รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

24-CP-41-GE-TRC-A : Training Course on Greening Supply Chains through Industry 4.0
จัดอบรมที่ไทเป ประเทศไต้หวัน ระหว่างวันที่ 22–26 กรกฎาคม 256
โดย China Productivity Center (CPC), Republic of China และ APO Secretariat

รายงานฉบับนี้จัดทำโดย นางสาวน้ำเพชร พรหมณา
วิทยากรที่ปรึกษาอาวุโส ส่วนการจัดการธุรกิจและความยั่งยืน ฝ่ายปรึกษาแนะนำ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ
ณ วันที่ 24 กันยายน 2567

ความสำคัญในการพัฒนาความยั่งยืนถือเป็นหัวใจของการดำเนินงานที่ทุก ๆ องค์กรต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการภายใต้การบูรณาการการดำเนินงานใน 3 ด้านที่สมดุล (ESG : มิติด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) มิติด้านสังคม (Social) และมิติด้านเศรษฐกิจและธรรมาภิบาล (Governance)) ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจะไม่สามารถทำให้เกิดความสำเร็จได้ภายใต้การดำเนินการขององค์กรแต่เพียงเดียวแต่ต้องอาศัยความร่วมมือทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) และห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ภายใต้โครงการ “24-CP-41-GE-TRC-A : Training Course on Greening Supply Chains through Industry 4.0” APO และ CPC มุ่งหวังถึงการเป็นส่วนหนึ่งในการสนับสนุนการสร้างความรู้ความเข้าใจถึงความสำคัญและองค์ประกอบในการพัฒนา Green supply chains (GSCs) การนำเอาเทคโนโลยีภายใต้ Industry 4.0 (I4.0) ที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในองค์กรและ Supply chain ได้อย่างเป็นระบบเพื่อให้สร้างให้เกิดระบบธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (eco-friendly business ecosystems) APO และ CPC ได้วางกรอบโครงการในการฝึกอบรม (รายละเอียดตามเอกสารแนบ-ภาคผนวกที่ 1) เพื่อส่งมอบความรู้ให้ผู้เข้าร่วมโครงการจากประเทศสมาชิกที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการทั้งหมดจำนวน 24 ท่าน (รายละเอียดตามเอกสารแนบ-ภาคผนวกที่ 2 และภาพที่ 1)

ภาพที่ 1 APO, CPC, Resource Persons และ Participants โครงการ “24-CP-41-GE-TRC-A : Training Course on Greening Supply Chains through Industry 4.0”

การอบรมถูกจัดขึ้นที่ Howard civil Service international House, Taipei, Taiwan ในช่วงระหว่างวันที่ 22-26 กรกฎาคม 2567 โดย Participants ที่เป็นชาวต่างชาติจะพักที่เดียวกับที่จัดอบรม ภาพรวมของโปรแกรมการอบรมแบ่งออกเป็น 3 ส่วนประกอบด้วย ส่วนที่ 1 การบรรยายให้ความรู้ ส่วนที่ 2 กิจกรรม Site Visit และส่วนที่ 3 กิจกรรมกลุ่ม (Group Work) (รายละเอียดตามเอกสารแนบ-ภาคผนวกที่ 3) แต่เนื่องจากในวันที่ 23 กรกฎาคม 2567 รัฐบาลไต้หวัน ได้ประกาศถึงการเตรียมการรับมือพายุไต้ฝุ่นแกมี (Gaemi Typhoon) และประกาศให้วันที่ 24 และวันที่ 25 กรกฎาคม 2567 เป็นวันหยุดเพื่อให้ประชาชนไต้หวันและรวมถึงชาวต่างชาติที่อยู่ในไทเปอยู่ในที่พักเพื่อความปลอดภัย ส่งผลทำให้ APO และ CPC

ตัดสินใจในการปรับเปลี่ยน Program ให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์โดยในส่วนของการ Site Visit ที่จะมีในวันที่ 24 กรกฎาคม (ที่เป็นการไป Visit to Everbiz Industrial Co., Ltd.) ได้ถูกปรับเป็น On-line Present แทน และวันที่ 25 กรกฎาคม ได้ยกเลิก Visit to 2024 AI Taiwan Future Commerce Forum และ Culture Tour: The Lin An Tai Historical House and Museum (เนื่องจากผู้จัดงานได้ยกเลิกการจัดงานในวันดังกล่าวและจะเริ่มกลับมาจัดในวันเสาร์ที่ 27 กรกฎาคม แทน) ส่งผลให้ต้องมีการขยับเลื่อนการทำกิจกรรมกลุ่มเข้ามาแทนที่และทำให้การอบรมภายใต้โครงการสิ้นสุดและจบลงในช่วงเช้าของวันที่ 26 กรกฎาคม 2567

ภายใต้โครงการ APO นี้ มี Resource Persons ที่เข้าร่วมให้ความรู้ประกอบด้วย

Mr. Raghu Ekambaram
Senior Director Consulting at GEP Worldwide, India

Dr. Kannan Govindan
Professor and Director Centre for Sustainable Operations and Resilient Supply Chains (CSORSC), Institute for Sustainability, Energy and Resources (ISER) & Adelaide Business School (ABS) University of Adelaide Australia

Dr. KunMo Lee
Professor Emeritus Department of Environmental Engineering Ajou University, ROK

