

## รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

21-CP-36-GE-WSP-A Workshop on the Circular Economy for the SDGs

ระหว่างวันที่ 24 – 26 พฤศจิกายน 2564

Implementing Organizations: China Productivity Center (CPC) and APO Secretariat

จัดทำโดย ศิริกาญจน์ วิเศษสุวรรณภูมิ

นักวิจัย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

วันที่ 7 มกราคม 2564

### ส่วนที่ 1 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

#### 1.1 ที่มาของโครงการ

โครงการ **Workshop on the Circular Economy for the SDGs** มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นแนวคิดด้านความยั่งยืนเพื่อบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) เพื่อสำรวจโอกาสในการเติบโตเชิงธุรกิจโดยแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน และเพื่อแบ่งปันแนวทางนวัตกรรมธุรกิจและประสบการณ์ด้านการใช้เทคโนโลยีเพื่อปรับจากเศรษฐกิจแบบเส้นตรง (linear economy) ไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน

การปฏิวัติอุตสาหกรรมตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 18 ที่ผ่านมามีแนวโน้มกับแนวทางเศรษฐกิจแบบเส้นตรง คือ การผลิต-ใช้-ทิ้ง ซึ่งแม้จะสร้างความก้าวหน้าและได้ทำให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจไปทั่วโลก แต่ก็ได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะการพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด และขาดเทคโนโลยีในการจัดการหลังการใช้ (end-of-life management) ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นธุรกิจจึงต้องปรับตัวจากกระบวนการแบบเส้นตรงสู่แนวทางแบบหมุนเวียน เพื่อการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างโอกาสในการเติบโตอย่างยั่งยืนของธุรกิจด้วย ขณะที่นานาชาติเองต่างต้องการตอบเป้าหมาย SDGs ให้ได้ภายในปี 2030 ซึ่งสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชีย (APO) ก็ได้สนับสนุนการเพิ่มผลผลิตอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green productivity) ให้สัมพันธ์กับแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียนมาอย่างต่อเนื่อง จึงได้จัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้

การฝึกอบรมแบ่งเป็น 8 ช่วง (session) ใน 3 รูปแบบ คือ การบรรยายโดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ การนำเสนอกรณีศึกษาเกี่ยวกับนโยบายและแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศสมาชิก และการอภิปรายกลุ่มเพื่อถอดบทเรียนจากการฝึกอบรมและแนวทางการใช้ประโยชน์หลังจบการฝึกอบรม

#### กำหนดการ

วันที่	หัวข้อบรรยาย/กิจกรรม
24 พฤศจิกายน 2564	Session 1: Integrating Green Productivity (GP) with the Circular Economy Approach Session 2: International Standardization of Circular Economy Approaches and Implementation in Industry. Session 3: Transforming Business to the Circular Economy Model
25 พฤศจิกายน 2564	Session 4: Promoting the Circular Economy among SMEs Session 5: Optimizing Resources through Digitization Session 6: Transforming the Economy from Linear to Circular: Case in the ROC
26 พฤศจิกายน 2564	Session 7: Updates by APO Member Countries on Pursuing Sustainability Session 8: Group Discussion on Opportunities and Challenges in Promoting the Circular Economy

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

NAME	POSITION	ORGANIZATION	
DR. PRASAD MADHAV MODAK	Executive President	Environmental Management Centre LLP	
DR. YOSHIAKI ICHIKAWA	Visiting Professor	Tama Graduate School of Business, Tama University	
DR. CHUN-HSU LIN	Deputy Director and Research Fellow	The Center for Green Economy, Chung-Hua Institution for Economic Research	
DR. TSAI-CHI KUO	Professor	Industrial Management, National Taiwan University of Science and Technology	

1.2 เนื้อหาและองค์ความรู้และประเด็นสำหรับการปรับใช้ในบริบทของประเทศไทย

Session 1: Integrating Green Productivity (GP) with the Circular Economy Approach (ทำความเข้าใจ CE ปรับใช้ร่วมกับ GP)

วิทยากร: Dr. Chun-Hsu Lin

Green Productivity (GP) หรือ การเพิ่มผลผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นคำที่มีใช้กันอย่างแพร่หลาย และเป็นที่ยอมรับกันกว้างขวางในภาคอุตสาหกรรม ซึ่ง GP ถือเป็นกลไกสำคัญสำหรับการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่ APO ริเริ่มมาตั้งแต่ ปี 1994 โดยแนวทางของ GP ประกอบด้วย การเลือกใช้เทคนิค เทคโนโลยี และกระบวนการจัดการที่เหมาะสม สำหรับการผลิตสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Circular Economy (CE) หรือ เศรษฐกิจหมุนเวียน มี concept เริ่มต้นจากการจัดการทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ และเริ่มเป็นที่รู้จักในวงกว้างจาก Ellen McArthur Foundation ในปี 2013 เป็นต้นมา ซึ่งจริงๆ แล้วนิยามของ CE มีได้หลากหลายขึ้นกับมุมมองและการนำไปใช้ของผู้ให้นิยาม แต่มุมมองหนึ่งที่ค่อนข้างเฉพาะตัวสำหรับ CE คือด้านการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการออกแบบตั้งแต่ต้นทาง

ซึ่งทั้ง 2 แนวทาง คือ GP และ CE นั้น สามารถนำมาปรับใช้ร่วมกันได้ เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนและตอบเป้าหมาย SDGs โดยในรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าหากระบุใจความสำคัญหรือจุดเด่นของแต่ละแนวทางไม่ว่าจะเป็น GP, CE, Climate change และ pollution control เมื่อรวมด้านสังคมด้วยแล้ว ก็จะเท่ากับ SDGs ใดๆก็ตามหากมองด้วยมุมมองที่กว้างขึ้น จริงๆ แล้วในภาพรวมก็อาจกล่าวได้ว่า  $GP=CE=SDGs$

