำให้เกิดเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ จะช่วยให้ธุรกิจและครัวเรือนสามารถลดค่าใช้จ่ายได้เป็นมูลค่ากว่า 3.2 หมื่นล้านหยวน (5.1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ) ภายในปี ค.ศ. 2030 นอกจากนี้ยังช่วยให้คุณภาพอากาศดีขึ้นเป็นอย่างมากจากการลดการปล่อยคาร์บอนอีกด้วย

4. ประเทศเนเธอร์แลนด์

เนเธอร์แลนด์เห็นความสำคัญของเศรษฐกิจหมุนเวียนใน 2 ประเด็น ได้แก่ (1) ความจำเป็นจากการพึ่งพาวัตถุดิบจากประเทศอื่นๆ ในขณะที่ความต้องการวัตถุดิบต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอาจส่งผลต่อภูมิศาสตร์การเมือง ตลอดจนปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้วัตถุดิบและการปล่อยของเสีย ส่งผลต่อความไม่ยั่งยืนของประเทศ และ (2) โอกาสทางเศรษฐกิจที่จะ

เกิดขึ้นจากการดำเนินนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน เนื่องจากเนเธอร์แลนด์มีจุดแข็งด้านโครงสร้างพื้นฐาน และมีธุรกิจที่เข้มแข็ง ได้แก่ ด้านอุตสาหกรรมเคมี เกษตรอาหาร อุตสาหกรรมไฮเทคและวัสดุ โลจิสติกส์ อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ และอุตสาหกรรมรีไซเคิลที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักทั่วยุโรป เนเธอร์แลนด์จึงได้ริเริ่มศึกษานโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 โดยจากผลการศึกษาดังกล่าวพบว่าการดำเนินนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนจะช่วยสร้างงาน 54,000 ตำแหน่ง และสร้างรายได้ 7,300 ล้านยูโร รวมทั้งเป็นการสร้างโอกาสต่อเนื่องให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศในการเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันจากองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ต่อมาในปี พ.ศ. 2559 คณะรัฐมนตรีของเนเธอร์แลนด์ได้ประกาศนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยกำหนดเป้าหมายแบ่งเป็น 2 ระยะ ในระยะแรกตั้งเป้าลดปริมาณการใช้วัตถุดิบขั้นต้นให้ได้ร้อยละ 50 ในปี พ.ศ. 2573 และในระยะยาวตั้งเป้าให้เกิดการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่มีการปล่อยสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมให้ได้ในปี พ.ศ. 2593 ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการเปลี่ยนผ่านสู่สังคมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนมีความชัดเจน คณะรัฐมนตรีจึงได้จัดทำแผนการดำเนินงานที่สำคัญในช่วง พ.ศ. 2559 – 2563 เพื่อกำหนดบทบาทของรัฐบาลในการเตรียมความพร้อมเพื่อผลักดันนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนใน 5 ด้าน ดังนี้

ด้านกฎหมาย (fostering registration and regulations)

ปรับปรุงกฎหมายที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนออก/พัฒนากฎหมาย และระเบียบต่างๆ ที่กระตุ้นให้เกิดการคิดค้นเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ๆ

ด้านสร้างแรงจูงใจให้ตลาด (intelligent market incentives)

กระตุ้นให้เกิดตลาดที่สอดคล้องกับทิศทางของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนผ่านกลไกด้านราคา (targeted price incentives) และการออกระเบียบต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดความต้องการในวัสดุชีวภาพ หรือสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้



เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทย



บทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศ



แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทย



ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

ด้านการจัดหาเงินทุน (financing) สำหรับใช้ในการศึกษา วิจัย การสร้างองค์ความรู้ต่างๆ ตลอดจนการศึกษาความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อสนับสนุนให้เกิดรูปแบบธุรกิจแบบหมุนเวียน (circular business models)

ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม (knowledge and innovation)

ให้ข้อมูลแก่ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในสังคมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ โดยพัฒนาองค์ความรู้ และการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นต่อเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น เรื่อง material flow การเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานเมื่อเกิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนและ waste consumption เป็นต้น

ด้านความร่วมมือระหว่างประเทศ (international cooperation)

ทำงานร่วมกับนานาชาติในการผลักดันนโยบาย และกฎหมายต่างๆ ที่สร้างเงื่อนไขด้านระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน มีการจัดงานแสดงสินค้า (Expo) ด้านระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ชื่อว่า Netherlands Circular Hotspot และพัฒนาต่อยอดไปเป็นแพลตฟอร์มสนับสนุนบริษัทหรือองค์กรที่ต้องการเอาความรู้ออกไปส่งต่อให้ต่างประเทศ เพื่อให้ธุรกิจ waste & recycling ของเนเธอร์แลนด์สามารถส่งออกได้

นอกจากนี้ในช่วงการเปลี่ยนผ่านสู่สังคมเศรษฐกิจหมุนเวียน รัฐบาลเนเธอร์แลนด์จึงกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของออกเป็น 3 ระยะ โดยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ในแต่ละอุตสาหกรรมกำหนดเองว่าตนเองอยู่เฟสใดและจะมีแนวทางในการเปลี่ยนผ่าน (transition agenda) ที่เหมาะสมอย่างไร ดังนี้

การใช้แบบเส้นตรง (linear) ใช้วัตถุดิบตลอดห่วงโซ่อุปทาน เช่นเดิม แต่ใช้อย่างคุ้มค่าที่สุดด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพหรือใช้ให้น้อยลง

การนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse) ถ้าจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบใหม่ (เช่น การลงทุนใหม่) ให้เลือกใช้วัตถุดิบที่ก่อให้เกิดความยั่งยืน นำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น ชีวมวล และธาตุอื่น ๆ อีก เช่น เหล็ก แคลเซียม ซัลเฟอร์ เป็นต้น ที่ไม่ใช่ rear earth และลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล

การใช้แบบหมุนเวียน (circular) สนับสนุนการพัฒนาวิธีการการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการบริโภครูปแบบใหม่ที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของการใช้วัตถุดิบได้

โดยอุตสาหกรรมหลักที่เนเธอร์แลนด์ตั้งเป้าให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมาสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในช่วงแรก ประกอบด้วย 5 อุตสาหกรรม ได้แก่ (1) ชีวมวลและอาหาร (2) พลาสติก (3) อุตสาหกรรมการผลิต (4) ภาคการก่อสร้าง (5) สินค้าอุปโภคบริโภค เนื่องจากเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบมากที่สุดต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีความพร้อมในด้านแรงขับเคลื่อนทางสังคมให้อุตสาหกรรมเหล่านี้เปลี่ยนผ่านมายังระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วย

การกำกับดูแล และติดตามประเมินผล มีการจัดตั้งคณะกรรมการกำกับดูแล ประกอบด้วยกระทรวง และภาคส่วนต่างๆ ทำหน้าที่ขับเคลื่อน จัดลำดับความสำคัญ บูรณาการภาคส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนติดตามและประเมินผลเพื่อนำมาปรับแผนการดำเนินงานให้เหมาะสม โดยคณะรัฐมนตรีจะแจ้งผลความคืบหน้าการดำเนินงานระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนประจำปีต่อสภาผู้แทนราษฎร ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถวัดผลการดำเนินงานได้อย่างเป็นรูปธรรม คณะรัฐมนตรีอยู่ระหว่างการจัดทำ measurement protocol indicators ซึ่งมีประสบการณ์จากการทำนโยบายอื่น ๆ เช่น Green Growth from Waste to Resource และ Biobased Economy เป็นต้น

5. ประเทศเยอรมนี

ประเทศเยอรมนีเป็นต้นแบบด้านกฎหมายเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยเป็นประเทศแรกที่ได้ออกกฎหมายการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์บนพื้นฐานของหลักการการรับผิดชอบต่อผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility: EPR) และเป็นประเทศที่สองที่ออกกฎหมายด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน รัฐบาลเยอรมนียังเป็นผู้ผลักดันให้สหภาพยุโรปออกกฎระเบียบที่ใช้หลักการ EPR ในการจัดการขยะหลายประเภทอีกด้วย¹³ (OECD, 2016) นอกจากนี้ เยอรมนียังสามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในด้านนโยบายการนำทรัพยากรกลับมาผลิตใหม่ได้ตามเป้าหมาย และมีการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการขับเคลื่อนอย่างโดดเด่น

เศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศเยอรมนีมีจุดเริ่มต้นจากการออกกฎหมายการจัดการของเสีย โดยเน้นเรื่องการจัดเก็บ การคัดแยก และการนำกลับมาใช้ใหม่ ในปี ค.ศ. 1972 เนื่องจากในช่วงปี ค.ศ. 1980 เยอรมนีประสบปัญหาด้านการกำจัดขยะ แม้มีกฎหมายการจัดการของเสีย ความสนใจของนักการเมืองและภาคประชาสังคมจึงมุ่งเน้นไปที่การทำให้เขตกำจัดขยะปลอดภัยขึ้น และโรงเผาขยะอดขึ้น มีการออกกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องตามมา รัฐบาลท้องถิ่นและภาคเอกชนร่วมกันลงทุนหลายพันล้านยูโร เพื่อให้การจัดการขยะสอดคล้องกับกฎระเบียบดังกล่าว รัฐบาลท้องถิ่นประสบปัญหาการจัดหาสถานที่ฝังกลบและเตาเผาขยะ เนื่องจากถูกประชาชนต่อต้าน รัฐบาลจึงเข้าใจว่าความพยายามในการกำจัดขยะอย่างปลอดภัยยังไม่สามารถแก้ปัญหาขยะได้ จึงพบว่าต้องแก้ที่ต้นทาง คือ การป้องกันการเกิดขยะและลดขยะ โดยให้ความสำคัญสูงสุดกับการรับผิดชอบต่อจัดการทรัพยากร ด้วยการรีไซเคิลของเสียหรือทำให้พลังงานกลับคืนสภาพ (energy recovery) ตามหลักการ ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย ทำให้รัฐบาลเยอรมันหันมาเน้นเรื่องการลดและคัดแยกขยะเพื่อรีไซเคิลที่ต้นทางเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องส่งไปกำจัด โดยการดำเนิน

นโยบายส่งเสริมการจัดการขยะและได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติว่าด้วยการหลีกเลี่ยง การรีไซเคิลและการกำจัดขยะ (Waste Avoidance, Recycling and Disposal Act) ในปี ค.ศ. 1986 ซึ่งกฎหมายอยู่บนพื้นฐานของแนวคิดลำดับขั้นของการจัดการขยะอย่างยั่งยืน (Waste Management Hierarchy) และหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pay Principle) (OECD, 1998) โดยในช่วงแรก รัฐบาลพยายามส่งเสริมให้มีการลดและรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์ผ่านมาตรการเชิงสมัครใจแต่อุตสาหกรรมไม่สามารถดำเนินการได้ รัฐบาลจึงต้องหันมาใช้มาตรการทางกฎหมายด้วยการออกกฎีกาว่าด้วยบรรจุภัณฑ์ (Packaging Ordinance) (VerpackV) ที่ออกตาม พ.ร.บ. ว่าด้วยการหลีกเลี่ยง การรีไซเคิล และการกำจัดขยะ มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน ค.ศ. 1991 นับเป็นประเทศแรกที่ได้ออกกฎหมายเพื่อเพิ่มอัตราการรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์โดยกระทรวงสิ่งแวดล้อมของเยอรมนีมีบทบาทสำคัญในการผลักดันกฎหมายนี้และมีการปรึกษารื้อกับภาครัฐและภาคเอกชนอย่างเข้มข้นในช่วงการร่างกฎหมาย

กฎหมายเป็นกลไกหลักของการดำเนินการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของเยอรมนี ซึ่งได้เริ่มอย่างจริงจังในปี ค.ศ. 1991 มีการออกกฎีกาว่าด้วยบรรจุภัณฑ์ (Packaging Ordinance หรือ “VerpackV”) โดย กำหนดให้ผู้ผลิตเป็นผู้รับผิดชอบ มีข้อบังคับให้รับบรรจุภัณฑ์คืนหลังการใช้ ต่อมาปี ค.ศ. 1996 มีการออกกฎหมายวัฏจักรสสารแบบปิดและการจัดการของเสีย (Closed Substance Cycle and Waste Management Act) เพื่อให้เกิดการจัดการของเสียแบบวงจรปิดและลดการใช้ที่ดินในการกำจัดของเสียหรือฝังกลบ เป็นกฎหมายด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนฉบับที่ 2 ของโลก และเป็นกฎหมายอาญาที่มีการกำหนดนิยามของขยะสำหรับนำกลับคืนสู่สภาพเดิม และขยะสำหรับนำไปกำจัด ใช้หลักการให้ผู้ผลิตมีความรับผิดชอบต่อผลิตภัณฑ์ และห้ามทิ้งด้วยการฝังกลบ (landfill dumping) อาทิ บังคับให้ผู้ผลิตออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เกิดของเสียน้อยที่สุด ให้ผลิตภัณฑ์มีอายุ

13 สุจิตรา วาสนาดำรงดี. (2563, 5 สิงหาคม). บทความ: เรียนรู้ประสบการณ์การจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ในประเทศเยอรมนี “ระบบความรับผิดชอบต่อที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิต (EPR) และระบบมัดจำคืนเงิน (DRS)”. สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทย



บทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศ



แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทย



ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

การใช้งานนาน บังคับให้ผู้ผลิตต้องรับคืนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เก่าโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ให้ผู้ผลิตนำของเสียกลับคืนมาใช้ซ้ำทั้งในการผลิตและการใช้งาน เป็นต้น ผลการบังคับใช้กฎหมายฉบับนี้ นับว่าทำให้เยอรมนีประสบความสำเร็จในการจัดการขยะ โดยส่งผลให้ของเสียร้อยละ 50 ถูกนำไปรีไซเคิล และการฝังกลบขยะชุมชนเป็นศูนย์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2009 จากที่กำหนดเป้าหมายไว้ในปี ค.ศ. 2020 นอกจากนี้ยังส่งผลให้อุตสาหกรรมการจัดการของเสีย เกิดการจ้างงานกว่า 200,000 ตำแหน่ง และเกิดธุรกิจกว่า 3,000 บริษัท สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจประมาณ 1.6 ล้านล้านบาท และในปี ค.ศ. 2012 ได้พัฒนากฎหมายดังกล่าวเป็นกฎหมายเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Act) เพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุดและเกิดการรีไซเคิลมากที่สุด โดยปรับคำจากการจัดการของเสีย เป็น การจัดการทรัพยากร และปรับการกำหนดลำดับขั้นของขยะเป็น 5 ระดับ ซึ่งยังคงใช้หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย คือ ให้ผู้ผลิตมีความรับผิดชอบต่อผลิตภัณฑ์ตลอดวงจร รับผิดชอบต่อจัดการด้วยการรีไซเคิลและการฟื้นฟูสภาพของเสีย (waste recovery) กฎหมายเศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถบรรลุเป้าหมายได้ภายในปี ค.ศ. 2020 เช่น ร้อยละ 65 ของขยะชุมชนถูกนำไปใช้ซ้ำหรือรีไซเคิลปี ค.ศ. 2020 มีการปรับแก้ไขกฎหมายเศรษฐกิจหมุนเวียน¹⁴ เพื่อให้เป้าหมายสอดคล้องกับกฎระเบียบของสหภาพยุโรป และกำหนดเป้าหมายให้เกิดการใช้ทรัพยากรในระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้หลักการ ทำหน้าที่ด้วยความระมัดระวัง (duty of care) ตัวอย่างเช่น ให้ผู้ค้าปลีกออนไลน์รับคืนสินค้าที่เสียหายจากผู้บริโภคไปใช้ประโยชน์ ห้ามนำไปทำลาย เนื่องด้วยภาระค่าใช้จ่าย

เยอรมนีมีวิสัยทัศน์และเป้าหมายในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และเพิ่มผลิตภาพของวัตถุดิบร้อยละ 30 ภายในปี ค.ศ. 2030 โดยเน้นหลักการเรียกคืนบรรจุภัณฑ์ (EPR) และการออกกฎหมาย

กฎระเบียบและข้อบังคับในหลายเซกเตอร์อุตสาหกรรม อาทิ ยานยนต์ ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แบตเตอรี่ กากตะกอนของเสียและน้ำมัน บรรจุภัณฑ์นอกจากนี้ เยอรมนียังมีจุดแข็งในการวิจัยและนวัตกรรมตลอดจนการสร้างวิศวกรเฉพาะทางที่สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน และมีโปรแกรมส่งเสริมและให้ทุนวิจัยนวัตกรรมเพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและเทคโนโลยีสะอาด เช่น “GreenTech made in Germany”

6. ประเทศฟินแลนด์

ฟินแลนด์มีเป้าหมายจะเป็นผู้นำโลกด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในปี พ.ศ. 2568 โดยต้องการทำให้ฟินแลนด์เป็นประเทศต้นแบบด้านการบริหารจัดการความท้าทายด้านการขาดแคลนวัตถุดิบ และต้องการจะสร้างการเติบโตและโอกาสทางเศรษฐกิจใหม่ ๆ ให้แก่ผู้ประกอบการโดยมุ่งจะส่งเสริมการส่งออกสินค้าหรือบริการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (circular economy solution) ออกไปยังตลาดโลก

