สอวช
สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ

SCP
THAI SCP NETWORK

# CIRCULAR ECONOMY POLICY FORUM REPORT 2022

อุตสาหกรรม เกษตรและอาหาร นโยบายและแผน ท่องเที่ยวและบริการ
การศึกษา วิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (STI) การเงินตลาดทุน



## CIRCULAR ECONOMY INNOVATION POLICY

# CIRCULAR ECONOMY INNOVATION POLICY REPORT 2022

ภายใต้โครงการบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

ลิขสิทธิ์ของสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) และ สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

พิมพ์ครั้งแรก พฤษภาคม พุทธศักราช 2565
ISBN (e-book) 978-616-94018-0-3

## ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

Circular economy policy forum report 2022 ภายใต้โครงการบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน.-- นนทบุรี : สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย), 2565. 135 หน้า.

1. เศรษฐกิจหมุนเวียน. 2. การพัฒนาแบบยั่งยืน. I. ชื่อเรื่อง.

338.927
ISBN 978-616-94018-0-3

**ที่ปรึกษา**

| | |
|---|---|
| ดร.กิติพงค์ พร้อมวงค์ | ผู้อำนวยการสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) |
| ดร.วิจารย์ สิมาฉายา | นายกสมาคม สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) ประธานคณะอนุกรรมการ BCG สาขาเศรฐกิจหมุนเวียนและผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อม |
| ดร.กาญจนา วานิชกร | รองผู้อำนวยการผู้อำนวยการสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) |
| รศ.ดร.ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ | ที่ปรึกษา สมาคมสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) |
| ดร.ไชยยศ บุญญากิจ | อุปนายก สมาคมสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) |
| ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ | กรรมการและเลขาธิการ สมาคมสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) |

**ผู้จัดการโครงการฯ**

| | |
|---|---|
| ดร.พีรพร พละพลีวัลย์ | สมาคมสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) |
| ดร.ศรวณีย์ สิงห์ทอง | สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) |

**คณะผู้จัดทำ** สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) และสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

**จัดพิมพ์โดย** สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย)

# LIST OF CONTENT


0 คำนิยม
1 บทนำ
2 ปัจจัยเอื้อสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน
3 การลดภาวะโลกรวนด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียน
4 ประสบการณ์ความรู้วิทยากรจากฟอรั่ม 7 กลุ่ม CIRCULAR INNOVATION POLICY FORUM
- 4.1 อุตสาหกรรม-ทิศทาง นโยบาย การขับเคลื่อนงานเศรษฐกิจหมุนเวียน
- 4.2 เกษตรและอาหาร-การประเมินความสูญเสียและขยะอาหารการจัดการอาหารส่วนเกิน เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 4.3 มุมมองด้านสิ่งแวดล้อม การขับเคลื่อนด้วยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน นโยบายและกฎระเบียบสนับสนุนภาคเอกชนดำเนินธุรกิจ
- 4.4 นโยบายการขับเคลื่อนธุรกิจท่องเที่ยวและบริการแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม การขับเคลื่อน CE Tourism อพท.
- 4.5 กระบวนการเรียนรู้ในบริบทชุมชน เพื่อสร้าง CE Citizen
- 4.6 วิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม Innovation Sandbox ขับเคลื่อนแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน
- 4.7 ตราสารหนี้สีเขียว (Green Bond) ภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน เครื่องมือและกลไกกองทุนส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

5 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย
- 5.1 ระบบสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน: นโยบายการเงินและตลาดทุน
- 5.2 แผนที่นำทางวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน
  - 1) อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร
  - 2) อุตสาหกรรมพลาสติกฐานปิโตรเลี่ยม
  - 3) อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง
- 5.3 ทิศทางการกำหนดนโยบายและการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน กระบวน

สรุปข้อมูลเศรษฐกิจหมุนเวียนจาก Circular
6 Economy Innovation Policy Forum 2022

สรุปประเด็นสำคัญการประชุม Circular
7 Economy Innovation Policy Forum 2022



# คำนิยม



**ดร.วิจารย์ สิมาฉายา**
นายกสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) Thai SCP Network
ประธานคณะอนุกรรมการ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน
และผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

หนังสือเล่มนี้เป็นการสรุปผลงานส่วนหนึ่งจากโครงการบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนต่างๆของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนตามนโยบายรัฐบาลและวาระแห่งชาติ BCG สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อเดือนมกราคม 2564 ตามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ โครงการพัฒนาแนวทางการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน เมื่อวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2564 ระหว่างสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) กับสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม แห่งชาติ (สอวช.) โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างความร่วมมือของบุคคลและหน่วยงานในภาคส่วนต่าง ๆ ที่มุ่งหวังสร้างนวัตกรรมนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทยร่วมกันเป็นแพลตฟอร์ม Circular Economy Innovation Policy Forum ในฐานะนายกสมาคมฯ ผมขอบคุณ ดร.กิติพงค์ พร้อมวงค์ ผู้อำนวยการ สอวช. ดร.กาญจนา วานิชกร รองผู้อำนวยการ สอวช. และคณะผู้บริหารทีมงาน สอวช. คณะกรรมการที่ปรึกษาและสมาชิกเครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนประเทศไทย ผู้บริหารหัวหน้าคณะทำงานของหน่วยร่วมดำเนินการที่ให้การสนับสนุนร่วมดำเนินการกับสมาคมฯ และสอวช. การดำเนินการจัดการประชุมระดมความเห็นแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียนร่วมกันในกลุ่มต่าง ๆ ทั้ง 7 กลุ่ม ที่เป็นผู้ทรงวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญและทีมงานประสบการณ์งานที่เกี่ยวข้องเศรษฐกิจหมุนเวียนเกี่ยวข้องในแต่ละกลุ่มรายสาขา ดังนี้ กลุ่มอุตสาหกรรม โดย คุณพรรรัตน์ เพชรภักดี รองผู้อำนวยใหญ่การสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย กลุ่มเกษตรและอาหาร โดย รศ.ดร.รัตนาวรรณ มั่งคั่ง ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กลุ่มท่องเที่ยวและบริการ กลุ่มนโยบายและแผน โดย รศ.ดร.สยาม อรุณศรีมรกต คณะสิ่งแวดล้อมทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กลุ่มการศึกษาและกลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดย ดร.วรินธร สงคศิริ รองอธิการดีฝ่ายยุทธศาสตร์วิจัย คณะทำงาน สถาบันการเรียนรู้ สถาบันและฝึกอบรม โรงงานต้นแบบ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี และสำนักงานวิจัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กลุ่มการเงินและตลาดทุน ผศ.ชล บุนนาค ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG Move) คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตลอดระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่มิถุนายน ถึง ธันวาคม 2564 มีการจัดประชุมร่วมกัน 24 ครั้ง ซึ่งทางสมาคมฯ ได้รับความร่วมมือเข้าร่วมจากภาคีกลุ่มต่าง ๆ กว่า 877 ท่าน 370 หน่วยงาน จากองค์กรภาครัฐและในกำกับ 232 ท่าน ภาคเอกชน 219 ท่าน ได้แก่ ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มท่องเที่ยว โรงแรม การเงิน ภาคการศึกษา สถาบันวิจัย 280 ท่าน และองค์กรประชาสังคม มูลนิธิ 80 ท่าน ผมขอถือโอกาสนี้ขอบคุณท่านอีกครั้ง ในฐานะนายกสมาคมฯ และ ประธานอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนประเทศไทย และขอเชิญชวนท่านร่วมกันพัฒนาเวทีความร่วมมือขับเคลื่อนนวัตกรรมนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียนร่วมกันเป็นเครือข่ายเป็นรูปธรรมต่อไป

# คำนิยม



**ดร.กิติพงค์ พร้อมวงค์**
ผู้อำนวยการสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย
และนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

ในปัจจุบันแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) เป็นแนวคิดที่ทั่วโลกให้ความสำคัญอันเนื่องจากปัญหาทรัพยากรและพื้นที่รองรับการจัดการขยะที่มีอยู่อย่างจำกัด การลดมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเป็นต้นเหตุของปัญหาโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเศรษฐกิจหมุนเวียนนี้เป็นการเปลี่ยนเศรษฐกิจที่เป็นเส้นตรง (Linear Model) make-use-dispose เป็น make-use-return ให้เกิดการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้เต็มประสิทธิภาพจากความสำคัญ ดังกล่าวได้มีการนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมาผนวกกับมาตรการและนโยบายทางการค้าต่าง ๆ อาทิ การสร้างข้อต่อรองในการเจรจาการค้าที่ไม่ใช่ภาษี ส่งผลให้ผู้ประกอบการไทยต้องมีการปรับตัวในการผลิตสินค้า และบริการเพื่อให้สอดรับกับนโยบายทางการค้าของคู่ค้าและรักษาความสามารถทางการแข่งขัน สอวช. เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนซึ่งเป็นกลไกในการยกระดับความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงให้ความสำคัญและออกแบบการขับเคลื่อนในระดับนโยบาย โดยร่วมดำเนินการกับประชาคม

CE Innovation Policy Forum Report 2022 นี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานร่วมกัน ระหว่าง สอวช. กับสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) ภายใต้โครงการบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างพื้นที่แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระดมความคิดเห็น และร่วมกันตั้งประเด็น (Agenda Setting) นำไปสู่การบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายด้านการสร้างนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียน

ขอขอบคุณ ดร.วิจารย์ สิมาฉายา นายกสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) ผู้บริหารสมาคมฯ ผู้นำกลุ่มรายสาขาทั้ง 7 กลุ่มได้แก่ คุณพรรรัตน์ เพชรภักดี รองผู้อำนวยใหญ่การสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย รศ.ดร.รัตนาวรรณ มั่งคั่ง ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รศ.ดร.สยาม อรุณ ศรีมรกต คณะสิ่งแวดล้อมทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ดร.วรินธร สงคศิริ รองอธิการดีฝ่ายยุทธศาสตร์วิจัย และคณะทำงานจากสถาบัน การเรียนรู้ สถาบันและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี และสำนักงานวิจัยนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ ผศ.ชล บุนนาค

ข้อมูลและข้อเสนอแนะในรายงานนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดทานโยบายด้านการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเข้าหนุนการขับเคลื่อนของประเทศไทยให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

# บทที่ 1

## บทนำ

# บทที่ 1

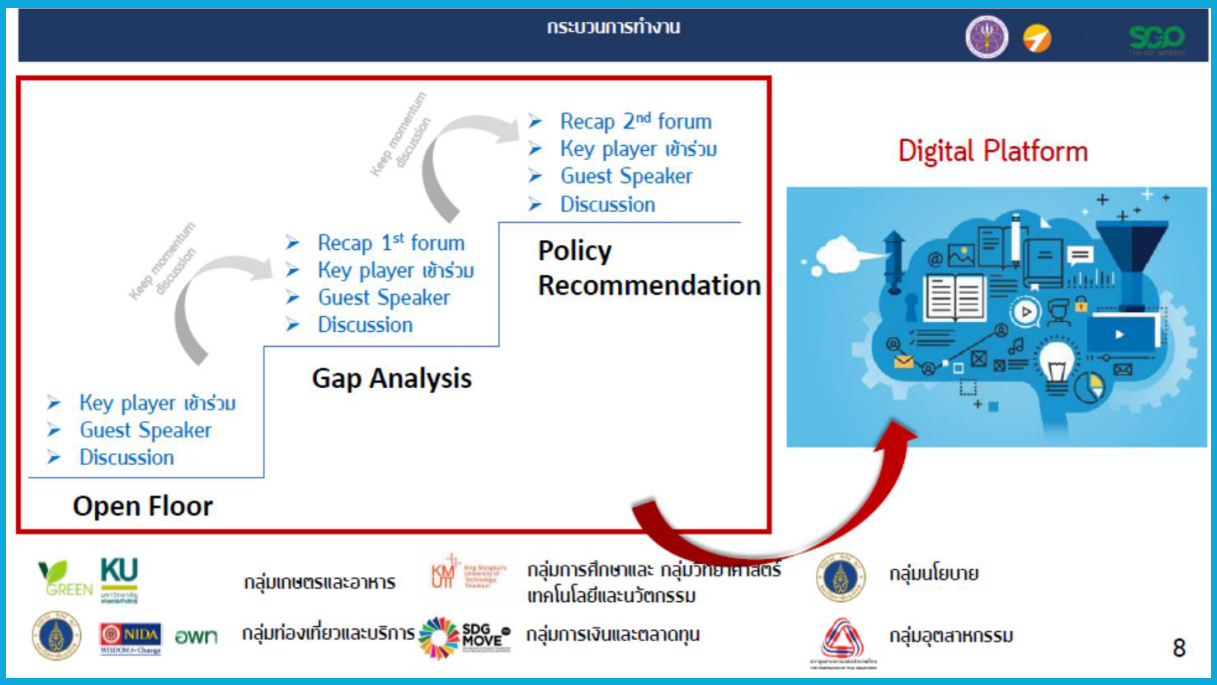
## บทนำ

**รายงานฉบับนี้เป็นการรวบรวมและประมวลข้อมูลเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ได้จากการประชุมหารือภายใต้โครงการบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนหรือโครงการ Circular Economy Innovation Policy Forum ภายใต้ข้อตกลงบันทึกความร่วมมือ (ระยะเวลา 5 ปี มีนาคม พ.ศ. 2564 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2567) "โครงการพัฒนาแนวทางการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน" ระหว่างสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) กับ สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) กิจกรรมโครงการฯเริ่มดำเนิน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564** มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อมุ่งเน้นการพัฒนา Circular Economy Innovation Forum ให้เป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และระดมความคิดเห็นให้เกิดการตั้งประเด็น (Agenda) เพื่อระดมความคิดในการเสนอแนะเชิงนโยบายในการบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และพัฒนาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน

กิจกรรมหลักของโครงการฯนี้เป็นการสร้างพื้นที่หารือโดยการจัดประชุมกลุ่มรายสาขาประมาณ 3 ครั้ง ทั้ง 7 กลุ่มรายสาขา ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มเกษตรและอาหาร กลุ่มท่องเที่ยวและบริการ กลุ่มการเงินและตลาดทุน กลุ่มการศึกษา กลุ่มวิจัย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม รวมการประชุม 23 ครั้ง ผู้เข้าร่วมทั้งหมด 877 คน จาก 770 องค์กร ภายใต้ระยะเวลาเดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน 2564 โดยกระบวนการสร้างพื้นที่หารือเริ่มจากการประชุมกลุ่มเริ่ม ตั้งประเด็น (Agenda) ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละกลุ่มรายสาขา นำไปสู่จัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (Circular Economy Innovation Policy) แต่ละกลุ่มรายสาขา และออกแบบแนวทาง/โปรแกรมการทำงานร่วมกันของเครือข่ายเพื่อสร้างระบบนิเวศเอื้อต่อขับเคลื่อนร่วมกันของภาคส่วนต่างๆ พัฒนาข้อเสนอแนะเชิง

นโยบายภาพรวมของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เหมาะสมกับประเทศไทยร่วมกัน
การประชุมแต่ละกลุ่มรายสาขาประกอบด้วย

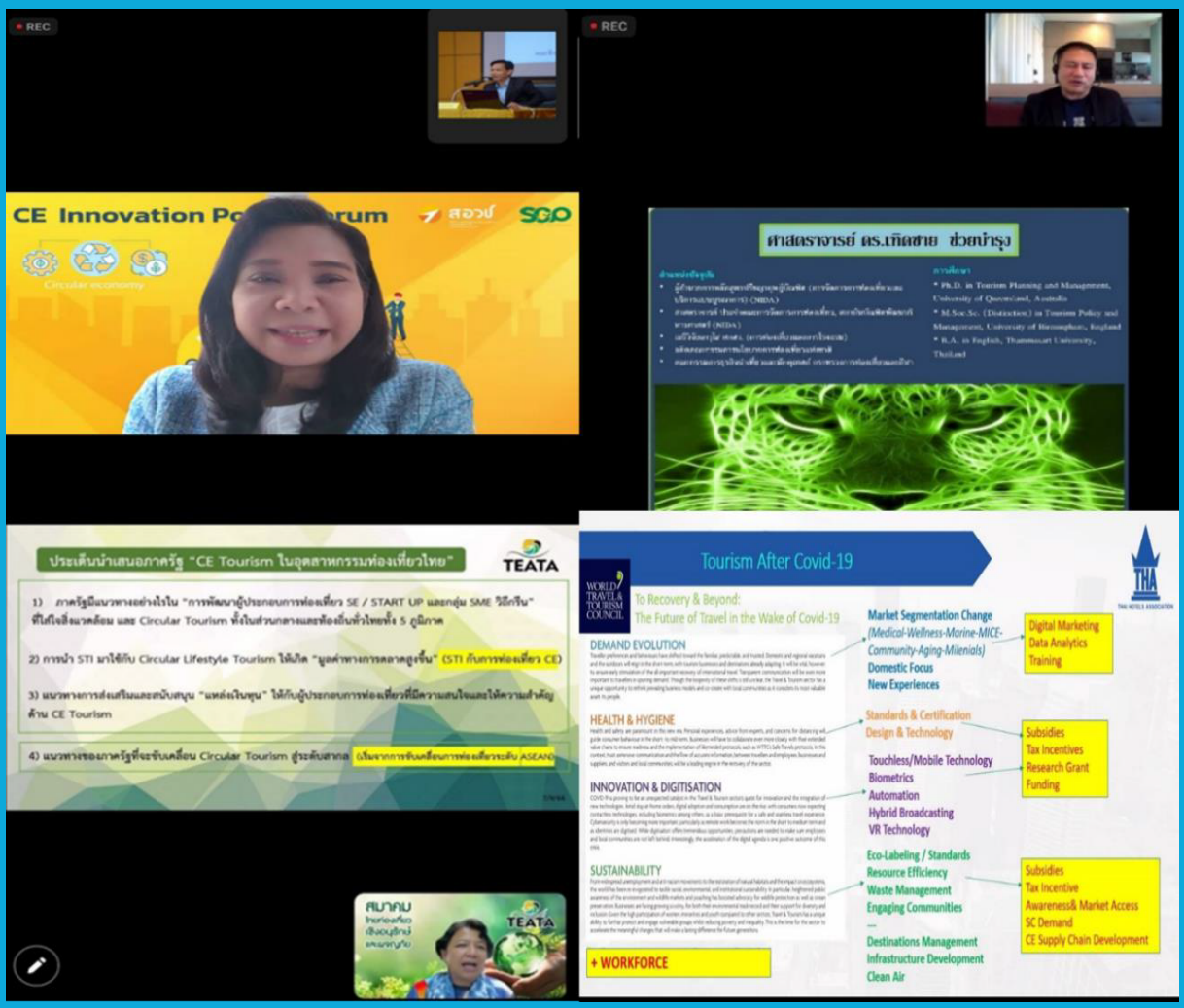
ครั้งที่ 1 – แลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
ครั้งที่ 2 – วิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค โอกาส ความเสี่ยง ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
ครั้งที่ 3 – เสนอแนะแนวทางในการขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และนโยบายในการสร้างนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียน



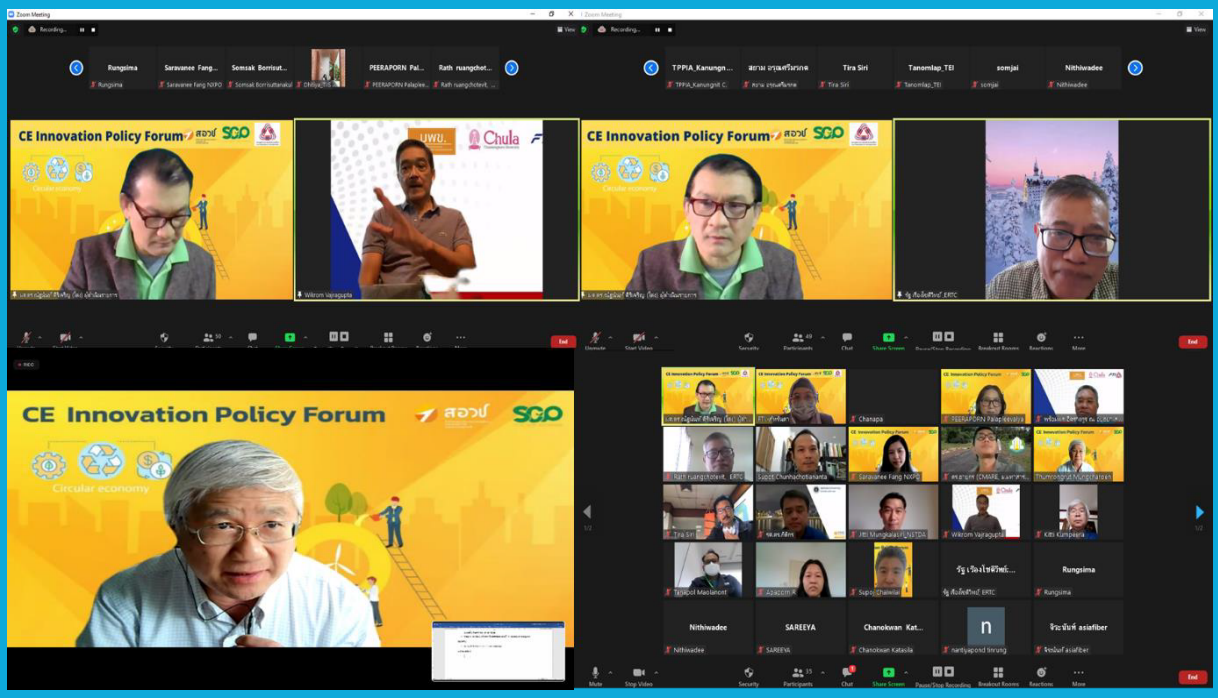

*รูป 1-1 แสดงกระบวนดำเนินการจัดประชุมกลุ่ม Circular Economy Innovation Policy Forum*



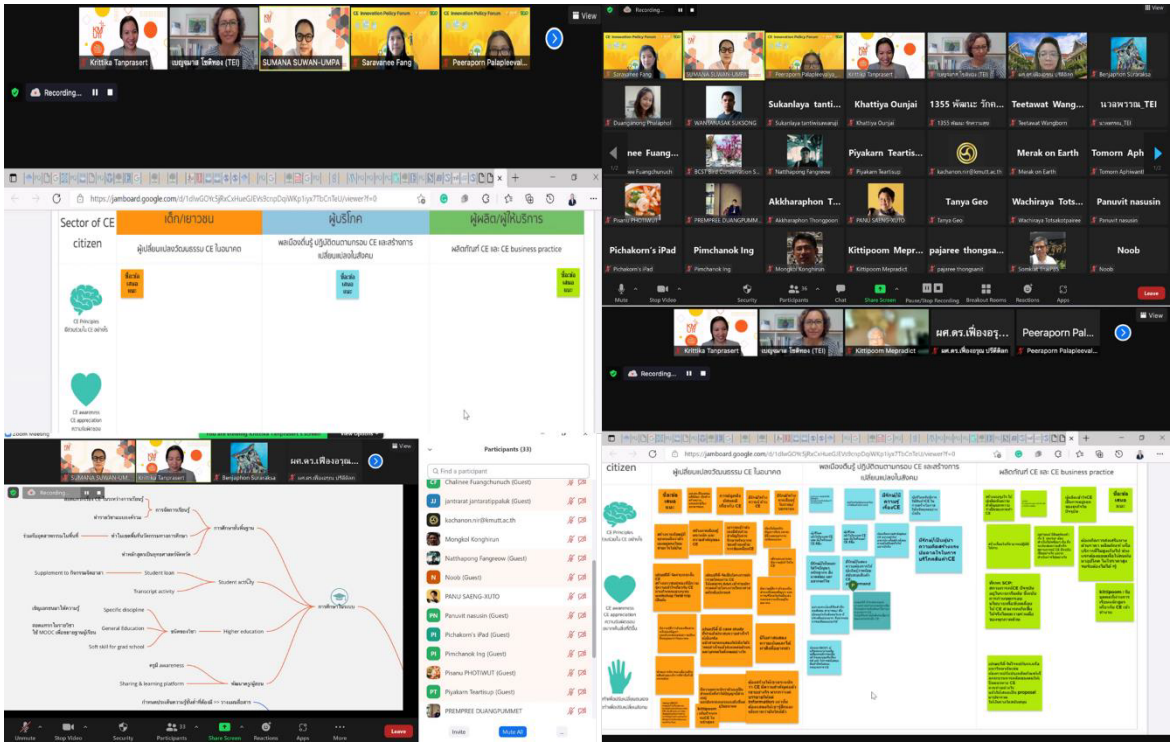

*รูป 1-2 แสดงผลการจัดประชุมกลุ่ม Circular Economy Innovation Policy Forum*



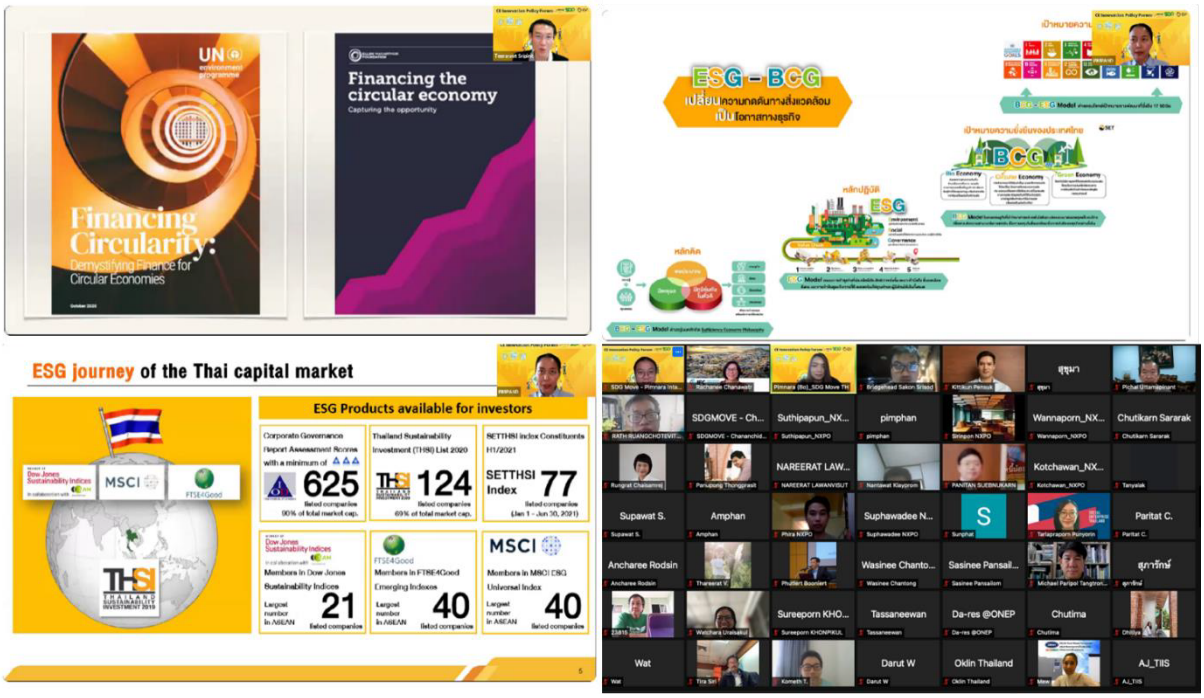

*รูป 1-3 การประชุม CE Innovation Policy Forum กลุ่มท่องเที่ยวและบริการ ครั้งที่ 3 หัวข้อ "เสนอแนะแนวทางในการขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และนโยบายในการสร้างนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียน" วันที่ 7 กันยายน พ.ศ. 2564*




*รูป 1-4 การประชุมระดมความคิดเห็น ครั้งที่ 3 ข้อเสนอแนะนโยบายในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน กลุ่มอุตสาหกรรม วันที่ 3 กันยายน 2564*




*รูป 1-5 การประชุม Circular Economy Innovation Policy Forum: กลุ่มการศึกษา (ครั้งที่ 3)*
*เรื่อง "กระบวนการสร้างการเรียนรู้แก่ภาคพลเมืองเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียน" มุมมองของนักการศึกษา*
*บุคลากรด้านการจัดการเรียนรู้ และการสื่อสารสาธารณะ วันที่ 24 สิงหาคม 2564*




*รูป 1-6 การประชุม CE Innovation Policy Forum ครั้งที่ 1 กลุ่มการเงินและตลาดทุนในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนไทย*
*หัวข้อ ทิศทาง บทบาทภาพรวมผู้เล่นในตลาดเงินตลาดทุน incentive/interest และมุมมองต่อ Circular Economy*
*วันที่ 6 สิงหาคม 2564*




*รูป 1-7 การประชุม CE Innovation Policy Forum กลุ่มเกษตรและอาหาร ครั้งที่ 3*
*หัวข้อ "เศรษฐกิจหมุนเวียนกลุ่มเกษตรและอาหาร: ผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากวัตถุดิบด้านเกษตรและอาหาร"*
*(กลุ่มย่อยที่ 3: High-value added products from agri-food materials) วันที่ 22 กรกฎาคม 2564*

เนื้อหาหนังสือ E-book เล่มนี้เป็นการรวบรวมข้อมูล ทิศทาง นโยบาย ความรู้ ประสบการณ์เกี่ยวกับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทยจากผู้มีบทบาทสำคัญเกี่ยวข้องในภาคส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารองค์กรภาครัฐภาคเอกชน ผู้ประกอบการภาคอุตสหกรรม ภาคบริการ องค์กรประชาสังคม ที่ปรึกษาโครงการฯ ซึ่งมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมการระดมความเห็นนวัตกรรมนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียนร่วมกันในโครงการฯ ต่อเนื่องกันในระยะเวลา 6 เดือน รวม 7 กลุ่ม Circular Econonmy Innovation Policy Platform ซึ่งมีการนำเสนอประเด็น สภาพการดำเนินงานปัจจุบัน (ปี 2564) ช่องว่างและข้อเสนอแนะแนวทางการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทยของผู้เข้าร่วมประชุม นอกจากนี้มีการศึกษาข้อเสนอแนะทิศทางนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียนของหน่วยร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิ เนื้อหาในบทต่าง ๆ ของหนังสือเล่มนี้ประกอบ

บทที่ 2 บทความปัจจัยเอื้อสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน โดย รศ. ดร. ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ ที่ปรึกษาเครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทยประธานอนุกรรมการแผนงานกลุ่มเศรษฐกิจหมุนเวียน บพข. และที่ปรึกษาโครงการฯ บทความนี้รวบรวมข้อมูลปัจจัยเอื้อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย โดยเฉพาะด้านนโยบาย แผนงาน กิจกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงทรัพยากรธรรชาติและสิ่งแวดล้อม และกระทรวงอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โครงการวิจัยพัฒนาในกลุ่มอุตสาหกรรม พลาสติก บรรจุภัณฑ์ เกษตรอาหาร ก่อสร้างและอื่นๆ

บทที่ 3 บทความ การลดภาวะโลกรวนด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียน โดย ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ เลขาธิการเครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทยรองผู้อำนวยการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน) และที่ปรึกษาโครงการฯ บทความนี้ทำให้เห็นความเชื่อมโยงเศรษฐกิจหมุนเวียนกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกการลดปริมาณการใช้ทรัพยากรของภาคอุตสาหกรรม การประเมินคาร์บอนฟุตฟรินท์

บทที่ 4 ประสบการณ์ความรู้วิทยากรจากฟอรั่ม 7 กลุ่ม CIRCULAR INNOVATION POLICY FORUM เป็นรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ที่นำเสนอแลกเปลี่ยนในแต่ละกลุ่มโดยการคัดเลือกและเรียบเรียงจากหน่วยร่วมดำเนินทั้ง 7 กลุ่ม ของวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้บริหารภาครัฐ องค์กรต่าง ๆ 14 ท่าน เพื่อให้ผู้อ่านได้รับทราบสถานะภาพและข้อคิดเห็นเศรษฐกิจหมุนเวียนในด้านต่าง ๆ ทั้งภาครัฐเชิงนโยบาย ประสบการณ์เครือข่ายการทำงานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของภาคเอกชนการดำเนินงานภาคองค์กรประชาสังคม กลุ่มอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและบริการ กลุ่มวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม กลุ่มการเงินและตลาดทุนประสบการณ์เหล่านี้เป็นเพียงข้อมูลบางส่วนที่หน่วยร่วมดำเนินการได้คัดเลือกเรื่องที่น่าสนใจและเป็นองค์ความรู้เพื่อให้ผู้ที่ไม่ได้มีโอกาสเข้าร่วมประชุมกลุ่มต่าง ๆ ในโครงการฯได้รับทราบข้อมูลเพื่อเป็นประโยชน์ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน

บทที่ 5 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ในบทนี้เป็นการศึกษาเพิ่มเติมต่อยอดจากข้อเสนอแนะเชิงนโยบายของการประชุมระดมความเห็นของกลุ่มการเงินและตลาดทุน กลุ่มวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และ กลุ่มท่องเที่ยวและบริการ ทางโครงการฯได้รับการความร่วมมือสนับสนุนจากหน่วยร่วมผู้ทรงคุณวุฒิประมวลผลศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมจากการประชุมกลุ่มที่มีความสำคัญในการบูรณาการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่ศึกษาเพิ่มเติมเป็นการนำเสนอรายละเอียดทิศทางแผนงานบูรณาการกับทิศทางนโยบาย แผนงาน กิจกรรม ที่เกี่ยวข้องเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับมหภาคและพื้นฐาน

บทที่ 6 สรุปข้อมูลเศรษฐกิจหมุนเวียนจาก Circular Economy Innovation Policy Forum 2022 เป็นการสรุปผลของประชุมทั้ง 7 กลุ่มรายสาขา ซึ่งเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งของการพัฒนาข้อเสนอแนะนโยบายระบบนิเวศนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียนวิสัยทัศน์ 2573 (CE Innovation Ecosystem: Vision 2030)

บทที่ 7 สรุปประเด็นจากการประชุม Circular Economy Innovation Policy Forum 2022 โครงการฯนี้ได้จัดทำเว็บไซต์รวบรวมข้อมูล นโยบาย เชื่อมโยงเครือข่ายเศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศและต่างประเทศเป็นแพลตฟอร์มและเวทีกลางให้กลุ่มต่าง ๆ ร่วมกันขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย ร่วมกันท่านสามารถติดตามและเข้าร่วมแพลตฟอร์มเป็นสมาชิก

https://www.ceinnovationpolicy.org/member/signup

# บทที่ 2

## ปัจจัยเอื้อสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

# บทที่ 2

ปัจจัยเอื้อสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

# ปัจจัยเอื้อสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

**รศ.ดร.ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ**

ที่ปรึกษา Thai SCP Network และ ประธานคณะอนุกรรมการแผนงานกลุ่มเศรษฐกิจหมุนเวียน บพข.

"เศรษฐกิจหมุนเวียน" คือโมเดลเศรษฐกิจที่ออกแบบให้นำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดมาใช้ให้น้อยที่สุด สร้างคุณค่าและหมุนเวียนการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบเศรษฐกิจให้มากที่สุด [1] และปล่อยของเสียออกจากระบบให้น้อยที่สุด โดยหน่วยงานหลักของโลกได้ให้ความสำคัญและประเมินมูลค่าที่ได้จากเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น World Business Council for Sustainable Development (4.5 ล้านล้าน USD ภายใน 10 ปี) [2], UNIDO (1 ล้านล้าน USD ภายในปี 2025) [3] และ Ellen MacArthur Foundation (630 พันล้าน USD ต่อปี สำหรับ EU จนถึงปี 2050 และ 70 ล้านล้าน CNY หรือ 16% ของ GDP ภายในปี 2040 สำหรับประเทศจีน) [4] เป็นต้น สำหรับประเทศไทยได้กำหนดให้โมเดลเศรษฐกิจ BCG เป็นวาระแห่งชาติ และจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการขับเคลื่อนการพัฒนา




[1] ปรับปรุงจากนิยามที่เผยแพร่โดย UNEP, UNIDO, EU, Ellen MacArthur Foundation, กระทรวง อว. และ กระทรวง อก.

[2] https://www.wbcsd.org/Overview/Panorama/Articles/The-circular-economy-s-natural-logic เผยแพร่ออนไลน์เมื่อ 2 ธ.ค. 2563

[3] https://www.un.org/development/desa/cooperatives/2021/08/02/the-circular-economy-cooperatives-and-the-social-and-solidarity-economy/ เผยแพร่ออนไลน์เมื่อ 2 ส.ค. 2564

[4] https://ellenmacarthurfoundation.org/urban-and-industrial-innovation-in-china เผยแพร่ออนไลน์เมื่อ 13 พ.ค. 2564

ประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564-2570 ซึ่งเน้นยกระดับการพัฒนา 4 อุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ ได้แก่ เกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ พลังงานวัสดุและเคมีชีวภาพ และการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นฐานที่สำคัญ สำหรับแนวทางการดำเนินงานและโปรแกรมปักหมุดเพื่อการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทย ได้กำหนดไว้ 5 ด้าน ได้แก่

1. การสร้างต้นแบบในห่วงโซ่คุณค่าที่มีผลกระทบสูง (CE Champion)
2. การพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้ใช้ประโยชน์ (CE Platform)
3. การพัฒนาและส่งเสริมเทคโนโลยีและนวัตกรรม (CE RDI)
4. การสร้างกำลังคน ความตระหนักและตลาดด้านการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืน (CE Citizen)
5. การพัฒนาปัจจัยเอื้อ (CE Enabling factors)




ในช่วงที่ผ่านมา หน่วยงานภาครัฐหลายแห่ง ได้ดำเนินงานพัฒนาปัจจัยเอื้อที่สำคัญต่อการเปลี่ยนผ่านประเทศไทยไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน ตัวอย่างเช่น

- *กระทรวงอุตสาหกรรม (อก.) โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบและรับรองแห่งชาติ มตช.2-2562 แนวทางการใช้หลักเศรษฐกิจหมุนเวียน และ มตช.2 เล่ม 2-2564 ระบบการจัดการเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับองค์กร และ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้พัฒนาเครื่องมือช่วยประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (CEPAS) เป็นต้น*
- *กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทส.) โดยสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำ แผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. 2560-2580 และกรมควบคุมมลพิษ ได้จัดทำ โรดแมปการจัดการขยะ*

- *พลาสติก พ.ศ. 2561-2573, แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2563-2565), และ (ร่าง) แผนปฏิบัติการด้านการส่งเสริมการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2565-2570 เป็นต้น*
- *กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) โดยสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้จัดทำสมุดปกขาวการพัฒนาระบบเพื่อการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน การศึกษาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและกฎหมายในการจัดการขยะและขยะบรรจุภัณฑ์มุ่งสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน การศึกษาออกแบบกลไกศูนย์ประสานสนับสนุนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน (CE Hub) และ การพัฒนาเวทีแลกเปลี่ยนและระดมความเห็นให้เกิดข้อเสนอเชิงนโยบายนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียน (CE Innovation Policy Forum) เป็นต้น*

สำหรับการส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาปัจจัยเอื้อที่สำคัญต่อการเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ได้ดำเนินการโดย แผนงานกลุ่มเศรษฐกิจหมุนเวียน (แผนงานย่อยที่ 4: การพัฒนาปัจจัยเอื้อ เช่น ข้อมูลฐาน ตัวชี้วัด นโยบาย มาตรฐาน และระบบทดสอบรับรอง ฯลฯ) ภายใต้หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) สังกัดกระทรวง อว. ซึ่งในปีงบประมาณ 2563-2565 ได้มีการสนับสนุนงานวิจัย โดยมีหน่วยงานผู้ใช้ประโยชน์ร่วมลงทุนด้วย (ทั้ง in cash/ in kind) จำนวน 15 โครงการ ดังแสดงในตารางด้านล่างนี้

| กลุ่มอุตสาหกรรม | ผลผลิต/โครงการ | ความสำคัญต่อประเทศ |
|---|---|---|
| พลาสติก- บรรจุภัณฑ์ | 1. ข้อมูลฐานและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (EPR)<br>2. กลไกตลาดและปัจจัยเอื้อต่อการเพิ่มการหมุนเวียนของพลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้ง (SUP)<br>3. ระบบทดสอบและรับรองพลาสติกรีไซเคิล (r-Plastic, PCR)<br>4. การพัฒนาระบบศูนย์ข้อมูลอุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิล<br>5. การศึกษาปริมาณขยะพลาสติกในพื้นที่ EEC เพื่อพัฒนา Smart Recycling Hub<br>6. การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทดแทนพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว และเสนอกลไกการขับเคลื่อนตามโรดแมปการจัดการขยะพลาสติกของประเทศตามแนวทาง CE | • เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและแก้ไขปัญหาขยะพลาสติกที่ประเทศไทยอยู่ในอันดับต้น ๆของโลก รวมทั้งเตรียมความพร้อมรองรับมาตรการทางการค้าและการผลิต ที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์พลาสติกต้องมีสัดส่วนรีไซเคิลตามเกณฑ์ของคู่ค้า และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล<br>• เป็นข้อมูลฐานที่สำคัญต่อการตัดสินใจจัดตั้ง Smart Recycling Hub มูลค่าลงทุนระดับหมื่นล้านบาท<br>• ทำให้โรดแมปการจัดการขยะพลาสติกของประเทศ ชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากขึ้น |
| เกษตร อาหาร | 7. นวัตกรรมและข้อมูลด้านความปลอดภัยของเม็ดพลาสติกรีไซเคิล r PET ในการผลิตบรรจุภัณฑ์สัมผัสอาหาร<br>8. ค่าการหมุนเวียนสารอาหาร (nutrient circularity) เช่น ไนโตรเจนและคาร์บอน ตั้งแต่การปลูก แปรรูป บริโภค และจัดการเศษเหลือทิ้งหลังบริโภค | • เพื่อสนับสนุนข้อมูลทางวิชาการ สำหรับการอนุญาต (แก้กฎหมาย) โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)<br>• ได้ 17 ค่ากลาง รวมทั้งค่าสูงสุด-ต่ำสุดของสารอาหารของประเทศ นำไปสู่การปรับปรุงลดปัจจัยการผลิตและของเสีย |
| วัสดุ-ก่อสร้าง | 9. ค่าการหมุนเวียนวัสดุ (Material Circularity Index: MCI) และผลกระทบต่อสวล.ของวัสดุก่อสร้าง 6 ประเภท ได้แก่ ปูนซีเมนต์ คอนกรีต โลหะ ไม้และวัสดุเทียมไม้ ฉนวนกันความร้อน และวัสดุทนไฟ (และเพิ่มเติมอีก 7 กลุ่มในปี 2565 66 ได้แก่ อิฐ กระจก หลังคา ฝ้าเพดาน กระเบื้องปูพื้น ท่อ และสุขภัณฑ์) | ได้ค่ากลาง รวมทั้งค่าสูงสุด-ต่ำสุด (นับเป็นครั้งแรกของประเทศ) และสามารถใช้เป็นค่ามาตรฐานสำหรับตัวชี้วัด ตาม (ร่าง) แผนฯ 13 หมุดหมายที่ 10 ที่กำหนดให้ดัชนีการหมุนเวียนวัสดุที่สำคัญ เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2570 |
| ภาพรวม-อื่น ๆ | 10.ฐานข้อมูลสมรรถนะและปริมาณแผงโซลาร์เซลล์ใช้แล้ว รวมทั้ง (ร่าง) แนวปฏิบัติการทดสอบ และข้อเสนอแนะการจัดการแผงโซลาร์เซลล์ใช้แล้ว<br>11.ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการจัดการ และมาตรฐานการปฏิบัติงานของศูนย์รวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-waste)<br>12.ฐานข้อมูลและแนวทางการจัดการกากอุตสาหกรรมตามหลักการ CE<br>13.ข้อมูลผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมและก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของนวัตกรรมบริการ: กรณีศึกษาธุรกิจการให้เช่าที่นอนในอุตสาหกรรมที่พัก<br>14.ระบบรับรองฉลากหมุนเวียน (Circular Mark) ของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์<br>15.ระบบการตรวจสอบและรับรองระบบการจัดการเศรษฐกิจหมุนเวียนขององค์กรเพื่อผลักดันนโยบาย CE ของประเทศ | • เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจพร้อมกับแก้ไขปัญหาขยะแผงโซลาร์เซลล์, E-waste และกากอุตสาหกรรม ที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในอนาคต<br>• ได้ข้อมูลเชิงปริมาณที่ชัดเจนของนวัตกรรมบริการ และส่งเสริมให้เข้าถึงแหล่งทุน green finance ได้สะดวกขึ้น<br>• เป็นเครื่องมือการตลาด เป็นฉลากผลิตภัณฑ์หมุนเวียนแรกของไทยและภูมิภาคที่ใช้เกณฑ์ครบตามหลัก CE<br>• นำร่อง พร้อมการสร้างที่ปรึกษาและหน่วยรับรองให้ประเทศ |

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่าการพัฒนาปัจจัยเอื้อ (เป็น 1 ใน 5 ของโปรแกรมปักหมุด CE) เป็นเรื่องที่สำคัญต่อทุกภาคส่วน ในการนำพาและเปลี่ยนผ่านประเทศไทยไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อให้เป็นฐานที่สำคัญต่อ “การขับเคลื่อนโมเดลเศรษฐกิจ BCG” และ “การพลิกโฉมประเทศไทยสู่ สังคมก้าวหน้า เศรษฐกิจสร้างมูลค่าอย่างยั่งยืน” ตามเป้าหมายได้ พร้อม ๆ กับการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

# บทที่ 3

## การลดภาวะโลกรวน ด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียน

# บทที่ 3

การลดภาวะโลกรวน
ด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียน

# การลดภาวะโลกรวน ด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียน

**ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์**

เลขาธิการ Thai SCP Network
รองผู้อำนวยการ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

"การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ" หรือ "ภาวะโลกรวน" หมายถึง การเปลี่ยนแปลงการกระจายทางสถิติของรูปแบบสภาพอากาศเมื่อการเปลี่ยนแปลงนั้นกินเวลานาน ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงทั้งในมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม อันเป็น 3 ขาหลักของการพัฒนาที่ยั่งยืน ที่ผ่านมาประเทศไทยได้รับผลกระทบในทั้ง 3 มิติเป็นที่ประจักษ์ อาทิ การเกิดมหาอุทกภัยในปี พ.ศ. 2554 มีราษฎรได้รับผลกระทบกว่า 12.8 ล้านคน ผลผลิตทางการเกษตรเสียหายคิดเป็นมูลค่า 50,183 ล้านบาท เมื่อนับรวมความสูญเสียจากทรัพย์สินของเกษตรกร 14,810.60 ล้านบาท รวมส่วนของภาครัฐ 10,733.50 ล้านบาท รวมความเสียหายทั้งหมด 75,727.16 ล้านบาท โดยที่ธนาคารโลกได้ประเมินมูลค่าความเสียหายสูงถึง 1.44 ล้านล้านบาท และจัดให้เป็นภัยพิบัติที่มีมูลค่าความเสียหายมากที่สุดเป็นอันดับสี่ของโลก

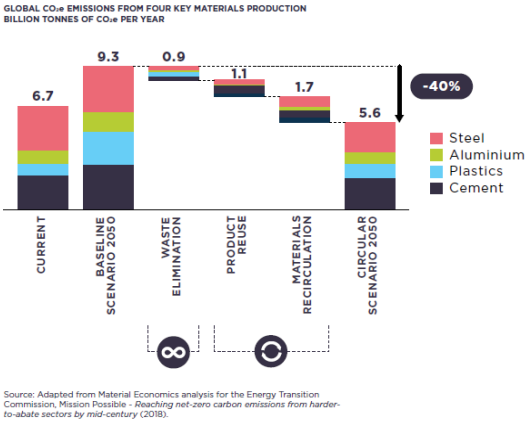
ประชาคมโลกจึงร่วมกันจัดทำกรอบความร่วมมือในการลดก๊าซเรือนกระจก ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันเป็นภาคีของความตกลงปารีสในปี ค.ศ. 2016 และในการประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change Conference of the Parties) ครั้งที่ 26 (COP26) ณ เมืองกลาสโกว์ สหราชอาณาจักร พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ได้กล่าวถ้อยแถลงต่อที่ประชุมระดับผู้นำ (World Leaders Summit) ประกาศเจตนารมณ์ว่าไทยพร้อมยกระดับการแก้ไขปัญหาภูมิอากาศอย่างเต็มที่ด้วยทุกวิถีทาง เพื่อบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี ค.ศ. 2050 และบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emissions) ได้ในปี ค.ศ. 2065 และด้วยการสนับสนุนจากความร่วมมือระหว่างประเทศและกลไกภายใต้กรอบอนุสัญญาฯ ไทยจะยกระดับ NDC ของเราขึ้นเป็นร้อยละ 40 ได้ ซึ่งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ภายในปี ค.ศ. 2050