## Human Activities

Issues of Concern	Resource exploitation	Design / Manufacturing	Transportation / logistics	Consumption / commerce	Disposal	Other activities
	Resources			Circular Economy		
	Energy	Green Productivity		GHG & Climate Change		
	Pollution		Pollution Control			
	Social issues and others					

Sustainable Development Goals

รูปที่ 1 ความเกี่ยวข้องของแนวทางสำคัญต่อประเด็นที่น่าเป็นกังวลและกิจกรรมตลอดห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรม (ปรับจากเอกสารนำเสนอของ Dr. Chun-Hsu Lin)

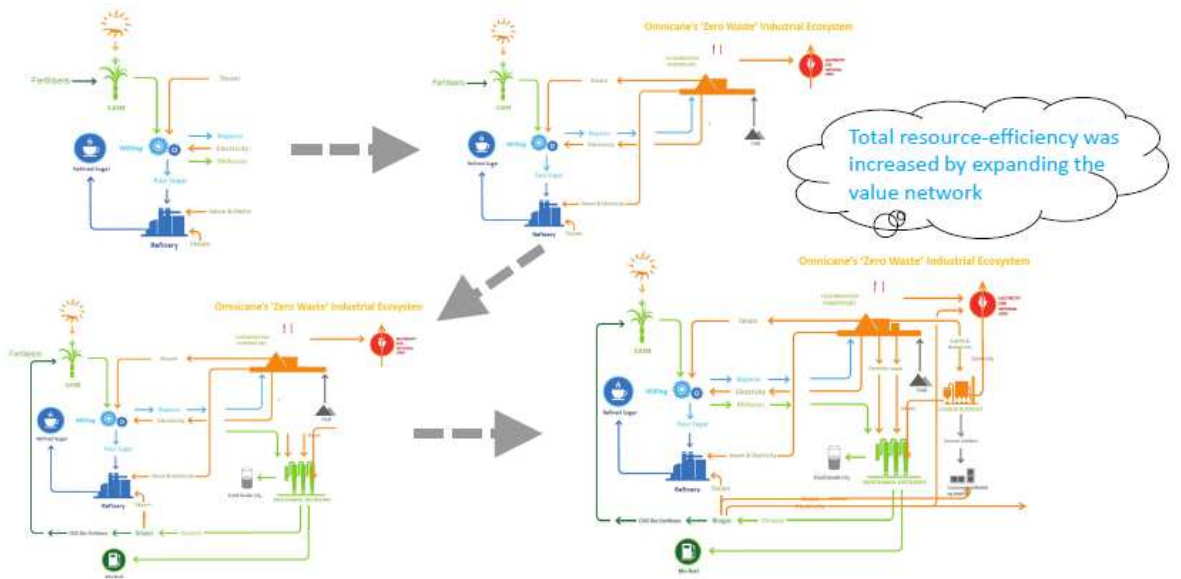
จากการศึกษาของ APO โดยการสำรวจข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถาม ได้รับคำตอบจาก 1152 ผู้ร่วมตอบแบบสอบถาม จาก 12 ประเทศสมาชิก พบว่าบริษัทส่วนใหญ่ปฏิบัติตามแนวทาง SDG และ ESG (Environment, Social, Governance) มากกว่าแนวทางอื่นๆ และเน้นด้านการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Energy efficiency) มากกว่าการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource efficiency) และเมื่อเทียบระหว่าง GP กับ CE แล้วพบว่า GP เป็นที่รู้จักและถูกนำไปใช้มากกว่าและมีระบบการจัดการและมาตรฐาน ISO รองรับที่พร้อมกว่า ส่วน CE นั้น พบว่าบริษัทส่วนใหญ่ไม่ได้ตระหนักถึง ทั้งที่ในทางปฏิบัติอาจมีการใช้วัตถุดิบรอง (secondary raw materials) ตามแนวทาง CE อยู่บ้างแล้วก็ตาม และแนวทาง CE ในด้านอื่นๆ ที่นอกเหนือจากด้านการผลิต ยังไม่ได้ถูกรับรู้หรือให้ความสำคัญนัก อย่างไรก็ตาม ความรู้ความเข้าใจ เครื่องมือ การฝึกอบรม และนวัตกรรมธุรกิจ ตามแนวทาง CE กำลังเป็นที่ต้องการแต่ยังคงค่อนข้างขาดแคลนในปัจจุบัน ส่วนอุปสรรคสำคัญคือการที่เปลี่ยนโมเดลธุรกิจให้เป็น CE ที่บริษัทมองว่าอาจมีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ของ CE ในไทยเช่นเดียวกัน

### Session 2: International Standardization of Circular Economy Approaches and Implementation in Industry. (มาตรฐานสากลสำหรับการใช้แนวทาง CE ในภาคอุตสาหกรรม)

วิทยากร: Dr. Yoshiaki Ichikawa

ตามที่กล่าวไปข้างต้นว่า GP ได้ถูกนำไปใช้และเป็นที่รู้จักมากกว่า CE ส่วนหนึ่งเพราะมีมาตรฐานรองรับ จึงมีแนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจนกว่า สำหรับ CE ซึ่งถือเป็นแนวทางที่ใหม่กว่า ISO (International Standards Organization) จึงอยู่ระหว่างการร่างมาตรฐานโดยคณะกรรมการเทคนิค (ISO/TC 323) ซึ่งมี 5 คณะทำงานหลัก และเป็นการร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญ 71 ประเทศทั่วโลก ซึ่งประเทศไทยก็มีตัวแทนผู้เชี่ยวชาญร่วมเป็นหนึ่งในคณะทำงานดังกล่าว ซึ่งคาดว่ามาตรฐานจะแล้วเสร็จในปี 2023