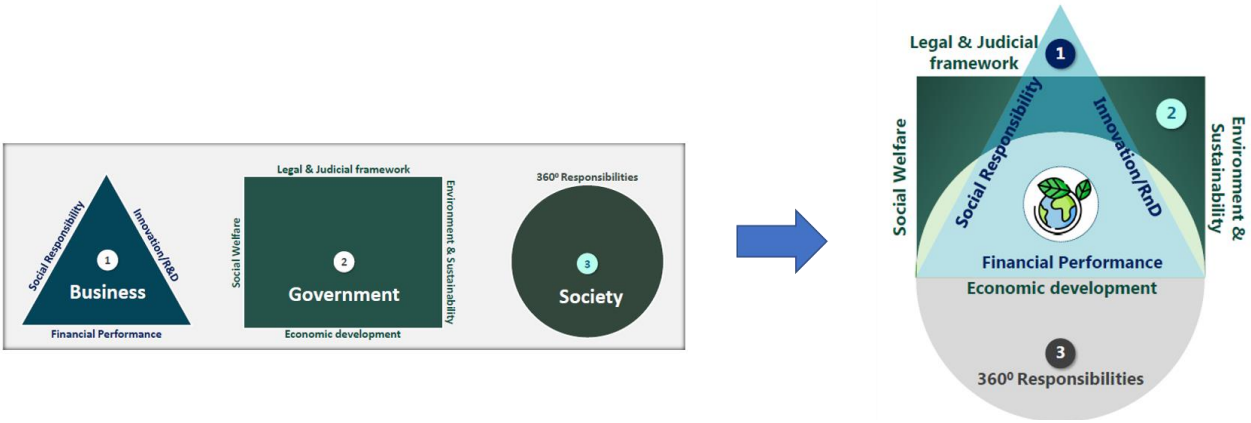
Mr. Antoine Chen
Chairman, Everbiz Industrial Co., Ltd.,

Mr. Moses Sun
Consultant, AIoT Division Advanced Automation Co., Ltd., ROC

สรุปเนื้อหาที่ได้รับในการอบรมประกอบด้วย

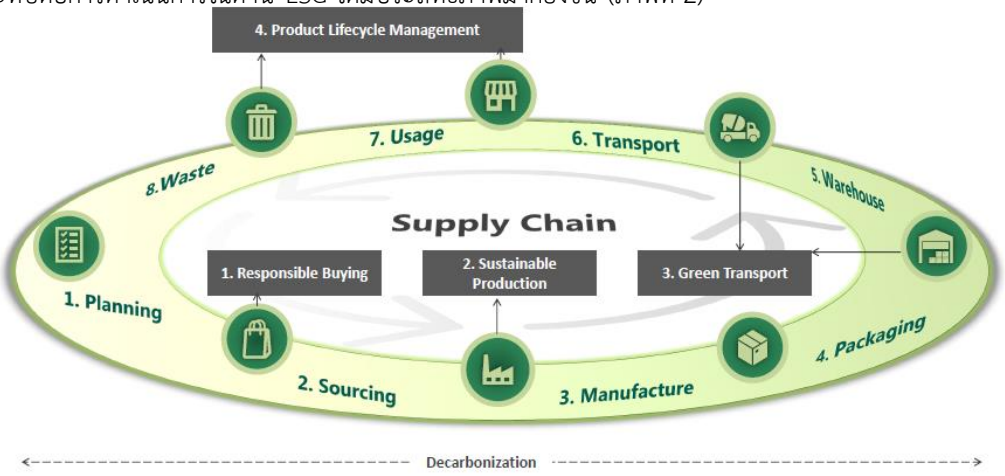
Session 1 : Reasons for Greening Supply Chains and Key Elements

Mr. Raghu บรรยายถึงความสำคัญของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิกาศที่ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเร่งการดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องในการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเชิงลบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินธุรกิจ ซึ่งการดำเนินการจะไม่ได้ครอบคลุมแค่ธุรกิจที่องค์กรดำเนินการแต่เพียงอย่างเดียวแต่ต้องขยายผลต่อถึงการสร้างห่วงโซ่อุปทานสีเขียวให้เกิดขึ้น (Greening Supply Chains) ทั้งนี้ในการดำเนินการนั้นองค์กรธุรกิจ ภาครัฐและภาคสังคม (ภาพที่ 1) ต้องบูรณาการความร่วมมือกันในการรับผิดชอบต่อการจัดการกับความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมให้บรรลุเป้าหมายได้จริง



ภาพที่ 1 การผสานความรับผิดชอบในการดำเนินงานขององค์กรธุรกิจ ภาครัฐ และภาคสังคมต่อการจัดการความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม

การจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ยั่งยืน (Sustainable Supply Chain) จะบูรณาการแนวปฏิบัติด้านจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดล้อมเข้ากับการดำเนินงานภายในห่วงโซ่อุปทาน ที่คำนึงการดำเนินการที่จะส่งผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (ESG) โดยองค์กรธุรกิจ ภาครัฐและสังคม ควรผสานการดำเนินการร่วมกันเพื่อให้เกิดการบูรณาการความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมเข้ากับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน หรือ ทำให้เกิด “ห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Green Supply Chain)” ที่ครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ การจัดหาวัสดุที่ใช้ การผลิต การขนส่ง และการจัดการผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งาน โดยพิจารณาความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน และกำหนดแนวทางในการจัดการปรับปรุงเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการดำเนินการในด้าน ESG ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (ภาพที่ 2)