สาเหตุสำคัญของปัญหาภาวะโลกรวน เกิดจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศที่มาจากกิจกรรมการผลิตและการบริโภคของมนุษย์ ดังนั้น หากสามารถทำให้ภาคการผลิตมีการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การใช้ซ้ำ การซ่อมแซม การปรับปรุงใหม่ การผลิตใหม่ การแปรใช้ใหม่ การออกแบบกระบวนการ การพัฒนารูปแบบธุรกิจและนวัตกรรม รวมถึงมีการตามติดตามผลเพื่อจัดการให้ผลิตภัณฑ์และวัสดุหมุนเวียนอยู่ภายในระบบ ก็จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้



*ที่มา : EMF 2021, Completing the Picture - How the circular economy tackles climate change*

**" เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)" คือ แนวคิดเชิงระบบในการออกแบบกระบวนการผลิตภัณฑ์/บริการ และรูปแบบธุรกิจ ด้วยการจัดการผังการไหลของทรัพยากรให้เกิดการหมุนเวียนและการลดของเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จนนำไปสู่การไม่มีของเสีย ตลอดจนผลักดันให้ธุรกิจเติบโตอย่างยั่งยืน**[5] แนวคิดนี้นับเป็นทางเลือกใหม่ที่สามารถพัฒนาเศรษฐกิจไปสู่ความยั่งยืน เป็นที่ยอมรับ และมีการขับเคลื่อนทั้งจากภาครัฐและภาคธุรกิจทั่วโลก




*ที่มา : EMF 2021, Completing the Picture - How the circular economy tackles climate change*

---

[5] *ปรับปรุงจากมาตรฐาน มตช. 2-2562 แนวทางการใช้หลักเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม*

จากรายงานของมูลนิธิ Ellen MacArthur (2021)[6] พบว่า หากนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้กับวัสดุหลัก 4 ประเภท ได้แก่ เหล็ก อลูมิเนียม พลาสติก และซีเมนต์ จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกได้ถึงร้อยละ 40 หรือ 3.7 พันล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในปี ค.ศ. 2050แบ่งเป็นการกำจัดของเสีย การใช้ผลิตภัณฑ์ซ้ำและการหมุนเวียนวัสดุ ลดได้ 0.9 1.1 และ 1.7 พันล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าตามลำดับ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ได้จัดทำโครงการพัฒนาต้นแบบอุตสาหกรรมตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก ในโรงงาน 6 แห่ง ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ด้วยการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรและการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบแต่ละชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิต การใช้ไฟฟ้า ไอน้ำ กระบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโรงงานอุตสาหกรรม การขนส่งสินค้า การใช้งาน และการจัดการของเสียของโรงงานและการกำจัดซากของผลิตภัณฑ์เมื่อหยุดอายุการใช้งาน และนำมาเทียบกับแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียนที่นำมาใช้ เช่น นำวัสดุรีไซเคิลมาใช้ในกระบวนการผลิต การจัดการน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ การนำของเสียต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ พบว่า โรงงานอุตสาหกรรมทั้ง 6 แห่ง ปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรรวม 2.31 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี เมื่อดำเนินการตามมาตรการตามหลักแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน พบว่ามีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 1.69 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ซึ่งสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกคิดเป็นร้อยละ 73.10 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น

จะเห็นได้ว่า การส่งเสริมโรงงานอุตสาหกรรมให้นำแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียนไปใช้ เป็นการเชื่อมโยงการเพิ่มประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยที่โรงงานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการใช้พลังงานได้จากการลดการสูญเสีย และการลดภาระในการจัดการของเสียที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ต่อ ซึ่งมีส่วนช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้วัตถุดิบหมุนเวียนภายในระบบ รวมถึงการรับวัสดุเหลือใช้จากโรงงานหนึ่งมาเป็นวัตถุดิบแทนการใช้วัตถุดิบที่ได้มาจากธรรมชาติ แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน จึงเป็นกลไกสำคัญที่สามารถนำพาประเทศไทยไปสู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ ตามที่นายกรัฐมนตรีได้ประกาศเจตนารมณ์ไว้

---

[6] *Ellen MacArthur Foundation. 2021 Reprint. Completing the Picture – How the circular economy tackles climate change.*

# บทที่ 4

## ประสบการณ์ความรู้วิทยากรจากฟอรั่ม 7 กลุ่ม CIRCULAR INNOVATION POLICY FORUM

# บทที่ 4

ประสบการณ์ความรู้วิทยากรจากฟอรั่ม 7 กลุ่ม CIRCULAR INNOVATION POLICY FORUM

# ประสบการณ์ความรู้วิทยากรจากฟอรั่ม 7 กลุ่ม CIRCULAR INNOVATION POLICY FORUM

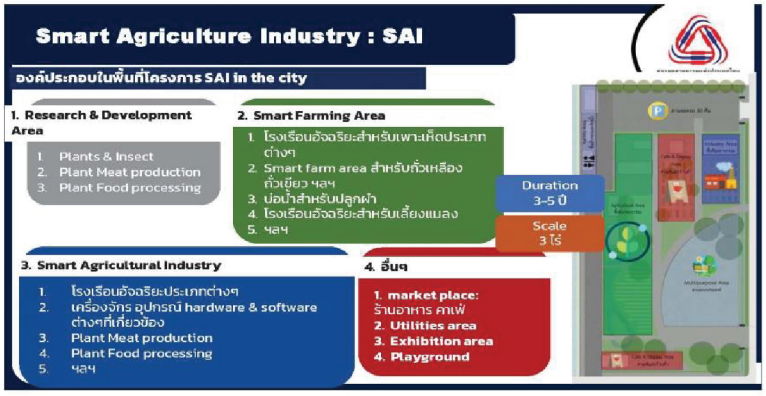
## 4.1 กลุ่มอุตสาหกรรมการขับเคลื่อนงานเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

*ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย*

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการดำเนินการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ทั้งในภาคของธุรกิจ และการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การสร้างสินค้าจากวัสดุเหลือใช้ หรือการลดการเกิดของเสียในครัวเรือน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นการดำเนินการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนทั้งสิ้น ถึงแม้จะมีการดำเนินการอย่างแพร่หลายในหลายหน่วยงาน กิจกรรม หรือแม้แต่ครัวเรือนเอง แต่หลายท่านยังคงมีคำถามว่าเศรษฐกิจหมุนเวียน หรือ Circular Economy นั้นคืออะไร และมีความสำคัญอย่างไร

เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) หมายถึง ระบบเศรษฐกิจที่มีการวางแผนให้ทรัพยากรในระบบการผลิตทั้งหมด สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อรับมือกับปัญหาการขาดแคลนของทรัพยากรธรรมชาติ เศรษฐกิจหมุนเวียนจึงมุ่งเน้นการคงคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้นานที่สุด ส่งเสริมการใช้ซ้ำ สร้างของเสียในปริมาณที่ต่ำที่สุด และให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค ด้วยการนำวัตถุดิบที่ผ่านการผลิตและบริโภคแล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ มีการหมุนเวียนเป็นวงจรต่อเนื่องในระบบปิด โดยไม่มีการส่งของเสียออกนอกระบบ โดยระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถช่วยสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจ ควบคู่กับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า สอดคล้องบริบทการพัฒนาที่ยั่งยืน ได้แก่ 1) ***เศรษฐกิจ*** เป็นการสร้างโอกาสการลงทุนในธุรกิจใหม่ เกิดการจ้างงานที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่พึ่งพาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการจัดการขยะและอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ และสามารถลดต้นทุนและเพิ่มรายได้จากเทคโนโลยีที่ใช้วัตถุดิบ

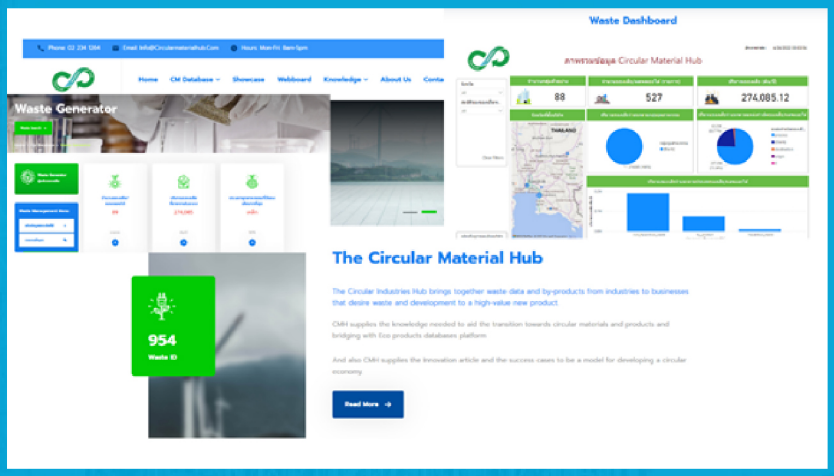
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) ***สิ่งแวดล้อม*** มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ป้องกันไม่ให้เกิดขยะและของเสียที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม 3) ***สังคม*** ประชาชน ผู้บริโภคมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น มีตัวเลือกในการบริโภคที่เพิ่มขึ้นพร้อมๆ กับการมีสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น และเกิด license to operate จากประชาชนจากที่ภาคอุตสาหกรรมดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม




*ที่มา : สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ในการประชุมระดมความคิดเห็น*

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เล็งเห็นถึงประโยชน์ที่หลากหลายของเศรษฐกิจหมุนเวียน และความสำคัญในการสร้างสมดุลทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม จึงได้นำแนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน มาใช้ในการกำหนดนโยบายและทิศทางการดำเนินงานที่สำคัญ มีการดำเนินการดังนี้

- **พัฒนาโมเดล** - พัฒนา Smart Agriculture Industry โดยใช้ศักยภาพและความพร้อมของสมาชิกฯ เพื่อเป็นต้นแบบศูนย์ผลิตแหล่งโปรตีนจากพืชตามหลัก BCG แห่งแรกของประเทศ และมีแผนในการขยายไปยังจังหวัดต่างๆ เพื่อสร้างความเจริญของเมือง
- **พัฒนาคลัสเตอร์อุตสาหกรรม** - ได้แก่ คลัสเตอร์ปิโตรเคมี คลัสเตอร์เครื่องสำอางและเครื่องมือแพทย์ คลัสเตอร์อาหาร คลัสเตอร์วัสดุก่อสร้าง และคลัสเตอร์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเลคโทรนิกส์ และผลักดันให้เกิดต้นแบบ (อย่างน้อย 2 คลัสเตอร์)
- **พัฒนาแพลตฟอร์ม Circular Material Hub (CMH)** สำหรับการแลกเปลี่ยนวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และแสดงข้อมูลการใช้ประโยชน์จากวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากผู้ประกอบการ โรงงาน รวมถึงงานวิจัย และผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม สร้างงานผ่าน Start up และลดการฝังกลบ




- **สร้างโมเดลเศรษฐกิจหมุนเวียน** ด้วยการพัฒนาระบบจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการจัดการบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว ตาม**แนวทางการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility หรือ EPR)** ซึ่งร่วมกับกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกระทรวงมหาดไทย และหน่วยงานศึกษารูปแบบการเก็บกลับบรรจุภัณฑ์ กลไกการจัดการ รูปแบบ นโยบาย และกฎระเบียบ รวมถึงข้อมูลงานวิจัย ที่จะสนับสนุนให้เกิด EPR ที่ดำเนินการโดยภาคเอกชน และเหมาะสมกับประเทศไทย และนำร่องรูปแบบในพื้นที่ 3 เทศบาล จังหวัดชลบุรี
- **ผลักดันการจัดทำข้อตกลงร่วมขวดเครื่องดื่มจากพลาสติก PET ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม** โดยมีการใช้บรรจุภัณฑ์ PET ใส เพื่อลดปัญหาของบรรจุภัณฑ์ PET สี
- **ส่งเสริมการนำพลาสติกไปใช้ประโยชน์** - ด้วยการทำถนนพลาสติกและให้องค์ความรู้การคัดแยก และการเก็บรวบรวมขยะพลาสติก ในพื้นที่ตำบลวังหว้า อำเภอแกลง จังหวัดระยอง และชุมชนคลองเตย กรุงเทพ

การดำเนินงานภายใต้กรอบแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน หรือ Circular Economy ที่ทางสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้ดำเนินการนั้น มีเป้าหมายเพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมสามารถอยู่ร่วมกับชุมชน สังคมอย่างยั่งยืน พร้อมทั้งให้เศรษฐกิจเติบโตและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการใช้ทรัพยากรบริสุทธิ์น้อยลง และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

## 4.2 กลุ่มเกษตรและอาหาร

### การประเมินความสูญเสียและขยะอาหารสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

*สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ร่วมกับ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (วีกรีน) คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

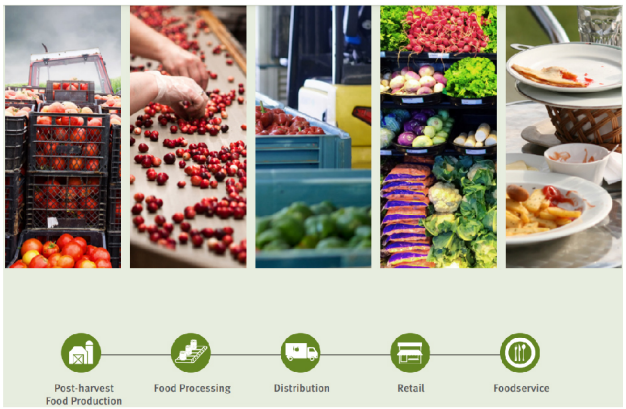



*ที่มา : FAO, https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/flw-data/background/en/ (รูปซ้าย)*
*The Food Challenge, https://thefoodchallenge.org/blog/food-waste-is-worse-than-ever-and-the-highest-income-public-is-a-major-cause/ (รูปขวา)*

ประเทศไทย ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาความสูญเสียและขยะอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงอาหาร ตลอดจนการสูญเสียทรัพยากรและพลังงานในระบบการผลิตอาหาร รวมทั้ง มลภาวะสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ทำให้มีจัดตั้งคณะทำงานขับเคลื่อนการดำเนินงานเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ 12 และ คณะอนุกรรมการด้านการลดการสูญเสียอาหาร คณะอนุกรรมการด้านการลดขยะอาหาร ภายใต้คณะกรรมการขับเคลื่อนด้านความมั่นคงอาหารตลอดห่วงโซ่ เพื่อขับเคลื่อนงานด้านความสูญเสียและขยะอาหาร สู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน อย่างไรก็ตาม พบว่า ยังไม่มีข้อมูลเส้นฐานของปริมาณการสูญเสียอาหาร ระดับชาติ และ ปริมาณการขยะอาหาร ระดับชาติ ที่จะใช้เป็นตัวชี้วัดและตรวจติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงานตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ข้อที่ 12.3.1a Food Loss Index และ 12.3.1b Food Waste Index รวมทั้ง ข้อมูลจุดวิกฤตในการหามาตรการแก้ไขปัญหาเพื่อลดปริมาณความสูญเสียและขยะอาหาร โดยที่ผ่านมา พบว่า มีการประเมินความสูญเสียและขยะอาหารของผลิตภัณฑ์ข้าว อ้างอิงวิธีการประเมินความสูญเสียและขยะอาหารจาก Food Loss & Waste Protocol พัฒนาโดย World Resources Institute สุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธี G Power ทำการรวบรวมข้อมูลภาคสนามโดยการใช้แบบสอบถามและสุ่มวัดจริง และ มีการประเมินความสูญเสียอาหารของผลิตภัณฑ์มะเขือเทศ กะหล่ำปลี มันสำปะหลัง นม และปลานิล อ้างอิงวิธีการประเมินความสูญเสียอาหารจาก Food Loss Measurement Guideline พัฒนาโดย FAO สุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธี Yamane ทำการรวบรวมข้อมูลภาคสนามโดยการใช้แบบสอบถามเท่านั้น

จากความสำคัญของประเด็นปัญหาความสูญเสียและขยะอาหาร ดังกล่าว ทำให้สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ร่วมกับ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (วีกรีน) คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตลอดจนหน่วยงานภาคีจากมหาวิทยาลัยและหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง ร่วมพัฒนาโครงการวิจัย เรื่อง "การประเมินความสูญเสียอาหารผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร ระดับชาติ เพื่อจัดทำเส้นฐาน จำแนกมาตรการลดความสูญเสียโดยตลอดห่วงโซ่คุณค่าและรายงานผลตามเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนข้อที่ 12.3.1" มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อมูลเส้นฐานความสูญเสียอาหาร ระดับชาติ จำแนกมาตรการลดความสูญเสียอาหารโดยตลอดห่วงโซ่คุณค่า และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการลดปริมาณความสูญเสียอาหาร รวมทั้ง ประเมินดัชนีความสูญเสียอาหารระดับชาติ และดัชนีความสูญเสียอาหารระดับโลกของประเทศไทย สำหรับการรายงานตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนข้อที่ 12.3.1a ในระดับสากล โดยคัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมายจากผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารที่มีการผลิตปริมาณและมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์สูง มีปริมาณความสูญเสียมาก หรือ การสูญเสียอาหารนั้นมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสูง ได้แก่ กล้วยหอม ถั่วเขียวผิวมัน พริกขี้หนูผลใหญ่ ผักสลัด ลำไย มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ปาล์มน้ำมัน ไก่เนื้อ ไข่ไก่ กุ้งขาว และอ้อย

นอกจากนี้ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ร่วมกับ กรมควบคุมมลพิษ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (วีกรีน) คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ได้ร่วมพัฒนาโครงการวิจัย เรื่อง "การบริหารจัดการขยะอาหารเชิงบูรณาการสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน" มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำเส้นฐานปริมาณขยะอาหาร ระดับชาติ เพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดและตรวจติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงานตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนข้อที่ 12.3.1b รวมทั้ง วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคเชิงสังคม เศรษฐศาสตร์ กฎหมาย เพื่อนำไปสู่มาตรการลดปริมาณขยะอาหารและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการบริหารจัดการขยะอาหารอย่างยั่งยืน




*ที่มา : CEC. 2017. Characterization and Management of Food Loss and Waste in North America. Montreal, Canada: Commission for Environmental Cooperation. 48 pp.*

ภายในปี 2565 ประเทศไทยจะกลายเป็นผู้นำของภูมิภาคเอเชียการประเมินความสูญเสียและขยะอาหารสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยมีนโยบายการบริหารจัดการความสูญเสียและขยะอาหารอย่างยั่งยืนแผนที่นำทางการจัดการความสูญเสียอาหารแผนที่นำทางการจัดการขยะอาหารข้อมูลเส้นฐานความสูญเสียอาหารระดับชาติข้อมูลเส้นฐานขยะอาหารระดับชาติตลอดจนมาตรการลดปริมาณความสูญเสียและขยะอาหารและตัวชี้วัดปริมาณความสูญเสียและขยะอาหารตามมาตรฐานสากล

รศ. ดร. รัตนาวรรณ มั่งคั่ง ผู้อำนวยการ วีกรีน คณะสิ่งแวดล้อม มก. ในฐานะผู้อำนวยการแผนโครงการวิจัยความสูญเสียและขยะอาหาร กล่าวว่า “การต่อยอดองค์ความรู้ด้านความสูญเสียและขยะอาหารควรมีการสร้างองค์ความรู้ทางวิชาการการเกษตรกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัยทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่าออกแบบและพัฒนาโมเดลธุรกิจการเกษตรและการนำของเสีย-ขยะอาหารมาแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ข้อสำคัญ คือ การจัดให้มีระบบนิเวศของเศรษฐกิจหมุนเวียนซึ่งต้องให้ครบทุกองค์ประกอบเชื่อมโยงกัน และบูรณาการอย่างเป็นระบบ เพื่อผลักดันให้เกิดการดำเนินงานอย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้ง ตอบโจทย์เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ได้แก่ 1) ขจัดความยากจน 2) ขจัดความหิวโหย 3) การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี 11) ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความปลอดภัยทั่วถึงพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและยั่งยืน 12) สร้างหลักประกันให้มีแบบแผนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน 13) ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น 17) เสริมความเข้มแข็งให้แก่กลไกการดำเนินงานและฟื้นฟูสภาพหุ้นส่วนความร่วมมือระดับโลกสำหรับการพัฒนาที่ยั่งยืน”จนมาตรการลดปริมาณความสูญเสียและขยะอาหารและตัวชี้วัดปริมาณความสูญเสียและขยะอาหารตามมาตรฐานสากล



## การจัดการอาหารส่วนเกินเพื่อลดปริมาณขยะอาหาร

*มูลนิธิ Scholars of Sustenance Thailand (SOS)*

ปัญหาสำคัญที่ก่อให้เกิดขยะอาหารมาจากการรับประทานอาหารไม่หมด ทั้ง ๆ ที่อาหารเหล่านั้นยังสามารถรับประทานได้ ทำให้นำไปสู่การจัดตั้งมูลนิธิ SOS ประเทศไทยในปี 2016 เพื่อสร้างระบบส่งต่ออาหารส่วนเกิน (Food surplus) ไปยังผู้ขาดแคลนช่วยลดปริมาณขยะอาหารและช่วยเหลือสังคม โดยส่งรถบรรทุกรับอาหารส่วนเกินจากอุตสาหกรรมอาหารต่าง ๆ โรงแรม ร้านค้าปลีก ซัพพลายเออร์ และผู้บริจาคอื่น ๆ ด้วยระบบโลจิกติกส์แบบควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่งและมีการตรวจสอบความปลอดภัยทางอาหารก่อนจะส่งต่อ

จะส่งต่อให้กับผู้รับบริจาค ได้แก่ สถานเลี้ยงเด็กกำพร้า ที่พักพิง และชุมชนที่มีรายได้น้อย เป็นต้น ผลกระทบตลอด 5 ปีที่ผ่านมา สามารถกอบกู้อาหารส่วนเกินได้ 2,598 ตัน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 4,936 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ ส่งมอบมื้ออาหาร 10.9 ล้านมื้อ สู่ชุมชน 527 ชุมชน ซึ่งช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายอาหารของชุมชนกว่า 436 ล้านบาท ลดค่าใช้จ่ายในการฝังกลบขยะอาหาร 4.1 ล้านบาท และลดต้นทุนภายนอกจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 817,000 บาท






*ที่มา: ประชาชาติธุรกิจ https://www.prachachat.net/csr-hr/news-581625*
*brand inside https://brandinside.asia/line-man-wongnai-sos-rescue-kitchen/*

อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานของมูลนิธิ SOS มีปัญหาและความท้าทายที่สำคัญ คือ ไม่มีนโยบายของภาครัฐในการช่วยเหลือภาคชุมชนที่มีปัญหาการขาดแคลนอาหารที่ชัดเจน การดำเนินงานของ SOS มีข้อจำกัดตามจำนวนคนและอุปกรณ์ที่มี รวมทั้งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 4-5 ล้านต่อปี นอกจากนี้ ยังมีความเสี่ยงในเรื่องการนำอาหารไปบริจาคหากเกิดผลกระทบเชิงลบกับผู้ให้บริภาคหรือผู้รับบริจาค ในขณะที่ภาคเอกชนที่ต้องการบริจาคอาหารส่วนเกิน ไม่มีข้อมูลว่าจะสามารถนำไปบริจาคได้ที่ไหน รวมทั้งมีประเด็นกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยทางอาหาร ที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ให้และผู้รับบริจาค จากบริบทดังกล่าว มูลนิธิ SOS จึงมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเกี่ยวกับการบริหารจัดการอาหารส่วนเกินด้วยการบริจาคที่เป็นประเด็นสำคัญ คือ การออกนโยบายของภาครัฐในการช่วยเหลือภาคชุมชนที่มีปัญหาการขาดแคลนอาหาร รวมทั้ง ประเด็นสืบเนื่องในการสร้างอาชีพและรายได้ ให้มีหน่วยงานที่ดำเนินงานบริหารจัดการอาหารส่วนเกินด้วยการบริจาคในทุกจังหวัด การออกกฎหมายคุ้มครองผู้บริจาคและผู้กระจายอาหารส่วนเกิน และการลดหย่อนภาษีให้แก่ผู้บริจาคอาหารทั้งองค์กร/บุคคล และ ผู้บริจาคเงินเพื่อสนับสนุนการจัดการอาหารส่วนเกิน เพื่อสร้างแรงจูงในในการมีส่วนร่วมบริจาคอาหารส่วนเกิน การลงพื้นที่สำรวจความต้องการและความขาดแคลนของชุมชนเพื่อจัดทำแผนที่ชุมชนขาดแคลนอาหาร และ ส่งมอบข้อมูลนี้ให้กับหน่วยงานที่สนใจบริจาคอาหารส่วนเกิน ตลอดจน การพัฒนาระบบตรวจสอบ ความเร่งด่วนของพื้นที่ที่ต้องการความช่วยเหลือ การจัดระบบโลจิสติกส์ของการรวบรวมอาหารส่วนเกินเชิงพื้นที่ รวมทั้งการตั้งจุดรับอาหารส่วนเกินในรูปแบบของธนาคารอาหารชุมชน การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ การสร้าง digital platform จับคู่ผู้บริจาคอาหารและผู้รับบริจาคอาหาร การพัฒนาระบบโลจิสติกส์และคลังจัดเก็บอาหารส่วนเกินเพื่อรวบรวม จัดเก็บ และกระจายอาหารส่วนเกินไปยังพื้นที่ต่าง ๆ และการเสนอโครงการวิจัย Big rock project เพื่อทำการศึกษาเชิงลึกในข้อมูลในการขยายผลจากการดำเนินงานของ SOS และการศึกษาผลกระทบต่อการกำหนดกฎหมายต่อการบริจาคอาหารของประเทศไทย รวมทั้ง การให้ความรู้ผู้บริโภคเกี่ยวกับการจัดซื้อ การจัดเก็บ การรับประทานอาหารให้หมด

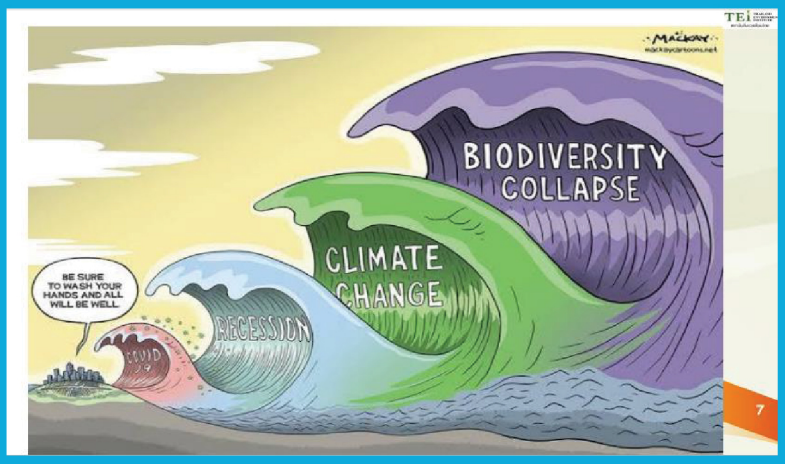
## 4.3 มุมมองด้านสิ่งแวดล้อม การขับเคลื่อนด้วยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน นโยบายและกฎระเบียบสนับสนุนภาคเอกชนดำเนินธุรกิจ โครงการบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน มุมมองด้านสิ่งแวดล้อมโดยการขับเคลื่อนด้วยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน

*ดร.วิจารย์ สิมาฉายา*

ดร.วิจารย์ สิมาฉายา ผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (TEI) ประธานเครือข่ายและนายกสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน (Thai SCP Network) กรรมการบริหารพัฒนา BCG Economy Model และประธานอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้กล่าวถึง การขับเคลื่อน SCP ของประเทศไทย




ตามแผนการขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. 2560-2580 (ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 1) ประกอบ 6 ภาคส่วนหลัก ประกอบด้วย ภาคอุตสาหกรรมการผลิต ภาคเกษตรกรรมและอาหาร ภาคบริการและการท่องเที่ยว ภาคเมือง และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคการจัดซื้อจัดจ้างที่ยั่งยืน และภาคการสร้างความตะหนักรู้และการศึกษา โดยจุดมุ่งหมายในการขับเคลื่อนมาจากปัญหาสภาวะถดถอยของสภาพแวดล้อมจากที่เกิดขึ้นส่งผลต่อการดำรงชีวิต การมุ่งสู่การจัดการก๊าซเรือนกระจกจึงได้มีการเรียกร้องให้ทุกภาคส่วนลงทุนในเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเพิ่มนวัตกรรมการประหยัดพลังงานในภาคอุตสาหกรรมความร่วมมือเพื่อปรับปรุงมาตรฐานสิ่งแวดล้อมในระดับโลก




สหภาพยุโรป (EU) ได้มีมุมมองในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลากภาคส่วน ทั้งการผลิตและบริโภคอาหาร การปล่อยสารพิษในสภาพแวดล้อม การเดินทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การก่อสร้างและปรับปรุงอาคาร การป้องกันระบบนิเวศและฐานชีวภาพ การใช้พลังงานสะอาด การใช้วัสดุรีไซเคิล หลายประเทศได้นำเอาประเด็นนี้มาเป็นเรื่องสำคัญในการแก้ปัญหา




สำหรับประเทศไทยอยู่ในช่วงที่กำลังพิจารณาในการแสดงเจตจำนงของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 20–25 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ปี พ.ศ. 2558 เป็นปีฐานคิดประมาณการ คือ 113 ล้านตันคาร์บอน โดยมีเป้าหมายในการจัดการ พลาสติกครบวงจร การรวบรวม จัดเก็บ แยก หมุนเวียน ใช้ประโยชน์อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร การสร้างกลไก การจัดการ การลด Food loss, Food waste ตลอดจน Supply chain การสร้างจิตสำนึกผู้บริโภค พลังงาน วัสดุก่อสร้าง สร้างความสามารถนวัตกรรมและเทคโนโลยี รูปแบบการก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการขับเคลื่อน Smart City ตามนโยบายรัฐบาล และได้กำหนดกรอบกลยุทธ์เศรษฐกิจหมุนเวียน ค.ศ. 2030 ได้มีการตั้งเป้าหมาย 3 ส่วนประกอบด้วย 1.) การลดการใช้ทรัพยากรลง 1 ใน 4 2.) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อย่างน้อย 5 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ 3.) สร้างมูลค่าจากเศรษฐกิจหมุนเวียน 1-3 เปอร์เซ็นต์ของ GDP ในส่วนนี้ได้มีการนำข้อมูลเข้าสู่การประชุมคณะกรรมการบริหารการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ–เศรษฐกิจหมุนเวียน–เศรษฐกิจสีเขียว ในร่างแผนการปฏิบัติการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทย ด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน พ.ศ. 2565–2570 ประกอบด้วย 5 ด้าน

**1** การพัฒนาเศรษฐกิจด้วยโอกาสการลงทุนและสร้างตลาดด้วยโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียน

**2** ส่งเสริมเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้เกิดคิดค้นผลิตภัณฑ์และบริการใหม่จากการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์

**3** การพัฒนาแพลตฟอร์มและโครงสร้างพื้นฐานเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างเป็นระบบ

**4** การสร้างระบบกลไกการบริหารจัดการที่เอื้ออำนวยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ

**5** การสร้างกำลังคนที่มีความรู้และความเข้าใจและสร้างความตระหนักในการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืนเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน




โดยมีตัวชี้วัดที่สำคัญ คือ 1.) การใช้ทรัพยากรวัตถุดิบพื้นฐานของประเทศลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ภายในปี พ.ศ. 2570 2.) สร้างโอกาสการลงทุนเพื่อการเติบโตและการจ้างงานด้วยเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ส่งผลให้ GDP เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ภายในปี พ.ศ. 2570 3.) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงไม่น้อยกว่า 1 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ภายในปี พ.ศ. 2570 เป็นตัวเสริมตัวชี้วัดแผนการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทย โดยปัจจุบันได้มีการจัดทำโครงการเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงให้กับประเทศไทยด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น การจัดการขยะพลาสติกครบวงจรแยกรวบรวมจัดเก็บหมุนเวียนใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน โดยมีการดำเนินกิจกรรมประเมินปริมาณพลาสติกการพัฒนาระบบฐานข้อมูลการไหลของของเสียและวัตถุรอบสองเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อน Circular Economy ของประเทศการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนการบ่มเพาะสร้างและยกระดับผู้ประกอบการ (Startup/Levelup) ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน การพัฒนานวัตกรรมจากการใช้วัตถุดิบรอบสองพลาสติกชีวภาพและเทคโนโลยีการรีไซเคิลการผลักดันให้เกิดศูนย์รวบรวมวัตถุดิบรอบสองหรือศูนย์แลกเปลี่ยนและใช้ประโยชน์ของเสียร่วมกัน การจัดทำระบบรับรองฉลากด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนและพัฒนามาตรฐานกระบวนการและผลิตภัณฑ์ระดับสากลการสร้างระบบ การให้บริการและคำปรึกษาด้านเทคโนโลยีและการใช้ประโยชน์ของเสีย การบริหารจัดการและบูรณาการข้อมูลการลดการสูญเสียอาหารและขยะอาหารระดับชาติ การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจและความตระหนักด้านการจัดการขยะอาหาร การผลิตและบริโภคที่ยั่งยืนการสร้างโมเดลนำร่องด้านการบริหารจัดการขยะอาหารครบวงจร การจัดทำระบบ Digital platform เพื่อตรวจสอบและการประเมินค่าดัชนีการสูญเสียอาหารและขยะอาหารของประเทศ การศึกษากฎระเบียบและมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการนำของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมออกมาใช้ประโยชน์ การพัฒนาแนวทางการจัดการขยะก่อสร้างและขยะรื้อถอนที่เหมาะสมการจัดทำระบบฐานข้อมูลวัสดุก่อสร้างรีไซเคิลขยะก่อสร้างและรื้อถอนการพัฒนานวัตกรรมวัสดุก่อสร้างจากการใช้วัสดุรอบสองที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับการผลิตจาก Virgin materials การสร้างความรู้ความเข้าใจถึงการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืน การศึกษากฎระเบียบและมาตรการที่เกี่ยวข้องการจัดการขยะก่อสร้างและขยะรื้อถอน

## มุมมองด้านสิ่งแวดล้อมโดยการขับเคลื่อนด้วยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน

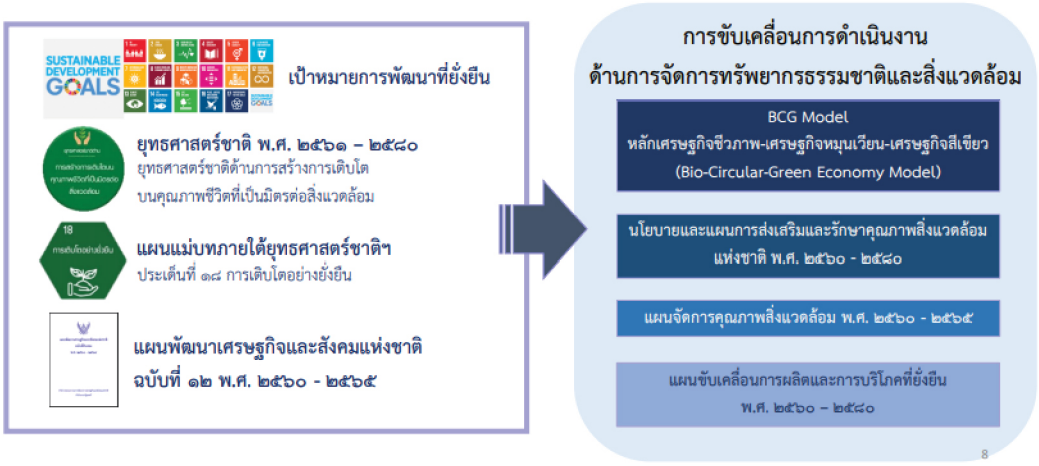
*คุณประเสริฐ ศิรินภาพร*




คุณประเสริฐ ศิรินภาพร รองเลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้บรรยายในหัวข้อ "มุมมองด้านสิ่งแวดล้อมโดยการขับเคลื่อนด้วยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน" จากปัญหาการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการขยายตัวของการผลิตและการบริโภคที่ขาดการคำนึงถึงผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่อย่างจำกัดและไม่มีความยั่งยืน นำมาซึ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมหลายด้าน อาทิ ปัญหาขยะและของเสียที่มากขึ้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ปัญหาทรัพยากรทางธรรมชาติเสื่อมโทรมและปัญหามลพิษทางน้ำและทางอากาศ เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนไปสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นการปรับสมดุลระหว่างมนุษย์กับทรัพยากร โดยเปลี่ยนรูปแบบการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดการหมุนเวียนมีการใช้ซ้ำและนำกลับมาใช้ใหม่ซึ่งเป้าหมายของเศรษฐกิจหมุนเวียนและการใช้ทรัพยากรของประเทศ คือ การทำให้สินค้า วัสดุที่ใช้ในการผลิต และทรัพยากรคงมูลค่าอยู่ในระบบเศรษฐกิจหลายรอบการผลิตและใช้งานยาวนานมากยิ่งขึ้น รวมถึงเกิดของเสียน้อยที่สุด เพื่อทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนลดการปล่อยคาร์บอนและเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน ดังนั้นเศรษฐกิจหมุนเวียนจึงเป็นทางออกที่ทำให้เกิดการปฏิวัติรูปแบบการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ



## นโยบายและแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของประเทศไทย




สำหรับการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการพัฒนานโยบายยุทธศาสตร์และแผนการอนุรักษ์และการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภาพรวมของประเทศอาทินโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2580 แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2560 - 2565 แผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. 2560 - 2580 โดยให้ความสำคัญกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 – 2580 แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2565 รวมไปถึงโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy Model: BCG Model) ที่เป็นโมเดลการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว

## แผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๘๐




*ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในการประชุม Circular Economy Innovation Policy Forum กลุ่มนโยบายและแผนงาน ครั้งที่ 1 วันที่ 2 สิงหาคม 2564*

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในฐานะหน่วยงานประสานงานกลางของประเทศไทยที่รับผิดชอบการขับเคลื่อนการดำเนินงานตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ 12 สร้างหลักประกันให้มีรูปแบบการบริโภคและผลิตที่ยั่งยืน (SDG 12) ร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. 2560 – 2579 และปรับปรุงเป็นแผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. 2560 – 2580 ซึ่งคณะกรรมการขับเคลื่อนการดำเนินงานตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีมติเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 1/2563 เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2563 เพื่อเป็นกรอบการดำเนินงานด้านการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนของประเทศไทยให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ 12 สะท้อนความก้าวหน้าการดำเนินงานของทุกภาคส่วนและสามารถนำไปพิจารณากำหนดแนวทางขับเคลื่อนและสนับสนุนภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น โดยแผนขับเคลื่อนฯ ดังกล่าว มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580) รวมทั้งเป้าประสงค์และตัวชี้วัด SDG 12 ตามที่องค์การสหประชาชาติกำหนด

แผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. 2560 – 2580 ได้กำหนดเป้าหมายในภาพรวมในการปรับเปลี่ยนสังคมไทยอย่างต่อเนื่องเพื่อมุ่งสู่สังคมที่มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพคุ้มค่าและสมดุลกับฐานทรัพยากรของประเทศ โดยน้อมนำหลักการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้และเสริมสร้างความแข็งแกร่งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม รวมทั้งมีการนำเสนอข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อนำไปใช้ประกอบในกระบวนการตัดสินใจทางสังคมโดยมีภาคส่วนหลักที่มีส่วนขับเคลื่อนการบรรลุเป้าหมายตามแผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. 2560 – 2580 ได้แก่

- **ภาคอุตสาหกรรมการผลิต** การมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การทำ Circular Economy ทั้งกระบวนการ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมทั้งปัจจัยนำเข้า เช่น วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ที่นำเอามารีไซเคิล และปัจจัยนำเข้า ได้แก่ สินค้า ผลิตภัณฑ์ การบริโภคของเหลือที่เกิดขึ้นให้เกิดประสิทธิภาพ
- **ภาคเกษตรกรรมและอาหาร** ควรมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ
- **ภาคบริการและการท่องเที่ยว** ควรมีการสื่อสาร การสร้างความตระหนัก การเชื่อมโยงของแต่ละภาคส่วน การทำ Sandbox เพื่อเป็นศูนย์การเรียนรู้
- **ภาคเมืองและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น** ควรมีการผลักดันออกนโยบายในเชิงกฎหมายสำหรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ใหม่การกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงานให้ชัดเจน การจัดทำกลไกในการแก้ปัญหาเดิมสร้างโอกาสใหม่ ๆ
- **ภาคการจัดซื้อจัดจ้างที่ยั่งยืน** ควรสนับสนุนการขึ้นทะเบียนสินค้าและบริการที่เป็นมิตร สนับสนุนการให้ความรู้ การพิจารณาค่าใช้จ่ายในการขึ้นทะเบียนสินค้าและบริการที่เป็นมิตร เนื่องจากปัจจุบันมีราคาที่ค่อยข้างสูง
- **ภาคการสร้างความตะหนักรู้และการศึกษา** ควรเพิ่มในส่วนของการสร้างความตระหนัก การสื่อสาร ความสำคัญให้แก่ภาคประชาชน การสร้าง Circular Economy Innovation Hub เพื่อเรียนรู้การพิจารณาค่าใช้จ่ายในการขึ้นทะเบียนสินค้าและบริการที่เป็นมิตรเนื่องจากปัจจุบันมีราคาที่ค่อยข้างสูง




การดำเนินงานเพื่อสนับสนุนให้เกิดการดำเนินงานตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน ควรให้ความสำคัญกับการดำเนินการ ดังนี้

• การขับเคลื่อนด้านนโยบาย มาตรการหรือแนวทางต่าง ๆ ที่เอื้อให้เกิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องได้แก่นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2580 แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2560 - 2565 แผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. 2560 - 2580 (ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 1) เช่น ส่งเสริมการซื้อสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในทุกภาคส่วนปรับปรุงหรือยกเลิกกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการส่งเสริมตลาดสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนวัสดุร่วมกันในกลุ่มผู้ผลิตตามแนวทางอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Industry Symbiosis) และการติดตามผลการดำเนินงานเพื่อนำมาปรับปรุง CE

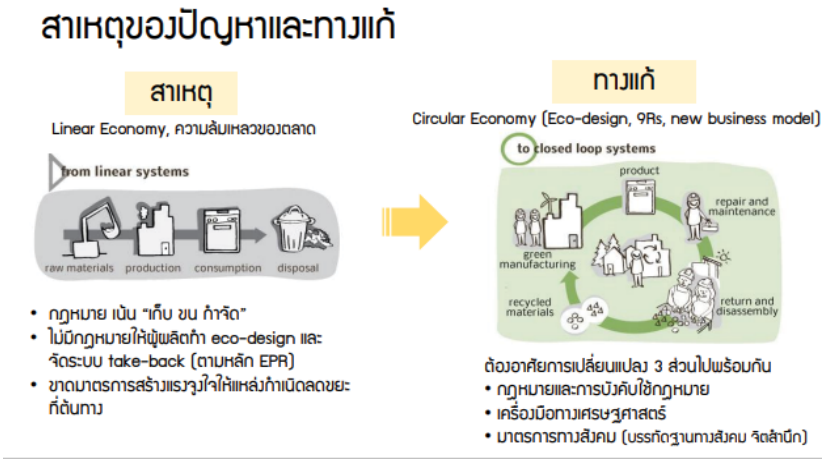
• การสร้างความเข้มแข็งด้านการวิจัยและพัฒนาด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศอาทิการพัฒนากระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ได้มาจากวัสดุธรรมชาติ ทดแทนการใช้พลาสติก ตลอดจนการนำของเสียไปใช้ประโยชน์เพื่อลดต้นทุนด้วยการลดการใช้ทรัพยากรและพลังงานตลอดวัฏจักรรวมถึงสนับสนุนการวิจัยเพื่อให้ผู้ผลิตสามารถปรับตัวต่อนโยบายที่ส่งผลต่อความสามารถทางการแข่งขันใน ตปท. เช่น นโยบาย EU-Green Deal ที่มีผลต่อการส่งสินค้าไปจำหน่ายในอียู โดยต้องให้ข้อมูลผู้บริโภคคุณสมบัติด้านสิ่งแวดล้อมของสินค้า อายุการใช้งาน วิธีการซ่อม ฉลากสิ่งแวดล้อม การห้ามวางสินค้าประเภท single-use plastic รวมถึงให้ลดการใช้ และใช้หลักการ PPP

• การบูรณาการความร่วมมือจากทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และเครือข่ายต่าง ๆ เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างผู้ควบคุมกฎระเบียบ ผู้ประกอบการ ผู้จำหน่ายและผู้บริโภคในการเรียกคืนสินค้า ตามหลักการ Extended Producer Responsibility รวมถึงสนับสนุน SMEs ชุมชนและประชาชนที่มีริเริ่มธุรกิจเกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น ร้านค้าซ่อมแซมอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำการให้ความรู้และสร้างความตระหนักให้กับประชาชนเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสร้างจิตสำนึกของภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่การลดการเกิดขยะต้นทาง การใช้ซ้ำการนำกลับมาใช้ใหม่ รวมทั้งการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อีกทั้งควรกำหนดเป้าหมายการคัดแยกขยะของชุมชนทั้งประเทศให้ชัดเจนในแต่ละปี

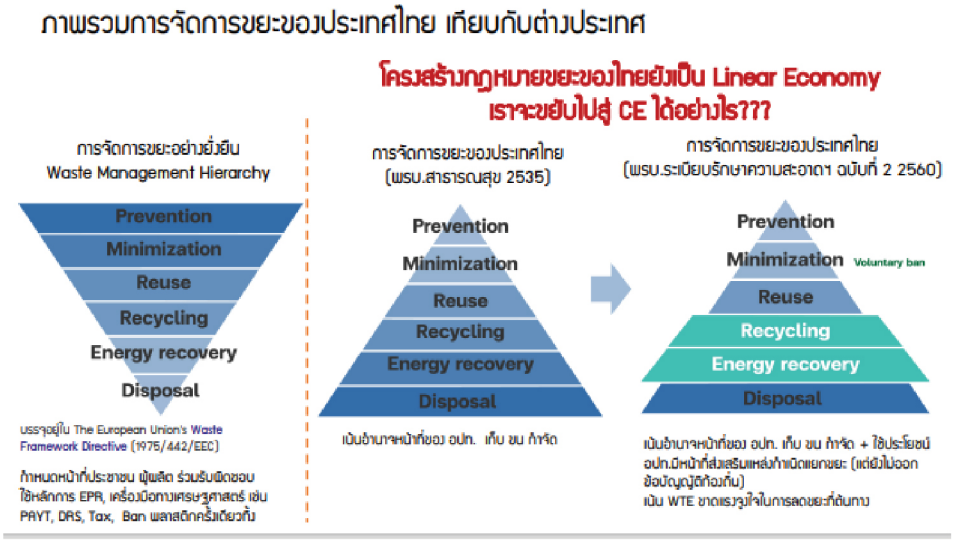
## เสวนา นโยบายและกฎระเบียบสนับสนุนภาคเอกชนดำเนินธุรกิจ Circular Economy (Reverse logistic, Circular Economy products, Green Purchasing)