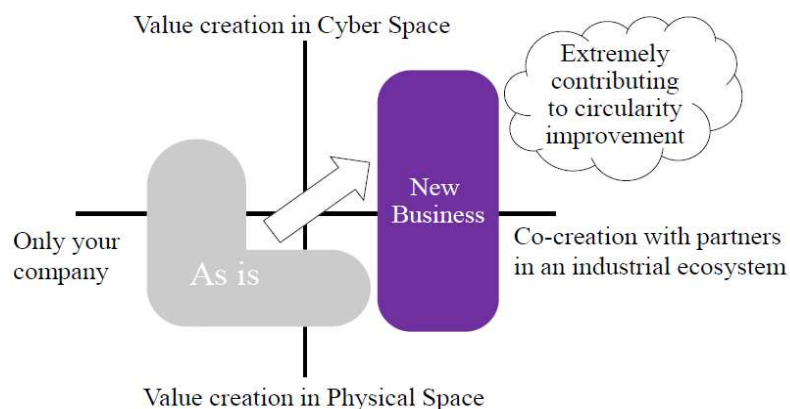
จากคณะทำงานกลุ่มที่ 1 ได้ร่างนิยามของ CE ตามมาตรฐาน ISO 59004 โดยระบุว่า CE คือ “ระบบเศรษฐกิจที่ใช้แนวทางระบบเพื่อคงไว้ซึ่งกระแสหมุนเวียนของทรัพยากรโดยการสร้างใหม่ รักษาคุณค่า หรือเพิ่มคุณค่า ในขณะที่เดียวกันก็มีส่วนช่วยในการพัฒนาอย่างยั่งยืน” สิ่งที่ทำให้เกิด CE ประกอบด้วย Dematerialization หรือการลดการใช้วัสดุและเปลี่ยนไปใช้ cyberspace แทน การลดขยะซึ่งทำได้โดยการลดการใช้และการรีไซเคิล รวมถึงการเปลี่ยนโมเดลธุรกิจ เช่น การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ecodesign) การใช้สินค้าเป็นการให้บริการ (product-as-a-service) และระบบนิเวศเชิงอุตสาหกรรม (Industrial ecosystem) เป็นต้น ซึ่งการปรับโมเดลธุรกิจนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงการสร้างผลตอบแทน (profit) ให้กับบริษัทด้วย และในหลายๆ กรณีพบว่าบริษัทที่บริษัทร่วมมือกับบริษัทอื่นๆ จนเกิดเป็นเครือข่ายคุณค่า (value network) หรือ Industrial symbiosis ขึ้นแล้ว บริษัทที่อยู่ในเครือข่ายคุณค่านั้นๆ นอกจากจะสร้างโมเดลธุรกิจใหม่แล้วยังสามารถสร้างรายได้ที่สูงขึ้นได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น บริษัท Ominicane ใน Mauritius ที่ผลิตน้ำตาลจากอ้อย เมื่อขยายความร่วมมือมากขึ้นสามารถนำกากและ by-products จากกระบวนการผลิตน้ำตาลไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย และสร้างคุณค่าพร้อมกับใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนผังการดำเนินธุรกิจของบริษัท Ominicane ที่เพิ่มคุณค่าของทรัพยากรได้โดยการร่วมมือกับบริษัทอื่นๆในระบบนิเวศอุตสาหกรรม และสร้างเครือข่ายคุณค่า (value network) ของอุตสาหกรรมจากอ้อยได้เป็นวงกว้าง

ในทางทฤษฎี การร่วมมือกันของ Multi-actor system จะก่อให้เกิด Network effect ซึ่งเมื่อสร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะพบการเติบโตแบบ exponential ซึ่งสอดคล้องกับยอดขายที่เติบโตของบริษัท Amazon ที่เพิ่มขึ้นแบบ exponential ตามความร่วมมือกับ partner ที่เพิ่มขึ้นของบริษัท อย่างไรก็ตาม การร่วมมือทางธุรกิจและอุตสาหกรรมที่จะประสบความสำเร็จนั้น นอกจากบริษัทที่เกี่ยวข้องแล้ว ยังจำเป็นต้องมี platform ที่เหมาะสมสำหรับการสร้างความร่วมมือด้วยเช่นกัน ซึ่งในที่นี่ Standard หรือมาตรฐานรวมถึง guideline ที่จำเป็น สามารถทำหน้าที่เป็น Platform ในการสร้างความร่วมมือที่ดีดังกล่าวได้

สำหรับช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ที่ยังคงต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน จากข้อจำกัดในการเดินทางหรือขนส่ง ความร่วมมือในเชิงกายภาพอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ และธุรกิจสมัยใหม่ก็ได้ปรับจากพื้นที่ทางกายภาพไปสู่พื้นที่บนโลกไซเบอร์ (cyberspace) หรือมีรูปแบบที่ผสมผสานทั้งกายภาพและไซเบอร์เพิ่มมากขึ้น (รูปที่ 3) ซึ่งเป็นแนวทางที่เหมาะสมต่อการสร้างความร่วมมือตามแนวทางของ CE และเป็นทิศทางที่ธุรกิจทั่วโลกจะมุ่งไป จึงจำเป็นที่ผู้ประกอบการไทยต้องปรับตัวให้ทันและภาครัฐควรส่งเสริมบริษัทเกิดใหม่หรือ Start-up ที่ใช้ประโยชน์หรือช่วยส่งเสริมจากเทรนด์การเปลี่ยนแปลงนี้ให้มากขึ้น

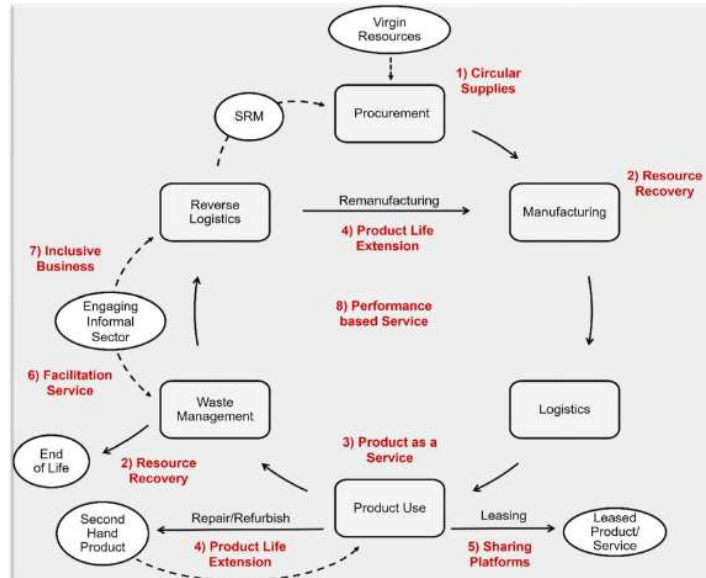


รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของการสร้างคุณค่าโดยปรับจากพื้นที่ทางกายภาพไปสู่ cyber space และการร่วมมือกับบริษัทคู่ค้าอื่นๆ ในระบบนิเวศอุตสาหกรรม ที่จะช่วยให้เกิดโมเดลธุรกิจแบบใหม่ได้