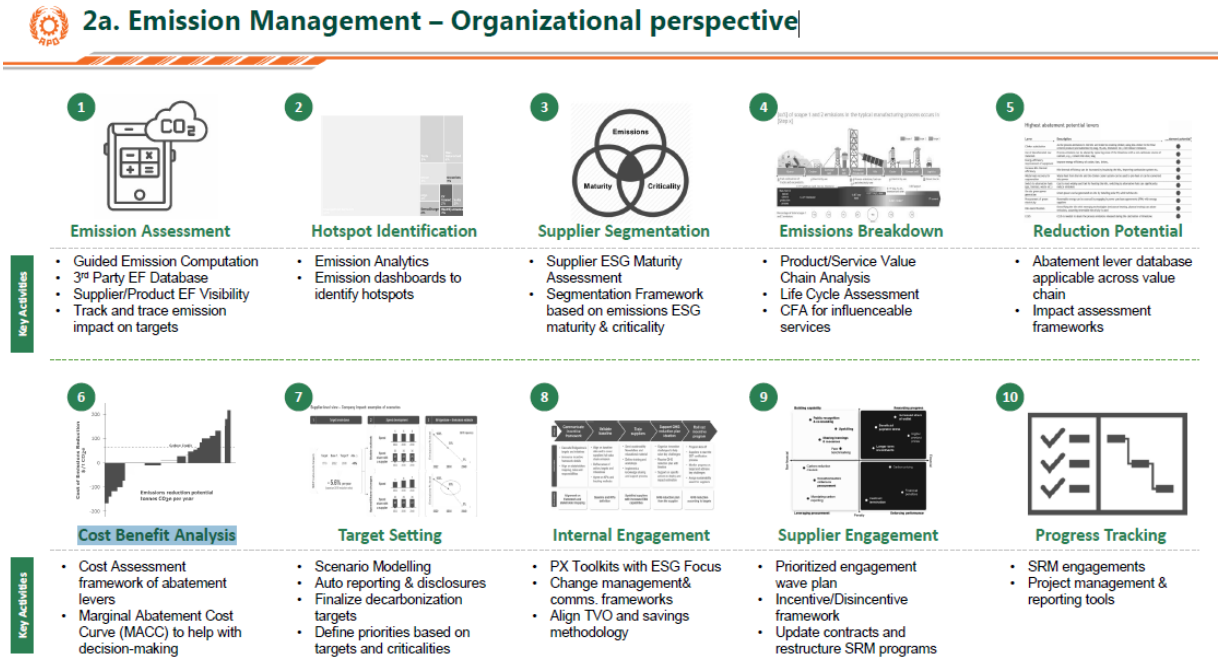


ภาพที่ 2 ขั้นตอนในห่วงโซ่อุปทานที่จำเป็นในการสร้างห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Green Supply Chain)

ด้วยการดำเนินการการจัดการในสี่เสาหลัก (Four pillars) (ตามภาพที่ 3) ที่ประกอบด้วย

ภาพที่ 3 4 เสาหลัก – การจัดหา การผลิต การขนส่งและการหมุนเวียน

1. **การจัดซื้ออย่างรับผิดชอบ (Responsible Buying)** เน้นการดำเนินงาน “การจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว (Green Procurement) หรือการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานด้าน ESG ในสัญญาจัดซื้อจัดจ้าง (เช่น การกำหนด Carbon emissions สำหรับผลิตภัณฑ์ที่จัดซื้อ เป็นต้น) รวมถึงการบริหารความสัมพันธ์คู่ค้า (Supplier Relationship Management (SRM)) เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการจัดซื้อจัดจ้างที่ยั่งยืนให้เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน
2. **การผลิตอย่างยั่งยืน (Sustainable Production)** การบรรยายจะเน้นไปที่การจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission management) ของการผลิตในห่วงโซ่อุปทาน ทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่องค์กรผลิตเองกับกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นผลิตภัณฑ์จากซัพพลายเออร์ โดยองค์กรจะมีการทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อระบุจุด Hotspot ที่จะถูกนำมาพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในห่วงโซ่อุปทาน และทำการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis) เพื่อกำหนดเป้าหมายและการสร้างการมีส่วนร่วมทั้งภายในองค์กรและกับซัพพลายเออร์ ในการดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้ตามเป้าหมายพร้อมกับติดตามผล (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 Sustainable Production : Emission Management-Organizational perspective

3. **การขนส่งสีเขียว (Green Transport)** โลจิติกส์มีส่วนที่ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มนุษย์สร้างขึ้นมากกว่า 14 % การปรับปรุงการดำเนินการโดยการผสมผสานวิธีการขนส่งที่เหมาะสม (Optimal Freight mix) และระบบการจัดการเส้นทางและเครือข่ายการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (Route and network optimization) จะช่วยให้สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เพิ่มขึ้น และ
4. **การจัดการวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product Lifecycle Management)** ประกอบด้วย
    a. การหมุนเวียนทรัพยากร (Resource Circularity – 9R Framework โดยกรอบการหมุนเวิน (Circularity Framework) ที่องค์กรทำร่วมกับซัพพลายเออร์ จะช่วยให้ลดของเสียจากแหล่งกำเนิดและช่วยพัฒนาองค์กรปลายน้ำให้มีการจัดการ Zero waste to landfill และ Zero water discharge
    b. การบริหารจัดการน้ำ (Water management) ในส่วนขององค์กรควรแสดงให้เห็นถึงบทบาทการเป็นผู้นำในการให้ความสำคัญถึงการหมุนเวียนการนำน้ำกลับมาใช้ซ้ำ

