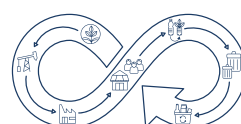
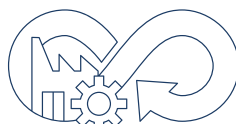


(ร่าง) สมุดปกขาว  
การพัฒนาระบบเพื่อการเปลี่ยนผ่าน  
สู่เศรษฐกิจหมุนเวียน :

โปรแกรมปิดหมุดเพื่อขับเคลื่อนนวัตกรรมธุรกิจและเทคโนโลยี



(ร่าง)

สมุดปกขาว

การพัฒนาระบบเพื่อการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน:

โปรแกรมปิดกั้นเพื่อขับเคลื่อนนวัตกรรมธุรกิจและเทคโนโลยี

จัดทำโดย

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

## สารบัญ

1. ที่มาและความสำคัญ.....	4
1.1 ที่มาของการพัฒนานโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน: จากนโยบาย BCG ซึ่งเน้น 4 อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์สู่การพัฒนานโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน.....	4
1.2 ความจำเป็นของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน.....	4
1.2.1 วิกฤตการขาดแคลนทรัพยากรจากการใช้มากเกินไปขีดความสามารถในการรองรับของโลก.....	4
1.2.2 ปัญหาความเสื่อมโทรมของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการบริโภคที่ไม่ยั่งยืนของมนุษย์.....	5
1.2.3 การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและโอกาสทางเศรษฐกิจจากระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน.....	5
1.3 นิยามของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน.....	6
2. การดำเนินงานด้านระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในต่างประเทศ.....	9
2.1 ความร่วมมือระหว่างประเทศที่เร่งให้ประเทศต่างๆ ต้องไปสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน.....	9
2.1.1 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs).....	9
2.1.2 อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....	9
2.1.3 ทิศทางที่ชัดเจนในเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียนของสหภาพยุโรป.....	10
2.2 ตัวอย่าง Good practice ในประเทศต่างๆ.....	10
2.2.1 เนเธอร์แลนด์.....	10
2.2.2 ฟินแลนด์.....	12
2.2.3 ญี่ปุ่น.....	13
3. สถานการณ์ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย.....	15
3.1 เศรษฐกิจหมุนเวียนจะสร้างความก้าวหน้าในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs).....	15
3.2 เศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถดึงประโยชน์ของทรัพยากรออกมาได้สูงสุด เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบในการผลิต สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ และลดการบริโภคที่สิ้นเปลือง.....	15
3.3 การส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นการสร้างกลไกในการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ รวมถึงก่อให้เกิดการจัดการขยะอย่างถูกวิธี ลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม.....	16
3.4 มูลค่าในอนาคตที่ไทยจะได้จากเศรษฐกิจหมุนเวียน.....	18
4. ระบบนิเวศที่เอื้อต่อการสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย.....	19
4.1 ด้านนโยบายที่ส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน.....	19

4.2	ด้านปัจจัยเอื้อ (Enabler) ให้เกิดการเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน .....	21
4.3	ด้านการมีส่วนร่วมจากสังคมและประชาชน.....	21
5.	ข้อเสนอการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย.....	23
5.1	หลักการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย .....	23
5.2	เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ของไทย .....	23
5.3	โมเดลการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย.....	23
5.4	การขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนผ่านการทำงานร่วมกันในหลายด้าน .....	24
5.5	การออกแบบโปรแกรมปักหมุดเพื่อสร้างปัจจัยเอื้อสำหรับทุกภาคส่วน.....	25
6.	คณะผู้จัดทำ.....	31

## 1. ที่มาและความสำคัญ

### 1.1 ที่มาของการพัฒนานโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน: จากนโยบาย BCG ซึ่งเน้น 4 อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ สู่การพัฒนานโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

สำนักงานสภาพัฒนาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) ได้นำเสนอสมุดปกขาวการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG) ต่อนายกรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน 2561 ซึ่งเป็นข้อเสนอการนำแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสนับสนุนการสร้างรายได้บนฐานทรัพยากรชีวภาพที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทย ที่ครอบคลุม 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curves) ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมการแพทย์และ สุขภาพ อุตสาหกรรมพลังงานชีวภาพ เคมีและวัสดุชีวภาพ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ที่ผ่านมานโยบายดังกล่าวให้ ความสำคัญกับการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy)ซึ่งมุ่งเน้นในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ ในขั้นถัดไปจะเน้นการนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) มายกระดับอุตสาหกรรมหลักข้างต้นทั้งในด้านการสร้างมูลค่าเพิ่ม การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติ และการลดของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม จึงควรมีการพัฒนาแนวทางการดำเนิน งานตามแนวคิดเศรษฐกิจ หมุนเวียนในอุตสาหกรรม BCG ให้เป็นรูปธรรมยิ่งขึ้นในประเทศไทย



ภาพที่ 1 BCG Economy

### 1.2 ความจำเป็นของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

#### 1.2.1 วิฤตการณ์ขาดแคลนทรัพยากรจากการใช้มากเกินไปกว่าขีดความสามารถในการรองรับของโลก

โลกรองรับมนุษย์ได้เพียง 8 พันล้านคน<sup>1</sup> ซึ่งในปัจจุบันมี 7.8 พันล้านคน และจะเพิ่มเป็น 9 พันล้านคน ในปี 2573 แต่พฤติกรรมบริโภคของมนุษย์ปัจจุบันต้องการทรัพยากร 1.75 เท่าของทรัพยากรที่มีอยู่ในโลก และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าภายในปี 2573<sup>2</sup> ซึ่งเกินขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) ของโลก ความต้องการทรัพยากรที่มีมากขึ้น กระทบต่อสิ่งมีชีวิต สภาพแวดล้อมของโลกเป็นอย่างมาก ตั้งแต่ทรัพยากรที่ดิน แหล่ง

<sup>1</sup> [https://na.unep.net/geas/archive/pdfs/geas\\_jun\\_12\\_carrying\\_capacity.pdf](https://na.unep.net/geas/archive/pdfs/geas_jun_12_carrying_capacity.pdf)

<sup>2</sup> <https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/>

เพาะปลูกที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า พืชพรรณธรรมชาติต่างถูกทำลายอย่างรวดเร็ว เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้ทรัพยากรของประชากรโลก นอกจากนี้ แหล่งน้ำจืดที่ใช้สอยได้มีอยู่อย่างจำกัด อีกทั้งยังมีข้อจำกัดในเรื่องอาหารที่โลกจะมีพอเลี้ยงประชากรได้แม้แต่ในกรณีที่มีการบริโภคอาหารอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ถึงแม้ว่า ธัญพืชทุกเมล็ดถูกใช้เพื่อเลี้ยงประชากรแทนการใช้เพื่อเลี้ยงปศุสัตว์ ก็ยังไม่คงเพียงพอต่อการขยายตัวของจำนวนประชากร และความต้องการทรัพยากรอย่างจำกัด

### 1.2.2 ปัญหาความเสื่อมโทรมของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการบริโภคที่ไม่ยั่งยืนของมนุษย์

ปัญหาขยะและมลพิษจากของเสียเกินพีดานระบบนิเวศ (Ecological Ceiling) ของโลกจะรับได้ ในปี 2019 ขยะมูลฝอยจากชุมชน (Municipal Solid Waste) มากกว่า 2.1 พันล้านตันถูกสร้างขึ้นทั่วโลกเพียงพอที่จะเติมเต็มสระว่ายน้ำขนาดโอลิมปิกได้ 822,000 สระซึ่งหากนำมาเรียงต่อกัน จะมีความยาว 41,000 กิโลเมตร อย่างไรก็ตามขยะเพียง 16% (323 ล้านตัน) เท่านั้นที่นำกลับมารีไซเคิล ในขณะที่ 46% (950 ล้านตัน) ถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธีตามแนวปฏิบัติที่ยั่งยืน<sup>3</sup> การฝังกลบขยะ การย่อยสลายของซากสิ่งมีชีวิตของแบคทีเรีย ทำให้เกิดก๊าซมีเทนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดภาวะก๊าซเรือนกระจก สาเหตุของภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ (Climate Change) ไม่เพียงเท่านั้น ของเสียอันตรายจากกิจกรรมของมนุษย์ยังก่อให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity Loss) จากรายงานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งชาติ (Food and Agriculture Organization: FAO) นักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่าระบบนิเวศที่มีความสำคัญในการสนับสนุนการผลิตอาหารของมนุษย์กำลังถูกทำลายจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ฟาร์ม เมือง และโรงงานซึ่งต่างปล่อยสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ปี 1990 โครงการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม การทำการเกษตรขนาดใหญ่ ทำให้โลกสูญเสียพื้นที่ป่าถึง 1.3 ล้านตารางกิโลเมตร ใหญ่กว่าพื้นที่ของทวีปแอฟริกาได้ (Green News, 2018) การขยายตัวของการค้าอุตสาหกรรมและชุมชนเมืองซึ่งเป็นแรงขับเคลื่อนที่สำคัญต่อเสถียรภาพและการเติบโตของเศรษฐกิจ ได้นำไปสู่ภูมิภาคชนบทและชานเมืองที่ถูกเปลี่ยนแปลงโดยโครงการอุตสาหกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการเกษตรขนาดใหญ่ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของของเสียและมลพิษส่วนใหญ่ของโลก

### 1.2.3 การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและโอกาสทางเศรษฐกิจจากระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

โลกสามารถสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจในอนาคตจากการประหยัดค่าวัสดุที่คาดการณ์ว่าจะมีการใช้งานอยู่ถึง 82,000 ล้านตันในปี 2020 นี้ มีผลการศึกษาว่า หากยุโรปเปลี่ยนระบบไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) อย่างสมบูรณ์จะสามารถประหยัดต้นทุนค่าวัสดุได้ถึง 6.3 แสนล้านเหรียญต่อปี<sup>4</sup> คิดเป็น 3.3% ของ GDP โดยในการดำเนินงาน สามารถทำได้ผ่านการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและหาพลังงานรูปแบบใหม่ที่ราคาถูกลงและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการออกแบบอย่างเป็นระบบ (System Design) ซึ่งเกี่ยวกับการป้องกันการรั่วไหลของวัสดุ (Material Leakage) และการกำจัดของเสียของอุตสาหกรรม (Waste Disposal)

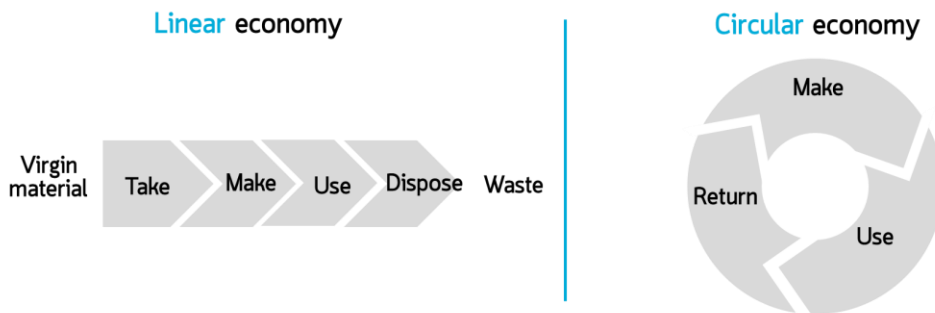
<sup>3</sup> [https://www.circularonline.co.uk/wp-](https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/Verisk_Maplecroft_Waste_Generation_Index_Overview_2019.pdf)

[content/uploads/2019/07/Verisk\\_Maplecroft\\_Waste\\_Generation\\_Index\\_Overview\\_2019.pdf](https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/Verisk_Maplecroft_Waste_Generation_Index_Overview_2019.pdf)

<sup>4</sup> <https://reports.weforum.org/toward-the-circular-economy-accelerating-the-scale-up-across-global-supply-chains/an-economic-opportunity-worth-billions-charting-the-new-territory/>

### 1.3 นิยามของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

จากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด รวมถึงการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างไม่หยุดยั้งอันนำไปสู่ความต้องการใช้ทรัพยากรเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โลกเราใช้ทรัพยากร 65,000 ล้านตันต่อปี โดยร้อยละ 60 กลายเป็นขยะที่ถูกทิ้งกลับสู่หลุมฝังกลบ ซึ่งเป็นผลมาจาก เศรษฐกิจแบบเส้นตรง (Linear Economy) ซึ่งเป็นวิธีการทำธุรกิจแบบดั้งเดิม ที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ (Take) ในการผลิตสินค้า (Make) และเมื่อสินค้าถูกใช้โดยผู้บริโภคจนสิ้นอายุการใช้งาน (Use) สินค้าเหล่านั้นก็จะถูกทิ้งหรือกำจัด (Dispose) โดยไม่นำกลับมาใช้อีก ซึ่งเศรษฐกิจแบบนี้ก่อให้เกิดขยะ และปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา เพราะไม่มีการนำส่วนที่ยังใช้การได้กลับมาใช้ใหม่ แต่กลับให้ความสำคัญกับการเพิ่มกำไรของระบบเศรษฐกิจให้มากที่สุดเท่าที่นั่น การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจึงไม่เพียงพออีกต่อไป แต่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนทั้งระบบ จึงเริ่มมีแนวคิดเศรษฐกิจแบบหมุนเวียน (Circular Economy) ที่ให้ระบบการผลิตต้องมีการวางแผนให้มีการนำทรัพยากรถูกกลับมาสู่ระบบได้อีกครั้ง (Return) ซึ่งทำให้ลดการใช้ทรัพยากรใหม่ (Virgin material) และลดการเกิดของเสีย (Waste minimization) ตามภาพที่ 2