Session 3: Transforming Business to the Circular Economy Model (พลิกโฉมธุรกิจสู่โมเดลเศรษฐกิจ  
หมุนเวียน)

วิทยากร: Dr. Prasad Madhav Modak

จะเห็นได้ว่าแนวทาง CE ในเชิงธุรกิจนั้น ส่วนหนึ่งจำเป็นต้องปรับโมเดลหรือรูปแบบธุรกิจให้สอดคล้องยิ่งขึ้น โดยเมื่อพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life cycle) สามารถแบ่งโมเดลธุรกิจตามแนวทาง CE ที่เกี่ยวข้องได้เป็น 8 รูปแบบ (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 โมเดลธุรกิจในรูปแบบต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนของ product life cycle

ลักษณะสำคัญและตัวอย่างธุรกิจตามแนวทาง CE ในทั้ง 8 รูปแบบ แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งธุรกิจประเภท Facilitation service และ Resource recovery เป็นธุรกิจที่กำลังเติบโตได้ดี ขณะที่ธุรกิจแบบ Life-extension ยังต้องการการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในผู้บริโภคมากกว่านี้ เช่นเดียวกับ Performance-based service ที่ยังต้องการให้แนวทาง CE เริ่มพัฒนาขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมในประเทศหรือสังคมนั้นๆ ก่อน จึงจะเกิดธุรกิจรูปแบบนี้ได้ง่ายขึ้น สำหรับประเทศไทยมีธุรกิจแบบที่ 1, 2 และ 4 อยู่พอสมควร แต่หากต้องการสร้าง ecosystem ที่เหมาะสมสำหรับ CE ควรมีโมเดลธุรกิจที่ครอบคลุมหลายรูปแบบและหลายขั้นตอนใน life cycle ของผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นๆ

ตารางที่ 1 รูปแบบธุรกิจตามแนวทาง CE

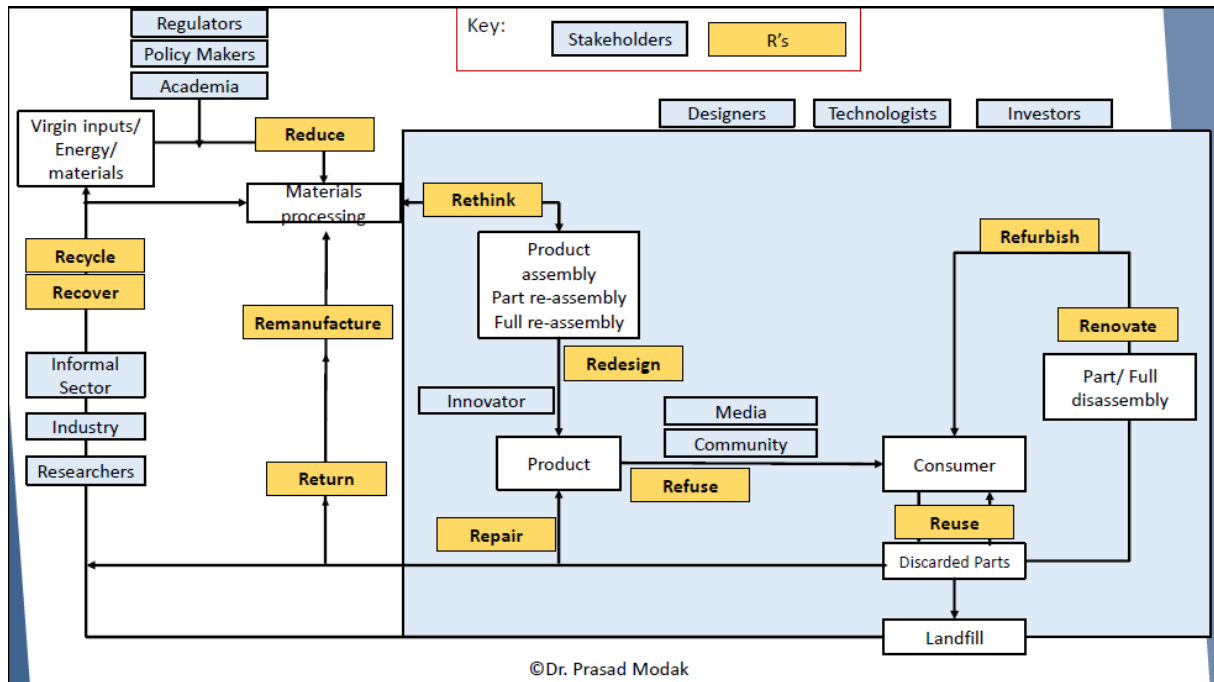
รูปแบบธุรกิจ	ลักษณะสำคัญ	ตัวอย่าง
1) CIRCULAR SUPPLY	เปลี่ยนจากการใช้วัสดุ virgin ไปเป็นวัสดุรีไซเคิล วัสดุที่มาจากแหล่งทดแทน หรือวัสดุที่ย่อยสลายได้	- FatHopes (Malaysia) ผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจาก waste oil - Ecoware (India) ผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารจากของเหลือทิ้งจากภาคการเกษตร
2) RESOURCE RECOVERY	เป็นธุรกิจที่เปลี่ยนของเหลือทิ้งหรือขยะไปเป็นวัตถุดิบ เช่น การรีไซเคิล	- Green Street (Vietnam) เป็น SME ใช้เทคโนโลยีเพื่อ zero waste bamboo treatment และใช้ by-product มาเป็นพลังงาน - Kloth Cares (Malaysia) เก็บรวบรวมสิ่งทอหลังการใช้ และนำไปรีไซเคิล
3) PRODUCT AS A SERVICE	นำเสนอการบริการที่เกิดจากการ	- Mud Jeans (Netherlands) ยีนส์ที่มาจาก organic