กลยุทธ์การเปลี่ยนผ่านเชิงระบบที่สำคัญ 2 กลยุทธ์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายข้างต้น คือ 1) สร้างตลาดสำหรับสินค้าและบริการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนขึ้นภายในประเทศ เพื่อให้ผู้ประกอบการใช้เป็นแพลตฟอร์มการตลาดสินค้าหรือบริการของตนเพื่อพัฒนาไปสู่การส่งออก และ 2) การทำเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นกระแสหลักของโลก ผ่านการจัดกิจกรรมขนาดใหญ่หรือการก่อตั้งเวทีระดับนานาชาติในเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียน ฟินแลนด์ได้ระบุ 5 ด้านสำคัญที่ต้องการมุ่งเน้น (focus area) คือ 1) ระบบอาหารที่ยั่งยืน 2) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมป่าไม้ 3) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิต 4) การขนส่งและโลจิสติกส์ และ 5) กิจกรรมสนับสนุนต่าง ๆ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่เอื้อให้เกิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนหรือกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ

14 อยู่ระหว่างการร่างรัฐบัญญัติความโปร่งใส เพื่อบังคับให้ผู้ค้าปลีกเปิดเผยวิธีการจัดการสินค้าที่ถูกส่งคืน เช่น สัดส่วนของการนำไปขายใหม่ บริจาค ทำลาย

การขับเคลื่อนแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) ระดับนโยบาย เช่น การปรับปรุงกฎระเบียบ แรงจูงใจ กระบวนการทำงานร่วมกัน หรือข้อริเริ่มในระดับนโยบาย 2) ระดับโครงการสำคัญ เน้นคัดเลือกโครงการที่มีผลโดยตรงและชัดเจนทำให้เกิดการเปลี่ยนผ่านใน focus area นั้น ๆ ซึ่งเป็นโครงการที่มีความพร้อมเริ่มดำเนินการหรือดำเนินการอยู่แล้ว และ 3) ระดับโครงการนำร่อง คือ โครงการที่อยู่ในขั้นเริ่มต้นของการพัฒนาและเตรียมความพร้อมสู่การขยายผล โดยมีกองทุน SITRA ซึ่งเป็นกองทุนนวัตกรรมฟินแลนด์ มีบทบาทในการวางแผนที่น่าทางเศรษฐกิจหมุนเวียนให้เป็นวาระของชาติของฟินแลนด์ เพราะเศรษฐกิจหมุนเวียน

2.2 สรุปประเด็นสำคัญจากกรณีตัวอย่างของต่างประเทศ และนัยยะต่อการพัฒนาระบบนิเวศในประเทศไทย

- 1. การกำหนดเป้าหมาย/วิสัยทัศน์ในระยะยาวและมีความชัดเจน รวมทั้งมาตรการและเครื่องมือการขับเคลื่อนต้องรองรับการดำเนินการและสนับสนุนเป้าหมาย อาทิ กองทุน กฎหมาย เป็นต้น
- 2. มีการจัดการขยะภายในประเทศที่เข้มแข็งและโครงสร้างพื้นฐานระบบการจัดการขยะที่เอื้อ ต่อการขยายขนาด (scale up) ไปสู่การดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน
- 3. ระบบการเก็บกลับ หรือ take back เป็นฐานที่สำคัญในการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งมีกฎหมาย EPR เป็นส่วนสำคัญของระบบ และทุกประเทศที่เป็นตัวอย่างในการทบทวนดำเนินการ

เป็นโมเดลของการทำธุรกิจในอนาคต ที่นอกจากจะดีต่อสภาพแวดล้อมแล้ว ยังส่งผลดีต่อระบบเศรษฐกิจในประเทศ พิสูจน์ได้จากตัวเลขของบริษัทต่างๆ ที่ดำเนินธุรกิจแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนมีส่วนสร้างดัชนีทางเศรษฐกิจในฟินแลนด์ได้มากถึง 2.5 พันล้านยูโร โดยฟินแลนด์ต้องการเร่งกระจายโครงการนำร่องให้มีการดำเนินงานอย่างรวดเร็ว เป็นเครื่องมือในการส่งต่อแนวปฏิบัติและนวัตกรรมด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับโครงการ กระตุ้นให้เกิด snowball effect ให้เกิดการแพร่หลายของกิจกรรมด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในเรื่องต่างๆ

- 4. กฎหมายและแผนงานที่ชัดเจนเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการทำงาน และมีเครื่องมือเฉพาะตรงตามบริบทของประเทศ
- 5. ภาคเอกชนมีความรู้ความเข้าใจ และมีส่วนร่วมและบทบาทการวางแผนเป้าหมายและนโยบาย
- 6. ประชาชนมีความตระหนักรู้ (awareness) และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการของเสีย อาทิ ความสำคัญการคัดแยกขยะ การปฏิบัติตามหลัก 3Rs
- 7. กลไกด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญและตัวเร่งการเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน



ตารางที่ 2.1 สรุปประเด็นสำคัญจากกรณีตัวอย่างของต่างประเทศ

ประเทศ	กฎหมาย/มาตรการ	Sector สำคัญ	บทบาท อววน.	วิสัยทัศน์และรูปแบบการขับเคลื่อน	หน่วยงานขับเคลื่อน
ญี่ปุ่น	- กำหนดบทบาทความรับผิดชอบของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง - กำหนดการจัดการของเสียให้เป็นไปอย่างถูกต้องตามลำดับความสำคัญ - กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการจัดการขยะและการรีไซเคิล - พัฒนาระบบกฎหมายเพื่อส่งเสริมการลดของเสียและการรีไซเคิลอย่างต่อเนื่อง - รายอุตสาหกรรม - Dual Circulation	พลาสติกเส้นใยคาร์บอนไฟเบอร์โซลาร์เซลล์	- สถาบันวิจัยเพื่อสร้างงานวิจัยเฉพาะทางด้าน CE ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์แบบองค์ความรู้ด้าน CE ของโลก - ใช้ Forum/Seminar เป็นเครื่องมือสร้าง Information Technology สร้าง Digital Circular Business	Virtuous cycle of the environment and growth พัฒนาจาก 3Rs สู่ การทำธุรกิจที่มีการหมุนเวียนทรัพยากร	กระทรวงสิ่งแวดล้อมและ Consumer Affairs Agency
สิงคโปร์	- กำหนดให้รายงานจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ผลิต - กำหนดให้เรียกคืนขยะอิเล็กทรอนิกส์และบรรจุภัณฑ์ - กำหนดให้ประชาชนแยกขยะอาหาร	อาหารอิเล็กทรอนิกส์บรรจุภัณฑ์	ให้ทุนวิจัย โดยประชาชนมีส่วนร่วมในการกำหนดโจทย์และดำเนินโครงการ	Zero Waste Nation การเรียกคืนบรรจุภัณฑ์ (EPR)	กระทรวงความยั่งยืนและสิ่งแวดล้อมและ National Environment Agency (NEA)

ประเทศ	กฎหมาย/มาตรการ	Sector สำคัญ	บทบาท อววน.	วิสัยทัศน์และ รูปแบบการ ขับเคลื่อน	หน่วยงาน ขับเคลื่อน
จีน	- กำหนดให้นำหลักการ CE ไปใช้จัดทำแผนพัฒนาประเทศ นโยบายอุตสาหกรรม การรักษาสีงแวดล้อม การส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - กำหนดบทบาทความรับผิดชอบของหน่วยงานภาครัฐ ผู้ผลิตและผู้บริโภค - มีมาตรการส่งเสริมผู้ผลิต เช่น กองทุนพิเศษสิทธิประโยชน์ทางภาษี	อุตสาหกรรมหนัก เกษตรอิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์ ก่อสร้าง พลังงาน ทดแทน	- ตั้งกองทุนพิเศษเพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้าน CE - สร้าง brain power - สนับสนุนทุนวิจัยด้าน CE เฉพาะทาง	Ecological civilization 3 ระดับ: กิจการ, เขต อุตสาหกรรม และ จังหวัด/เมือง - Eco-Industrial Park	National Development and Reform Commission (NDRC) The Ministry of Environmental Protection (MEP)
เนเธอร์แลนด์	- กำหนดให้เรียกคืนสิ่งทอที่นอน ผ้าอ้อม - นโยบายมัดจำ-คืนบรรจุภัณฑ์ - สถานะ “ขยะ” สำหรับวัสดุที่นำเข้ามาบางส่วนเพื่อสนับสนุนให้ใช้ขยะเป็นวัสดุมากขึ้น - จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐเพิ่มเป็น circular or biobased product	ชีวมวลและอาหาร พลาสติก ก่อสร้าง สินค้าอุปโภคบริโภค	- องค์ความรู้จากงานวิจัยสนับสนุนการทำงาน Match Making Platform - ให้ทุนวิจัยด้าน Material flow กับมหาวิทยาลัยที่ทำร่วมกับเอกชน - ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่หน่วยงานภาครัฐให้เข้าใจบริบทของ CE	Circular Dutch Economy ภายในปี ค.ศ. 2050 ลดการใช้วัสดุใหม่	Ministry of Infrastructure and Water Management



ประเทศ	กฎหมาย/มาตรการ	Sector สำคัญ	บทบาท อววน.	วิสัยทัศน์และ รูปแบบการ ขับเคลื่อน	หน่วยงาน ขับเคลื่อน
เยอรมัน	- บังคับผู้ผลิตให้รับผิดชอบอย่างครบวงจร - บังคับให้มีการคัดแยกขยะและกำจัดอย่างถูกวิธี - มีบทลงโทษเป็นค่าปรับจำคุก; เก็บค่าธรรมเนียมในการเก็บ ขน และกำจัดขยะ - มีมาตรการสนับสนุนทางการเงินแก่ผู้ประกอบการ	แบตเตอรี่บรรจุภัณฑ์ ขยะชุมชน ขยะชีวภาพ ยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ กากตะกอนของเสีย น้ำมัน	- สร้าง brain power วิศวกรเฉพาะทางที่สนับสนุน CE - ส่งเสริมและให้ทุนวิจัยนวัตกรรมเพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและเทคโนโลยีสะอาด เช่น “GreenTech made in Germany”	Resource Efficient Circular Economy การเรียกคืนบรรจุภัณฑ์ (EPR)	กระทรวงสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ธรรมชาติ สิ่งก่อสร้าง และความปลอดภัยทางปริมาณ
ฟินแลนด์	แผนที่นำทางด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนระดับประเทศ	อาหาร ป่าไม้	- ให้ทุนวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรม CE - CE อยู่ในการศึกษาทุกระดับ	เป็นผู้นำโลกด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน-โมเดลทางธุรกิจแบบใหม่	Ministry of Agriculture and Forestry, SITRA

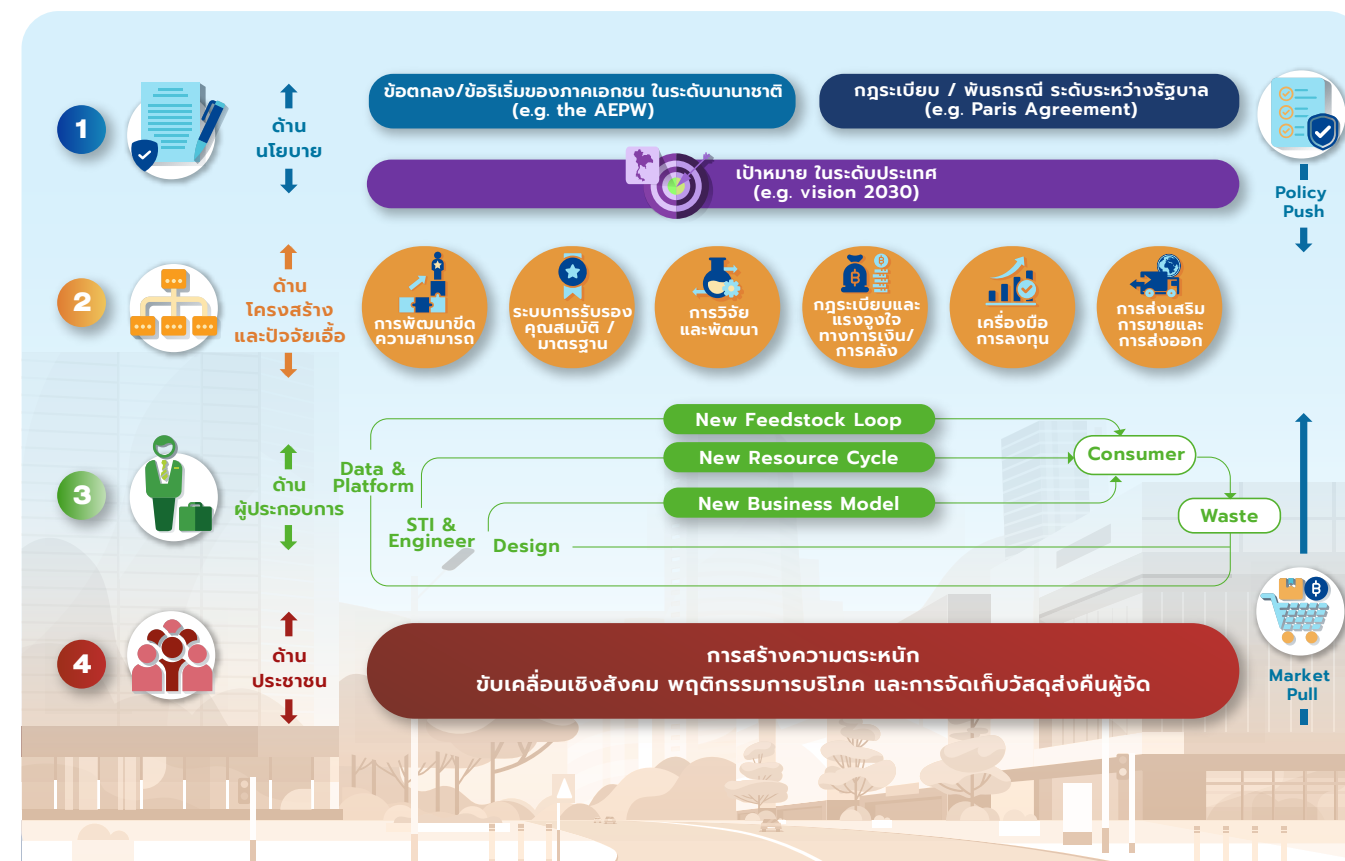
03

แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจ หมุนเวียนของไทย



3.1 องค์ประกอบระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Ecosystem) ของประเทศไทย

ระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Ecosystem) ของประเทศไทย หมายถึงสิ่งต่างๆ ในระบบที่มีความเกี่ยวข้อง เชื่อมโยงและเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของทุกภาคส่วนในประเทศไทยในทิศทางเดียวกันทั้งมิติเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ดังแสดงรายละเอียดในภาพ 3.1 ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านนโยบาย 2.ด้านโครงสร้างของปัจจัยเอื้อ 3.ด้านผู้ประกอบการ 4.ด้านประชาชน และ 2 แรงขับเคลื่อน ได้แก่ นโยบายขับเคลื่อน และกลไกตลาดขับเคลื่อน ซึ่งครอบคลุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วนประกอบด้วย ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม รวมทั้งครอบคลุมระบบนิเวศทางธุรกิจ (business ecosystem) เช่นกัน โดยมีรายละเอียดแต่ละองค์ประกอบดังนี้



ภาพที่ 3.1 ระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Ecosystem) ของประเทศไทย
(สวช. ออกแบบ (2564) โดย ประยุกต์จากผลการศึกษาร่วมกับ PACE Netherland, 2020 และ BASF, 2020)

3.1.1 ด้านนโยบาย

มีบทบาทในระบบนิเวศเศรษฐกิจหมุนเวียนในลักษณะขับเคลื่อนแบบบนลงล่าง (top-down) เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของทิศทางขององค์ประกอบต่างๆ ในระบบ สามารถแบ่งนโยบายออกเป็น 2 ระดับได้แก่ **ระดับนานาชาติ** ที่มาจากพันธกรณีที่ประเทศไทยเข้าร่วมเพื่อร่วมกันขับเคลื่อนเป้าหมายหรือแก้ปัญหาของโลก อาทิ ความหลากหลายทางชีวภาพ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) รวมถึงภาคีองค์กรเอกชนเพื่อการจัดการปัญหาขยะพลาสติก

(Alliance to End Plastic Waste: AEPW) และมาตรการของประเทศคู่ค้าตามแผนการปฏิรูปสีเขียว (European Green Deal) และนโยบายประเทศอื่นๆ ที่เป็นมาตรการทางการค้าที่มีใช้ภาษีศุลกากร (non-tariff measure, NTMs) เป็นต้น ซึ่งนำมาสู่การดำเนินการตามที่ได้แสดงปฏิญญาและเจตจำนงค์ไว้ และอาจกำหนดให้ต้องมีรายงานผลการดำเนินการของไทยตามข้อตกลงกับประชาคมโลกนี้