ทั้งนี้การบูรณาการการดำเนินการในการร่วมรับผิดชอบขององค์กรธุรกิจ ภาครัฐ และภาคสังคมในห่วงโซ่อุปทานในด้านต่าง ๆ (ตัวอย่างในภาพที่ 5) จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้มากกว่า 95%

Business, Government and Society – Responsibilities in Supply Chain

Focus Area	Business	Government	Society
Green Procurement	• Source materials from certified green suppliers • Prioritize sustainable material over traditional	• Enforce regulations promoting or incentivizing green procurement • Penalize non-compliance with ethical standards/laws • Use public procurement as a lever to drive demand for sustainable and ethical products	• Demand and support green products
Ethical Supply base (Child Labor, Cruelty free, etc.)	• Perform regular supplier audits • Promote transparency in supply chain		• Raise awareness about ethical issues and advocate for stringent standards
Geopolitical risks	• Assess and Build risk mitigation strategies. Ex: Diversify sourcing	• Facilitate stable international trade relationships	
Emission Management	• Innovate and invest in emission reduction technologies. Ex: Carbon Capture • Monitor and report emissions transparently		
Resource Utilization	• Use energy efficient technologies to minimize resource utilization		
Renewable energy	• Invest in and adopt renewable energy sources	• Subsidize and support renewable energy projects	• Support and use renewable energy
Sustainable Packaging	• Reduce packaging waste and use eco-friendly packaging		• Choose products with sustainable packaging and reuse the packaging
Route Optimization	• Use technology for route optimization and	• Promote research in Transport efficiency	
Greener Fleet	• Monitor Fleet size and use eco-friendly vehicles	• Set standards for vehicle emission and incentivize green vehicle adoption.	
Optimal Freight Mix	• Optimize freight loads, reduce empty miles, adopt multi modal transport	• Develop infrastructure supporting multi-modal transport	• Choose efficient shipping options
Efficient Warehousing	• Use automation and smart technologies • Upgrade to energy efficient appliances		
Conscious Mining	• Adopt ethical mining practices and rehabilitate mining sites	• Enforce stringent regulations for sustainable mining	• Raise awareness about mining practices
Waste Management	• Promote recycling and waste-to-energy practices		
Circularity	• Design products for longevity and recyclability	• Incentivize Circular business models	• Participate in take-back and recycling programs

ภาพที่ 5 Business, Government and Society – Responsibilities in Supply Chain

Session 2: Industry 4.0 Interventions across Supply Chains

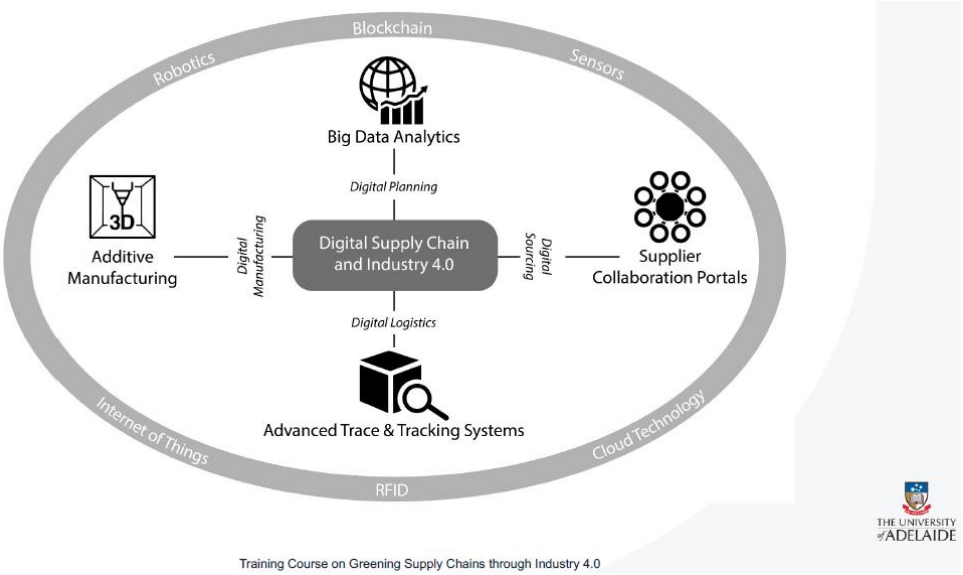
Dr. Kannan บรรยายถึงความท้าทายของปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นต่อการพัฒนาความยั่งยืนในยุคปัจจุบัน และ Industrial 4.0 ที่ได้นำเอาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและระบบดิจิทัลต่างๆ ที่เหมาะสมเข้ามาประยุกต์ใช้ในการทำงานในองค์กรครอบคลุมทั้งในส่วนที่เป็น Upstream และ Downstream ในห่วงโซ่อุปทานเพื่อช่วยในการจัดเก็บ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่นำไปสู่การตัดสินใจและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กรได้อย่างเป็นระบบและเรียลไทม์มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากแนวโน้มของลูกค้า/ตลาดในยุคปัจจุบันนั้นต้องการ