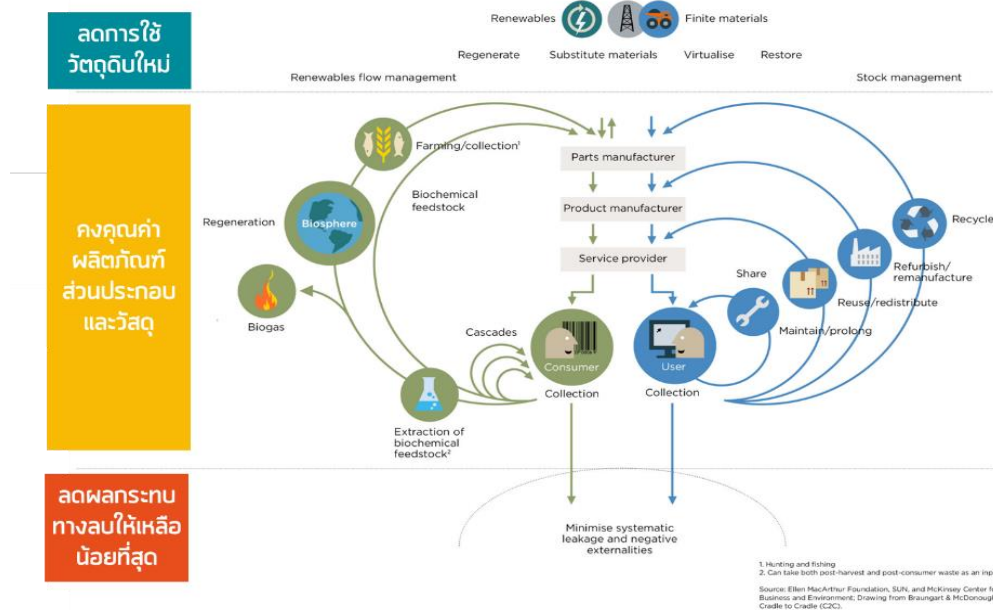


ภาพที่ 2: เศรษฐกิจเส้นตรงสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน

นิยามใน STI White paper: BCG, 2561 เศรษฐกิจหมุนเวียน คือ ระบบเศรษฐกิจที่มีการวางแผนให้ทรัพยากรในระบบการผลิตทั้งหมดสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อรับมือกับปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรในอนาคต ที่มีความต้องการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตเพิ่มมากขึ้นจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและความต้องการสินค้าและบริการของผู้บริโภค ดังนั้น เศรษฐกิจหมุนเวียน จึงมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรใหม่ (Virgin material) ให้น้อยที่สุด การคงคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้นานที่สุด การเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานผ่านโมเดลธุรกิจใหม่ การสร้างของเสียในปริมาณที่ต่ำที่สุดและให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค ด้วยการนำวัตถุดิบที่ผ่านการผลิตและบริโภคแล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ (Secondary raw material) เช่น การเปลี่ยนของเหลือทิ้งให้เป็นสารมูลค่าเพิ่มสูง การใช้นวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบกำจัดขยะต้นทาง กลางทาง และปลายทาง การส่งเสริมอุตสาหกรรมรีไซเคิลที่สำคัญ การส่งเสริมการออกแบบผลิตภัณฑ์และรูปแบบธุรกิจที่เอื้อต่อระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างความสมดุลในการตั้งทรัพยากรธรรมชาติมาใช้งานใหม่ ควบคู่ไปกับการสร้างระบบและการออกแบบที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดผลกระทบภายนอก (externalities) เชิงลบ เราจึงมักเห็นเศรษฐกิจหมุนเวียนใช้พลังงานทดแทน หรือการจัดการใช้เคมีภัณฑ์ที่เป็นพิษซึ่งเป็นอุปสรรคของการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้อีกครั้งหากจะส่งสารนั้นกลับสู่ธรรมชาติ สิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในการสร้างระบบเศรษฐกิจแบบนี้ คือ การออกแบบวัสดุ ผลิตภัณฑ์ ระบบ และโมเดลทางธุรกิจใหม่ที่ต้องคิดไม่เหมือนเดิมเพื่อสร้างนวัตกรรม

เศรษฐกิจหมุนเวียนแบ่งวัสดุในระบบออกเป็น 2 แบบ คือ 1) กลุ่มวัสดุชีวภาพ (biological materials) หรือวัสดุที่มาจากสารธรรมชาติ และผ่านกระบวนการที่แทบไม่ปนเปื้อนสารเคมี ทำให้ย่อยสลายคืนสู่สิ่งแวดล้อมต่อไป

ได้ 2) กลุ่มวัสดุทางเทคนิค (technical materials) ที่ผ่านกระบวนการผลิตที่อาศัยเทคนิคต่างๆ เช่น ชิ้นส่วนจากโลหะและพลาสติก ที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงต้องมีการออกแบบใหม่ให้หมุนเวียนกลับมาใช้ประโยชน์ในระบบปิดโดยไม่ส่งของเสียออกนอกระบบผลิต แสดงตาม Butterfly diagram ภาพที่ 3





ภาพที่ 3: เศรษฐกิจเส้นตรงสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน

แนวทางการสร้างมูลค่า (Value creation) ของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน มี 3 องค์ประกอบหลักที่สำคัญ ได้แก่

1. **ลดการใช้วัตถุดิบใหม่** โดยมุ่งเน้นบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เลือกใช้ทรัพยากรที่สามารถทดแทนได้ และนำกลับทรัพยากรเหลือใช้เข้าสู่ระบบเพื่อเป็นวัตถุดิบตั้งต้นต่อไปเพื่อแทนที่การใช้วัตถุดิบใหม่
2. **คงคุณค่าผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบ และวัสดุ** ส่งเสริมการสร้างผลิตภัณฑ์ให้มีอายุการใช้งานที่ยาวขึ้น แนวทางแรกได้แก่ การยืดอายุการใช้งานของสินค้า (Product Life Cycle Extension) โดยผู้ผลิตให้บริการรับเปลี่ยนหรือซ่อมแซมสินค้าให้กับผู้บริโภค, Refurbish คือกระบวนการนำสินค้าที่ได้รับความเสียหายหรือเกิดตำหนิที่ถูกส่งคืนกลับไปยังผู้ผลิต แล้วผ่านการซ่อมแซม รับการตรวจสอบตามมาตรฐานของโรงงานแล้วนำกลับมาวางจำหน่ายอีกครั้ง อีกรูปแบบหนึ่งการออกแบบสินค้าให้สามารถแยกส่วนเพื่อการซ่อมแซมหรืออัปเกรดชิ้นส่วนได้ง่าย
3. **ลดผลกระทบทางลบให้เหลือน้อยที่สุด** ลดของเสียจากระบบ (waste minimization) คัดแยกขยะของเสียตามประเภทที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หมุนเวียนกลับเข้าสู่ระบบการผลิตของแต่ละประเภทได้ เช่น นำขยะอินทรีย์มาทำปุ๋ยหมัก เลือกซื้อสินค้าที่นำกลับมารีไซเคิลได้หรือที่ผลิตจากวัสดุรีไซเคิล เป็นต้น ดังภาพที่ 4



	 <b>Bio-based materials</b>	 <b>Technical materials</b>
<b>ลดการใช้วัตถุดิบใหม่</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>บริหารจัดการให้ทรัพยากรชีวภาพวนกลับเข้าสู่ระบบการผลิตใหม่ได้อย่างสมบูรณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เลือกใช้ทรัพยากรที่สร้างขึ้นใหม่ทดแทนได้</li> <li>บริหาร stock ของทรัพยากรแร่ที่ใช้แล้วหมดไป</li> </ul>
<b>คงคุณค่าผลิตภัณฑ์ส่วนประกอบและวัสดุ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>พัฒนารูปแบบการใช้งานผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ให้สามารถ<b> reuse</b> ในอุตสาหกรรมอื่นได้</li> <li>การ<b>สกัดสารเคมีชีวภาพ</b> ออกจากของเหลือทิ้งทางการเกษตร</li> <li>การผลิต<b>พลังงานชีวภาพ</b> จากของเหลือทิ้ง</li> <li>การ<b>เติมแร่ธาตุ</b> กลับคืนสู่ทรัพยากรดิน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การ<b>แบ่งปัน</b> ผลิตภัณฑ์เพื่อการใช้งานระหว่างผู้ใช้แต่ละราย (Sharing)</li> <li>การ<b>ซ่อมแซม</b> การยืดอายุผลิตภัณฑ์ให้ใช้ได้ยาวนาน (Maintain/Prolong)</li> <li>การ<b>ใช้ซ้ำ</b> หรือการกระจายส่งต่อไปใช้ในผู้ใช้งานรายอื่น (Reuse/redistribute)</li> <li>การ<b>เปลี่ยนชิ้นส่วน</b> เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ หรือการนำชิ้นส่วนไปเข้าสู่กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ (Refurbish/remanufacture)</li> <li>การ<b>รีไซเคิล</b></li> </ul>
<b>ลดของเสียในระบบและผลกระทบทางลบ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การจัดการของเสียอินทรีย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การนำผลิตภัณฑ์ที่สิ้นอายุการใช้งานมาใช้เป็นวัตถุดิบรองสอง</li> </ul>

ภาพที่ 4: แนวทางการสร้างมูลค่า (Value Creation)

ในขณะที่เดียวกันเศรษฐกิจหมุนเวียนก็เป็นความหวังในการสร้างการขยายตัวทางเศรษฐกิจ การเกิดโมเดลทางธุรกิจและนวัตกรรม รวมไปถึงการจ้างแรงงานเพิ่มในอนาคต บริษัทหลายแห่งทั้งในธุรกิจรถยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ เสื้อผ้า และพลังงานทางเลือกได้เริ่มออกตัวแล้วกับเศรษฐกิจหมุนเวียน และเริ่มเห็นผลของการลดต้นทุน การเพิ่มรายได้ ความสามารถในการแข่งขันที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพเชิงนิเวศที่สูงขึ้น ตามตัวอย่างดังนี้

### Circular Design

Renault ผู้ผลิตรถยนต์จากฝรั่งเศสใช้หลักการข้างต้นเปลี่ยนแปลงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มจากการออกแบบรถยนต์รุ่นใหม่ ๆ ให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ต้นและใช้พลาสติกกรีไซเคิลมาเป็นส่วนประกอบ เช่น รถยนต์รุ่น Escape มีส่วนประกอบเป็นพลาสติกกรีไซเคิลถึงหนึ่งในห้า รวมทั้งหาวิธีรีไซเคิลอย่างทองแดง อะลูมิเนียมและผ้ามาใช้ซ้ำในการผลิตรถยนต์รุ่นต่อ ๆ ไป

### Sharing Economy

ในฝั่งกลุ่มวัสดุทางเทคนิค เศรษฐกิจหมุนเวียนเริ่มเปลี่ยนบทบาทของ ‘ผู้บริโภค’ ให้เป็น ‘ผู้ใช้’ การส่งมอบคุณค่าระหว่างธุรกิจและลูกค้าจะเน้นไปที่การใช้ประโยชน์มากกว่า ‘การเป็นเจ้าของ’ สิ่งที่จะกลายเป็นขยะในที่สุด โมเดลการทางธุรกิจอาจเปลี่ยนเป็นการเช่าระยะสั้น ระยะยาว หรือการแบ่งปัน (sharing) เช่น ฟิลิปส์ เริ่มเปลี่ยนการขายหลอดไฟ ไปเป็นการให้บริการระบบแสงสว่างที่ลูกค้าไม่จำเป็นต้องเป็นเจ้าของหลอดไฟ แต่ยังได้คุณค่าเดิม คือ แสงสว่าง ด้วยการเปลี่ยนจากการขายผลิตภัณฑ์ไปเป็นบริการ ฟิลิปส์จึงควบคุมวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ได้ เมื่อหลอดไฟหมดอายุ บริษัทจะเก็บหลอดกลับมาแยกวัสดุออกจากกัน และนำไปผ่านกระบวนการเพื่อใช้ผลิตสินค้าต่อไป

### Recycle

ในธุรกิจสินค้าอุปโภคบริโภคบรรจุกัมมันต์พลาสติกและขยะจำนวนมากถือเป็นเรื่องสำคัญในการเข้าสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น บริษัท P&G ได้ออกบรรจุกัมมันต์แชมพู Head & Shoulders ที่ผลิตจากขยะพลาสติกจากชายหาดที่เก็บรวบรวมมาโดยอาสาสมัคร ก่อนส่งต่อให้โรงงานคัดแยก โรงงานทำความสะอาด และโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล ก่อนส่งให้ P&G ผลิตเป็นขวดแชมพูต่อไปโดยใช้เป็นส่วนผสมของขวดได้ 25% ซึ่งบริษัทตั้งเป้าหมายที่จะใช้พลาสติกประเภทนี้กับแชมพูไม่ต่ำกว่า 500 ล้านขวดต่อปี ซึ่งหมายถึงชีวิตใหม่ของพลาสติกจากชายหาดจำนวน 2,600 ตัน เป็นต้น

## 2. การดำเนินงานด้านระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในต่างประเทศ

### 2.1 ความร่วมมือระหว่างประเทศที่เร่งให้ประเทศต่างๆ ต้องไปสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

กระแสความตื่นตัวด้านประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนปรากฏชัดเจนในระดับโลก เห็นได้จากความร่วมมือระหว่างประเทศที่สำคัญต่าง ๆ ได้ระบุให้การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนเป็นเป้าหมายสำคัญซึ่งประเทศต่าง ๆ ตกลงร่วมกันว่าจะบรรลุให้ได้ และเห็นแนวโน้มทั่วโลกต่างยอมรับว่า ไม่ว่าจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศกำลังพัฒนาต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินงานเพื่อช่วยให้โลกบรรลุข้อตกลงในเรื่องนี้ โดยแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนได้รับความสนใจในฐานะเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพที่จะนำพาประเทศต่าง ๆ ให้ ตัวอย่างความร่วมมือระหว่างประเทศที่สำคัญซึ่งระบุเรื่องนี้ไว้ชัดเจน อาทิ

#### 2.1.1 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs)

จากการประชุมสมัชชาสหประชาชาติ เมื่อปี 2558 ประเทศสมาชิกสหประชาชาติร่วมกันรับรองวาระการพัฒนาอย่างยั่งยืน และเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน จำนวน 17 เป้าหมาย โดยให้ประเทศต่าง ๆ รับผิดชอบดำเนินการภายในประเทศให้บรรลุเป้าหมายภายในช่วง 15 ปี ข้างหน้า เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยในการขับเคลื่อนการดำเนินงานได้ระดมทรัพยากรและความพยายามจากทุกภาคส่วน ทั้งรัฐบาล ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม ร่วมมือกันเป็นหุ้นส่วนขับเคลื่อนการพัฒนาให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว โดยเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน ครอบคลุมทั้งมิติเศรษฐกิจที่เน้นการจัดความยากจนและหิวโหย การมีรายได้ที่เพียงพอ มิติสังคมในการดูแลสุขภาพอนามัย การสร้างโอกาสทางการศึกษาและการมีงานทำ และมิติสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มุ่งจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลก มิติความมั่นคงและยุติธรรม และมิติความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ในประเทศและระหว่างประเทศในการเป็นหุ้นส่วนการพัฒนา

การดำเนินงานภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยหากประเทศสามารถส่งเสริมให้เกิดการหมุนเวียนทรัพยากรในระบบอย่างมีประสิทธิภาพจะมีส่วนช่วยให้บรรลุเป้าหมายของ SDGs ในหลายด้าน ทั้งในทางตรง เช่น การหมุนวนวัสดุกลับมาใช้ใหม่ การลดของเสีย การลดขยะอาหาร จะช่วยให้ประเทศต่าง ๆ บรรลุเป้าประสงค์ภายใต้เป้าหมายที่ 12 (สร้างหลักประกันให้มีแบบแผนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน) และเป้าหมายที่ 11 (ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความปลอดภัย ทิวทัศน์ การเปลี่ยนแปลงและยั่งยืน)<sup>5</sup> และทางอ้อม เช่น สร้างงานและรายได้จากธุรกิจใหม่ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งจะช่วยให้บรรลุเป้าประสงค์ภายใต้เป้าหมายที่ 1 (จัดความยากจน) และเป้าหมายที่ 14 (อนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากมหาสมุทร ทะเล และทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน) เป็นต้น