รูปแบบธุรกิจ	ลักษณะสำคัญ	ตัวอย่าง
	ใช้งานตัวสินค้าแทนการขายสินค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน	cotton และ recycled cotton มีบริการซ่อมฟรี และมีแบบให้เช่า - Bundles ขายจำนวนครั้งในการซักผ้าแทนเครื่องซักผ้า
4) PRODUCT LIFE EXTENSION	ยืดอายุการใช้งานให้ยาวนาน ด้วยการ repair, remanufacturing, refurbish	- Renew cell (Malaysia) ใช้เทคโนโลยีรีไซเคิลแบตเตอรี่ - ReTuna Återbruksgalleria (Sweden) แหล่งซื้ออุปกรณ์มือสอง
5) SHARING PLATFORMS	เป็นแพลตฟอร์มอำนวยความสะดวกสำหรับการใช้งานร่วมกัน เช่น เช่า แบ่งปัน เพื่อเพิ่มการใช้งานและคุณค่าของผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด	- Dichung (Vietnam) แพลตฟอร์มสำหรับ car sharing ที่แตกต่างจาก uber เน้นช่วยประหยัดค่าน้ำมันสำหรับคนขับ และประหยัดค่าเดินทางสำหรับผู้โดยสารร่วม - Library of things (UK) ให้ยืมสิ่งของหรืออุปกรณ์แทนการซื้อขาย เช่น เครื่องครัว อุปกรณ์ทำสวน อุปกรณ์ซ่อมบ้าน เป็นต้น
6) FACILITATION SERVICE	เป็นบริการอำนวยความสะดวกให้กับธุรกิจอื่นๆ เช่น การเก็บรวบรวม การส่งต่อวัสดุหลังการใช้ไปเป็นวัตถุดิบใหม่ การจัดการวัสดุ	- Too good to go (Global) เป็นแพลตฟอร์มเชื่อมต่อร้านอาหาร คาเฟ่ กับลูกค้าในละแวกใกล้เคียง โดยลงขายสินค้าที่เหลือแต่ละวันในราคาที่ถูกลง
7) INCLUSIVE BUSINESS	มีกลุ่ม informal sector ร่วมกิจกรรมในธุรกิจด้วย เพื่อช่วยกระจายรายได้ และลดความเสี่ยงหรืออันตรายจากสภาวะการทำงาน	- Nepra (India) ทำงานร่วมกับ informal sector ในการเก็บรวบรวมและคัดแยก dry waste สำหรับการรีไซเคิล
8) PERFORMANCE BASED SERVICE	เป็นธุรกิจที่ขึ้นกับประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (performance contract) ตามแนวทาง CE	- Performance contract for waste Management (India) ตรวจสอบการดำเนินงานการจัดการขยะชุมชน ตาม performance criteria ค่าธรรมเนียม 50% ขึ้นกับปริมาณขยะ และอีก 50% ขึ้นกับประสิทธิภาพในการจัดการขยะ

#### Session 4: Promoting the Circular Economy among SMEs (แนวทางส่งเสริม CE ในกลุ่ม SMEs)

วิทยากร: Dr. Prasad Madhav Modak

แนวทาง 3R's ที่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย คือ reduce, reuse, recycle จริงๆ แล้วมีอีกหลายกิจกรรมที่อยู่ในหลักการ 12 R's ซึ่งธุรกิจสามารถนำไปใช้ให้เหมาะสมในแต่ละส่วนของเครือข่ายคุณค่า ตามแผนผังในรูปที่ 5 สิ่งสำคัญที่จะทำให้ธุรกิจเกิดใหม่ประสบความสำเร็จได้ คือนวัตกรรมและเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นนวัตกรรมด้านสินค้า บริการ หรือกระบวนการ เพราะนวัตกรรมจะเป็นตัวสร้างความแตกต่างให้กับธุรกิจ ซึ่ง SMEs และ Start-up ในประเทศไทยในด้าน CE ยังมีน้อย และยังขาดการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อสร้างความแตกต่าง



©Dr. Prasad Modak

รูปที่ 5 แผนผังแสดงหลักการ 12 R's ในแต่ละขั้นตอนของเครือข่ายคุณค่าของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างของธุรกิจ SMEs ที่มีการใช้นวัตกรรมและดำเนินงานตามแนวทาง CE

- Winnow (UK & Singapore) พัฒนาซอฟต์แวร์และ data analytics เพื่อวิเคราะห์ food waste เทียบกับการขาย แล้วรายงานผลเพื่อให้ร้านอาหารปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และหาแนวทางลดปริมาณขยะอาหาร และต้นทุนของร้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- YCloset (China) เป็นบริการเช่าเสื้อผ้าแบบ subscription service มีให้บริการ 40 เมืองในประเทศจีน เพื่อต้องการแก้ปัญหาและลดผลกระทบจาก fast fashion ซึ่งจีนทิ้งขยะสิ่งทอราว 26 ล้านตันต่อปี และในสิ่งทอมีสารเคมีกว่า 70 ชนิด ที่อาจเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และมี microfiber ที่อาจหลุดรอดสู่ธรรมชาติ
- Better Future Factory (Netherlands) เป็นบริษัทที่พัฒนาต้นแบบด้วยการออกแบบที่เน้นความยั่งยืน (sustainable design) โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ถูกรออกแบบให้สามารถนำไปรีไซเคิลได้ง่ายขึ้น