ในระดับนโยบายอีกระดับคือ**ระดับประเทศ** สำหรับประเทศไทย ได้มีการบรรจุบริบทเศรษฐกิจหมุนเวียนในแผนต่างๆ โดยมีความสอดคล้องในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และบรรจุในแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นที่ 18 การเติบโตอย่างยั่งยืนโดยอยู่ภายใต้แผนแม่บทย่อยเรื่องการสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ และมีค่าเป้าหมายในด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และบรรจุในแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นที่ 4 อุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต โดยอยู่ภายใต้แผนแม่บทย่อยอุตสาหกรรมชีวภาพ และมีค่าเป้าหมายในการขยายตัวอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยเน้นการสร้างมูลค่าเพิ่มของวัตถุดิบชีวภาพที่มาจากของเสียจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร เป็นผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ อาทิ พลาสติกชีวภาพ (Polylactic acid: PLA) สำหรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่ 12 ให้ความสำคัญกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน แต่ยังไม่ได้บรรจุในบริบทเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ชัดเจน เมื่อวิเคราะห์รายละเอียดของยุทธศาสตร์และแผนที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน พบว่ายังคงเป็นมิติสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน อาทิ พลังงานทดแทน ประสิทธิภาพ 3Rs: Reduce Reuse Recycle และการออกแบบที่เป็นมิตร (eco-design) อย่างไรก็ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ได้ให้ความสำคัญกับเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยเป็นหมวดหมู่ที่ 10 เศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ โดยสนับสนุนเป้าหมายหลักการเปลี่ยนผ่านไปสู่ความยั่งยืน และมี 3 เป้าหมายในระดับหมวดหมู่ประกอบด้วย 1.การเพิ่มมูลค่าจากเศรษฐกิจหมุนเวียนและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ 2.การอนุรักษ์ พินฟูและใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน และ3.การสร้างสังคมคาร์บอนต่ำและยั่งยืน เพื่อปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษลดลงและประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี

ทั้งนี้ได้มีมติคณะรัฐมนตรีเห็นชอบการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG Model) ส่งผลให้เกิดการขับเคลื่อนตามวาระแห่งชาติให้เป็นรูปธรรมโดยเร็วตามอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของส่วนราชการและหน่วยงานของรัฐต่อไป โดยมีเป้าหมายได้แก่ เพิ่มอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจและยกระดับรายได้ของประชากร สร้างความมั่นคงทางอาหาร สุขภาพ และพลังงานในทุกระดับเพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิต และสร้างความยั่งยืนของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.1.2 ด้านโครงสร้างและปัจจัยเอื้อ (Infrastructure and Enabler)

ด้านโครงสร้างและปัจจัยเอื้อเป็นส่วนที่สำคัญจะเป็นส่วนที่ทำให้เกิดการดำเนินการที่เป็นรูปธรรมจากนโยบายที่ได้ตั้งเป้าหมายและทิศทางไว้ จากข้อมูลโครงสร้างและปัจจัยเอื้อเพื่อการสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศต่าง ๆ พบว่ามีการจัดโครงสร้างและปัจจัยเอื้อสนับสนุนที่แตกต่างกัน ขึ้นกับนโยบายและเป้าหมายของประเทศนั้นๆ ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ กองทุน SITRA ของประเทศฟินแลนด์ที่เป็นทั้งเครื่องมือการลงทุน R&D และการพัฒนาขีดความสามารถ และมีโครงสร้างและปัจจัยเอื้อหลักๆ ที่หลายๆ ประเทศมีลักษณะเหมือนกันคือการสร้างเครือข่ายที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบธุรกิจ (new business model) และวงจรการไหลวัสดุ (material flow) การปลดปล่อยอุปสรรคการค้าและการสร้างการค้าการดำเนินการได้อย่างเท่าเทียมทำให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนเชิงระบบ สำหรับโครงสร้างและปัจจัยเอื้อที่สำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย ดังนี้



1) การพัฒนาขีดความสามารถ เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในมิติต่าง ๆ ให้แก่แรงงานและอุตสาหกรรม หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ประชาสังคม จนไปสู่ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถที่ร่วมขับเคลื่อนองคาพยพในระบบให้สอดคล้องกัน อาทิ การอบรมความรู้และสร้างทักษะด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนเฉพาะที่เหมาะสมกับบทบาทหน้าที่และภาคส่วนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนั้น

2) ระบบการรับรอง คุณสมบัติ/มาตรฐาน เพื่อสร้างกติกาและข้อกำหนดคุณภาพของสินค้า/องค์กรและบริการให้เป็นที่ยอมรับ โดยมีผลต่อการซื้อขายและการบริโภคจากความเชื่อมั่นของผู้ซื้อและคู่ค้า รวมทั้งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นที่นำไปสู่มาตรการและเครื่องมือสนับสนุนต่างๆ ของภาครัฐและตลาดทุน เพื่อสะท้อนถึงคุณภาพที่เป็นกติกากลาง อย่างไรก็ตามการดำเนินการตามมาตรฐานนี้มีค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุน และมีหลายระดับทั้งระดับนานาชาติ และระดับประเทศ

3) การวิจัยและพัฒนา เพื่อช่วยพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม เทคโนโลยีพื้นฐานหรือเทคโนโลยีที่เจาะจง อุตสาหกรรม กลุ่มภาคส่วนเฉพาะ รวมทั้งการช่วยให้เกิดพัฒนานวัตกรรมรูปแบบต่าง ๆ

4) กฎระเบียบและแรงจูงใจทางการเงิน/คลัง เพื่อให้เกิดกติกาและแรงจูงใจผ่านมาตรการต่างๆ ที่เป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้บริโภคและเปลี่ยนรูปแบบกระบวนการผลิตและโมเดลธุรกิจของผู้ประกอบการ อาทิ ภาษีการใช้ทรัพยากร โดยสาธารณรัฐประชาชนจีนที่กระตุ้นผู้บริโภคให้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและกระทบต่อผู้ประกอบการต้องปรับเปลี่ยนตามเช่นกัน สิทธิทางภาษีของกิจการตามหลักเกณฑ์โดยสภท. Co-payment มาตรการสนับสนุนวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดย สสว. และกฎหมายหลักการที่ขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิตไปยังช่วงต่าง ๆ ของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Extended Producer Responsibility: EPR) ที่เป็นจุดสำคัญของการสร้างวงจรวัตถุดิบรอบสอง (feedstock loop)

5) เครื่องมือการลงทุน เพื่อให้เกิดปัจจัยสนับสนุนการดำเนินงานของผู้ประกอบการ อาทิ ESG Bond, การระดมทุนจากบุคคลทั่วไป (Crowdfunding : CF) และทางการเงินที่สร้างโอกาสให้ผู้บริโภคในบทบาทนักลงทุนในการขับเคลื่อนผู้ประกอบการผ่านตลาดทุน สถาบันการเงินมีโครงการเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ กองทุนเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อทำหน้าที่เป็นแหล่งทุนตั้งต้นสำหรับผู้ประกอบการ

6) การส่งเสริมการส่งออกและการค้า เพื่อให้เกิดความต้องการสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนในตลาดระดับนานาชาติ และในประเทศ ผ่านเครื่องมือต่างๆ อาทิ เครื่องหมายทางการค้าที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมการขายด้วยคุณสมบัติเฉพาะที่กำหนด การสร้างแพลตฟอร์มเชื่อมต่อระหว่างลูกค้ากับผู้ผลิตสินค้าและบริการที่ตรงความต้องการ งานแสดงสินค้าต่างๆ

3.1.3 ด้านผู้ประกอบการ

บทบาทของผู้ประกอบการในระบบคือเป็นผู้ปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง และเป็นผู้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยตรง เนื่องจากเป็นผู้ที่ใช้ทรัพยากรในการผลิตและบริการ และเป็นผู้ที่ก่อให้เกิดของเสียในเวลาเดียวกัน รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างตลาดสินค้าเกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียนได้เช่นกัน ดังนั้นเป็นผู้เล่นที่สำคัญที่จะทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดมูลค่าเกิดของเสียที่น้อยที่สุด โดยมีกลไกการสร้างคุณค่าตลอดห่วงโซ่อุปทาน (value creation) ตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ sharing platform การยืดอายุผลิตภัณฑ์

อย่างไรก็ตามการที่ผู้ประกอบการจะดำเนินการธุรกิจตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนได้นั้น กิจกรรมหลักประกอบด้วย 3 วงจรหลัก ได้แก่ 1. โมเดลธุรกิจรูปแบบใหม่ (new business model) ที่เปลี่ยนไปจากกระบวนการเดิม อาทิ การเปลี่ยนรูปแบบจากการขายผลิตภัณฑ์เป็นการขายบริการ การเชื่อมต่อกับธุรกิจสาขาอื่น (cross-sector) ในบางผลิตภัณฑ์/วัสดุเหลือใช้ 2. วงจรวัสดุใหม่ (new material cycle) จากการสร้างวัสดุใหม่ๆ ด้วยกระบวนการเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้สามารถคงคุณค่าในการผลิตมากที่สุด อาทิ การออกแบบหมุนเวียนที่เปลี่ยนวัตถุดิบเพื่อสามารถคงคุณค่าของผลิตภัณฑ์มากที่สุด การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่คำนึงถึงการใช้ทรัพยากรตลอดวงจรชีวิตให้มีประสิทธิภาพ 3. วงจรวัตถุดิบใหม่ (new feedstock) ต้องสร้างกระบวนการได้มาของวัตถุดิบใหม่ โดยเฉพาะวัตถุดิบที่มาจากสินค้าที่ผ่านการใช้งานหรือเหลือใช้เพื่อนำมาผลิตเป็นวัตถุดิบรอบสองผลิตผลิตภัณฑ์ต่อไป ซึ่งต้องได้ปริมาณและคุณภาพคุ้มทุนต่อการดำเนินการทางธุรกิจเพื่อสามารถเข้ากระบวนการผลิตอีกครั้งต่อไป

3.1.4 ด้านประชาชน

ประชาชน/ประชาสังคมเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างอุปสงค์ในกลไกตลาด ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้เพิ่มผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนและส่งผลกระทบต่อกลไกราคาสินค้า เศรษฐกิจหมุนเวียนให้ต่ำลง นอกจากนี้มีบทบาทเป็นส่วนหนึ่งของการเก็บกลับให้เกิดการหมุนเวียนวัตถุดิบ (feedstock Loop) สำหรับผู้ประกอบการ และสามารถอยู่ในรูปแบบนักรลงทุนผ่านกลไกการเงิน และตลาดทุนต่างๆ ได้ อย่างไรก็ตามการจะทำให้ประชาชน/ประชาสังคมขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในระบบได้นั้น ต้องมีความตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม และความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จนนำไปสู่พฤติกรรม/กิจกรรมต่างๆ ที่สนับสนุน อาทิ การสร้างกระแสสังคมเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เป็นกลุ่มใหญ่ จนนำไปสู่ภาคอื่นๆ ดำเนินการตาม

ในปัจจุบันการสร้างแรงบันดาลใจที่เกี่ยวข้องในเศรษฐกิจหมุนเวียนปัจจุบันยังอยู่ในบริบทการแก้ไขปัญหาขยะ และการเผยแพร่ความรู้ผ่านสื่อต่างๆ ทั้งจากภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาสังคมเป็นเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ยังไม่ได้ผนวกเรื่องเศรษฐกิจเข้ารวมด้วย และยังคงเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการอย่างแยกส่วนเป็นส่วนใหญ่ไม่เกิดผลในวงกว้าง เป็นการส่งเสริมความตระหนักแบบภาคสมัครใจและเป็นไปตามความสนใจเฉพาะกลุ่ม ดังนั้นการสร้างประชาชนให้เป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนได้นั้น ภาครัฐต้องเข้ามามีบทบาท อาทิ การออกมาตรการกระตุ้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมควบคู่การสร้างความตระหนักอย่างมีกลยุทธ์และตั้งเป้าหมายให้สอดคล้องกับองค์การเพื่อให้เกิด CE Citizen เข้ามาเป็นส่วนกระตุ้น (catalyst) ในระบบนิเวศเศรษฐกิจหมุนเวียน



3.2 ตัวอย่างระบบนิเวศนวัตกรรมและกลไกที่ส่งผลต่อผู้เล่นในระบบ (Desired ecosystem)

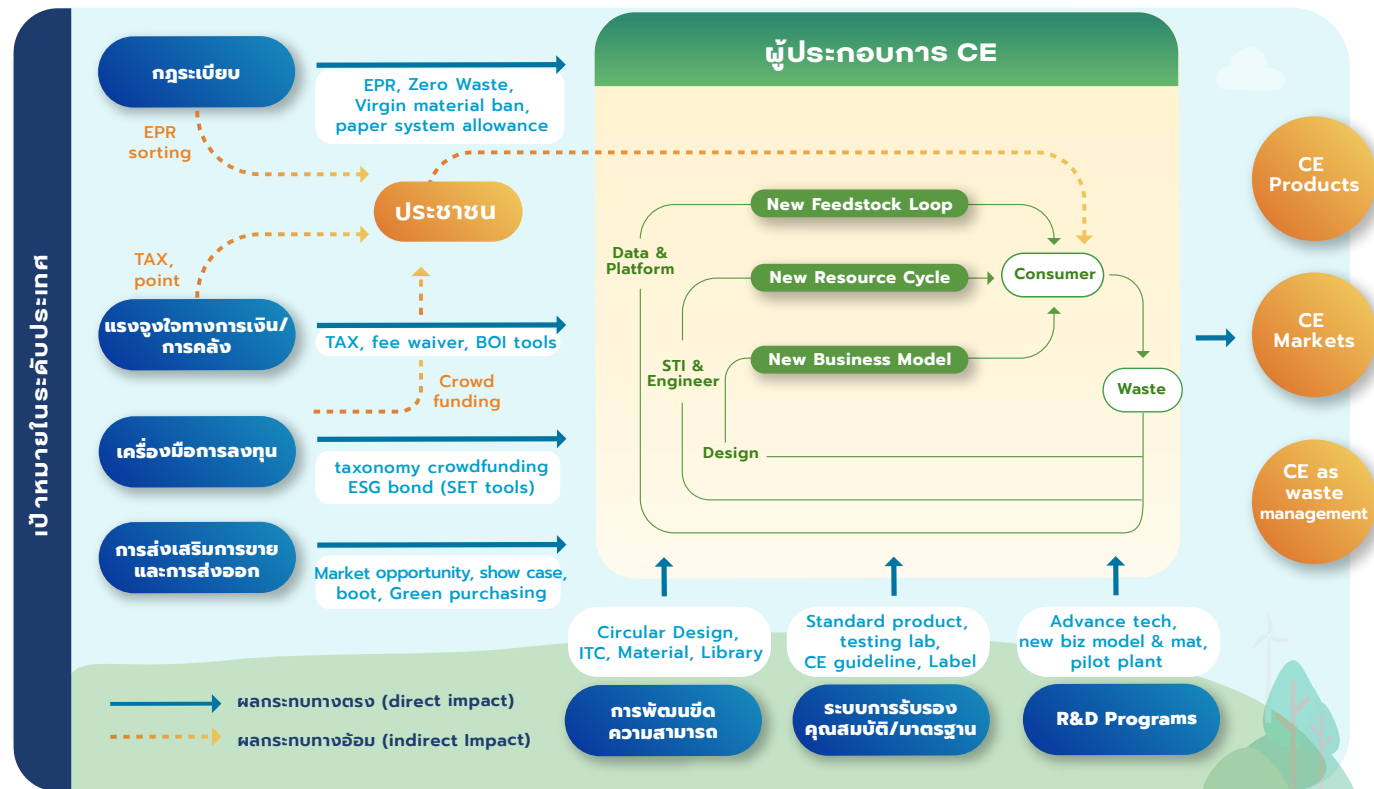
เพื่อให้เห็นกลไกการเชื่อมต่อในระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้ออกแบบให้ผู้ประกอบการและประชาชนเป็นกลุ่มเป้าหมาย ดังภาพ 3.2 ที่แสดงถึงกลไกที่สำคัญในระบบนิเวศฯ ที่จะก่อให้เกิดการกระตุ้นและอำนวยความสะดวกให้ผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถเปลี่ยนผ่านและดำเนินธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ในระดับ Economics of scale สำหรับโครงสร้างและปัจจัยเอื้อหลักผลกระทบทางตรง (direct impact) ที่กระตุ้นและอำนวยความสะดวกให้ผู้ประกอบการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้แก่