#### 2.1.2 อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการและรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก ความแปรปรวนของภูมิอากาศ ภัยธรรมชาติที่รุนแรง เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ โดยการส่งเสริมให้ภาคส่วนต่าง ๆ มีขีดความสามารถในการปรับตัวต่อผลของความแปรปรวนของภูมิอากาศของโลก และความพยายามลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์ออกสู่ชั้นบรรยากาศ ไม่ให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้นจนถึง

<sup>5</sup> The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals: Circular Economy and SDGs, 2018

ระดับที่จะเป็นอันตรายต่อมนุษย์และระบบนิเวศ โดยเมื่อปี ค.ศ. 2012 ประเทศสมาชิกได้ตัดสินใจร่วมกันรับรองความตกลงปารีส (Paris Agreement) โดยมีสาระสำคัญคือ ประเทศต่าง ๆ ตั้งเป้าหมายร่วมกันที่จะรักษาการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส โดยให้ทุกประเทศ ไม่ว่าจะประเทศพัฒนาหรือประเทศกำลังพัฒนา ต้องมีพันธกรณีร่วมกันในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าว

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนได้รับการยอมรับว่าจะมีบทบาทสำคัญที่ช่วยลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ โดยมีประมาณศักยภาพของแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนว่า หากใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนใน 5 กลุ่มวัสดุคือ ซีเมนต์ อลูมิเนียม เหล็ก พลาสติก และอาหาร จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ 45% ของการปล่อยตามปกติ หรือคิดเป็นประมาณ 9.3 พันล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ภายในปี ค.ศ. 2050 หรือเทียบเท่ากับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดจากภาคขนส่ง ณ เวลาปัจจุบันให้เหลือ 0

### 2.1.3 ทิศทางที่ชัดเจนในเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียนของสหภาพยุโรป

สหภาพยุโรปตระหนักถึงความเสี่ยงด้านการใช้ทรัพยากรเกินขนาดจากการขยายตัวในอัตราที่สูงขึ้นของประชากรโลก และปัญหาการจัดการขยะ รวมทั้งการพึ่งพาการนำเข้าทรัพยากรจากต่างประเทศเพื่อเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิต คณะกรรมาธิการยุโรป (European Commission) จึงได้พิจารณาหาแนวทางในการแก้ไข โดยเมื่อปี 2558 ได้นำเสนอแนวคิด “Industry 2020 in the Circular Economy” ซึ่งครอบคลุมมิติการผลิตของอุตสาหกรรมในรูปแบบใหม่ การปรับพฤติกรรมของผู้บริโภค การจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม และการใช้วัตถุดิบรอบสอง

สหภาพยุโรปออกแนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจนเพื่อให้ประเทศสมาชิกได้รับแนวทางไปกำหนดนโยบายในระดับประเทศให้สอดคล้องกัน โดยได้ออกแผนปฏิบัติการสหภาพยุโรปสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียน (EU action plan for the Circular Economy) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2015 เพื่อให้มั่นใจว่า ทุกประเทศจะมุ่งหาแนวทางการเปลี่ยนผ่านที่จะสร้างโอกาสใหม่ ๆ ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยให้การดำเนินงานเป็นภาระสำหรับประชาชนและภาคธุรกิจให้น้อยที่สุด

ในปี ค.ศ. 2020 สหภาพยุโรปได้เผยแพร่แผนปฏิบัติการว่าด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียนฉบับใหม่ เพื่อยุโรปที่สะอาดและมีขีดความสามารถในการแข่งขันที่มากกว่าเดิม (A new Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe) โดยระบุว่าเพื่อเป็นการดำเนินการตามข้อกำหนดนโยบาย Green Deal ของสหภาพยุโรป ที่ต้องการสร้างรูปแบบการเติบโตแบบใหม่ที่ยั่งยืน โดยตระหนักถึงความท้าทายจากการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ การเสื่อมลงของทรัพยากรธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงด้านประชากรและความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้ต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างและการเติบโตรูปแบบใหม่ให้สามารถตอบโจทย์การมีทรัพยากรที่จำกัด การสร้างงานและการความมั่งคั่งในอนาคต ซึ่งสหภาพยุโรปแสดงความมุ่งมั่นต้องการเป็นผู้นำในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ภูมิภาคที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติและ climate neutral ภายในปี ค.ศ. 2050 ผ่านการดำเนินการในเรื่อง ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (circular economy) พลังงานหมุนเวียน (renewable energy) อาคารประหยัดพลังงาน (energy-efficient building) และการขนส่งที่ปล่อยมลภาวะต่ำ (low-emission transport)

## 2.2 ตัวอย่าง Good practice ในประเทศต่าง ๆ

### 2.2.1 เนเธอร์แลนด์

เนเธอร์แลนด์เห็นความสำคัญของ Circular Economy (CE) ใน 2 ประเด็น ได้แก่ (1) ความจำเป็นเนื่องจากการพึ่งพาวัตถุดิบจากประเทศอื่นๆ ในขณะที่ความต้องการวัตถุดิบต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอาจส่งผลกระทบต่อ

ภูมิศาสตร์การเมือง ตลอดจนปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้วัตถุดิบและการปล่อยของเสีย ส่งผลต่อความไม่ยั่งยืนของประเทศ และ (2) โอกาสทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน เนื่องจากเนเธอร์แลนด์มีจุดแข็งด้านโครงสร้างพื้นฐาน และมีธุรกิจที่เข้มแข็ง ได้แก่ ด้านอุตสาหกรรมเคมี เกษตรอาหาร อุตสาหกรรมไอเทคและวัสดุ โลจิสติกส์ อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ และอุตสาหกรรมรีไซเคิลที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักทั่วยุโรป เนเธอร์แลนด์จึงได้ริเริ่มศึกษานโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนตั้งแต่ปี 2556 โดยจากผลการศึกษาดังกล่าว พบว่าการดำเนินนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนจะช่วยสร้างงาน 54,000 ตำแหน่ง และสร้างรายได้ 7,300 ล้านยูโร รวมทั้งเป็นการสร้างโอกาสต่อเนื่องให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศในการเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันจากองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ต่อมาในปี 2559 คณะรัฐมนตรีของเนเธอร์แลนด์ได้ประกาศนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยกำหนดเป้าหมายแบ่งเป็น 2 ระยะ ในระยะแรกตั้งเป้าลดปริมาณการใช้วัตถุดิบขั้นต้นให้ได้ร้อยละ 50 ในปี 2573 และในระยะยาวตั้งเป้าให้เกิดการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่มีการปล่อยสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมให้ได้ในปี 2593 ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการเปลี่ยนผ่านสู่สังคมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนมีความชัดเจน คณะรัฐมนตรีจึงได้จัดทำแผนการดำเนินงานที่สำคัญในช่วง 2559 – 2563 เพื่อกำหนดบทบาทของรัฐบาลในการเตรียมความพร้อมเพื่อผลักดันนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนใน 5 ด้าน ดังนี้

**ด้านกฎหมาย (Fostering registration and regulations)** ปรับปรุงกฎหมายที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินนโยบายระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนออก/พัฒนากฎหมาย และระเบียบต่างๆ ที่กระตุ้นให้เกิดการคิดค้น เทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ๆ

**ด้านสร้างแรงจูงใจให้ตลาด (Intelligent market incentives)** กระตุ้นให้เกิดตลาดที่สอดคล้องกับทิศทางของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนผ่านกลไกด้านราคา (targeted price incentives) และการออกระเบียบต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดความต้องการในวัสดุชีวภาพ หรือสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

**ด้านการจัดหาเงินทุน (Financing)** สำหรับใช้ในการศึกษา วิจัย การสร้างองค์ความรู้ต่างๆ ตลอดจนการศึกษาความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อสนับสนุนให้เกิดรูปแบบธุรกิจแบบหมุนเวียน (circular business models)

**ด้านองค์ความรู้ และนวัตกรรม (Knowledge and Innovation)** ให้ข้อมูลแก่ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในสังคมเพื่อใช้ในการตัดสินใจ โดยพัฒนาองค์ความรู้ และการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นต่อเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น เรื่อง material flow การเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานเมื่อเกิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนและ waste consumption เป็นต้น

**ด้านความร่วมมือระหว่างประเทศ (International Cooperation)** ทำงานร่วมกับนานาชาติในการผลักดันนโยบาย และกฎหมายต่างๆ ที่สร้างเงื่อนไขด้านระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน มีการจัดงาน Expo ด้านระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ชื่อว่า Netherlands Circular Hotspot และพัฒนาต่อยอดไปเป็นแพลตฟอร์มสนับสนุนบริษัทหรือองค์กรที่ต้องการเอาความรู้ออกไปส่งต่อให้ต่างประเทศ เพื่อให้ให้ธุรกิจ waste & recycling ของเนเธอร์แลนด์สามารถส่งออกได้

นอกจากนี้ในช่วงการเปลี่ยนผ่านสู่สังคมเศรษฐกิจหมุนเวียนรัฐบาลเนเธอร์แลนด์จึงกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ของออกเป็น 3 ระยะ โดยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ในแต่ละอุตสาหกรรมกำหนดเองว่าตนเองอยู่เฟสใดและจะมีแนวทางในการเปลี่ยนผ่าน (transition agenda) ที่เหมาะสมอย่างไร ดังนี้

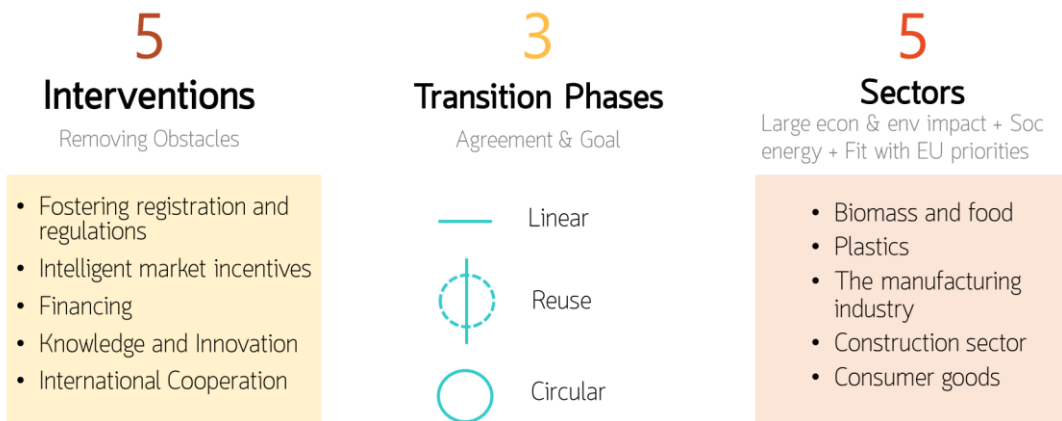
**การใช้แบบเส้นตรง (Linear)** ใช้วัตถุดิบตลอดห่วงโซ่อุปทานเช่นเดิม แต่ใช้อย่างคุ้มค่าที่สุดด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพ หรือใช้ให้น้อยลง

**การนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse)** ถ้าจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบใหม่ (เช่น การลงทุนใหม่) ให้เลือกใช้วัตถุดิบที่ก่อให้เกิดความยั่งยืน นำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น biomass และธาตุอื่น ๆ อื่น ๆ เช่น เหล็ก แคลเซียม ซัลเฟอร์ เป็นต้น ที่ไม่ใช่ rear earth และลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล

**การใช้แบบหมุนเวียน (Circular)** สนับสนุนการพัฒนาวิธีการการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการบริโภคในรูปแบบใหม่ที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของการใช้วัตถุดิบได้

โดยอุตสาหกรรมหลักที่เนเธอร์แลนด์ตั้งเป้าให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมาสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในช่วงแรก ประกอบด้วย 5 อุตสาหกรรม ได้แก่ (1) ชีวมวลและอาหาร (2) พลาสติก (3) อุตสาหกรรมอาหารผลิต (4) ภาคการก่อสร้าง (5) สินค้าอุปโภคบริโภค เนื่องจากเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีความพร้อมในด้านแรงขับเคลื่อนทางสังคมให้อุตสาหกรรมเหล่านี้เปลี่ยนผ่านมายังระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วย ดังภาพที่ 5

**การกำกับดูแล และติดตามประเมินผล** มีการจัดตั้งคณะกรรมการกำกับดูแล ประกอบด้วยกระทรวงและภาคส่วนต่างๆ ทำหน้าที่ขับเคลื่อน จัดลำดับความสำคัญ บูรณาการภาคส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนติดตามและประเมินผลเพื่อนำมาปรับแผนการดำเนินงานให้เหมาะสม โดยคณะรัฐมนตรีจะแจ้งผลความคืบหน้าการดำเนินงานระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนประจำปีต่อสภาผู้แทนราษฎร ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถวัดผลการดำเนินงานได้อย่างเป็นรูปธรรม คณะรัฐมนตรีอยู่ระหว่างการจัดทำ measurement protocol indicators ซึ่งมีประสบการณ์จากการทำนโยบายอื่นๆ เช่น Green Growth From Waste to Resource และ Biobased Economy เป็นต้น



ภาพที่ 5: เป้าหมายเชิงกลยุทธ์สู่เศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศเนเธอร์แลนด์

### 2.2.2 ฟินแลนด์

ฟินแลนด์มีเป้าหมายจะเป็นผู้นำโลกด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในปี 2568 โดยต้องการทำให้ฟินแลนด์เป็นประเทศต้นแบบด้านการบริหารจัดการความท้าทายด้านการขาดแคลนวัตถุดิบ และต้องการจะสร้างการเติบโตและโอกาสทางเศรษฐกิจใหม่ ๆ ให้แก่ผู้ประกอบการโดยมุ่งจะส่งเสริมการส่งออกสินค้าหรือบริการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy solution) ออกไปยังตลาดโลก

กลยุทธ์การเปลี่ยนผ่านเชิงระบบที่สำคัญ 2 กลยุทธ์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายข้างต้น คือ 1) สร้างตลาดสำหรับสินค้าและบริการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนขึ้นภายในประเทศ เพื่อให้ผู้ประกอบการใช้เป็นแพลตฟอร์มการทดสอบสินค้าหรือบริการของตนเพื่อพัฒนาไปสู่การส่งออก และ 2) การทำเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นกระแสหลักของโลก ผ่านการจัดกิจกรรมขนาดใหญ่หรือการก่อตั้งเวทีระดับนานาชาติในเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียน ดังภาพที่ 6