*ดร.สุจิตรา วาสนาดำรงดี*

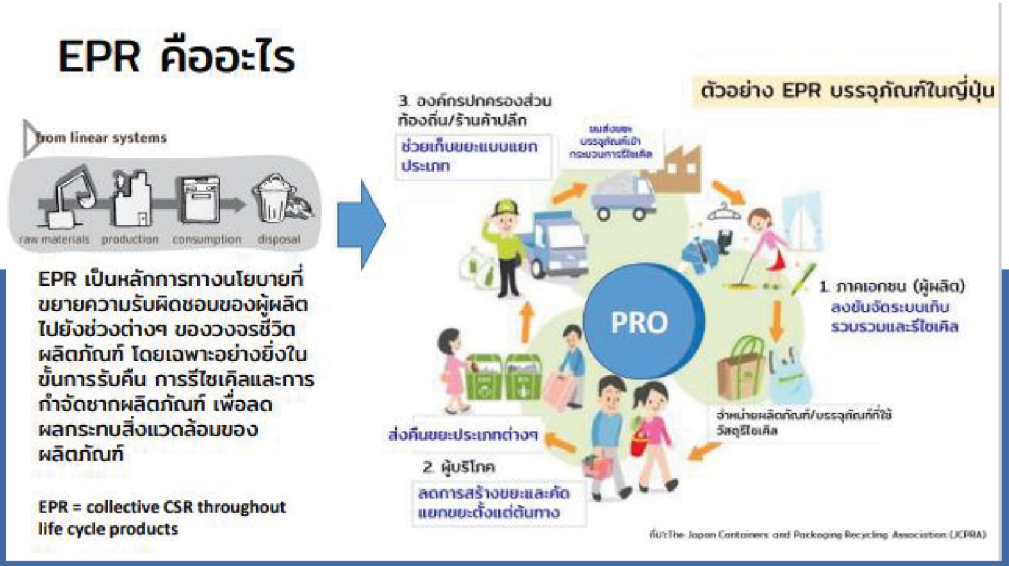
ดร.สุจิตรา วาสนาดำรงดี นักวิจัยชำนาญการ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เสนอแนะเชิงนโยบายและกฎหมายในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์มุ่งสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งจากการศึกษาปัญหา สถานการณ์ปัญหาขยะ พบว่า ปัจจุบันเกิดขยะมูลฝอยจากพลาสติกและกล่องเครื่องดื่ม ประมาณ 27-28 ล้านตันต่อปี คิดเป็นประมาณ 1.15-1.18 กิโลกรัม/คน/วัน ซึ่งเป็นอัตราการสร้างขยะพลาสติก 66 กิโลกรัม/คน/ปี เทียบกับค่าเฉลี่ยของโลก คือ 29 กิโลกรัม ขยะพลาสติกประมาณ 2 ล้านตันต่อปี อัตรารีไซเคิล เฉลี่ย 17-25 เปอร์เซ็นต์ โดยขวด Polyethylene Terephthalate (PET) มีอัตราการรีไซเคิล มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากปริมาณขยะที่เกิดขึ้นเกิดจากพลาสติกในกลุ่มที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single-use plastic) ที่ยากต่อการนำมารีไซเคิล นอกจากพลาสติก พบว่า ยังมีกล่องเครื่องดื่มถูกกลับรีไซเคิลต่ำมาก เพียง 5 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณขยะ ส่งผลให้เกิดการตกค้างสู่สิ่งแวดล้อม และนอกจากนั้น จากสถานการณ์ โควิด-19 พบว่า มีขยะเกิดขึ้นตามจำนวนมากที่มาจากขยะติดเชื้อและขยะพลาสติกครั้งเดียวทิ้ง มาตรการ Work From Home ยังก่อให้เกิดขยะพลาสติก เพิ่มขึ้น 15 เปอร์เซ็นต์ จากการสั่งสินค้าเดลิเวอรี่ จากการจัดการขยะในประเทศไทยในปัจจุบัน ได้ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) เป็นหน่วยงานในการเก็บขยะ ซึ่งใช้งบประมาณในการจัดการมากถึง 20,000 ล้านบาท และต้องใช้เงินภาษีอุดหนุน 17,000 ล้านบาท ดังนั้น จึงมีความสำคัญยิ่งที่ทุกภาคส่วนต้องมาช่วยกันจัดการระบบการจัดการขยะ




สาเหตุของปัญหาการจัดการขยะ เกิดจากการจัดการในรูปแบบ Linear Economy ความล้มเหลวของตลาด กฎหมายที่เน้นด้านเก็บ/ขน/กำจัด ซึ่งไม่มีกฎหมายบังคับให้ผู้ผลิตทำ Eco-design และจัดระบบ Take-back ตามหลัก Extended Producer Responsibility (EPR) อีกทั้งยังขาดมาตรการสร้างแรงจูงใจให้แหล่งกำเนิดลดขยะที่ต้นทาง ดังนั้น แนวทางแก้ปัญหาการจัดการขยะ คือ การทำ Circular Economy โดยเน้นการ Eco-design 9Rs Business model ซึ่งต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลง 3 ส่วนไปพร้อมกัน ประกอบด้วย 1.) กฎหมายและการบังคับใช้กฎหมาย 2.) เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ 3.) มาตรการทางสังคม บรรทัดฐานทางสังคม และจิตสำนึก




การกำหนดมาตรการในการจัดการบรรจุภัณฑ์ตลอดวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ มาตรการจัดการพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว (Single-Use Plastic: SUP) ตั้งแต่ต้นทาง เช่น จัดการตั้งแต่ต้นทางภาคการผลิต ห้ามผลิตหรือนำเข้า มาตรการการเก็บภาษีค่าธรรมเนียม กลางทาง (ภาคการจำหน่าย) ห้ามจำหน่าย ห้ามใช้ ห้ามแจกฟรี ปลายทาง (ภาคหลังการบริโภค) การทำ Extended Producer Responsibility (EPR) โดยผู้ผลิต ผู้จำหน่าย Take-back จัดระบบเก็บขยะแบบแยกประเภท การเก็บค่าธรรมเนียมขยะตามปริมาณที่ทิ้ง การจัดซื้อบรรจุภัณฑ์ทางเลือก ภาษี/ ค่าธรรมเนียม ตลอดจนสนับสนุนอุตสาหกรรมรีไซเคิล (ระบบเก็บรวบรวมและเทคโนโลยี) ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย มีดังนี้ การผลักดันมาตรฐานผลิตภัณฑ์และการติดสัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์ที่เอื้อต่อ Circular Economy หน่วยงานต่างๆ เช่น กระทรวงมหาดไทย จัดทำแผน ตัวชี้วัด และมาตรการจูงใจให้ อปท.และกทม. การจัดระบบแยกขยะที่ต้นทาง ขึ้นทะเบียนและมีระบบสวัสดิการให้ซาเล้ง และยกระดับร้านรับซื้อของเก่าให้เป็น Collection center การปรับเงื่อนไขผังเมืองให้สามารถตั้งร้านในเขตเมืองได้ แต่ต้องจัดการดี ปลอดภัย และให้สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยเป็นเจ้าภาพ Extended Producer Responsibility (EPR) บรรจุภัณฑ์ภาคสมัครใจ





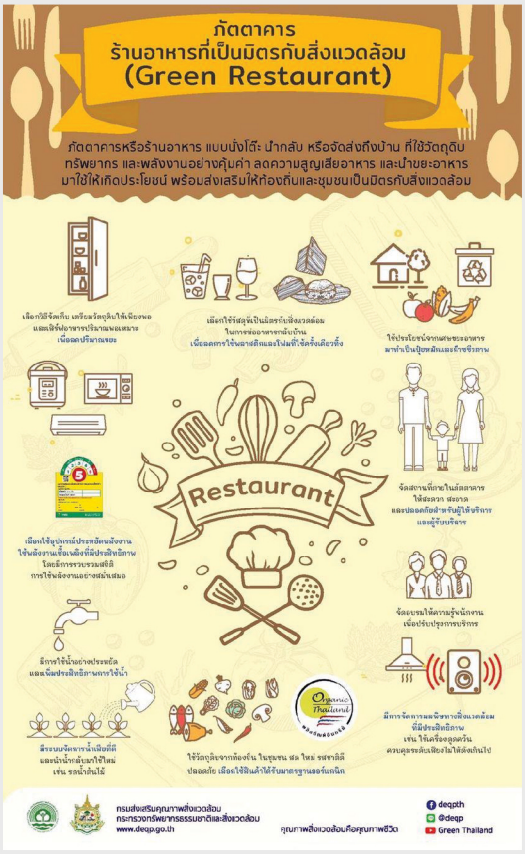

## 4.4 กลุ่มท่องเที่ยวและบริการ
## เสวนา นโยบายการขับเคลื่อนธุรกิจท่องเที่ยวและบริการแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

*ศาสตราจารย์ ดร.เทิดชาย ช่วยบำรุง*

ศาสตราจารย์ ดร.เทิดชาติ ช่วยบำรุง กรรมการเครือข่าย Thai SCP Network การท่องเที่ยวและบริการ คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ได้บรรยายในหัวข้อ "นโยบายการขับเคลื่อนธุรกิจท่องเที่ยวและบริการแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม" โดยการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เป็นตัวหลักในการขับเคลื่อนสำคัญของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ภายใต้การออกแบบให้สอดคล้องกับภาคธุรกิจเพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สำหรับภาคธุรกิจในประเทศไทยประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นภาคธุรกิจขนาด SMEs ซึ่งเป็นอีกโจทย์ท้าทายที่ต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมและนำไปขับเคลื่อนการนำไปสู่ธุรกิจการท่องเที่ยว และจากอุปสรรคต่างๆ ในปัจจุบัน เช่น การบริหารจัดการ การเกิดสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 ทำให้สถานการณ์การท่องเที่ยวของประเทศไทยมีความไม่ยั่งยืน การใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เข้าไปช่วยบริหารจัดการเพื่อให้เกิดการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนและสอดคล้องกับกระแสโลกที่มีการตื่นตัวกับการท่องเที่ยวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม




*ที่มา: โครงการโรงแรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Hotel)*
*กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*




*ที่มา: โครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมการบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประเภทภัตตาคารและร้านอาหาร (Green Restaurant) กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*

ในปัจจุบันนี้ มีส่วนการท่องเที่ยวหลายแห่ง แสดงตัวเองว่าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านมาตรฐานต่างๆ เช่น Green Hotel Green Restaurant Eco-tourism เป็นต้น เพื่อให้ทันกับกระแสโลก




สำหรับประเทศไทย มีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน ในเรื่อง ความยั่งยืนที่อยู่บนพื้นฐานทรัพยากรที่ยั่งยืน ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม การผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การบริหารจัดการการท่องเที่ยวได้มีการนำแนวคิดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นหนทางสู่เป้าหมายในการพัฒนาที่ยั่งยืน




ดังนั้น SEP ถูกมองเป็นเครื่องมือ โดยเป้าหมายที่มีการพัฒนาที่ยั่งยืน รัฐบาลไทยจึงใช้ BCG โมเดลเศรษฐกิจใหม่ในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศหรือการท่องเที่ยวด้วย Bio Economy เศรษฐกิจชีวภาพ ด้วย Green Economy หรือแม้กระทั้ง Circular Economy เศรษฐกิจหมุนเวียน โดย 3 ตัว ที่มีบทบาทสำคัญแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน คนส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญใน Circular Economy เนื่องจากมีความซับซ้อน อีกทั้งสินค้าและบริการการท่องเที่ยวถูกมองเป็น 2 ประเภท คือ สิ่งที่จับต้องได้กับไม่สามารถจับต้องได้ ดังนั้น การใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปส่งเสริมภาคการท่องเที่ยวและบริการเพื่อขับเคลื่อนภาคธุรกิจของประเทศไทย

โดยหลังโควิด-19 ประเทศไทยมีแผนการเปิดประเทศสู่ความยั่งยืนภายใต้โมเดลเศรษฐกิจ BCG โดยใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ให้สามารถช่วย

1.) การเดินทางท่องเที่ยวที่ปลอดภัยต่อสุขภาพและบริการที่มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง
2.) การเจาะกลุ่มตลาดนักท่องเที่ยวต่างชาติระดับบน (นักท่องเที่ยวคุณภาพ)
3.) กระบวนการบริหารจัดการคุณภาพการบริการ นำมาช่วยลดผลกระทบต่อของเสียทั้งในเชิงพื้นที่และแหล่งท่องเที่ยว
4.) การกระจายการเดินทางท่องเที่ยวเชิงพื้นที่และเวลา และผลักดันการท่องเที่ยวตามโจทย์การพัฒนาที่ยั่งยืน




ในขณะที่ (ร่าง)แผนการขับเคลื่อนการท่องเที่ยวแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2566 -2570) การพัฒนาการท่องเที่ยวได้ระบุไว้ชัดเจนว่า จะใช้ BCG เป็นกลไกในการขับเคลื่อนภาคท่องเที่ยวรวมทั้ง (ร่าง)แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 13 โดยมีการกล่าวถึง BCG Model ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมากขึ้น การพัฒนามาตรฐานความสะอาด/ความปลอดภัย คุณภาพและมาตรฐานของการให้บริการ ความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพลิกโฉมประเทศไทยสู่ “เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน” โดยมองในด้านเศรษฐกิจมูลค่าสูงเป็นมิตรสิ่งแวดล้อม การจะทำให้ SMEs ที่เป็นกระดูกสันหลังของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวนำเรื่อง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปใช้ควบคุม โดยคาดการณ์การท่องเที่ยวในอนาคต 10 ปี จะมีการท่องเที่ยวที่มีการเชื่อมโยงที่สมบูรณ์ และการยกระดับในมิติเศรษฐกิจท่องเที่ยวเน้นคุณค่า โดยยกระดับในมิติของเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดย

1.) เศรษฐกิจท่องเที่ยวคุณค่าสูง ด้วยการเพิ่มค่าใช้จ่ายทางการท่องเที่ยวและดึงดูดนักท่องเที่ยวคุณภาพสูง การเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าและบริการด้านการท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ปรับสดุลและการลดการพึ่งพานักท่องเที่ยวต่างชาติ และการยกระดับคุณภาพของบุคลากรและทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

2.) สังคมและชุมชนท่องเที่ยวคุณภาพสูง โดยการสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน และชุมชน การต่อยอดอัตลักษณ์ความเป็นไทย การกระจายความเจริญทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างทั่วถึงทั้งประเทศ และส่งเสริมการเที่ยวไทยได้ตลอดทั้งปี ลดการท่องเที่ยวตามฤดูกาล

3.) ต่อยอดคุณค่าให้กับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เป็นการต่อยอดให้กับต้นทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภาคการท่องเที่ยว การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและแหล่งท่องเที่ยวอย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำและพลังงานในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสร้างมลพิษจากการท่องเที่ยว และบรรเทาผลกระทบจากความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพภูมิอากาศ




สำหรับประเทศไทยการทำ Circular Economy Tourism & Service Business Model จะมุ่งเน้น 1.) ด้านการออกแบบ (Circular Design) เน้นการออกแบบที่มีอายุการใช้งานนานขึ้น สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือใช้ซ้ำได้ 2.) ด้านการเลือกใช้พัสดุ (Circular Supplies) เน้นการนำวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้มาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเพื่อลดของเสีย 3.) ด้านการบริการ (Circular as a Service) เน้นการนำผลิตภัณฑ์หรือสินค้ามาให้บริการในรูปแบบการเช่าหรือจ่ายเมื่อใช้งานแทนการซื้อขาดเพื่อลดการซื้อที่ไม่จำเป็น และใช้ผลิตภัณฑ์และบริการอย่างเต็มประสิทธิภาพ 4.) ด้านการแบ่งปัน (Sharing Platform) เน้นการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เพื่อให้เกิดการใช้ผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด 5.) ด้านการนำกลับมาใช้ใหม่ (Resource Recovery) การนำเอาวัตถุดิบเหลือใช้หรือผลิตภัณฑ์ที่ต้องนำไปกำจัดกลับสู่กระบวนการใหม่เพื่อลดปริมาณการเหลือทิ้ง 6.) ด้านการบริหารจัดการธุรกิจอย่างยั่งยืน (Sustainable Business Management) การนำนวัตกรรม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มาช่วยในการดำเนินธุรกิจให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า และรักษาสิ่งแวดล้อม



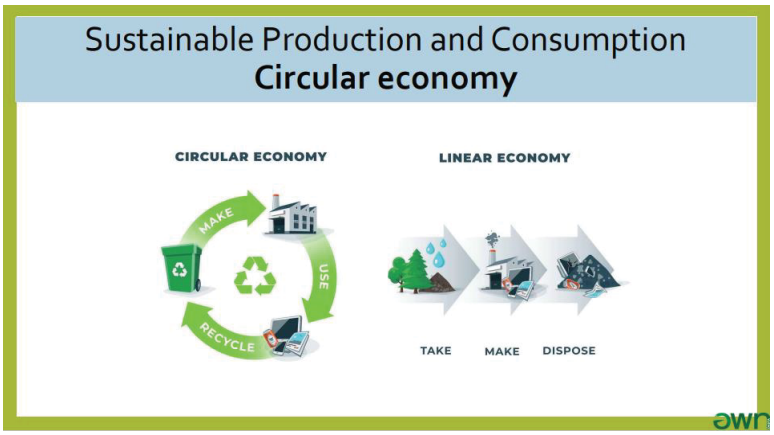

"Circular Economy Tourism เกิดขึ้นแล้วในประเทศไทย และต้องพัฒนาต่อไป นโยบายและแผนยุทธศาสตร์การขับเคลื่อน มีความสำคัญ ไปกว่านั้น คือ การสร้างความเข้มแข็งให้กับ ภาคีทางการท่องเที่ยวในทุกระดับ"

## เสวนา การขับเคลื่อน CE Tourism ขององค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (องค์การมหาชน)

*นางสาววรรณวิภา ภานุมาต*

คุณวรรณวิภา ภานุมาต ผู้อำนวยการสำนักท่องเที่ยวโดยชุมชน ได้บรรยายในหัวข้อ "การขับเคลื่อน Circular Economy Tourism ขององค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (องค์การมหาชน)" หรือ อพท.




โดย อพท. ได้มีการขับเคลื่อนการพัฒนาพื้นที่ในชุมชนเพื่อให้ได้รับประโยชน์สูงสุดและเกิดความยั่งยืน พัฒนากลไก การป้องกัน การไม่ให้ผลกระทบที่เกิดจากการท่องเที่ยวส่งผลให้แหล่งท่องเที่ยวเกิดความเสื่อมโทรม เนื่องจากที่ผ่านมาการท่องเที่ยวของประเทศไทยมีจุดขายคือเน้นการใช้ทรัพยากรเป็นหลัก ดังนั้นเป้าหมายการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวหลังวิกฤตโควิด-19 โดยใช้ Bio-Circular-Green' Economy Model (BCG Model) มุ่งเน้นการท่องเที่ยวเชิงคุณภาพ




นักท่องเที่ยวมีความรับผิดชอบต่อสังคม มีระบบมาตรฐานการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน และมีแนวปฏิบัติสำหรับการท่องเที่ยวระดับเทศที่ชัดเจน




โดย อพท. มีการใช้ Global Sustainable Tourism Council (GSTC) เป็นแนวทางการพัฒนาและบริหารการจัดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 4 มิติ คือ 1. ด้านการบริหารจัดการอย่างยั่งยืน 2. การกระตุ้นให้เกิดผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจให้เกิดความเชื่อมโยงกับชุมชน 3. การส่งเสริมให้การท่องเที่ยวเป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์วัฒนธรรมและวิถีชีวิต 4. การส่งเสริมให้การท่องเที่ยวเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



โดยกรอบของ GSTC อพท. มีการนำมาใช้ในทุกระดับการพัฒนา ในระดับ Destinations ได้แก่ Green Destinations ในภาคของเอกชนที่มีการขับเคลื่อน เช่น Travelife ของบริษัทนำเที่ยว และ Green Hotel ในภาคขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น มาตรฐานการจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (Sustainable Tourism Management Standard - STMS) ในภาคชุมชน เช่น มาตรฐานการท่องเที่ยวโดยชุมชนของประเทศไทย (CBT Thailand) เป็นต้น และปัจจุบัน อพท. มีการขับเคลื่อน Circular Economy in Policy โครงการต่างๆ ดังนี้

## โครงการ TOURLINK Project

ยกระดับห่วงโซ่การท่องเที่ยวของประเทศไทยทั้งระบบผ่านมาตรฐานการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน มุ่งเน้นที่บริษัทนำเที่ยว (Tour Operator) ซึ่งโครงการ มีระยะเวลาดำเนินการ 5 ปี ปัจจุบันอยู่ระหว่างการดำเนินการ ปีที่ 2 โครงการนี้ดำเนินการ ร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ เช่น TEATA, PATA, THA, และ ECEAT




*ที่มา: งานลงนามบันทึกความตกลงความร่วมมือขับเคลื่อนประเทศไทยมุ่งสู่การท่องเที่ยวที่มีการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์หรือการท่องเที่ยวแบบคาร์บอนนิวทรัล (Carbon Neutral Tourism) ภายใต้โครงการคาร์บอนบาลานซ์ (Carbon Balance Scheme)*



*ที่มา: โครงการ Green Road*
*https://www.facebook.com/greenroad.enterprise/*

## โครงการ Carbon Balance

ที่ดำเนินการร่วมกับองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) : ยกระดับการบริหารจัดการการปลดปล่อยคาร์บอนในห่วงโซ่การท่องเที่ยวของประเทศไทย

## โครงการในพื้นที่พิเศษเมืองพัทยา และพื้นที่เชื่อมโยง

เช่น โครงการ Green Road, โครงการร่วมกับ Trash Hero การสร้างความตระหนักให้คนรุ่นใหม่ ภาคเอกชน และคนที่บริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ เป็นต้น

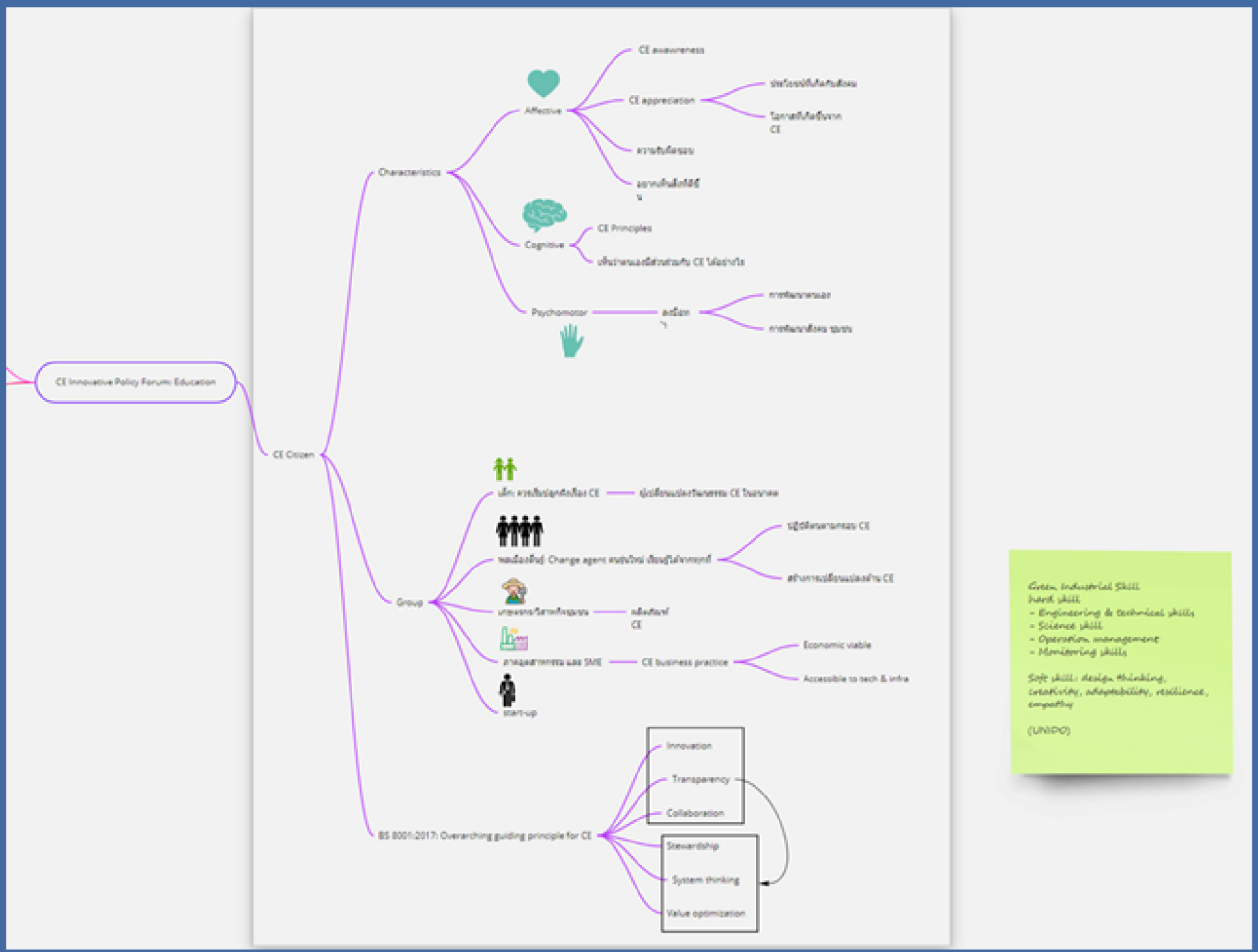
สำหรับมุมมองอนาคตของ Circular Economy Tourism ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย ต้องอาศัยทุกภาคส่วนในการผลักดันให้เห็นภาพที่ชัดเจน เช่น ภาครัฐต้องสร้างแรงจูงใจให้ภาคเอกชนในการทำ Circular Economy เนื่องจากการเปลี่ยนสินค้าบริการให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีต้นทุนที่สูงต้องมีแนวปฏิบัติที่ชัดเจน รวมถึงแนวทางในการสร้างความตระหนัก และฝึกอบรมสร้าง Model ของแหล่งท่องเที่ยวเพื่อให้เห็นเป็นศูนย์การเรียนรู้ การนำไปประยุกต์ใช้ การทำ Circular Economy ด้านภาคเอกชน พิจารณาให้ครอบคลุมทั้งระบบของ Supply Chain ของการทำ Circular Economy มีเครือข่ายที่ชัดเจน ด้านผู้บริโภค ต้องให้ผู้บริโภคเข้าถึง Circular Economy ได้ง่าย มีการต้องสร้างความตระหนักและความรู้ให้แก่ผู้บริโภค

## 4.5 กลุ่มการศึกษา
## กระบวนการเรียนรู้ในบริบทชุมชน เพื่อสร้าง CE Citizen

*กฤติกา ตันประเสริฐ, สุมนา สุวรรณอำภา*
*และ สุกัลยา ตันติวิศวรุจิ*

# Introduction

จากการจัด focus group สำหรับ CE Policy Innovation Forum กลุ่มการศึกษาได้แบ่งกลุ่ม CE Citizen ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เด็กและเยาวชนผู้จะเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรม ประชาชนทั่วไปที่เป็นพลเมืองตื่นรู้ และภาคการผลิตและบริการ รวมถึงคนทำงานซึ่งจะเป็นผู้สร้างผลิตภัณฑ์ CE และนำ CE ไปใช้ในการดำเนินธุรกิจ ซึ่งการสร้าง CE Citizen มีความรู้ แต่ส่วนที่สำคัญกว่าคือการทำให้สามารถนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติได้และทำให้กลายเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิต จึงต้องมีพื้นที่ในการบ่มเพาะปลูกฝังแนวคิดเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy, CE) การสร้างคนเหล่านี้ บทความนี้จึงเน้นเรื่องกระบวนการจัดการให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับใช้กับการสร้าง CE Citizen และเป็นการร้อยเรียงประเด็นจากวิทยากรทั้ง 4 ท่านคือ ผศ.ดร. วิกานดา วราห์บัณฑูรย์วิทย์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คุณรัชนี จณะวัตร Thai IFC, The World Bank Group ดร.สุนทร คุณชัยมัง สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนานวัตกรรมสังคม วิทยาลัยนวัตกรรมสังคม มหาวิทยาลัยรังสิต และคุณอรุณี เวียงแสง ประธานมูลนิธิเพื่อพัฒนาแม่ฮ่องสอน เพื่อสอดแทรกในขั้นตอนการพัฒนา CE Citizen ที่สังเคราะห์จากการจัด focus group ทั้ง 3 ครั้ง




*ที่มา: ผศ.ดร.กฤติกา ตันประเสริฐ ผู้อำนวยการสถาบันการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ในการนำเสนอผลการระดมความคิด Circular Economy Innovation Policy Forum กลุ่มการศึกษา*

การสร้าง CE Citizen จะต้องเริ่มต้นจากการสร้างความตระหนักรู้และจากนั้นจึงตามด้วยความเข้าใจในแนวคิดของเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy, CE) เช่น reduce, reuse, repair, repurpose, recycle และ upcycleการสร้างความตระหนักรู้เน้นไปที่การสื่อสารที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม โดยมีตัวอย่าง campaign เช่น ตาวิเศษเห็นนะ และให้เหล้าเท่ากับแช่ง ในส่วนของการให้ความรู้จะทำให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนทั้งในเรื่องของเนื้อหา และช่องทางการเรียนรู้ เช่นการเรียนรู้ในระบบอาจมีทั้งการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนทั่วไป และการเรียนรู้เพื่อนำเอา CE ไปใช้ในวิชาชีพ ซึ่งสามารถจะนำไป reskill upskill ให้กับบุคลากรที่อยู่ในวัยทำงานด้วย ในขณะที่สำหรับประชาชนทั่วไป การใช้ MOOCs (Massive Open Online Courses) จะทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเหล่านี้ได้ง่าย

การลงมือทำ เป็นกลไกหลักของการสร้าง CE citizen ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มใดก็ตามเพราะจะทำให้มีโอกาสนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริงและเป็นส่วนช่วยในการเปลี่ยนแปลงตัวตนให้มีความเป็น CE Citizen ได้มากขึ้น และเมื่อการลงมือทำเป็นการทำงานกับพื้นที่จริงหรือผลงานได้นำไปใช้ประโยชน์จริงจะยิ่งผลักดันให้การเรียนรู้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นไปอีก การมีพื้นที่ในการลงมือทำจึงนับเป็นเรื่องสำคัญมาก และพื้นที่ที่จะใช้อาจเป็นสังคม ชุมชน หรือธุรกิจก็ได้ ในบทความนี้จะขอเน้นที่ “ชุมชน” ซึ่งตัวอย่างและเนื้อหาจะมีทั้งชุมชนเมือง และชุมชนในชนบท

## การพัฒนาโจทย์ที่จะใช้ในชุมชน

เมื่อมีความเข้าใจในเรื่องของ CE และมีพื้นที่ที่จะทำการเรียนรู้แล้ว จึงนำแนวคิดไปพัฒนาชุมชนต่อโดยเน้นว่าเป็นการพัฒนาที่เหมาะสมกับบริบทชุมชน เป็นโจทย์และวิถีของชุมชนเอง ซึ่งโจทย์สามารถมาได้จากหลากหลายแหล่ง เช่น นโยบายที่เกี่ยวข้องกับชุมชน ปัญหาที่เกิดในชุมชน หรือปัญหาที่จะเกิดในชุมชนหากเรื่องบางเรื่องไม่ได้รับการแก้ไข ดังที่ ดร.สุนทร ได้ให้ตัวอย่างไว้

- เมือง Kamikatsu ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งพยายามจัดกิจกรรม recycle ให้คนแยกขยะในบ้านและนำสิ่งที่ยังใช้ได้ไปมอบให้กับเทศบาลแทนการที่เทศบาลมีหน้าที่ต้องมาเก็บขยะ เป็นการสร้าง mindset และการสร้างธุรกิจ ของคนเพื่อตอบสนองนโยบาย zero waste ของรัฐบาลญี่ปุ่น
- Elizabeth River Project ในประเทศอเมริกา เริ่มต้นจากปัญหาน้ำในแม่น้ำเน่าเสีย ภาคส่วนต่าง ๆ จึงจัดทำโครงการขึ้นเพื่อแก้ปัญหา โดยเริ่มจากภาคธุรกิจ และขยายไปยังภาคครัวเรือน โดยโครงการนี้เน้นการทำงานร่วมกัน และพยายามทำให้ดีขึ้น
- โครงการ Chef of Sommerville ในประเทศอเมริกา ไม่ได้เริ่มจากการมีปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว แต่เป็นการมองว่าโรคอ้วน ถ้าปล่อยทิ้งไว้ จะเกิดปัญหาใหญ่ต่อไปในสังคมจึงจัดโครงการนี้ขึ้นโดยเริ่มจากการปรับปรุงอาหารในโรงเรียน แล้วจึงขยายไปยังครอบครัว และภาคธุรกิจต่อไป

ในส่วนของวิถีการแก้ปัญหานั้น การถอดบทเรียนจากพื้นที่การเรียนรู้อื่น ๆ ทั้งในและนอกประเทศเป็นเรื่องที่จำเป็นเพื่อทำให้เราไม่ต้องเริ่มจากศูนย์ทุกครั้งไป แต่ต้องเป็นการนำมาปรับใช้ให้เข้ากับบริบทชุมชน เพื่อให้สามารถผสมผสานเป็นเนื้อเดียวกับวัฒนธรรมการดำรงชีวิต และทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่ยั่งยืน

## การพัฒนาผู้เรียน

ในระหว่างกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนบางคนอาจเป็น participants และบางคนอาจมีคุณสมบัติเป็น change agent คนทั้งสองกลุ่มนี้มีความสำคัญกับความยั่งยืนของวิถีเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่น้อยไปกว่ากัน แต่เป็นคนละบทบาทและมีความจำเป็นต้องพัฒนาคนทั้งสองกลุ่มนี้ต่อไป เพื่อให้นำวิถีเศรษฐกิจหมุนเวียนเข้าไปอยู่ในชีวิตประจำวันจนกลายเป็นวัฒนธรรมและหน้าที่พลเมือง การค้นหา change agent เป็นเรื่องสำคัญ ตัวอย่างเทคนิคที่คุณอรุณีได้แนะนำมาคือ "Body Paint Technique" ซึ่งเป็นการตั้งคำถามว่าคนที่จะเข้าร่วมโครงการเรียนรู้จะต้องมีความรู้ ทักษะ และทัศนคติอย่างไร จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมช่วยกันเลือกว่าอะไรเป็นสิ่งที่คนให้ความสำคัญแล้วจึงดูว่าใครมีคุณสมบัติเหล่านี้บ้างเพื่อค้นหา change agent ผู้ที่เป็น change agent นั้น ควรต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้ขับเคลื่อนการดำเนินงานต่าง ๆ โดยมีความรู้เป็นฐาน

## การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชน

หนึ่งในโครงการที่เกิดขึ้นในชุมชนต่าง ๆ คือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาโดยคนในชุมชนเองหรือผู้เรียนจากภายนอกที่ใช้ชุมชนเป็นพื้นที่การเรียนรู้เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเศรษฐกิจพอเพียงให้เกิดประโยชน์กับชุมชน เช่น การสร้างอาชีพ และรายได้ให้แก่ชุมชน โดยทำให้ทั้งผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ลดภาระกับสิ่งแวดล้อม และยังสามารถเป็นจุดขาย และ brand value ได้อีกด้วย อย่างไรก็ตาม ในการจะพัฒนาผลิตภัณฑ์ CE นี้ จะต้องมีการสนับสนุนในหลายรูปแบบ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถหมุนเวียนอยู่ในระบบได้จริงไม่ได้เป็นเพียงแต่แนวคิด คุณรัชนีได้กล่าวถึงการสนับสนุนต่าง ๆ เช่น การสนับสนุนในลักษณะเดียวกับ OTOP แต่อาจจะเรียกชื่อเป็น One Tambon One CE Product มีการกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ CE รวมทั้งตราสัญลักษณ์ เพื่อรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ความเป็นผลิตภัณฑ์ CE นอกจากนี้ยังพูดถึงการมี facility ส่วนกลางเพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ถึงแม้จะเป็นผลิตภัณฑ์จากชุมชนเล็ก ๆ ก็สามารถส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนได้จริง เช่น การการจัดการขนส่งเพื่อให้เกิดการเชื่อมต่อกับ value chain และ reverse logistics เพื่อจะนำสิ่งที่ใช้แล้วกลับเข้ามาในระบบต่อไป ระบบการทดสอบต่าง ๆ เพื่อให้ข้อมูลสำหรับการขอการรับรอง ที่ผู้ประกอบโดยเฉพาะขนาดเล็กสามารถเข้าถึงได้

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้บ่มเพาะ CE Citizen โดยเน้นการลงมือทำให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน ซึ่งต้องเริ่มจากการหาโจทย์ในการพัฒนา การพัฒนาคน และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งได้มีการเสนอแนะสำหรับสิ่งที่ควรจะต้องมีหน่วยงานมาสนับสนุน การขนส่ง การทดสอบและการรับรองมาตรฐาน เป็นต้น



## 4.6 วิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม Innovation Sandbox ขับเคลื่อนแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

### การบรรยายเรื่อง “หลักเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) กับงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม”

*ดร.นงนุช พูลสวัสดิ์*
*สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (TIIS)*

หลักเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ภายใต้โมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy: BCG Model) ที่ได้กำหนดเป็นนโยบายขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อให้เศรษฐกิจเติบโตได้อย่างมีคุณภาพและยั่งยืน ด้วยการให้ความรู้ พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม มุ่งเน้นบูรณาการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 ด้าน ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ซึ่งได้กำหนดกลยุทธ์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ ครอบคลุม 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย คือ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลังงานและเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมการแพทย์และสุขภาพ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

เป้าหมายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ภายใต้โมเดลเศรษฐกิจ BCG (BCG Model) เพื่อลดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสร้างการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจแนวใหม่ โดยโอกาสในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทยจะสามารถสร้างโอกาสการลงทุนในธุรกิจใหม่ อาทิเช่น ธุรกิจรีไซเคิลขยะคุณภาพสูง ธุรกิจพลังงานชีวมวลและชีวภาพ ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี สนับสนุนการใช้ทรัพยากรที่อยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ป้องกันไม่ให้เกิดขยะและของเสีย ตลอดจนสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจและการจ้างงาน ส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น

โมเดลธุรกิจที่เปลี่ยนผ่านจากระบบเศรษฐกิจแบบเส้นตรง (Linear Economy) สู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) จะต้องมีกระบวนการดำเนินการแบบ Closed loop recycling เน้นการใช้ผลิตภัณฑ์รีไซเคิลเป็นวัตถุดิบหรือเปลี่ยนวัสดุจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วไปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีการปรับปรุงคุณภาพ มีการแบ่งปันบริการสาธารณูปโภคและผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของทรัพยากร มีกระบวนการผลิตในท้องถิ่นและเป็นประโยชน์ต่อการรวมกลุ่มของอุตสาหกรรม นำเสนอแนวทางแก้ไขมากกว่าผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปสู่ผลิตภัณฑ์และบริการที่ท้าทายทางการตลาดตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ส่งเสริมให้ผู้บริโภคใช้ผลิตภัณฑ์หรือบริการอย่างต่อเนื่อง เน้นการออกแบบที่แบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็นชิ้นส่วนสามารถสร้าง ใช้ และเปลี่ยนได้อย่างอิสระ ปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ในแบบของตนเอง

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร ภายใต้โมเดลเศรษฐกิจ BCG ได้แก่ เทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรให้เหมาะสมเพื่อผลิตอาหารด้วยเซ็นเซอร์เพื่อประเมินผลิตภัณฑ์อาหารอัตโนมัติ และผลิตภัณฑ์สารทดแทนจากพืชสำหรับอาหารที่ทำจากผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เป็นต้น ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างและการก่อสร้าง ได้แก่ หุ่นยนต์กำจัดของเสีย เพื่อคัดแยกขยะรีไซเคิลที่มีการวิเคราะห์แบบ Realtime ระดับความแม่นยำ 98% และการพัฒนาโลหะใหม่ประสิทธิภาพสูงไม่เป็นพิษและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เป็นต้น ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมพลาสติก ได้แก่ เทคโนโลยี Blockchain เพื่อการจัดการและลดขยะพลาสติกในประเทศสหภาพยุโรป ที่ติดตามขยะพลาสติกไม่ให้ไปยังหลุมฝังกลบและมหาสมุทร ตลอดจนการสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการรวบรวมและรีไซเคิลขยะพลาสติก เป็นต้น

## การบรรยายเรื่อง “นโยบายด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และแนวทางการใช้แซนด์บ็อกซ์ (Sandbox) เพื่อขับเคลื่อนแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)”

*ดร.สุรชัย สถิตคุณารัตน์*
*ผู้ช่วยผู้อำนวยการ*
*สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)*

ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา มีการพูดถึง Sandbox จำนวนมาก โดยแนวคิดของ Sandbox คือการทดลองทำอะไรบางอย่างในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งหรืออาจทำงานภายใต้กรอบเดียวกัน โดยมีการริเริ่มจากธนาคารแห่งประเทศไทย และต่อมารัฐบาลได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการทำ Sandbox มากขึ้น จึงได้จัดตั้งคณะกรรมการ และหน่วยงานขึ้นมา เช่น หน่วยงาน Program Management Unit (PMU) อาทิ PMU “A”, PMU “B” และ PMU “C” ซึ่งทั้งสามเป็นหน่วยงานบริหารจัดการทุนในระบบ ววน. โดยดำเนินการภายใต้สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) แต่มีการบริหารที่เป็นอิสระจาก สอวช. โดยปกติแล้วถือว่าเป็นหน่วยงานระดับกรม และจะต้องใช้เวลานานในการก่อตั้ง หน่วยงานดังกล่าวจึงถือว่าเป็น Sandbox และจะมีการกำหนดระยะเวลาการประเมินผลงาน ซึ่งหากสามารถดำเนินการได้ดีก็จะมีการดำเนินการต่อไป

สำหรับการดำเนินงานด้าน Sandbox นั้นจะเป็นไปตามพระราชบัญญัติของ สอวช. มาตราที่ 14 กล่าวว่า สามารถจัดตั้ง Sandbox เพื่อส่งเสริมการวิจัยและส่งเสริมนวัตกรรมด้านใหม่และพัฒนากำลังคนระดับสูงเฉพาะทางได้ โดยให้ได้รับการส่งเสริมและสิทธิประโยชน์และมีการยกเว้นมิให้นำบทบัญญัติของกฎหมายหรือกฎข้อบังคับใดมาใช้บังคับให้ดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีการยกเว้นการใช้บังคับดังกล่าวต่อไป โดยงานวิจัย นวัตกรรม หรือรูปแบบธุรกิจ ที่จะเข้ามาอยู่ในแนวทางการดำเนินการของ Sandbox นั้น จะต้องเป็นงานวิจัย นวัตกรรม หรือรูปแบบธุรกิจใหม่ๆ ไม่เคยมีมาก่อน อีกทั้งต้องก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ โดยการดำเนินการของ Innovation Sandbox นั้น จะมีการสำรวจ กฎหมาย กฎ ระเบียบ ที่เป็นอุปสรรคในการทำงานวิจัยและส่งเสริมนวัตกรรมด้านใหม่ (Innovation Sandbox) โดยการดำเนินการของ Sandbox แบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ 1. การปลดล็อคกฎหมาย กฎ หรือระเบียบเดิมที่ต้องการยกเว้น เพื่อช่วยให้การดำเนินงานของภาคเอกชนสามารถทำได้ง่ายขึ้น หรือสามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้ และ 2. การยกเว้นกฎหมายเพื่อการวิจัย ขอควบคุมเพื่อให้สามารถทำการทดลองได้ โดยไม่มีการกำหนดโจทย์เบื้องต้น ซึ่งการดำเนินการของการประชุม CE Innovation policy forum นี้อาจจะอยู่ในรูปแบบที่ 1 เนื่องจากมีโจทย์งานวิจัยและปัญหาที่ชัดเจนแล้ว และจากนั้นได้สรุปประเด็นสำคัญในการดำเนินงานของ Innovation Sandbox ดังนี้

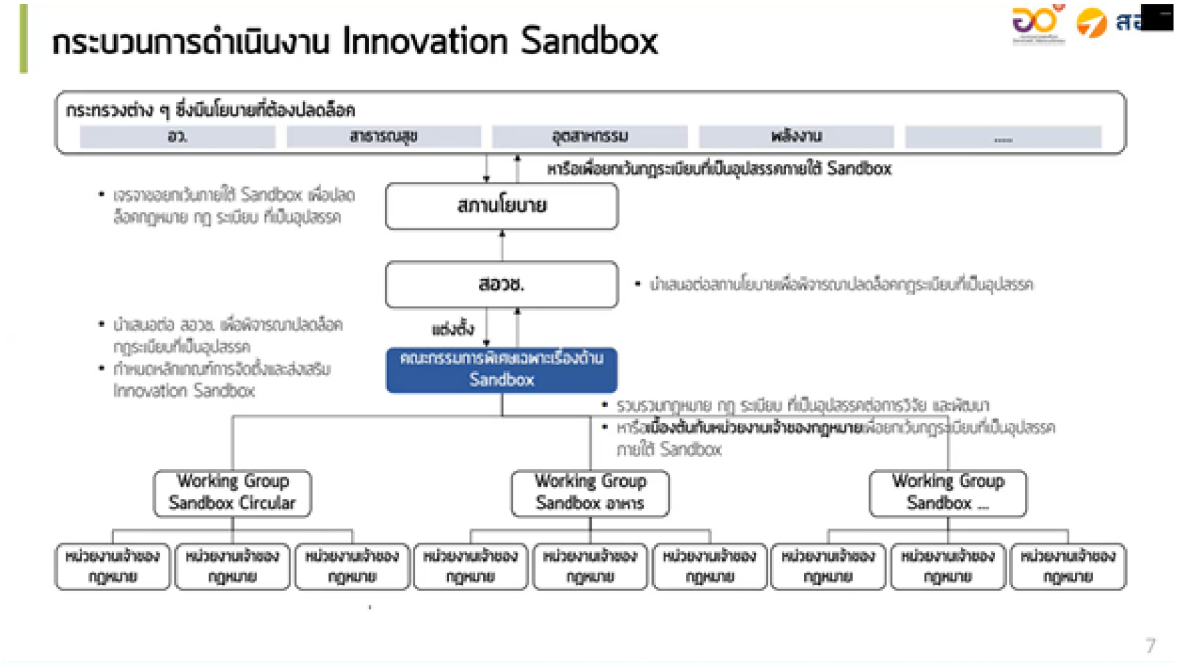
(1) สภานโยบายตั้งคณะกรรมการพิเศษเฉพาะเรื่อง (คณะกรรมการ Sandbox) เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์การจัดตั้งและส่งเสริม Innovation Sandbox

(2) ผู้ประกอบการ/หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน สามารถทำเรื่องขอให้มีการจัดตั้ง Innovation Sandbox โดยเสนอแผนการจัดตั้ง Sandbox ต่อคณะกรรมการ โดยอย่างน้อยมีรายละเอียดของ เป้าหมายพิสูจน์นวัตกรรม ขอบเขตและ feature ของเทคโนโลยีและนวัตกรรม ระยะเวลา การวิเคราะห์ผลกระทบ และกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องที่ต้องการปลดล็อค

(3) หน่วยงานรับผิดชอบหลักพิจารณา เช่น ให้สิทธิประโยชน์พิเศษเพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้ประกอบการ และปลดล็อคกฎหมาย กฎ ระเบียบ ที่เป็นอุปสรรค

(4) คณะกรรมการทำการประเมินผลการดำเนิน Sandbox ถ้าสำเร็จ เสนอ ครม. ขยายผลในวงกว้าง ถ้าไม่สำเร็จให้ยุติการดำเนินการและรายงานผลต่อสภานโยบายฯ

สำหรับกระบวนการดำเนินงาน Innovation Sandbox นั้นจะมีหน่วยงานที่ดำเนินการร่วมกันหลายหน่วยงาน (รูปที่ 1) อาทิ สภานโยบายฯ จะทำงานร่วมกับกระทรวงต่างๆ เพื่อหารือยกเว้นกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคภายใต้ Sandbox และมี สอวช. เป็นฝ่ายเลขานุการเพื่อนำเสนอต่อสภานโยบายฯ เพื่อพิจารณาปลดล็อคกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค และได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการพิเศษเฉพาะเรื่องด้าน Sandbox โดยจะมี Working group ทำงานในหลายกลุ่ม เช่น Circular, อาหาร และการอุดมศึกษา เพราะฉะนั้นหากมีเรื่องที่ต้องการจัดตั้งเป็น Sandbox สามารถนำเสนอต่อสภานโยบายฯ ในการจัดตั้งได้