- การผลิตสินค้าปริมาณมากเฉพาะกลุ่มในต้นทุนที่ต่ำ (Push for mass customization at low cost)
- การเรียกร้อง Smart product ที่ผสมผสานกันทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- Digital Business Model ที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบห่วงโซ่คุณค่าแบบดังเดิม

ส่งผลให้การบูรณาการความยั่งยืนในห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain : SC) ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ (Raw material sourcing) การผลิต (Manufacturing) การบรรจุ (Packaging) การจัดเก็บ (Warehousing) โลจิสติกส์ (Logistics (Transportation & distribution) การขายปลี (Retail) และการบริโภค (Consumption) ได้กลายที่จำเป็นและมีความสำคัญ การบริหารห่วงโซ่อุปทานที่สามารถปรับเปลี่ยนให้มีความยืดหยุ่นได้มากขึ้น หรือ “Supply Chain Resilience” ได้ถูกหยิบยกขึ้นมาเพื่อที่ว่าไม่ว่าจะเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดอะไรก็ตามห่วงโซ่อุปทานก็ควรต้องยังคงความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้และกลับมาฟื้นตัวคืนสู่สภาวะปกติให้ได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้องค์กรสามารถคงศักยภาพในการแข่งขันในตลาดและลดความเสี่ยงในการสูญเสียลูกค้าไป การนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาปรับใช้ในห่วงโซ่อุปทานจะช่วยให้เกิดการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ภาพที่ 6)

Industry 4.0 ได้ทำให้เกิดการปฏิวัติการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ด้วยการนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเตอร์เข้ามาปรับใช้ในการทำงานได้อย่างเหมาะสม เช่น การใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลและเซ็นเซอร์อัจฉริยะ การใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เป็นต้น ทำให้องค์กรสามารถทำการผลิต จัดเก็บ จัดส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ติดตามข้อมูล และนำข้อมูลจำนวนมากมาทำการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำและเป็นเรียลไทม์มากขึ้น ส่งผลต่อการตัดสินใจ การสั่งการการทำงานได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้จากการเข้ามาของ Industry 4.0 ในห่วงโซ่อุปทานที่ก่อให้เกิดนวัตกรรมในการทำงานและผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่ตอบโจทย์ต่อความต้องการของธุรกิจและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ สร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน การจัดการกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (จากการลดของเสียที่จะเกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน มีการหมุนเวียนการใช้เทรัพยากรได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และมีการจัดการการปล่อยก๊าซเรือน

กระจกได้เป็นระบบ) ทำให้ห่วงโซ่อุปทานแบบเดิมเริ่มปรับเปลี่ยนเป็น Digital Supply Chain ที่สนับสนุนการดำเนินการในการสร้างความยั่งยืนให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม



ภาพที่ 6 4th Industrial Revolution : Digital Supply Chain and Industry 4.0

Session 3: The Concept of Life Cycle Thinking

Dr. Lee บรรยายถึงแนวคิดของ Life Cycle Thinking (LCT) และความแตกต่างระหว่าง LCT กับ LCA (Life Cycle Assessment) โดยเน้นถึงกรอบพื้นฐานของ LCT ในการชี้จุดอ่อนในห่วงโซ่คุณค่า (Value Chains) เพื่อนำไปปรับปรุงให้มีผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น

โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจว่า “Greening” เป็นคำที่ใช้สื่อถึงการปรับปรุงผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental performance) ของผลิตภัณฑ์หรือองค์กร ที่ซึ่งการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อมเป็นจุดสำคัญที่จะช่วยบรรเทาผลกระทบที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ที่ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ดังนั้นการจัดการปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผลิตภัณฑ์หรือการดำเนินการขององค์กรจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยทำให้เกิด Greening ของผลิตภัณฑ์หรือองค์กรได้ โดยขั้นตอนที่จะทำให้เกิดห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Green Supply Chain) ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การระบุว่ามีชิ้นส่วน ส่วนประกอบ วัสดุ การขนส่งและพลังงานใดบ้างที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 2 ระบุผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง (เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจก การใช้ทรัพยากร การปล่อยสารพิษ เป็นต้น) ในห่วงโซ่อุปทาน

ขั้นตอนที่ 3 ระบุการมีส่วนร่วมแบบแยกสัดส่วน (Fractional contribution) ของชิ้นส่วน ส่วนประกอบ ฯลฯ (ตามที่ระบุไว้ในข้อที่ 1) ต่อผลกระทบทั้งหมด