1. **กฎระเบียบ** ที่เน้นกำจัดอุปสรรคการดำเนินการและสร้างกติกาให้เกิด close-loop อาทิ EPR Zero Waste กฎหมายที่กำหนดสัดส่วน secondary material ในการผลิต/ผลิตภัณฑ์, การคัดแยกขยะ กฎหมายเกี่ยวกับใบอนุญาตโรงงานและการขออนุญาตการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่เพื่อเอื้อต่อการเกิดสมานชีวัน (symbiosis) 2. **แรงจูงใจทางการเงิน/การคลัง** เน้นลดต้นทุนในการดำเนินงาน อาทิ มาตรการทางภาษีของ สกท. และทางการคลัง การปลดล็อกค่าธรรมเนียมต่างๆ ที่เป็นเงื่อนไขพิเศษที่จะกระตุ้นให้ผู้ประกอบการมีความต้องการปรับเปลี่ยนธุรกิจมาดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน การกระตุ้นผู้ประกอบการซื้อสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นวัตถุดิบในลักษณะการค้าระหว่างผู้ค้ากับหน่วยธุรกิจ (Business to Buiness: B2B) 3. **เครื่องมือการลงทุน** เน้นสร้างโอกาส/กำจัดอุปสรรคทางการเงิน อาทิ เครื่องมือทางการเงิน ตราสารหนี้สีเขียว (Green Bonds) การสนับสนุนผู้ประกอบการดำเนินการและรายงาน ESG เพื่อสร้างโอกาสได้รับการสนับสนุนจากผู้ลงทุนมากขึ้น

การอุดหนุนเบี้ยต่ำสำหรับกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และกองทุนเศรษฐกิจหมุนเวียน และ 4. **การส่งเสริมการขายและการส่งออก** เน้นสร้างตลาด อาทิ การจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว การออกใบในตลาดต่างประเทศ จะเห็นว่าปัจจัยเอื้อทั้ง 4 กล่องนี้เป็นส่วนสำคัญที่เป็นกระตุ้นให้ผู้ประกอบการปรับเปลี่ยนรูปแบบธุรกิจจาก linear model เป็น close-loop ผ่านเครื่องมือทั้งเป็นภาคบังคับและแรงจูงใจ

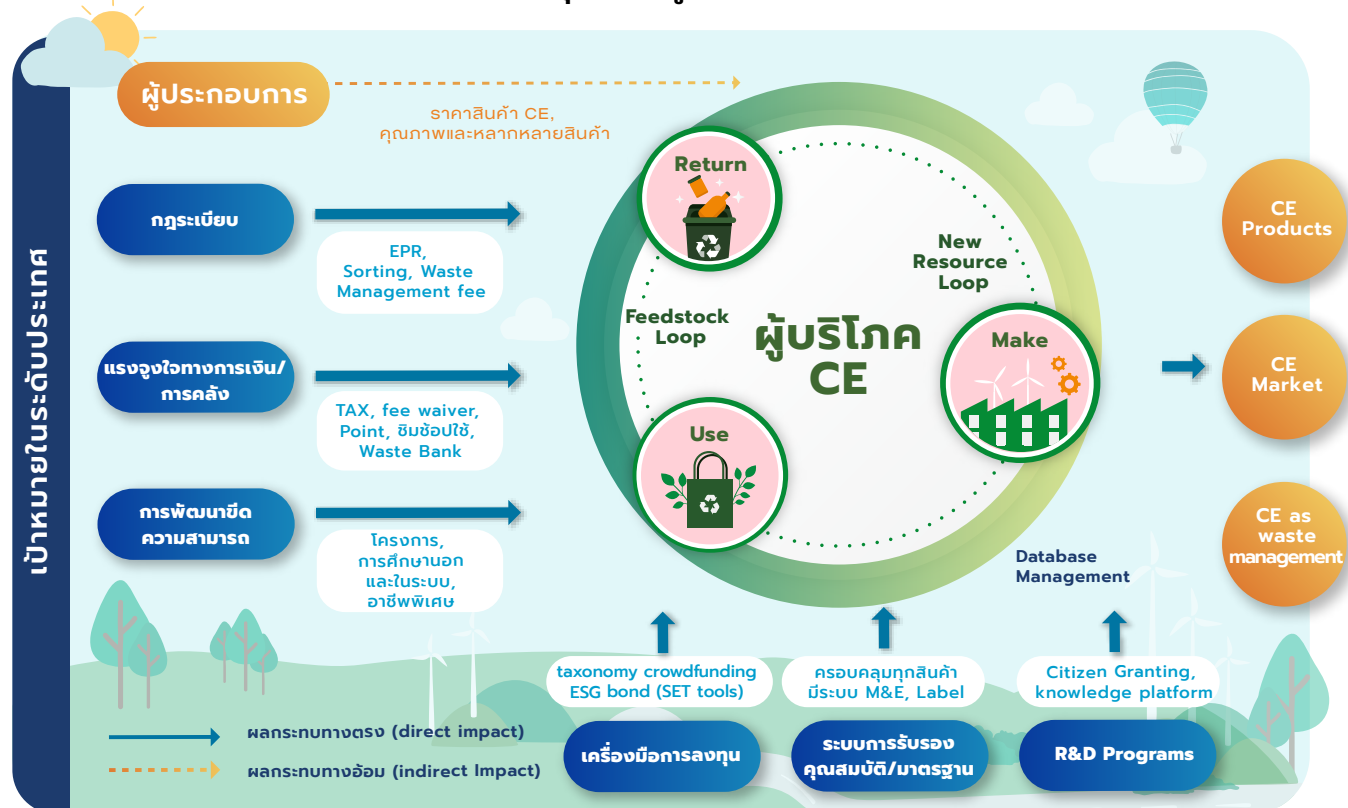
นอกจากแรงกระตุ้นโครงสร้างและปัจจัยเอื้อที่ผลกระทบทางตรง (direct impact) ต่างๆ แล้ว ต้องมีโครงสร้างและปัจจัยเอื้อที่ผลกระทบทางอ้อม (indirect impact) สนับสนุนการเปลี่ยนผ่านของผู้ประกอบการและทำงานเสริมปัจจัยเอื้อที่สนับสนุนผลกระทบทางตรง (direct impact) ได้แก่ **การพัฒนาขีดความสามารถ** เพื่อให้ผู้ประกอบการมีศักยภาพในการดำเนินการได้สำเร็จ อาทิ CE Solution Platform ศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่อนาคต (Industry Transformation Center: ITC) ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ **ระบบการรับรองคุณสมบัติ/มาตรฐาน** เพื่อสร้างความเชื่อมั่นของสินค้าและบริการให้กับผู้บริโภคและผู้ซื้อสินค้า รวมทั้งอาจเป็นสัญลักษณ์การดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อกระตุ้นตลาดของผู้บริโภคและการเข้าถึงเครื่องมือแรงจูงใจทั้งในรูปแบบการเงินและไม่ใช้การเงิน อาทิ แนวทางการดำเนินเศรษฐกิจหมุนเวียน (CE guideline) ตราสัญลักษณ์เศรษฐกิจหมุนเวียน (CE label) รวมทั้ง **การวิจัยและพัฒนา** ที่สร้างนวัตกรรมสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างการกระตุ้นให้เกิดผู้ประกอบการ CE



ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างระบบนิเวศนวัตกรรมและกลไกที่กระตุ้นให้เกิดผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียน

ตัวอย่างการกระตุ้นให้เกิดผู้บริโภค CE-CE citizen



ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างระบบนิเวศนวัตกรรมและกลไกที่กระตุ้นให้เกิดผู้บริโภคสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียน



ภาพ 3.3 ตัวอย่างระบบนิเวศนวัตกรรมและกลไกที่กระตุ้นและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้บริโภคซื้อสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อก่อให้เกิดอุปสงค์ตามกลไกตลาด และนำไปสู่การกระตุ้น/สนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนเช่นกัน โดยโครงสร้างและปัจจัยเอื้อผลกระทบทางตรง (direct impact) ที่มีผลต่อผู้บริโภคได้แก่ กฎระเบียบ ที่เน้นสร้างกติกาเรื่องการจัดการขยะสำหรับภาคประชาชนให้มีส่วนร่วมที่ชัดเจน แรงจูงใจทางการเงิน/การคลัง เน้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การบริโภคสินค้าและบริการ และการพัฒนาขีดความสามารถ เน้นความรู้ความเข้าใจในระดับที่ตระหนักและเกิดกระแสทางสังคม อาทิ การสนับสนุน citizen grant เหมือนสิงคโปร์ ที่สนับสนุนประชาชนทำโครงการเพื่อช่วยภาครัฐขับเคลื่อนระดับนโยบาย หลักสูตรการศึกษานอกและในระบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับปฏิบัติ และการสร้างทักษะอาชีพเฉพาะที่สนับสนุนระบบนิเวศนวัตกรรม อาทิ circular design trainer นอกจากนี้โครงสร้างและปัจจัยเอื้อผลกระทบทางอ้อม (indirect impact) สำหรับผู้บริโภคได้แก่ เครื่องมือการลงทุน ที่เป็นอีกหนึ่งบทบาทที่ภาคประชาชนเป็นได้คือเป็นส่วนหนึ่งของนักลงทุนที่สนับสนุนโครงการเศรษฐกิจหมุนเวียน/สนับสนุนงบประมาณให้ผู้ประกอบการปรับเปลี่ยนผ่านการดำเนินการเป็นเศรษฐกิจหมุนเวียน ระบบการรับรองคุณสมบัติ/มาตรฐาน ที่ผู้บริโภคสามารถทำหน้าที่เหมือน M&E สินค้าและบริการ นอกเหนือจากการเลือกซื้อสินค้าเพื่อสนับสนุนกลไกตลาด และการวิจัยและพัฒนา ที่เข้ามาสร้างองค์ความรู้ผ่านแพลตฟอร์มต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และการแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านแพลตฟอร์มต่างๆ บทบาทที่สำคัญของประชาชนนั้นจะกระตุ้นให้เกิด new resource loop และ feedstock loop ของผู้ประกอบการ อันนำไปสู่การเปลี่ยน new business model ต่อไป

จากตัวอย่างกลไกในระบบนิเวศนวัตกรรมที่ออกแบบเพื่อกระตุ้นและสนับสนุนผู้ประกอบการและผู้บริโภคด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนนั้น เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนได้อย่างแท้จริง

จะเห็นได้ว่าต้องมีการออกแบบระบบ (system design) ให้มีกลไกกิจกรรม และวงจรการไหลวัสดุุดิบ ที่สอดคล้องกันในลักษณะเครือข่าย และก่อให้เกิดมูลค่าตลอดห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งต้องมีการวางกรอบเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีทิศทางชัดเจน จึงจะพัฒนากลไกและระบบนิเวศนวัตกรรมฯ ได้ตามความต้องการของทุกภาคส่วน

3.3 การวิเคราะห์โอกาส อุปสรรคและกลยุทธ์เศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย (SWOT & TOWS Analysis)

การพัฒนาแผนที่นำทางและ action agenda ที่สำคัญ ของระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนประเทศไทยนั้น ต้องมีการเข้าใจสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อออกแบบกรอบเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน ในการออกแบบสำหรับสมุดปกขาวได้ใช้เครื่องมือการวิเคราะห์โอกาส อุปสรรค และกลยุทธ์เศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย (SWOT & TOWS Analysis) ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และ 3.2 โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งจาก CE Innovation Policy Forum 2021 จำนวน 24 ครั้ง การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียนต่างๆ และจากการประมวลผลการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนในต่างประเทศ

จากการวิเคราะห์สถานการณ์ ประเทศไทยมีการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนบ้าง และมีฐานกิจกรรมที่สามารถยกระดับเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนเชิงระบบได้ แต่การดำเนินการที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่ตอบสนองเพียงพอให้เกิดการปรับเปลี่ยนผู้ประกอบการหรือให้ผู้ประกอบการที่มีความพยายามดำเนินธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถดำรงธุรกิจได้ และผู้บริโภคร่วมขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างแท้จริง



ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์โอกาส อุปสรรค (SWOT Analysis) สำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศไทย

องค์ประกอบในระบบนิเวศนวัตกรรม	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ภัยคุกคาม
1.ด้านนโยบาย	[S1] ภาครัฐมีนโยบายและแผนที่นำทาง/แผน ที่สนับสนุนการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ การบริโภคและผลิตอย่างยั่งยืน (SDG12), แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม, แผนปฏิบัติการพลาสติก, สนับสนุน R&D , การท่องเที่ยวแบบยั่งยืน (sustainable tourism), อุตสาหกรรมสีเขียว (green industry) รวมถึงมีเป้าหมายระดับประเทศและสาขา (sector) นำร่องที่ชัดเจน	[W1] นิยามและเป้าหมายไม่ชัดเจน ยังคงอยู่บริบทการจัดการขยะ ยังไม่ผนวกเรื่องเศรษฐกิจเข้ามา [W2] ขาดการบูรณาการที่สอดคล้องกันระหว่างหน่วยงานรัฐ ทั้งแนวตั้งและแนวนอน	[O1] มาตรการทางการค้าและสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติทำให้เกิดการปรับตัวอย่างรวดเร็ว [O2] เศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นกลไกสำคัญในการลด GHG ได้ 2 ใน 3	[T1] ทำการค้ากับประเทศที่ไม่ให้ความสำคัญเศรษฐกิจหมุนเวียน/สิ่งแวดล้อมต่างๆ ส่งผลให้เศรษฐกิจหมุนเวียนภายในประเทศไม่ถูกดำเนินการ
2.ด้านโครงสร้างและปัจจัยเอื้อ	[S2] ภาครัฐมีมาตรการจูงใจ อาทิ มาตรการทางภาษีเพื่อสนับสนุนการใช้พลาสติกชีวภาพ, มาตรการส่งเสริมความยั่งยืน , การจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว และเครื่องมือตลาดทุนที่เข้มแข็ง อาทิ ESG [S3] โปรแกรมการสร้างนวัตกรรมด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน โดย บพข.	[W3] มาตรการส่งเสริมอยู่ในระดับภาคสมัครใจ ส่งผลให้ขาด feedstock loop การลงทุนเชิงโครงสร้าง และมาตรการกระตุ้นการลงทุนยังขาดความต่อเนื่อง เป็นภาพรวม และการทำงานตลอดห่วงโซ่ [W4] ขาดฐานข้อมูลสำคัญใช้ในการขับเคลื่อนสิทธิประโยชน์ธุรกิจที่นำขยะไปเผามากกว่านำไปสร้างมูลค่า	[O3] กลไกการเงินระดับนานาชาติ อาทิ World Bank [O4] มาตรฐานเศรษฐกิจหมุนเวียนสากล	[T2] ระบบการขอการรับรองมาตรฐานมีต้นทุนสูงและอยู่ต่างประเทศ [T3] พึ่งพานวัตกรรมต่างประเทศ ซึ่งมีต้นทุนสูง

องค์ประกอบ ในระบบนิเวศ นวัตกรรม	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ภัยคุกคาม
3.ด้านผู้ ประกอบการ	[S4] ผู้ประกอบการรายใหญ่ และ MNC ให้ความสำคัญและมีศักยภาพดำเนินการ [S5] ผลิตภัณฑ์ CE (2nd material) เป็นวัตถุดิบหลักในต่างประเทศ [S6] จุดเชื่อมต่ออย่างไม่เป็นทางการในห่วงโซ่คุณค่า (value chain) อาทิ ชาเล้ง, ร้านรับซื้อของเก่า (Informal Reverse Logistics), สตาร์ทอัป [S7] ทรัพยากรหลากหลาย และมีปริมาณมาก และเป็นฐานการผลิตของอุตสาหกรรมหลายสาขา	[W5] ขาดแพลตฟอร์มความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนในแต่ละสาขา [W6] ขาดแคลนวัตถุดิบรอบ 2 ที่ได้คุณภาพ มีต้นทุนสูง เนื่องจากปัญหาโครงสร้างและระบบจัดการขยะ [W7] การยกระดับโรงงานรีไซเคิลและชาเล้งให้เป็นส่วนหนึ่งของระบบ และได้มาตรฐาน	[O5] บริษัทในต่างประเทศมีนโยบายแสวงหา ผู้ผลิต/จำหน่ายสินค้า (supplier) ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อบรรลุเป้าหมายของบริษัท [O6] ดึงดูดนักลงทุนต่างชาติและการตั้งฐานการผลิตในประเทศไทยเพิ่มมากยิ่งขึ้น	[T4] การปรับตัวที่เร็วของอุตสาหกรรมในบางประเทศ ส่งผลให้ผู้ประกอบการในไทยขาดความสามารถทางการแข่งขันและตลาด [T5] การนำเข้าทรัพยากร/วัสดุเหลือใช้จากต่างประเทศ แทนการหมุนเวียนทรัพยากร/วัสดุเหลือใช้ในประเทศ



เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทย



บทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศ



แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทย



ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

องค์ประกอบ ในระบบนิเวศ นวัตกรรม	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ภัยคุกคาม
4.ด้าน ประชาชน/ ผู้บริโภค	[S8] ประชาชน/ผู้บริโภคบางกลุ่มมีกำลังซื้อสินค้า CE สูง วัฒนธรรมชุมชนไทยสามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคประชาชนได้อย่างเข้มแข็ง	[W8] ผู้บริโภคขาดความตระหนักและสนับสนุนการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาจด้วยข้อจำกัดของราคา และการรับรู้/ความเข้าใจ	[O7] สร้างอาชีพใหม่ๆ ในด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ circular design coach/trainer	[T6] การซื้อสินค้าต่างประเทศผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ไม่เอื้อต่อการสร้าง close-loop เนื่องจากประเภทวัสดุ และมีราคาต่ำกว่าสินค้า CE