*รูปที่ 1 กระบวนการดำเนินงาน Innovation Sandbox*

ปัจจุบันจากการทำงานของ สอวช. ที่ได้ดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานพันธมิตรนั้นได้มีประเด็นความต้องการปลดล็อกกฎหมายด้วย Innovation Sandbox ดังเสนอไปแล้วในหลายด้าน เช่น การแก้ไขกฎระเบียบการนำวัสดุเหลือใช้/กากอุตสาหกรรมไปใช้ประโยชน์เพื่อก่อให้เกิดมูลค่า (ด้าน Waste Symbiosis), การออกแนวปฏิบัติในการใช้ Stem cell ในการวิจัยและรักษาโรค (ด้าน Stem Cell Research & Therapy) การกำหนดแนวทางการวิจัยและใช้งานยีนบำบัด การปรับแต่งจีโนมและรับรองมาตรฐานการผลิตเซลล์ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ เพื่อการทดสอบทางคลินิคและการนำไปใช้ประโยชน์ (ด้าน Gene Therapy /Genome Editing), การปลดล็อคการขนส่งเศษวัสดุเหลือทิ้ง (ด้าน พลังงานชีวภาพ) การอนุญาตให้ผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพมูลค่าสูงเพื่อใช้งานในอุตสาหกรรม (ด้านเคมีชีวภาพมูลค่าสูง) และการปลดล็อคผังเมืองให้เอื้อต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ การสร้างไบโอรีไฟเนอรี่และธุรกิจรีไซเคิล (ด้าน Biorefinery) เป็นต้น โดยการจัดอันดับความสำคัญหัวข้อที่ควรได้รับการผ่อนปรนกฎหมาย กฎ ระเบียบ และมาตรการของ สอวช. นั้นจะพิจารณาไปตามระดับความยากง่ายในการปลดล็อคและระดับผลกระทบ เป็นต้น และจากมติสภานโยบายฯ ครั้งที่ 3/2562 ได้เห็นชอบแล้วในหลักการและแนวทางส่งเสริม Innovation Sandbox ตามที่ สอวช. เสนอ และได้มอบหมายให้ สอวช. เป็นหน่วยงานที่จัดทำระเบียบที่เกี่ยวข้องและจัดตั้งคณะกรรมการ Sandbox เพื่อดำเนินการตามมาตรา 14 และเสนอนโยบายต่อไป โดยการดำเนินการของ สอวช. ในขณะนี้คือ (1.) ได้จัดทำ listโจทย์การวิจัยและนวัตกรรมที่ติดข้อจำกัด และประสานผู้ทำวิจัยรวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหารือข้อจำกัดทั้งเชิงกฎหมายและขั้นตอน และนำมาจัดลำดับความสำคัญที่ต้องเร่งดำเนินการ และ (2.) ได้จัดทำกลไกการขับเคลื่อน ได้แก่ คณะกรรมการพิเศษเฉพาะด้าน Sandbox และ Working group ในแต่ละด้านแล้ว

## 4.7 ตราสารหนี้สีเขียว (Green Bond) ภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

*คุณนพพล เตชะพันธ์งาม*
*ผู้ก่อตั้งและ CEO นอนนอน*

กล่าวว่า นอนนอนเริ่มจากการเป็นสตาร์ทอัพที่มีแนวคิดด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่ต้องการเปลี่ยนระบบการบริโภคจากเดิมที่ต้องซื้อสินค้า ใช้ ทิ้ง เกิดขยะ มาเป็นระบบเช่า ใช้ คืน รีไซเคิล โดยเน้นไปที่สินค้าที่นอนในธุรกิจที่พัก ซึ่งเป็นการสานต่อธุรกิจจากครอบครัวโดยปรับเปลี่ยนรูปแบบการขายมาเป็นการเช่า ตอบโจทย์ปัญหาของธุรกิจที่พักที่เข้าไม่ถึงที่นอนคุณภาพสูงเนื่องจากมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ อีกทั้งยังไม่มีวิธีการทิ้งที่นอนอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรมและสิ่งแวดล้อมที่ส่วนใหญ่นำไปฝังกลบเผาทำลายหรือทิ้งตามแหล่งน้ำ ก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมตามมา ขณะที่การรีไซเคิลที่นอนยังเป็นธุรกิจที่ไม่ทำเงินเพราะค่าใช้จ่ายในการรีไซเคิลที่นอนค่อนข้างสูงไม่คุ้มค่ากับการดำเนินธุรกิจ







*ที่มา: แนวคิดด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน ของ นอนนอน*
*https://th.nornnorn.com/our-impact*

นอนนอนจึงได้พัฒนาแพลตฟอร์มให้เช่าที่นอนใหม่สำหรับธุรกิจที่พักเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว นำเสนอกลไกการซื้อที่นอนคุณภาพสูงจากผู้ผลิต โดยใช้แหล่งเงินทุนจากการออกหุ้นกู้สีเขียว หรือ ตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม (green bond) ซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งของการกู้ยืมเงิน (debt financing) จากนั้นนำสินค้าส่งไปให้ลูกค้าใช้บริการ และชำระค่าบริการเป็นรายเดือน เมื่อจบสัญญาเช่าจะรับที่นอนกลับมาแยกชิ้นส่วนนำไปรีไซเคิลให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม โดยมีการผนวกเอาค่าใช้จ่ายในการรีไซเคิลไปอยู่ในค่าเช่าแต่ละเดือน ทำให้ลูกค้ามีส่วนร่วมในการสนับสนุนการรีไซเคิลไปด้วย

สำหรับความท้าทายในการระดมทุนที่ผ่านมา นายนพพล มองว่า ในภาพรวมนักลงทุนยังกังวลเรื่องของความใหม่ของธุรกิจ ส่วนใหญ่ยังอยากเห็นโมเดลธุรกิจที่ได้รับการพิสูจน์แล้วหรือประสบความสำเร็จแล้วในต่างประเทศ เมื่อเป็นธุรกิจใหม่จริง ๆ จึงทำให้เกิดความลังเลในการลงทุน อีกทั้งธุรกิจของบริษัทยังเป็นธุรกิจที่ใช้เงินทุนค่อนข้างเยอะ และต้องอาศัยเงินทุนจากตลาดหนี้เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย นอกจากนี้ในส่วนของการทำวิจัย มีความเป็นไปได้ที่บริษัทอาจไม่ค้นพบเทคโนโลยีรีไซเคิลที่นอนที่คุ้มกับค่าใช้จ่ายได้ ทำให้อาจต้องใช้กำไรบางส่วนจากฝั่งเช่ามาสนับสนุนฝั่งรีไซเคิล ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถสร้างกำไรสูงสุดได้อย่างที่นักลงทุนส่วนใหญ่ต้องการ ซึ่งนักลงทุนที่ต้องการลงทุนในธุรกิจที่สร้างผลกำไรแต่เพียงอย่างเดียวอาจไม่สนใจในธุรกิจลักษณะนี้ อีกส่วนที่สำคัญ คือ บริษัทพยายามสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ ซึ่งต้องใช้เวลาพอสมควรกว่าจะเห็นผล

## เครื่องมือและกลไกในการสนับสนุนการจัดตั้งกองทุนส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

*คุณรัชนี จณะวัตร*
*Principal Investment Officer – Asia Pacific*
*International Financial Corporation (IFC), World Bank Group*

กลไกในการสนับสนุนการจัดตั้งกองทุนส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน หากประเทศไทยจะจัดตั้งงกองทุนขึ้นมา ควรจะพิจารณาองค์ประกอบสำหรับการจัดตั้งกองทุน ควรต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือวิสัยทัศน์ต้องมีการ กำหนดให้สอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่ รวมถึงบทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วนมาร่วมกันพิจารณา มาช่วยกันกำหนดทิศทาง โอกาสและประโยชน์ในการขับเคลื่อน โดยประเด็นที่ควรคำนึงถึงได้แก่ 1) Define Circular Vision ให้สอดคล้องกับศักยภาพและความต้องการผู้ให้ทุนรวมถึงผู้ประกอบการ 2) Circular Economy Definition ความชัดเจนของคำนิยามของเศรษฐกิจหมุนเวียน 3) Circular Economy Finance Guidelines 4) Financing Instrument และ 5) Project Monitoring and Support

ในปัจจุบันมีการทำวิจัยในภาคเอกชนของประเทศไทย ซึ่งในอีก 3-5 ปี จะมีขับเคลื่อนเศรษฐกิจไปในทิศทางที่เลือกมุ่งเน้นประเด็นเรื่อง Digital และ Circular Economy เป็นแนวทางหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในระดับพื้นที่ ระดับเมือง และภูมิภาค ได้เป็นอย่างดี แต่การทำงานวิจัยหรือโครงการที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน จะต้องมีการตีความและการกำหนดนิยามของ CE ให้ชัดเจน เพื่อกำหนดทิศทางของประเทศไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนและสร้างการเติบโตในระยะยาว รวมถึงสร้างให้เกิดการลงทุนใหม่ ๆ ในทุกภาคอุตสาหกรรม

Circular Economy ไม่ใช่เป็นการสร้างสินค้าใหม่เสมอไป แต่อาจเป็นสินค้าเดิมและมีการพัฒนาระบบการจัดการใหม่ที่ให้เกิดการหมุนเวียน การเข้าถึงแหล่งทุนยังมีความยากลำบาก เนื่องจากผู้ให้การสนับสนุนมองว่าธุรกิจยังมีความเสี่ยงสูง และการจะเดินหน้าสนับสนุนเรื่องกองทุนควรมีกรอบนโยบายที่ชัดเจนและให้ผู้สนับสนุนทุน และผู้รับทุนมีความรู้ความเข้าใจตรงกัน มีการจัดทำตัวชี้วัดและประเมินผลในตลอดระยะเวลาที่มีการดำเนินโครงการ

ยกตัวอย่างอุตสาหกรรมที่มีการนำแนวคิด Circular Economy เข้าไปใช้ หรือการทำ Industrial symbiosis ได้แก่ บริษัท Timberland เป็นความร่วมมือกับบริษัทรถยนต์นำยางที่เสื่อมสภาพแล้ว นำมาผลิตรองเท้าได้ เป็นการมองวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมอื่นว่าจะสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมหรือธุรกิจของเราอย่างไรได้บ้าง

นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเรื่อง Sharing Economy เป็นการนำทรัพยากรมาใช้ให้คุ้มค่า ในปัจจุบันธุรกิจของ Co-working space สามารถออกแบบให้คนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และธุรกิจด้านการเช่าใช้ยานยนต์ไฟฟ้า

การจัดตั้งกองทุนควรมีการระบุชัดเจน ว่าโครงการหรือธุรกิจแบบไหนมีความสอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อให้ผู้สนับสนุนทุนได้พิจารณาและมีการประเมินตรวจสอบและรายงานให้ตรงตามวัตถุประสงค์ได้จริงและต้องมีการประเมินระดับความเสี่ยงที่แตกต่างกันของธุรกิจ กองทุนควรมีการกำหนดว่าเป็นระดับความเสี่ยงไหน และตัวชี้วัดควรจะเป็นแบบไหน ไม่ว่าจะเป็นเชิงประมาณและเชิงคุณภาพ ทั้งด้านของความเป็นมิตรของสิ่งแวดล้อมและการส่งผลกระทบต่อสังคม ในการวัดตัวชี้วัดจะมองใน 2 มิติ คือด้านสิ่งแวดล้อมและในเชิงสังคม เช่น สิ่งแวดล้อมในที่ทำงานหรือสิ่งแวดล้อมของที่ตั้งของธุรกิจส่งผลกระทบมากน้อยแค่ไหน มีการชดเชยที่เหมาะสมหรือไม่ซึ่งจะมีการกำหนดไว้ในนโยบายของกองทุนด้วย

การสนับสนุนทางการเงินมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับว่าธุรกิจมีความเสี่ยงระดับไหนและต้องมีการติดตามผลและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ทั้งในเชิงของผลตอบแทนของการดำเนินธุรกิจ รวมถึงผลต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ถ้าโครงการเป็นไม่ได้ ล่าช้า หรือไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ควรมีการตั้งกองทุนเสริมผู้สนับสนุน รวมถึงอาจช่วยจัดหาตลาดให้แก่ธุรกิจนั้น ๆ

# บทที่ 5

## ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

# บทที่ 5

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

# ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

## 5.1 ระบบสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน: นโยบายการเงินและตลาดทุน

*ชล บุนนาค, ธีรวุฒิ ศรีพินิจ,*
*กรณิศ ตันอังสนากุล และพิมพ์นารา รอดกุล*
*ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG Move)*
*คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*

### 1. ภาพรวมเกี่ยวกับการจัดการประชุมกลุ่มย่อย

ข้อค้นพบและข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับนโยบายด้านตลาดการเงินและตลาดทุนสำหรับการส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนนี้เป็นผลผลิตจากการประชุมกลุ่มย่อยภายใต้โครงการ Circular Economy Innovation Policy Forum กลุ่มการเงินและตลาดทุน ที่ได้ทำการจัดการประชุมทั้งหมด 4 ครั้ง โดย 3 ครั้งแรกเป็นการประชุมร่วมกันหลายภาคส่วน โดยมีผู้ประกอบการที่สนใจทั้งขนาดใหญ่ไปจนถึงขนาดเล็กเข้าร่วมให้ความเห็นอย่างกว้างขวาง โดยในแต่ละครั้งมีผู้เข้าร่วมเป็นจำนวนประมาณ 70 - 80 คน และครั้งที่ 4 ซึ่งเป็นการประชุมเฉพาะผู้เชี่ยวชาญจากองค์กรที่กำหนดนโยบายตลาดการเงินและตลาดทุนของประเทศ คือ ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต) และตลาดหลักทรัพย์ แห่งประเทศไทย ธนาคารโลกภายใต้โครงการ IFC และคณะผู้จัดจากสมาคมเครือข่ายส่งเสริมการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทย (Thai SCP Network) และสำนักงานสภาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) มีผู้เข้าร่วมเป็นจำนวน 25 คน

**การประชุมกลุ่มย่อยทั้ง 4 ครั้งมีวัตถุประสงค์**

1. เพื่อการทำความเข้าใจภาพเชิงระบบของระบบการเงินและตลาดทุน ซึ่งหมายรวมถึงผู้เล่นทั้งหมดที่เกี่ยวข้องตลาดเงิน ตลาดทุน และระบบสนับสนุนต่าง ๆ ที่จะทำให้ระบบดังกล่าวเกิดการขับเคลื่อน นำไปสู่การขับเคลื่อนจริงของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ
2. เพื่อเป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์ ความคาดหวัง และปัญหาอุปสรรคของการผลักดันนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน
3. เพื่อเป็นฐานไปสู่การสร้างเครือข่ายเชิงประเด็นเพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนต่อไป

**ตารางที่ 1 ตารางแสดงรายละเอียดการประชุมกลุ่มย่อยทั้ง 4 ครั้งโดยสังเขป**

| ครั้งที่ | วัตถุประสงค์ | ผู้เข้าร่วม | รูปแบบการประชุม |
|---|---|---|---|
| 1 | 1. แลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียนและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง | จำนวนผู้เข้าร่วมประมาณ 84 คน<br><br>นักวิชาการ/ผู้กำหนดนโยบาย สถาบันการเงิน ผู้ประกอบการ และบุคคลทั่วไป | **ช่วงที่ 1 การบรรยายจากวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิ**<br>“ทิศทางบทบาทและโอกาสของภาคการเงินในบริบทเศรษฐกิจหมุนเวียน”<br>โดย ผศ.ดร.ธีรวุฒิ ศรีพินิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์<br>“บทบาทตลาดทุนกับแนวทางการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนไทย”<br>โดย คุณพิมพรรณ ดิศกุล ณ อยุธยา ตัวแทนจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย<br>“ตราสารหนี้สีเขียว (Green Bond) ภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน”<br>โดย คุณนพพล เตชะพันธ์งาม ผู้ก่อตั้งและ CEO นอนนอน<br><br>**ช่วงที่ 2 การประชุมระดมสมอง** |
| 2 | 1. เพื่อวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค โอกาส ความเสี่ยง ปัจจัยแห่งความสำเร็จ | จำนวนผู้เข้าร่วม 74 คน<br><br>นักวิชาการ/ผู้กำหนดนโยบาย สถาบันการเงิน ผู้ประกอบการ และบุคคลทั่วไป | **ช่วงที่ 1 การบรรยายจากวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิ**<br>“ความท้าทายของผู้ประกอบการรายย่อยและโอกาสในการเข้าถึงการสนับสนุนทางการเงินในบริบทเศรษฐกิจหมุนเวียน”<br>โดยคุณอมรพล หุวะนันท์ ผู้ร่วมก่อตั้งและ CEO บริษัท มอร์ลูป จำกัด<br>“บัตรเครดิตบรรจุภัณฑ์รักษ์โลก กลไกการเงินในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน”<br>โดยคุณภัทรวุฒิ เดชะเทวัญ และคุณภัฏ เดชะเทวัญ ผู้ก่อตั้งธุรกิจ TP Packaging Solutions<br><br>**ช่วงที่ 2 การประชุมระดมสมอง**<br>กลุ่มที่ 1: แรงจูงใจของภาคการเงินในการสนับสนุน CE<br>กลุ่มที่ 2: ประสบการณ์ของผู้ประกอบการรายเล็กมีผู้เข้าร่วมจากภาคธุรกิจ |
| 3 | 1. เสนอแนะแนวทางในการขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และนโยบายในการสร้างนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียน | จำนวนผู้เข้าร่วม 78 คน<br><br>นักวิชาการ/ผู้กำหนดนโยบาย สถาบันการเงิน ผู้ประกอบการ และบุคคลทั่วไป | **ช่วงที่ 1 การบรรยายจากวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิ**<br>“เครื่องมือและกลไกในการสนับสนุนการจัดตั้งกองทุนส่งเสริมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน”<br>โดยคุณรัชนี จณะวัตร Principal Investment Officer – Asia Pacific จาก International Financial Corporation (IFC) ภายใต้ธนาคารโลก<br>“ตัวชี้วัดเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เชื่อมโยงกับผลลัพธ์ทางธุรกิจ และความพร้อมของผู้ประกอบการ”<br>โดยคุณจิรโรจน์ พจนาราพันธุ์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท แสงเจริญ แกรนด์ จำกัด |

| ครั้งที่ | วัตถุประสงค์ | ผู้เข้าร่วม | รูปแบบการประชุม |
|---|---|---|---|
| 4 | 1. ขอความเห็นจาก Expert จากภาคการเงินและตลาดทุน<br><br>2. ทำภาพเชิงระบบการเงินและตลาดทุนเพื่อสนับสนุนนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy Policy: CE Policy) และกลไกที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อให้การขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนเกิดขึ้น | จำนวนผู้เข้าร่วม 25 คน<br><br>ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.) ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ธนาคารโลกภายใต้โครงการ IFC และคณะผู้จัดจากสมาคมเครือข่ายส่งเสริมการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทย (Thai SCP Nework) และสำนักงานสภาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) | ช่วงที่ 1: นำเสนอผลการประชุมกลุ่มย่อย 3 ครั้งแรก<br><br>ช่วงที่ 2: เชิญผู้เชี่ยวชาญหารือร่วมกันเกี่ยวกับภาพเชิงระบบการเงินและตลาดทุนเพื่อสนับสนุนนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน |

## 2. ข้อค้นพบจากการประชุมกลุ่มย่อยทั้ง 4 ครั้ง

การประชุมกลุ่มย่อย 3 ครั้งแรกทำให้เห็นถึงมุมมองของผู้ประกอบการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนเกี่ยวกับระบบนิเวศที่จะเป็นเงื่อนไขสนับสนุนให้เกิดการขับเคลื่อน Circular Economy ได้จริง และกลไกภาคการเงินสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพเพื่อผลักดันภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน ส่วนการประชุมกลุ่มย่อยครั้งสุดท้าย ทำให้เห็นถึงมุมมองจากฝั่งผู้กำหนดนโยบายและกำกับกลไกทางการเงินและตลาดทุน รวมถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับระบบการขับเคลื่อน Circular Economy ว่าปัจจุบันมีความพยายามใดอยู่บ้าง อะไรคือข้อจำกัด อุปสรรคและความท้าทายในปัจจุบันในการขยายการขับเคลื่อนกลไกทางการเงินและตลาดทุนเพื่อความยั่งยืนที่มีอยู่เดิมให้มาครอบคลุมการผลักดันภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน

## 2.1 มุมมองผู้ประกอบการ




*ภาพที่ 1: Ecosystem สำหรับการสนับสนุนทางการเงินจากมุมมองผู้ประกอบการ*

ข้อค้นพบเกี่ยวกับมุมมองของผู้ประกอบการแบ่งออกได้เป็น 5 กลุ่มประเด็นหลัก ๆ ตามภาพที่ 1

**ประเด็นที่หนึ่ง ความเข้าใจของผู้ประกอบการเกี่ยวกับความคาดหวังของภาคการเงินการธนาคารและตลาดทุน** ผู้ประกอบการภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ประสบความสำเร็จแลกเปลี่ยนประสบการณ์ไว้ในหลายโอกาสในเวทีทั้ง 3 ครั้งว่า ในท้ายที่สุดการจะเข้าถึงแหล่งเงินทุนได้ผู้ประกอบการต้องแสดงให้เห็นว่านี่เป็นธุรกิจที่จะไปรอด เติบโต และทำกำไรได้ ในขณะเดียวกัน ต้องมีการเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อมายืนยันว่าการดำเนินการขององค์กรและผลกระทบที่เกิดขึ้นนั้นสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนจริง อย่างไรก็ดี ผู้ประกอบการภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนก็สะท้อนว่า ในทางปฏิบัติธรรมชาติของการดำเนินธุรกิจในภาคเศรษฐกิจนี้ จะแตกต่างจากภาคธุรกิจดั่งเดิม ระยะเวลาการคืนทุนอาจมีระยะเวลานานกว่า กำไรที่เกิดขึ้นอาจมิได้มีเฉพาะรูปแบบตัวเงินแต่อยู่ในรูปของผลกระทบทางด้านสังคมสิ่งแวดล้อม

**ประเด็นที่สอง คือ ปัญหาอุปสรรคที่เผชิญ** ในส่วนนี้ผู้ประกอบการภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนสะท้อนว่าปัญหาหลักคือการเข้าถึงแหล่งทุน โดยเฉพาะกิจการภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนรายใหม่จะเข้าถึงแหล่งทุนในระบบการเงินการธนาคารและตลาดทุนได้ค่อนข้างยากเนื่องจากยังไม่มีการดำเนินงานและผลประกอบการในอดีตมาเป็นเครื่องยืนยันให้กับผู้ให้ทุนว่ากิจการนี้จะดำเนินการไปได้อย่างยั่งยืนหรือไม่และมีการดำเนินการที่สอดคล้องและสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน นอกจากนี้ผู้ประกอบการขนาดเล็กอาจไม่สามารถเข้าถึงความรู้และผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคเพื่อการประเมินผลกระทบของกิจการของเขาและการตรวจสอบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากต้นทุนที่สูงและไม่ทราบว่าสามารถติดต่อได้ที่ใด

**ประเด็นที่สาม บทบาทของภาครัฐ** ผู้ประกอบการภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนเห็นว่า ภาครัฐควรมีมาตรการเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการและกระตุ้นให้สถาบันการเงินและนักลงทุนให้การสนับสนุนผู้ประกอบการภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนมากยิ่งขึ้น โดยมีข้อเสนอว่า รัฐควรมีการตั้งกองทุนเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อทำหน้าที่เป็นแหล่งทุนตั้งต้นสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ที่สนใจดำเนินกิจการตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน ให้คำปรึกษารวมถึงอำนวยความสะดวกให้เกิด

การประเมินผลประกอบการทางการเงินและผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการขอทุนได้ นอกจากนี้ยังควรเป็นกลไกในการรองรับความเสี่ยงบางส่วนให้กับภาคการเงินและตลาดทุนในการลงทุนในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับนักลงทุน นอกจากนี้ยังควรมีมาตรการจูงใจจากภาครัฐและมาตรการทางภาษีที่สนับสนุนให้สถาบันการเงินและนักลงทุนสนใจที่จะลงทุนในกิจการในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน

**ประเด็นที่สี่ บทบาทของภาคการเงินและตลาดทุน** ภาคการเงินและตลาดทุนควรเพิ่มความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียน มาตรฐานและหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน ทั้งนี้เพื่อให้กติกาทางการเงินและกติกาในตลาดทุนมีความสอดคล้องกับธรรมชาติของเศรษฐกิจหมุนเวียน สถาบันการเงินควรมีบทบาทในการร่วมลงทุนในกิจการภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนร่วมกับภาครัฐ (อาจร่วมกับกองทุนเศรษฐกิจหมุนเวียนข้างต้น) และตลาดทุนควรมีการเอื้อและสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดกลไกการระดมทุนและผลิตภัณฑ์ทางการเงินเพื่อความยั่งยืนที่จะมาส่งเสริมกิจการเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น Green Bond, Climate Bond หรือกลไก Crowd Funding เป็นต้น

**ประเด็นที่ห้า ประเด็นเกี่ยวกับระบบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง** ผู้ประกอบการภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนมีความเห็นเกี่ยวกับประเด็นย่อยโดยสรุปดังนี้

- ระบบมาตรฐานและตัวชี้วัดเศรษฐกิจหมุนเวียนนั้นแม้มีมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ในระดับโลกก็ควรจะมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับบริบทและเงื่อนไขในประเทศไทย
- ในการตัดสินใจให้ทุนหรือชี้วัดประสิทธิภาพ ผลประกอบการและผลกระทบทางเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม นอกจากชี้วัดเปรียบเทียบในอุตสาหกรรมเดียวกันภายในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนแล้วยังควรชี้วัดเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมเดียวกันในภาคเศรษฐกิจเส้นตรง (Linear Economy) ด้วย
- ควรมีกลไกและตัวชี้วัดในการติดตามผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากธุรกิจในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน ทั้งกลไกที่จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ประกอบการขนาดกลางและเล็กได้เรียนรู้และเข้าถึงผู้เชียวชาญที่จะช่วยประเมินผลลัพธ์และผลกระทบดังกล่าว และกลไกในการตรวจสอบ (audit) เพื่อควบคุมมาตรฐาน
- สินค้าและบริการจากธุรกิจในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน ควรมีระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability System) ได้เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคและเพิ่มความโปร่งใสตรวจสอบได้ให้กับบริษัท อันจะเป็นประโยชน์ในการประเมินความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจและส่งผลต่อการตัดสินใจในการลงทุนของนักลงทุนและสถาบันการเงินต่อไป
- Database และ Open Information Platform เกี่ยวกับ Circular Economy ทั้งหมดควรมีอยู่ และทำให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนหาข้อมูลและประสานงานกันได้ง่าย ในขณะเดียวกันควรพัฒนาให้เกิดระบบข้อมูลแบบเปิดที่ทำให้บริษัทต่าง ๆ ในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนเห็นกันได้ว่าแต่ละธุรกิจนั้นผลิตของเสียใด มีคุณลักษณะและปริมาณอย่างไร เพื่อให้บริษัทอื่นพิจารณาและนำสิ่งนั้นไปเป็นปัจจัยนำเข้าในการผลิตได้ง่ายขึ้น

## 2.2 มุมมองผู้กำหนดนโยบายการเงินและกำกับตลาดทุน

ข้อค้นพบจากการประชุมกลุ่มย่อยกับผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานผู้กำหนดนโยบายในตลาดการเงินและตลาดทุนพบว่า มีการขับเคลื่อนเกี่ยวกับกลไกทางการเงินเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในช่วงปีที่ผ่านมา ทั้งในด้านการธนาคารเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Banking) และ Sustainable Finance Initiative for Thailand ที่ขยายวงกว้างกว่าการธนาคาร และได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเข้ามาร่วมมือทั้งภายในประเทศ เช่น สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) และตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และภายนอกประเทศ คือ International Finance Cooperation ของ World Bank Group องค์กร Australian Aid และ บริษัทที่ปรึกษา GBRW

ผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมการประชุมยังให้ความเห็นและทำให้ทราบว่า กลไกการดำเนินการเงินและตลาดทุนเพื่อความยั่งยืนนั้น มีความริเริ่มขึ้นแล้ว แต่ประเด็นที่กลไกการเงินและตลาดทุนให้การสนับสนุนอย่างเข้มข้นนั้นยังอยู่ในประเด็นเกี่ยวกับเรื่องการลดก๊าซเรือนกระจกและการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประเด็นธุรกิจกับสิทธิมนุษยชน และประเด็นรวมเกี่ยวกับ ESG เนื่องจากเป็นประเด็นที่มีการดำเนินการทั่วโลก มีองค์ความรู้และมาตรฐานที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เลย ในขณะที่ภาคการเงินและตลาดทุนอาจยังมีองค์ความรู้เกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียนไม่มากหรือไม่มีเลย จึงทำให้ยังไม่ได้มีการออกกติกาหรือโครงสร้างพื้นฐานทางการเงินและตลาดทุนที่เกี่ยวข้องมาครอบคลุมในประเด็นนี้มากนัก ข้อสังเกตอีกประการหนึ่งก็คือ หลายองค์ประกอบของระบบการเงินและตลาดทุนเพื่อสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนและเศรษฐกิจหมุนเวียนนั้น ได้มีการริเริ่มขึ้นแล้ว แต่อาจจะยังขาดการเชื่อมโยงและทำงานร่วมกันเนื่องจากอาจไม่ทราบถึงการมีอยู่ของกันและกันและขาดองค์กรตัวกลางที่เชื่อมโยงให้เกิดความร่วมมือ

จากความเห็นและการแลกเปลี่ยนระหว่างผู้เชี่ยวชาญจากธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.) ธนาคารโลก สำนักงานสภาการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สอวช.) สมาคมเครือข่ายการส่งเสริมการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืนของประเทศไทย (Thai SCP Network) พบว่า ในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ ระบบนิเวศของกลไกทางการเงินและตลาดทุนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 ประการตามภาพที่ 2 ต่อไปนี้




*ภาพที่ 2: Ecosystem สำหรับการสนับสนุนทางการเงินจากมุมมองผู้เชี่ยวชาญด้านระบบและนโยบายการเงินและตลาดทุน*

**ประการแรก การสร้างความตระหนักรู้และทุนมนุษย์ (Awareness And Human Capital)** สำหรับทุกภาคส่วนในภาคการเงินและตลาดทุน ทั้งนักลงทุน ผู้ระดมทุน ผู้กำหนดนโยบายและกำกับดูแล ผู้ตรวจสอบและองค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง องค์ประกอบนี้ปรากฏทั้งในกรอบการทำงานของทั้ง ก.ล.ต. และ SFIT

**ประการที่สอง ผู้ระดมทุนหรือผู้เสนอขายหลักทรัพย์ (Fundraisers/Issuers)** ที่มีความตระหนักรู้และต้องการดำเนินธุรกิจที่ส่งเสริมความยั่งยืน ต้องเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการด้านความยั่งยืนตามเกณฑ์ของ ก.ล.ต. ผ่าน One Report การกระตุ้นให้มีผู้ระดมทุนเพื่อความยั่งยืนมากขึ้นอาจทำได้หลายวิธี วิธีการหนึ่งที่ถูกเสนอขึ้นในวงประชุมคือการทำงานกับบริษัทขนาดใหญ่ที่ทำงานกับบริษัท Outsourcing ขนาดกลางและขนาดเล็ก โดยกระตุ้นและสนับสนุนให้บริษัทขนาดใหญ่มีการดำเนินการที่สอดคล้องกับหลักการความยั่งยืนในประเด็นที่เกี่ยวข้อง และผลักดันหรือบังคับให้บริษัท Outsourcing ขนาดกลางและขนาดเล็กในห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) มีการปรับมาตรฐานการผลิตให้ยั่งยืนตามไปด้วย

**ประการที่สาม นักลงทุนด้านความยั่งยืน (ESG Investors)** ที่มีความตระหนักรู้และต้องการลงทุนในธุรกิจที่มีความยั่งยืน โดยนักลงทุนอาจเป็นนักลงทุนที่เป็นบุคคลธรรมดาหรือนักลงทุนสถาบัน ที่อาจลงทุนในหุ้นของบริษัทที่มีความยั่งยืนโดยตรง หรือลงทุนในกองทุนที่ลงทุนเป็นการเฉพาะในธุรกิจที่ยั่งยืน เช่น ESG Fund เป็นต้น หรือลงทุนในสินค้าด้านการเงินที่ยั่งยืน

**ประการที่สี่ สินค้าด้านการเงินที่ยั่งยืนที่ชี้นำด้วยอุปสงค์ตลาด (Demand-led Sustainable Finance Product)** สินค้าด้านการเงินที่ยั่งยืน หมายรวมถึง สินค้าเพื่อระดมทุนทางการเงินที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดผลกระทบทางสังคมและ/หรือสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน เช่น Green Bond การลงทุนในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดเล็กผ่าน SME Board การลงทุนวิสาหกิจเพื่อสังคมผ่านกลไก Crowd-Funding เป็นต้น สินค้าเหล่านี้ควรเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากความต้องการตลาด นั่นหมายถึงการสร้างความตระหนักรู้ รวมไปถึงแรงกดดันจากต่างประเทศจะมีบทบาทสำคัญในการผลักดันให้เกิดอุปสงค์สำหรับสินค้าด้านการเงินที่ยั่งยืน

**ประการที่ห้า กลไกการตรวจสอบ (Verification Mechanism)** กลไกการตรวจสอบในที่นี้หมายถึงกลไกในการติดตามตรวจสอบว่า ธุรกิจที่ระดมทุนเพื่อความยั่งยืนนั้นจัดเป็นองค์กรประเภทใด มีการดำเนินการและผลกระทบที่ยั่งยืนหรือไม่ มีความเสี่ยงในระดับใด กลไกนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะจะเป็นกลไกที่ยืนยันว่าธุรกิจมีความยั่งยืนจริง สร้างความเชื่อมั่นให้กับนักลงทุนว่าได้ลงทุนในธุรกิจที่สร้างผลกระทบที่ยั่งยืนจริง

อีกประการหนึ่งที่สำคัญของกลไกการตรวจสอบก็คือผู้ตรวจสอบ (Reviewer, Validator, Auditor) ผู้ทำหน้าที่ตรวจสอบและรับรองว่าธุรกิจนั้น ๆ มีความยั่งยืนในระดับใด ในปัจจุบันข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยงานที่ทำหน้าที่ลักษณะนี้ยังค่อนข้างจะกระจัดกระจาย มีทั้งหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชนต่างประเทศ และเครือข่ายนักวิชาการภายในประเทศที่สามารถทำหน้าที่ในการตรวจสอบได้ แต่ในปัจจุบันข้อมูลส่วนนี้ค่อนข้างกระจัดกระจายและเข้าถึงได้ไม่ง่ายนัก การส่งเสริมให้เกิดธุรกิจในประเทศไทยที่ดำเนินการตรวจสอบเพิ่มมากขึ้นจะมีประโยชน์ในด้านที่ทำให้ตลาดของการทำรายงานมีการแข่งขันมากยิ่งขึ้น มีราคาที่ถูกลงและเข้าถึงได้มากขึ้นสำหรับบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม

**ประการที่หก สภาพแวดล้อมด้านข้อมูล (Data Environment)** การผลักดันให้เกิดการบูรณาการและเปิดเผยข้อมูลการดำเนินงานและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน ผลกระทบ และข้อมูลอื่น ๆ ที่จะช่วยให้การประเมินความเสี่ยงและการประเมินด้านอื่น ๆ เป็นไปได้มากยิ่งขึ้น มีความจำเป็นต่อการทำให้กลไกทางการเงินทำงานได้ การสร้าง Platform เพื่อแบ่งปันและแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมถึงการจัดทำฐานข้อมูลของผู้ให้บริการ (service provider) ด้านต่าง ๆ จะมีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ประกอบธุรกิจภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนทุกระดับสามารถเข้าถึงบริการเหล่านั้นได้ง่ายขึ้น

**ประการที่เจ็ด การมีระบบแรงจูงใจที่มีประสิทธิผล (Effective Incentive)** ในการขับเคลื่อนให้ทุกภาคส่วนในภาคการเงินและตลาดทุนมีการดำเนินการเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนจำเป็นต้องมีการให้แรงจูงใจที่เหมาะสม ทั้งทางการเงินและการคลังผ่านกลไกและกติกาทั้งที่เป็นภาคบังคับและภาคสมัครใจ ยกตัวอย่างเช่น กติกาที่กำหนดให้เปิดเผยข้อมูลทางธุรกรรมระหว่างบริษัทขนาดใหญ่กับบริษัท Outsourcing ในห่วงโซ่คุณค่าแลกกับระดับของ Credit Worthiness ที่สูงขึ้นสำหรับทุกฝ่าย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการกล่าวถึงในที่ประชุมเกี่ยวกับกฎกติกาที่กำกับการจัดการของเสียที่ควรปรับให้สอดคล้องและส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยเฉพาะการเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการมองของเสียเป็นของเสียมาเป็น Secondary Raw Materials แทนและอนุญาตให้มีการแลกเปลี่ยนวัสดุเหล่านี้กันได้

**ประการที่แปด ความร่วมมือ (Cooperation)** ระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียนและภาคการเงินและตลาดทุนจะเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการขับเคลื่อนให้กลไกทางการเงินและตลาดทุนทำงานเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ ซึ่งความร่วมมือนี้อาจจำเป็นต้องมีองค์กรตัวกลาง มาเป็นสะพานเชื่อมหน่วยงานในภาคส่วนต่าง ๆ ให้แลกเปลี่ยนข้อมูลและทำงานร่วมกัน

## 3. บทสังเคราะห์

### 3.1 Ecosystem สำหรับการสนับสนุนทางการเงินสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียน

เมื่อเรานำข้อค้นพบจากผู้ประกอบการมาเปรียบเทียบกับข้อค้นพบจากผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานกำกับดูแลภาคการเงินและตลาดทุน เราจะพบว่า ทั้งสองภาคมองถึงระบบนิเวศสำหรับการสนับสนุนทางการเงินดังกล่าวคล้ายคลึงกันมากเพียงแต่มองจากคนละตำแหน่งของระบบ โดยผู้ประกอบการมองจากฝั่งของผู้ใช้บริการ ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญจะมองจากตำแหน่งของผู้กำกับดูแลระบบ ในการสังเคราะห์นี้เราใช้มุมมองของผู้เชี่ยวชาญเป็นพื้นฐานเนื่องจากมีมุมมองที่เป็นระบบสำหรับการมองระบบนิเวศที่เป็นระบบอยู่แล้วแล้วจึงเพิ่มเติมส่วนที่เป็นความต้องการของผู้ประกอบการเข้าไป จากการสังเคราะห์ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับได้องค์ประกอบหลักของ Ecosystem สำหรับการสนับสนุนทางการเงินสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนออกมาดังภาพที่ 3 ต่อไปนี้




*ภาพที่ 3 สังเคราะห์ระบบนิเวศสำหรับการสนับสนุนทางการเงินสำหรับภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน*

1. **Awareness raising and human capital:** กลไกการสร้างความตระหนักและสร้างทุนมนุษย์ในด้านความยั่งยืนสำหรับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขับเคลื่อนทั้งผู้ระดมทุน ภาคธุรกิจ นักลงทุน และผู้กำหนดนโยบายและกำกับการดำเนินการ

2. **Data environment:** สภาพแวดล้อมด้านข้อมูลทั้งฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เข้าถึงได้และใช้ประโยชน์ เช่น ฐานข้อมูลของผู้ให้บริการด้านการประเมิน ติดตามตรวจสอบ แพลตฟอร์มด้านข้อมูลที่เปิดกว้างที่ทำให้ทุกคนเข้าถึงข้อมูลการดำเนินของแต่ละบริษัทและผลกระทบทางด้านสังคมสิ่งแวดล้อม เข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับ secondary raw material ที่แต่ละบริษัทมี เพื่อให้บริษัทอื่นติดต่อมาเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป รวมถึงระบบการติดตามตรวจสอบ (traceability system)

3. **Verification mechanism:** กลไกการตรวจสอบทำหน้าที่ตรวจสอบและยืนยันว่าธุรกิจที่ประกาศว่าตนเองอยู่ในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนมีการดำเนินการตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนจริงหรือไม่ มีผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อมเพียงใด ซึ่งในการนี้ต้องมีการพัฒนา Practical Taxonomy เพื่อเป็นเกณฑ์ในการใช้จัดประเภทธุรกิจด้านความยั่งยืน และประเมินระดับความยั่งยืนของแต่ละธุรกิจ และมีผู้ให้บริการในการประเมินและทำรายงานการเงินและรายงานความยั่งยืน ซึ่งต้องมีทั้งผู้ให้บริการ/หน่วยงานตรวจสอบทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ และควรใช้ประโยชน์จากเครือข่ายวิชาการด้วย โดยคำนึงว่าบริษัททั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็กควรสามารถเข้าถึงบริการเหล่านี้ได้

4. **Effective incentives:** แรงจูงใจที่มีประสิทธิผลในการส่งเสริมให้เกิดการสนับสนุนทางการเงินในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของมาตรการบังคับและมาตรการเชิงสมัครใจ แรงจูงใจและมาตรการทางการเงินและการคลังเพื่อจูงใจให้นักลงทุนและภาคธุรกิจหันเข้ามาดำเนินการในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน และแรงจูงใจและมาตรการสำหรับสถาบันการเงิน

5. **Cooperation:** ความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ ภาคการเงิน ภาคเอกชน ภาควิชาการ เพื่อดำเนินการให้กลไกภาคการเงินขับเคลื่อนได้ เช่น ความร่วมมือระหว่างภาควิชาการและภาคส่วนต่าง ๆ ในการเผยแพร่ความรู้และทักษะที่จำเป็น ความร่วมมือระหว่างภาคการเงินกับภาครัฐในการร่วมกันสนับสนุนเงินทุนหรือรับความเสี่ยงให้กับธุรกิจภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนระยะเริ่มต้น เป็นต้น

6.**กลไก Sustainable banking:** กลไกการธนาคารเพื่อความยั่งยืนที่ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนต้องทำงานเชื่อมโยงกับองค์ประกอบของระบบนิเวศข้างต้นด้วย กลไกนี้มองในด้านของธุรกิจภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ต้องการเงินลงทุนโดยมาขอกู้จากธนาคาร ในส่วนนี้เราต้องการกลไก 2 ส่วนย่อย ประกอบด้วย

**a. กองทุนเศรษฐกิจหมุนเวียน (กองทุน CE)** กองทุน CE ทำหน้าที่เป็นองค์กรที่ช่วยให้ภาคธุรกิจที่ต้องการริเริ่มกิจการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนสามารถเริ่มดำเนินการได้ ควรทำหน้าที่ในการให้ seed money เพื่อริเริ่มธุรกิจ แต่ในขณะเดียวกันก็ให้คำแนะนำในการพัฒนาธุรกิจ CE ที่แท้จริงรวมถึงช่วยในการประเมินผลการดำเนินการและผลกระทบทางสังคมสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ธุรกิจนั้นมีข้อมูลผลประกอบการที่จะนำไปใช้ขอทุนจากระบบธนาคารต่อไป นอกจากนี้ในบางกรณีที่ธุรกิจดูมีศักยภาพ แต่ธนาคารอาจยังกังวลเกี่ยวกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น กองทุน CE อาจเข้าไปร่วมลงทุนกับธนาคารในช่วงแรกเพื่อช่วยแบกรับความเสี่ยง ก่อนที่จะส่งต่อให้ธนาคารให้ทุนกับธุรกิจดังกล่าวอย่างเต็มรูปแบบต่อไป

**b. การธนาคารเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Banking)** ส่วนนี้เป็นส่วนของภาคธนาคารที่จะทำหน้าที่ในการปล่อยกู้ให้กับธุรกิจภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งอาจร่วมทุนกับกองทุน CE หรือให้กู้กับธุรกิจภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยตรง ธนาคารพาณิชย์ควรมีส่วนที่ดูแลเศรษฐกิจหมุนเวียนหรือเศรษฐกิจเพื่อความยั่งยืนโดยเฉพาะ พร้อมทั้งมีการปรับกฎกติกาการให้กู้ให้มีความสอดคล้องกับธรรมชาติการดำเนินงานของธุรกิจลักษณะนี้ที่อาจมีกำไรทั้งในรูปแบบของตัวเงินและในรูปแบบผลกระทบทางด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

**7.กลไก Capital market:** กลไกตลาดทุนเพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่ยั่งยืน ซึ่งรวมถึงเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วยนั้น ต้องทำงานเชื่อมโยงกับองค์ประกอบของระบบนิเวศข้างต้นด้วย กลไกนี้มองในด้านของธุรกิจภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ต้องระดมทุนผ่านตลาดหลักทรัพย์และกลไกที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 3 ส่วนย่อย ประกอบด้วย

**a. ESG Fundraiser / Issuers:** ผู้ระดมทุนเพื่อธุรกิจความยั่งยืนในตลาดทุน จำเป็นต้องประกาศเจตจำนงเพื่อการขับเคลื่อนธุรกิจที่ยั่งยืนตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน และสามารถแสดงผลการดำเนินงานทั้งทางเศรษฐกิจและผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนได้ด้วย เพื่อให้ผู้ลงทุนมีข้อมูลสำหรับการตัดสินใจเพื่อการลงทุน โดยอาจดำเนินการผ่านมาตรการการรายงาน One Report ของ ก.ล.ต. นอกจากนี้ ตลาดทุนยังควรขยายไปให้ถึงผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมอีกด้วย โดยอาจมีมาตรการในการจูงใจให้ SMEs ปรับการผลิตของตนให้สอดคล้องกับหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน หรือทำงานร่วมกับบริษัทขนาดใหญ่ที่มักจ้างบริษัท SMEs ในการผลิตในห่วงโซ่คุณค่าเพื่อผลักดันให้ SMEs ต้องปรับรูปแบบการผลิตและมีมาตรฐานที่สอดคล้องกับหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน

**b. ESG Investors:** นักลงทุนด้านความยั่งยืน ที่มีความตระหนักรู้และต้องการลงทุนในธุรกิจที่มีความยั่งยืน โดยนักลงทุนอาจเป็นนักลงทุนที่เป็นบุคคลธรรมดาหรือนักลงทุนสถาบันที่อาจลงทุนในหุ้นของบริษัทที่มีความยั่งยืนโดยตรง หรือลงทุนในกองทุนที่ลงทุนเป็นการเฉพาะในธุรกิจที่ยั่งยืน เช่น ESG fund และ SRI fund เป็นต้น หรือลงทุนในสินค้าด้านการเงินที่ยั่งยืน นักลงทุนด้านความยั่งยืนจะเกิดขึ้นได้อาจต้องอาศัยการสร้างจิตสำนึก การให้ความรู้และแนวโน้มจากต่างประเทศในการสร้างกระแสให้เกิดความต้องการลงทุนเพื่อความยั่งยืน

**c. Demand-led Sustainable Finance Product:** สินค้าด้านการเงินเพื่อความยั่งยืน เช่น Green Bond, Climate Bond, Sustainability-Linked Bondเป็นต้น ที่เกิดขึ้นจากหรือสะท้อนความต้องการลงทุนของนักลงทุนเพื่อความยั่งยืนจำเป็นต้องเกิดขึ้นเพื่อให้เกิดการลงทุนในธุรกิจในภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน

### 3.2 ช่องว่างของระบบและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ประการแรก “Bring CE to Financial Sector and Capital Market” องค์ประกอบของระบบนิเวศข้างต้นนั้น ปัจจุบันมีการดำเนินการอยู่ในทุกองค์ประกอบในประเด็นความยั่งยืนด้านอื่น โดยเฉพาะเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ยังมีการดำเนินการค่อนข้างน้อยในประเด็นด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน ดังนั้นยุทธศาสตร์สำคัญของการผลักดันให้ภาคการเงินและตลาดทุนขยับมาสนับสนุนภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนคือการทำความเข้าใจกับผู้กำหนดนโยบายและกำกับกลไกทางการเงินและตลาดทุนเกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียน รวมถึงสนับสนุนองค์ความรู้ด้านเทคนิคที่สนับสนุนการกำหนดเกณฑ์และกติกาในภาคการเงินให้สอดคล้องกับหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อให้ภาคการเงินและตลาดทุนสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือที่มีอยู่เดิมกับประเด็นความยั่งยืนใหม่อย่างเศรษฐกิจหมุนเวียน

ประการที่สอง “Find and Close the Gaps” องค์ประกอบของระบบนิเวศข้างต้นนั้น ยังไม่ได้มีการสำรวจถึงการมีอยู่และรูปแบบการดำเนินการอย่างชัดเจนเพื่อให้เห็นว่าในระบบนิเวศนั้น ส่วนใดมีความสมบูรณ์แล้ว ส่วนใดยังเป็นช่องว่าง ส่วนใดมีอยู่แต่ต้องการการเสริมพลัง สร้างศักยภาพหรือเติมทรัพยากร จึงจำเป็นต้องมีการศึกษา

เพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบย่อยในระบบดังกล่าว เพื่อนำไปสู่การกำหนดนโยบายเพื่อทำให้ระบบนิเวศมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

ประการที่สาม “Data Environment and Bridging Organization” จากการประชุมกลุ่มย่อยและการแลกเปลี่ยนกันภายในวงประชุมทำให้เห็นว่า ยังขาดความเชื่อมโยงระหว่างภาคการเงินและตลาดทุน กับภาควิชาการและภาคส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาคเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งทำให้การขับเคลื่อนเป็นไปได้ยากเนื่องจากต่างฝ่ายต่างไม่ทราบว่ามีใครทำอะไรอยู่บ้าง แม้จะมีภาคส่วนที่ดำเนินการในสิ่งที่อีกภาคส่วนหนึ่งต้องการแต่ก็ไม่ได้มีการดำเนินการร่วมกัน ดังนั้นการจัดทำให้เกิดสภาพแวดล้อมด้านข้อมูล (data environment) ที่ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ รวมถึงจัดให้มีองค์กรตัวกลาง (bridging organization) ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมโยงให้ภาคส่วนที่ควรทำงานด้วยกันได้ทำงานด้วยกัน สามารถกำหนดเป้าหมายแนวทางทำงานที่ชัดเจนร่วมกันเพื่อขับเคลื่อนกลไกทางการเงินภาคเศรษฐกิจหมุนเวียนได้

ประการที่สี่ “Institutional and Policy Coherence for CE” การปรับปรุงกฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียนจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเพื่อส่งเสริมการดำเนินการของเศรษฐกิจหมุนเวียนทั้งในภาคการเงินและตลาดทุนและในภาคเศรษฐกิจจริง เช่น กติกาเกี่ยวกับการจัดการของเสียอุตสาหกรรมซึ่งในทางเศรษฐกิจหมุนเวียนคือ secondary raw materials เป็นต้น

ประการที่ห้า “Converting the long value chain to CE” การเริ่มขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนจากภาคเศรษฐกิจที่มีห่วงโซ่อุปทานขนาดใหญ่น่าจะช่วยให้การขับเคลื่อนมีพลังมากยิ่งขึ้น บริษัทขนาดใหญ่ที่ต้องมีการ outsourcing การผลิตไปยังบริษัทขนาดกลางและขนาดเล็ก หากตัดสินใจปรับกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียนและกำหนดมาตรฐานให้บริษัทขนาดกลางและขนาดเล็กปฏิบัติตามน่าจะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ได้ในเวลาที่รวดเร็ว ซึ่งในส่วนนี้อาจจูงใจเพิ่มเติมด้วยมาตรการทางการเงินการคลังเสริมเข้าไป รวมถึงการสนับสนุนด้านเทคโนโลยีก็จะทำให้การปรับเปลี่ยนเป็นไปอย่างราบรื่นยิ่งขึ้น

## 5.2 แผนที่นำทางวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน

ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) เป็นระบบเศรษฐกิจที่เน้นการออกแบบเพื่อการปรับตัวระยะยาว โดยจะอนุรักษ์และเพิ่มการใช้ประโยชน์ต้นทุนทางธรรมชาติ ด้วยการควบคุมทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และใช้ทรัพยากรหมุนเวียนให้มีความสมดุลมากยิ่งขึ้น ผ่านการนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือการแลกเปลี่ยนกัน ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์กับสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยรวม อีกทั้ง ทำให้เกิดโอกาสใหม่ๆ ทางด้านธุรกิจและเศรษฐศาสตร์ (https://www.bcg.in.th/circular-economy/) ซึ่งการเปลี่ยนผ่านเพื่อไปสู่แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน มีหลักสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1) การออกแบบโดยนำวัสดุเหลือใช้หรือวัสดุที่ผ่านการใช้งานแล้ว มาเป็นวัตถุดิบเพื่อลดการใช้ทรัพยากรเกินความจำเป็นและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2) การนำผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่ผ่านการใช้งานแล้วกลับมาใช้ใหม่ การผลิตซ้ำหรือการหมุนเวียนวัสดุในระบบเศรษฐกิจ

3) หลีกเลี่ยงการใช้สิ่งที่ไม่สามารถหมุนเวียนได้ พร้อมทั้งรักษาหรือฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่

ทั้งนี้ในการเปลี่ยนผ่านเพื่อสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล ต้องอาศัยการสนับสนุนจากหลายภาคส่วน และมีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง งานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (Science, Technology and Innovation; STI) เป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่มีส่วนสำคัญในการสนับสนุนให้เกิดการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งขอบเขตของงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ที่มีส่วนในการสนับสนุนและส่งเสริมการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้แก่

- การใช้วัสดุชีวภาพหรือพลังงานหมุนเวียนเพื่อทดแทนทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป (Renewable resource, Circular supplies)
- การออกแบบ (Design) เพื่อลดการสูญเสีย การลด/การหมุนเวียนการใช้ทรัพยากร หรือการหมุนเวียนพลังงาน
- การปรับปรุงพัฒนากระบวนการใหม่ (Process improvement) ที่มีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรน้อยลง
- การลดการใช้ทรัพยากร/การลดของเสียในแปลงหรือในอุตสาหกรรม (Reduce) และการนำวัสดุเหลือใช้ วัสดุที่ผ่านการใช้งานแล้ว หรือของเสียมาใช้ซ้ำ (Reuse)
- การนำวัสดุเหลือใช้ วัสดุที่ผ่านการใช้งานแล้ว หรือของเสียกลับมาใช้ใหม่โดยผ่านกระบวนการในแบบต่างๆ เช่น Recycle, Upcycle, Down cycle
- การสร้างมูลค่าเพิ่มของวัสดุชีวภาพ/ของเสียหรือวัสดุเหลือใช้ เช่น Biochemical technology,Biorefinery, Catalytic technology, Anaerobic digestion, Composting เป็นต้น
- การยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์หรือวัสดุ เช่น Shelf life extension, Product life extension,Repair, Upgrade, Refurbishing เป็นต้น
- การแบ่งปันทรัพยากร (Sharing) และการให้บริการแทนการขายผลิตภัณฑ์ (Product as aservice) เช่น เทคโนโลยีด้าน Digital collaboration, การแลกเปลี่ยนของเสียเพื่อไปเป็นวัตถุดิบ (Waste exchange) เป็นต้น
- การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

ในเบื้องต้นมีการกำหนดกลุ่มอุตสาหกรรมหลักที่จะส่งเสริมงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อนำมาใช้ในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านั้น ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลาสติก และอุตสาหกรรมก่อสร้าง




*(ที่มา: คณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG Model สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียน (สวทช.))*

*ดร.เบญจพร สุรารักษ์*
*ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการและใช้ประโยชน์จากของเสียอุตสาหกรรมเกษตร*
*ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ*

## 1. ความสำคัญของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร

อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารจัดว่าเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย และเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่ผลิตวัตถุดิบ เพื่อส่งต่อให้กับอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกหลากหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมเคมีและชีวภาพ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพ เป็นต้น จากรายงานของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้รายงานความสำคัญของอุตสาหกรรมเกษตร ดังนี้

**"ประเทศไทยใช้พื้นที่ 150 ล้านไร่ ในการผลิตสินค้าทางการเกษตร ซึ่งในจำนวนนี้ร้อยละ 60 ของพื้นที่ปลูกพืชในกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลังและข้าวโพด ร้อยละ 20 ของพื้นที่ใช้ในการปลูกผัก ผลไม้ เลี้ยงสัตว์บกและสัตว์น้ำ และพื้นที่ส่วนที่เหลือใช้ปลูกพืชป้อนอุตสาหกรรม ได้แก่ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน**

**ประเทศไทยถูกจัดว่าเป็นครัวของโลก โดยในปี พ.ศ.2562 ประเทศไทยส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารรวมกันคิดเป็นมูลค่า 3 ล้านล้านบาท มากเป็นอันดับที่ 12 ของโลก มีสินค้าหลายชนิดที่ประเทศไทยผลิตได้มากเป็นอันดับต้นๆ ของโลก ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และน้ำตาลทราย เป็นต้น แม้ประเทศไทยส่งออกสินค้าเกษตรได้เป็นจำนวนมากแต่ประมาณร้อยละ 80 อยู่ในรูปของสินค้าแปรรูปขั้นต้น มีผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าเกษตรมากกว่า 27.5 ล้านคน จ้างงานไม่น้อยกว่า 12 ล้านคน แต่มีส่วนแบ่งรายได้เพียงร้อยละ 8 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) จากข้อมูลดังกล่าวเห็นได้ชัดว่าภาคการเกษตรลดบทบาทความสำคัญทางเศรษฐกิจลงไปมากจากเดิมที่มีสัดส่วนรายได้สูงถึงมากกว่าร้อยละ 60 ในปี พ.ศ. 2535 เช่นเดียวกับแรงงานในภาคเกษตรมีสัดส่วนลดลง เนื่องจากมีการอพยพแรงงานโดยเฉพาะวัยหนุ่มสาวออกจากภาคเกษตร การใช้เครื่องจักรกลเกษตรและการใช้เทคโนโลยีส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเกษตรเพิ่มขึ้น ทำให้ราคาอาหารในส่วนของข้าวและโปรตีนเพิ่มขึ้นน้อย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อแรงงานนอกภาคเกษตร"**

อุตสาหกรรมการผลิตอาหารเป็นอุตสาหกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับภาคการเกษตร ซึ่งเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบหลักในห่วงโซ่อุปทานของประเทศ ช่วยเกิดการกระจายรายได้ให้กับเกษตรกร และแรงงานในอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก โดยในปี พ.ศ. 2561 มีจำนวนโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตอาหารประมาณ 8,500 แห่ง แบ่งเป็น โรงสีข้าว โรงงานแป้ง โรงงานแปรรูปเนื้อสัตว์ โรงงานแปรรูปผักและผลไม้ โรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ และโรงงานผลิตน้ำมันพืช เกิดการจ้างงานประมาณ 1 ล้านคน ในอุตสาหกรรม ซึ่งร้อยละ 75 ของแรงงานในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร อยู่ใน 5 โรงงานการผลิตหลัก คือ โรงงานแปรรูปสัตว์น้ำโรงสีข้าว/แป้ง และสตาร์ช โรงงานแปรรูปเนื้อสัตว์ โรงงานแปรรูปผักและผลไม้ และโรงงานผลิตเครื่องดื่ม เป็นต้น จากรายงานของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้กล่าวถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมอาหาร ดังนี้

**“อุตสาหกรรมอาหาร มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจโลกที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับ GDP ของประเทศ ปี ค.ศ. 2019 อุตสาหกรรมการผลิตอาหารของประเทศมีมูลค่ารวม 638,000 ล้านบาท มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 3.8 ซึ่งผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตภายในประเทศมากกว่าร้อยละ 70 เป็นกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบทางการเกษตรอย่างง่าย ได้แก่ อาหารสด อาหารอบแห้ง อาหารแช่แข็ง เป็นต้น เป็นการใช้เทคโนโลยีขั้นต้นในกระบวนการผลิต ส่วนอีกร้อยละ 30 ที่เหลือจะมีการนำเทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อผลิตสินค้าที่เป็นอาหารฟังก์ชัน อาหารเฉพาะทาง เช่น อาหารสำหรับนักกีฬา อาหารสำหรับผู้สูงอายุ อาหารเพื่อสุขภาพ เป็นต้น ซึ่งการผลิตอาหารฟังก์ชันนั้นสามารถที่จะเพิ่มมูลค่าให้กลับผลิตภัณฑ์ได้มากกว่าการแปรรูปอาหารปกติอย่างมาก”**

ภายใต้สมมติฐาน ว่าอุตสาหกรรมการผลิตอาหารที่ร้อยละ 70 ผลิตอาหารปกติ และร้อยละ 30 ผลิตอาหารแบบใส่นวัตกรรม ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารของโลกนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ในอนาคต จึงกลายเป็นแรงผลักให้ผู้ผลิตในตลาดโลกจำเป็นจะต้องคำนึงถึง และมีการพัฒนาและวิจัย ในเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อแนวโน้มของความต้องการของผู้บริโภค รวมถึงกระบวนการผลิตอาหารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสร้างความยั่งยืนของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร เช่น ผลิตภัณฑ์โปรตีนทางเลือกจากพืชหรือการลดการผลิตเนื้อสัตว์จากฟาร์มปศุสัตว์ที่ปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสูง เป็นต้น

ในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศด้านอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมได้มีการกำหนดขอบเขตของกลุ่มเป้าหมายเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1) พืชที่เป็นเศรษฐกิจหลัก ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ผักผลไม้ เป็นต้น

2) สัตว์บกที่เป็นเศรษฐกิจหลัก ได้แก่ ไก่ สุกร โคนม โคเนื้อ เป็นต้น

3) สัตว์น้ำที่เป็นเศรฐกิจหลัก ได้แก่ กุ้ง ปลา ปูม้า ปูทะเล เป็นต้น

อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ ดังนั้นการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารน่าจะช่วยในการสนับสนุนการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ของประเทศได้เป็นอย่างดี

## 2. ตัวอย่างการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ขับเคลื่อนแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร: อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง

เพื่อให้เห็นภาพการนำงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมมาสนับสนุนการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร จึงขอยก**ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง** ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีความ เกี่ยวเนื่องทั้งทางด้านเกษตรและอาหาร

### 2.1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังในประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกมันสำปะหลังเป็นอันดับหนึ่งของโลกเป็นเวลายาวนานมากกว่า 20 ปี อุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศไทย ประกอบด้วยการผลิตมันสำปะหลัง อุตสาหกรรมแปรรูปมัน สำปะหลังและอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูป ผลผลิตหลักของอุตสาหกรรมแปรรูปมัน สำปะหลัง คือมันเส้น/มันอัดเม็ด และแป้งมันสำปะหลัง จากข้อมูลของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ปี 2564 รายงานว่ามันสำปะหลังส่งออกของไทยมีส่วนแบ่งในตลาดโลก ซึ่งเป็นมันเส้นร้อยละ 59 แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 67 และแป้งมันสำปะหลังดัดแปรร้อยละ 22 โดยประเทศจีนเป็นประเทศที่มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังมากที่สุด ปัจจุบันการแข่งขันทางการตลาดของมันสำปะหลังในตลาดโลกเริ่มสูงขึ้น เนื่องจากประเทศผู้ส่งออกสำคัญรองจากไทย คือ เวียดนามและกัมพูชาเริ่มเข้ามามีบทบาทในการผลิตมันสำปะหลังเพื่อส่งออกมากขึ้นและมีต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังต่ำกว่า ดังนั้น เพื่อให้อุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทยยังสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการและยกระดับประสิทธิภาพในการปลูกมันสำปะหลัง การแปรรูปมันสำปะหลังการนำของเสียที่เกิดขึ้นมาใช้ประโยชน์ รวมถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อเป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันกับประเทศคู่แข่งและยังเป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

มันสำปะหลัง ถือว่าเป็นพืชเพื่อความมั่นคงด้านอาหาร เนื่องจากเป็นวัตถุดิบประเภทแป้งที่มีราคาถูก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีโปรตีนที่ก่อให้เกิดการแพ้ จึงมีการนำมันสำปะหลังมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย ซึ่งอุตสาหกรรมแปรรูปในช่วงแรกเป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อน ได้แก่ มันเส้นมันอัดเม็ดและพัฒนาไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้น ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง แป้งดัดแปร สารให้ความหวาน กลูโคสกรดอินทรีย์ (K. Piyachomkwan and M Tanticharoen, 2011) เมื่อภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ในปี 2544 มีการนำมันสำปะหลังไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล (มรกต และคณะ, 2560) ฝ่ายวิจัยนโยบายและความปลอดภัยทางชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สวทช. ได้รายงานการใช้ประโยชน์ของมันสำปะหลังในปี 2564 ระบุว่ามันสำปะหลังที่ผลิตได้ถูกนำไปใช้ในการผลิตแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 60 ผลิตมันเส้นและมันอัดเม็ดร้อยละ 30 และผลิตเอทานอลร้อยละ 10 นอกจากนี้ยังมีอุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลังที่นำผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังไปเป็นวัตถุดิบ ในการผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงอื่น ๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมยาเวชภัณฑ์และเครื่องสำอาง เป็นต้น

จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศภายใต้ ไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งมีการจัดตั้งโครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) และมีแผนพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพ (2561-2570) โดยมีแนวโน้มการสนับสนุนการลงทุนด้านการผลิตเอทานอล ด้านอุตสาหกรรมเคมีชีวภาพ และด้านอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ ซึ่งมันสำปะหลังสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบต้นทางในอุตสาหกรรมเหล่านี้ได้ ด้วยเหตุนี้ อุตสาหกรรมมันสำปะหลังจึงเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ดังนั้นการนำแนวคิดระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้ในอุตสาหกรรมมันสำปะหลังจึงมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม

**2.2 งานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ที่ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง**

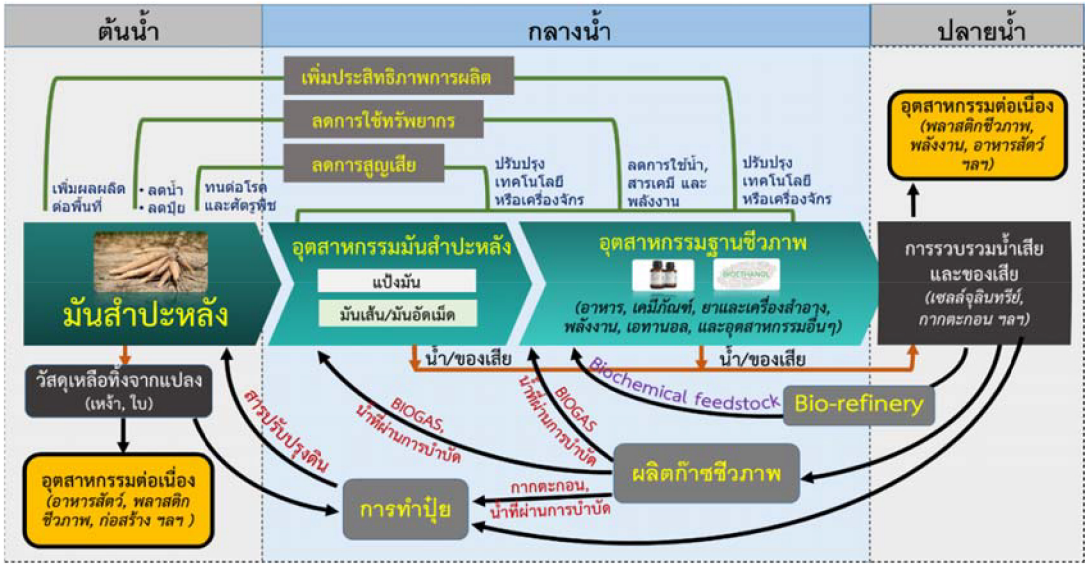
อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่

1) ส่วนต้นน้ำ ซึ่งเป็นการปลูกมันสำปะหลังเพื่อให้ได้ผลผลิตสำหรับเป็นวัตถุดิบเพื่อเข้าสู่กระบวนการแปรรูปมันสำปะหลัง และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

2) ส่วนกลางน้ำ เป็นกระบวนการแปรรูปมันสำปะหลังเป็นมันสำปะหลังอบแห้ง แป้งมันสำปะหลัง และแป้งมันสำปะหลังดัดแปรแล้วส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมีชีวภาพ และอุตสาหกรรมพลังงาน ฯลฯ

3) ส่วนปลายน้ำ เป็นการจัดการการบำบัดและใช้ประโยชน์จากของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการแปรรูปต่างๆ ซึ่งการใช้ประโยชน์จากของเสียมีทั้งการนำมาใช้เป็นทรัพยากรหรือพลังงานหมุนเวียนภายในอุตสาหกรรมหรือการส่งต่อไปเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมประเภทอื่น

จากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมมันสำปะหลังและอุตสาหกรรมต่อเนื่องรวมไปถึงการนำของเสีย/น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการต่างๆ มาหมุนเวียนเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 1




*รูปที่ 1 แสดงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง และการนำของเสีย/น้ำเสียมาใช้ประโยชน์*

จากภาพข้างต้น เห็นได้ชัดว่าที่ผ่านมาอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง มีการนำของเสียที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมต่างๆ มาผ่านกระบวนการทางชีวภาพเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ และมีการหมุนเวียนทรัพยากรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยสามารถสรุปหัวข้อหลัก ๆ ได้ดังนี้

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต่อหน่วยพื้นที่ หรือหน่วยวัตถุดิบ การพัฒนาพันธุ์/วัสดุใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2. การลดของเสีย การยืดอายุผลิตภัณฑ์ การป้องกันและควบคุมการปลูกหรือกระบวนการผลิต

3. การลดการใช้ทรัพยากร โดยการปรับปรุง โดยการลดประมาณการใช้หรือการหมุนเวียนทรัพยากร

4. การนำของเสียมาใช้ประโยชน์เพื่อผลิตสารมูลค่าสูงอื่นๆ เป็นการหมุนเวียนและเพิ่มมูลค่าให้กับของเสีย และลดการใช้วัตถุดิบใหม่

5. การนำของเสียมาผลิตพลังงาน เป็นการลดการใช้พลังงานฟอสซิลและประหยัดค่าใช้จ่าย

6. การนำของเสียมาผลิตปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดิน เป็นการหมุนเวียนทรัพยากร

## 1. อุตสาหกรรมต้นน้ำ: การเพาะปลูกมันสำปะหลัง

1.1 การเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิต การลดของเสีย และการลดการใช้ทรัพยากร จากข้อมูลงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง ที่ฝ่ายบริหารวิจัยเพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (การพัฒนาคลัสเตอร์ภาคอุตสาหกรรมแห่งอนาคต ยุทธศาสตร์มันสำปะหลัง และผลิตภัณฑ์ พ.ศ. 2558-2569) ได้ทำการรวบรวมไว้ มีดังนี้

- การพัฒนาสายพันธุ์มันสำปะหลังให้มีผลผลิตสูงขึ้น ลดการใช้ทรัพยากร หรือลดการสูญเสียได้แก่
  1) การพัฒนามันสำปะหลังสายพันธุ์ KU50 ที่สามารถให้ผลผลิตจาก 2.2 ตัน/ไร่ ที่ปริมาณแป้งร้อยละ 18 เป็น 3.4 ตัน/ไร่ ที่ปริมาณแป้งร้อยละ 30 (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)
  2) การพัฒนาสายพันธุ์มันสำปะหลังที่มีอายุการเก็บรักษานาน ทำให้เน่าเสียได้ยาก
  3) การพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังที่มีคุณสมบัติพิเศษ เช่น พันธุ์ waxy ซึ่งสามารถลดการใช้สารเคมีสำหรับการแปรรูปเป็น modified starch
- การพัฒนากระบวนการใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรน้อยลง เช่น precision farming เพื่อให้น้ำในเวลาและปริมาณที่พืชต้องการ
- การพัฒนาด้าน precision agriculture ในการเพาะปลูก ที่ส่งผลให้สามารถปรับปรุงผลผลิตต่อพื้นที่ ลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ย ลดการใช้สารเคมี และลดมลพิษ
  1) ศึกษาชนิดของดินที่เหมาะแก่การเพาะปลูกมันสำปะหลัง (สวทช.)
  2) ศึกษาระยะเวลาการปลูกที่ต่างกันต่อการให้ผลผลิตมันสำปะหลัง (สวทช.)
  3) ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลัง โดยการปลูกมันสำปะหลังปลายฝน (ต.ค.-ธ.ค.) ให้ผลผลิตสูงกว่าปลูกต้นฝน (เ ม.ย.-มิ.ย.) (มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
  4) ศึกษาระบบการให้น้ำและปุ๋ย โดยการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำส่งผลให้ได้ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่ดีกว่าให้ปุ๋ยทางดิน โดยเพิ่มขึ้นจาก 12 ตัน/ไร่ เป็น 13.4 ตัน/ไร่ ที่ปริมาณแป้งร้อยละ 30 (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)
  5) ศึกษาธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมในมันสำปะหลัง พบว่า การขาดธาตุ N ในช่วงแรก ทำให้มันสำปะหลังไม่สร้างหัว และหากมีการปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ซ้ำเดิมติดต่อกัน อาจส่งเสริมให้ดินขาดแคลนแมกนีเซียม หรือสังกะสีรุนแรงมากขึ้น จนส่งผลกระทบต่อผลผลิตที่ได้ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยธาตุรองและธาตุเสริมจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)

- การพัฒนาเทคนิคการผลิตท่อนมันสำปะหลังที่ปลอดโรค เพื่อลดการสูญเสียมันสำปะหลังในแปลงปลูก

    1) การพัฒนาเทคนิคการผลิตท่อนมันสำปะหลังด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการเพาะชำแบบ mini stem cutting (สวทช.)

    2) การพัฒนาเทคนิคการตรวจวัดไวรัสใบด่างในท่อนพันธุ์ ด้วยวิธีการอีไลซ่า (ELISA) และการจัดตั้งห้องปฏิบัติการตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังด้วยเทคนิคอีไลซ่า ที่บริษัทสงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด เพื่อสนับสนุนภาคเอกชนจัดตั้งห้องปฏิบัติการตรวจคัดกรองโรคใบด่างมันสำปะหลัง (สวทช.)

- การสร้างเทคโนโลยีฐานและการบูรณาการด้านเกษตรแม่นยำเพื่อปรับใช้ โดยเป็นการทำโมเดลสำหรับการวิเคราะห์ precision farming และการใช้ big data ส่งผลให้เพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ ประหยัดค่าใช้จ่ายการผลิต และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น

    1) การใช้ thermal scanner เพื่อดูการตอบสนองพืชต่อสภาวะแวดล้อม (สวทช.)

    2) การใช้ drone และซอฟต์แวร์ในการวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังจากภาพถ่าย (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)

    3) การพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับติดตามและแจ้งเตือนการแพร่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยรังสิต)

    4) การศึกษาด้าน biodiversity และความต้องการทางด้าน plant physiology ของมันสำปะหลังในการเจริญเติบโต

1.2 การนำของเสียมาใช้ประโยชน์ ของเสียที่เกิดจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง ได้แก่ ใบมันสำปะหลัง ต้นและเหง้ามันสำปะหลัง ซึ่งวัตถุดิบเหล่านี้นอกจากนำมาพัฒนาเป็นปุ๋ยเพื่อบำรุงดินแล้ว ยังสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมประเภทอื่นได้ด้วย

1) ใบมันสำปะหลัง: มีการนำมาทำเป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์เพื่อทดแทนวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาแพง และใช้เลี้ยงสัตว์จำพวก สัตว์บก สัตว์ปีก รวมไปถึงสัตว์จำพวกแมลง ซึ่งถือเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกที่สำคัญ โดยมีตัวอย่างงานวิจัยที่นำใบมันสำปะหลังมาใช้เลี้ยงไหมอีรี่ ซึ่งเป็นไหมป่าที่แข็งแรง ในเบื้องต้นต้องการเลี้ยงไหมเพื่อนำมาผลิตใยไหมสำหรับทอผ้า ต่อมาพบว่านอกจากจะได้ใยไหมแล้ว ตัวอ่อนยังสามารถนำมาเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง จึงมีการต่อยอดงานวิจัยเป็นผงโปรตีน เพื่อเป็นองค์ประกอบสำหรับทำอาหารที่มีคุณค่า

2) เหง้ามันสำปะหลัง: มีการนำเอาเหง้ามันสำปะหลังมาใช้ประโยชน์ในการเป็นวัสดุเชื้อเพลิงแทนฟืนและถ่าน เนื่องจากพบว่ามีความร้อน 3,500-4,058 แคลอรีต่อกรัม เมื่อนำมาเป็นถ่านให้พลังงานความร้อนได้สูงขึ้น รวมทั้ง ยังสามารถสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ ต่างๆ ได้ เช่น นำไปทำเป็นไฟเบอร์บอร์ด สำหรับวัสดุที่ต้องการความแข็งแรงได้ด้วย

**2. อุตสาหกรรมกลางน้ำ: กระบวนการแปรรูปมันสำปะหลัง**

2.1. การเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิต การลดของเสีย และการลดการใช้ทรัพยากร ในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตมันสำปะหลัง มีการศึกษาทั้ง ในส่วนของการปรับปรุงกระบวนการผลิตและการปรับปรุงเครื่องจักร เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และลดการสูญเสียวัตถุดิบ โดยนักวิจัยจาก สวทช. และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้ทำการวิจัย พัฒนาและสร้างเทคโนโลยีต้นแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของหน่วยผลิต สำหรับอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง อาทิ การพัฒนาเทคโนโลยีไฮโดรไซโคลนที่ออกแบบสำหรับน้ำแป้งขาเข้าหน่วยเหวี่ยงแยกแต่ละขั้น ให้เหมาะสม เนื่องจากไฮโดรไซโคลนที่ใช้ในโรงงานปัจจุบันใช้เพียงขนาดและรูปทรงเดียว ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำแป้งและการกำจัดกำมะถันและโปรตีนไม่ดีเท่าที่ควร นักวิจัยสามารถพัฒนาไฮโดรไซโคลนที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับไฮโดรไซโคลนที่นำเข้าจากต่างประเทศ (ร้อยละ 89) และสามารถกำจัดกำมะถันและโปรตีนได้ร้อยละ 65 และ 78 เทียบกับไฮโดรไซโคลนนำเข้าจากต่างประเทศกำจัดได้เพียงร้อยละ 40 และ 29 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีการวิจัย พัฒนาเพื่อให้ได้องค์ความรู้สำหรับปรับอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ในโรงงาน เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดและลดขนาดชิ้นมัน ทั้งปรับสภาวะการดำเนินงาน เช่น อัตราการไหลของน้ำแป้ง สัดส่วนของเหลวต่อของแข็งให้เหมาะสม และศึกษาแนวทางเพื่อนำไปสู่งานออกแบบเชิงวิศวกรรมเช่นเดียวกับการพัฒนาไฮโดรไซโคลนต่อไป

2.2. การนำผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตมาใช้ประโยชน์ ในกระบวนการแปรรูปมันสำปะหลัง ทั้งในส่วนของการผลิตแป้งมันสำปะหลังและการผลิตผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องอื่นๆ ก่อให้เกิดกากมันจำนวนมากที่เหลือจากกระบวนการผลิต ซึ่งกากมันที่เหลือยังคงมีแป้งและไฟเบอร์เหลืออยู่ จึงสามารถนำเข้าสู่กระบวนการ biorefinery เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่มีมูลค่าสูง ได้แก่ อาหารสัตว์ prebiotic, ยาและเวชภัณฑ์ หรือผลิตเป็น bioethanol เป็นต้น และน้ำเสียที่ออกจากอุตสาหกรรมเหล่านี้ ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างต่อเนื่อง เช่น การนำน้ำกากส่าจากการผลิตเอทานอลมาใช้เป็นปุ๋ย หรือการนำเอา ami ami จากอุตสาหกรรมผลิตผงชูรส มาใช้เป็นปุ๋ยสำหรับปลูกพืช หรือนำกากยีสต์มาผลิตเป็นอาหารสัตว์ หรือมาสกัดให้ได้สารเบต้ากลูแคน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น

## 3. อุตสาหกรรมปลายน้ำ: การจัดการของเสียและน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการแปรรูปมันสำปะหลัง

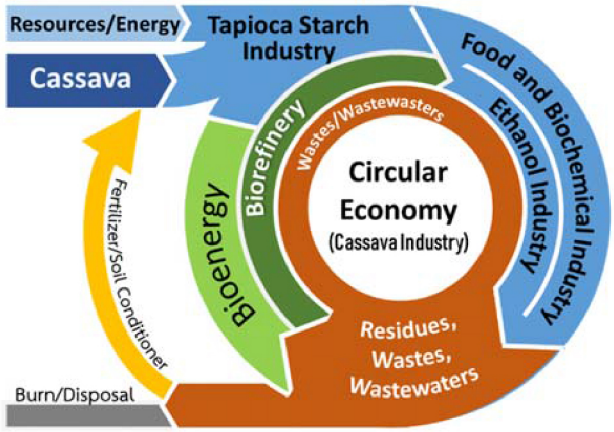
ในส่วนการจัดการของเสียและน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการแปรรูปมันสำปะหลังและอุตสาหกรรมต่อเนื่องนั้น นักวิจัย สวทช. และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้ร่วมกันวิจัยและพัฒนาโดยนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตก๊าซชีวภาพ เนื่องจากน้ำเสียจากกระบวนการผลิตและแปรรูปมันสำปะหลังมีปริมาณน้ำเสียและความเข้มข้นสารอินทรีย์สูง จึงมีศักยภาพในการนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตก๊าซชีวภาพด้วยกระบวนการย่อยสลายแบบไร้อากาศ และก๊าซชีวภาพที่ได้สามารถนำไปใช้ทดแทนน้ำมันเตา หรือใช้ทดแทนกระแสไฟฟ้าในโรงงาน ส่งผลให้เป็นการหมุนเวียนและลดการใช้ทรัพยากรในโรงงานได้อีกทางหนึ่ง และนอกจากน้ำเสียแล้ว ยังมีกากมันสำปะหลัง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตก๊าซชีวภาพเช่นเดียวกัน ปัจจุบันโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทยกว่าร้อยละ 90 มีระบบบำบัดน้ำเสียและผลิตก๊าซชีวภาพส่งผลให้โรงงานสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของพลังงานลงได้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้น้ำที่ผ่านการบำบัดจากระบบผลิตก๊าซชีวภาพและบำบัดน้ำเสียแล้วยังสามารถนำมาวนกลับไปใช้ในโรงงาน หรือการใช้ในการเกษตรถือเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และนอกเหนือจากเป็นแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรแล้ว น้ำที่ผ่านการบำบัดยังมีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อมันสำปะหลัง จึงมีการศึกษาการนำน้ำที่ออกจากบ่อบำบัดแบบเปิด (oxidation pond) และระบบ wet land ไปใช้ในการปลูกมันสำปะหลังเพื่อดูผลกระทบที่เกิดจากการใช้น้ำและสารอนินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังและผลกระทบต่อคุณภาพดินในระยะยาว

จากรายงานของฝ่ายวิจัยนโยบายและความปลอดภัยทางชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สวทช. ที่รวบรวมงานวิจัยและสรุปผลกระทบของการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังแสดงให้เห็นปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลังที่สูงขึ้นและมีการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจอย่างเห็นได้ชัด ดังรูปที่ 2

จากข้อมูลงานวิจัยข้างต้น แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมมันสำปะหลังมีการนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้นานแล้ว และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เห็นได้จากงานวิจัยที่ครอบคลุมทุกกระบวนการในการผลิต และสามารถนำของเสียและน้ำเสียมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุด ซึ่งสามารถสรุปภาพรวมของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมมันสำปะหลังได้ ดังรูปที่ 3




*รูปที่ 2 แสดงผลกระทบจากการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม มาใช้ในอุตสาหกรรมมัน สำปะหลัง (ที่มา: ฝ่ายวิจัยนโยบายและความปลอดภัยทางชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สวทช.)*




*รูปที่ 3 ภาพรวมระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง*

แม้อุตสาหกรรมมันสำปะหลังมีการพัฒนางานวิจัยและถูกนำมาประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมเรียบร้อยแล้ว แต่ยังคงต้องการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในระดับที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในส่วนอุตสาหกรรมต้นน้ำที่เป็นต้นทางในการผลิตวัตถุดิบให้กับห่วงโซ่อุตสาหกรรม ยังต้องการงานวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยีอีกมาก เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการปรับปรุงพันธุ์ของมันสำปะหลัง ให้ตรงตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภค ซึ่งจะส่งผล ต่อเนื่องสู่อุตสาหกรรมการแปรรูปมันสำปะหลังและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ นอกจากนี้ การพัฒนาเทคโนโลยีการนำของเสียที่เกิดขึ้นมาใช้ประโยชน์ก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน ดังนั้น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจึงเป็นตัวแปรสำคัญในการสนับสนุนการขับเคลื่อนแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

## 3. แนวทางการส่งเสริมงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน

จากข้อมูลการประชุมระดมสมองผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในกลุ่มอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลาสติก และอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง ซึ่งจัดโดยสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 3 ครั้ง (พ.ศ 2564) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการแลกเปลี่ยนและระดมความคิดเห็น เพื่อให้ได้มุมมองแบบ bottom up นั้น สามารถจำแนกเทคโนโลยีหลักๆ ได้ 2 วัตถุประสงค์ คือ

1) เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิต ลดการใช้ทรัพยากร หรือลดการเกิดของเสีย โดยทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตรและอาหาร

1.1 การปรับปรุงพันธุ์เพื่อมุ่งสู่ Breeding by designed เพื่อลดการเกิดโรค ลดการสูญเสีย

1.2 การผลิตด้วยระบบเกษตรแม่นยำ (Precision Farming) เพื่อใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.3 ระบบการผลิตประสิทธิภาพสูง การปรับปรุงเทคโนโลยี การปรับปรุงกระบวนการผลิต หรือการปรับปรุงเครื่องจักรในการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดการใช้ทรัพยากรและลดการสูญเสีย

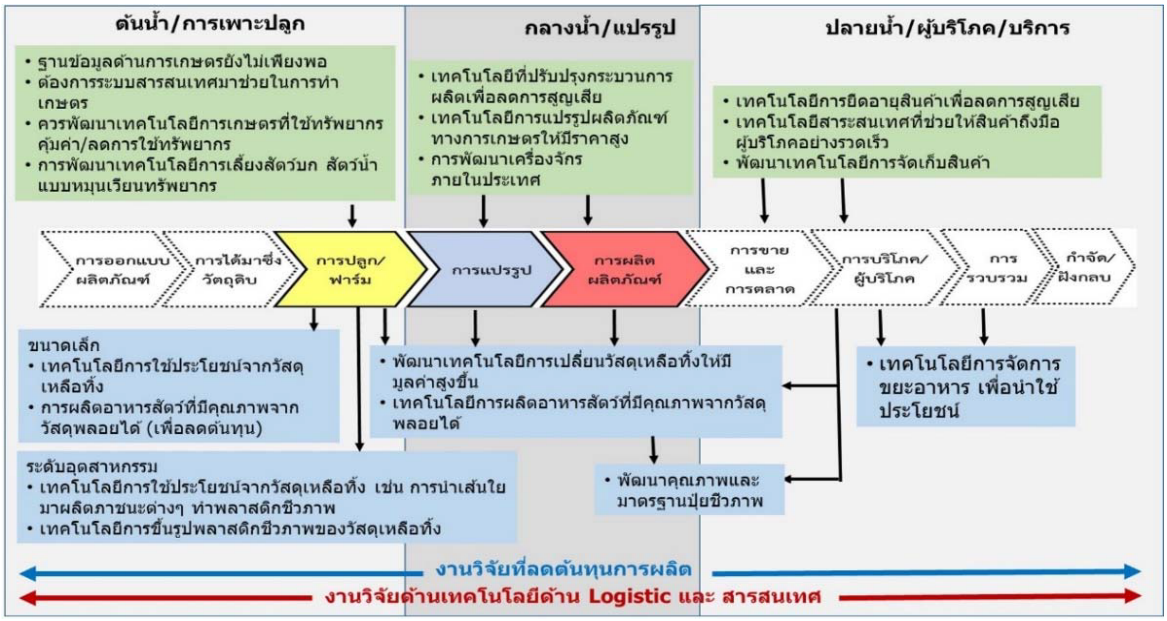
1.4 เทคโนโลยีการยืดอายุผลิตภัณฑ์หลังการเก็บเกี่ยว หรือยืดอายุสินค้า รวมถึงเทคโนโลยีการขนส่งและสารสนเทศ เพื่อลดการสูญเสีย

2) เทคโนโลยีการนำของเสียหมุนวนกลับมาใช้ใหม่ หรือการเพิ่มมูลค่าของเสีย

2.1 การพัฒนากระบวนการในการหมักที่มีประสิทธิภาพสูงในการเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์

2.2 เทคโนโลยีการเปลี่ยนรูปของเสียเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูง

โดยภาพรวมของงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ควรได้รับการส่งเสริมในแต่ละภาคส่วน เพื่อปิดช่องว่างของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร ซึ่งคาดว่าจะส่งผลให้เกิดวงรอบของอุตสาหกรรมที่ครบวงจร และมีส่วนในการสนับสนุนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ แสดงดังรูปที่ 4




*รูปที่ 4 แสดงงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารที่ควรส่งเสริม*

จากภาพข้างต้นเห็นได้ชัดว่า งานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เป็นกลไกที่สำคัญในการสนับสนุนการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ และในที่ประชุมดังกล่าวได้เสนอหัวข้องานวิจัยที่จะช่วยในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังนี้

1. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดการใช้ทรัพยากร

1.1 การพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารที่ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและลดการใช้ทรัพยากรใหม่

1.2 การพัฒนาเทคโนโลยีทางด้าน precision agriculture เพื่อช่วยในการใช้ทรัพยากรที่มีอย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

1.3 การพัฒนา (ออกแบบ) สายพันธุ์พืช/สัตว์ที่ลดการใช้ทรัพยากรทั้งในส่วนต้นน้ำ และกลางน้ำ

1.4 การพัฒนาเทคโนโลยีการเลี้ยงสัตว์บกและสัตว์น้ำแบบหมุนเวียนทรัพยากร

1.5 การจัดตั้งธนาคารสัตว์ทะเลเศรษฐกิจ เพื่อเป็นการลดต้นทุนและทรัพยากร

1.6 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพจากวัสดุพลอยได้ทางการเกษตรเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเป็นการหมุนเวียนทรัพยากร

1.7 การเชื่อมโยง Food loss และ Food waste ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตและการแปรรูปอาหาร

2. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่/หน่วยการผลิต

2.1 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงพันธุ์พืชหรือสัตว์ให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น

2.2 การพัฒนาด้าน biodiversity และ physiology ของพืชและสัตว์เพื่อให้สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตได้มากขึ้น

2.3 การพัฒนาฐานข้อมูลทางการเกษตรที่ช่วยในการเพาะปลูกหรือเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้สามารถเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่

2.4 การพัฒนากระบวนการหรือเครื่องจักรที่มีส่วนสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

3. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดการเกิดของเสีย

3.1 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงพันธุ์พืช หรือพันธุ์สัตว์ เพื่อให้มีความทนทานต่อการเกิดโรค หรือสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญ

3.2 การพัฒนาพันธุ์พืชให้มีอายุในการเก็บหลังการเก็บเกี่ยวได้เป็นเวลานาน เพื่อลดการเน่าเสีย

3.3 การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดเก็บสินค้าทางการเกษตรและอาหาร ให้สามารถเก็บได้เป็นเวลานานเพื่อลดการเกิดของเสีย

3.4 การพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยปรับปรุง/เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอาหาร เพื่อลดการเกิดของเสียและการสูญเสียทรัพยากร

3.5 การพัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุสินค้าทางการเกษตรและอาหาร เพื่อลดการเกิดของเสีย

3.6 การพัฒนาเทคโนโลยีการขนส่งและสารสนเทศที่ส่งเสริมให้สินค้าถึงมือผู้บริโภคอย่างรวดเร็ว

4. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ หรือวัสดุใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุง/แปรรูปผลิตภัณฑ์

4.1 การพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง

4.2 การพัฒนาเครื่องจักรที่ช่วยปรับปรุง/เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและช่วยลดการสูญเสียทรัพยากร

4.3 การออกแบบเทคโนโลยีเพื่อนำผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรมาพัฒนาให้ใช้ประโยชน์ได้สูงสุด

5. การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้ง ผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต และขยะเศษอาหาร

5.1 การพัฒนาเทคโนโลยีระดับชุมชนเพื่อใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น การนำเส้นใยมาผลิตภาชนะต่างๆ ที่มีมูลค่าสูงขึ้น การทำดินปลูกต้นไม้ และกระถางปลูกต้นไม้

5.2 การพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อเปลี่ยนวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูงขึ้น เช่น การทำพลาสติกชีวภาพ การนำเส้นใยมาใช้เป็นองค์ประกอบในวัสดุอื่นๆ

5.3 การพัฒนาเทคโนโลยีด้าน Biochemical technology, Biorefinery, Catalytic technology, Anaerobic digestion, Composting ที่เหมาะสมกับวัตถุดิบแต่ละประเภท

6. การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการขยะเศษอาหาร

6.1 การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการขยะอาหาร การคัดแยก การรวบรวม และการเพิ่มมูลค่าของขยะอาหารโดยการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น หรือผลิตเป็นพลังงาน

6.2 การพัฒนากระบวนการในการให้ความรู้ และการสร้างความตระหนักรู้ให้กับทุกภาคส่วน ทั้งภาคการศึกษา ภาคประชาชน และผู้ประกอบการ

การขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร โดยมุ่งเป้าการยกระดับงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยกำหนดเป้าหมายการส่งเสริมงานวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะสั้น (1-2 ปี) เน้นการจัดทำนโยบายที่ช่วยสนับสนุนการทำวิจัย การให้ทุนวิจัยและสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมไปถึงการสร้างฐานข้อมูล (Database) สำหรับเป็นคลังข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ที่รวมรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรและอาหาร เพื่อให้นักวิจัยและผู้ที่สนใจได้เข้าถึงข้อมูลต่างๆ ซึ่งจะทำให้สามารถระบุปัญหาหรือจุดอ่อนของงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ทางด้านอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร และพัฒนางานวิจัยเพื่อปิดช่องว่างของเทคโนโลยี ซึ่งจะช่วยสนับสนุนอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารให้สามารถดำเนินการได้ครบวงจรของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

ระยะกลาง (3-5 ปี) เน้นยกระดับงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งในส่วนอุตสาหกรรมต้นน้ำที่ควรมีการออกแบบ (Design) การเพาะปลูกพืช หรือการเลี้ยงสัตว์ที่สามารถลดการใช้ทรัพยากร และการพัฒนาสายพันธุ์ของพืช/สัตว์ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ในการบริโภค เพื่อลดการใช้ทรัพยากรหรือการสูญเสียในส่วนอุตสาหกรรมกลางน้ำ และในส่วนปลายน้ำที่นำของเสียมาใช้ใหม่หรือเพิ่มมูลค่าของเสียให้สูงขึ้น รวมไปถึงควรมีการผลักดันงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างมาตรฐานและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์หรือสินค้าทางด้านการเกษตรและอาหาร และการพัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงและได้มาตรฐานสากล นอกจากนี้ควรสร้างกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่เกษตรกร ในรูปแบบของการส่งเสริมให้มีการสร้าง/พัฒนา startup ทั้งในกลุ่มที่เป็นผู้พัฒนาและผู้ให้บริการทางเทคโนโลยีพร้อมกับเร่งพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีความหลากหลาย และตรงตามความต้องการของผู้บริโภค เพื่อให้การพัฒนางานวิจัยเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

ระยะยาว (6-10 ปี) เน้นการต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยีตลอดห่วงโซ่ของระบบเศรษฐกิจ ยกระดับมาตรฐานเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านเกษตรและอาหาร และห้องปฏิบัติการเพื่อเป็นศูนย์กลางในการตรวจสอบมาตรฐานและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร รวมทั้งผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางในการผลิตและส่งออกความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม และเป็นคลังข้อมูลพื้นฐานในการเพาะปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์ที่มีความใกล้เคียงกันให้กับเกษตรกรและผู้ผลิตในประเทศภูมิภาคอาเซียน

แผนการส่งเสริมงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารเพื่อขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ ทั้ง 3 ระยะ แสดงในตารางที่ 1 และเป้าหมายที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละระยะแสดงในรูปที่ 5 ประสิทธิภาพการผลิต