### สร้างตลาด CE ภายในประเทศให้ เป็น testing platform

- ใช้ทุนจากภาครัฐ และ PPP
- Circular Public procurement
- economy indicators
- จัดอันดับด้าน CE
- CE อยู่ในศึกษาทุกระดับ
- ขจัดอุปสรรคทางกฎระเบียบ
- ทบทวนยุทธศาสตร์ต่างกระทรวง

### ทำ CE ให้เป็นกระแสหลัก

- ผลักดันให้ EU ใช้ CE ในการสาธิตหรือเจรจา
- ก่อตั้ง World Circular Economy Forum
- การส่งเสริมการส่งออกของ Team Finland
- ใช้หลักการ CE ในการจัดงานขนาดใหญ่
- ใส่แนวคิด CE ในงานแข่งขันด้านนวัตกรรม
- ให้ทุนวิจัยในศาสตร์ที่หลากหลายเกี่ยวกับ CE

### ภาพที่ 6 กลยุทธ์ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนที่สำคัญของประเทศฟินแลนด์

ฟินแลนด์ได้ระบุ 5 ด้านสำคัญที่ต้องการมุ่งเน้น (Focus area) คือ 1) ระบบอาหารที่ยั่งยืน 2) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมป่าไม้ 3) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิต 4) การขนส่งและโลจิสติกส์ และ 5) กิจกรรมสนับสนุนต่าง ๆ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่เอื้อให้เกิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนหรือกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ

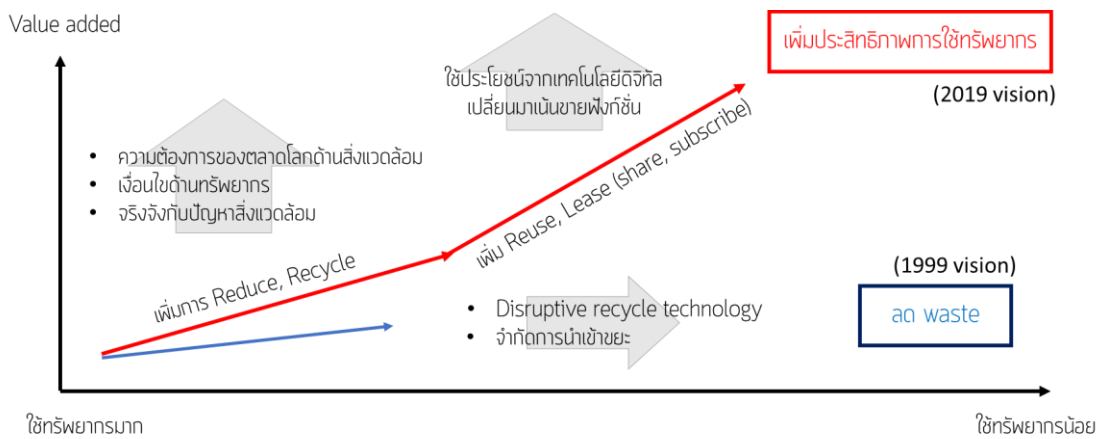
การขับเคลื่อนแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ 1) ระดับนโยบาย เช่น การปรับปรุงกฎระเบียบ แรงจูงใจ กระบวนการทำงานร่วมกัน หรือข้อริเริ่มในระดับนโยบาย 2) ระดับโครงการสำคัญ เน้นคัดเลือกโครงการที่มีผลโดยตรงและชัดเจนทำให้เกิดการเปลี่ยนผ่านใน Focus area นั้น ๆ ซึ่งเป็นโครงการที่มีความพร้อมเริ่มดำเนินการหรือดำเนินการอยู่แล้ว และ 3) ระดับโครงการนำร่อง คือโครงการที่อยู่ในขั้นเริ่มต้นของการพัฒนาและเตรียมความพร้อมสู่การขยายผล โดยฟินแลนด์ต้องการเร่งกระจายโครงการนำร่องให้มีการดำเนินงานอย่างรวดเร็ว เป็นเครื่องมือในการส่งต่อแนวปฏิบัติและนวัตกรรมด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับโครงการ กระตุ้นให้เกิด snowball effect ให้เกิดการแพร่หลายของกิจกรรมด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในเรื่องต่าง ๆ

### 2.2.3 ญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นมีการตั้งคณะทำงาน Circular Economy Vision ภายใต้กระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรม (Ministry of Economy, Trade and Industry : METI) ซึ่งมีตัวแทนจากภาคเอกชน และมหาวิทยาลัย เป็นองค์ประกอบหลัก คณะทำงานนี้มีหน้าที่ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน รวมถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลง ความท้าทายต่างๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ เพื่อกำหนดทิศทางนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศต่อไป

จากผลการศึกษาของคณะทำงาน Circular Economy Vision พบว่า ประเทศญี่ปุ่นได้มีการสนับสนุน 3R (Reduce Reuse Recycle) มาตั้งแต่ปี 2542 จึงทำให้มีความเข้มแข็งด้านนี้เป็นทุนเดิม อย่างไรก็ตาม 3R ในอดีตนั้น จะเน้นด้านการลดปริมาณการปล่อยของเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ เป็นหลัก แต่ปัจจุบัน สถานการณ์และปัจจัยต่างๆ ทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมได้เปลี่ยนแปลงไป เช่น การตั้งเงื่อนไขด้านสิ่งแวดล้อมในตลาดโลก ความตระหนักด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มมากขึ้น ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เป็นต้น ดังนั้นจึงควรต่อยอดด้วยการใช้ 3R เป็นฐานในการช่วยเพิ่มมูลค่าและลดปริมาณการใช้ raw material โดยการออกแบบให้มีความสอดคล้องกันตลอดทั้งห่วงโซ่การผลิต ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศในเวทีโลกได้

คณะทำงานจัดทำสมุดปกขาว Circular Economy White paper จึงได้นำโมเดลการพัฒนาดังภาพที่ 7 มาใช้เป็นแนวคิดในการจัดทำข้อเสนอการพัฒนาด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย



ภาพที่ 7: โมเดลการพัฒนาด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศญี่ปุ่น

(ที่มา: คณะทำงาน Circular Economy Vision กระทรวงเศรษฐกิจ การค้าและอุตสาหกรรม)

จากรายงาน Circular Economy Vision 2020 ระบุทิศทางการพัฒนา CE ของญี่ปุ่นไว้ 3 แนวทาง ได้แก่

1. ปรับเปลี่ยนรูปแบบโมเดลธุรกิจให้มีค่านึงถึงหลักการ Circular Economy มากขึ้น โดยให้ธุรกิจต้นน้ำเน้นการออกแบบให้เหมาะสมตลอดทั้งวงจรชีวิต รวมถึงการพัฒนาารูปแบบธุรกิจอื่นๆ เช่น Leasing sharing subscription ส่วนธุรกิจปลายน้ำให้เปลี่ยนรูปแบบจากการ recycle มาเป็น resourcing เพื่อนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาแปรเป็นวัสดุคุณภาพสูงเพื่อป้อนอุตสาหกรรมต้นน้ำได้
2. สร้างการยอมรับจากตลาดและสังคม โดยการเผยแพร่ข้อมูลระดับบริษัทซึ่งดำเนินธุรกิจบนหลักการที่ให้ความสำคัญกับ CE เพื่อให้ได้รับการยอมรับและดึงดูดนักลงทุนที่เริ่มนำเรื่องนี้มาเป็นข้อพิจารณาในการลงทุน นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องสร้างการยอมรับจากผู้บริโภคอีกด้วย
3. เร่งสร้างระบบหมุนเวียนที่มีความยืดหยุ่นทั้งในและต่างประเทศ โดยได้ระบุอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญและควรริเริ่มก่อนได้แก่ อุตสาหกรรมพลาสติก เส้นใย คาร์บอนไฟเบอร์ (CFRP) แบตเตอรี่ และแผงโซลาร์เซลล์

### 3. สถานการณ์ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

#### 3.1 เศรษฐกิจหมุนเวียนจะสร้างความก้าวหน้าในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

เป้าหมายด้านทรัพยากรธรรมชาติ (การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, ทรัพยากรทะเล, ระบบนิเวศบก) เป็นด้านที่ไทยยังดำเนินการไม่ก้าวหน้า เมื่อเทียบกับเป้าหมายด้านอื่น<sup>6</sup>

เป้าหมายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (SDG 13) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับพลังงานรายประชากรของประเทศไทยยังไม่มีแนวโน้มลดลง นอกจากนี้ ถึงแม้ว่าจะไม่มีข้อมูลจำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างชัดเจน ประเทศไทยประสบภัยธรรมชาติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่องและมีผลกระทบโดยตรงต่อการทำเกษตรกรรมซึ่งเป็นอาชีพหลักของคนไทย

เป้าหมายด้านทรัพยากรทางทะเล (SDG 14) ปริมาณของพื้นที่คุ้มครองทางทะเลของไทยอยู่ในเกณฑ์ที่บรรลุเป้าหมาย SDG อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยมีปริมาณการจับปลาที่มากเกินไป (เกินสัดส่วนของมวลปลาภายในระดับความยั่งยืนทางชีวภาพ) และมีปริมาณการจับปลาด้วยอวนลากที่ควบคุมได้ไม่เพียงพอ ซึ่งสร้างความเสียหายอย่างรุนแรงแก่ระบบนิเวศทางทะเล นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีการดำเนินการในยกระดับคุณภาพน้ำทะเลที่ยังไม่เห็นผลชัดเจน ประเทศไทยมีระบบการกำจัดน้ำเสียที่มีคุณภาพไม่เพียงพอ และถูกจัดให้อยู่อันดับ 6 ของประเทศที่ก่อให้เกิดขยะพลาสติกในมหาสมุทรมากที่สุดในโลก<sup>7</sup>

เป้าหมายด้านระบบนิเวศบก (SDG 15) ปริมาณของพื้นที่คุ้มครองทางบกของไทยอยู่ในเกณฑ์ที่บรรลุเป้าหมาย SDG เช่นเดียวพื้นที่คุ้มครองทางทะเล ขณะที่ประเทศไทยมีปริมาณของพื้นที่คุ้มครองน้ำจืดต่ำกว่าเป้าหมาย SDG และมีค่าดัชนีรายการสายพันธุ์ที่ไม่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ที่มีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้ไม่มีข้อมูลของปริมาณการทำลายป่าอย่างถาวร

การทำเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติทั้งทางทะเลและทางบก ลดปริมาณการผลิต ส่งผลให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางอากาศลดลง ปริมาณขยะลดลง รวมถึงเป็นการลดการทำลายระบบนิเวศ และรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเป็นการดำเนินการที่จะสร้างความก้าวหน้าในการบรรลุเป้าหมาย SDG 13 14 และ 15

#### 3.2 เศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถถึงประโยชน์ของทรัพยากรออกมาได้สูงสุด เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบในการผลิต สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ และลดการบริโภคที่สิ้นเปลือง

ผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจ (GDP) ต่อหน่วยการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร หรือผลิตภาพการใช้ทรัพยากร (Material Productivity) ของประเทศไทยต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศ โดยพบว่าในปี 2560 ประเทศไทยมีผลิตภาพการใช้ทรัพยากรอยู่ที่ \$1.3/กก. ขณะที่ประเทศญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และมาเลเซียมีผลิตภาพการใช้ทรัพยากรอยู่ที่ \$4.2/กก. \$3.2/กก. และ \$1.6/กก. ตามลำดับ<sup>8</sup> เศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถถึงประโยชน์ของวัตถุดิบออกมาได้มากที่สุด เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์

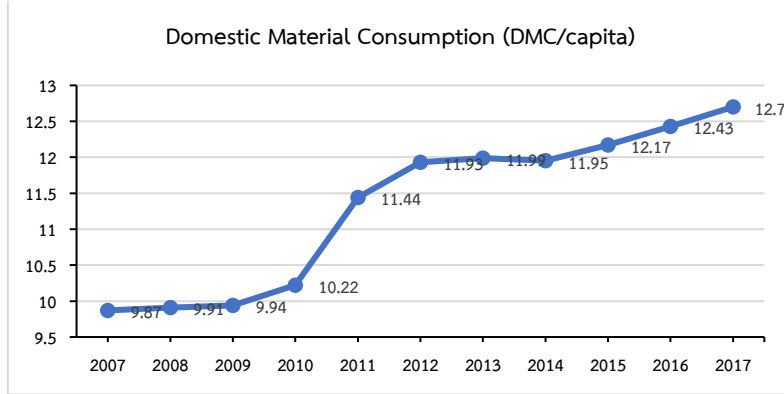
<sup>6</sup> รายงานการศึกษา SDGs Development Report

<sup>7</sup> Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L. Plastic waste inputs from land into the ocean. Science, 2015, 347(6223), 768–771.