บทสรุปจากการวิเคราะห์ SWOT Analysis โครงสร้างเดิมที่เป็นอุปสรรคของการเปลี่ยนผ่าน

โครงสร้างเศรษฐกิจไทยโดยส่วนใหญ่ยังเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear model) ซึ่งมีประสิทธิภาพต่ำก่อให้เกิดขยะและมลพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม จากข้อมูลพบว่าผลิตภาพการใช้ทรัพยากร (material productivity) ของประเทศไทยต่ำกว่าในหลายประเทศ ในปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีผลิตภาพการใช้ทรัพยากรอยู่ที่ \$1.3/กก. ขณะที่ประเทศญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และมาเลเซียมีผลิตภาพการใช้ทรัพยากรอยู่ที่ \$4.2/กก. \$3.2/กก. และ \$1.6/กก. ตามลำดับ นอกจากนี้ ปริมาณการใช้หรือบริโภคทรัพยากรในประเทศรายประชากร (Domestic Material Consumption: DMC/Capita) ยังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มขึ้นจาก 10 ตันต่อคนในปี พ.ศ. 2550 เป็น 13 ตันต่อประชากรในปี พ.ศ. 2560 คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 28 ในระยะเวลา 10 ปี ในขณะที่ปริมาณขยะมูลฝอยก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการขยายตัวของเมือง ทั้งนี้ มีขยะมูลฝอยหรือขยะชุมชนเกิดขึ้นประมาณ 28 ล้านตันต่อปี 2 ใน 3 ถูกนำไปกำจัดอย่างผิดวิธี เช่น การเทกอง การเผากลางแจ้ง และเตาเผาไม่มีระบบบำบัดมลพิษอากาศ ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม¹

รูปแบบการจัดการขยะของไทยยังเป็นพีระมิดหงายที่เน้นการแก้ปัญหาที่ปลายทาง แต่โมเดลการจัดการขยะอย่างยั่งยืนของต่างประเทศ เช่น สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น จะเป็นพีระมิดคว่ำ ซึ่งเน้นที่การจัดการขยะที่ต้นทาง ดังนั้น การปฏิรูปโครงสร้างเชิงกฎหมาย นโยบาย และการจัดสรรงบประมาณ ให้มุ่งสู่การแก้ปัญหาที่ต้นทาง หรือการผลิตและบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจึงเป็น

เรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง อาทิ การกำหนดหน้าที่ประชาชนและผู้ผลิตร่วมรับผิดชอบอย่างชัดเจน ในการจัดการขยะที่ต้นทาง (prevention) ด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อป้องกันการเกิดขยะ การคัดแยกขยะตั้งแต่ในครัวเรือนก่อนนำมาทิ้ง ส่งเสริมธุรกิจรีไซเคิลและธุรกิจกำจัดกากที่ได้มาตรฐาน การจัดสรรงบประมาณและความรู้ให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) อย่างเพียงพอและสะท้อนกับต้นทุนที่แท้จริง เป็นต้น

ภาพรวมของจุดอ่อนคือการขาดเป้าหมายร่วมและการทำงานอย่างบูรณาการในระดับนโยบายส่งผลให้มาตรการและเครื่องมือต่างๆ ไม่ทำงานสอดประสานกัน และประเด็นเชิงโครงสร้างการจัดการขยะ โดยเฉพาะปัจจัยสนับสนุนวงจรการเก็บกลับวัตถุดิบรอบสอง (feedstock loop) ส่งผลให้การเปลี่ยนผ่าน (transformation) ของผู้ประกอบการมีอุปสรรคเพิ่มมากยิ่งขึ้น ประกอบกับตลาดสินค้า CE ภายในประเทศไม่ถูกสนับสนุนอย่างเป็นรูปธรรม อย่างไรก็ตามพบจุดแข็งและโอกาสที่ผู้ประกอบการที่มีศักยภาพปรับเปลี่ยนดำเนินการตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ และมีความต้องการสินค้าในตลาดโลกเป็นแรงกระตุ้น รวมทั้งการดำเนินการแผนที่นำทาง (Roadmap) จัดการขยะพลาสติกประเทศไทยปี พ.ศ. 2561-2573 ที่ส่งผลให้เกิดการดำเนินเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เป็นรูปธรรม แต่ผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) ที่มีขนาดเล็กและกลาง (SMEs) ที่ปรับตัวไม่ทันอาจได้รับผลกระทบสูง จึงต้องมีการสนับสนุนเชิงระบบให้สามารถพัฒนาไปร่วมกัน

เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทยบทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทยข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์ทูลยุทธ์ (TOWS Analysis) เศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย

กลยุทธ์เชิงรุก (SO)	กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO)
- สนับสนุนให้ผู้ประกอบการไทยผลิตสินค้า CE เป็นหนึ่งใน supply chain ที่สำคัญของโลก [S1, S4, S5, S7, O1, O3, O5] - ใช้เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นส่วนหนึ่งของวิธีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศเพื่อบรรลุเป้าหมาย Net Zero [S1, S4, O2] - ขยายตลาดเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับประเทศ/ภูมิภาคอย่างเป็นรูปธรรม [S4, S7, O1, O5, O7] - เป็นส่วนหนึ่งของมาตรการการส่งเสริมการลงทุนจากต่างประเทศ (เพิ่ม FDI) [S4, O4, O6] - ใช้ตลาดทุนและเครื่องมือทางการเงินเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียน [S2, O2] - ยกระดับชาเลนจ์ ร้านรับซื้อของเก่า และธนาคารขยะเป็นเครื่องมือในระบบเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน และกระจายรายได้ให้กับชุมชน [S6, O7]	- ออกมาตรการ กฎระเบียบที่สำคัญ (ภาคบังคับและส่งเสริม) ที่สนับสนุนผู้บริโภคและผู้ผลิตสินค้า CE [W2, W3, W7, O1, O7] - จัดตั้งหน่วยงานเฉพาะ/CE Hub เพื่อขับเคลื่อนเชิงรุกและบูรณาการกับหน่วยงานต่างๆ ให้เป็นรูปธรรมและเอกภาพ [W2, W4, W6, O1, O4, O7] - พัฒนาแพลตฟอร์มสนับสนุนให้ผู้ประกอบการปรับตัวเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย และมีความสามารถในการแข่งขัน [W5, W6, O1, O4, O7] - สร้างปัจจัยเอื้อที่สำคัญ และดำเนินการอย่างเป็นระบบ [W3, W4, O3, O4] - จัดทำข้อมูลความต้องการวัสดุ/สินค้า CE ของตลาดระดับนานาชาติและในประเทศ [W4, W7, O5, O7] - จัดทำหลักสูตร/campaign/โครงการ เศรษฐกิจหมุนเวียนในและนอกระบบการศึกษา เพื่อสร้าง CE citizen/กำลังคนด้าน CE ที่สำคัญ [W8, W7, O5, O7]
กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST)	กลยุทธ์เชิงรับ (WT)
- พัฒนานโยบายและการสนับสนุนของภาครัฐต่อผู้ประกอบการเพื่อดำเนินการธุรกิจ เศรษฐกิจหมุนเวียน ที่ไวและตรงจุด [S1, T1] - สร้างตลาดหมุนเวียนทรัพยากรภายในประเทศที่เข้มแข็งจากการ ทำ Internal Circularity [S6, S7, T5, T6] - ยกระดับผู้ประกอบการรีไซเคิลให้ได้มาตรฐาน [S5, S6, T2] - ออกมาตรการการกำกับ/ควบคุมการนำเข้าสินค้าที่ไม่เอื้อต่อระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในประเทศ [S6, S7, T5, T6]	- สร้างปริมาณและคุณภาพวงจรวัตถุดิบรอบสอง (feedstock loop) ให้กับผู้ประกอบการไทย [W3, W6, W7, T3, T5, T6] - สร้างความเข้าใจและพฤติกรรมของผู้บริโภคสินค้าสีเขียว/เศรษฐกิจหมุนเวียน [W6, W7, T3, T5, T6] - จัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรและวงจรการไหลทรัพยากรภายในประเทศ [W1, W4, T3] - สนับสนุนเงินอุดหนุน/มาตรการทางการเงินให้กับผู้ประกอบการผ่านกลไกต่างๆ ให้เกิดการ transform ไปสู่การดำเนินเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ [W2, W3, W8, T4, T5, T6]

3.4 หลักการและแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย

- 1) **ครบวงจรและปิดวงจร** การส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่ใช่การแก้ปัญหาเพียงจุดใดจุดหนึ่งของวงจร เช่น การลดขยะเพียงอย่างเดียว แต่ต้องออกแบบระบบตั้งแต่ต้นทางให้ครบวงจรและปิดวงจรได้ [WO1, WO2, WO3, WO4, WT1]
- 2) **ทางออกสำหรับปัญหาที่มีอยู่เดิม และเป็นโอกาสสำหรับเศรษฐกิจใหม่** การส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน จะช่วยลดขยะซึ่งเป็นปัญหาวิกฤตของประเทศ ลดการนำเข้าทรัพยากร และช่วยเพิ่มมูลค่าขยะผ่านรูปแบบธุรกิจแบบใหม่ ๆ [ST3, ST4]
- 3) **ลดความเสี่ยงทางการค้า การแข่งขันในตลาดโลก และการเติบโตทางเศรษฐกิจ** สร้างความเข้มแข็งผู้ประกอบการ ความสามารถในการส่งออกสินค้าและบริการ และเป็นหนึ่งในห่วงโซ่อุปทานที่สำคัญของโลก [SO1, WO2]
- 4) **เริ่มทำเศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคส่วนที่มีความพร้อมและผลกระทบสูง** ทั้งในมิติผู้เล่นหลัก และโครงสร้างปัจจัยเอื้อ ทำให้เกิดการเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคส่วนดังกล่าวในเวลาที่เหมาะสมและรวดเร็ว [ST1, WT4]
- 5) **การเชื่อมโยงธุรกิจกับองค์ความรู้และนวัตกรรม** ใช้นวัตกรรมเป็นฐานพัฒนาผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียน และระบบนิเวศ [WO3, ST1]



04

ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย

4.1 กรอบเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์เศรษฐกิจหมุนเวียนปี ค.ศ. 2030



ภาพที่ 4.1 กรอบยุทธศาสตร์ในปี พ.ศ. 2573 ที่สอดคล้องแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13

ตัวชี้วัดการดำเนินเศรษฐกิจหมุนเวียนตามกรอบยุทธศาสตร์ที่จะสิ้นสุดในปี ค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573) ประกอบด้วยการลดการใช้ทรัพยากรลง 1 ใน 3 ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อย 30 MtCO₂e และสร้างมูลค่าจากเศรษฐกิจหมุนเวียนร้อยละ 3 ภายในปี ค.ศ. 2030 ซึ่งเป็นปีเดียวกับเป้าหมาย Nationally Determined Contribution: NDC และสามารถสนับสนุนเป้าหมายการลด NDC ประมาณร้อยละ 27 และเป็นยุทธศาสตร์ที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายระดับประเทศที่จะเป็น CE Service Hub ในระดับภูมิภาค และ CE Product ในห่วงโซ่อุปทาน

1. การดำเนินการอย่างตรงจุด (Targeted Intervention)

โดยมีทั้งส่วนที่เป็นการแก้ปัญหาเดิมและเป็นโอกาสของธุรกิจใหม่เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างก้าวกระโดด โดยใช้จุดแข็งของระบบและก้าวข้ามผ่านอุปสรรค/ข้อจำกัดของระบบนิเวศที่ยังไม่เอื้อต่อการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนในปัจจุบัน

- การแก้ปัญหาเดิม: มุ่งถึงการดำเนินการที่สร้างครบวงจรและปิดวงจร และเป็นผลกระทบสูงได้แก่ การแลกเปลี่ยนของเสียวัสดุเหลือใช้ซึ่งกันและกัน (Waste Symbiosis) การขนส่งสินค้าคืนสู่ผู้ขายและรีไซเคิล (Reverse Logistics & Recycling) การหมุนเวียนอาหารถูกทิ้ง (Circular Food Waste) และ CE Platform for Green Construction & Smart City
- โอกาสธุรกิจใหม่: มุ่งเน้นการเชื่อมโยงธุรกิจกับองค์ความรู้และนวัตกรรม การเติบโตทางเศรษฐกิจ และเป็นข้อต่อ (connector) และบริการที่สำคัญในห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ในการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้แก่ CE Solution Platform (เทคนิค, การสร้างขีดความสามารถ/นวัตกรรม, Circular Design) CE Service Provider (การระบุคุณสมบัติวัสดุ/Material Characteristic, ข้อมูล, match making) และ CE City (เมืองเศรษฐกิจหมุนเวียน)

ตลาดโลกที่สำคัญ เพื่อเป็นโอกาสทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศต่อไป รวมทั้งขยายการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนไปสู่วงจรการไหลทรัพยากร (Internal Circularity) โดยในรูป 4.1 เป็นการวางกรอบยุทธศาสตร์ที่มีเป้าหมายตามกรอบระยะเวลาสอดคล้องแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ซึ่งตรงตามแผนที่นำทางในระยะที่ 2 (2. Phase II CE Innovation Enabler & Ecosystem ช่วงปี พ.ศ. 2568-2570) โดยการจะบรรลุเป้าหมายได้นั้นแบ่งเป็น 2 กลยุทธ์หลักคือ



2. การพัฒนาโครงสร้างและปัจจัยเอื้อ (General Intervention)

เพื่อสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนให้สมบูรณ์ และเข้มแข็งพอที่จะนำไปสู่การขยายตลาด และสร้างความสามารถทางการแข่งขันให้กับผู้ประกอบการและการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยพัฒนา 6 ปัจจัยเอื้อหลักให้มีความเหมาะสมกับผู้ประกอบการ ประชาชน/ผู้บริโภค และการทำงานของภาครัฐ รายละเอียดแสดงในแผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน



เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทย



บทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศ



แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทย



ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

4.2 แผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน

แผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับประเทศไทย จะเป็นการออกแบบ 21 action agenda ที่ต้องดำเนินการเพื่อให้องค์การภายในระบบสามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ ซึ่งปลายทาง (ระยะที่ 3) จะเป็นการพัฒนาระยะยาวจากการต่อยอดเศรษฐกิจหมุนเวียนไปสู่การสร้างความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศด้วยรูปแบบธุรกิจใหม่ การสร้างวงจรการไหลทรัพยากร (Internal Circularity) และเศรษฐกิจภายในประเทศ (domestic economy) ที่เข้มแข็งต่อไป โดยการพัฒนาระบบนิเวศฯ แบ่งออกเป็น 3 ระยะเวลา รายละเอียดดังภาพ 4.2

1. Phase I CE Innovation Platform ช่วงปี พ.ศ. 2565-2567

เป็นช่วงที่สร้างแพลตฟอร์มการทำงานให้เกิดการทำงานร่วมกันขององค์การในลักษณะเครือข่าย เพื่อเป็นฐานนำไปสู่การสร้างโครงสร้างปัจจัยเอื้อและระบบนิเวศสำหรับขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในระยะต่อไป โดยในช่วงระยะที่ 1 (phase 1) นี้กลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มที่มีผลกระทบสูง (high impact) ต่อการสร้างโครงสร้างปัจจัยเอื้อและระบบนิเวศ อาทิ ผลักดันผู้ประกอบการที่มีความพร้อม/ขนาดใหญ่ และบริษัทข้ามชาติ (Multinational Corporation: MNC) จำนวนประมาณ 50 บริษัทใช้เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นกลยุทธ์ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปสู่เป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนหรือ Net Zero และการใช้เครื่องมือ ESG ซึ่งตลาดทุนได้พยายามผลักดันและเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ

สำหรับ action agenda ในช่วงระยะที่ 1 ดังแสดงในตาราง 4.1 เน้นการใช้เครื่องมือ Innovation Sandbox เข้ามาสร้างการทำงานร่วมกันเพื่อดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนบนข้อจำกัดของระบบได้ และให้เกิดการดำเนินการอย่างตรงจุด (Targeted Intervention) ที่เป็นแก่นหลักของเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ waste symbiosis