**ตารางที่ 1 แนวทางการสนับสนุนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร**

| ระยะสั้น (1-2 ปี) | ระยะกลาง (3-5 ปี) | ระยะยาว (6-10 ปี) |
|---|---|---|
| • **จัดทำนโยบายที่**สนับสนุนการทำวิจัยและให้ทุนวิจัยเพื่อสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรม<br>• **สร้างฐานข้อมูล** (Database) สำหรับเป็นคลังข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ที่รวมรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรและอาหาร<br>• **สนับสนุนงานวิจัยฐาน**ที่เกี่ยวข้องกับระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน<br>• **สนับสนุนงานวิจัยที่ปิดช่องว่างของเทคโนโลยี**ในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ครบวงจรของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน | • **เน้นการยกระดับงานวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูง** โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะส่วนต้นน้ำ<br>- **การออกแบบ**เพาะปลูกพืช หรือการเลี้ยงสัตว์ที่ลดการใช้ทรัพยากร<br>- **การพัฒนาสายพันธุ์**ของพืช/สัตว์ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ในการบริโภค<br>- **การพัฒนาเทคโนโลยีการนำของเสียมาใช้ใหม่** หรือเพิ่มมูลค่าของเสีย<br>• **ผลักดันงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างมาตรฐาน**และความปลอดภัยผลิตภัณฑ์หรือสินค้าการเกษตรและอาหาร<br>• **สนับสนุนงานวิจัยที่พัฒนากระบวนการผลิตระดับอุตสาหกรรม**ที่มีประสิทธิภาพสูงและได้มาตรฐานในระดับสากล<br>• **สนับสนุนงานวิจัยที่สร้างกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยี**และนวัตกรรมสู่เกษตรกร ในรูปแบบของการส่งเสริมให้มีการสร้าง/พัฒนา startup | • **เน้นการต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยี**ตลอดห่วงโซ่ของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน<br>• **เน้นการยกระดับมาตรฐานเทคโนโลยี**และนวัตกรรมด้านการเกษตรและอาหารของประเทศ<br>• **เน้นการยกระดับห้องปฏิบัติการ**เพื่อเป็นศูนย์กลางในการตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร<br>• **ผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางในการผลิตและสงออกความรู้** เทคโนโลยี และนวัตกรรม<br>• **ผลักดันให้ประเทศไทยเป็นคลังข้อมูล**พื้นฐานในการเพาะปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์ให้กับเกษตรกรและผู้ผลิตในประเทศภูมิภาคอาเซียน |




*รูปที่ 5 แสดงเป้าหมายของการสนับสนุนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร*

# อุตสาหกรรมพลาสติกฐานปิโตรเลี่ยม

*ดร.ถาวร รัตติทิวาพาณิชย์*
*ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการและใช้ประโยชน์*
*จากของเสียอุตสาหกรรมเกษตร*
*ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ*
*สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ*

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้ดำเนินการโครงการบูรณาการและขับเคลื่อนภาคส่วนของไทยสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน โดยจัดการประชุมกลุ่มวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อศึกษาประเด็นช่องว่าง ข้อจำกัด ความต้องการและสถานภาพการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในด้านการวิจัยวิทยาศาสตร์ และนวัตกรรม ในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบสูงต่อเศรษฐกิจของประเทศ โดยมีอุตสาหกรรมพลาสติกฐานปิโตรเลียมเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมาย ผลการศึกษาได้ระบุประเด็นด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (Science Technology and Innovation: STI) ที่ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมพลาสติกฐานปิโตรเลียมที่ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม (ภาพที่ 1) ดังนี้

(1) การวิจัยปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนางานวิจัย เพื่อขับเคลื่อน CE ในอุตสาหกรรมพลาสติก

(2) การศึกษาวิเคราะห์ความพร้อมด้านการวิจัยและความพร้อมของห้องปฏิบัติการ โดย (2.1) การพัฒนาฐานข้อมูลความพร้อมห้องปฏิบัติการด้าน CE และความเชี่ยวชาญของหน่วยวิจัยและมหาวิทยาลัยเพื่อทดสอบมาตรฐานพลาสติกรีไซเคิล (2.2) การประเมินความพร้อมของห้องปฏิบัติการและแนวทางการพัฒนาขีดความสามารถ (capacity building) ด้านความปลอดภัยของวัสดุสัมผัสอาหาร

(3) การพัฒนาบุคลากรวิจัยที่เพียงพอและครอบคลุมตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์พลาสติกตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ทั้งการพัฒนาบุคลากรวิจัยที่มความเชี่ยวชาญด้านธุรกิจ (Business), ด้านเทคนิค (Technical) และด้านนโยบาย (Policy)ที่เพียงพอและครอบคลุมตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์พลาสติกตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

(4) การพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน โดย (4.1) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ Mono-material ที่มี function คงเดิม และเอื้อต่อการจัดการหลังการใช้งาน (4.2) การพัฒนาวัสดุสัมผัสอาหารจากพลาสติกรีไซเคิลให้มีความปลอดภัย (4.3) การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ส่งเสริมให้ใช้ซ้ำได้ง่ายก่อนการนำไปรีไซเคิล และ (4.4) การพัฒนาออกแบบผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากพลาสติกรีไซเคิล เช่น คาร์บอนเติมอิเล็กโทรดในแบตเตอรี่ เป็นต้น

(5) การพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์จากวัสดุทดแทนพลาสติก โดยการพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุทดแทนพลาสติก

(6) การพัฒนามาตรฐานด้านความปลอดภัยและคุณภาพของผลิตภัณฑ์รีไซเคิล เช่น (6.1) การกำหนดสัดส่วนพลาสติกรีไซเคิลที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์รีไซเคิล และ (6.2) การวิจัยด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์รีไซเคิล เป็นต้น

(7) การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์จากพลาสติกรีไซเคิล เช่น การลดต้นทุนการผลิตบรรจุภัณฑ์จากพลาสติกรีไซเคิล เป็นต้น

(8) การพัฒนามาตรฐานด้านความปลอดภัยและคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากวัสดุทดแทนพลาสติก

(9) การพัฒนาตลาดและแบบจำลองธุรกิจที่ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมพลาสติกฐานปิโตเลียม โดยการ (9.1) การวิจัยผลกระทบตลอดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ของผลิตภัณฑ์เพื่อกำหนดรูปแบบธุรกิจที่มีศักยภาพสูง (9.2) การวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองธุรกิจใหม่ เช่น การยกระดับการใช้งานผลิตภัณฑ์พลาสติกไปสู่การบริการ (Plastic as a service model) เป็นต้น (9.3) การศึกษากลไก Extended Producer Responsibility (EPR) ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย และ (9.4) การพัฒนามาตรการภาครัฐที่กระตุ้นการตลาด ที่สร้างจูงใจ (Incentive) และส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมพลาสติกฐานปิโตเลียม

(10) การพัฒนากลไกและเทคโนโลยีการจัดการขยะพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานได้จริง โดยมีประเด็นที่ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม ตัวอย่างเช่น (10.1) การศึกษากลไกกระตุ้นการคัดแยกขยะอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น กลไกเศรษฐศาสตร์พฤติกรรม (Behavioral economics) (10.2) การกำหนดรูปแบบการจัดเก็บขยะแต่ละประเภทที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ และ (10.3) การศึกษาเพื่อกำหนดรูปแบบ และ/หรือ เทคโนโลยีการคัดแยกขยะและทำความสะอาดขยะพลาสติก

(11) การเพิ่มมูลค่าการใช้ของเสียให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น แนวทางใช้ประโยชน์จากวัสดุ Nonrecyclable เป็นต้น

(12) การวิจัยเพื่อลดต้นทุน (cost) การขนส่งพลาสติกรีไซเคิล โดยมีประเด็นที่ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม ตัวอย่างเช่น (12.1) การระบุแหล่งกำเนิดและวิธีเก็บรวบรวมพลาสติกรีไซเคิล (12.2) การศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่รวบรวมขยะพลาสติกที่เอื้อต่อการขนส่งไปรีไซเคิล และ (12.3) การศึกษาเพื่อกำหนดรูปแบบการขนส่งขยะที่เหมาะสม

(13) การวิจัยปัญหา/อุปสรรคของการขับเคลื่อน CE ในอุตสาหกรรม เช่น (13.1) การศึกษาอุปสรรคของการรีไซเคิลขยะ และ (13.2) การถอดบทเรียนของการรีไซเคิลขยะ

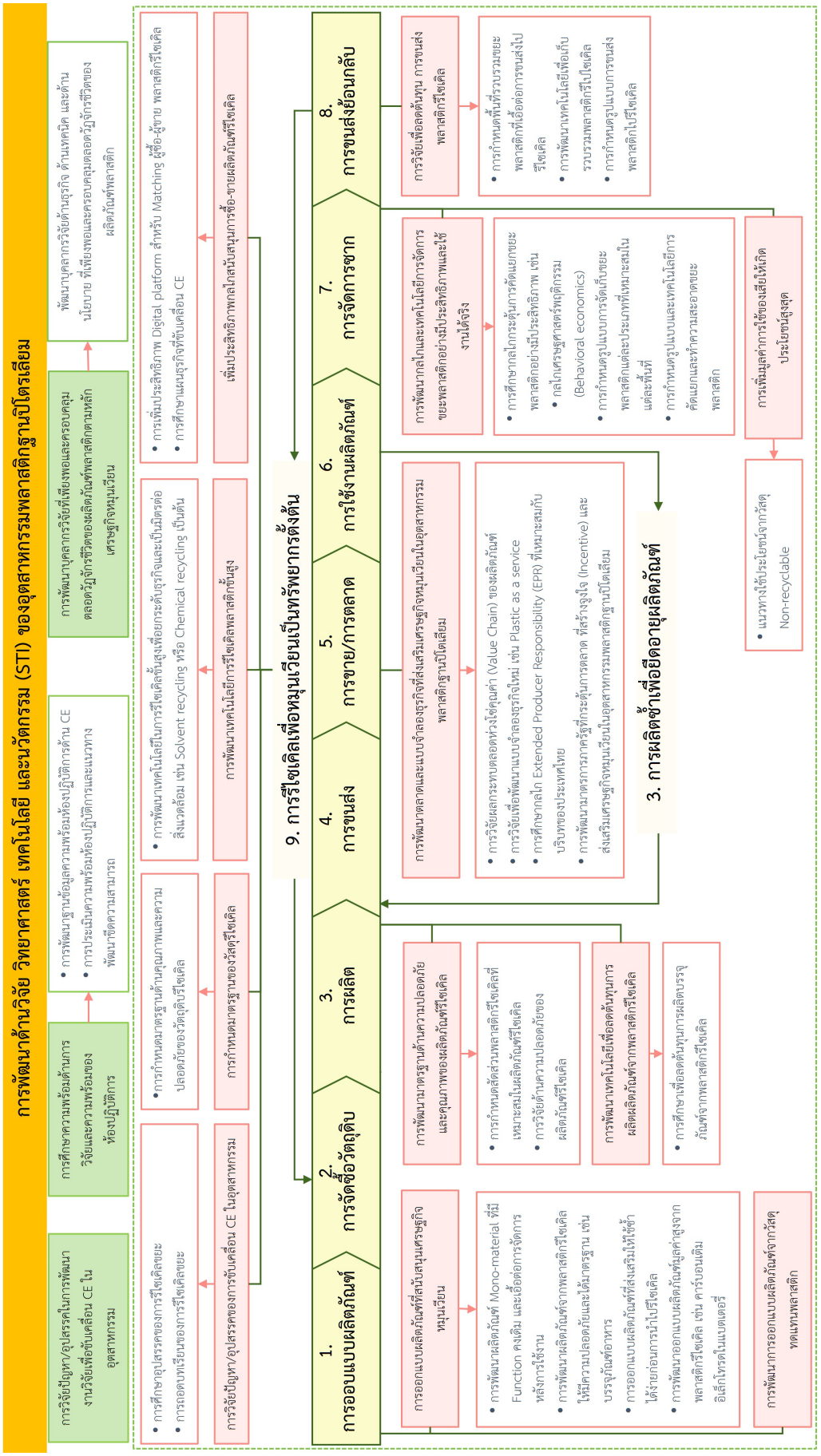
(14) การกำหนดมาตรฐานของวัสดุรีไซเคิล โดยการกำหนดมาตรฐานด้านคุณภาพและความปลอดภัยของวัตถุดิบรีไซเคิล

(15) การพัฒนาเทคโนโลยีการรีไซเคิลพลาสติกขั้นสูง เช่น การรีไซเคิลทางเคมี เป็นต้น โดยการพัฒนาเทคโนโลยีในการรีไซเคิล เพื่อยกระดับธุรกิจให้ไปสู่ solvent recycling /chemical recycling

(16) เพิ่มประสิทธิภาพกล ไกสนับสนุนการซื้อ-ขายผลิตภัณฑ์รีไซเคิล โดย (16.1) การเพิ่มประสิทธิภาพ digital platform สำหรับ matching ผู้ซื้อ-ผู้ขาย และ (16.2) พลาสติกรีไซเคิลการศึกษาแผนธุรกิจที่ขับเคลื่อน CE



ภาพที่ 1 ประเด็นด้านวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (STI) ที่ส่งเสริมอุตสาหกรรมพลาสติกฐานปิโตรเลียม (การประชุมระดมความคิดกลุ่มงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติกฐานปิโตรเลียม อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารและอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง ครั้ง ที่ 1-3 พ.ศ 2564)



เมื่อพิจารณาถึงแนวทางของการนำประเด็นด้าน STI ไปสู่การส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนของกลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก พบว่า กรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำ Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 – 2573 (Thailand's Roadmap on Plastic Waste Management 2018 - 2030) เพื่อเป็นนโยบายการบริหารจัดการขยะพลาสติกในภาพรวมของประเทศ ซึ่งมีเป้าหมายลดและเลิกใช้พลาสติกบางประเภทด้วยการใช้วัสดุทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และนำขยะพลาสติกเป้าหมายกลับมาใช้ประโยชน์ให้ได้ร้อยละ 100 ภายในปี 2573 โดยแบ่งแผนการดำเนินงานดังนี้ **(Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 – 2573** (รูปที่ 1) **(Thailand's Roadmap on Plastic Waste Management 2018 - 2030** โดยกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

ระยะที่ 1 และระยะที่ 2 แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 - 2565 มีเป้าหมาย (1) ลด และเลิกใช้พลาสติกเป้าหมาย ด้วยการใช้วัสดุทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมภายใน พ.ศ. 2565 โดยแบ่งเป็นภายในปี 2562 จะเลิกใช้พลาสติกเป้าหมายจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ พลาสติกหุ้มฝาขวดน้ำดื่ม (Cap seal) ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ผสมสารอ็อกโซ่ (Oxo) และไมโครบีด (Microbead) จากนั้น ภายในปี 2565 จะเลิกใช้พลาสติกอีก 4 ชนิด ได้แก่ ถุงพลาสติกหูหิ้วขนาดความหนาน้อยกว่า 36 ไมครอน กล่องโฟมบรรจุอาหาร แก้วพลาสติก (แบบบางใช้ครั้งเดียว) และหลอดพลาสติก นอกจากนี้ยังมีเป้าหมายในการ และ (2) นำขยะพลาสติกเป้าหมายกลับมาใช้ประโยชน์ร้อยละ 50 ในปี 2565 ด้วยมาตรการ (1) ลดการเกิดขยะพลาสติก ณ แหล่งกำเนิด (2) ลด เลิกใช้พลาสติก ณ ขั้น ตอนการบริโภค (3) จัดการขยะพลาสติกหลังการบริโภค

ระยะที่ 3 แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2566 - 2573 มีเป้าหมายเพื่อนำขยะพลาสติกเป้าหมายกลับมาใช้ประโยชน์ ร้อยละ 100 ในปี 2570 ผ่านมาตรการ (1) ลดการเกิดขยะพลาสติกณ แหล่งกำเนิด ลดใช้พลาสติกใช้ครั้งเดียวทิ้งที่ไม่จำเป็น ณ ขั้นตอนการบริโภค Eco design และแยกขยะตั้งแต่ต้นทาง (2) จัดการขยะพลาสติกหลังการบริโภค (3) กระตุ้นการใช้ผลิตภัณฑ์จากพลาสติกรีไซเคิล และ (4) สร้างผู้ประกอบที่เกี่ยวเนื่องกับการรีไซเคิลและอัพไซเคิล ที่มีมาตรฐานเพิ่มปริมาณการนำขยะพลาสติกไปใช้ประโยชน์




*รูปที่ 1 แผนการดำเนินงานและมาตรการของ Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 – 2573*

จากมาตรการภายใต้แผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ที่ต้องการลดและเลิกใช้ถุงพลาสติกหูหิ้ว กล่องโฟมบรรจุอาหาร แก้วพลาสติกแบบบาง หลอดพลาสติก ตลอดจนนำขยะพลาสติกเป้าหมายกลับมาใช้ประโยชน์ให้ได้ร้อยละ 100 จึงมีมาตรการที่ครอบคลุมการจัดการพลาสติกครอบคลุมตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนถึงการนำขยะพลาสติกกลับมาใช้ประโยชน์ คือ มาตรการบริหารจัดการที่ครบวงจรตั้งแต่การลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น ณ แหล่งกำเนิด มาตรการลดและเลิกใช้พลาสติกบางประเภทในขั้นตอนการบริโภค และมาตรการจัดการขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นหลังผ่านการใช้งาน

การจะลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น ณ แหล่งกำเนิดและการลดและเลิกใช้พลาสติกบางประเภทในขั้นตอนการบริโภค ต้องอาศัยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีพลาสติกเป็นองค์ประกอบที่ตอบความต้องการด้านการใช้งานของผู้บริโภค และมีคุณสมบัติที่พร้อมต่อการจัดการตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน อีกทั้งมีการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Design) สำหรับผลิตภัณฑ์พลาสติกเพื่อส่งเสริมการคัดแยกและจัดเก็บเข้าสู่ระบบรีไซเคิลอย่างครบวงจร ซึ่งการพัฒนางานวิจัยด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็น Mono-material และเอื้อต่อการจัดการตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนหลังผ่านการใช้งานที่ครอบคลุมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบที่เป็นพลาสติกพลาสติกใหม่ (Virgin plastic) และพลาสติกที่ผ่านการใช้งาน (Secondary material) มีความสำคัญที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการขยะพลาสติกปลายทาง ประกอบกับการพัฒนางานวิจัยที่จะกำหนดมาตรฐานด้านคุณภาพและความปลอดภัยของวัตถุดิบรีไซเคิล และการพัฒนามาตรฐานด้านความปลอดภัยและคุณภาพของผลิตภัณฑ์รีไซเคิล เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในการนำพลาสติกกลับมาใช้ประโยชน์ได้อย่างปลอดภัยและยังคงได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้เกิดการใช้ผลิตภัณฑ์รีไซเคิลและลดการนำพลาสติกใหม่เข้าสู่ระบบ

ขณะที่มาตรการจัดการขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นหลังผ่านการใช้งาน จะมีส่วนสำคัญสำหรับเป้าหมายที่ต้องการนำขยะพลาสติกกลับมาใช้ประโยชน์ให้ได้ร้อยละ 100 ซึ่งการจะทำเช่นนั้นได้อย่างยั่งยืนงานวิจัยที่ส่งเสริมการจัดการขยะพลาสติกจนถึงขั้นการนำกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบพลาสติกรีไซเคิลมีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งการวิจัยผลกระทบตลอดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ของพลาสติกและผลิตภัณฑ์รีไซเคิล จะเป็นข้อมูลสำคัญที่บ่งบอกผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบที่เกิดขึ้นจากการใช้งานผลิตภัณฑ์พลาสติก ตลอดจนชี้ให้เห็นแนวทางของการจัดการพลาสติกอย่างถูกต้อง เพื่อเป็นข้อมูลที่นำไปสู่การสร้างจิตสำนึกให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง และเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการวางแผนธุรกิจใหม่ที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในอนาคต

นอกจากนี้การเก็บรวบรวมและการคัดแยกขยะ เป็นส่วนสำคัญที่เพิ่มต้นทุนให้กับพลาสติกรีไซเคิลในปัจจุบัน ดังนั้นการศึกษาวิจัยเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง การระบุแหล่งกำเนิด และเทคโนโลยีสำหรับเก็บรวบรวมขยะพลาสติก อย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานได้จริง หลังจากการเก็บรวบรวมขยะพลาสติกยังต้องการการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับคัดแยกขยะรีไซเคิลออกจากขยะอินทรีย์ในระดับชุมชนและขยะชนิดอื่น ๆ และการวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการคัดแยกและจัดการขยะแบบครบวงจรให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ที่จะบอกถึงองค์ประกอบสำคัญที่ต้องใช้ควบคู่กับเทคโนโลยีการคัดแยกขยะ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการคัดแยกสูงและยั่งยืนในระยะยาว ซึ่งขยะพลาสติกก่อนเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลอาจต้องการเทคโนโลยีสำหรับทำความสะอาดขยะพลาสติก เนื่องจากขยะพลาสติกบางประเภท

ถูกปนเปื้อนที่ยากต่อการจัดการ เช่น พลาสติกบรรจุอาหาร และบรรจุสารเคมี เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีชนิดนี้ยังต้องถูกพัฒนาเพิ่มเติมให้สามารถใช้งานได้จริงในระดับอุตสาหกรรม และขั้นตอนสุดท้ายคือการรีไซเคิลขยะพลาสติกที่ปัจจุบันประเทศไทยยังต้องพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการรีไซเคิลขั้นสูง เช่น Chemical recycling เป็นต้น ที่สามารถควบคุมและเพิ่มคุณภาพของพลาสติกรีไซเคิลให้พร้อมสำหรับการถูกนำไปเป็นวัตถุดิบให้กับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ถึงปัจจุบันขั้นตอนตั้งแต่การเก็บรวบรวมจนถึงการรีไซเคิลขยะพลาสติกมีต้นทุนสูง ส่งผลให้ราคาของวัตถุดิบพลาสติกรีไซเคิลสูงกว่าวัตถุดิบที่เป็นพลาสติกใหม่ (Virgin plastic) การพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านี้นอกจากต้องคำนึงถึงการลดต้นทุนยังต้องให้ความสำคัญกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชน เพื่อให้เกิดความยั่งยืนของการใช้งานเทคโนโลยีในระยะยาว

เมื่อได้วัตถุดิบพลาสติกรีไซเคิลเป็นที่เรียบร้อย ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์จากพลาสติกรีไซเคิลเป็นอีกหนึ่งขั้น ตอนที่กำหนดรูปแบบและส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์พลาสติกรีไซเคิลในวงกว้าง ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์จากพลาสติกรีไซเคิล เช่น ถนน ขั้วแบตเตอรี่ เสื้อ และไม้เทียม เป็นต้น ถือเป็นงานวิจัยที่ควรเร่งพัฒนาเพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนในธุรกิจใหม่ภายใต้เศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ ซึ่งการดำเนินงานวิจัยในขั้นนี้จำเป็นต้องควบคู่กับการศึกษาเพื่อกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ขั้นสูงเหล่านั้นเพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภคและยกระดับของอุตสาหกรรม Up-cycling ของพลาสติกรีไซเคิลในประเทศอย่างแท้จริง ท้ายที่สุดสำหรับขยะพลาสติกบางประเภทที่ยังไม่สามารถนำกลับไปรีไซเคิล (Non-recyclable) ได้ในปัจจุบัน ควรได้มีการวิจัยที่กำหนดแนวทางการใช้งานพลาสติกชนิด non-recyclable ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ที่ดำเนินงานควบคู่มาตรการกระตุ้นให้เกิดธุรกิจใหม่บนพลาสติกเหล่านั้นอย่างยั่งยืน

เมื่อพิจารณาจากแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติก ที่ปัจจุบันได้ถูกดำเนินงานมาถึงช่วงปลายของแผนระยะที่ 2 และอยู่ระหว่าง Public Private Partnership for Sustainable Plastic and Waste Management (PPP plastics) กลุ่มอุตสาหกรรมพลาสติก สถาบันพลาสติก สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย และภาคีภาคเอกชนและภาคประชาสังคม ร่วมกันจัดทำร่างแผนปฏิบัติการด้านการจัดการขยะพลาสติกระหว่างปี พ.ศ. 2566 - 2573 เพื่อนำเสนอต่อคณะทำงานด้านการพัฒนากลไกการจัดการพลาสติกและซากอิเล็กทรอนิกส์ ภายใต้คณะอนุกรรมการบริหารจัดการขยะพลาสติกและขยะอิเล็กทรอนิกส์ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เพื่อพิจารณาก่อนให้กรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นำไปประกาศใช้ในการขับเคลื่อนให้นำขยะพลาสติกกลับมาใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 100 พบว่าประเด็นการวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมด จำเป็นต้องเร่งดำเนินการตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไปเพื่อส่งเสริมแผนปฏิบัติการฯ

เพื่อให้การพัฒนาการวิจัย วิทยาศาสตร์ และนวัตกรรม (STI) ในอุตสาหกรรมพลาสติกฐานปิโตรเลียมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการวิจัยปัญหา/อุปสรรคด้านงานวิจัยเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ และศึกษาความพร้อมด้านองค์ความรู้และความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น การพัฒนาฐานข้อมูลความพร้อมห้องปฏิบัติการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน อีกทั้งควรพัฒนาบุคลากรวิจัยที่เพียงพอที่จะขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ ที่ครอบคลุมความเชี่ยวชาญด้านธุรกิจ

(Business) ด้านเทคนิค (Technical) และด้านนโยบาย (Policy) ประเด็นเหล่านี้ถือเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนนำไปสู่การพัฒนางานด้าน STI ที่จะตอบสนองมาตรการการจัดการพลาสติกของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประเด็นการวิจัยที่สอดคล้องกับ roadmap ตลอดจนช่วงเวลาการดำเนินงาน แสดงในตารางที่ 2 และรูปที่ 2

ตารางที่ 2 การพัฒนาด้าน STI ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ส่งเสริม Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 – 2573

| ประเด็น STI ที่สนับสนุน Roadmap การจัดการขยะพลาสติก | ปี พ.ศ. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 |
| **การศึกษาความพร้อมด้านการวิจัยและความพร้อมของห้องปฏิบัติการ** เช่น การพัฒนาฐานข้อมูลความพร้อมห้องปฏิบัติการด้าน CE และ การประเมินความพร้อมของบุคลากรวิจัยและแนวทางพัฒนาขีดความสามารถ เป็นต้น | | | | | | | | | |
| **การวิจัยผลกระทบตลอดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ของพลาสติกและผลิตภัณฑ์รีไซเคิล** | | | | | | | | | |
| **การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เอื้อต่อการจัดการตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน** เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ Mono-material การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ซ้ำได้ง่าย เป็นต้น | | | | | | | | | |
| **การพัฒนาเทคโนโลยีการรีไซเคิลขยะพลาสติกขั้นสูง** เช่น การรีไซเคิลทางเคมีที่ต้นทุนต่ำและเป็นมิตรต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น | | | | | | | | | |
| **การพัฒนามาตรฐานด้านความปลอดภัยและคุณภาพของวัตถุดิบพลาสติกรีไซเคิลและผลิตภัณฑ์รีไซเคิล** | | | | | | | | | |
| **การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นสูงจากพลาสติกรีไซเคิล** | | | | | | | | | |
| **การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเก็บรวบรวมขยะพลาสติก** | | | | | | | | | |
| **การเพิ่มประสิทธิภาพเทคโนโลยีการคัดแยกขยะพลาสติก** | | | | | | | | | |

| ประเด็น STI ที่สนับสนุน Roadmap การจัดการขยะพลาสติก | ปี พ.ศ. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 |
| การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับขนส่งขยะพลาสติกรีไซเคิลต้นทุนต่ำ | | | | | | | | | |
| การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อทำความสะอาดขยะพลาสติก | | | | | | | | | |
| การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อใช้ประโยชน์พลาสติกที่ไม่สามารถนำกลับมารีไซเคิล | | | | | | | | | |




*รูปที่ 2 การพัฒนางานวิจัยเพื่อส่งเสริมให้เกิดการนำพลาสติกกลับมาใช้ประโยชน์ตาม Roadmap การจัดการขยะพลาสติก พ.ศ. 2561 – 2573*

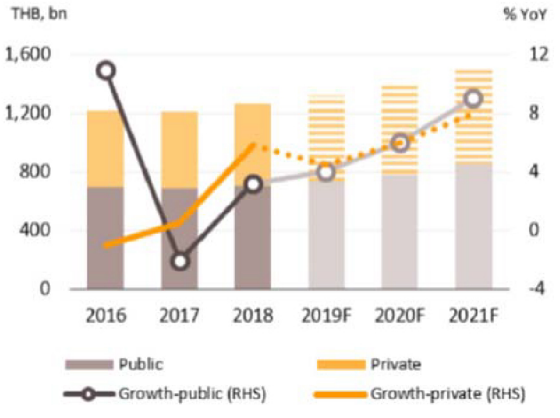
# อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง

*รศ. ดร.วีรชาติ ตั้งจิรภัทร*
*ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์*
*มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี*

## 1. เหตุผลในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนด้านอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง

อุตสาหกรรมก่อสร้างถือเป็นอุตสาหกรรมหลักและเป็นอุตสาหกรรมต้นที่มีความเกี่ยวข้องกับหลาย ๆ อุตสาหกรรม เนื่องจากทุกอุตสาหกรรมต้องมีการก่อสร้างทั้งระบบสาธารณูปโภคหลักและอาคารต่าง ๆ ดังนั้น อุตสาหกรรมการก่อสร้าง และโครงสร้างพื้นฐาน จึงเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศโดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนาและเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถกระตุ้นเศรษฐกิจได้ดีที่สุดเนื่องจากมีเงินหมุนเวียนอยู่ในระบบเป็นจำนวนมาก และมีผู้ที่เกี่ยวข้องในหลากอาชีพจำนวนมาก

จากรายงานของ Asian Development Bank ประเมินว่าประเทศในภูมิภาคนี้จะมีเม็ดเงินลงทุนในอุตสาหกรรมก่อสร้างกว่า 200,000 ล้านเหรียญสหรัฐต่อปี และจะขยายตัวมากกว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างในภาพรวมของโลกกว่าสองเท่าตัว International Construction Costs Report โดย Arcadis ประเมินว่าขนาดอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศฟิลิปปินส์ เวียดนาม อินโดนีเซีย ประเทศไทย มาเลเซีย และสิงคโปร์ อยู่ในอันดับ 3 5 6 13 15 และ 24 ของโลกลำดับ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของอุตสาหกรรมก่อสร้างในภูมิภาคนี้ นอกจากนี้จากข้อมูลของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติดังแสดงในรูปที่ 1 พบว่า มูลค่าการลงทุนก่อสร้างของประเทศไทยโดยรวมในปี 2562 ปี 2563 และปี 2564 จะเติบโต 3.5-5.0%, 5-7% และ 7.5-9.5% ตามลำดับ ซึ่งงานก่อสร้างภาครัฐมีแนวโน้มขยายตัวขึ้นในปี 2563-2564 ที่ 5-7% และ 8-10% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทยมีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่องและโครงการภาครัฐถือเป็นภาคส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนหลักของอุตสาหกรรมนี้



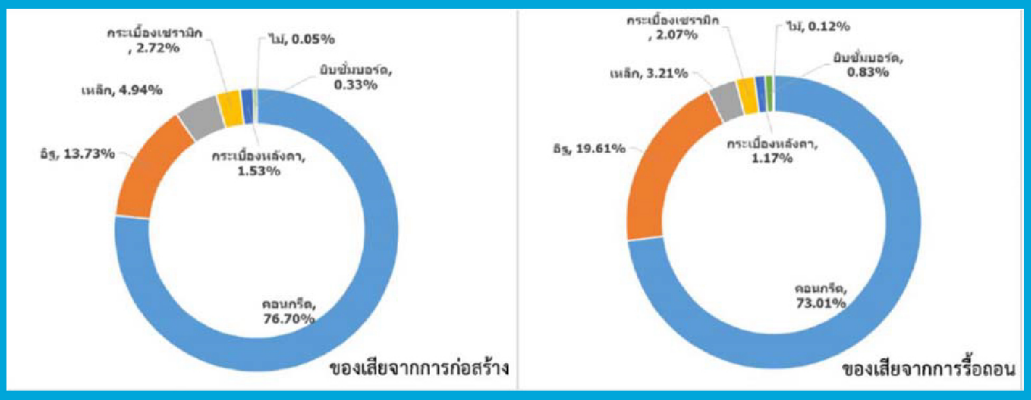

| % YoY | 2019F | 2020F | 2021F |
|---|---|---|---|
| **Total** | | | |
| THB, bn | 1,308 - 1,328 | 1,373 - 1,421 | 1,477 - 1,556 |
| % YoY | 3.5 - 5.0 | 5 - 7 | 7.5 - 9.5 |
| **Public** | | | |
| THB, bn | 729 - 743 | 765 - 795 | 826 – 874 |
| % YoY | 3 - 5 | 5 - 7 | 8 -10 |
| **Private** | | | |
| THB, bn | 579 – 585 | 608 - 626 | 651- 682 |
| % YoY | 4 - 5 | 5 - 7 | 7 - 9 |

Source: NESDC
Note: forecast by Krungsri Research

*รูปที่ 1 มูลค่าการลงทุนก่อสร้างของประเทศไทยโดยรวมในปี 2562 ปี 2563 และปี 2564*

แม้ว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างจะมีการเติบโตที่ดีอย่างต่อเนื่องและส่งผลดีต่อภาพรวมของเศรษฐกิจของประเทศ โดยในช่วงปี 2552-2562 พบว่ามูลค่าการลงทุนก่อสร้างโดยรวมมีสัดส่วนเฉลี่ย 8.1% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมก่อสร้างถือเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ปลดปล่อยของเสียและมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มากเป็นอันดับต้นๆ จากข้อมูลการประเมิน

ปริมาณองค์ประกอบของ ของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนอาคาร ในกรุงเทพมหานคร ดังแสดงในรูปที่ 2 พบว่าของเสียที่เกิดจากการก่อสร้างและรื้อถอนเฉลี่ย 5.81 ตัน ต่อพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้าง 100 ตารางเมตร หรือมีปริมาณขยะจากเศษวัสดุดังกล่าว เฉลี่ย 3,173 ตันต่อวัน ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณมากและในปัจจุบันมีการจัดการขยะดังกล่าวไม่ถูกวิธีและยังคงเป็นปัญหาอยู่ในปัจจุบัน โดยองค์ประกอบของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนอาคารแบ่งออกเป็นเศษคอนกรีตและเศษอิฐ 46%, ยิปซั่มบอร์ด 6%, วัสดุฉนวน 2%, โลหะ 1%, กระดาษและพลาสติก 5%, ไม้ 14% และอื่นๆ 26% ตามลำดับ ประกอบกับจากสถานการณ์และบริบทของโลกที่เปลี่ยนไป ทำให้อุตสาหกรรมต่าง ๆ ต้องมีการปรับตัว อุตสาหกรรมก่อสร้างก็เช่นเดียวกัน จะต้องรองรับและปรับตัว เพื่อให้เข้ากับเทคโนโลยีสำหรับอนาคต เพื่อให้เป็นอุตสาหกรรมที่ Future-Proof ไม่ว่าจะเป็นในเรื่อง วัสดุสมัยใหม่เทคนิคและเทคโนโลยีการก่อสร้างที่เหมาะกับยุคสมัยที่มีต้นทุนต่ำและความรวดเร็วสูง รวมถึงวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อเป็นการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการก่อสร้าง หรือการใช้วัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมอื่นเพื่อเป็นวัสดุหลักสำหรับการก่อสร้างต่างๆ ซึ่งไม่เพียงแต่ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติแล้วยังช่วยส่งเสริมการใช้วัสดุเหลือทิ้งให้เกิดประโยชน์อย่างที่สุด




*รูปที่ 2 ปริมาณองค์ประกอบของของเสียจากการก่อสร้างและรื้อถอนอาคารในกรุงเทพมหานคร*

## 2. ความสำคัญของงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเห็นได้ว่าที่ผ่านมาประเทศไทยใช้ทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจผ่านอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งผลของการพัฒนาดังกล่าวต้องแลกด้วยความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพโดยเฉพาะอุตสาหกรรมก่อสร้างทำให้เกิดของเหลือทิ้งที่สร้างมลพิษ ปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมถึงปัญหาสุขภาพจากฝุ่นที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง การแก้ปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เข้ามาช่วย สำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นแนวทางในการหมุนเวียนวัสดุทั้ง ในเชิงชีวภาพและเชิงเทคนิค กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ มีการเพิ่มคุณค่าทางเศรษฐกิจไปพร้อมกับการลดการใช้ ทรัพยากรจากธรรมชาติและลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม



นับเป็นทางเลือกใหม่ที่สามารถพัฒนาเศรษฐกิจประเทศไปสู่ความยั่งยืน จึงเป็นที่ยอมรับและมีการขับเคลื่อนทั้งจากภาครัฐและภาคธุรกิจทั่วโลก

2.1 การนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาใช้ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง

วัฏจักรผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก่อสร้างตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำของของอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างรวมถึงงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรม ปัจจุบันของอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วง โดยแต่ละช่วงมีรายละเอียดของการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาใช้ดังนี้

### *ด้านต้นน้ำ: วัสดุตั้ง ต้นหรือวัตถุดิบ – การออกแบบ*

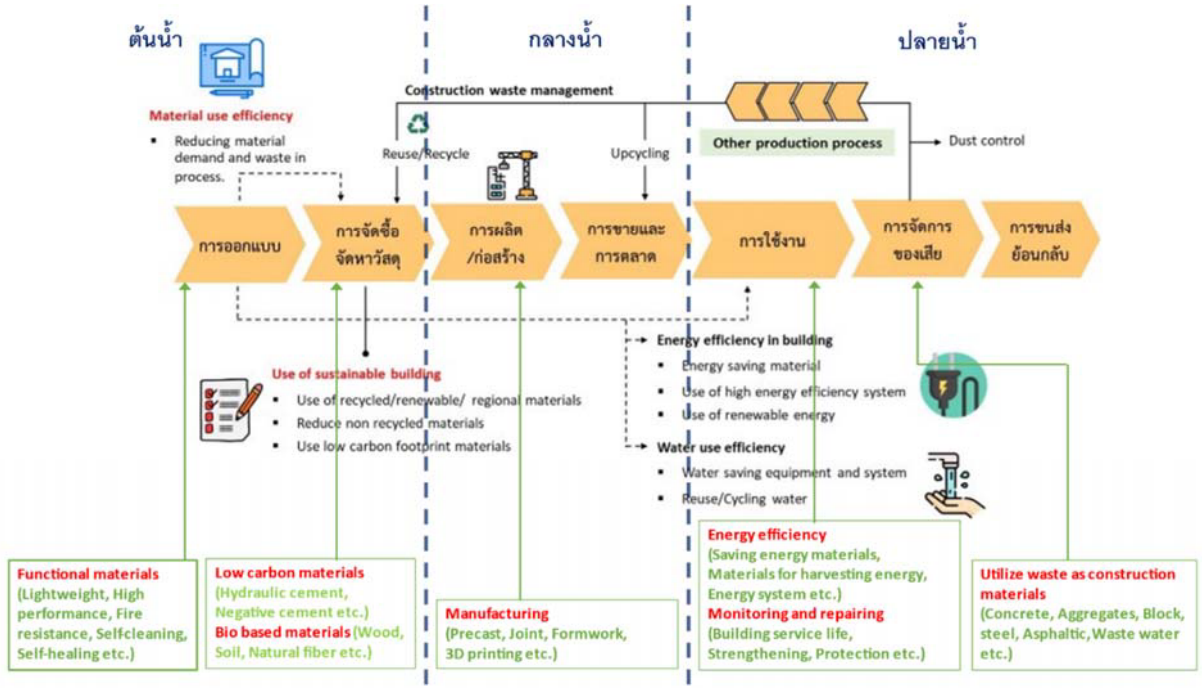
การเลือกวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ และการจัดซื้อจัดหาวัสดุก่อสร้างในส่วนนี้มีเทคโนโลยีและงานวิจัยที่มีการศึกษากันตามหน่วยงานภาครัฐและเอกชนต่างๆ ได้แก่ เทคโนโลยีวัสดุเฉพาะทาง ซึ่งเป็นปรับปรุงสมบัติวัสดุให้ดีขึ้นและมีความเหมาะสมในการใช้งาน เช่น วัสดุที่มีน้ำหนักเบา วัสดุทนไฟ และป้องกันลามไฟ วัสดุสมรรถนะสูงเชิงกลและมีความทนทานต่อการใช้งาน วัสดุที่สามารถทำความสะอาดได้ด้วยตนเองรวมถึงซ่อมแซมตัวเองได้ เป็นต้น นอกจากด้านการใช้งานแล้ว ยังมุ่งประเด็นถึงการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น วัสดุที่ปลดปล่อย $CO_2$ ต่ำ และวัสดุที่ช่วยลด $CO_2$ ในอากาศ วัสดุก่อสร้างที่มีพื้นฐานทางชีวภาพและเป็นธรรมชาติ โดยนำเทคโนโลยีและงานวิจัยเข้ามามีส่วนช่วยปรับปรุงและยกระดับสมบัติต่าง ๆ เช่น ไม้เทียม ไฟเบอร์จากธรรมชาติ เทคโนโลยีปรับปรุงดิน เป็นต้น

### *ด้านกลางน้ำ: เทคนิคการก่อสร้าง การแปรรูป*

การผลิตและเทคโนโลยีในการก่อสร้าง ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญ ซึ่งส่วนใหญ่ในกระบวนนี้จะส่งผลต่อปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างงานวิจัยและเทคโนโลยีปัจจุบันที่มีการดำเนินการ ได้แก่ เทคโนโลยีการก่อสร้างประเภทชิ้นส่วนสำเร็จรูปทั้งที่เป็นคอนกรีตและเหล็ก มีการศึกษาถึงการเพิ่มประเพิ่มประสิทธิภาพของวัสดุ รอยต่อ และการต้านทานแผ่นดินไหว ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาการก่อสร้างและเพิ่มความปลอดภัยมากยิ่งขึ้นในสถาะการณ์แผ่นดินไหว เทคโนโลยีก่อสร้างด้วยการพิมพ์ 3 มิติ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่กำลังเป็นที่นิยม แต่มีการศึกษาที่น้อยในประเทศไทย และเป็นเทคโนโลยีที่ลดของเสียในระหว่างการก่อสร้างได้อย่างเต็มที่

### *ด้านปลายน้ำ: การใช้งาน การเฝ้าระวัง การซ่อมแซม การกำจัดของเสียภายหลังการใช้ข*

ในส่วนนี้เป็นช่วงเวลาของอาคารที่เปิดใช้งาน เทคโนโลยีและงานวิจัยที่มีการดำเนินการ ได้แก่ การประเมินอายุและเพิ่มช่วงเวลาการใช้งานอาคาร วัสดุและวิธีการที่ใช้ในการบำรุงรักษา เสริมกำลังและซ่อมแซมอาคาร วัสดุที่สามารถลดการใช้พลังงาน รวมถึงวัสดุที่สามารถผลิตงานได้ด้วยตัวเอง แต่ยังมีการศึกษาที่น้อย และยังต้องส่งเสริม นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีและงานวิจัยที่ใช้ของเสียจากการทุบและทำลายอาคาร เช่น การนำเศษซากคอนกรีตกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งมีงานวิจัยและเทคโนโลยีรองรับพอสมควร แต่ยังขาดการนำไปใช้จริง เป็นต้น




*รูปที่ 3 วัฏจักรผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก่อสร้างและประเด็นด้าน STI ที่สามารถส่งเสริม CE ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ*

2.2 ปัญหา อุปสรรค และช่องว่างสำคัญของงานวิจัยที่ส่งเสริมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง

จากการประชุมระดมสมองพบว่างานวิจัย STI ทางด้านอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างยังมีช่องว่างของเทคโนโลยีที่ทำให้ยังไม่สามารถขับเคลื่อน CE ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัญหา อุปสรรคต่าง ๆ ที่ได้จากผู้เข้าร่วมระดมความคิด สรุปได้ดังนี้

---

***ด้านเทคโนโลยี :*** เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น เทคโนโลยีระบบราง ซึ่งปัจจุบันทั้งเครื่องมือและองค์ความรู้ทางด้านนี้ยังเป็นช่องว่างสำคัญที่ยังต้องมีการพัฒนาอย่างมาก นอกจากนี้เทคโนโลยีด้านการทนไฟ/การลามไฟของวัสดุยังมีองค์ความรู้ที่ถูกจำกัดมาก และยังต้องให้การส่งเสริมอย่างมาก เทคโนโลยีในการกำจัดและใช้ประโยชน์จากของเสียเพื่อใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง เช่น เถ้าจากโรงไฟฟ้าชีวมวล หรือวัสดุเหลือทิ้งโรงไฟฟ้าถ่านหิน (นอกเหนือจากเถ้าถ่านหิน) เทคโนโลยีในการก่อสร้างสมัยใหม่ เช่น เทคโนโลยี 3 มิติ เทคโนโลยี VR/AR งานวิจัยเกี่ยวกับวัสดุที่สามารถเก็บเกี่ยวพลังงานได้ รวมถึงงานวิจัยที่สามารถประเมินอายุวัสดุก่อสร้างหรือการปลดปล่อย $CO_2$ ของวัสดุ และงานวิจัยการใช้วัสดุท้องถิ่นและวัสดุชีวภาพเป็นต้น

***ฐานข้อมูลของอุตสาหกรรมต่าง ๆ :*** ยังขาดฐานข้อมูลรวมของของเสียที่เกิดขึ้นทั้งในอุตสาหกรรมก่อสร้างและเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่นๆ เนื่องจากอุตสาหกรรมก่อสร้างในบางครั้งมีการใช้วัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมอื่นมาเป็นวัสดุตั้งต้น ขาดการบูรณาการเพื่อเชื่อมโยงงานวิจัยในแต่ละภาคส่วนของไทยขาดเครือข่ายการทำงานวิจัยที่ให้ครบวงจรของ CE (ขาดการเชื่อมโยงงานวิจัยจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ) รวมถึงขาดการเชื่อมต่อระหว่างผู้ผลิต ผู้วิจัย และผู้ใช้งาน

*ด้านการออกฎหมายและข้อจำกัดของรัฐ :* การกำหนดสมบัติวัสดุยังเป็นการกำหนดที่ตัววัสดุมากกว่าการกำหนดที่สมบัติของวัสดุ ทำให้การใช้วัสดุใหม่ที่มีสมบัติดีกว่าหรือใกล้เคียงทำได้ยาก รวมถึงการกำหนดสมบัติของวัสดุไม่สอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบันที่มีอยู่ ตัวอย่างเช่น มีการกำหนดกำลังอัดของคอนกรีตค่อนข้างต่ำ เป็นต้น การเคลื่อยย้ายของเสียยังขาดการบูรณากรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้การเชื่อมโยงและการนำไปใช้ประโยชน์ได้ยาก โครงการนำร่องจากรัฐที่ใช้วัสดุใหม่ เพื่อเป็นการส่งเสริมงานวิจัยให้เกิดการใช้งานและสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้งานอื่น ๆ

*ปัญหาด้านการตลาด :* เนื่องจากการนำวัสดุเหลือทิ้งกลับมาหมุนเวียนจำเป็นต้องมีการลงทุนทั้งด้านวิจัยและเทคโนโลยี ทำให้มูลค่าของสินค้าที่ได้อาจมีมูลค่าที่สูงกว่าวัสดุท้องตลาดทั่วไป ประกอบกับตลาดของผู้ใช้ที่ยังเป็นกลุ่มเล็ก ถึงแม้ว่าวัสดุที่เกิดขึ้นใหม่นี้จะช่วยลดปัญหาด้นสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จำเป็นต้องมีการส่งเสริมการตลาดให้กับผู้ผลิต เช่น การส่งเสริมด้านภาษี เพื่อให้วัสดุดังกล่าวสามารถแข่งขันในตลาดได้

*ด้านการควบคุมมาตรฐาน :* วัสดุ CE ยังไม่มีมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการนำของเสียมาใช้อุปโภคและบริโภค ขาดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล ทำให้ผู้ใช้ขาดความมั่น ใจ ขาดเกณฑ์และการประเมินเพื่อบ่งชี้ความยั่งยืน (sustainability criteria) ของระบบ CE เพื่อลดของเสีย และสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังขาดมาตรฐานของไทยที่รองรับเทคโนโลยีและวัสดุสมัยใหม่ ทำให้ต้องพึ่งพามาตรฐานต่างประเทศเป็นหลัก รวมถึงห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการรับรองมาตรฐานยังมีไม่มาก และไม่สามารรองรับการทดสอบหรือข้อกำหนดสมัยใหม่ได้