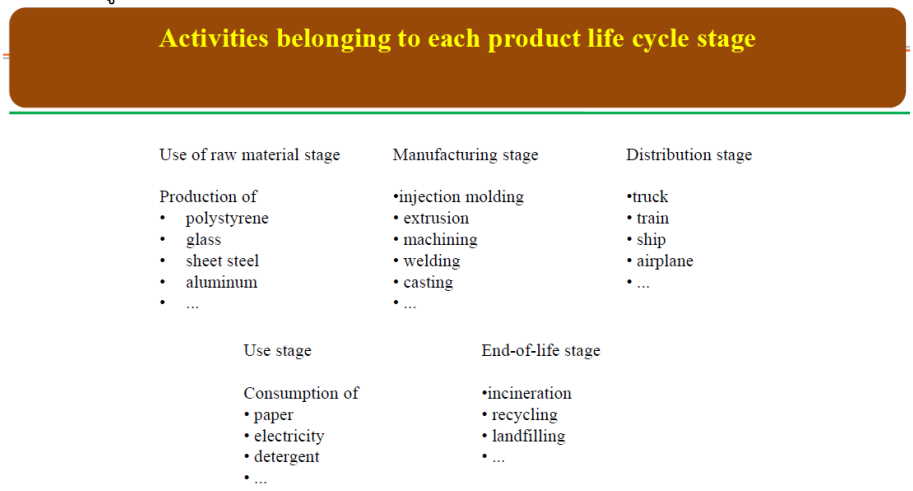
ขั้นตอนที่ 4 ระบุเป้าหมายในการปรับปรุง ที่เป็นเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดการลดผลกระทบให้เกิดขึ้นน้อยกว่าหรือเพื่อเป็นเป้าหมายในการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนที่ 5 กำหนดทางเลือกในการปรับปรุง (Improvement options) โดยใช้การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Ecodesign methods)

ทั้งนี้ LCT (แนวคิดตลอดวัฏจักรชีวิต) จะดำเนินการในขั้นตอนที่ 1-3 เพื่อ

- ทำการระบุผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental impact) ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- พิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดช่วงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- ดำเนินการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวมและหลีกเลี่ยงการปรับเปลี่ยนจากช่วงวงจรชีวิตช่วงหนึ่งไปอีกช่วงวงจรชีวิตช่วงอื่น

โดย LCT จะครอบคลุม 5 Stages ของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 1. Use of raw materials 2. Manufacturing 3. Distribution 4. Use และ 5. End of life ซึ่งในแต่ละ Stage จะมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 7) โดยข้อมูลในแต่ละ Stage ของผลิตภัณฑ์จะถูกทำการรวบรวมเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกมาที่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมไว้ใน LCT Matrix (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 7 ตัวอย่างกิจกรรมในแต่ละ Product life cycle stage

	Use of raw materials	Manufacturing	Distribution	Use	End of life
Materials and energy					
Emissions					
Physical pollution					
Waste					
Recycle					

ภาพที่ 8 ตัวอย่างตาราง LCT matrix

โดย Dr. Lee ได้ยกตัวอย่างในการอธิบายถึงการทำ LCT ของ Water Kettle ที่ประกอบด้วยข้อมูลตั้งแต่ชื่อผลิตภัณฑ์ Model น้ำหนัก ปริมาตร ชิ้นส่วน ส่วนประกอบ อายุการใช้งาน ฟังก์ชั่นการใช้งาน กิจกรรมในแต่ช่วงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง Process Tree และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ และสรุปผลออกมาเป็นภาพรวมใน LCT matrix (ภาพที่ 9) และทำการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิต (LCIA : Life Cycle Impact Assessment) เพื่อแปลงข้อมูลมาทำการวิเคราะห์และแปรผล (ภาพที่ 10)

Life Cycle Inventory of the water kettle

f) Sum of EL

Parameter	Use of raw Materials	Manufacturing	Distribution	Use	End of life	Total
Crude oil	605.48		73.34		-63.71	615.11
Coal	124.64	169.94		6,069.94	7.00	6,371.52
Chromium	32.48					32.48
Iron	104.80				-92.22	12.58
CO_2	1500.53	995.59	241.43	35,561.25	-154.93	38,143.87
Methane		1.83		65.24	1.71	68.78
CO			1.33			1.33
VOC	4.22					4.22
NO_x (Air)	5.46				0.11	5.57
SO_x (Air)	4.84	4.05		144.70	0.03	153.62

ภาพที่ 9 life Cycle Inventor of the water kettle

inventory parameter	Raw materials	manufacture	distribution	product use	end of life	total
Global warming [g CO_2 equivalent]						
CO_2	1500.53	995.53	241.43	35561.25	-155.93	38143.81
Methane		42.06		1500.45	39.43	1581.94
Total [%]	3.77	2.61	0.61	93.30	-0.29	100.00
Acidification [g SO_2 equivalent]						
NO_X	3.82				0.08	3.90
SO_X	4.84	4.05		144.70	0.03	153.62
Total [%]	5.50	2.57		91.86	0.07	100.00
Eutrophication [g PO_4^{3-} equivalent]						
NO_X	0.71				0.01	0.72
Total [%]	98.01				1.99	100.00
Photochemical oxidant creation [g ethane equivalent]						
Methane		0.01		0.40		0.41
CO			0.04			0.04
VOC	1.76					1.76
NO_X	0.15				0.01	0.16
Total [%]	80.88	0.46	1.52	16.57	0.57	100.00
Abiotic resource depletion [g]						
Crude oil	15.01		1.82		-1.58	15.25
Coal	0.42	0.58		20.88	0.02	21.92
Chromium	0.12					0.12
Iron	0.75				-0.66	0.09
Total [%]	43.66	1.56	4.86	55.86	-5.94	100.00

ภาพที่ 10 LCIA : Characterized Impact per life cycle stage (Interpretation)