<sup>8</sup> OECD (2020), "Material productivity" (indicator)



ประเทศไทยมีปริมาณการใช้หรือบริโภคทรัพยากรในประเทศรายประชากร (Domestic Material Consumption: DMC/Capita) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มขึ้นจาก 9.87 ตันต่อประชากรในปี 2550 เป็น 12.70 ตันต่อประชากรในปี 2560 คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 28 ในระยะเวลา 10 ปี<sup>9</sup> ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8: ปริมาณการใช้หรือบริโภคทรัพยากรในประเทศไทยรายประชากรปี 2550-2560

(ที่มา: OECD (2020), "Material consumption" (indicator))

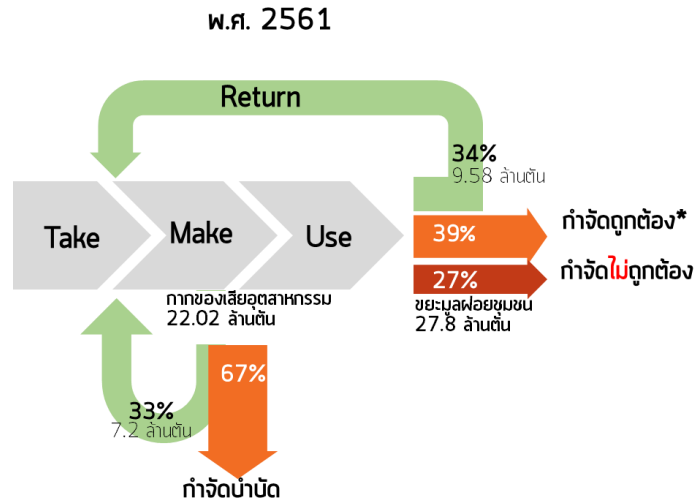
ปริมาณการใช้แร่ของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิต แร่กลุ่มหินปูนมีปริมาณการใช้ประโยชน์มากที่สุด คิดเป็นประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณการใช้แร่ทั้งหมด โดยส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมก่อสร้าง<sup>10</sup> ซึ่งค่อนข้างมีความพร้อมในการทำเศรษฐกิจหมุนเวียน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์สามารถใช้ได้ทั้งหมด และอุตสาหกรรมก่อสร้างมีศักยภาพในการรองรับการรีไซเคิลวัสดุอื่น ๆ มาเป็นวัสดุก่อสร้าง

### 3.3 การส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นการสร้างกลไกในการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ รวมถึงก่อให้เกิดการจัดการขยะอย่างถูกวิธี ลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ประเทศไทยยังมีสัดส่วนการนำวัสดุทั้งหมดอายุกลับมาใช้ใหม่ที่ค่อนข้างต่ำ จากรายงานสรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2561 ของกรมควบคุมมลพิษพบว่า ประเทศไทยมีการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์เพียงประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาณทั้งหมดเท่านั้น (สัดส่วน 33% สำหรับกากของเสียอุตสาหกรรม และ 34% สำหรับขยะมูลฝอยชุมชน) และมีขยะจำนวนมากที่ถูกนำไปกำจัดอย่างไม่ถูกต้อง สัดส่วนการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์แสดงตามภาพที่ 9

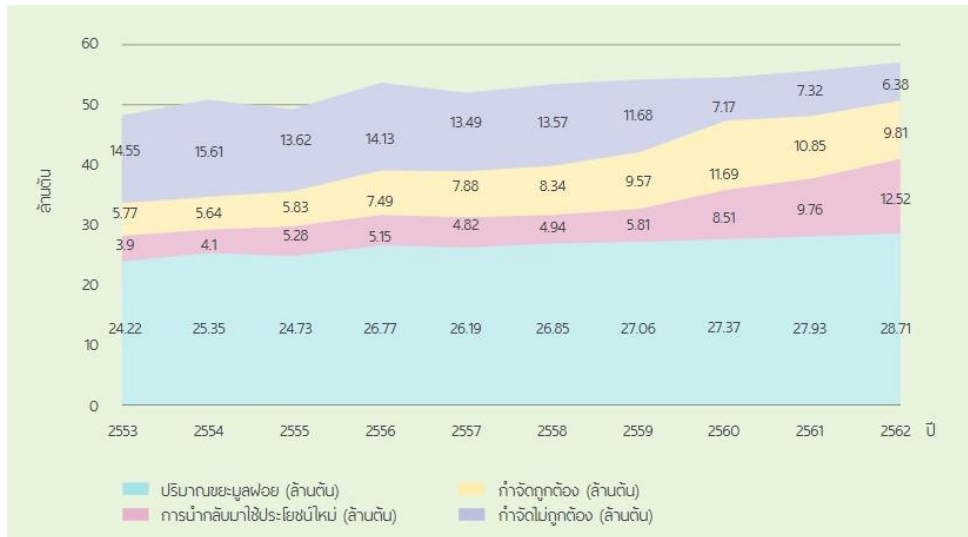
<sup>9</sup> OECD (2020), "Material consumption" (indicator)

<sup>10</sup> บุญญวัฒน์ ขุนอินทร์ (2561), สถานการณ์อุตสาหกรรมเหมืองแร่ของไทยปี 2561 และแนวโน้มปี 2562



ภาพที่ 9: ปริมาณการใช้หรือบริโภคทรัพยากรในประเทศไทยรายประชากรปี 2550-2560

การบริหารจัดการขยะเป็นวิกฤตสำคัญของไทยแต่มีแนวโน้มที่ดีขึ้น โดยไทยยังมีการกำจัดขยะที่ไม่ถูกต้องอยู่เป็นสัดส่วนที่สูง ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ดำเนินการไม่ถูกต้องซึ่งมีจำนวนถึง 2,194 แห่ง จากสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนที่เปิดดำเนินการ 2,789 แห่งทั่วประเทศ แต่สัดส่วนของการนำไปใช้ประโยชน์ค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้น และสัดส่วนขยะที่กำจัดไม่ถูกต้องมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงตามภาพที่ 10 โดยปัจจัยสำคัญที่จะทำให้แนวโน้มการจัดการขยะมีประสิทธิภาพมากขึ้นคือการให้ความสำคัญของภาครัฐ การส่งเสริมให้เกิดกลไกการคิดแยกขยะเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ การเร่งกำจัดขยะมูลฝอยตกค้างสะสมในสถานที่กำจัดขยะในพื้นที่วิกฤต และการแปรรูปเป็นพลังงาน<sup>11</sup>



ภาพที่ 10: อัตราการเกิดขยะ ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น การนำกลับไปใช้ประโยชน์ การกำจัดถูกต้องและไม่ถูกต้องปี 2553 – 2562 (ที่มาของภาพ: กรมควบคุมมลพิษ (2563), รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2562)

<sup>11</sup> กรมควบคุมมลพิษ (2562), รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2561

การกำจัดขยะอย่างผิดวิธี เช่น การเทกองรวม และการเผาในที่โล่ง ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม การเทกองรวมเป็นการสร้างแหล่งอาหารและแหล่งเพาะพันธุ์แก๊สแมลงและสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค อาจทำให้มีขยะปลิวกระจายกลับสู่ชุมชน ก๊าซที่เกิดจากการหมักของขยะส่งกลิ่นเหม็น ติดไฟง่ายและเสี่ยงต่อการระเบิด นอกจากนี้ น้ำชะขยะมูลฝอย (Leachate) ที่เกิดจากกองขยะสามารถแทรกซึมสู่แหล่งน้ำและพื้นที่ใกล้เคียง ส่งผลให้คุณภาพดิน คุณภาพแม่น้ำลำคลอง รวมถึงน้ำใต้ดินเสื่อมคุณภาพได้ สำหรับการเผาในที่โล่ง ส่งผลให้เกิดฝุ่นละอองขนาดเล็ก และฝุ่นควันออกซี้ดแล้ว และยังส่งผลให้เกิดการกระจายของสารเคมีที่เป็นพิษจากการเผาพลาสติก และวัสดุอื่นๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรง นอกจากนี้มลพิษจากการเผาสามารถกระจายสู่อากาศและตกลงสู่ดินและน้ำ และกระจายสู่ห่วงโซ่อาหารส่งผลต่อเนื่องให้สารตกค้างและโรคต่าง ๆ ทั้งในสัตว์และมนุษย์

การจัดการขยะที่ไม่ครอบคลุมและการทิ้งขยะไม่ถูกที่ส่งผลให้เกิดการเล็ดรอด และปะปนของขยะในสิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อการเสียชีวิตต่อสัตว์ป่าและสัตว์น้ำ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ รวมถึงเพิ่มความเสี่ยงของการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในอาหาร นอกจากนี้ขยะในลำคลองยังสามารถอุดตันในท่อระบายน้ำเพิ่มความเสียหายในการเกิดน้ำท่วม

### 3.4 มูลค่าในอนาคตที่ไทยจะได้จากเศรษฐกิจหมุนเวียน

ในปี 2019 ตลาดรีไซเคิลไทยมีมูลค่า 1.7 แสนล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ร้อยละ 4.9 และคาดว่าจะเติบโตเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 5.7 มาอยู่ที่ 2.24 แสนล้านบาท ในปี 2567 หรือคิดเป็นร้อยละ 1.2 ของ GDP<sup>12</sup> ราคาของขยะมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับประเภท โดยเฉลี่ยขยะมีราคาขายตามประเภทโดยประมาณ ดังนี้ ประเภทเหล็ก 4.32 บาทต่อหน่วย ประเภทกระดาษ 1.74 บาทต่อหน่วย ประเภทแก้ว 7.52 บาทต่อหน่วย ประเภทพลาสติก 2.96 บาทต่อหน่วย ประเภทโลหะมูลค่าสูง 41.66 บาทต่อหน่วย เครื่องใช้สำนักงานและเครื่องใช้ไฟฟ้า 12.46 บาทต่อหน่วย<sup>13</sup>

ในปี 2561 ประเทศไทยมีปริมาณขยะที่ถูกนำกลับไปใช้ประโยชน์ 9.76 ล้านตัน ซึ่งสามารถคิดเป็นมูลค่าได้ประมาณ 7.8 หมื่นล้านบาท การเพิ่มปริมาณการเปลี่ยนขยะไปเป็นวัตถุดิบทดแทน (secondary raw materials) จะเป็นการเพิ่มมูลค่าแก่วัสดุหรือสินค้านั้น ๆ และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ เพิ่มการจ้างงาน และเพิ่มโอกาสทางธุรกิจให้ผู้ประกอบการ นอกจากนี้การลดปริมาณขยะยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะของภาครัฐอีกด้วย

การส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นการก่อให้เกิดธุรกิจรูปแบบใหม่ เกิดโมเดลธุรกิจที่มุ่งเน้นการให้เข้าแทนการซื้อขาดเพื่อลดภาระในการดูแลรักษาผลิตภัณฑ์ของผู้ซื้อ โมเดลธุรกิจที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรร่วมกัน (sharing platform) เพื่อการใช้ผลิตภัณฑ์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น บริการสถานที่ทำงานร่วมกัน (Co-working Spaces) การเพิ่มบริการหลังการขาย เช่น การซ่อมแซม และตรวจเช็คคุณภาพ รวมถึงระบบนำกลับ (Take-Back system) นำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับสู่กระบวนการผลิต การสร้างอุตสาหกรรมเชิงนิเวศน์ (Industrial Symbiosis) ความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกันระหว่างอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ นอกจากนี้การส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับธุรกิจบริการประเภทซ่อมบำรุง ธุรกิจที่ปรึกษา และธุรกิจบริการข้อมูลให้มากขึ้น

<sup>12</sup> KrungThai Compass (2020), ฮาวทูทิ้ง (ขยะ) สร้างโอกาสจากขยะ.....ด้วยรีไซเคิลแพลตฟอร์ม

<sup>13</sup> ราคารับซื้อสินค้า บริษัท วงษ์พาณิชย์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด วันพฤหัสบดี ที่ 15 ตุลาคม 2563 (ราคาค่าปลีก)

## 4. ระบบนิเวศที่เอื้อต่อการสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

### 4.1 ด้านนโยบายที่ส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

องค์การสหประชาชาติได้กำหนดกรอบทิศทางการพัฒนาของโลกเพื่อมุ่งไปยังเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ความตื่นตัวและความตระหนักเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย SDGs นี้ มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้ทุกประเทศหันมาสนใจการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน เนื่องจากเชื่อว่าเป็นกลไกที่ช่วยให้สามารถบรรลุเป้าหมาย SDGs ได้หลายข้อ เช่น การเติบโตเศรษฐกิจที่ยั่งยืน การผลิตและบริโภคที่ยั่งยืน การต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีข้อตกลง ข้อริเริ่มในระดับนานาชาติอื่นๆ ทั้งที่เป็นความร่วมมือระหว่างรัฐบาล และความร่วมมือของภาคเอกชน เช่น ความตกลงปารีส (Paris Agreement) ภาควีธีการเอกชนเพื่อการจัดการปัญหาขยะพลาสติก (Alliance to End Plastic Waste: AEPW) เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า ทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นอย่างมาก

ส่วนประเทศไทยนั้นก็มีนโยบาย แผน และกฎหมายที่ผลักดันโดยหน่วยงานภาครัฐอยู่หลายฉบับ โดยในอดีตมักจะเป็นนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ ส่วนในปัจจุบันจะมีแนวโน้มให้ความสำคัญกับการจัดการปัญหาพลาสติกมากขึ้น ในขณะที่นโยบายระดับชาติ เช่น ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ก็ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน ดังจะเห็นได้จากตัวชี้วัดจำนวนมากที่เน้นประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม เป็นสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เป้าหมายระดับของนโยบาย/แผนระดับชาติที่เกี่ยวข้องกับระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