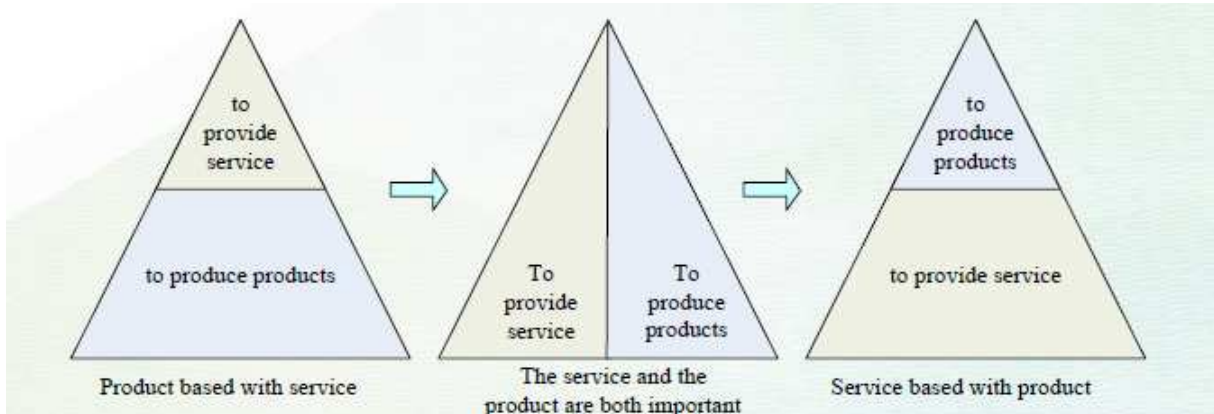
## Session 5: Optimizing Resources through Digitization (ดิจิทัลเพื่อการจัดการทรัพยากร)

วิทยากร: Dr. Tsai-Chi Kuo

วิวัฒนาการของดิจิทัลเริ่มขึ้นในยุค 1990s โดยการเข้ามาของอินเทอร์เน็ตทำให้ธุรกิจเริ่มปรับตัวเกิด Business process automation จากนั้นเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงในระดับ supply chain ทำให้เกิด digital transformation โดยการใช้มือถือ cloud และ big data และในยุค 2010s-2020s ก็เข้าสู่ช่วง Intelligent enterprise โดยการใช้ machine learning, IoT และ blockchain และในยุคถัดไปคือปี 2021 เป็นต้นไป ก็จะเข้าสู่ช่วง smart supply chain มีระบบ data sharing ระหว่าง actors ใน supply chain นำไปสู่นวัตกรรมด้านสินค้าและกระบวนการ

การเปลี่ยนแปลงจากเทคโนโลยีดิจิทัลดังกล่าว ทำให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า Dematerialization คือเปลี่ยนจากสิ่งของกายภาพ (tangible) ไปเป็นสิ่งที่จับต้องไม่ได้ (intangible) หรือเป็นการลดการใช้วัสดุ เช่น สมาร์ทโฟนเครื่องเดียวที่มีฟังก์ชันการใช้งานหลากหลาย สามารถทดแทนอุปกรณ์อื่นๆ ได้หลายชนิด นอกจากนี้การเข้าสู่ยุค Industry 4.0 ที่มีเป้าหมายเพื่อสร้างคุณค่าจากการเชื่อมโยงทรัพยากร บริการ และผู้คนแบบเรียลไทม์ โดยมีเทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ IoT, cloud computing,

cyber physical systems และ data driven analytics ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ให้อุตสาหกรรมสอดคล้องกับ CE มากขึ้น อาทิ ใช้เพื่อสร้างความโปร่งใสให้องค์กร การตรวจสอบย้อนกลับที่เชื่อถือได้ (traceability) การปรับกระบวนการเป็น automation การใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การแชร์ข้อมูลกันในระดับ supply chain และผู้บริโภค และการปรับธุรกิจให้เป็น product-as-a-service (รูปที่ 7) เป็นต้น



รูปที่ 6 การปรับจาก product-based ไปสู่ product-as-a-service

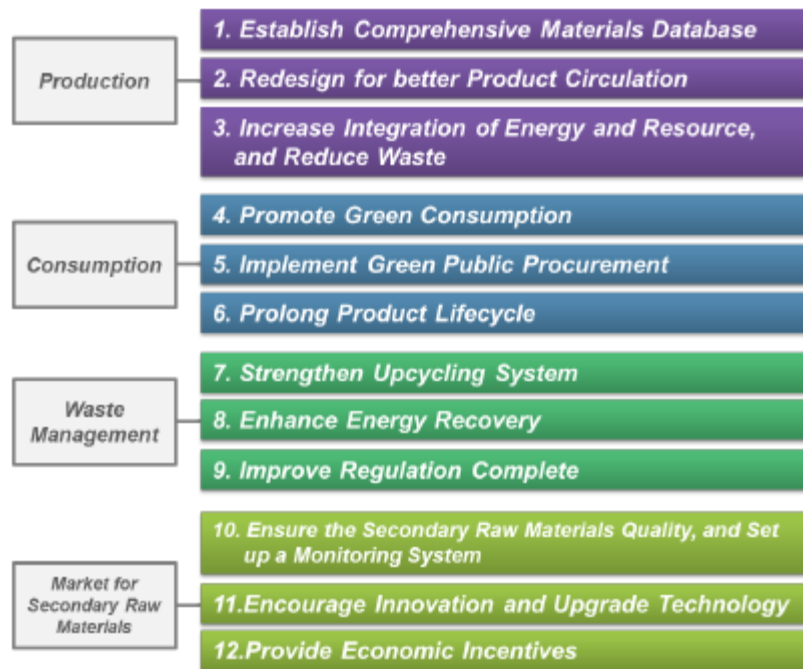
จะเห็นว่า Industry 4.0 เป็นอีกกลไกที่สำคัญในการปรับภาคอุตสาหกรรมให้เป็นไปตามแนวทาง CE ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในประเทศไทยเองมีเทคโนโลยีดังกล่าวอยู่แล้ว ขึ้นกับว่าภาคอุตสาหกรรมจะนำไปประยุกต์ใช้ได้มากน้อยเพียงใด และหากมีการนำไปใช้ควรวางแนวทางหรือเป้าหมายเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทาง CE ด้วยเช่นกัน