ซึ่งสรุปผลได้ว่า

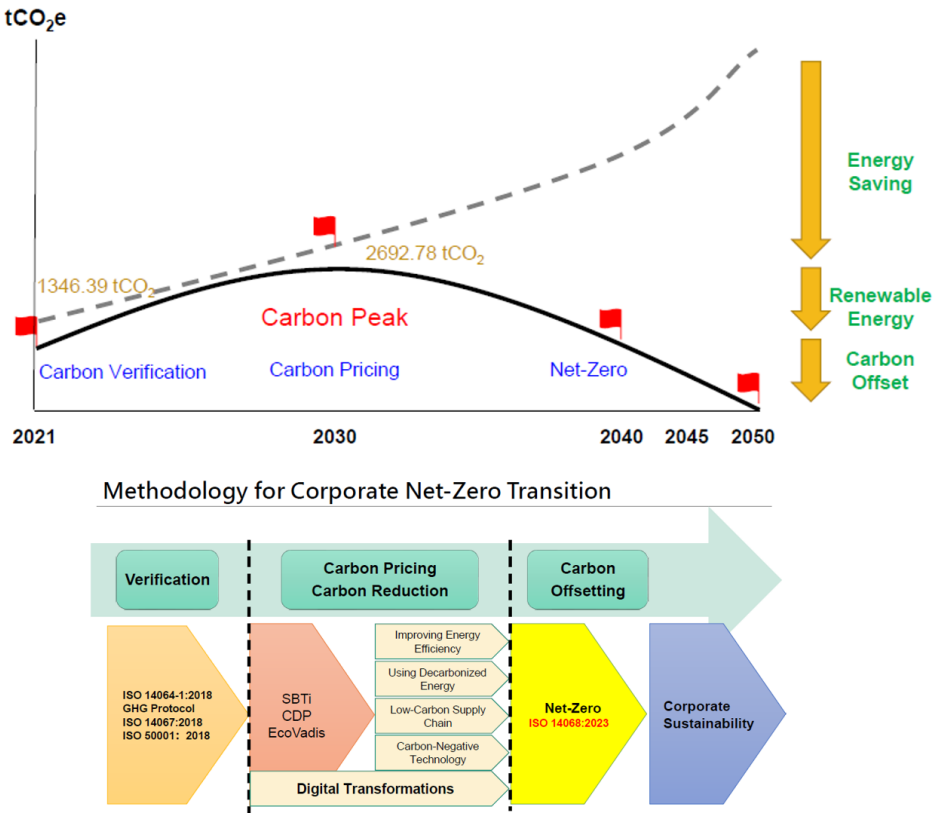
- ช่วง “Raw Material stage” เป็นช่วงที่ก่อให้เกิดผลกระทบ 12.54% ของผลกระทบทั้งหมด ในขณะที่ช่วง “Product Use stage” กลับเป็นช่วงที่ทำให้เกิดผลกระทบ 84.95% ของผลกระทบทั้งหมด
- ภาวะโลกร้อน (Global warming) เป็นประเภทผลกระทบที่สำคัญที่สุดที่เกิดขึ้นจากการใช้ผลิตภัณฑ์ Water Kettle รุ่นนี้
- ผลกระทบในช่วง “Product Use stage” มีมากกว่าผลกระทบในช่วง “Raw Material stage” ในขณะที่ผลกระทบที่เกิดขึ้นในอีก 3 ช่วงวงจรชีวิตไม่มีนัยสำคัญ

ดังนั้นในการปรับเปลี่ยนการออกแบบ/พัฒนาผลิตภัณฑ์ Water Kettle ควรคำนึงถึงช่วง “Product Use stage” และ/หรือ ช่วง “Raw Material stage” โดยไม่ให้เกิดผลกระทบเปลี่ยนแปลงในช่วงอื่นๆ วงจรชีวิตของ ผลิตภัณฑ์ Water Kettle

Session 4: Roadmap to Carbon Neutrality in SMEs: Case Study from the ROC

Mr. Antoine ประธานบริษัท Everbiz Industrial ได้นำเสนอข้อมูลถึงแนวทางที่บริษัทได้ดำเนินการเพื่อผลักดันให้บริษัทสามารถบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero emissions) ภายในปี 2050 โดยพัฒนาระบบการทำงานตามมาตรฐานสากลที่บริษัทได้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างพื้นฐานมาตรฐานการทำงานของบริษัทในการต่อยอดสำหรับการพัฒนาและการดำเนินการในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่จะทำให้เกิดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG reduction plan) ให้ได้ตามเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้

บริษัท Everbiz Industrial ในฐานะที่เป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญในการประกอบและการแปรรูป การวิจัยและพัฒนา และการผลิตชุดสายเคเบิลประเภทต่าง ๆ ตั้งแต่สำหรับที่ใช้ในอุปกรณ์มือถือขนาดเล็กไปจนถึงสำหรับที่ใช้ในรถยนต์ขนาดใหญ่ รถจักรยานยนต์และเรือ (www.everbiz.com.tw/en/aboutus/) ได้วาง Roadmap ของการผลักดันให้องค์กรมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emissions) เพื่อพัฒนาองค์กรไปสู่ความยั่งยืน ออกเป็น 3 ช่วง (ภาพที่ 11) ประกอบด้วย



ภาพที่ 11 Roadmap และ Method ที่บริษัท Everbiz Industrail ใช้ในการมุ่งสู่ Net-Zero Emission

- ช่วงที่ 1 : Carbon verification ในช่วงนี้บริษัทดำเนินการจัดทำมาตรฐาน
  - ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases Part1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals (ทำ CFO – คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร)
  - ISO 14067:2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification (ทำ CFP – คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์)
  - ISO 50001:2018 Energy management systems – Requirements with guidance for use