แผน	เป้าหมาย ที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน	ตัวชี้วัด	สิ้นปี 2580	Renewable	Efficiency	3R	Eco-design	Sector
<b>แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ</b>								
การท่องเที่ยว	การท่องเที่ยวอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมดีขึ้น	อันดับขีดความสามารถด้านความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ โดย Travel & Tourism Competitiveness Index (TTCI) เป็น 1 ใน 80						ท่องเที่ยว/ขยะ
พื้นที่และเมืองน่าอยู่ อัจฉริยะ	เมืองมีระบบจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษที่มีประสิทธิภาพครอบคลุมและได้มาตรฐาน	จำนวนเมืองคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในเมืองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 25 เมือง						ขยะ
โครงสร้างพื้นฐาน ระบบโลจิสติกส์ และ ดิจิทัล	การใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าลดลง	สัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า ไม่เกินร้อยละ 50						พลังงาน
	การใช้พลังงานทดแทนที่ผลิตได้ภายในประเทศในการผลิตไฟฟ้า ความร้อนและเชื้อเพลิงชีวภาพ (เฉลี่ยร้อยละของพลังงานขั้นสุดท้าย) ร้อยละ 26 - 30	สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนที่ผลิตได้ภายในประเทศในการผลิตไฟฟ้า ความร้อนและเชื้อเพลิงชีวภาพ (เฉลี่ยร้อยละของพลังงานขั้นสุดท้าย) ร้อยละ 26 - 30						พลังงาน
	ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศเพิ่มขึ้น	ค่าความเข้มการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย 7.0 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท						พลังงาน
	การปรับปรุงและพัฒนาระบบไฟฟ้าของประเทศให้มีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีระบบโครงข่ายสมาร์ทกริด	แผนงาน/โครงการเพื่อการลงทุนเทคโนโลยีระบบสมาร์ทกริดขั้นสูง และ/หรือ การสนับสนุนให้ภาคผู้ใช้ไฟฟ้าติดตั้งเทคโนโลยีเพื่อใช้งานร่วมกับระบบสมาร์ทกริดในการบริหารจัดการพลังงานอย่างน้อย 20 แผนงาน/โครงการ						พลังงาน
การเติบโตอย่างยั่งยืน	การบริโภคและการผลิตของประเทศไทยมีความยั่งยืนสูงขึ้น	ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อม 65 คะแนน						Cross cutting
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยลดลง	ปริมาณการปล่อยก๊าซฯ ดยรวมในสาขาพลังงานและขนส่ง สาขากระบวนการอุตสาหกรรมและ การใช้ผลิตภัณฑ์ และสาขาการจัดการของเสียลดลงอย่างน้อยร้อยละ						พลังงาน/ขยะ/การผลิต/ขนส่ง
	ความสมบูรณ์ของระบบนิเวศทางทะเลเพิ่มขึ้น	ดัชนีคุณภาพมหาสมุทร 77 คะแนน						ขยะ
	การจัดการขยะมูลฝอย มลพิษติดเชื้อ ของเสียอันตราย สารเคมีในภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพมากขึ้น	ดัชนีประสิทธิภาพการจัดการขยะ 0.95						ขยะ
การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ	ผลิตภาพจากการใช้น้ำเพิ่มขึ้น	ผลิตภาพจากการใช้น้ำ (บาท/ลูกบาศก์เมตร) เพิ่ม 10 เท่าจากค่าเฉลี่ยปี พ.ศ. 2561					น้ำ	
การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม	การประยุกต์ใช้ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการเพิ่มมูลค่าของเศรษฐกิจสีเขียวอย่างยั่งยืนเพิ่มขึ้น	สัดส่วนสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร สิ่งประดิษฐ์ทางภูมิศาสตร์ ด้านเศรษฐกิจชีวภาพ ต่อสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร สิ่งประดิษฐ์ทางภูมิศาสตร์ทั้งหมด เพิ่มขึ้น 3 เท่า					Cross cutting	
<b>แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12</b>								
การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน	เกษตรกรรมรายได้เงินสดสุทธิทางการเกษตรเพิ่มขึ้น และพื้นที่การทำเกษตรกรรมยั่งยืนเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง	พื้นที่การทำเกษตรกรรมยั่งยืนเพิ่มขึ้นเป็น ๕,๐๐๐,๐๐๐ ไร่ ในปี ๒๕๖๔						อาหาร/เกษตร/ขยะอินทรีย์
	พัฒนาพื้นที่ไปสู่เมืองอุตสาหกรรมนิเวศ	จำนวนพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนาสู่เมืองอุตสาหกรรมนิเวศจำนวน ๑๕ พื้นที่						Manufacturing
การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน	เพิ่มประสิทธิภาพการลดก๊าซเรือนกระจกและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานและขนส่งไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗ ภายในปี ๒๕๖๓ เทียบกับการปล่อยในกรณีปกติ						Cross cutting
	มีปริมาณหรือสัดส่วนของขยะมูลฝอยที่ได้รับการจัดการอย่างถูกหลักสุขาภิบาลเพิ่มขึ้น	สัดส่วนของขยะมูลฝอยชุมชนที่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้องและนำไปใช้ประโยชน์ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๕ สัดส่วนของเสียอันตรายชุมชนที่ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๓๐ ภาคอุตสาหกรรมอันตรายทั้งหมดเข้าสู่ระบบจัดการที่ถูกต้อง						Cross cutting
	สร้างความมั่นคงด้านน้ำ และบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งมวลผิวดินและ น้ำใต้ดิน ให้มีประสิทธิภาพ	ประสิทธิภาพการใช้น้ำทั้งภาคการผลิตและการบริโภคเพิ่มขึ้น						น้ำ
การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์	การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ในภาพรวมมีเป้าหมายเพื่อลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI) และลดต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศ	สัดส่วนการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลงจาก ๘.๒๒ เป็น ๗.๗๐ พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท ในปี ๒๕๖๔						โลจิสติกส์/ขนส่ง/พลังงาน
	การพัฒนาต้นน้ำพลังงาน	สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนต่อปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายเพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ ๑๒.๔๔ เป็นร้อยละ ๑๗.๓๔ ในปี ๒๕๖๔ สัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าลดลงจากร้อยละ ๖๕ เป็นร้อยละ ๔๗ ในปี ๒๕๖๔						โลจิสติกส์/ขนส่ง/พลังงาน

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ประเทศไทยจะมียุทธศาสตร์ นโยบาย แผน และกฎหมายที่เกี่ยวข้องมากมาย แต่ ก็ยังไม่มีนโยบายที่กล่าวถึงเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยตรง ส่วนมากเป็นการมุ่งเป้าเพื่อจัดการปัญหาเฉพาะเรื่อง เช่น ปัญหาขยะ พลังงาน และสิ่งแวดล้อม การดำเนินนโยบายยังคงเป็นลักษณะแยกส่วน กระจาย ขาดเป้าหมาย

ร่วมกัน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทยจะต้องสร้างความชัดเจนเกี่ยวกับเป้าหมายร่วม ภาพอนาคต และกลยุทธ์ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ

#### 4.2 ด้านปัจจัยเอื้อ (Enabler) ให้เกิดการเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

ในการส่งเสริมให้ภาคส่วนต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงกิจกรรมและเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน การมีระบบการสนับสนุนที่เอื้อและช่วยให้ผู้เล่นสามารถเปลี่ยนรูปแบบการผลิตหรือการบริการให้สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ การเปลี่ยนกระบวนการผลิต การลงทุนเพื่อปรับปรุงสายการผลิต การทำการตลาดของผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นต้น จะทำให้การเปลี่ยนผ่านจากรูปแบบการผลิตแบบเดิมไปสู่การผลิตแบบใหม่ของผู้เล่นเกิดได้โดยไม่เป็นภาระจนเกินไป

จากการศึกษาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศต่าง ๆ พบว่ามีการจัดโครงสร้างสนับสนุนที่แตกต่างกันไป เช่น กรณีประเทศเนเธอร์แลนด์มีการจัดตั้งองค์กรที่เจาะจงเพื่อทำหน้าที่แต่ละหน้าที่ของโครงสร้างการสนับสนุน ในขณะที่ประเทศฟินแลนด์ใช้หน่วยงานเดียว คือ กองทุนนวัตกรรม SITRA ทำหน้าที่ดูแลโครงสร้างเพื่อการสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนทั้งหมด เป็นต้น โดยแม้จะมีวิธีการจัดการที่ต่างกัน แต่ต่อจรรยาหน้าที่ที่โครงสร้างพื้นฐานเพื่อการสนับสนุนควรมีเพื่อรองรับการขับเคลื่อนภายในประเทศ ดังนี้

- 1) การพัฒนาขีดความสามารถ เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในมิติต่าง ๆ ให้แก่แรงงานและอุตสาหกรรม
- 2) การวิจัยและพัฒนา เพื่อช่วยพัฒนาเทคโนโลยีพื้นฐานหรือเทคโนโลยีที่เจาะจงอุตสาหกรรม รวมทั้งการช่วยให้เกิดพัฒนานวัตกรรมรูปแบบต่าง ๆ
- 3) การสนับสนุนการดำเนินงานในภาคส่วนที่เจาะจง
- 4) กฎระเบียบ แรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน
- 5) การเสริมสร้างความร่วมมือและการช่วยทำหน้าที่เป็นสื่อคนกลาง ที่เชื่อมโยงอุปทานและอุปสงค์ขององค์ความรู้ เทคโนโลยี และ Solutions ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
- 6) โครงสร้างพื้นฐานด้านการลงทุน
- 7) การส่งเสริมการส่งออกและการค้า

ซึ่งจากการวิเคราะห์การดำเนินงานในไทยเพื่อการสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน พบยังมีอุปสรรคที่สำคัญซึ่งต้องเร่งปรับปรุงในระยะแรก คือ 1) การขาดกลไกการสร้างขีดความสามารถและกลไกความร่วมมือที่ชัดเจนซึ่งเฉพาะเจาะจงสำหรับการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน 2) การขาดแผนการวิจัยและนวัตกรรมที่มีทิศทางที่ชัดเจน 3) การปรับกฎระเบียบหรือแรงจูงใจต่าง ๆ เกิดขึ้นได้ยาก เนื่องจากยังขาด model case ที่สามารถสร้างความเข้าใจแก่ผู้กำหนดนโยบายระดับต่าง ๆ ได้

#### 4.3 ด้านการมีส่วนร่วมจากสังคมและประชาชน

อุปสงค์ของตลาดเป็นปัจจัยกำหนดถึงการอยู่รอดหรือความแพร่หลายของสินค้าหรือบริการจากผู้ประกอบการที่ใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งสินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมักมีราคาที่สูงกว่าสินค้าหรือบริการชนิดเดียวกันโดยทั่วไปในท้องตลาด จึงส่งผลให้ผู้บริโภคต้องจ่ายส่วนต่างที่เพิ่มขึ้นหากจะเลือกใช้หรือซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากงานศึกษาในอดีตพบว่าผู้บริโภคในแต่ละประเทศมีความเต็มใจที่จะจ่ายสำหรับซื้อสินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในระดับที่แตกต่างกันออกไป เช่น ผู้บริโภคในสเปนยินดีจ่ายราคาที่สูงขึ้น 22-37% สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผู้บริโภคในญี่ปุ่นยินดีจ่ายราคาที่สูงขึ้น 8-22% สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ผู้บริโภคในแคนาดา ยินดีจ่ายราคาที่สูงขึ้นไม่เกิน 10% สำหรับผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ความแตกต่างของระดับความต้องการมีส่วนร่วมแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้อง

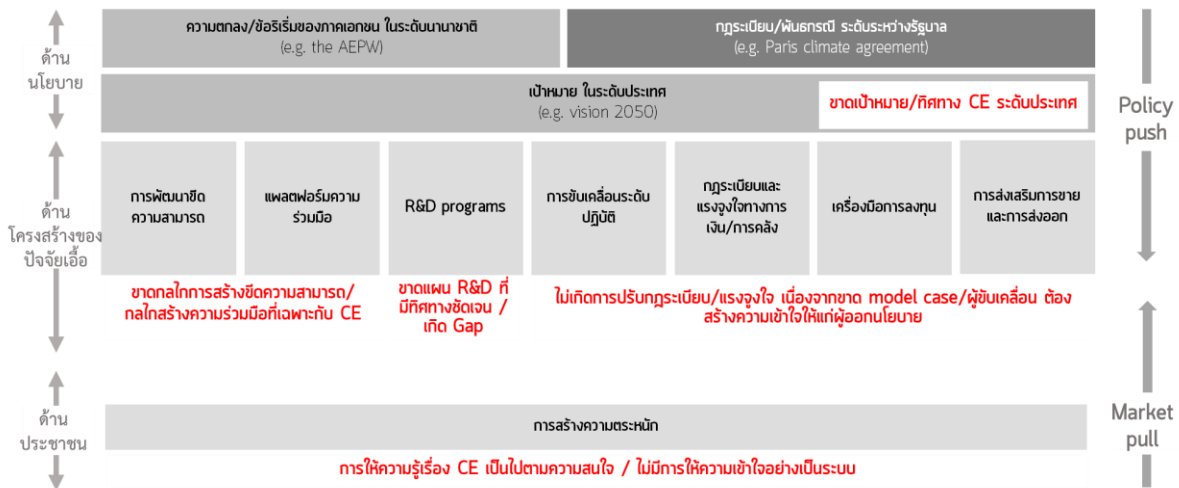
สิ่งแวดล้อมหรือระดับความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้บริโภคมาจากคุณลักษณะของผู้บริโภคที่ต่างกัน ซึ่งประกอบขึ้นมา จาก 2 ปัจจัยหลัก คือ ความตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม และความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม<sup>14</sup>

สำหรับประเทศไทย มีกิจกรรมสร้างความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม การสร้างแรงบันดาลใจด้านการแก้ไข ปัญหาขยะ และการเผยแพร่ความรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ ทั้งจากภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาสังคม แต่ยังคงเป็นกิจกรรมที่ ดำเนินการอย่างแยกส่วนเป็นส่วนใหญ่และยังไม่เกิดผลในวงกว้าง เป็นการส่งเสริมความตระหนักแบบภาคสมัครใจ และเป็นไปตามความสนใจเฉพาะกลุ่ม รวมทั้งยังไม่มีทำให้ความรู้เป็นขั้นตอนที่สามารถสร้างความเข้าใจในวง กว้าง

การสร้างประชาชนและสังคมที่พร้อมรับสินค้าหรือบริการจากผู้ประกอบการที่ใช้แนวคิดเศรษฐกิจ หมุนเวียน ผ่านการสร้างความตระหนักด้านปัญหาการใช้ทรัพยากรและปัญหาของเสีย รวมทั้งให้ความเข้าใจด้าน โมเดลธุรกิจของเศรษฐกิจหมุนเวียนรูปแบบต่าง ๆ และผลประโยชน์ที่จะเกิดจากสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน จะ ช่วยขยายขนาดของตลาดด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน เกิดแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการสามารถพัฒนานวัตกรรมเพิ่มเติมและ สามารถผลิตสินค้า/บริการที่หลากหลายขึ้น รวมทั้งมีราคาที่ต่ำลง ซึ่งจะทำให้สังคมในภาพรวมได้รับผลประโยชน์ เพิ่มขึ้น

ภาพที่ 11 สรุปถึงระบบนิเวศด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย ทั้งในระดับนโยบาย ระดับโครงสร้าง พื้นฐานปัจจัยเอื้อ และระดับการมีส่วนร่วมจากสังคมและประชาชน รวมทั้งช่องว่างที่สามารถพัฒนาเพื่อสร้างให้เกิด ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนได้อย่างยั่งยืนในประเทศไทย

### ระบบนิเวศด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย และการวิเคราะห์ช่องว่างการพัฒนา



ภาพที่ 11: ระบบนิเวศด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย และการวิเคราะห์ช่องว่างการพัฒนา

<sup>14</sup> Willingness to pay more for green products: The interplay of consumer characteristics and customer participation (2018) Journal of Retailing and Consumer Services Volume 45, November 2018, Pages 230-238

## 5. ข้อเสนอการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

### 5.1 หลักการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

จากการหารือร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน สามารถสรุปหลักการชี้แนะ สำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้ดังนี้

- 1) **ครบวงจรและปิดวงจร** การส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่ใช่การแก้ปัญหาเพียงจุดใดจุดหนึ่งของวงจร เช่น การลดขยะเพียงอย่างเดียว แต่ต้องออกแบบระบบตั้งแต่ต้นทางให้ครบวงจรและปิดวงจรได้
- 2) **CE เพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ การกระจายรายได้ และการจ้างงาน** จุดเน้นของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนต้องคำนึงถึงการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและโอกาสทางสังคมที่เพิ่มขึ้น
- 3) **CE จะเป็นทางออกสำหรับปัญหาที่มีอยู่เดิม และเป็นโอกาสสำหรับเศรษฐกิจใหม่** การส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนจะช่วยลดขยะซึ่งเป็นปัญหาวิกฤตของประเทศ และช่วยเพิ่มมูลค่าขยะผ่านรูปแบบธุรกิจแบบใหม่ ๆ
- 4) **ขยายตลาดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในประเทศไทย** สร้างผู้ประกอบการที่พร้อมต่อการเปลี่ยนผ่าน โดยการสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคมีความตระหนักเรื่องระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของสินค้าหรือบริการที่ใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน
- 5) **เริ่มทำระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคส่วนที่มีความพร้อมและผลกระทบสูง** โดยความพร้อมต้องพิจารณาทั้งในมิติผู้เล่นหลัก กฎระเบียบ และองค์ความรู้/เทคโนโลยี ปัจจัยเหล่านี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคส่วนดังกล่าวได้จริง
- 6) **ต้องมีการวิเคราะห์และการจัดการผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง** ในการส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนอาจทำให้ผู้ประกอบการเดิมบางกลุ่มเสียผลประโยชน์ เช่น การลดของเสียจากโรงงานจะทำให้ธุรกิจจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมหดตัวลง จึงต้องดึงเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องตั้งแต่ต้น
- 7) **ตัวช่วยทางการเงินที่ใหม่และหลากหลาย** ต้องทำความเข้าใจรวมทั้งให้แรงจูงใจกับนักลงทุนและธนาคาร ให้เข้าใจแนวคิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนและนำไปใช้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการเงินที่หลากหลายเพื่อเป็นตัวเลือกให้แก่นักลงทุน
- 8) **การเชื่อมโยงธุรกิจกับองค์ความรู้และนวัตกรรม** ต้องพัฒนากลไกการเชื่อมโยงผู้ประกอบการหรือผู้ที่มีความพร้อมทำระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ให้สามารถเข้าถึงองค์ความรู้หรือนวัตกรรมที่มีอยู่ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