### Session 6: Transforming the Economy from Linear to Circular: Case in the ROC (ได้หวั่นกับการปรับตัวสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน)

วิทยากร: Dr. Chun-Hsu Lin

รัฐบาลไต้หวันได้ออกนโยบาย 5+2 Industry Innovation Plan ในปี 2016 ซึ่งครอบคลุม Green energy, Asian silicon valley, Biotechnology, Smart machinery, National defense industry และเพิ่มอีก 2 ด้านคือ New agriculture และ Circular economy สำหรับนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม Taiwan Environmental Protection Agency (EPA) ซึ่งมีนโยบายและแนวทางดำเนินงานด้าน CE ดังแสดงในรูปที่ 7 ซึ่งจะเห็นมุมมองความคิดเชิงระบบและ life cycle thinking ครอบคลุมตั้งแต่การผลิต การบริโภค การจัดการหลังการใช้ และการสร้างตลาดสำหรับ secondary raw materials หรือวัสดุรีไซเคิล ต่างจากการดำเนินนโยบายของไทยด้านสิ่งแวดล้อม ที่ยังเน้นแค่การจัดการขยะ หรือ waste management มากกว่าการมองแบบองค์รวม และเชื่อมโยงการทำงานจากหลายหน่วยงานและองค์กรเข้าด้วยกัน กระทั่งในการจัดการขยะนั้น ไต้หวันเองมีข้อกำหนดค่าธรรมเนียมถุงขยะซึ่งเป็นการควบคุมปริมาณขยะไปในตัว และมีการสร้างกลไกเพื่อสนับสนุนการคัดแยกขยะและการนำวัสดุเหลือทิ้งกลับไปใช้ประโยชน์





รูปที่ 7 แนวทางการดำเนินงานของ Taiwan Environmental Protection Agency

ไต้หวันยังได้จัดตั้ง Circular economy promotion office (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน) ขึ้นภายใต้ Ministry of Economics Affairs ทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานและผลักดันด้านนโยบายระหว่างหน่วยภาครัฐ ภาคเอกชน และสังคม ซึ่งสะท้อนว่าไต้หวันให้ความสำคัญต่อแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียนมากกว่าแค่เป็นแนวทางในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม แต่ยังเป็นกลไกสำคัญที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มด้านเศรษฐกิจให้กับประเทศได้ และตั้งแต่ปี 2019 ได้มี rewarding system เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมด้าน CE โดยการมอบรางวัลด้าน CE ให้กับผู้ประกอบการ ตั้งแต่ระดับผลิตภัณฑ์ enterprise ไปจนถึง supply chain โดยมีการวาง criteria และ indicators ร่วมกับสถาบันวิจัย เพื่อให้คะแนน circularity performance ที่สอดคล้องกับแนวทาง CE

### Session 7: Updates by APO Member Countries on Pursuing Sustainability (กรณีศึกษาของประเทศสมาชิก)

วิทยากร: ตัวแทนจากแต่ละประเทศสมาชิกที่เข้าร่วมการฝึกอบรม

ประเทศ	การดำเนินงานด้าน CE
Bangladesh	ยังไม่มีนโยบายที่เจาะจง CE โดยเฉพาะ แต่จะสอดคล้องไปกับนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการขยะ รัฐบาลเน้นสนับสนุนด้าน Green Growth และ Low-carbon economy แต่เริ่มมีการนำ EPR ไปใช้ใน plastic (waste) management
Cambodia	เริ่มมีแผนด้าน CE (CE strategy & action plan) ซึ่งวางแผนขึ้นจากความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น สวีเดน และ UNDP เพื่อตั้งภาคเอกชนให้มีส่วนร่วมมากขึ้น
India	มีการออก Solid waste management rules ในปี 2016 ปัญหาสำคัญคือการต้องขนส่งขยะไปจัดการที่ centralized system ทำให้แต่ละชุมชนจัดการด้วยตนเองไม่ได้ มีขยะหลุดรอดเยอะ ตัวอย่างโมเดลการจัดการขยะที่ดีในจังหวัด Ambikapur ที่ให้ผู้หญิงในชุมชนมาร่วมงานเก็บและคัดแยกขยะ มีการจัดตั้ง waste treatment facilities (สำหรับขยะอินทรีย์และอนินทรีย์) และนำวัสดุเหลือทิ้งที่ยังใช้ประโยชน์ได้ไปขาย หรือนำไปรีไซเคิล
Indonesia	มีนโยบายด้าน CE ร่วมกับ sustainable consumption and production และ Low-carbon development โดยยึดหลักการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (resource efficiency) และได้วาง

ประเทศ	การดำเนินงานด้าน CE
	แนวทาง CE roadmap และมีกลยุทธ์ในการดำเนินงานร่วมกับภาคเอกชน อาทิ การจัดทำมาตรฐาน Green industry การเริ่มนำ EPR มาใช้แบบสมัครใจก่อน และการส่งเสริมให้บริษัทจัดทำ sustainability report
Philippines	มีนโยบายและข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดการขยะ และมีแผนแห่งชาติสำหรับส่งเสริม CE และ transition to sustainable future โดยการวางแนวทางด้าน sustainable consumption and production (2020-2040) มีการผลักดัน Green procurement และ alternative energy สำหรับการส่งเสริมภาคเอกชนมีการจัดทำ standards สำหรับ CE การออก green bond และการให้ tax incentives
Turkey	มีการดำเนินงานเป็น project-based เช่น โครงการ zero waste และมีการวางแนวทางเพื่อสอดคล้องกับ EU Green Deal
Vietnam	รัฐบาลมองว่า CE เป็นหนึ่งในกลไกสำหรับการพัฒนาในช่วง 2021-30 โดยขณะนี้เน้นไปที่การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ climate change และการเพิ่มการรีไซเคิลและการนำกลับไปใช้ซ้ำ ตัวอย่างการนำ CE ไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมเช่น zero-waste ในอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ โดยการนำ by-products และ residue มาผ่านกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่น ในอนาคตรัฐบาลวางแนวทางการพัฒนาด้วย digital transformation