*ด้านอื่น ๆ :* ขาดงบประมาณในการทำวิจัยเพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และการเชื่อมโยงงานวิจัยพื้นฐานไปสู่งานวิจัยอุตสาหกรรม ทำให้งานวิจัยยังไม่ค่อยถูกนำไปใช้จริง รวมถึงการขาดหน่วยงานเจ้าภาพด้าน CE ในภาพรวมของงานวิจัย ส่วนใหญ่กระจายตามหน่วยงานให้ทุนต่าง ๆ

## 3. แนวทางการส่งเสริมงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน

การขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง โดยมุ่งเป้าการยกระดับงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยกำหนดเป้าหมายการส่งเสริมงานวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่

*ระยะสั้น (1-2 ปี)* เน้นการจัดทำนโยบายที่ช่วยสนับสนุนการทำวิจัย การให้ทุนวิจัยและสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมไปถึงการสร้างฐานข้อมูล (Database) สำหรับเป็นคลังข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ที่รวมรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง เพื่อให้นักวิจัยและผู้ที่สนใจได้เข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้สามารถระบุปัญหาหรือจุดอ่อนของงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และพัฒนางานวิจัยเพื่อปิดช่องว่างของเทคโนโลยี

***ระยะกลาง (3-5 ปี)*** เน้นยกระดับงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมถึงควรมีการออกแบบ (Design) การนำวัสดุเหลือใช้หรือวัสดุที่ผ่านการใช้แล้วมาเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตวัสดุก่อสร้าง และควรมีการผลักดันงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างมาตรฐานหรือความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่นำวัสดุที่ผ่านการใช้แล้วมาใช้ใหม่ รวมไปถึงการพัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงและได้มาตรฐานสากล

***ระยะยาว (6-10 ปี)*** เน้นการต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยีตลอดห่วงโซ่ของระบบเศรษฐกิจยกระดับมาตรฐานเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านวัสดุก่อสร้างและห้องปฏิบัติการเพื่อเป็นศูนย์กลางในการตรวจสอบมาตรฐานและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง รวมไปถึงการพัฒนากระบวนการถ่ายทอดความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมให้กับผู้ประกอบการ เพื่อสนับสนุนให้ธุรกิจใหม่ และส่งเสริมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนด้านวัสดุก่อสร้างของประเทศ

แผนการส่งเสริมงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ด้านอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง เพื่อขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ สรุปได้ดังนี้

## แนวทางการสนับสนุนงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง

| ระยะสั้น (1-2 ปี) | ระยะกลาง (3-5 ปี) | ระยะยาว (6-10 ปี) |
|---|---|---|
| • จัดทำนโยบายที่สนับสนุนการทำวิจัย และให้ทุนวิจัยและสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรม<br>• สร้างฐานข้อมูล (Database) สำหรับเป็นคลังข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ที่รวมรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง<br>• สนับสนุนงานวิจัยที่ปิดช่องว่างของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ครบวงจรของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน | • เน้นยกระดับงานวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น<br>• ผลักดันงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างมาตรฐานและความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ผลิตจากวัสดุหมุนเวียน<br>• พัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงและได้มาตรฐานสากล<br>• สร้างกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรม ในรูปแบบของการส่งเสริมให้มีการสร้าง/พัฒนา startup | • เน้นการต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยีตลอดห่วงโซ่ของระบบเศรษฐกิจ<br>• ยกระดับมาตรฐานเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างของประเทศ<br>• ยกระดับห้องปฏิบัติการเพื่อเป็นศูนย์กลางในการตรวจสอบมาตรฐานและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง<br>• ถ่ายทอดความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมให้กับผู้ประกอบการ เพื่อสนับสนุนให้ธุรกิจใหม่ |

## 5.3 ทิศทางการกำหนดนโยบายและการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน กระบวนทัศน์ใหม่เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวสู่ความยั่งยืน

*ศาสตราจารย์ ดร.เทิดชาย ช่วยบำรุง*
*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรธิกา พังงา*

### เศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy: CE) เป็นส่วนของการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG Model) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการพัฒนาสังคมและการรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมดุลและยั่งยืนไปพร้อมกัน ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ในเป้าหมายที่ 12 (แผนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน) และเป้าหมายที่ 13 (การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ) รวมถึงแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ได้กำหนดเป้าหมายสู่การเป็นประเทศที่มั่นคงมั่งคั่งและยั่งยืนและสอดรับกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy Philosophy: SEP) ซึ่งเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ทั้งนี้ เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นแนวคิดที่เติบโตขึ้นและได้รับความสนใจทั่วโลก มีจุดมุ่งหมายเพื่อการแก้ไขผลกระทบเชิงลบที่เกิดขึ้นกับการบริโภคฐานทรัพยากรที่ขาดสมดุล ที่นับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้นอย่างชัดเจน ในทางทฤษฎีแล้ว แนวคิด CE มีรากฐานมาจากนิเวศวิทยา เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาอุตสาหกรรม (IE) และถูกพัฒนาให้กลายเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและรูปแบบอุตสาหกรรมการผลิต ให้เป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องไปสู่เป้าหมายความยั่งยืน โดยการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและการนำ กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่สูงสุดโดยเน้นกระบวนการผลิตและการดำเนินงาน

แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนกำหนดหลักการสำคัญว่าด้วยการผลิต (Production) และการบริโภค (Consumption) ที่มีความเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนแตกต่างจากแนวคิดเศรษฐกิจเส้นตรง (Linear Economy) แบบเดิมที่มุ่งเน้นเพียงการนำทรัพยากรมาใช้-ทำ-บริโภค-ทิ้ง (Take-Make-Use-Dispose) ก่อให้เกิดผลกระทบเชิงลบและการสูญเสียในมิติต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมิติด้านสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามที่ผ่านมาได้มีความพยายามนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนที่กล่าวถึง “วงจรการนำกลับมาใช้ใหม่” ผ่านหลักการพื้นฐาน พื้นฐาน 3Rs ที่เรียกว่า Reduce เป็นการลดของเสีย ลดการใช้ของสิ้นเปลืองเพื่อลดปริมาณของเสียที่จะเกิดขึ้น Reuse เป็นการนำของเสียที่เกิดขึ้นนำกลับไปใช้ซ้ำโดยไม่ได้ผ่านกระบวนการเปลี่ยนสภาพทำให้ลดการก่อเกิดของขยะประเภทต่างๆ และ Recycle เป็นการนำของเสียไปเปลี่ยนสภาพผ่านกระบวนการต่างๆ และกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ด้วยวิธีอื่น ๆ ยิ่งไปกว่านั้นเศรษฐกิจหมุนเวียนมีการนำแนวคิดการจัดการอย่างยั่งยืน การใช้นวัตกรรม และเทคโนโลยี การจัดการทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใช้เชื่อมโยงกับการผลิตและการบริโภคในเวลาเดียวกัน ในบริบทของประเทศไทยแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมีการบูรณาการกับแนวคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ดังนั้น ในแง่ของการบริหารจัดการจึงถูกออกแบบให้ครอบคลุมทั้งในด้านการกำหนดนโยบายในระดับมหภาคที่เป็นกลไกผลักดันและสนับสนุน การสร้าง ออกแบบธุรกิจและการขับเคลื่อนธุรกิจรูปแบบใหม่การออกแบบวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ที่คำนึงถึงคุณค่าการใช้ การฟื้นฟู การนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ การสร้างการมีส่วนร่วมจาก

ทุกภาคส่วน การสร้างความตระหนักรู้ต่อความสำคัญของคุณค่าทรัพยากรให้กับสังคม การสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรมการบริโภค ดังนั้น กล่าวได้ว่า **CE คือ กระบวนทัศน์ที่สำคัญของการเปลี่ยนแปลงที่สร้างการบูรณาการด้านการผลิตและการบริโภคก่อให้ผลโดยตรงต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ก่อให้เกิดการกระจายผลประโยชน์อย่างเป็นธรรม ความเป็นอยู่ที่ดีในสังคมและสิ่งแวดล้อมตามหลักการ Planet, People และ Profit (PPP) บนฐานความพอประมาณ มีเหตุผลและภูมิคุ้มกัน**

## เศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (CE Tourism Industry)

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีห่วงโซ่คุณค่าที่ยาวและมีความซับซ้อน ซึ่งครอบคลุมภาคส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งโดยตรงและโดยอ้อม นอกจากนี้ ยังเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างผลกระทบเชิงบวกด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยการสร้างรายได้ การจ้างงานและการลงทุน มีการคาดการณ์ว่าอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญต่อการฟื้นตัวของเศรษฐกิจหลังโควิด-19 อีกด้วย

หากพิจารณาระบบนิเวศของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจากจุดเริ่มต้นการเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางจนกระทั่งเดินทางกลับ พบว่ามีผู้เกี่ยวข้องหลักในห่วงโซ่คุณค่าประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ ดังนี้ **1) ห่วงโซ่คุณค่าทางตรง** (Direct Value Chain) ประกอบด้วย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักในการเดินทางและกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง ได้แก่ การวางแผนและการจองการเดินทาง การเดินทาง ที่พักแรม อาหารและเครื่องดื่ม การเดินทางในท้องถิ่น กิจกรรมการท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรมและกิจกรรมด้านนันทนาการ **2) ห่วงโซ่คุณค่าทางอ้อม** (Indirect Value Chain) ประกอบด้วย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักในการเดินทาง กิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ ผู้จัดหาและภาคการผลิตต่างๆ อย่างไรก็ตาม ในมิติของการท่องเที่ยวถือเป็นส่วนหนึ่งของ “เศรษฐกิจประสบการณ์ (Experience Economy)” ซึ่งจากความต้องการของนักท่องเที่ยวที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวตอบสนองด้วยการออกแบบประสบการณ์ผ่านกิจกรรมและการบริการทางการท่องเที่ยวเพื่อคุณค่าและความประทับใจ เช่น การบริการที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ดีเลิศ การเดินทางที่สะดวกสบาย การออกแบบกิจกรรมการท่องเที่ยว การนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อส่งเสริมประสบการณ์ เป็นต้น โดยกิจกรรมเชิงประสบการณ์ดังกล่าวเชื่อมโยงกับการบริโภคโดยตรงและส่งผลต่อการสร้าง **“ผลกระทบเชิงลบด้านสิ่งแวดล้อม”** ได้แก่ ปัญหาด้านมลภาวะ มลภาวะทางเสียงและอากาศ การสร้างมลพิษ ขยะและของเสีย การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทนและไนตรัสออกไซด์ ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งปัญหาข้างต้นคือมูลเหตุสำคัญต่อการเพิ่มระดับความรุนแรงของสิ่งแวดล้อมด้านการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ การเสียสมดุลของระบบนิเวศธรรมชาติ ความปลอดภัยและมั่นคงในที่สุด

อย่างไรก็ตาม จากเป้าหมายของการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG Model) ได้กำหนดให้มิติด้านการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์เป็น 1 ใน 4 สาขาหลักของการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้น **“เศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว คือ กระบวนการการจัดการการท่องเที่ยวและการบริการที่ใช้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นกลไกการขับเคลื่อนเพื่อสร้างผลกระทบเชิงบวกทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนบนฐานความพร้อมของฐานทรัพยากร”**

ซึ่งต้องอาศัยการขับเคลื่อนจากภาครัฐ เอกชน ประชาชนและภาควิชาการ เพื่อการสร้างความยั่งยืนของฐานทรัพยากรด้วยการจัดการอย่างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ การพัฒนาชุมชนและเศรษฐกิจฐานรากให้เข้มแข็งด้วยทุนทรัพยากรอัตลักษณ์ ความคิดสร้างสรรค์และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คาดหวังว่า การยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน จะก่อให้เกิดการแข่งขันที่ยั่งยืนและการเสริมสร้างความสามารถในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกตามแผนปฏิบัติการด้านการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564-2570

## การขับเคลื่อนเชิงนโยบายเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนด้านการท่องเที่ยวของไทย

จากแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีซึ่งเชื่อมโยงไปสู่แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติและแผนปฏิรูปประเทศแล้ว ได้กำหนดในการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และจาก (ร่าง) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ที่มุ่งเน้นพลิกโฉมประเทศไทยสู่เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน ได้กำหนดหมุดหมายที่ 2 ไทยเป็นจุดหมายของการท่องเที่ยวที่เน้นคุณค่าและความยั่งยืนเป็นโอกาสในการใช้จุดเด่นและความสร้างสรรค์เพื่อพลิกฟื้นรูปแบบการท่องเที่ยวไทยสู่ท่องเที่ยวที่มีมูลค่าสูงมีเอกลักษณ์บนพื้นฐานของความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้แหล่งท่องเที่ยวและทรัพยากรธรรมชาติได้รับการฟื้นฟูอันเป็นการมุ่งเน้นการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืน ซึ่งหากพิจารณาเชิงลึกจะพบว่ามีการกำหนดประเด็นการพัฒนาการท่องเที่ยวที่สอดคล้องตามกลไกการขับเคลื่อน BCG ในภาคการท่องเที่ยวในด้านการพัฒนามาตรฐาน การยกระดับการเชื่อมโยงและความยั่งยืนของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอยู่ด้วย รวมไปถึงแผนพัฒนาการท่องเที่ยวฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2566-2570) ที่มีเป้าหมายให้อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยเน้นคุณค่า มีความสามารถในการปรับตัวเติบโตอย่างยั่งยืนและมีส่วนร่วม (High Value Tourism Industry) เป็นการให้ความสำคัญสำคัญกับการยกระดับในมิติของเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม จะเห็นว่าเป้าหมายการขับเคลื่อนเชิงนโยบายเพื่อการพัฒนาของประเทศมีเป้าหมายในทิศทางเดียวกันโดยเศรษฐกิจหมุนเวียนจะเป็น “กระบวนทัศน์” สำคัญในการขับเคลื่อนเป้าหมายสู่การภาคปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

## ประเด็นความท้าทายของการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

แม้ว่าจะเป็นที่ทราบกันดีว่า เศรษฐกิจหมุนเวียนคือกระบวนทัศน์สำคัญที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง และการสร้างความยั่งยืน หากแต่การขับเคลื่อนแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวยังคงเป็นประเด็นความท้าทายที่จะต้องร่วมกันขับเคลื่อน เพื่อให้ก้าวพ้นการเป็นวาทะกรรมเชิงอุดมคติของสังคมไทย ทั้งนี้การพัฒนาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนด้านการท่องเที่ยวของไทยยังมีประเด็นความท้าทายและปัญหาสำคัญ ดังนี้

1. การขาดกลไกการขับเคลื่อนเชิงนโยบายสู่การปฏิบัติ แม้ว่าประเทศไทยจะมีกรอบการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนผ่านแผนยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนทางด้านการท่องเที่ยว แต่ “ความสำเร็จ” ยังอยู่ในวงจำกัดสำหรับบางกลุ่มธุรกิจเท่านั้น รูปแบบการขับเคลื่อนที่ยังขาดมาตรการและข้อบังคับอย่างรูปธรรมกลายเป็น “คอขวด” สำคัญที่ทำให้ภาคธุรกิจขาดความสนใจในการนำแนวคิดไปประยุกต์ ในบางประเทศ อาทิ ประเทศเยอรมนีได้กำหนดยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนา

และการกำหนดกฎหมายที่เกี่ยวข้องในด้านสิ่งแวดล้อม ประเทศเนเธอร์แลนด์ได้กำหนดมาตรการและข้อบังคับที่เข้มงวดในการนำไปสิ่งของกลับมาใช้ใหม่ ส่งผลให้เกิดพัฒนาด้านวัสดุอย่างเข้มแข็งหรือแม้แต่ประเทศญี่ปุ่นที่มีการออกกฎหมายสนับสนุนการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนากลไกที่นำไปสู่การปฏิบัติที่แท้จริงโดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรการด้านกฎหมายจะก่อให้เกิดการพัฒนาทั้งระบบได้

2. ภาคธุรกิจขาดความตระหนักรู้ต่อคุณค่าในการนำไปปฏิบัติ ภาคธุรกิจถือว่าเป็นผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก (Key Stakeholders) ในโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว การดำเนินการที่ผ่านมาพบว่าธุรกิจท่องเที่ยวขนาดใหญ่ที่มีความเข้มแข็งด้านการจัดการต้นทุนและการจัดการความรู้สามารถดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนได้อย่างเป็นรูปธรรมในขณะที่กลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ซึ่งมีสัดส่วนขนาดใหญ่ มีการกระจายตัวอยู่ทั่วประเทศและยังให้ความสำคัญต่อเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับน้อย โดยเฉพาะกลุ่มธุรกิจมีบทบาทสำคัญต่อการผลิต การบริโภคและเป็นตัวขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้แก่ ธุรกิจที่พักแรม ธุรกิจร้านอาหาร ธุรกิจการขนส่ง และธุรกิจการบริการสุขภาพ อย่างไรก็ตาม กระบวนการที่ส่งเสริมให้ภาคธุรกิจดังกล่าวได้ตระหนักรู้ถึงความจำเป็นและคุณค่าต่อการพัฒนาเป็นอยู่ในระดับน้อยหากพิจารณาจากข้อมูลธุรกิจที่เข้าร่วมโครงการฯ ต่าง ๆ กับจำนวนธุรกิจทั้งหมด ปัญหาดังกล่าวอาจจะเกิดจาก 1) ขาดความรู้และความเข้าใจต่อที่จะนำไปปฏิบัติ 2) เพิ่มต้นทุนในการดำเนินธุรกิจ 3) ขาดการเข้าถึงด้านการวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยี ที่นำไปสู่การพัฒนา 4) ขาดความรู้ต่อผลผลิตและผลลัพธ์ที่ได้รับจากกิจกรรม 5) ขาดการสร้างแรงจูงใจต่อการมีส่วนร่วม 6) ขาดการตระหนักรู้ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในบริบทโลก และ 7) ขาดความเข้าใจแนวโน้มการตลาดและพฤติกรรมนักท่องเที่ยวในอนาคต

3. ขาดการวิจัยและการพัฒนานวัตกรรม ปัจจัยแห่งความสำเร็จของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนคือ การสร้างองค์ความรู้ผ่านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ ตลอดกระบวนการการจัดการโซ่คุณค่าทางการท่องเที่ยว ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการท่องเที่ยวรูปแบบและนวัตกรรมการบริการสมัยใหม่ การสร้างความได้เปรียบทางทางการแข่งขันของธุรกิจ การพัฒนาโมเดลธุรกิจใหม่และการสร้างพฤติกรรมนักท่องเที่ยวรูปแบบใหม่ที่พึงประสงค์ ทั้งนี้การวิจัย การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นเป็นการวิจัยเชิงประเด็นมากกว่าการวิจัยเชิงบูรณาการ แม้ว่าจะมีระบบการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแบบข้ามศาสตร์และประเด็น (Cross Cutting Research) โดยการพิจารณาความสอดคล้องกับสถานภาพ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงตามบริบทของการพัฒนาแบบหลากหลายมิติแล้วก็ตาม แต่ในมิติด้านการเศรษฐกิจหมุนเวียนด้านการท่องเที่ยวจำเป็นจะต้องอาศัยการวิจัยเชิงสหวิทยาการ ทั้งด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์และการวิจัยเชิงประยุกต์ รวมถึงจะต้องมีแผนการบูรณาการวิจัยที่มุ่งเป้าสู่การใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการท่องเที่ยวตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

4. ขาดการรวมรวมข้อมูลเชิงระบบปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อการบริหารจัดการเศรษฐกิจหมุนเวียนได้อย่างมีประสิทธิภาพคือขาดการรวมรวม “ฐานข้อมูลเชิงระบบ” ที่เกี่ยวข้องในด้านการพัฒนาและจัดการการท่องเที่ยว การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ฐานข้อมูลด้านการต้นทุนสิ่งแวดล้อมและสังคม ทั้งนี้ ปัญหาด้านการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่เกิดขึ้น สังคมไทยมาอย่างยาวนานผนวกกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากภาคการท่องเที่ยว ส่งผลให้ประเทศไทยมีต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการปัญหาด้านมลพิษ การจัดการขยะและการจัดการผลกระทบที่เกิดขึ้นซึ่งต้องจะอาศัยฐานข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์และการวางแผนอย่างเป็นระบบต่อการจัดการปัญหาเก่าที่สั่งสมมาและแผนการสำหรับอนาคตเพื่อการสร้างความยั่งยืน

5. ขาดการสร้างระบบนิเวศเศรษฐกิจหมุนเวียน เนื่องจากบริบทของอุตสาหกรรมการเที่ยวมีส่วนเกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมการผลิตอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมไปถึงหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทุกระดับซึ่งครอบคลุมถึงภาคประชาสังคม ปัจจุบันการพัฒนาและการรับรู้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน แนวคิดนี้ยังกระจุกตัวอยู่ในบางกลุ่มเท่านั้นยังขาดการกระจายตัวและขาดการสร้างการมีส่วนร่วมของสังคมทั้งระบบทำให้การพัฒนาไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร

6. ตลาดการท่องเที่ยวกลุ่มเศรษฐกิจหมุนเวียนมีขนาดจำกัด หากพิจารณาตลาดการท่องเที่ยวของประเทศไทยส่วนใหญ่ในสถานการณ์ปกติ มีการพึ่งพิงตลาดต่างประเทศมากกว่าตลาดภายในประเทศ คิดเป็นสัดส่วน 70:30 หลังจากเกิดปัญหาแพร่ระบาดไวรัสโควิด 19 ทำให้ต้องหันมาพึ่งพิงตลาดภายในประเทศเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ทั้งตลาดต่างประเทศและในประเทศ เป็นกลุ่มตลาดการท่องเที่ยวกระแสหลัก (Mass Tourism Market) เป็นการเดินทางท่องเที่ยวตามกระแสความนิยมของนักท่องเที่ยว โดยการให้ความสำคัญกับแหล่งท่องเที่ยวยอดนิยม เข้าถึงง่ายและมีสิ่งอำนวยความสะดวกไว้รองรับ ส่งผลให้การไหลเข้ามาของนักท่องเที่ยวกลุ่มดังกล่าวมีจำนวนมาก หากขาดการจัดการที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลต่อการสร้างผลกระทบเชิงลบในด้านต่างๆ รวมถึงด้านสิ่งแวดล้อม ในทางกลับกัน กลุ่มตลาดการท่องเที่ยวทางเลือก (Alternative Tourism Market) ที่มีความต้องการและพฤติกรรมการท่องเที่ยวที่สอดคล้องคล้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียนยังคงมีอยู่อย่างจำกัดทำให้ขนาดตลาดการท่องเที่ยวยังจำกัด สำหรับประเทศไทยในขณะที่การเติบโตของด้านอุปทานของประเทศไทยอยู่ในระดับอุปทานส่วนเกิน (Over Supply) จึงปฏิเสธไม่ได้ที่ภาคเอกชนส่วนใหญ่ยังคงให้ความสำคัญต่อการท่องเที่ยวกระแสหลักเป็นเป้าหมายทางธุรกิจการกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของกลุ่มตลาดการท่องเที่ยวคุณภาพจึงมีความสำคัญและต้องพัฒนาให้มีส่วนแบ่งการตลาดที่มากขึ้น

7. ทัศนคติ ค่านิยมและพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวที่มุ่งเน้นการบริโภคเป็นสำคัญ ปัจจัยด้านความต้องการของนักท่องเที่ยวที่ต้องการได้รับคุณค่าและประโยชน์สูงสุดในการท่องเที่ยวส่งผลให้เกิดพฤติกรรมการท่องเที่ยวหรือการบริโภคที่เกินกว่าความจำเป็น จึงก่อให้เกิดการสูญเสียตามมาเป็นอย่างมาก อีกทั้ง ยังมีนักท่องเที่ยวอีกจำนวนมากโดยเฉพาะกลุ่มนักท่องเที่ยวกระแสหลักซึ่งเป็นกลุ่มตลาดการท่องเที่ยวหลักของประเทศไทยที่ยังไม่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดและการความยั่งยืน ดังนั้น การให้ความรู้และการกำหนดแนวปฏิบัติการท่องเที่ยวแก่นักท่องเที่ยวเพื่อปรับทัศนคติค่านิยมและพฤติกรรม จึงต้องเร่งดำเนินการอย่างมีศิลปะ

## ตัวแบบความสำเร็จเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในต่างประเทศ

เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นทางเลือกสำคัญที่มุ่งให้ความสำคัญการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดรวมไปถึงการเลือกใช้วัสดุการออกแบบผลิตภัณฑ์การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี ในกระบวนการที่เกี่ยวข้องตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยมีตัวอย่างของประเทศที่ปรับเปลี่ยนระบบเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนที่ส่งผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ดังนี้

### สหภาพยุโรป

CEnTOUR - CIRCULAR ECONOMY IN TOURISM เป็นโครงการในยุโรปที่ได้รับทุนสนับสนุนจาก Europe's Programme for Small and Medium-sized Enterprises (COSME) โดยมีระยะเวลาตั้งแต่เดือนกันยายน 2020 ถึงกันยายน 2023 CENTOUR เป็นโอกาสเชิงกลยุทธ์ในการพัฒนาและทดสอบแนวคิดเชิงนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในภาคการท่องเที่ยวไปสู่การเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน ส่งเสริมระบบบูรณาการในระดับท้องถิ่น/ระดับภูมิภาค ระบบการท่องเที่ยวเป็นระบบที่เชื่อมโยงกันอย่างมาก ดังนั้น จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องสนับสนุน SMEs ในการพัฒนาและดำเนินการธุรกิจหมุนเวียนในแง่ของการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ นวัตกรรม การรับรองและตระหนักถึงสิ่งเหล่านี้ภายในระบบบูรณาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ทั้งนี้ CEnTOUR ส่งเสริมแนวทางที่เป็นนวัตกรรมสำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่ง ยืนและการจัดการธุรกิจท่องเที่ยว ผ่านความร่วมมือข้ามชาติและการถ่ายทอดความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไปยัง SMEs ที่เน้นห่วงโซ่อุปทานในท้องถิ่นและการพัฒนาความสัมพันธ์ทางอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนารูปแบบธุรกิจหมุนเวียน

### สาธารณรัฐฝรั่งเศส

ประเทศฝรั่งเศสได้ก่อตั้งสถาบันเพื่อเศรษฐกิจแบบหมุนเวียน (Institute for Circular Economy) เมื่อปี 2013 ซึ่งรวมตัวผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและส่งเสริมการแลกเปลี่ยนแนวทางปฏิบัติ สถาบันดังกล่าวรณรงค์ปลูกฝังความตระหนักด้านการวิจัยและพัฒนาเศรษฐกิจแบบหมุนเวียนเพื่อเป็นตัวอย่างให้แก่ประเทศอื่นๆ และมีการนำกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจแบบหมุนเวียนมาใช้ โดยประเทศฝรั่งเศสเดินหน้านโยบายลดขยะพลาสติกบังคับใช้ "กฎหมายเศรษฐกิจหมุนเวียน" ห้ามใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกกับผักและผลไม้หลายชนิด

### ราชอาณาจักรสวีเดน

ประเทศสวีเดนมีใบรับรอง "Nature's Best" สำหรับ SMEs ด้านการท่องเที่ยวเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินธุรกิจ การรับรองนี้แสดงให้เห็นว่าธุรกิจได้ดำเนินงานเป็นไปตามหลักการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ นอกจากนี้ ยังแสดงถึงโอกาสทางการตลาดที่ไม่เหมือนใคร ธุรกิจที่ผ่านการรับรองทั้งหมดสามารถเข้าถึงได้ผ่านเว็บไซต์โดยนักท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ทั้งนี้ได้กำหนดหลักการพื้นฐาน 6 ประการ ดังนี้ 1) เคารพข้อจำกัดของจุดหมายปลายทาง ต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อธรรมชาติและวัฒนธรรม 2) สนับสนุน

เศรษฐกิจท้องถิ่น 3) ให้ทุกกิจกรรมของผู้ปฏิบัติงานเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน 4) มีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในการอนุรักษ์ธรรมชาติและวัฒนธรรม 5) ส่งเสริมความรู้และความเคารพต่อฐานทรัพยากร และ 6) คุณภาพและความปลอดภัยตลอดการท่องเที่ยว

## สาธารณรัฐลิทัวเนีย (Lithuania)

ประเทศลิทัวเนีย (Lithuania) มียุทธศาสตร์การท่องเที่ยวแห่งชาติ ตามแผนการพัฒนาการท่องเที่ยวของลิทัวเนีย ปี 2014-2020 โดยเน้นกลยุทธ์การเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันที่รักษาตลาดการท่องเที่ยวผ่านการพัฒนาผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวที่สามารถแข่งขันได้ ขยายโครงสร้างพื้นฐานด้านการท่องเที่ยวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมการส่งออกบริการท่องเที่ยวไปต่างประเทศ ทำการตลาดอย่างมีประสิทธิภาพและมีมาตรการการสื่อสารและเพิ่มความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม มีการปรับปรุงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการท่องเที่ยวและคุณภาพการบริการ ลดฤดูกาลของบริการด้านการท่องเที่ยวเพื่อเพิ่มระยะพักฟื้นของฐานทรัพยากรการท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมประเภทการท่องเที่ยวที่สำคัญ 4 ประเภท ได้แก่ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิงธุรกิจ การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (สิ่งแวดล้อม) โดยการท่องเที่ยวทั้ง 4 ประเภทนี้ เน้นการนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมาใช้เป็นกรอบการพัฒนาและมีการกำหนดนโยบายที่ชัดเจนที่สามารถช่วยเหลือ SMEs ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ทั้งนี้ประเทศลิทัวเนียได้รับการเสนอชื่อให้เป็นจุดหมายปลายทางที่ดีที่สุดเพื่อการท่องเที่ยวอย่างรับผิดชอบในปี 2013 ผ่านธีม “นักเดินทางอย่างมีจริยธรรม”

## ราชอาณาจักรเดนมาร์ก

เมืองบอร์นโฮล์ม ในประเทศเดนมาร์กได้กำหนดยุทธศาสตร์แห่งชาติเพื่อการท่องเที่ยวที่มีเป้าหมายชัดเจนเพื่อสร้างการเติบโต ในปี 2025 โดยเน้นการเติบโตและความยั่งยืน เน้นการขับเคลื่อนการพัฒนาการท่องเที่ยวผ่านหน่วยงานในระดับท้องถิ่น โดยใช้กลยุทธ์การสร้างแบรนด์ Bright Green Island ของบอร์นโฮล์ม ในปี 2008 เทศบาลเมืองบอร์นโฮล์มได้เริ่มเปิดตัวเป็น Bright Green Island (BGI) โดยมีแบรนด์ที่เน้นว่า การเปลี่ยนแปลงที่ “ฉลาด” ไปสู่ชุมชนเกาะที่เป็นกลางและยั่งยืนในปี 2025 คาดว่า กลยุทธ์นี้ขับเคลื่อน โดยการมีส่วนร่วมแบบพหุภาคีในการพัฒนาแบรนด์อย่างต่อเนื่อง

จุดโฟกัสของ BGI แบรนด์มีจุดเริ่มต้นในการผลิตพลังงานในท้องถิ่น เป็นการผลิตผ่านพลังลม พลังแสงอาทิตย์และชีวมวล ปัจจุบันสามารถผลิตประมาณ 60% ของความต้องการพลังงานของเกาะที่เหลือก็ซื้อจากประเทศสวีเดนและส่งไปยังเกาะด้วยสายเคเบิลใต้น้ำ แบรนด์ BGI ยังสร้างสรรค์รูปแบบการบริโภคและการผลิตในท้องถิ่นอีกด้วย บริษัทในท้องถิ่นต่างๆ ให้ความสำคัญกับการผลิตและการปฏิบัติงานรวมถึงการปรับปรุงพลังงานในสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้น การพัฒนาใหม่และวิธีการผลิตที่ยั่งยืนมากขึ้น และการพัฒนาแนวทางการใช้ทรัพยากร เช่น การนำขยะกลับมาใช้ซ้ำหรือการรีไซเคิล

## ทิศทางการกำหนดนโยบายการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย

เพื่อให้การดำเนินการด้านการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนบรรลุเป้าหมายการพัฒนาประเทศตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โมเดลการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG Model) รวมไปถึงแผนพัฒนาการท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องจะต้องอาศัยการบริหารจากบนลงล่าง (Top Down) ผ่านกระบวนการการมีส่วนร่วมการกำหนดนโยบายควรชัดเจนและสามารถแปลงไปสู่การปฏิบัติได้จริง และควรมีการหนุนเสริมจากรัฐเพื่อขับเคลื่อนอย่างเป็นรูปธรรม คู่ขนานกับการผู้ปฏิบัติงานจริงที่จะสะท้อนมุมมองและข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาและปรับปรุง ทั้งนี้ควรมีการกำหนดนโยบายขับเคลื่อนและประยุกต์ใช้อย่างเป็นรูปธรรม (ดังรูปที่ 1) ดังนี้

1. สร้างกลไกการตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่คุณค่าทางการท่องเที่ยว ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนเกิดจากการสร้างการตระหนักรู้ทั้งในด้านคุณค่าและความสำคัญ เครื่องมือวิธีการที่นำไปใช้ปฏิบัติจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคเอกชนและผู้ประกอบการทางการท่องเที่ยวกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (Tourism SME) ที่มีบทบาทโดยตรงต่อภาคการผลิตสินค้าและบริการและการบริโภคของนักท่องเที่ยว รวมถึงภาคประชาสังคม กลไกดังกล่าวจะต้องได้รับสนับสนุนจากภาครัฐเชื่อมโยงให้เกิดเครือข่ายการท่องเที่ยว (Circular Economy Tourism Network) ร่วมกัน เพื่อให้เกิดการกำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกัน (Common Vision) เพื่อให้เกิดเอกภาพและพลังการขับเคลื่อน เสริมสร้างซึ่งกันและกัน การปฏิสัมพันธ์เพื่อการแลกเปลี่ยนแบ่งปันด้านทรัพยากร บุคลากรและความรู้ เพื่อให้เกิดพลวัตการขับเคลื่อนอย่างแท้จริง เช่น การจัดทำโมเดลการพัฒนาจากธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ เครือข่ายพี่เลี้ยงเครือข่ายต้นแบบ ธุรกิจต้นแบบ ชุมชนการท่องเที่ยวต้นแบบ เป็นต้น

2. การจัดตั้งกองทุนและศูนย์ให้คำปรึกษาเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคธุรกิจการท่องเที่ยว แม้ว่าปัจจุบันจะมีการจัดตั้ง กองทุนสิ่งแวดล้อมที่เป็นกลไกทางการเงินที่สนับสนุนให้เกิดการจัดการทรัพยากรธรรมชาติโดยกระบวนการมีส่วนร่วมมุ่งเน้นการสนับสนุนในโครงการยุทธศาสตร์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศที่มีผลลัพธ์ที่ชัดเจนและเกิดประโยชน์จากการดำเนินการเป็นวงกว้าง อย่างไรก็ตาม **การที่ธุรกิจการท่องเที่ยวจะปรับเปลี่ยนโมเดลธุรกิจภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนจะต้องอาศัยงบประมาณและเงินสนับสนุน** เช่น การปรับปรุงสถานที่การปรับเปลี่ยนขั้นตอนการปฏิบัติงาน วัสดุและอุปกรณ์ การศึกษาวิจัยและการฝึกอบรม ทั้งนี้ยังไม่การจัดตั้งกองทุนที่ได้ให้การสนับสนุนโดยตรง ด้วยเหตุนี้การพัฒนาจึงขึ้นอยู่กับความพร้อมขององค์กรธุรกิจ ในทางกลับกันธุรกิจบางแห่งอาจยังไม่พร้อม แต่มีความสนใจ แต่กลับไม่มีช่องการสนับสนุนจึงทำให้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจุบันมีหน่วยงานที่มีภารกิจเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์หลายหน่วยงานที่นอกจากภารกิจหลักแล้ว

**ควรมีการบูรณาการร่วมกันเพื่อให้การพัฒนาอย่างเป็นระบบ และกำหนดให้มีหน่วยงานหลักที่มีบทบาทการเป็นศูนย์ให้คำปรึกษาและเชื่อมโยงเครือข่ายสำหรับผู้ใช้บริการโดยตรง** เช่น องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (องค์การมหาชน) สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) สำนักงานบริหารพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (องค์การมหาชน) เป็นต้น

3. การปรับปรุงกฎหมายเพื่อการบังคับใช้และการกำหนดมาตรการเพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับภาคเอกชน จากบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 ได้กำหนดให้รัฐบาลทำหน้าที่พัฒนากลไกทางเศรษฐกิจให้สอดรับกับการพัฒนาที่ยั่งยืนเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนโดยไม่ส่งผลกระทบต่อความต้องการและอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ จะเห็นได้ว่า บทบัญญัติอันเป็นกรอบกฎหมายได้สนับสนุนแนวคิดเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ซึ่งรวมถึงแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนไว้เรียบร้อยแล้ว ทั้งในด้านกฎหมาย ควรส่งเสริมการลดข้อจำกัดทางกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ ให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาโมเดลเศรษฐกิจ BCG Economy และในขณะเดียวกันควรพิจารณากฎหมายเพื่อการบังคับใช้ในด้านการผลิตสินค้าและบริการที่ลดปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมให้ธุรกิจการท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงมาตรการที่เอื้อต่อการส่งเสริมผ่านการให้ทุนวิจัยและ นวัตกรรมการลดขั้นตอนทางกฎหมายการลดภาษีขณะเดียวกันให้สิทธิแก่ผู้ประกอบการเพื่อเสนอข้อคิดเห็นที่เกี่ยวข้อง

4. การขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วยการส่งเสริมรูปแบบการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (Sustainable CE Tourism) เป็นการจัดการการท่องเที่ยวและการออกแบบการท่องเที่ยวรูปแบบต่างๆ ที่สร้างความยั่งยืน เช่น การส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างรับผิดชอบ (Responsible Tourism) การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (Eco Tourism) การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (Creative Tourism) และการท่องเที่ยวโดยชุมชน (Community-based Tourism) การท่องเที่ยวเชิงอาสาสมัคร (Volunteer Tourism) เป็นต้น เนื่องจากรูปแบบการท่องเที่ยวดังกล่าวจะมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน อีกทั้งยังมีส่วนสำคัญต่อการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวคุณภาพเข้าสู่ประเทศไทย นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงการจัดการขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity Management) การสร้างความสมดุลระหว่างทรัพยากรและการใช้ประโยชน์ให้เกิดการเติบโตอย่างเหมาะสมการพัฒนาสภาพแวดล้อมน่าอยู่ การธำรงวิถีชีวิตสะท้อนอัตลักษณ์ของชุมชน การบริโภคพลังงานอย่างเหมาะสม ชุมชนท้องถิ่นสุขใจ นักท่องเที่ยวมีความสุขและไม่ส่งผลกระทบเชิงลบต่อฐานทรัพยากรธุรกิจการท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงมาตรการที่เอื้อต่อการส่งเสริมผ่านการให้ทุนวิจัยและ นวัตกรรมการลดขั้นตอนทางกฎหมายการลดภาษีขณะเดียวกันให้สิทธิแก่ผู้ประกอบการเพื่อเสนอข้อคิดเห็นที่เกี่ยวข้อง

5. การขับเคลื่อนโมเดลธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนการท่องเที่ยว (CE Tourism Business Model) เป็นการดำเนินงานโดยส่งเสริมและขยายผลโมเดลธุรกิจใหม่ตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนการท่องเที่ยวโดยตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ทั้งนี้สามารถนำมาปรับใช้ในด้านการท่องเที่ยว ดังนี้

- **การออกแบบหมุนเวียน** เน้นการการออกแบบที่มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากขึ้นสามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือการใช้ซ้ำ โดยเฉพาะการใช้ผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ที่ควรมีคุณสมบัติ เช่น สามารถปิดสนิทเพื่อยืดอายุการเก็บให้ความสะดวกในการใช้งาน มีฉลากครบถ้วนตามกฎหมายสามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เสียหายเมื่อลำเลียงขนส่งในระยะทางไกล เป็นต้น
- **การเลือกใช้วัสดุทดแทน** เป็นการนำวัสดุจากการรีไซเคิล วัสดุชีวภาพ (Bio-based Materials) และวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้ทั้งหมดมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเพื่อลดการใช้ทรัพยากรในการผลิตและลดการเกิดของเสีย ตลอดจนการใช้พลังงานหมุนเวียนในกระบวนการผลิต รวมถึงการใช้พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม เป็นต้น
- **สร้างการบริการ** เป็นโมเดลธุรกิจที่มุ่งเน้นการนำผลิตภัณฑ์หรือสินค้ามาให้บริการในรูปแบบการเช่าหรือแทนการซื้อขาดซึ่งเป็นการลดภาระผู้ซื้อในการดูแลรักษาผลิตภัณฑ์จะช่วยลดค่าใช้จ่ายและช่วยลดการผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย
- **สร้างการแบ่งปัน** มุ่งเน้นการใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกันเพื่อการใช้ผลิตภัณฑ์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การเช่าพื้นที่ระยะสั้น การเช่าเครื่องมือหรืออุปกรณ์เพื่อลดปัญหาการจราจร การปล่อยมลภาวะและการใช้พื้นที่ในการจอดรถ
- **การนำกลับมาใช้ใหม่** การออกแบบให้มีกระบวนการเพื่อนำวัตถุดิบเหลือใช้ผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ถูกกำจัดซึ่งยังสามารถใช้งานได้กลับเข้าสู่กระบวนการใหม่เพื่อลดการเหลือทิ้งให้มากที่สุด

6. การขับเคลื่อนมาตรฐานเศรษฐกิจหมุนเวียนทางการท่องเที่ยว (CE Tourism Standard) เป็นกระบวนการที่ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบโครงการกิจกรรมและการรณรงค์เพื่อการยกระดับมาตรฐานในมิติต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับบริบทห่วงโซ่คุณค่าในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น โครงการโรงแรมเพื่อสิ่งแวดล้อม คือรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมศักยภาพโรงแรมให้มีการใช้ทรัพยากรพลังงานอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ มีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และยกระดับมาตรฐานการบริการให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และโครงการอื่น ๆ เช่น โครงการ Zero Waste Restaurant โครงการ Zero Waste Tourism โครงการ Eco Friendly Airline และโครงการ Bio Hotel เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการขับเคลื่อนมาตรฐานต่าง ๆ จะมีประเด็นครอบคลุมแนวทางการจัดการทรัพยากร สิ่งแวดล้อมและพลังงานที่มีประสิทธิภาพ การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการพลังงาน การบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ การจัดการพลังงานการจัดเก็บ ดัดแยก รวบรวมและกำจัดขยะที่ดี รวมทั้งมีการลดใช้ ใช้ซ้ำ และนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ การจัดการพื้นที่การเพิ่มพื้นที่สีเขียวและเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ดี มาตรฐานเศรษฐกิจหมุนเวียนทางการท่องเที่ยวนี้ สามารถเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการและภาคีทางการท่องเที่ยว

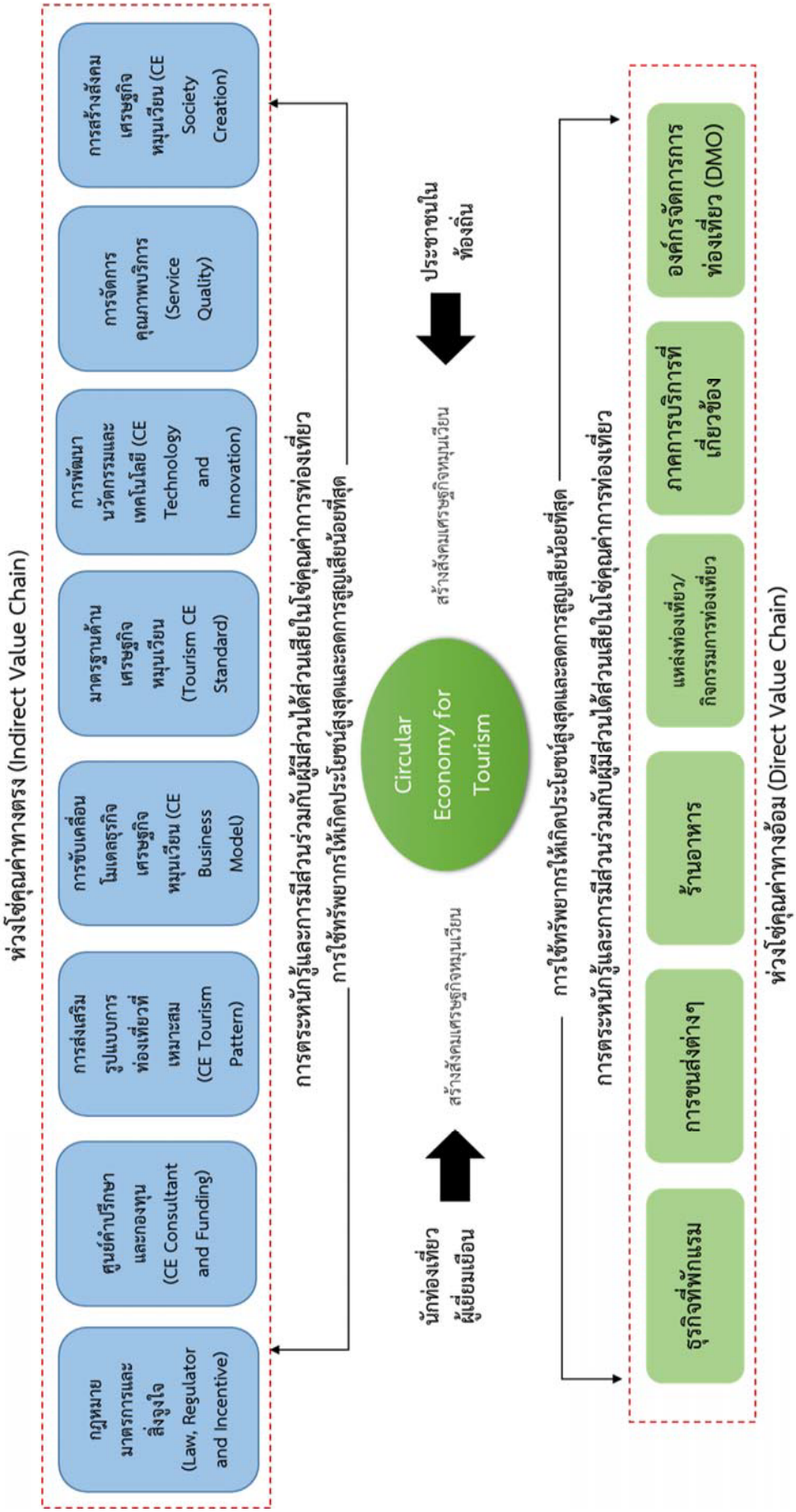
ปฏิบัติตามและนำไปสู่การพัฒนาและการดำเนินธุรกิจสู่ความยั่งยืน

7. การขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วย นวัตกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (CE Science, Technology and Innovation) เพื่อให้การบริหารงานในด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวบรรลุเป้าหมายจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งประกอบด้วย

- **การพัฒนาระบบข้อมูลด้านนวัตกรรม วิทยาศาสตร์และทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนานโยบายที่เหมาะสม** ทั้งในด้านปริมาณของข้อมูลที่ต้องมีคุณค่า มีมากพอ มีความหลากหลายของข้อมูล คุณภาพของข้อมูลต้องเชื่อถือได้และข้อมูลต้องมีประโยชน์นำไปใช้เพื่อการวางแผนและตัดสินใจเพื่อการกำหนดนโยบายทั้งด้านอุปสงค์และอุปทานในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว
- **นวัตกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการบริการ** การพัฒนารูปแบบการบริการใหม่ด้านนวัตกรรมต่างที่นอกจากสร้างความพึงพอใจให้กับนักท่องเที่ยวแล้วยังสามารถลดมลภาวะ ขยะหรือของเสียในรูปแบบต่าง ๆ
- **นวัตกรรมนวัตกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการกำกับและติดตาม** เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบและปัญหาอุปสรรคโดยนำผลมาใช้ในการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในขั้นต่อไปและปรับปรุงให้ดีขึ้น