2. Phase II CE Innovation Enabler & Ecosystem

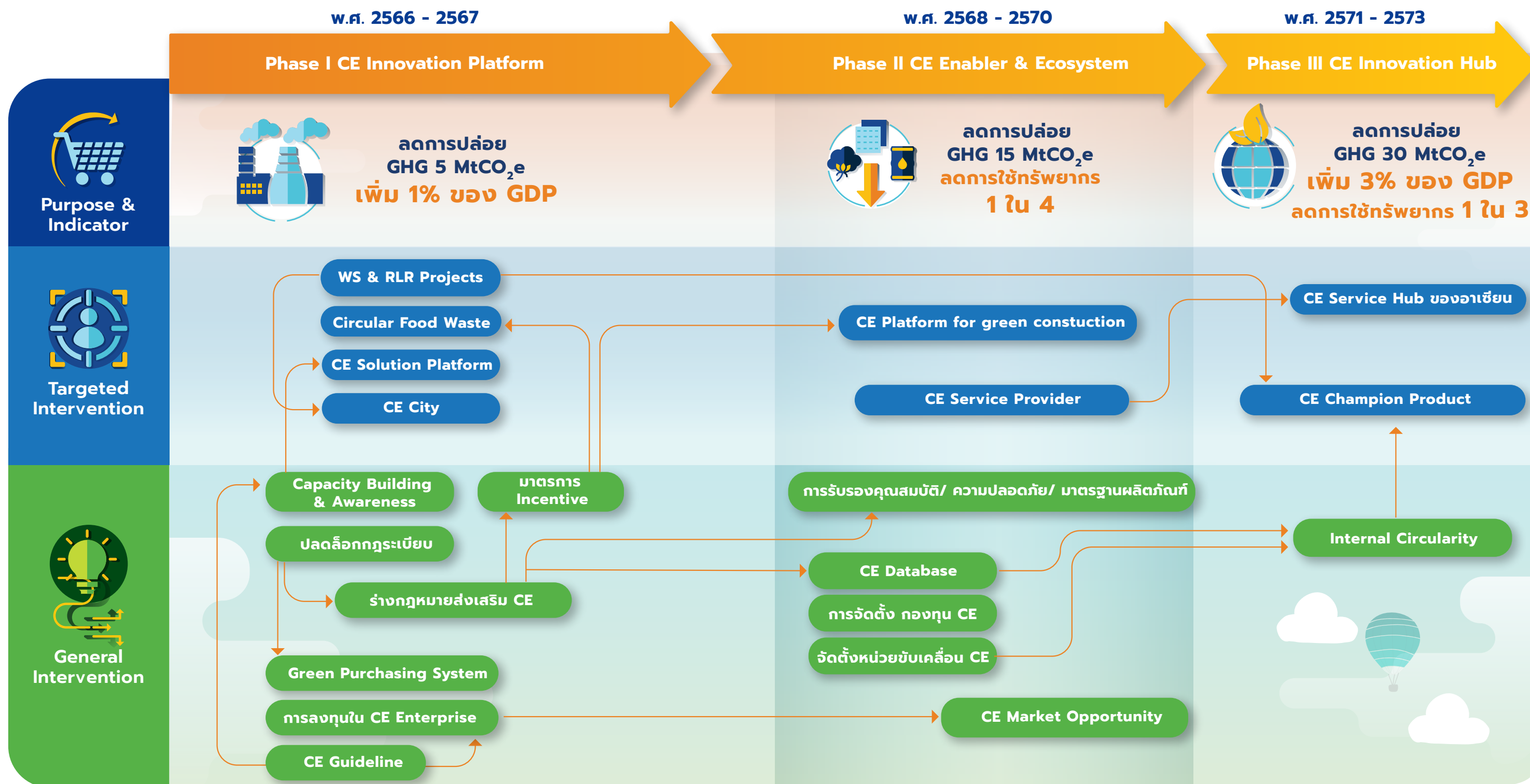
ช่วงปี พ.ศ. 2568-2570 เป็นช่วงการสร้างโครงสร้างปัจจัยเอื้อและระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยในระยะนี้มีเป้าหมายเบื้องต้นที่ประสบผลสำเร็จจากการดำเนินการในระยะที่ 1 ได้แก่ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 15 MtCO₂e การเพิ่ม GDP ร้อยละ 1 และลดการใช้ทรัพยากร 1 ใน 4 รายละเอียดดังแสดงในตาราง 4.2 ซึ่งในระยะนี้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน พ.ศ. 2564-2570 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13

3. Phase III CE Innovation Hub ช่วงปี พ.ศ. 2571-2573

เป็นช่วงการต่อยอดการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในประเทศ ไปสู่ระดับภูมิภาคและนานาชาติ โดยมีระบบนิเวศนวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนที่สมบูรณ์ ผู้ประกอบการมีการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนมากกว่า 100 บริษัท และมีตลาดสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เข้มแข็งภายในและภายนอกประเทศ ในช่วงระยะนี้ใช้ศักยภาพภายในประเทศเป็นผู้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในบริการที่สำคัญ อาทิ CE Solution Platform CE Product ในห่วงโซ่อุปทานตลาดโลกที่สำคัญ เพื่อเป็นโอกาสทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศต่อไป รวมทั้งขยายการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนไปสู่วงจรการไหลทรัพยากร (Internal Circularity) และตลาดภายในประเทศที่เข้มแข็ง สามารถลดการนำเข้าและเพิ่มการส่งออก และบรรลุเป้าหมายตัวชี้วัด 3 ตามที่ได้ตั้งไว้ (ลดการใช้ทรัพยากร 1 ใน 3 ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 30 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ และสร้างมูลค่าจากเศรษฐกิจหมุนเวียนร้อยละ 3 รายละเอียดดังแสดงในตาราง 4.3

เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทยนักเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทยข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

ภาพ 4.2 แผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน 3 ระยะ



* WS: waste symbiosis
RLR: reverse logistics & recycle



ตาราง 4.1 แผนที่น่าทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน
Phase I CE Innovation Platform (พ.ศ. 2565-2567)

	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
Targeted Intervention	1. WS & RLR Projects	เชื่อมต่อกับ Innovation Sandbox และความต้องการผู้ประกอบการที่มีความพร้อมดำเนินการ เป็นการสร้างเครือข่ายทั้งแนวตั้งและแนวนอน	นำไปสู่การปลดล็อกระเบียบเดิมที่เป็นอุปสรรค สร้างกฎระเบียบ/นวัตกรรม/มาตรการสนับสนุนตลอดห่วงโซ่ และเกิด New business model, New feedstock loop, New resource	หน่วยงานหลัก สอท., กนอ. หน่วยงานสนับสนุน กรมโรงงาน, คพ., สสว. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	2. Circular Food Waste	การ scale up โครงการในปัจจุบันที่มีอยู่เดิม และเชื่อมต่อกฎระเบียบและมาตรการแรงจูงใจทั้งผู้ประกอบการโรงแรมและร้านอาหาร ผู้บริโภค และชุมชนเข้าร่วมทั้งภาคบังคับและส่งเสริม	คุณภาพของขยะมีมูลค่ามากยิ่งขึ้น สร้าง feedstock loop ที่มีคุณภาพ ลดความเหลื่อมล้ำ และสร้างมูลค่าเพิ่ม รวมถึงบรรจุกฎจากธรรมชาติที่มาจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	หน่วยงานหลัก กษ, มท., คพ. หน่วยงานสนับสนุน อว., กค., สธ., สธ., กทม., ภาคเอกชน ร้านอาหารและโรงแรม, non-government ด้าน food loss, food waste
	3. CE Design & Solution Platform	แพลตฟอร์มเฉพาะด้านเพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการสามารถเริ่มดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ อาทิ circular design การสร้างขีดความสามารถด้านเทคนิค	เกิดผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนจำนวนมากยิ่งขึ้น เพิ่มจำนวนสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนในตลาดให้มีความหลากหลายและปริมาณ	หน่วยงานหลัก สสว., พณ., สตาร์ทอัพ หน่วยงานสนับสนุน ตลท., กพร., GCNT, สอท., สถาบันวิทยากร ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
Targeted Intervention	4. CE City	การทำเศรษฐกิจหมุนเวียนในพื้นที่เชื่อมต่อห่วงโซ่อุปทานและยกระดับโรงงานรีไซเคิล ดำเนินการผ่านเครื่องมือ Innovation Sandbox	สร้าง New feedstock loop ที่มีคุณภาพและปริมาณ ยกระดับโรงงานรีไซเคิลและผู้ประกอบการ/ชาเลนจ์ให้ได้คุณภาพและเพิ่มผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียน พัฒนาให้ผู้บริโภคมีบทบาทในการสร้าง feedstock loop พัฒนานวัตกรรมและมาตรการในระบบที่เป็นข้อต่อสำคัญ	หน่วยงานหลัก สอท., PPP Plastics, อปท., คพ., กนอ. หน่วยงานสนับสนุน อว., สศช., IFC, ADB, BOI, สผ., กรอ.
General Intervention	5. CE Database	เครื่องมือที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงระบบโดยใช้ข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนผู้ประกอบการ ผู้บริโภค และประชาชน และจะเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิด Internal circularity ในอนาคต	เกิด New business model การสร้างงาน (job creation) และสินค้า CE ใหม่ ๆ สนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน สร้าง new resource, feedstock loop พัฒนานวัตกรรมและมาตรการในระบบสนับสนุนผู้ประกอบการและประชาชน/ผู้บริโภค สนับสนุนการเข้าถึงแหล่งเงินทุนสินเชื่อ ดอกเบี้ยต่ำ จากการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูล	หน่วยงานหลัก บพข., วช., TIIS/สวทช., อว. หน่วยงานสนับสนุน ดศ., สอท., ทส.

	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
General Intervention	6. CE Guideline	แนวปฏิบัติที่การเป็นเศรษฐกิจหมุนเวียนที่สามารถเชื่อมต่อกับมาตรการจูงใจหรือเครื่องมือทางการเงินอื่นๆ	เกิดผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ได้มาตรฐาน/คุณภาพและเข้าถึงเครื่องมือกลไกมาตรการสนับสนุนการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนต่อไป เกิดผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนจำนวนมากยิ่งขึ้น	<u>หน่วยงานหลัก</u> สมอ. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> สสว., กพร., สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, ตลท., กสท., ธปท., สสว.
	7. Capacity Building and Awareness	สร้างศักยภาพให้ผู้ประกอบการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนได้สร้างความเข้าใจในองค์ความรู้เศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับปฏิบัติและตามบทบาทหน้าที่ขององค์ภายในระบบ	เกิดการบูรณาการการดำเนินงานที่สอดคล้องกัน (ทั้งแนวดิ่งและแนวนอน) ระหว่างหน่วยงานภาคเอกชน และภาคประชาชน จากฐานความเข้าใจและตระหนักเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียน	<u>หน่วยงานหลัก</u> สส., สสส., สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ศธ., ทปอ., สป.อว., สอท., สสวท., สื่อมวลชน, Influencer <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> สสว., คพ., กกร., ตลท., กพร.



	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
General Intervention	8. ปลดล็อกกฎระเบียบ	แก้ไขกฎระเบียบเดิมที่เป็นอุปสรรค โดยอาจเชื่อมต่อการดำเนินการจาก Innovation CE sandbox และเป็นฐานของการพัฒนาร่างกฎหมายส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนต่อไป	เกิดธุรกิจหลากหลายรูปแบบของผู้ประกอบการมากขึ้น อาทิ Refill station และนำไปสู่มาตรการกลไกอื่นๆ ที่มีต้นทุน อาทิ Green purchasing, เกิดผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนจำนวนมากยิ่งขึ้น	<u>หน่วยงานหลัก</u> กรอ., สผ. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> สอท., คพ., มท., กทม., สกท., คณะอนุกรรมการ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน และสาขากฎหมาย, อว.
	9. Green Purchasing	ปรับปรุงมาตรการเดิมให้ยืดหยุ่นและสร้างตลาดสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยภาครัฐและประชาชน และผนวกกับมาตรการแรงจูงใจต่างๆ อาทิ ภาษีปลดล็อกค่าธรรมเนียมและอาจเชื่อมโยงกับการรับรองคุณสมบัติ/ความปลอดภัย/มาตรฐาน	สร้างอุปสงค์ในระบบเกิดกลไกตลาดและราคาสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียน และเพิ่มผู้ประกอบการและสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียน	<u>หน่วยงานหลัก</u> คพ., กรมบัญชีกลาง, สสว. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> สอท., กกร., ตลท.

	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
General Intervention	10.ร่างกฎหมายส่งเสริม CE	พัฒนาจากการทำ Innovation Sandbox อาทิ EPR เพื่อให้เกิดเอกภาพในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน	เป็นจุดเริ่มต้นของกติกาและมาตรการต่างๆ รวมถึงสร้าง New business model, feedstock loop, new resource loop จนนำไปสู่การสร้างตลาดสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียน	<u>หน่วยงานหลัก</u> กรอ., กรมสรรพากร, คพ. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> กกร., กพร., สมอ., MASCI, ตลท., กต., ธปท., สสว., สผ., สกท.
	11.มาตรการ Incentive	เป็นแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนรูปแบบธุรกิจหรือกิจกรรมในการดำเนินธุรกิจ รวมถึงเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภค	เพิ่มผู้ประกอบการและผู้บริโภคเศรษฐกิจหมุนเวียน สร้างตลาดภายในประเทศให้เข้มแข็ง	<u>หน่วยงานหลัก</u> กรมสรรพากร, กรมศุลกากร, คพ. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> กกร., กพร., สมอ., MASCI, ตลท., กต., ธปท., กรอ., สผ., สสว., สกท., สนค.
	12.การลงทุนใน CE Enterprise	ใช้กลไกตลาดทุนและภาคการเงินที่เข้มแข็งเป็นแกนหลักสนับสนุนผู้ประกอบการ และขยายไปยังผู้ประกอบการนอกตลาดทุน/ภายในห่วงโซ่อุปทาน ด้วยเครื่องมือต่างๆ ต่อไป	ผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนมีปัจจัยและลดอุปสรรคทางการเงินในการดำเนินการ ขยายบทบาทผู้บริโภค/ประชาชนในรูปแบบนักลงทุนขยาย	<u>หน่วยงานหลัก</u> กต. ธปท. ตลท. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> ธนาคาร, กค., อว.



เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทย



บทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศ



แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทย



ข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

ตาราง 4.2 แผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน
Phase II CE Enable and Ecosystem (พ.ศ.2568-2570)

	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
Targeted Intervention	1.CE Platform for Green Construction	Sector ก่อสร้างเป็น Sector บริโภคสินค้า CE และลดการใช้ทรัพยากรอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งต้องให้รัฐออกมาตรการสนับสนุนเงินอุดหนุนที่เฉพาะเจาะจงมากกว่า sector อื่นๆ	เกิดภาวะเปียบและมาตรการอุดหนุนและลดค่าใช้จ่ายเฉพาะ sector สำหรับผู้ประกอบการก่อสร้างให้เกิดการปรับเปลี่ยนการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานก่อสร้างและ sector ที่เกี่ยวข้องเพิ่มผู้ประกอบการและผู้บริโภคเศรษฐกิจหมุนเวียน (B2B)สร้าง new business และ feedstock loop, new resource loop ในปริมาณสูง สร้างตลาดสินค้า CE	<u>หน่วยงานหลัก</u> มท., คพ., สมอ. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> สนค., TIIS/สวทช., เครือข่ายความร่วมมือองค์กรธุรกิจอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (CECI), อว.
	2.CE Service Provider	ธุรกิจบริการรูปแบบใหม่ที่สนับสนุนผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยมีบริการที่สำคัญ อาทิ การทดสอบคุณสมบัติวัสดุ ข้อมูล match-making	สนับสนุนผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนให้ดำเนินกิจการแบบข้ามเครือข่าย(cross-network) และลดค่าใช้จ่าย/ต้นทุน โดยใช้ facilities ภายในประเทศเพิ่มผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียน	<u>หน่วยงานหลัก</u> บพข., สตาร์ตอัป, NIA, อว. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> MASCI, สอท., สภาหอการค้าไทย, กต., พณ., หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
General Intervention	3.การจัดตั้งกองทุน CE	สนับสนุนผู้ประกอบการ SME ที่เข้าไม่ถึงกลไกทางการเงินและมาตรการต่างๆ โดยสนับสนุนช่วงต้นให้เกิดการปรับตัวในธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ และเป็นส่วนสนับสนุนการดำเนินการ EPR	สร้าง feedstock loop เพิ่มผู้ประกอบการในห่วงโซ่อุปทาน โดยเฉพาะ SME	<u>หน่วยงานหลัก</u> สภาอุตสาหกรรม, กค., กรอ. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> อปท., มท., อก., สผ., คพ.
	4. จัดตั้งหน่วยขับเคลื่อน	สร้างเอกภาพและยกระดับการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในประเทศไปสู่ในระดับภูมิภาคหรือนานาชาติ	เกิดการขับเคลื่อนระบบนิเวศนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียนครบวงจรจากมีหน่วยงานรับผิดชอบหลัก และมองภาพรวมเศรษฐกิจหมุนเวียนทั้งภายในและภายนอก	<u>หน่วยงานหลัก</u> กพร., คณะอนุฯ CE <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> อก., อว., มท., ทส. กกร.
	5. การรับรองคุณสมบัติ/ความปลอดภัย/มาตรฐาน	พัฒนาระบบการรับรองภายในประเทศให้เข้มแข็ง เพื่อลดต้นทุนของภาคเอกชนอาทิห้องปฏิบัติการทดสอบ (Testing lab) ผู้ตรวจสอบ	เพิ่มผู้ประกอบการและสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีคุณภาพผู้บริโภค/ประชาชนสนับสนุนสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในประเทศ เกิดรูปแบบธุรกิจใหม่และการสร้างงานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน	<u>หน่วยงานหลัก</u> สถาบันวิจัยและสถาบันอุดมศึกษา, บพข., สกอ., สมอ., MASCI <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> อก., กกร.