**Session 8: Group Discussion on Opportunities and Challenges in Promoting the Circular Economy (การอภิปรายกลุ่ม: โอกาสและความท้าทายในการส่งเสริม CE)**

**ประเด็นการถอดบทเรียน** จากมุมมองของผู้ร่วมฝึกอบรมในหลายประเทศ ได้ร่วมกันถอดบทเรียนจากการฝึกอบรม โดยมีประเด็นสำคัญๆ ดังนี้

- CE ต้องมีการร่วมมือกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายฝ่าย (multi-stakeholder) และมี PPP (public private partnership) รวมทั้งการขยายความร่วมมือให้ครอบคลุมห่วงโซ่คุณค่าและเกิดเป็น value network
- นวัตกรรมเป็นสิ่งสำคัญในการปรับธุรกิจให้เป็น CE โดยเฉพาะแนวทาง Industry 4.0 และ digital transformation
- อย่างไรก็ตาม CE จำเป็นต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และก่อให้เกิดกำไร
- หลายๆ ประเทศยังไม่พร้อมด้าน CE มากนัก แต่เริ่มมีการวางแผนนโยบายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรัฐบาลเป็นส่วนสำคัญในการวางรากฐานที่มั่นคงเพื่อการพัฒนาด้าน CE
- SME หากได้รับการสนับสนุนที่เหมาะสม ก็สามารถพัฒนาไปสู่ CE ได้ดี

**ประเด็นความท้าทายสำหรับ CE Implementation**

- แนวทางการดำเนินงานขึ้นกับบริบทของแต่ละประเทศ เช่น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค โครงสร้างพื้นฐานที่มี นโยบายภาครัฐ เป็นต้น
- แต่ประเทศส่วนใหญ่ยังขาดข้อมูล ความรู้ เทคโนโลยี และบางส่วนขาดการสนับสนุนจากภาครัฐ
- มีอุปสรรคสำคัญในการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานทั้งของภาครัฐ และความร่วมมือข้ามอุตสาหกรรม
- มุมมองต่อ CE ในบางกรณียังมองแค่การรีไซเคิล ซึ่งเป็นแค่ส่วนหนึ่งของ CE เท่านั้น
- การเข้าถึงเงินทุนยังค่อนข้างยาก โดยเฉพาะสำหรับ SME และต้นทุนในการปรับธุรกิจให้เป็น CE อาจสูง และมีระยะคุ้มทุนนาน

**ข้อเสนอแนะ**

- ควรมีการให้ความรู้กับผู้บริโภค

- ควรสร้าง collaborative platform และการแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด และประสบการณ์ระหว่างกัน
- ควรสนับสนุนแนวทาง CE ในภาคการเกษตรมากขึ้น เพราะเป็นอุตสาหกรรมสำคัญในหลายประเทศสมาชิก
- ควรมีการจัดทำ country benchmarking
- ควรมีกองทุนสนับสนุนด้าน R&D และมี guideline สำหรับ best practice และ coaching จากประเทศที่สำเร็จในด้าน CE
- ควรมีการนำ citizen science เข้ามาใช้เพิ่มความร่วมมือจากภาคประชาสังคม

## ส่วนที่ 2 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ โปรตุเกสบูรณาประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ โดยแบ่งเป็น

### ประโยชน์ต่อตนเอง

- ได้รับความรู้และมุมมองเกี่ยวกับ CE ที่สอดคล้องกับการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมและกลยุทธ์หรือกลไกด้านการพัฒนาเพื่อความยั่งยืนอย่าง Green Productivity ความรู้ด้านมาตรฐานเกี่ยวกับ CE และการพัฒนาด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนา CE
- ได้รับทราบนโยบายการดำเนินงานของประเทศสมาชิก และตัวอย่าง best practice กับ success cases เพื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ในประเทศไทย
- เป็นโอกาสให้แลกเปลี่ยนมุมมองและความคิดเห็นกับประเทศสมาชิก และได้ทำงานร่วมกันกับตัวแทนจากหน่วยงานอื่นๆในประเทศไทย

### ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

- ได้รับความรู้ไปปรับใช้ในการวางแผนงานวิจัยและพัฒนาด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน อาทิ การจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย การออกแบบหลักสูตรการฝึกอบรมด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับภาคอุตสาหกรรม และการวางกลยุทธ์ในการทำงานร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศ
- ช่วยเพิ่มโอกาสในการสร้างความร่วมมือกับประเทศสมาชิกของ APO เพื่อการดำเนินงานขององค์กรในอนาคต เช่น การจัดสัมมนาโดยวิทยากรจากต่างประเทศ การร่วมโครงการศึกษาวิจัย เป็นต้น

### ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการวิชาชีพในหัวข้อนั้นๆ

- สำหรับสายงานด้านวิจัยและพัฒนา ความรู้จากการอบรมช่วยในการเชื่อมโยงและวางแนวทางในการวิจัยให้สอดคล้องและเป็นไปตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน และมองเห็นช่องว่างที่ยังจำเป็นสำหรับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

### กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ

- จัดทำเอกสารรายงานการฝึกอบรมต่อสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ

### กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

- นำเสนอสรุปประเด็นสำคัญและถอดบทเรียนจากการฝึกอบรมให้แก่ทีมงานภายในหน่วยงานที่มีการทำงานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน
- ร่วมจัดการฝึกอบรมหรืองานสัมมนาด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนให้กับภาคเอกชนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

## ส่วนที่ 3 เอกสารแนบ (แนบเป็น ไฟล์ .zip)

- รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ
- กำหนดการฉบับล่าสุด (Program)
- เอกสารประกอบการประชุม/สัมมนา (Training Materials)
- รายงานก่อนการเดินทางที่ท่านดำเนินการ (Country Paper-Thailand)
- เอกสารนำเสนอผลงานหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Presentation)