8. การจัดการคุณภาพบริการเพื่อเป้าหมายประเทศไทยสู่การท่องเที่ยวคุณค่าสูง (Service Quality) เป็นการจัดการเพื่อสร้างความสมดุลในด้านการจัดการมาตรฐานคุณภาพการบริการสากลควบคู่ไปกับระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่มุ่งเน้นการสร้างคุณค่าร่วมกันทั้งส่วนของภาคการผลิตสินค้าและบริการทางการท่องเที่ยวและการสร้างความพึงพอใจให้กับนักท่องเที่ยว โดยเป้าหมายและตัวชี้ที่สำคัญของการท่องเที่ยวคุณค่าสูง ได้แก่ 1) การเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวคุณภาพเข้าสู่ประเทศไทยที่สามารถสร้างรายได้และมีความรับผิดชอบต่อการท่องเที่ยว 2) มีอัตราการมาเยือนซ้ำของนักท่องเที่ยวเพิ่มสูงขึ้น 3) เกิดการกระจายตัวของนักท่องเที่ยวในประเทศไทยเพื่อการสร้างโอกาสอย่างเท่าเทียม 4) เกิดการส่งเสริมรูปแบบการท่องเที่ยวของไทยในด้านต่างๆ บนกรอบแนวคิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน 5) การเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของธุรกิจทุกระดับ 6) มีการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมด้านการท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ 7) ลดการสร้างมลภาวะและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และ 8) การพัฒนาด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เอื้อต่อการท่องเที่ยวที่มีประสิทธิภาพ

9. การสร้างสังคมเศรษฐกิจหมุนเวียน (CE Society Creation) การสร้างสังคมเศรษฐกิจหมุนเวียนให้เกิดขึ้นได้นั้นจะต้องอาศัยเครือข่ายการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ ปลูกฝังค่านิยมและส่งเสริมให้เกิดค่านิยมการศึกษาตลอดชีวิต (Lifelong Education) เพื่อนำความรู้มาใช้การชีวิตปัจจุบัน การกระตุ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดให้ภาคเอกชนและประชาสังคมตระหนักถึงความสำคัญต่อการรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน




*รูปที่ 1 ทิศทางการกำหนดนโยบายการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว แบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย*

โดยสรุป ทิศทางการกำหนดนโยบายการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศไทย ควรเริ่มต้นจากการสร้างกลไกเพื่อสร้างการตระหนักรู้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งถือว่าเป็นกระดูกสันหลังของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวให้ตระหนักและเห็นความสำคัญของเศรษฐกิจหมุนเวียน ด้วยเงื่อนไขที่เป็นธุรกิจขนาดเล็กจึงมีข้อจำกัดด้านงบประมาณในการเข้าถึงนวัตกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน จึงเห็นควรให้มีการจัดตั้งกองทุนและศูนย์ให้คำปรึกษาเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนให้เกิดขึ้นภาคธุรกิจการท่องเที่ยว นอกจากนี้ การปรับปรุงกฎหมาย การบังคับใช้กฎหมายและมาตรการเพื่อสร้างแรงจูงใจควรมีการดำเนินการอย่างจริงจัง ยิ่งไปกว่านั้น ประเทศไทยควรเร่งส่งเสริมรูปแบบการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน เช่น การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ การท่องเที่ยวอย่างรับผิดชอบ และการท่องเที่ยวโดยชุมชน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาโมเดลทางธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนแบบใหม่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกันมาตรฐานเศรษฐกิจหมุนเวียนทางการท่องเที่ยวควรถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินธุรกิจด้วยนวัตกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งจะสามารถเกิดขึ้นได้จากการวิจัยและการพัฒนาด้วยกระบวนการดังกล่าวจะส่งผลต่อคุณภาพการบริการที่สามารถเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการท่องเที่ยวคุณค่าสูง ในมิติด้านสังคมควรสร้างสังคมเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยปลูกฝังค่านิยมเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียนทั้งในและนอกระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นที่เชื่อได้ว่าหากนโยบายข้างต้นสามารถแปลงไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม การพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนของไทยจะเกิดขึ้นอย่างแน่นอนในอนาคต

# บทที่ 6

## สรุปข้อมูลเศรษฐกิจหมุนเวียนจาก Circular Economy Innovation Policy Forum 2021

# บทที่ 6

สรุปข้อมูล
เศรษฐกิจหมุนเวียนจาก
CIRCULAR ECONOMY
INNOVATION POLICY
FORUM 2022

# สรุปข้อมูล เศรษฐกิจหมุนเวียนจาก CIRCULAR ECONOMY INNOVATION POLICY FORUM 2022

ข้อมูลจากกลุ่มรายสาขา 7 กลุ่ม (กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มเกษตรและอาหาร กลุ่มท่องเที่ยวและบริการกลุ่มนโยบายและแผนกลุ่มการศึกษา กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และกลุ่มการเงินและตลาดทุน) ถูกประมวลจากข้อคิดเห็นจากใน Circular Economy Innovation Policy Forum 2022 จำนวนการประชุม 24 ครั้ง และมีรูปแบบการจัดประชุมที่มีกรอบประเด็นเหมือนกันทั้ง 7 กลุ่ม มีการต่อยอดให้มีการถกและอภิปรายอย่างต่อเนื่อง เพื่อได้มาข้อมูลเศรษฐกิจหมุนเวียนในบริบทไทยปี 2021 สำหรับในกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้ใช้ตัวอย่างงานวิจัยอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง และอุตสาหกรรมพลาสติก เป็นรายสาขาเพื่อวิเคราะห์ประเด็นเศรษฐกิจหมุนเวียน

| 1. กลุ่มเกษตรและอาหาร | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| 1. **มีการดำเนินการ Pilot Projects** เพื่อทำงาน Food loss และ Food waste ด้วยรูปแบบโมเดลต่าง ๆ อาทิ sharing platform, เป้าหมาย zero landfill, zero waste, secondary raw material โดยหน่วยงานภาคเอกชนและองค์กรนอกภาครัฐ (NGO)<br>2. **ใบรับรอง (Certificate) ที่เป็นแรงจูงใจ/รางวัล (Reward) ส่งเสริมการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนในกลุ่มเกษตรอาหาร** เพื่อมีเป้าหมายลด food loss และ food waste อาทิ PLEDGE certified outlet, Zero landfill, Green Restaurant, Green hotel<br>3. นโยบายและการดำเนินการภาครัฐเพื่อลด Food loss และ Food waste อาทิ วาระแห่งชาติ BCG คณะกรรมการอาหารแห่งชาติ กำหนดตัวชี้วัด คณะอนุกรรมการด้านการลดการสูญเสียอาหาร และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กำหนดรูปแบบการเกษตรที่ยั่งยืน สนับสนุนการทำงาน<br>4. **มีการดำเนินการระบบมาตรฐานและการรับรองคุณภาพ** ใช้ระบบมาตรฐาน GAP สนับสนุนการทำงาน | 1. **ความชัดเจนของภาครัฐ** อาทิ ตัวชี้วัด แผนการปฏิบัติที่มีการบูรณาการข้ามหน่วยงาน ความจริงจังและต่อเนื่อง แรงจูงใจอย่างเป็นระบบเพื่อสนับสนุนการทำเศรษฐกิจหมุนเวียน ไม่มีกฎระเบียบเกี่ยวกับ food-loss และ food-waste อาทิ การกระจายอาหารส่วนเกิน การลดหย่อนภาษี และขาด green label ที่กระตุ้นและสนับสนุนทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ ขาดการส่งเสริม zero waste hotel และ restaurant<br>2. **องค์ความรู้ทางวิชาการ** เกี่ยวกับระบบการเกษตรกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัยของเกษตรกร<br>3. ข้อจำกัดการขับเคลื่อน **zoning by Agri-Map**<br>4. **ไม่มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์นวัตกรรม** มีประเด็นปัญหาทางเทคนิคเรื่องการกำหนดผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ และมาตรฐาน GAP ต้องเชื่อมกับมาตรการเพื่อให้มาตรฐานเป็น | 1. **ออกนโยบาย CE Agri-food**<br>- Food loss สร้างตลาดแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง จัดทำคู่มือการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สนับสนุนเครื่องจักรเก็บเกี่ยว และการใช้องค์ความรู้จาก R&D ไปปฏิบัติ<br>- Food waste การบริหารจัดการ zero waste<br>- Food Surplus บริหารจัดการอาหารส่วนเกิน<br>- High Value added food products พัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูป/มูลค่าเพิ่ม (Functional food, food ingredient, OTOP GI organic)<br>2. **ออกแบบและพัฒนา Circular business** model: เริ่มดำเนินการผลิตภัณฑ์ที่เป็นปัญหา<br>3. **สร้างความแตกต่างของราคาสินค้าทั่วไปกับสินค้ายั่งยืน** ใช้เครื่องมือเศรษฐศาสตร์เข้ามาสนับสนุนโดยใช้กฎระเบียบเข้าร่วมอาทิ Payment for Ecosystem Services (PES)<br>4. **แนวทางการพัฒนา GAP-Certified farms: สร้างความรู้** |

| 1. กลุ่มเกษตรและอาหาร | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| 5. **มีการดำเนินงาน R&D** อาทิ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียนผ่านการนำผลิตภัณฑ์ร่วมซึ่งเป็นการนำของเสียจากอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารมาเพิ่มมูลค่า | ส่วนหนึ่งของกลไก รวมถึงการสร้างตลาดรองรับ<br>5. **ขาดการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ** วิธีการประเมิน และ การรายงานผลอย่างเป็นระบบ | **ความเข้าใจผู้เกี่ยวข้อง ขยายการผลิตและแปรรูป** รวมทั้งตลาด พัฒนาระบบมาตรฐาน traceability และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อขับเคลื่อน GAP<br>5. **CE Agricultural Models การปรับปรุงระบบและฐานข้อมูล** การสนับสนุนงบประมาณ พื้นที่ แหล่งน้ำ และสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรปลูกพืชชนิดใหม่พัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าเกษตรอินทรีย์<br>6. **Circularity Indicators** พัฒนาระบบตัวชี้วัด CE-Agri food อาทิ MCI โดยต้องสร้างระบบรวบรวมข้อมูล วิธีการประเมิน และการรายงานผล ที่สอดคล้องกับนโยบายอื่นๆ |

| 2. กลุ่มอุตสาหกรรม | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| 1. **ผู้ประกอบการมีความสนใจดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน** โดยผู้ประกอบการรายใหญ่มีมาตรการการดำเนินการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ชัดเจน สามารถเป็นต้นแบบให้แก่อุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้ และมีการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการเพื่อ | 1. **ด้านนโยบายยังเป็นเรื่อง waste management** ไม่ได้มอง Economic และต้องรวมภาคบริการเข้ามาด้วย และการขับเคลื่อนต้องหาสมดุลทั้งสิ่งแวดล้อมกับเศรษฐกิจ เพื่อให้กลไกการขับเคลื่อนที่ไปด้วยกันทั้งสองด้าน และ | 1. **เป้าหมายเศรษฐกิจหมุนเวียนในระดับประเทศต้องมีความชัดเจน**<br>- กำหนดนโยบายให้มีความชัดเจน ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ และทุกคนมีส่วนร่วม<br>- การกำหนดตัวชี้วัดเป้าหมายในภาพใหญ่ที่ชัดเจน ระบุค่า |

| 2. กลุ่มอุตสาหกรรม | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| ขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยเฉพาะ<br>2. **มีนโยบายภาครัฐสนับสนุน**การดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยผู้ประกอบการ อาทิ แผนพัฒนาฯ 13 และ BCG model เป็นแรงขับเคลื่อนที่ดีในระดับชาติ | นโยบายของประเทศไทยยังไม่ชัดเจนว่าจะเติบโตวิธีแบบไหน จะ transform เป็น growth (economic – decoupling) หรือ ready state (environmental - material) หรือ degrowth ด้วย de-sufficiency<br>2. **ขาดปัจจัยเอื้อที่สำคัญที่สนับสนุนผู้ประกอบการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนอาทิ** ขาดหน่วยงานรับรองมาตรฐานสินค้าพลาสติก CE และ CE Index ผู้บริโภคไม่ตอบรับสินค้ารีไซเคิล ขาดการบูรณาการระหว่างหน่วยงานภาครัฐ<br>3. **ผู้ประกอบการในห่วงโซ่การผลิตไม่ครบตลอดห่วงโซ่** อาทิ ขาดโรงงานต้นน้ำที่ผลิตวัตถุดิบรีไซเคิล | เป้าหมายรายสาขาเศรษฐกิจ/กลุ่มอุตสาหกรรม<br>- ให้ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นกลยุทธสำคัญในการทำธุรกิจ Rethink เข้าใจภาพวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ และผลกระทบของเศรษฐกิจหมุนเวียนแต่ละจุด<br>2. **สร้างปัจจัยเอื้อที่สำคัญและมีผลกระทบสูง**<br>- ปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบ สร้างมาตรการให้ผู้ประกอบการดำเนินการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน<br>- สร้างโครงสร้างพื้นฐานรองรับเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้แก่ ฐานข้อมูล แพลตฟอร์มแหล่งวัตถุดิบ circular mat., waste recycle, waste collector, MFA, VCA รายอุตสาหกรรมและรายพื้นที่, ระบบ EPR, CE solution platforms, CE guideline<br>- สร้างตลาดเศรษฐกิจหมุนเวียนทั้ง B2B B2C กำหนดการจัดซื้อจัดจ้างเป็นภาคบังคับ ระบบการรับรองเพื่อส่งเสริมการแข่งขันในตลาดต่างประเทศ<br>- สนับสนุน R&D ให้ความรู้ผู้ประกอบการ และผู้บริโภคให้ทั่วถึง |

| 2. กลุ่มอุตสาหกรรม | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| | | 3. **โปรแกรมนำร่องให้เกิดการขับเคลื่อนในภาพใหญ่**<br>- ส่งเสริมการทำ Innovation Sandbox เชิง value chain และพื้นที่ |

| 3. กลุ่มท่องเที่ยวและบริการ | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| 1. **มีแนวโน้มการดำเนินการเศรษฐกิจโดยผู้ประกอบการที่ดี** เนื่องจากการท่องเที่ยวแนวเศรษฐกิจหมุนเวียนกำลังเป็นที่นิยมระดับโลก และภาครัฐตื่นตัว อาทิ กลุ่มโรงแรมที่พักกระจายรายได้สู่ชุมชน โดยการสนับสนุนสินค้า และจ้างงานในท้องถิ่น และกิจกรรมสอดคล้องกับวัฒนธรรมพื้นบ้าน ภูมิปัญญาวิถีถิ่น<br>2. **มีนโยบายที่เกี่ยวข้องเศรษฐกิจหมุนเวียนในปัจจุบัน**อาทิ Global Sustainable Tourism Council (GSTC) เป็นแนวทางการพัฒนาและบริหารการจัดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน | 1. **ยังคงมีอุปสรรคการดำเนินการภาคธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนในกลุ่มท่องเที่ยว** ได้แก่ ต้นทุนที่สูงกว่าสินค้าทั่วไป ขาดธุรกิจที่จะรองรับการดำเนินงานแนวเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น ไม่มีแหล่งมารับซื้อ ทำให้พื้นที่จัดเก็บขยะที่คัดแยกไม่เพียงพอ<br>2. **ขาดปัจจัยเอื้อด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน** อาทิ ขาดแพลตฟอร์มที่รองรับการท่องเที่ยวแนวเศรษฐกิจหมุนเวียน ขาดพี่เลี้ยงที่มีความสามารถมาช่วยสนับสนุนและส่งเสริม ขาดกลไกการวัดและตัวชี้วัดความสำเร็จ | 1. **นโยบายที่ชัดเจน**<br>- พัฒนาตัวชี้วัดของเศรษฐกิจหมุนเวียน สำหรับภาคการท่องเที่ยว<br>- กำหนดนิยามและกรอบของการท่องเที่ยวแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน<br>- กลไกทางเศรษฐศาสตร์ โดยภาครัฐต้องมีแผนชัดเจน รวมทั้งอาจต้องช่วยการลงทุนกับภาคการ ท่องเที่ยว<br>2. **แนวทางการขับเคลื่อน** ภาครัฐต้องสร้างต้นแบบของแหล่งท่องเที่ยวเพื่อให้เห็นภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ และสร้างแพลตฟอร์มที่รองรับการท่องเที่ยวแนวเศรษฐกิจหมุนเวียน<br>3. **การพัฒนาปัจจัยเอื้อที่สำคัญ** อาทิ การจัดตั้งกองทุน ศูนย์ให้คำปรึกษาเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคธุรกิจการท่องเที่ยว |

| 4. กลุ่มนโยบายและแผน | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| 1. **มีนโยบาย**และดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Policy) อยู่ค่อนข้างมาก<br>2. **มีแผนระดับชาติ แผนในระดับต่างๆ** สนับสนุนการทำงาน | 1. **ขาดเจ้าภาพการทำงานเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อบูรณาการทำงานตลอดห่วงโซ่คุณค่าของเศรษฐกิจหมุนเวียน** เนื่องจากขาดความเชื่อมโยงของการดำเนินงาน ของต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ขาดการสนับสนุนเชิงนโยบายสู่การดำเนินงานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน ให้ปรากฏชัดเจนเป็นรูปธรรม เนื่องจากปัจจุบันมีช่องว่างของแต่ละส่วนงาน ทำให้เป็นอุปสรรคในการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน<br>2. **ขาดปัจจัยเอื้อที่สำคัญ** อาทิ โครงสร้างเชิงระบบการจัดการขยะในปัจจุบันซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเศรษฐกิจหมุนเวียน ยังเป็นอุปสรรค และกฎหมายที่อยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบการบังคับมากกว่าส่งเสริม<br>3. **กลไกราคาสินค้าสีเขียวไม่สนับสนุนตลาด** ได้แก่ สินค้าและบริการให้ขึ้นทะเบียนการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีราคาสูงกว่าสินค้าประเภทเดียวกัน และตัวเลือกน้อย ไม่มีกำหนดเป้าหมายในการจัดซื้อจัดจ้างที่ชัดเจน | 1. **รวบรวมนโยบายการสนับสนุน**งบประมาณ และมาตรการส่งเสริมด้านการเงิน การลงทุน และตลาดทุน และ**เชื่อมโยงข้อมูล**เหล่านี้กับผู้ประกอบการและผู้บริโภค เพื่อให้เกิดการดำเนินการการปรับปรุง และออกแบบกลไกและกฎระเบียบ ให้สามารถดำเนินการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้อย่างแท้จริง<br>2. **เร่งสร้างความเข้าใจ** เรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียน กับองคาพยพในระบบ<br>3. **เร่งทำนโยบายที่เป็นจุดคานงัดสำคัญ**สำหรับการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทินโยบายการสร้าง<br>4. **สร้างเครื่องมือการบูรณาการภาคนโยบาย**ให้เกิดนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่มีประสิทธิภาพ<br>5. **การใช้กลไกการพัฒนา/ออกนโยบายที่ใช้ระยะเวลาสั้น** เพื่อตอบสนองการเปลี่ยนผ่านระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน ให้เท่าทันบริบทโลก |

| 5. กลุ่มการเงินและตลาดทุน | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| 1. **เครื่องมือแหล่งเงินทุน** เพื่อสนับสนุนการดำเนินธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียนมีตัวเลือกค่อนข้างมาก อาทิ Crowd Funding และการเสนอขายหุ้นกู้ประเภทต่าง ๆ สำหรับ SME<br>2. **ตลาดทุนมีนโยบายและระเบียบ**สนับสนุนให้ดำเนินการ | 1. **ขาดระบบการรับรองการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อเข้าถึงแหล่งเงินทุน** อาทิ ตัวชี้วัดของ Green Bond มาตรฐานการชี้วัดว่าธุรกิจแบบไหนถึงจัดว่าเป็นธุรกิจแบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และมีองค์กรเพื่อทำการวัดมาตรฐานนั้น การวัดผลทางเทคนิค LCA, MFA ที่ไม่เป็นภาระหรืออุปสรรคต่อผู้ประกอบการเกินไป<br>2. **ขาดปัจจัยเอื้อสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียน** อาทิ การกำหนดและรับรองมาตรฐาน Secondary Raw Materials การมีบุคลากรที่มีศักยภาพ นโยบายสาธารณะและกฎระเบียบที่เอื้อต่อเศรษฐกิจหมุนเวียน กลไกในการติดตามผลกระทบของเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่เชื่อมโยงกับผลลัพธ์ทางธุรกิจ เช่น ความเสี่ยง ผลประกอบการ<br>3. **ยังไม่มีการนำผลกระทบภายนอก (Externality Cost)** มาพิจารณาร่วมในการพิจารณาการลงทุน | 1. จัดตั้งกองทุนเศรษฐกิจหมุนเวียน ที่รัฐเป็นเจ้าของและเป็นผู้ดำเนินการ (State-owned)<br>2. มีเกณฑ์การให้กู้ที่เอื้อต่อธุรกิจเศรษฐกิจหมุนเวียน และวิสาหกิจเพื่อสังคมที่เกี่ยวข้อง เช่น การเพิ่ม/ปรับรูปแบบของหลักทรัพย์ค้ำประกัน เกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อให้กู้ วิธีการประเมินความเสี่ยงที่จำเพาะกับเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นต้น<br>3. มีหน่วยงานภาครัฐ เข้ามาร่วมสนับสนุน ร่วมทุน และร่วมรับความเสี่ยง<br>4. การสร้างมาตรฐานต่าง ๆ สำหรับ Bond ข้างต้นเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้กับนักลงทุน<br>5. การให้ผู้จัดการกองทุนพิจารณา Positive Impact ของกิจการควบคู่ไปกับศักยภาพในการสร้างผลตอบแทน<br>6. สร้างกลไกสนับสนุน SME ให้จัดการความเสี่ยง และเข้าถึงแหล่งเงินทุนได้ |

| 5. กลุ่มการเงินและตลาดทุน | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| | 3. **เครื่องมือการเชื่อมต่อระหว่างผู้ดำเนินการกับแหล่งเงินทุน** Traceability System Database และ แพลตฟอร์มในการแชร์ข้อมูล สำหรับการ matching fund | |

| 6. กลุ่มการศึกษา | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| 1. **หลักสูตรการเรียน CE ในระดับมหาวิทยาลัย** พัฒนาคู่มือการสอนรายวิชาการศึกษาทั่วไป: เศรษฐกิจหมุนเวียน วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจ หมุนเวียนในศตวรรษที่ 21 (Circular Lifestyle for the 21st Century) โดยเครือข่ายเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับอุดมศึกษา<br>2. **หน่วยงานภาครัฐและเอกชนจัดการฝึกอบรมสัมมนา**ให้ความรู้เศรษฐกิจหมุนเวียน | 1. **ขาดความรู้ความเข้าใจและให้ความสำคัญต่อเศรษฐกิจหมุนเวียน** อาทิ เยาวชนและเด็กยังไม่เข้าใจความหมายผู้ปกครอง ไม่ส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมตามเศรษฐกิจหมุนเวียน<br>2. **แนวคิดเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นกระแสรองเป็นเพียงความสนใจใจเฉพาะกลุ่ม** คนทั่วไปมองเป็นเรื่องยาก จับต้องไม่ไม่ได้ ไม่พยายามทำความเข้าใจ<br>3. **ขาดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภค**เพื่อสนับสนุนการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน ผู้บริโภคบางกลุ่มจะไม่รู้สึกถึงความสำคัญและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหากไม่เกิดปัญหาขึ้น<br>4. **ขาดการเชื่อมโยงหรือการให้ความรู้**ที่นำไปสู่การปฏิบัติในทุกกลุ่มยังไม่มี | 1. **สร้างองค์ความรู้ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน**<br>- การศึกษาในระบบ: วิชาที่เกี่ยวกับการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (GCDE, ESD) สามารถนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน เข้าไปได้ด้วย<br>- การศึกษานอกระบบ: จัดทำโครงการอนุรักษ์ โดยจัดเป็นการให้ความรู้ สื่อสารผ่านรายการวิทยุ จัดกิจกรรม Community walk หรือประกวดแนวคิดด้านการอนุรักษ์ เป็นต้น การเสนอแนวคิดแก้ปัญหาผ่านการคัดเลือกเพื่อพัฒนาต่อ (อาจมีทุนให้)<br>3. **กระบวนการสร้างการเรียนรู้ และพัฒนาให้เกิด CE Citizen**<br>“mind set ที่ว่าเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นเรื่องของวิถีชีวิต” สร้างวัฒนธรรมการเปลี่ยนแปลงไปสู่วิถีเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้โดยสร้างสภาพแวดล้อม และมี |

| 6. กลุ่มการศึกษา | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| | | โครงการ กิจกรรมรองรับการดำเนินงาน<br>4. **กระบวนการสร้างการเรียนรู้กับภาคพลเมืองผ่านการสื่อสารกับสาธารณะ** เพื่อสร้างการรับรู้ และกระบวนการเรียนรู้กับสังคม: ใช้ CE Citizen เป็นผู้สื่อสาร การสื่อสารออนไลน์ผ่านช่องทางที่หลากหลาย<br>5. **ความร่วมมือระดับหน่วยงาน** /องค์กร /กลุ่ม: การยกระดับความร่วมมือการทำงานในกลุ่มในชุมชน ต้องเป็นรูปธรรม และควรมีแหล่งทุนที่ชัดเจน ในการสนับสนุนกลุ่ม องค์กร หรือภาคีเครือข่ายภาคประชาชนในการทำงานเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยเฉพาะ |

| 7. กลุ่มวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| 1. **มีการทำวิจัยตั้งแต่ต้นน้ำด้านวัสดุสำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมตั้งแต่กระบวนต้นน้ำของการผลิตและบริการในธุรกิจหลายสาขา (Sector)** อาทิ การปรับปรุงพันธุ์พืช ต้านทานโรค ผลิตภัณฑ์ Green product ประสิทธิภาพสูงและทนทาน เพื่อตอบความต้องการตลาดโลก | 1. **ขาดการรวบรวมข้อมูล (Knowledge management) ที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ** ส่งผลให้การต่อยอดงานวิจัยไม่ตลอดห่วงโซ่<br>2. **ขาดการพัฒนางานวิจัยที่เป็นเทคโนโลยีที่เป็นประเด็นสำคัญ** อาทิ ขาดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุเหลือทิ้งการใช้ประโยชน์ เช่น ชานอ้อย | 1. **การพัฒนาวัสดุและนวัตกรรมเพื่อลดการใช้ทรัพยากร** อาทิ การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการใช้ทรัพยากรคุ้มค่า ลดการใช้ทรัพยากรใหม่ เทคโนโลยีการเลี้ยงสัตว์บก สัตว์น้ำ แบบหมุนเวียนการใช้ทรัพยากร อาหารสัตว์จากวัสดุผลพลอยได้การเกษตร |

| 7. กลุ่มวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม | | |
|---|---|---|
| **สถานภาพการดำเนินงาน** | **ช่องว่าง** | **แนวทางการขับเคลื่อน** |
| 2. **การทำวิจัยกลางน้ำเพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมในกระบวนการผลิตและบริการ** อาทิ การแปรรูป การปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ<br>3. **การทำวิจัยปลายน้ำเพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมในส่วนที่ผลิตภัณฑ์และบริการในช่วงผู้บริโภคและช่วงการกำจัด** อาทิ ยืดอายุสินค้าเพื่อลดการสูญเสีย การนำเอาของที่ใช้แล้วมาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่<br>4. **การสนับสนุนทุนวิจัยโปรแกรมเฉพาะด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน** โดย บพข. | แปลงข้าวโพด เทคโนโลยีโลจิสติกส์<br>3. **งานวิจัยต้องมีการเชื่อมต่อการวิเคราะห์ประโยชน์ ตลาด และมูลค่าที่สร้างได้** (Cost Benefit Analysis) เพื่อนำไปสู่การนำองค์ความรู้สนับสนุนเชิงพาณิชย์ต่อไป | 2. **พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของกลุ่มวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมที่สนับสนุนการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนของผู้ประกอบการ** อาทิ การทดสอบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ การทดสอบในห้องปฏิบัติการจนถึงโรงงานนำร่อง (Pilot Plant) |

# บทที่ 7

## สรุปประเด็นสำคัญการประชุม Circular Economy Innovation Policy Forum 2022

# บทที่ 7

สรุปประเด็นสำคัญ
การประชุม
CIRCULAR ECONOMY
INNOVATION POLICY
FORUM 2022

# สรุปประเด็นสำคัญ การประชุม CIRCULAR ECONOMY INNOVATION POLICY FORUM 2022

## 1. การรวมกลุ่มเพื่อดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นจุดคานงัดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนที่สำคัญ

การดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศไทยนั้นเป็นจุดเริ่มต้นจากวาระแห่งชาติ BCG ซึ่งเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่สำหรับประเทศไทย ประกอบกับฐานการจัดการขยะของไทยไม่สมบูรณ์มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับหลายๆ ประเทศ การรวมกลุ่มกันเพื่อดำเนินกิจกรรมด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในหลากหลายรูปแบบที่มีเป้าหมายและกิจกรรมแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม ส่งผลให้มีการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในทางปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมและในระยะเวลาอันสั้น ถึงแม้โครงสร้างและปัจจัยเอื้อไม่สมบูรณ์สนับสนุนและมีอุปสรรคมต่อการดำเนินการเศรษฐกิจค่อนข้างมาก ตัวอย่างรูปแบบการรวมกลุ่มกันดำเนินการ ได้แก่ กลุ่มของผู้ประกอบการรายสาขา อาทิ เครือข่ายความร่วมมือองค์กรธุรกิจอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (CECI) กลุ่มผู้ประกอบการที่รวมกลุ่มกันและทำกิจกรรมเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สมาคมไทยท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และผจญภัย (TEATA) และในรูปแบบมูลนิธิที่มีเป้าหมายเฉพาะด้านอาทิ มูลนิธิเด็กโสสะแห่งประเทศไทย (SOS) สมาคมเครือข่ายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

## 2. ความเข้าใจเศรษฐกิจหมุนเวียนขององคาพยพทำให้ทำงานกันสอดคล้องและเกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนไปข้างหน้า

ผู้เล่นในระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนหลักๆ สามารถแบ่งออกได้เป็น ภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาสังคม ซึ่งมีบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิตและบริการ และผู้บริโภคและในบางครั้งสามารถเป็นนักลงทุนได้เช่นกัน (Alison Azaria,

2015) ดังนั้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนให้ประสบความสำเร็จได้นั้น ต้องมีการดำเนินร่วมกันอย่างกลมกล่อม และสอดรับกัน ซึ่งความเข้าใจเศรษฐกิจหมุนเวียนในแต่ละบทบาทและหน้าที่ของตนต้องมีความแตกฉานเพื่อสนับสนุนผู้เล่นอื่นๆ ในระบบ ได้อาทิ การเลือกซื้อสินค้า CE ของผู้บริโภคถึงแม้ราคามีคาแตกต่างจากสินค้าทั่วไป เพื่อสนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการ CE และตลาด เพราะเห็นความสำคัญของเศรษฐกิจหมุนเวียนการลงทุนที่เลือกผู้ประกอบการที่ดำเนินกิจการเศรษฐกิจหมุนเวียน ภาครัฐมีความเข้าใจและสามารถพัฒนานโยบายมาตรการหรือดำเนินการสนับสนุนตรงจุดการสร้างขีดความสามารถให้ผู้ประกอบการด้านการออกแบบหมุนเวียน (Circular Design) เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนการดำเนินการ (Transform) หากผู้เล่นใดผู้เล่นหนึ่งมีความรู้ความเข้าใจไม่มากพออาจทำให้บทบาทและหน้าที่กระทบต่อระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ดำเนินการได้

### 3. Scale up โครงการ/องค์ความรู้ ให้เกิดการดำเนินการในภาพใหญ่ ไม่กระจุกตัวกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นที่น่าสนใจกับหลายๆ กลุ่มและองค์กร เนื่องจากเป็นประเด็นที่สามารถแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจควบคู่กับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นวิธีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จึงเกิดกิจกรรมต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน รวมทั้งการผลิตองค์ความรู้นวัตกรรมเพื่อสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนผ่านจากกิจกรรมรูปแบบเดิมเป็นเศรษฐกิจหมุนเวียนอาทิ การมี start up สร้างแพลตฟอร์มเพื่อให้เกิดการส่งต่ออาหารที่ยังมีคุณภาพและใช้ประโยชน์ต่อได้ ลด food loss และ food waste ซึ่งมีรูปแบบทางธุรกิจ (Business Model) ในการดำเนินการแพลตฟอร์มที่เป็นรูปธรรมและสร้างมูลค่า อย่างไรก็ตามต้องมีการขยายรูปแบบการดำเนินการกิจกรรมในลักษณะนี้อย่างเป็นระบบ ไม่ว่าจะเป็นกฎระเบียบกฎหมาย การตรวจสอบ นวัตกรรมการทดสอบคุณภาพอาหาร งบประมาณที่เข้ามาสนับสนุน เพื่อให้เกิดการดำเนินภาพใหญ่และมีความยั่งยืน องค์ความรู้และนวัตกรรมจากงานวิจัยในหลาย ๆ ที่ขาดการนำไปต่อยอดและเผยแพร่เพื่อให้ถึงคนที่ต้องการองค์ความรู้เหล่านี้สนับสนุนการดำเนินการ ซึ่งต้องมีระบบ knowledge management อย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้ใช้และองค์ความรู้และนวัตกรรมเจอกัน

**4. จุดเริ่มต้นบางอย่าง เป็นจุดเริ่มต้นของอีกอย่างอย่างมีนัยสำคัญ**

ผู้ประกอบการหลายแห่งมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียน เนื่องจากข้อกำหนดของคู่ค้า นโยบายของบริษัทข้ามชาติ และเป็นสินค้าที่ต้องการของตลาดโลก อย่างไรก็ตามปัจจัยเอื้อที่ไม่สมบูรณ์ในหลายประเด็น การสนับสนุนอย่างไม่เป็นระบบจึงส่งผลให้เกิดการดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนโดยผู้ประกอบการไม่มาก ในบางประเด็นเป็น pain point ที่สำคัญ อาทิ การจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างตลาดสินค้า CE ภายในประเทศ โดยการกำหนดร้อยละการจัดซื้อจัดจ้างที่มีร้อยละที่ชัดเจนและมากพอที่สร้างตลาด กฎระเบียบ/กฎหมาย EPR เพื่อให้เกิด feed stock ให้กับผู้ประกอบการที่ต้องการวัตถุดิบเพื่อผลิตสินค้า CE และลดการนำเข้าเศษขยะจากต่างประเทศ รวมทั้งจะก่อให้เกิดระบบการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ และการสร้างงานภายในห่วงโซ่อุปทานการดำเนินการระบบการรับรองผู้ประกอบการ สินค้าและบริการ CE เพื่อนำไปสู่กลไกทางการเงิน และมาตรการที่สนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนอื่น ๆ การเปลี่ยนแปลงบางอย่างจะสามารถสร้างการขับเคลื่อนเชิงระบบได้เป็นวงกว้าง

**5. Platform เชื่อมผู้เล่น และปัจจัยเอื้อต่าง ๆ ได้**

หลักการที่สำคัญของเศรษฐกิจหมุนเวียนคือการสร้างเครือข่ายมูลค่า (Value Network) ซึ่งต้องมีการจับคู่ทางธุรกิจที่หลากหลาย ผู้ใช้-ผู้จัดหา (Demand-Supply) องค์ความรู้และนวัตกรรม มาตรการ เครื่องมือกลไกต่าง ๆ ให้มาเจอกันเพื่อเกิดการทำงานร่วมกัน สนับสนุนกันและกัน (Synergy) อาทิ แพลตฟอร์มที่ matching ระหว่างนักท่องเที่ยวที่ต้องการสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนกับผู้ประกอบการ CE แพลตฟอร์มการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแชร์ข้อมูลและนวัตกรรม เพื่อให้เกิดการกระจายองค์ความรู้และนวัตกรรม เป็นต้น

**6. นโยบาย เป้าหมายและตัวชี้วัดที่ชัดเจนนำไปสู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนเชิงระบบที่ประสบความสำเร็จ**

ความชัดเจนทางนโยบาย เป้าหมายและตัวชี้วัด ที่สอดรับกันจะสามารถทำให้องคาพยพไปในทิศทางเดียวกัน และดำเนินการที่เสริมกันและกัน โดยเฉพาะเป้าหมายเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ต้องมีความชัดเจนว่าจะเติบโตในทิศทางเป็นโอกาสทางเศรษฐกิจหรือให้ความสำคัญการจัดการขยะอย่างเช่นในปัจจุบัน เนื่องจากมาตรการอื่น ๆ ในการสนับสนุนจะมีทิศทางที่แตกต่างกันหากนัยยะเศรษฐกิจหมุนเวียนแตกต่างกันออกไป และทำให้ทุกภาคส่วนทำงานร่วมกันได้

# เอกสารอ้างอิง


กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (ร่าง) ยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564-2569. https://waa.inter.nstda.or.th/stkspub/2021/20200213-bcg-strategy-2564-2569.pdf

มรกต ตันติเจริญ วชิริน มีรอด และ กุหลาบ สุตะภักดี (2017), เศรษฐกิจชีวภาพ: ก้าวต่อไปอุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทย, รายงานประจำปีสมาคมผู้ค้าแป้งมันสำปะหลังไทย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทย พ.ศ. 2555-2559, กระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม.

เอกสาร BCG in Action กลุ่มอาหาร. การประชุมสัชชา BCG กลุ่มอาหาร. กันยายน 2563. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์แและเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2021/bcg-in-action-food.pdf

เอกสาร BCG in Action สาขาเกษตร. การประชุมสัชชา BCG กลุ่มอาหาร. กันยายน 2563. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์แและเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2021/bcg-in-action-agriculture.pdf

Barron, K., Kung, E., Proserpio, D. (2018). The effect of home-sharing on housing prices and rents: Evidence from Airbnb. https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3401403_code2171934.pdf?abstractid=3006832&mirid=1

Bruns-Smith, A., Choy, V., Chong, H., Verma, R. (2015). Environmental sustainability in the hospitality industry: Best practices, guest participation, and customer satisfaction. Cornell Hospitality Report. https://scholarship.sha.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1199&context=chrpubs

Cirtoinno. (2018). Destination: A circular tourism economy. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/de fault/files/cirtoinno-handbook_eng-rev.- 4.pdf

# เอกสารอ้างอิง


Global Destination Sustainability Index. (2017). Sustainable Destination management: The road to a circular economy. https://www.gds-index.com/uploads/extra/GDSI-The-Road-to-a-Circular- Economy-Whitepaper-v2-2017.pdf

Knezevic Cvelbar, L., Grün, S., and Dolnicar, S. (2017). Which hotel guest segments reuse towels? Selling sustainable tourism services through target marketing.

Oreve, L. (2015). Circular Tourism. http://www.circular-tourism.com/news/circular-tourism-a-new- concept/

Pine, B. J., Gilmore, J. H. (1998). Welcome to the experience economy. Harvard Business review. https://hbr.org/1998/07/welcome-to-the-experience-economy

# รายชื่อคณะผู้เขียน

| | |
|---|---|
| รศ.ดร.ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ | ที่ปรึกษาสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) และ ประธานคณะอนุกรรมการแผนงานกลุ่มเศรษฐกิจหมุนเวียน บพข. |
| ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ | เลขาธิการ<br>สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) |
| นายประเสริฐ ศิรินภาพร | รองเลขาธิการ<br>สำนักงานโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม |
| ดร.สุรชัย สถิตคุณารัตน์ | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ<br>สำนักงานสภานโยบายการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) |
| ดร.ศรวณีย์ สิงห์ทอง | สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) |
| ดร.พีรพร พละพลีวัลย์ | กรรมการการ<br>สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) |
| ดร.สุจิตรา วาสนาดำรงดี | นักวิจัยชำนาญการ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ศ.ดร.เทิดชาย ช่วยบำรุง | กรรมการเครือขายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน แห่งประเทศไทยด้านการท่องเที่ยวและบริการ และคณบดีคณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ |
| นางสาววรรณวิภา ภานุมาต | ผู้อำนวยการสำนักท่องเที่ยวโดยชุมชน<br>องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (องค์การมหาชน) |
| ผศ.ดร.กฤติกา ตันประเสริฐ | ผู้อำนวยการสถาบันการเรียนรู้<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| นางสาวสุมนา สุวรรณอำภา | สถาบันการเรียนรู้<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| ดร.สุกัลยา ตันติวิศวรุจิ | สถาบันการเรียนรู้<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| ดร.นงนุช พูลสวัสดิ์ | สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ<br>สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) |
| นายนพพล เตชะพันธ์งาม | ผู้ก่อตั้งและ CEO<br>นอนนอน |

# รายชื่อคณะผู้เขียน


| | |
|---|---|
| นางสาวรัชนี จณะวัตร | Principal Investment Officer – Asia Pacific, International Financial Corporation (IFC), World Bank Group |
| ผศ.ชล บุนนาค | ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG Move) คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| ผศ.ดร.ธีรวุฒิ ศรีพินิจ | ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG Move) คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| นางสาวกรณิศ ตันอังสนากุล | ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG Move) คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| นางสาวพิมพ์นารา รอดกุล | ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG Move) คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| ดร.เบญจพร สุรารักษ์ | ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการและใช้ประโยชน์จากของเสียอุตสาหกรรมเกษตรและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) |
| ดร.ถาวร รัตติทิวาพาณิชย์ | ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการและใช้ประโยชน์จากของเสียอุตสาหกรรมเกษตรและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ |
| รศ.ดร.วีรชาติ ตั้งจิรภัทร | ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| ผศ.ดร.อรรธิกา พังงา | คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา |

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)
ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ธุรกิจที่เป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม (วีกรีน)
คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มูลนิธิ Scholars of Sustenance Thailand (SOS)

# รายชื่อคณะทำงาน

**ที่ปรึกษาโครงการ Circular Economy Innonvation Policy Forum**

| | |
|---|---|
| ดร.กิติพงค์ พร้อมวงค์ | ผู้อำนวยการ<br>สำนักงานสภานโยบายการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) |
| ดร.วิจารย์ สิมาฉายา | นายกสมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) ประธานคณะอนุกรรมการ BCG สาขาเศรษฐกิจหมุนเวียนและผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อม |
| ดร.กาญจนา วานิชกร | รองผู้อำนวยการ<br>สำนักงานสภานโยบายการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) |
| รศ.ดร.ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ | ที่ปรึกษา<br>สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย)<br>อุปนายก |
| ดร.ไชยยศ บุญญากิจ | สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) |
| ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ | กรรมการและเลขาธิการ<br>สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) |

**คณะทำงานโครงการ Circular Economy Innonvation Policy Forum**
**สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)**

| | |
|---|---|
| 1. นางสาวสิรินยา ลิม | ผู้อำนวยการฝ่ายเศรษฐกิจนวัตกรรม |
| 2. ดร.ศรวณีย์ สิงห์ทอง | ผู้เชี่ยวชาญนโยบายอาวุโส |
| 3. นายพีระ เชาว์เฉลิมพงศ์ | นักวิเคราะห์นโยบาย |
| 4. นางสาวดาวิษา ฮุนตระกูล | นักวิเคราะห์นโยบาย |

**สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย)**

| | |
|---|---|
| 1. ดร.พีรพร พละพลีวัลย์ | กรรมการ |
| 2. ผศ.ดร.วิกานดา วราห์บัณฑูรวิทย์ | กรรมการ |
| 3. นางสิริพร น้อยโสภา | กรรมการ |
| 4. รศ.ดร.เศรษฐ์ สัมภัตตะกุล | กรรมการ<br>เครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทย |
| 5. นางสาวเบญจมาส โชติทอง | กรรมการ<br>เครือข่ายส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทย |

# รายชื่อคณะทำงาน

6. นางสาวดุษิตา ไทยตรง
7. นางชฎาพร นรางค์เพชร

**คณะทำงานหน่วยร่วมโครงการ Circular Economy Innonvation Policy Forum**

**1. กลุ่มอุตสาหกรรม :**

| | |
|---|---|
| นางสาวพรรรัตน์ เพชรภักดี | รองผู้อำนวยการใหญ่<br>สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย |

**2. กลุ่มเกษตรและอาหาร :**

| | |
|---|---|
| รศ.ดร.รัตนาวรรณ มั่นคั่ง | ผู้อำนวยการศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม<br>คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| นางสาวสโรชา แดงศิริ | ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม<br>คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| ดร.ศรุดา สิทธิกิจปัญญา | ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม<br>คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| นายพณิช จันทจรูญพงษ์ | ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกลยุทธ์ธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม<br>คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

**3. กลุ่มท่องเที่ยวและบริการ และ กลุ่มนโยบายและแผน :**

| | |
|---|---|
| รศ.ดร.สยาม อรุณศรีมรกต | คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยมหิดล |
| นางสาวสิรินธร วารินทร์ | คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยมหิดล |
| นายพฤทธิ์เลิศ บุญเลิศ | คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยมหิดล |

**4. กลุ่มการศึกษา และ กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม :**

| | |
|---|---|
| ดร.วรินธร สงคศิริ | รองอธิการบดีฝ่ายยุทธศาสตร์วิจัย<br>สำนักงานวิจัยนวัตกรรมและพันธมิตร<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ดร.อรรณพ นพรัตน์ | สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ดร.เบญจพร สุรารักษ์ | สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |

# รายชื่อคณะทำงาน

| | |
|---|---|
| ดร.ถาวร รัตติทิวาพาณิชย์ | สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ดร.พรพรรณ พาณิชย์นำสิน | สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ดร.ชัยวัฒน์ แววศักดิ์ | สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| นางสาวนันทิยา เปปะตัง | สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| นางสาวอรอมล เหล่าปิตินันท์ | สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| นางสาวดวงอนงค์ ผลาผล | สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| รศ.ดร.วีรชาติ ตั้งจิรภัทร | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| รศ.ดร.ทรงเกียรติ ภัทรปัทมาวงศ์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ผศ.ดร.ธภัทร ศิลาเลิศรักษา | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ดร.ไตรรัตน์ เมืองทองอ่อน | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ดร.เพ็ญพิชชา สนิทอินทร์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ผศ.ดร.พิเชษฐ์ พินิจ | คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ผศ.ดร.อนุศิษฎ์ อันมานะตระกูล | คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| ดร.ปภาพิต หิรัญสิริสวัสดิ์ | สำนักงานวิจัย นวัตกรรมและพันธมิตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| นางสาวศิริภา รัตนสิทธิ์ | สำนักงานวิจัย นวัตกรรมและพันธมิตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| นางสาวมินตา เกตุหนองโพธิ์ | สำนักงานวิจัย นวัตกรรมและพันธมิตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| นางสาวณัฐชนัน พิทักษ์จิวานน | สำนักงานวิจัย นวัตกรรมและพันธมิตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| นางสาวน้ำฝน ชัยเพชร | สำนักงานวิจัย นวัตกรรมและพันธมิตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| นางสาวขัตติยา อุ่นใจ | สำนักงานวิจัย นวัตกรรมและพันธมิตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |

# รายชื่อคณะทำงาน

| | |
|---|---|
| ดร.นงนุช พูลสวัสดิ์ | สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ<br>สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) |
| ผศ.ดร.วิกานดา วราห์บัณฑูรวิทย์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>และกรรมการสมาคมส่งเสริมการผลิต และการบริโภคอย่างยั่งยืน (ประเทศไทย) |

**5. กลุ่มการเงินและตลาดทุน :**

| | |
|---|---|
| ผศ.ชล บุนนาค | ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| ผศ.ดร.ธีรวุฒิ ศรีพินิจ | ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| นางสาวกรณิศ ตันอังสนากุล | ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| นางสาวพิมพ์นารา รอดกุล | ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |

# บรรณาธิการ

| | |
|---|---|
| ดร.พีรพร พละพลีวัลย์ | สมาคมส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (ประเทศไทย) |
| ดร.ศรวณีย์ สิงห์ทอง | สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) |
| ดร.นงนุช พูลสวัสดิ | สถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืน<br>ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ<br>สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) |




สอวช
สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย
และนวัตกรรมแห่งชาติ


SCP
THAI SCP ASSOCIATION


สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
The Federation of Thai Industries


FTI
WEIS
สถาบันน้ำและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน
WATER AND ENVIRONMENT INSTITUTE
FOR SUSTAINABILITY


KMUTT


KMUTT
PDTI


LEARNING
INSTITUTE




KU
KASETSART
UNIVERSITY


GREEN




SDG
MOVE


TEI
THAILAND
ENVIRONMENT
INSTITUTE


อบก
TGO








own




NIDA
WISDOM for Change


MTEC
a member of NSTDA


TIIS




IFC
International
Finance Corporation
WORLD BANK GROUP


nornorn®