### 5.2 เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ของไทย

สร้างโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ที่มีมูลค่า 1% ของ GDP โดยใช้ทรัพยากรลดลงอย่างน้อย 2 ใน 3 จากปัจจุบัน ควบคู่กับการแก้ไขปัญหามลพิษและสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อย 45% ภายในปี พ.ศ.2573 ตามข้อตกลงระหว่างประเทศ ลดการใช้หรือบริโภคทรัพยากรในประเทศรายประชากร (Domestic Material Consumption: DM/Capita) และเพิ่มการเปลี่ยนขยะไปสู่วัสดุทดแทน (Secondary Raw Material) การขับเคลื่อนระยะแรกจะมุ่งเน้นในเรื่องที่พร้อม เพื่อสร้างแบบอย่างความสำเร็จและเป็นโมเดลขยายผล ได้แก่ พลาสติกครบวงจร อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร และวัสดุก่อสร้าง

### 5.3 โมเดลการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย

การขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับ “เศรษฐกิจ” หรือมูลค่าที่จะเกิดขึ้น ดังที่เน้นย้ำอยู่ในชื่อของแนวคิดนี้ การขับเคลื่อนต่าง ๆ จึงต้องพิจารณาให้กว้างกว่าการบริหารจัดการของเสียหรือการจัดการขยะ โดยมุ่งทำให้เกิดการสร้างมูลค่าที่เป็นตัวเงินและมูลค่าทางเศรษฐกิจซึ่งจะเกิดจากการออกแบบและ



ปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการทางธุรกิจ กรณีประเทศไทย ปัญหาด้านการบริหารจัดการของเสียเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศ พฤติกรรมการไม่คัดแยกขยะต้นทางของประชาชนกลายเป็นคอขวดของการนำทรัพยากรมาหมุนเวียนใช้ใหม่ ทำให้การระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่สามารถเกิดในวงกว้าง ดังนั้นสำหรับประเทศไทย การขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนจึงต้องพิจารณาใน 2 เส้นทางหลัก ที่ต้องทำไปควบคู่กัน คือ

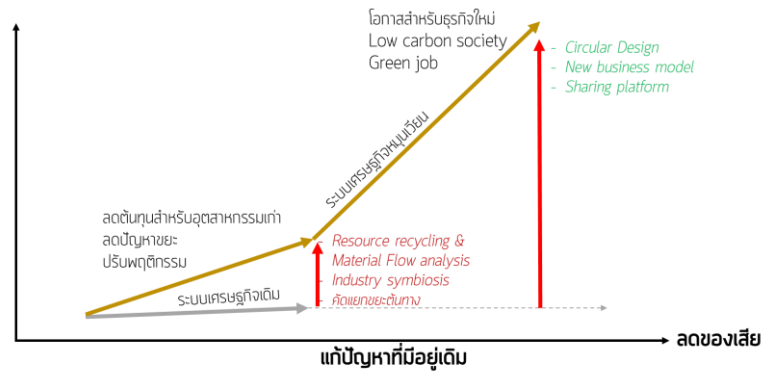
(1) การขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาเดิมของไทย เช่น ปัญหาขยะมูลฝอยที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรต่ำ เป็นต้น แนวทางนี้ แม้จะช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจไม่สูงมาก แต่จะมีบทบาทสำคัญในการแก้วิกฤตด้านการใช้ทรัพยากรของประเทศ รวมทั้งปรับแนวคิดและพฤติกรรมของภาคส่วนต่าง ๆ ให้เอื้อต่อการทำระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มสูงได้อย่างเต็มรูปแบบ

(2) การขับเคลื่อนให้เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นโอกาสสำหรับการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจในรูปแบบใหม่ โดยเฉพาะจากการพัฒนาธุรกิจใหม่ที่ช่วยกระตุ้นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และการหมุนเวียนของวัสดุ รวมทั้งสร้างการจ้างงานและสังคมสีเขียว โดยแสดงในภาพที่ 12

### โมเดลการขับเคลื่อน CE ของไทย

ใช้ CE เป็นทางออกสำหรับปัญหาเก่า และโอกาสสำหรับเศรษฐกิจใหม่

เพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจ



ภาพที่ 12: โมเดลการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย

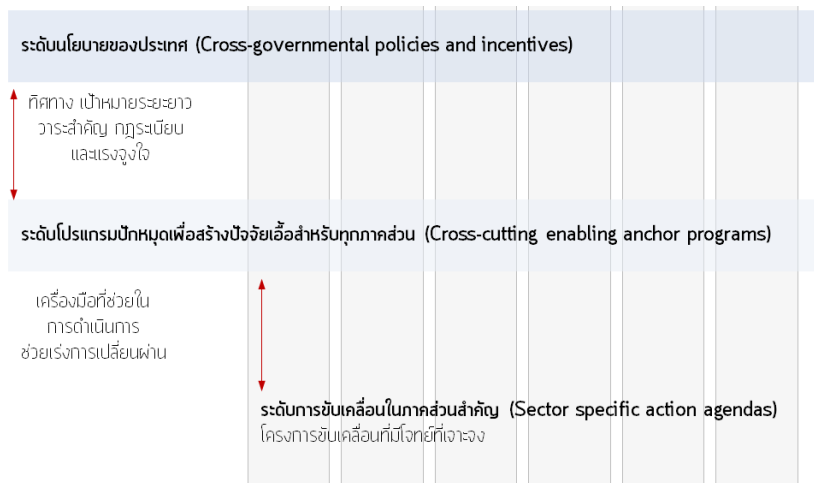
#### 5.4 การขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนผ่านการทำงานร่วมกันในหลายด้าน

กรอบการทำงานในทางปฏิบัติเพื่อขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน จะมีการทำงานในหลายระดับที่มีเกี่ยวกับผู้เล่นกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งในภาพใหญ่ของประเทศ จะแบ่งแนวทางการขับเคลื่อนออกเป็น 3 ด้านหลัก ดังนี้

1) **นโยบายของประเทศ** : คือการขับเคลื่อนระดับนโยบายที่กำหนดทิศทางและเป้าหมายระยะยาวของประเทศในเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยมีเครื่องมือในการดำเนินงานคือการกำหนดมาตรการและแรงจูงใจต่าง ๆ เพื่อมุ่งไปสู่เป้าหมายเดียวกัน โดยมีการดำเนินการที่สอดคล้องกันระหว่างหน่วยงานนโยบายต่าง ๆ ของประเทศ อาทิเช่น

- แก้ไขประกาศกระทรวงสาธารณสุข “ห้ามมิให้ใช้ภาชนะบรรจุที่ทำขึ้นจากพลาสติกที่ใช้แล้วบรรจุอาหาร” เพื่อเพิ่มโอกาสทางการตลาด
- รัฐนำมาตรการ Extended Producer Responsibility (EPR) มาบังคับใช้ขยายความรับผิดชอบให้บริษัทผู้ผลิตสินค้า กลุ่มผู้ค้าปลีก/ค้าส่ง ร่วมกำหนดเป้าหมายการเรียกคืนบรรจุภัณฑ์พลาสติก
- แก้ไขกฎหมาย คำนียาม “กากอุตสาหกรรม” ตามประกาศกรมโรงงานฯ ปลดล็อกให้สามารถนำของเสียที่ยังมีประโยชน์มาใช้

- กำหนด sandbox ส่งเสริมการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป (Modular Construction) ในโครงการก่อสร้างของภาครัฐ
  - ผลักดันนโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนให้เกิดการยอมรับ และนำเข้าสู่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติต่อไป (ฉบับที่ 13)
  - จัดกิจกรรมเวที Circular Economy Policy Forum เพื่อเผยแพร่กรณีศึกษาและร่วมแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะแนวทางการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศไทย
- 2) **โปรแกรมปิดหมุดเพื่อสร้างปัจจัยเอื้อสำหรับทุกภาคส่วน:** เน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านปัจจัยเอื้อต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เล่นในระบบสามารถเข้าถึงเครื่องมือหรือโซลูชันต่าง ๆ ที่ต้องการได้ ตัวอย่างเช่น
- แพลตฟอร์มการพัฒนาขีดความสามารถด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือโมเดลธุรกิจใหม่
  - แพลตฟอร์มการเชื่อมโยงผู้ประกอบการเข้ากับแหล่งองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีที่ต้องการ
- 3) **การขับเคลื่อนในภาคส่วนสำคัญ:** เน้นการพัฒนาโครงการผ่านการสำรวจโอกาสของเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เจาะจงเพื่อแก้ปัญหาความท้าทายที่เฉพาะตัวของแต่ละภาคส่วนหรือประเด็น เช่น
- การขับเคลื่อนนวัตกรรมสังคมหรือนวัตกรรมกระบวนการธุรกิจ
  - การขยายผลโครงการเทคโนโลยีที่ผ่านการพิสูจน์แล้ว
- โครงการขับเคลื่อนในภาคส่วนสำคัญนี้จะเป็นการทำงานที่มาจากความต้องการจริงในพื้นที่หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยโปรแกรมปิดหมุดจะเป็นส่วนสนับสนุนหรือปัจจัยเอื้อที่สำคัญให้การขับเคลื่อนในภาคส่วนเกิดขึ้นได้อย่างราบรื่น อำนวยความสะดวกให้มีการส่งต่อบทเรียนเพื่อเร่งการเปลี่ยนผ่านให้เกิดได้เร็วยิ่งขึ้น ความเชื่อมโยงของการขับเคลื่อนในระดับต่าง ๆ แสดงไว้ในภาพที่ 13



ภาพที่ 13: แนวทางการพัฒนาโครงการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน

### 5.5 การออกแบบโปรแกรมปิดหมุดเพื่อสร้างปัจจัยเอื้อสำหรับทุกภาคส่วน

โปรแกรมปิดหมุด หรือ Anchor programs จะเป็นจุดตั้งต้นที่สำคัญในการสร้างระบบนิเวศการทำงานที่พร้อมรองรับผู้เล่นในระบบ โดยนอกจากจะช่วยเอื้ออำนวยความสะดวกให้ผู้เล่นจากทุกภาคส่วนสามารถเข้าถึงเครื่องมือหรือโซลูชันต่าง ๆ ที่ต้องการได้แล้ว โปรแกรมปิดหมุดยังจะช่วยให้การเปลี่ยนผ่านเกิดได้ในอัตราเร่ง โดยจะ

ช่วยลดอุปสรรคให้แก่ผู้เล่นรายใหม่ในการเริ่มเข้ามาสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน เสริมขีดความสามารถให้แก่ผู้เล่นทุกระดับ และพัฒนาให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้เล่นรายต่าง ๆ ในระบบ

จากผลการวิเคราะห์ช่องว่างในระบบนิเวศด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย ประกอบกับการหารือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และการศึกษาแนวปฏิบัติที่ดี (Best practice) จากต่างประเทศ จึงเสนอโปรแกรมปilot ที่สำคัญที่ควรดำเนินการในระยะต้นเพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนระดับประเทศ จำนวน 4 โปรแกรมปilot ดังแสดงไว้ในภาพที่ 14


**ข้อเสนอ 4 โปรแกรมปilot เพื่อการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน**

พัฒนานโยบายและเป้าหมายการขับเคลื่อน Circular economy ระดับประเทศ Vision / Monitoring framework / Key focused sectors				
	CE champions สนับสนุนข้อริเริ่ม High impact ด้าน CE ของเอกชน	CE Platforms พัฒนา Solution platform เพื่อรองรับผู้เล่นกลุ่มต่าง ๆ ที่หลากหลาย	CE R&D ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม	CE citizen สร้างคนและตลาด CE
จุดเด่น	ให้ทุน/นวัตกรรม/ปลดล็อก สำหรับโครงการที่สร้างการเปลี่ยนแปลงระดับ Value chain ให้เป็น CE	สร้างขีดความสามารถในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ CE ที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เล่นกลุ่มต่าง ๆ	สร้างงานวิจัย cross cutting หรืองานวิจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในการใช้ทรัพยากร	พัฒนารายวิชาในระบบการศึกษา / อุดมศึกษา เพื่อสร้าง พลก. และ active citizen เพื่อสนับสนุน CE
กลุ่มเป้าหมาย	LE ที่มีเจตจำนงเปลี่ยนผ่านที่ชัดเจน	ผู้ประกอบการ	นักวิจัย	นักศึกษา นักเรียน ประชาชน
ตัวอย่างกิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ PPP plastics</li> <li>☐ กลไกเก็บกลับบรรจุภัณฑ์ทั่วประเทศ</li> <li>☐ Closed loop business</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Circular design platform</li> <li>☐ CE accelerator platform</li> <li>☐ Match-making, show case, support portal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ ฐานข้อมูล Material flow ของประเทศ</li> <li>☐ Agricultural waste management and database</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ รายวิชาการศึกษาทั่วไปในมหาวิทยาลัย</li> <li>☐ การพัฒนารายวิชาสำหรับการศึกษาพื้นฐาน</li> <li>☐ Social Lab.</li> <li>☐ การวิจัยเชิงสังคม</li> </ul>
ผลลัพธ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ต้นแบบ CE ในอุตสาหกรรมที่มี impact สูง</li> <li>✓ การปรับ value chain</li> <li>✓ ข้อเสนอการปรับปรุงกฎหมาย/มาตรฐานใหม่ ด้าน CE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ผู้ประกอบการที่สามารถเปลี่ยนรูปแบบธุรกิจเป็น CE</li> <li>✓ ผู้ประกอบการธุรกิจแพลตฟอร์มที่กำหนดขึ้นเป็นศูนย์กลาง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ องค์ความรู้ และการพัฒนา Solution ด้าน CE ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ประเภทรุ่นใหม่ ด้าน CE</li> <li>✓ Active citizen ที่เข้าใจระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน</li> </ul>
ประมาณงบประมาณ	2 ล้านบาท /1 champion	3 ล้านบาท /1 platform	<100 ล้านบาท /1 flagship	
ตัวอย่างแหล่งทุน	เอกชน + PMU C/วช.	PMU C / system research	PMU C	PMU B, วช