	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
General Intervention	6. CE Market opportunity	สร้างตลาดเชิงรุกภายในและระดับนานาชาติโดยส่งเสริมสินค้า CE ที่มีศักยภาพไปสู่ตลาดโลก รวมทั้งวิเคราะห์แนวโน้มการตลาดโลกเพื่อสร้างโอกาสให้กับประเทศไทย	สินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนมีปริมาณและความหลากหลาย สร้างตลาดและอุปสงค์ภายในและภายนอกประเทศเพิ่มผู้ประกอบการและผู้บริโภคเศรษฐกิจหมุนเวียน	<u>หน่วยงานหลัก</u> พณ., สอท. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> กรอ, สภาหอการค้าไทย, กค., กค., สสว.



ตาราง 4.3 แผนที่น่าทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน
Phase III CE Innovation Hub (พ.ศ.2571-2573)

	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
Targeted Intervention	1.CE Service Hub ของอาเซียน	การสร้างโอกาสและขยายธุรกิจรูปแบบใหม่ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับภูมิภาคและนานาชาติ โดยต่อยอดจากผู้ประกอบการ CE Service Provider และ CE Solution Platform	ผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนไทยเข้มแข็งและเกิด new business model และเกิดการจ้างงาน สร้าง feedstock loop และ new resource loop ภายในภูมิภาค ขยายตลาดสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียน สินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น สามารถจัดตั้งมาตรฐานเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับภูมิภาคต่อไป และเกิดความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจในระดับภูมิภาค	<u>หน่วยงานหลัก</u> บพข., สตาร์อัป <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> MASCI, สอท., อว., สภาหอการค้าไทย, กต., พณ., หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
Targeted Intervention	2.CE Champion Products	สร้างสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนไทยที่เป็นวัสดุสำคัญในห่วงโซ่อุปทานโลก อาทิ PCR	เพิ่มความสามารถและความเข้มแข็งผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียนไทยสำคัญของตลาดโลก สร้าง feedstock loop และ new resource loop ที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ตลาดสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนไทยมีความเข้มแข็งและได้รับการยอมรับระดับสากล	<u>หน่วยงานหลัก</u> ภาคเอกชน., สอท., พณ. <u>หน่วยงานสนับสนุน</u> อก., อว., สภาหอการค้าไทย, กต., พณ., ตลท.

	Action Agenda	หลักการ	ผลกระทบต่อระบบนิเวศนวัตกรรม	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
General Interventio	3. Internal Circularity	ต่อยอดจากกลไกตลาดเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในประเทศ เพื่อนำไปสู่การสร้างห่วงโซ่อุปทานและเศรษฐกิจภายในประเทศให้เข้มแข็ง จากการสร้างฐานวงจรการไหลวัสดุ/ทรัพยากรที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทย	ตลาดเศรษฐกิจหมุนเวียนไทยเข้มแข็งจากภายในเป็นภาคส่วน ที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจผู้ประกอบการส่วนมากดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นหนึ่งในกลยุทธ์การทำธุรกิจ ผู้บริโภค/ประชาชนเลือกซื้อสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียนมากกว่าสินค้าทั่วไป สร้างความเข้มแข็งเชิงโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศ และทำให้เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นแกนหลักในนโยบายและกลยุทธ์พัฒนาเศรษฐกิจลดการนำเข้าสินค้า/ทรัพยากร เพิ่มศักยภาพการส่งออกสินค้า เกิดการพัฒนาทรัพยากรอย่างยั่งยืน และความเข้มแข็งห่วงโซ่อุปทานในการผลิต	หน่วยงานหลัก คพ., สผ., พณ., กกร. หน่วยงานสนับสนุน TIIS/สวทช., กค., กต., ภาคเอกชน. สศอ., กรอ., กพร., อว.



4.3 7 Flagships เพื่อดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายกรอบยุทธศาสตร์เศรษฐกิจหมุนเวียนปี ค.ศ. 2030

จัดลำดับความสำคัญ 21 action agenda ของการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมฯ ด้วยระดับผลกระทบ (impact level) ต่อระบบนิเวศนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียนและความพร้อมของเครื่องมือ/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในปัจจุบัน ดังแสดงในตาราง 4.4 จากการจัดลำดับความสำคัญได้มา 7 Flagships ที่เป็นฐานสำคัญของการพัฒนาระบบนิเวศฯ และนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายตัวชี้วัดตามกรอบยุทธศาสตร์เศรษฐกิจหมุนเวียน 2030 (การลดการใช้ทรัพยากรลง 1 ใน 3 ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อย 30 MtCO₂e และสร้างมูลค่าจากเศรษฐกิจหมุนเวียนร้อยละ 3) ประกอบด้วย 1.WS & RLR Projects 2.Capacity Building & Awareness 3.Green Purchasing System 4.แพลตฟอร์มการเชื่อมโยง 5.CE Solution Platform 6.CE Guideline 7.ร่างกฎหมายส่งเสริม CE รายละเอียดของ 7 Flagships ได้แก่

1. Close-loop ด้วย 7 Flagships ในปัจจุบันโครงสร้างการดำเนินการในประเทศไทยยังคงเป็น linear economy ยังไม่สามารถปิดวงจร (close-loop) ตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ เนื่องจากอุปสรรคเชิงกฎระเบียบ และโครงสร้างปัจจัยเอื้อ อย่างไรก็ตามทั้ง 7 Flagships นี้สนับสนุนให้เกิด close-loop ตลอดวงจรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญรายละเอียดดังภาพ 4.4

2. สร้างขีดความสามารถผู้ประกอบการ ผู้บริโภค และภาครัฐให้เกิดการเปลี่ยนผ่าน มาตรการต่างๆ กระตุ้นให้ผู้ประกอบการและผู้บริโภคปรับตัวในพฤติกรรมการผลิตบริการและบริโภค รวมถึงภาครัฐต้องปรับตัวให้มีความเข้าใจเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนผ่านผ่าน *Capacity Building & Awareness* จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญ อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการต้องมีขีดความสามารถเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนผ่านได้ *CE Solution Platform* และ *CE Guideline* จะเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนผู้ประกอบการได้โดยมีตัวอย่างของความสำเร็จ CE Solution Platform อาทิ CIRCO Netherland¹⁵ เป็นเครื่องมือแพลตฟอร์มสร้างขีดความสามารถผู้ประกอบการ

ให้สามารถดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ลงลึกในระดับการปรับเปลี่ยนรูปแบบธุรกิจและแนวความคิดทั้งกระบวนการ วัสดุและผลิตภัณฑ์ตลอดห่วงโซ่อุปทาน และได้ใช้เครื่องมือ CIRCO นี้เป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยตั้งเป้าเพิ่มผู้ประกอบการเศรษฐกิจหมุนเวียน 4000 บริษัทภายในปี พ.ศ. 2566

3. สร้างตลาดรองรับผู้ประกอบการสินค้า/บริการ CE ด้วย Green Purchasing ในปัจจุบันได้มีกลไกการจัดซื้อจัดจ้างที่ยั่งยืนดำเนินการโดยสำนักงานนโยบายและแผนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตามเป็นภาคสมัครใจ มีร้อยละการจัดซื้อจัดจ้างที่ให้ภาครัฐดำเนินการที่ไม่สูงพอที่จะสร้างตลาดสินค้า CE และยังไม่มีการบังคับใช้ที่ครอบคลุมไปยังผู้บริโภค/ประชาชน และเอกชน รวมทั้งกลไกในปัจจุบันมีความไม่ยืดหยุ่นเพียงพอที่จะเกิดการปฏิบัติ ดังนั้นต้องมีการแก้ไขกฎระเบียบรวมทั้งเพิ่มนวัตกรรมดำเนินการเพื่อให้กลไก Green Purchasing ในปัจจุบันสามารถสร้างตลาดสินค้า CE ได้ ซึ่งในหลายประเทศได้ใช้กลยุทธ์นี้เป็นเครื่องมือหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ ประเทศเยอรมนี เกาหลีใต้

4. กฎหมายส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ ร่างกฎหมายส่งเสริม CE ในระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยในหลายประเทศ อาทิ สิงคโปร์ อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น ได้ใช้กฎหมายส่งเสริม CE เป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้เกิดเอกภาพในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งร่างกฎหมายส่งเสริม CE นี้จะนำไปสู่การสร้างมาตรการส่งเสริมในประเด็นต่างๆ ให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบต่อไป และนำไปสู่การเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการและผู้บริโภคสินค้าเศรษฐกิจหมุนเวียน และกำหนดบทบาทการทำงานภาครัฐในแต่ละหน่วยงานเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียนให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

15 Government-wide program for a circular economy. (2016). A circular economy in the Netherlands by 2050



ภาพที่ 4.3 ความสอดคล้องระหว่าง 7 Flagships กับขั้นตอนการไหลของวัสดุ (material cycle)



ตาราง 4.4 การจัดลำดับความสำคัญ action agenda

เศรษฐกิจหมุนเวียน:
การพัฒนาเศรษฐกิจไทยบทเรียนเศรษฐกิจ
หมุนเวียนจากต่างประเทศแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจ
หมุนเวียนของไทยข้อเสนอการพัฒนาระบบนิเวศ
นวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อน
เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

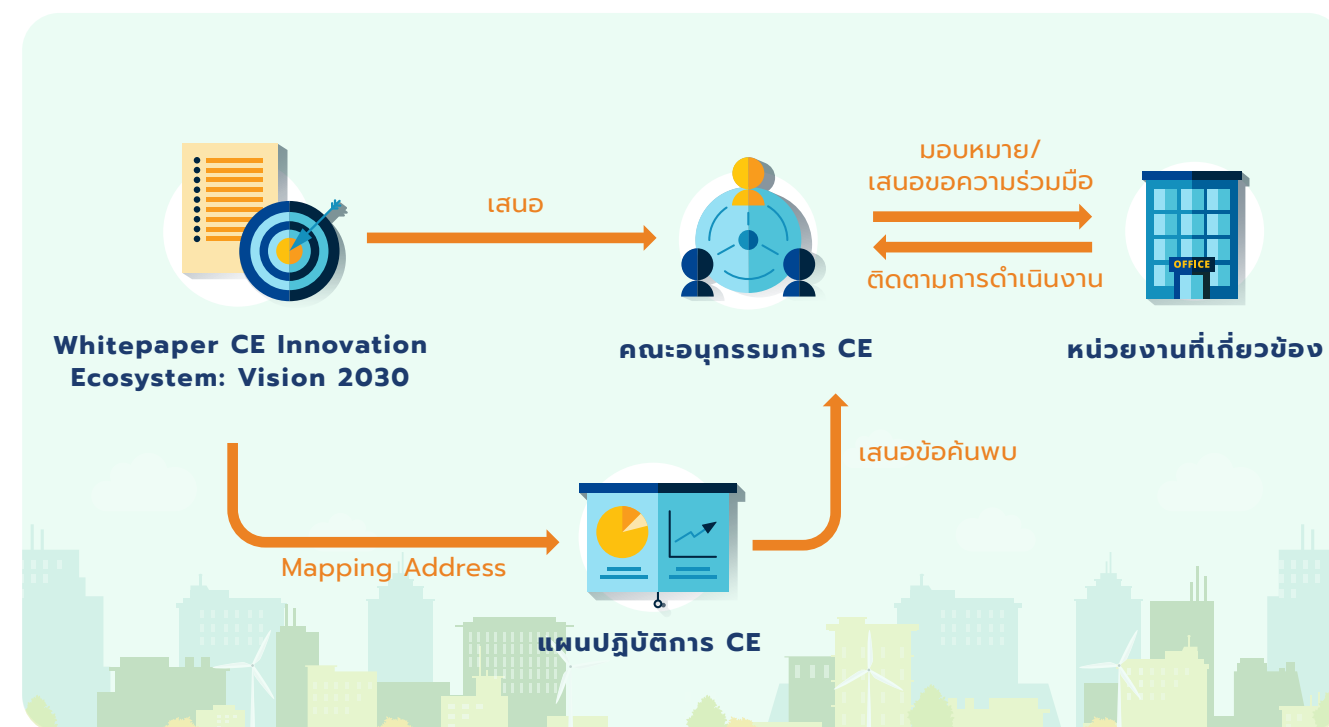
4.4 แนวทางขับเคลื่อนแผนที่นำทาง การพัฒนาระบบนิเวศ

แผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนดังในตารางที่ 4.1-4.3 ประกอบด้วย 21 action agenda เพื่อเป็นกรอบแนวคิดให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนต่อไปตามบทบาทหน้าที่ และสามารถต่อยอดนำไปสู่โอกาสการขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศได้ต่อไป เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างก้าวกระโดด ด้วยกลไกที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้ออกแบบแนวทางการขับเคลื่อนกรอบนโยบาย สมุดปกขาวฉบับนี้เป็น 2 แนวทางได้แก่

1. กลไกคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง

• คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน

เสนอแผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนดังในตารางที่ 4.1-4.3 ในคณะอนุกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อพัฒนา action agenda เป้าหมายที่เป็นภาพสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน พ.ศ. 2564-2570 นำไปสู่การติดตามการดำเนินงานที่นอกเหนือเชิงปริมาณ อาทิ ลดการใช้ทรัพยากร ปริมาณก๊าซเรือนกระจก และเพิ่ม GDP ให้เกิดการผนวกกับโมเดลทางเศรษฐกิจที่สามารถต่อยอดไปสู่ Internal Circularity และเกิดการเชื่อมโยงและประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ทราบบทบาทและหน้าที่ และเครื่องมือที่ตนเองมีผลต่อระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนต่อไป



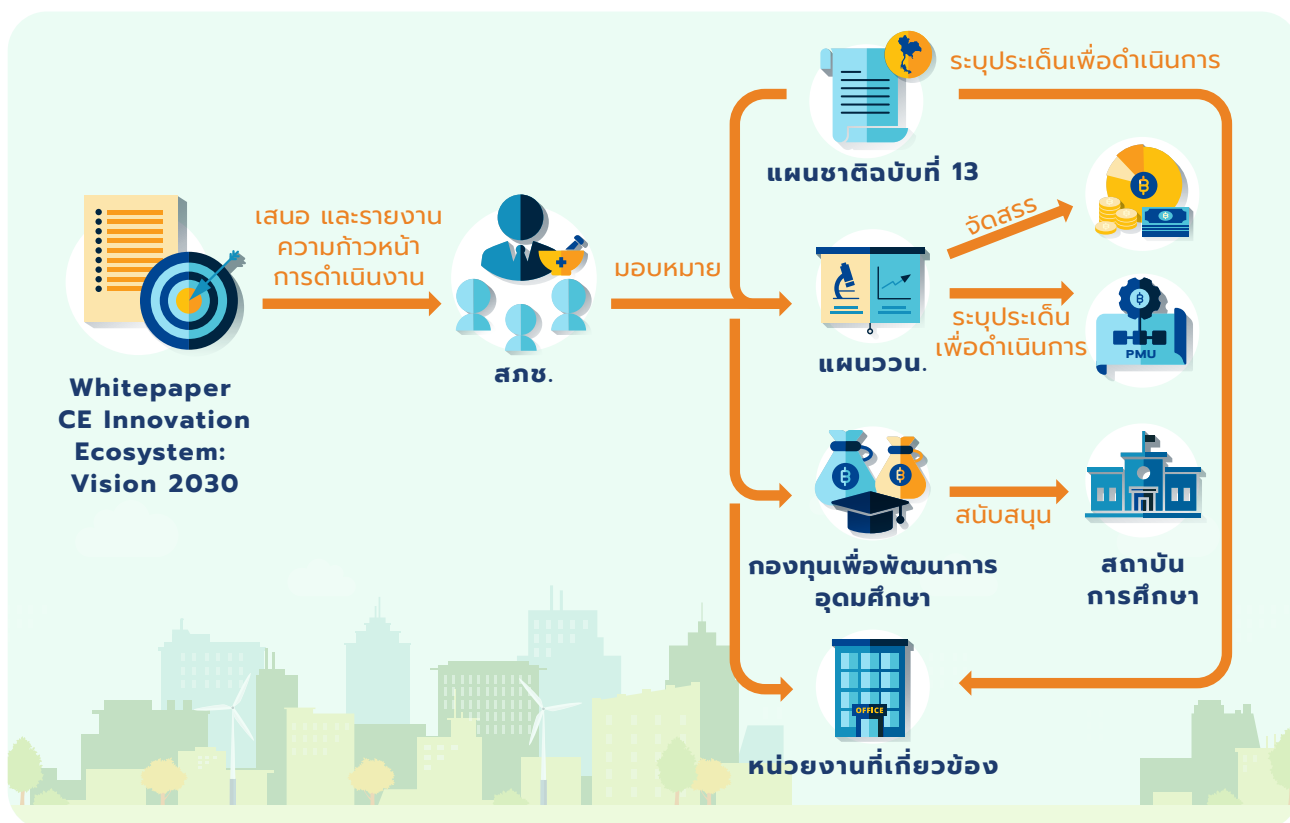
ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างรูปแบบการดำเนินการขับเคลื่อนแผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนกับคณะอนุกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน

• นโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม แห่งชาติ (สทศ.)