ภาพที่ 14: ข้อเสนอโครงการปilot เพื่อการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

1) **Circular Economy Champion:** สนับสนุนข้อริเริ่มด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนที่มีผลกระทบสูงของภาคเอกชน

จุดเด่น	สนับสนุนโครงการที่สร้างการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนใน Value chain ที่มีผลกระทบสูง เพื่อหารูปแบบความร่วมมือหรือกลไกการทำงานร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องให้เกิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างครบวงจร
กลุ่มเป้าหมาย	ผู้ประกอบการขนาดใหญ่ที่มีเจตจำนงเปลี่ยนผ่านที่ชัดเจน
ผู้มีส่วนร่วม	ผู้ประกอบการขนาดใหญ่ วิชาสาหกิจเพื่อสังคม (Social Enterprise) หน่วยงานภาครัฐ หน่วยบริหารและจัดการทุน

<p><b>รูปแบบการดำเนินงาน</b></p>	<p><b>ตัวอย่างเกณฑ์การเข้าร่วมโดยความร่วมมือใน Value-chain เพื่อสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน</b></p> <table border="1" data-bbox="671 219 1369 376"> <thead> <tr> <th>Clear CE concept</th> <th>Clear Impact</th> <th>Support needs</th> <th>Stakeholder engagement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- เป็นกรอบแนวคิดกับก, บริษัท, งบประมาณ, biz model ด้าน CE - มีความพร้อมของเทคโนโลยีและผู้ส่น</td> <td>- สามารถขยายผลได้ - สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงระดับ value chain, ระดับนโยบาย - ส่งเสริมให้เกิดการลงทุน, R&amp;D โจทย์ใหม่ ๆ</td> <td>- Capital - ผู้เชี่ยวชาญ - Incentives - Sandbox/ทดลองกฎระเบียบ</td> <td>- ผู้ส่น 3-6 ราย ที่บทบาทต่างกัน - งบน้อย 1 รายต้อง commercialise ผลิตภัณฑ์/บริษัทใน工商局</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 กำหนดเกณฑ์และดำเนินการคัดเลือกกลุ่มของผู้ประกอบการที่มีศักยภาพและมีโจทย์ด้านการสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ชัดเจนใน value chain ที่มีผลกระทบสูง</p> <p>2 วิเคราะห์ผู้ส่นที่มีบทบาทสำคัญในระบบ (Stakeholder analysis) และกิจกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่นแต่ละราย และวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap analysis) หรือ Pain point ที่เป็นอุปสรรคต่อการปดวงจรของวัสดุ</p>  <p>3 การวิจัยเชิงนโยบายหรือการทดลองเพื่อส่งเสริมนวัตกรรมด้านใหม่ (Sandbox) เพื่อหารูปแบบหรือกลยุทธ์การทำงานร่วมกันระหว่างผู้ส่นใน Value-chain โดยรวมถึงการออกแบบและทดสอบระบบ แรงจูงใจ หรือการให้ปัจจัยสนับสนุนเพื่อให้กิจกรรมในระบบสามารถดำเนินได้โดยครบวงจรและมีความยั่งยืนของระบบ</p> <p>4 ขยายผลผ่านการปลดล๊อคกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค การพัฒนาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับหน่วยงานนโยบายและหน่วยปฏิบัติ หรือการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญของแต่ละ Value-chain ให้ส่ต้องความรู้ไปสู่การพัฒนาโครงการใหม่ ๆ ต่อไป</p>	Clear CE concept	Clear Impact	Support needs	Stakeholder engagement	- เป็นกรอบแนวคิดกับก, บริษัท, งบประมาณ, biz model ด้าน CE - มีความพร้อมของเทคโนโลยีและผู้ส่น	- สามารถขยายผลได้ - สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงระดับ value chain, ระดับนโยบาย - ส่งเสริมให้เกิดการลงทุน, R&D โจทย์ใหม่ ๆ	- Capital - ผู้เชี่ยวชาญ - Incentives - Sandbox/ทดลองกฎระเบียบ	- ผู้ส่น 3-6 ราย ที่บทบาทต่างกัน - งบน้อย 1 รายต้อง commercialise ผลิตภัณฑ์/บริษัทใน工商局
Clear CE concept	Clear Impact	Support needs	Stakeholder engagement						
- เป็นกรอบแนวคิดกับก, บริษัท, งบประมาณ, biz model ด้าน CE - มีความพร้อมของเทคโนโลยีและผู้ส่น	- สามารถขยายผลได้ - สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงระดับ value chain, ระดับนโยบาย - ส่งเสริมให้เกิดการลงทุน, R&D โจทย์ใหม่ ๆ	- Capital - ผู้เชี่ยวชาญ - Incentives - Sandbox/ทดลองกฎระเบียบ	- ผู้ส่น 3-6 ราย ที่บทบาทต่างกัน - งบน้อย 1 รายต้อง commercialise ผลิตภัณฑ์/บริษัทใน工商局						
<p><b>ผลลัพธ์ที่คาดหวัง</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ต้นแบบการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมหรือ value chain ที่มีผลกระทบสูง</li> <li>■ การปรับรูปแบบการใช้ทรัพยากรภายใน value chain</li> <li>■ ข้อเสนอการปรับกฎหมาย/มาตรฐานใหม่ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน</li> </ul>								
<p><b>ประมาณการงบประมาณและแหล่งทุน</b></p>	<p>3 ล้านบาท /1 Champion (เอกชน, PMU C, วช.) 18 Champions/3 ปี งบประมาณ. รวม 36 ล้านบาท</p>								
<p><b>ตัวอย่างกิจกรรม</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของพลาสติก (PPP plastics)</li> <li>■ กลไกเก็บกลับบรรจุภัณฑ์ทั่วประเทศ</li> <li>■ การสร้างธุรกิจปิดวงจร (Closed loop business)</li> </ul>								

2) **CE Platforms:** พัฒนา Solution platform เพื่อรองรับผู้เล่นกลุ่มต่าง ๆ ที่หลากหลาย

<p><b>จุดเด่น</b></p>	<p>สร้างขีดความสามารถในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เล่นกลุ่มต่าง ๆ</p>
<p><b>กลุ่มเป้าหมาย</b></p>	<p>ผู้ประกอบการ</p>
<p><b>ผู้มีส่วนร่วม</b></p>	<p>ผู้ประกอบการ สถาบันการศึกษาและหน่วยวิจัย หน่วยบริหารและจัดการทุน ผู้จัดการแพลตฟอร์ม</p>
<p><b>รูปแบบการดำเนินงาน</b></p>	<p>1 พัฒนาหรือสนับสนุนคอนซอร์เทียมที่เหมาะสมสำหรับแต่ละแพลตฟอร์ม ซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยงานร่วมดำเนินงานจากหน่วยงานของรัฐ สถาบันวิจัย ภาคเอกชน และผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ</p> <p>2 ทำความเข้าใจถึงปัญหาการเข้าถึงองค์ความรู้ เทคโนโลยี หรือ Solutions ต่าง ๆ</p> <p>3 คัดกรองและจัดลำดับความสำคัญช่องว่างการพัฒนาที่สำคัญ</p> <p>4 กำหนดขอบเขต คุณลักษณะ รูปแบบการให้บริการ และ Business model ของแพลตฟอร์มสำหรับการพัฒนาธุรกิจในรูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน</p> <p>5 พัฒนารูปแบบของแพลตฟอร์มที่เหมาะสมที่สุด และการทดลองใช้ในผู้ประกอบการกลุ่มต่าง ๆ</p>
<p><b>ผลลัพธ์ที่คาดหวัง</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ผู้ประกอบการที่สามารถเปลี่ยนรูปแบบธุรกิจเป็น CE</li> <li>■ ผู้ประกอบการธุรกิจแพลตฟอร์มที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง</li> </ul>
<p><b>ประมาณการงบประมาณและแหล่งทุน</b></p>	<p>4.3 ล้านบาท ต่อ 1 platform (PMU C, System research)  <b>งปม. รวม 43 ล้านบาท ในระยะเวลา 3 ปี</b></p>
<p><b>ตัวอย่างกิจกรรม</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Circular Design Platform</li> <li>■ CE Accelerator Platform</li> <li>■ Matchmaking, Show Case, Support Portal</li> </ul>

3) **CE R&D:** ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม

<p><b>จุดเด่น</b></p>	<p>พัฒนางานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสำคัญในการใช้ทรัพยากร ทั้งในระดับอุตสาหกรรมรายสาขาและระดับ Cross-cutting</p>
<p><b>กลุ่มเป้าหมาย</b></p>	<p>นักวิจัย</p>
<p><b>ผู้มีส่วนร่วม</b></p>	
<p><b>รูปแบบการดำเนินงาน</b></p>	<p><b>CE R&amp;D</b></p> <p><b>ผู้ใช้งาน R&amp;D</b>          CE champions          CE platforms          CE policy/monitoring requirement</p> <p>ให้ข้อมูลความต้องการงานวิจัย</p> <p><b>หน่วยให้ทุนวิจัย</b>          *          กองทุน ววน.</p> <p>กำหนด</p> <p><b>โจทย์วิจัย CE</b></p> <p><b>Flagship</b>          สถาบันวิจัย          เอกชน/ชุมชน          ต่างประเทศ</p> <p>Bottom up projects</p> <p>❶ พัฒนาระบบการรวบรวมความต้องการงานวิจัยจากผู้ใช้งานงานวิจัยกลุ่มต่าง ๆ และจาก Anchor programs อื่น</p> <p>❷ กำหนดโจทย์วิจัยสำหรับการพัฒนาองค์ความรู้ ข้อมูลฐาน และเทคโนโลยีที่ชัดเจน เพื่อสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับอุตสาหกรรมและในพื้นที่ดำเนินงานจริง</p> <p>❸ จัดสรรทุนวิจัยในลักษณะโครงการ Top-down หรือโครงการ Bottom-up</p>
<p><b>ผลลัพธ์ที่คาดหวัง</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ องค์ความรู้ และการพัฒนา Solution ด้านระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ</li> </ul>
<p><b>ประมาณการงบประมาณและแหล่งทุน</b></p>	<p>150 ล้านบาท /1 flagship (PMU C)  <b>งปม. รวม 750 ล้านบาท ในระยะเวลา 5 ปี</b></p>
<p><b>ตัวอย่างกิจกรรม</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฐานข้อมูล Material flow ของประเทศ</li> <li>▪ ฐานข้อมูลและการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์ของเหลือทิ้งทางการเกษตร</li> <li>▪ วิธีการจัดสารอันตรายและสิ่งปนเปื้อนออกจากวัสดุครบรอบ 2</li> <li>▪ ระบบตัวชี้วัดของเศรษฐกิจหมุนเวียนทั้งระบบ</li> <li>▪ ระบบทวนสอบข้อมูล รับรองข้อมูล และมาตรฐานฟุตพริ้นท์สิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล</li> </ul>

4) **Circular Economy Citizen: สร้างคนและตลาดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน**

<p><b>จุดเด่น</b></p>	<p>สร้าง Circular Mindset สำหรับประชาชนในวงกว้าง พัฒนาตลาด/ผู้ประกอบการที่พร้อมรับสินค้าด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน และส่งเสริมให้เกิด Active Citizen ที่ร่วมสร้างระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน</p>
<p><b>กลุ่มเป้าหมาย</b></p>	<p>นักศึกษา นักเรียน ประชาชน</p>
<p><b>ผู้มีส่วนร่วม</b></p>	<p>ผู้ประกอบการรายใหญ่ หน่วยงานส่งเสริมภาครัฐ สถาบันการศึกษาทุกระดับ</p>
<p><b>รูปแบบการดำเนินงาน</b></p>	<p><b>CE Citizen</b></p> <p><b>Demand</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CE champions (โจทย์ด้านสังคม/การพัฒนา)</li> <li>CE platforms</li> <li>ภาคประชาสังคม</li> </ul> <p><b>CE Citizen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มหน่วยงานร่วมขับเคลื่อน</li> </ul> <p><b>Outcomes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>รายวิชาในระดับอุดมศึกษา: สร้างคนรุ่นใหม่ที่มีความเข้าใจและมีขีดความสามารถในการร่วมผลักดันระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน</li> <li>Social Lab: ศึกษาแบบโครงการที่รัฐควรให้การสนับสนุน/subsidize เช่น Chula zero waste, ตลาดท้องถิ่น, การจัดการขยะชุมชน</li> <li>วิจัยเชิงสังคม: ศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคที่ตอบสนองต่อโมเดลรูปแบบต่างๆ</li> </ul> <p><b>1</b> พัฒนาโจทย์เชิงพฤติกรรมหรือโจทย์การพัฒนา mindset จากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะจาก Anchor programs ต่าง ๆ</p> <p><b>2</b> ร่วมออกแบบโครงการกับหน่วยงานที่มีภารกิจและมีทรัพยากรสำหรับการขับเคลื่อนโครงการ</p>
<p><b>ผลลัพธ์ที่คาดหวัง</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ประชกอบการรุ่นใหม่ ด้าน CE</li> <li>■ Active citizen ที่เข้าใจระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน</li> </ul>
<p><b>แหล่งทุน</b></p>	<p>PMU B, วช</p>
<p><b>ตัวอย่างกิจกรรม</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ สื่อเพื่อกระตุ้นความตื่นตัวและสร้างแรงบันดาลใจ</li> <li>■ รายวิชาการศึกษาทั่วไปในมหาวิทยาลัย</li> <li>■ การพัฒนาวิชาสำหรับการศึกษาพื้นฐาน</li> <li>■ การทดลองแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในสังคม (Social Lab)</li> </ul>

## 6. คณะผู้จัดทำ

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| ❖ ดร.กิติพงศ์ พร้อมวงศ์    | ผู้อำนวยการ สอวช.                              |
| ❖ ดร.กาญจนา วาณิชกร        | รองผู้อำนวยการ                                 |
| ❖ ดร.สุรัชย์ สถิตคุณารัตน์ | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ                             |
| ❖ นางสาวสิรินยา ลิ้ม       | ผู้อำนวยการฝ่ายเศรษฐกิจนวัตกรรม                |
| ❖ นางสาวอรนุช รัตน์ะ       | ผู้อำนวยการฝ่ายฝ่ายกลยุทธ์และการงบประมาณองค์กร |
| ❖ นายศักรพงษ์ วรรณวัฒนา    | นักพัฒนานโยบาย                                 |
| ❖ นายพีระ เขาว์เฉลิมพงศ์   | นักวิเคราะห์นโยบาย                             |
| ❖ นางสาวสิรินพร แดงพวง     | นักวิเคราะห์นโยบาย                             |
| ❖ นางสาวดาวิษา สุนตระกูล   | นักวิเคราะห์นโยบาย                             |