ภายใต้สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม แห่งชาติ โดยมีประธานสภานโยบายคือนายกรัฐมนตรี และรองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นรองประธานสภานโยบาย คนที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ทั้งนี้องค์ประกอบคณะกรรมการโดยตำแหน่งประกอบด้วย 9 กระทรวง (รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม) และ เลขาธิการสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ผู้อำนวยการสำนักงานงบประมาณ ประธานกรรมการการอุดมศึกษา และประธานกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

จากองค์ประกอบของคณะกรรมการเป็นหน่วยงานที่มีบทบาทและระบุในแผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนทั้งสิ้น โดยสามารถออกแบบแนวทางการขับเคลื่อนผ่านเครื่องมือที่สำคัญของหน่วยงานได้แก่ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 66-70) และ 13) แผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้และสร้างนวัตกรรมผ่านหน่วยขับเคลื่อนบริหารจัดการทุน การขับเคลื่อนผ่านสถาบันอุดมศึกษา และกองทุนเพื่อพัฒนาการอุดมศึกษา รวมทั้งการมอบหมายหน่วยงานต่างๆ ตามที่ระบุในแผนที่นำทางฯ ที่มากกว่าประเด็นด้านการวิจัยและพัฒนา¹⁶



ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างรูปแบบการดำเนินการขับเคลื่อนแผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนกับกลไกของ สทศ.

¹⁶ World Bank Group. (2565). บทสรุปสำหรับผู้บริหารรายงานตามติดเศรษฐกิจไทย การสร้างอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม: ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

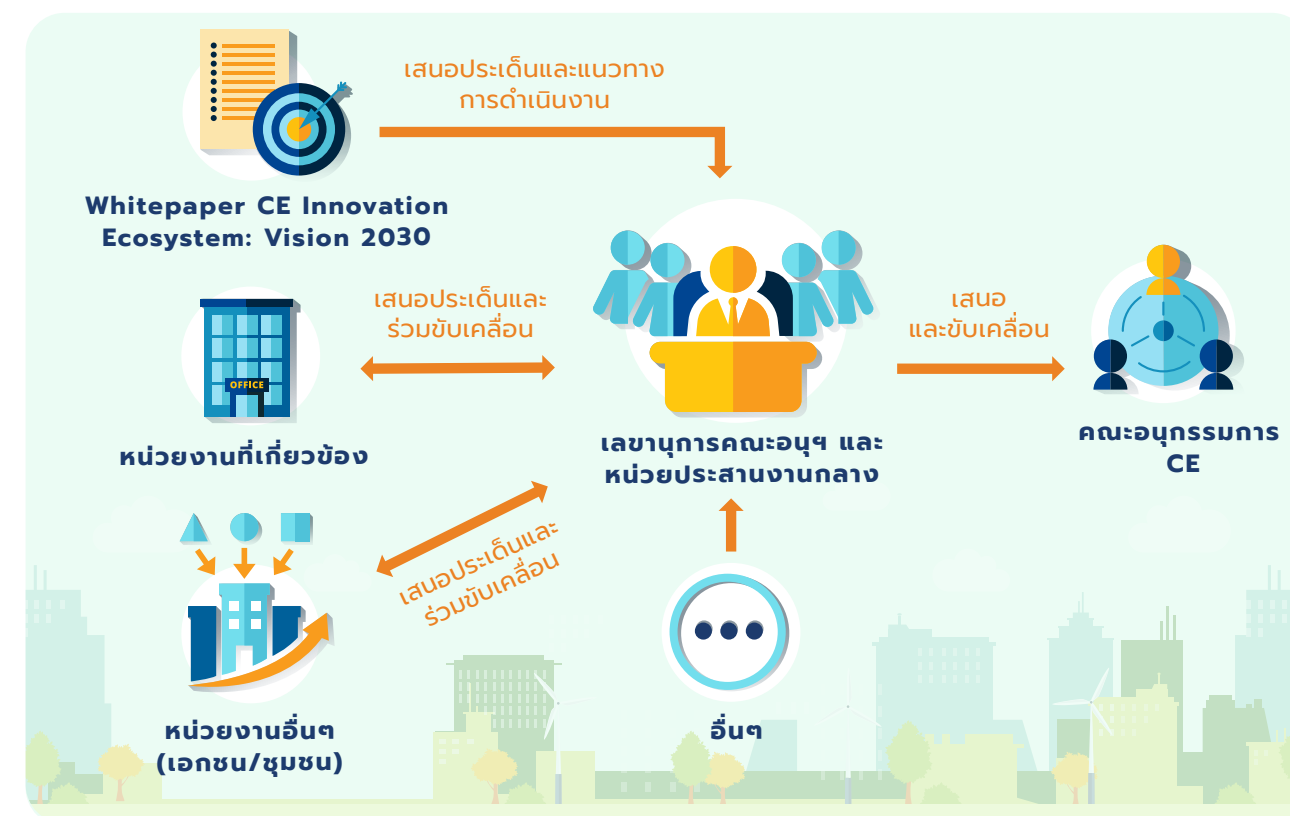


2. พัฒนาหน่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน

ในปัจจุบันการดำเนินงานเศรษฐกิจหมุนเวียนในปัจจุบันใช้กลไก คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยมีสำนักงานคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG Model ภายใต้สังกัดสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวทช.)¹⁷ ทำหน้าที่เป็นเลขานุการ คณะกรรมการฯ ประสานความร่วมมือกับกระทรวงและภาคส่วนต่างๆ เพื่อทำงานเชิงบูรณาการ ติดตามประเมินผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการฯ เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับหลายภาคส่วน และหลายหน่วยงาน และเป็นช่วงต้นของการขึ้นรูปเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับประเทศไทย การดำเนินการในปัจจุบันจึงยังไม่เป็นเชิงระบบ และอยู่ในระดับนำแนวคิดมาปรับใช้¹⁸ เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนสร้างระบบนิเวศให้เหมาะสมกับองค์ภาพ

ตามแผนที่นำทางฯ ที่เสนอ รูปแบบหน่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นหนึ่งในรูปแบบที่สามารถดำเนินการได้ภายใต้บริบทปัจจุบัน โดยมี 2 รูปแบบได้แก่

• **หน่วยประสานกลางในรูปแบบเลขาคณะอนุกรรมการฯ** ที่เชื่อมกับคณะอนุกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยอาจเป็นฝ่ายเลขานุการเดิม แต่มีการจัดทำสำนักงานที่มีการเพิ่มบทบาทหน้าที่และมีความชัดเจนงบประมาณ กำลังคน และผู้จัดการที่ทำงานเรื่องนี้โดยเฉพาะ ซึ่งเป็นคนที่ประชาคมเศรษฐกิจหมุนเวียนเลือกมาเพื่อติดตามการดำเนินงานอย่างใกล้ชิด ทำงานเชิงรุก และครอบคลุมทุกภาคส่วน ซึ่งหน่วยนี้จะมียุทธศาสตร์ที่เชื่อมต่อหน่วยงานต่างๆ ผ่านคณะอนุกรรมการฯ และคณะกรรมการฯ



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างรูปแบบการดำเนินการขับเคลื่อนแผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนผ่านการสร้างหน่วยประสานกลางในรูปแบบเลขาคณะอนุกรรมการฯ

¹⁷ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2565). แผนปฏิบัติการด้านการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCC พ.ศ. 2564-2570

¹⁸ การศึกษาความเป็นไปได้ของหน่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย ภายใต้ความร่วมมือ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ และ สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย). (2564)

- **หน่วยประสานงานกลางที่มีความยืดหยุ่นและเป็นอิสระ** เชื่อมต่อกับหน่วยบริหารจัดการทุน และคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยในรูปแบบนี้เป็นหน่วยประสานงานกลางที่เป็นหน่วยงานที่เป็นอิสระจากภาครัฐ มีความยืดหยุ่นในการทำงาน มีกลุ่ม/ภาคีที่

พร้อมขับเคลื่อนในทิศทางเดียวกัน เน้นการสนับสนุนการให้บริการ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงทุกภาคส่วนในระดับปฏิบัติและนโยบาย และพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียนตามแผนที่นำทางฯ ซึ่งต้องมีการจัดสรรงบประมาณและบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจน

* หมายเหตุ: ต้องมีการจัดสรรงบประมาณ บุคลากรที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการทำงาน



ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างรูปแบบการดำเนินงานการขับเคลื่อนแผนที่นำทางการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนผ่านการสร้างหน่วยประสานกลางในรูปแบบธุรกิจเพื่อสังคมหรือสถาบันภายใต้มูลนิธิ

05

คณะที่ปรึกษาโครงการศึกษาวิจัยเชิงระบบด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน

(System Research of Circular Economy)

1. ดร.วิจารณ์	สิมาจายา	ประธานคณะที่ปรึกษา
2. ดร.พิรุณ	ลัษณะสิริพานิช	คณะที่ปรึกษา
3. นายวิโรจน์	นราธิปไตย	คณะที่ปรึกษา
4. ดร.พงษ์วิภา	หล่อสมบุญ	คณะที่ปรึกษา
5. นายนฤตม์	เทอดศิริศักดิ์	คณะที่ปรึกษา
6. นางสาวพิมพ์พรรณ	ดิศกุล ณ อรุณยา	คณะที่ปรึกษา
7. ดร.พิสิษฐ์	พัชรินทร์	คณะที่ปรึกษา
8. ศ.ดร.ชนาธิป	ผาธิปไตย	คณะที่ปรึกษา
9. นายยุทธนา	เจียมตระกูล	คณะที่ปรึกษา (ผู้แทนสภาหอการค้าแห่งประเทศไทย)
10. ผู้แทนกระทรวงอุตสาหกรรม		คณะที่ปรึกษา
11. ดร.กาญจนา	วานิชกร	คณะที่ปรึกษาและเลขานุการ
12. นางสาวสิรินยา	ลิ้ม	ผู้ช่วยเลขานุการ
13. ดร.ศรวณีย์	สิงห์ทอง	ผู้ช่วยเลขานุการ

06

คณะผู้จัดทำ

- | | | |
|--------------------|----------------|---|
| 1. ดร.กิติพงศ์ | พร้อมวงศ์ | ผู้อำนวยการ สอวช. |
| 2. ดร.กาญจนา | วานิชกร | รองผู้อำนวยการ สอวช. |
| 3. ดร.สุรัชย์ | สถิตคุณารัตน์ | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สอวช. |
| 4. นางสาวสิรินยา | ลิ้ม | ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่ายเศรษฐกิจนวัตกรรม |
| 5. ดร.ศรวณีย์ | สิงห์ทอง | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส ฝ่ายนโยบายเพื่อความยั่งยืน |
| 6. นายพีระ | เชาว์เฉลิมพงศ์ | นักวิเคราะห์นโยบาย ฝ่ายเศรษฐกิจนวัตกรรม |
| 7. นางสาวดาวิษา | ฮุนตระกูล | นักวิเคราะห์นโยบาย ฝ่ายนโยบายและประสานยุทธศาสตร์ |
| 8. นางสาวธัญญรัตน์ | ภัทรวณิชพงษ์ | นักวิเคราะห์นโยบาย ฝ่ายเศรษฐกิจนวัตกรรม |
| 9. ดร.บวรณัฐ | มีถาวร | นักวิจัย ฝ่ายนโยบายเพื่อความยั่งยืน |
| 10. นางสาวสิริกัทส | วัฒนธรร | เจ้าหน้าที่ประสานงาน ฝ่ายนโยบายเพื่อความยั่งยืน |



07

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2565). แผนปฏิบัติการด้านการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทย ด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564-2570

การศึกษาความเป็นไปได้ของหน่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย ภายใต้ความร่วมมือ สำนักงานสานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ และ สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย). (2564)

คณะกรรมการนโยบายบริหารจัดการแร่แห่งชาติ. (2563). แผนแม่บทการบริหารจัดการแร่ พ.ศ. 2560-2564

ชุติมา มุสิกะเจริญ. (2564, 24 มิถุนายน). กลยุทธ์ มองการเก็บภาษีคาร์บอนสินค้าข้ามแดนของ EU ปี 66 ทำลายส่งออกไทย. สำนักข่าวอีไฟแนนซ์ไทย. แหล่งที่มา <https://www.efinancethai.com/LastestNews/LatestNewsMain.aspx?release=y&ref=M&id=R3M1WkNyWmpDSDQ9>

ประชาคมวิจัยด้านเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว (2561). สมุดปกขาวการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศไทย (STI White Paper) เพื่อเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bioeconomy, Circular Economy and Green Economy : BCG Model)

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เสนอต่อ สำนักงานสานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2564). รายงานโครงการทางเลือกเชิงนโยบายในการพัฒนาระบบ การจัดการขยะบรรจุภัณฑ์เพื่อมุ่งสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน

สภาอุตสาหกรรม. (2564, 10 สิงหาคม). การดำเนินงานของ ส.อ.ท. ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน [เอกสารนำเสนอ]. CE Innovation Policy Forum ทิศทางและความต้องการในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของภาคอุตสาหกรรมไทย.

สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย). (2565). Circular economy policy forum report 2022 ภายใต้โครงการบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

สุจิตรา วาสนาดำรงดี. (2563, 5 สิงหาคม). บทความ: เรียนรู้ประสบการณ์การจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ในประเทศเยอรมนี “ระบบความรับผิดชอบต่อที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิต (EPR) และระบบมัดจำคืนเงิน (DRS)”. สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. แหล่งที่มา <http://www.ej.eric.chula.ac.th/content/6135/283?fbclid=IwAR1912B9LJKk4WBdf26xDFjzrg86AeATB7FsCESNFtpLE98f8DTnQIA09sM>

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. เกี่ยวกับ BCG: ความเป็นมา. แหล่งที่มา <https://www.bcg.in.th/background/>

Carrière S., Weigend R., Pey R.P., Pomponi F., and Ramakrishna S. Circular Cities: the case of Singapore. <https://www.napier.ac.uk/~media/worktribe/output-2671279/circular-cities-the-case-of-singapore.pdf>

Ellen MacArthur Foundation (2019). *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*

Government-wide program for a circular economy. (2016). *A circular economy in the Netherlands by 2050*

Henckens T. (2021). Scarce Mineral resources: Extraction, consumption and limits of sustainability. *Resources Conservation and Recycling*, 169.

OECD. (2018). *Global Material Resources Outlook to 2060*

World Bank Group. (2565). *บทสรุปสำหรับผู้บริหารรายงานตามติดเศรษฐกิจไทย การสร้างอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม: ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน*

World Bank Group. (2021). *Market Study for Thailand: Plastics Circularity Opportunities and Barriers*. Marine Plastics Series, East Asia and Pacific Region. Washington DC

World Economic Forum. (2020). *The Future of Nature and Business. New Nature Economy Report II*

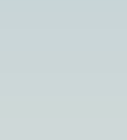
08

ภาคผนวก

ชื่อหน่วยงาน	ตัวย่อ
• กรมโรงงานอุตสาหกรรม	กรอ.
• กรมควบคุมมลพิษ	คพ.
• กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น	สถ.
• กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม	สส.
• กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่	กพร.
• กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	กษ.
• กระทรวงการคลัง	กค.
• กระทรวงการต่างประเทศ	กต.
• กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	อว.
• กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม	ดศ.
• กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	ทส.
• กระทรวงพาณิชย์	พณ.
• กระทรวงมหาดไทย	มท.
• กระทรวงศึกษาธิการ	ศธ.
• กระทรวงสาธารณสุข	สธ.
• กระทรวงอุตสาหกรรม	อก.
• กรุงเทพมหานคร (องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น)	กทม.
• การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	กนอ.
• ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	ตลท., SET

• ที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย	ทปอ.
• ธนาคารแห่งประเทศไทย	ธปท., BOT
• ธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asia Development Bank)	ADB
• บริษัทเงินทุนระหว่างประเทศ (International Finance Corporation)	IFC
• สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Technology and Informatics Institute for Sustainability)	สทสย., TIIS
• สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ (Management System Certification Institute)	สรอ., MASCI
• สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	สสวท.
• สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย	TEI
• สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	ส.อ.ท.
• สมาคมเครือข่ายโกลบอลคอมแพ็กแห่งประเทศไทย (Global Compact Network Thailand)	GCNT
• สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ	วช.
• สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ	สสส.
• สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	สกอ.
• สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์	กตล., SEC
• สำนักงานคณะกรรมการร่วมภาคเอกชน 3 สถาบัน	กกร.
• สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment)	สกท., BOI
• สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม	สผ.
• สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า	สนค.
• สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (National Innovation Agency)	สนช., NIA
• สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	สป.อว.
• สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	สวทช.
• สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	สมอ.
• สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม	สศอ.
• สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม	สสว.
• สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	สศช.
• หน่วยบริหารจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ	บพข., PMU C
• องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	อปท.





กรอบนโยบายนวัตกรรม
เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน: วิสัยทัศน์ พ.ศ. 2573
CIRCULAR ECONOMY INNOVATION ECOSYSTEM: VISION 2030



สอวท

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย
และนวัตกรรมแห่งชาติ