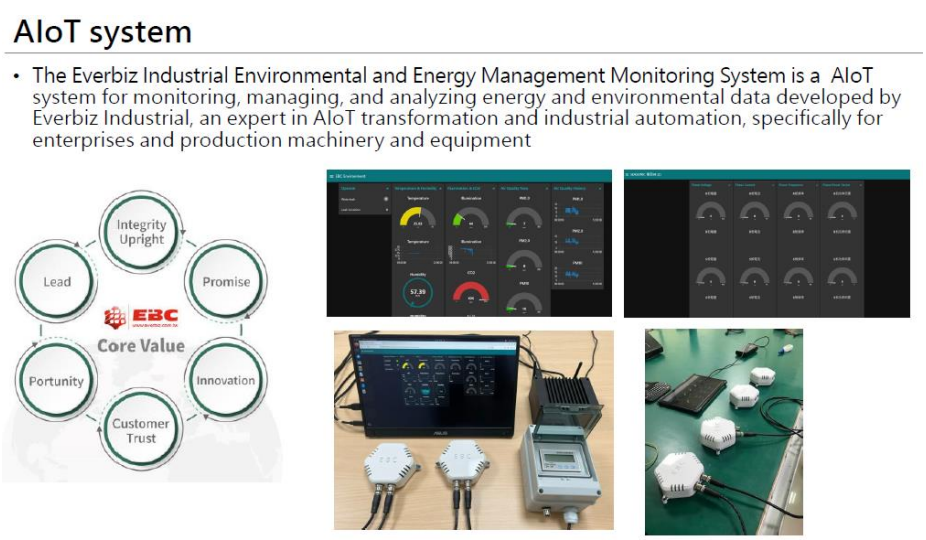
  ซึ่งในการจัดทำบัญชีและการรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกบริษัทได้ดำเนินการให้สอดคล้องและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ตาม GHG Protocol
- ช่วงที่ 2 : Carbon Pricing บริษัทมุ่งเน้นถึงการปรับลด Internal Carbon โดยอ้างอิงการกำหนด Internal carbon price ที่ 80 US dollar ต่อตัน เพื่อการกำหนดเป้าหมายให้แต่ละ Department ในบริษัททำการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนงานที่รับผิดชอบลง โดยตั้งเป้าหมายในปี 2030 ลดลง 30% จาก
  - การลดปริมาณการใช้พลังงาน (รับผิดชอบโดย On-site units)
  - การนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการและการทำงาน และปรับกำลังคน (รับผิดชอบโดย Intelligent Management Department)
  - การลดขยะที่เกิดขึ้นจากบรรจุภัณฑ์ (รับผิดชอบโดย Materials Department, Quality Assurance Department)
  - การหาวัตถุคาร์บอนต่ำที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัทจากผู้ผลิตที่มีการดำเนินการในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (รับผิดชอบโดย Engineering Department, Quality Assurance Department)

- ปรับลดงานหนักที่ทำในโรงงาน (Heavy factory work) และทำการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน (เน้นในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเริ่มต้นในปี 2024)

- ช่วงที่ 3 : Net Zero : ทำ Carbon offset (การชดเชยทางคาร์บอน) ศึกษาแนวทาง Net-Zero ตาม IWA 42:2022 Net Zero Guideline และ ISO 14068:2023 Climate change management-Transition to net zero – Part 1: Carbon neutrality

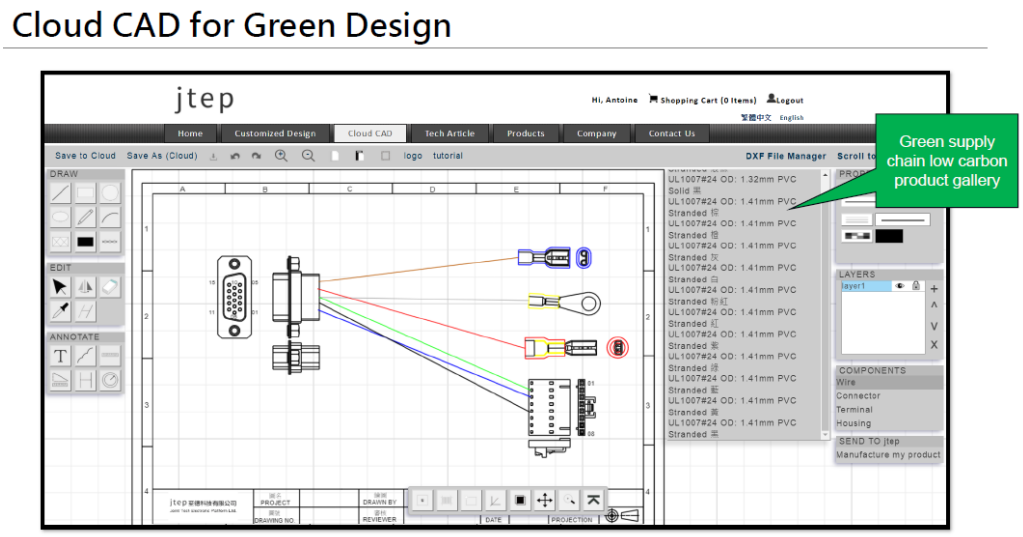
เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตาม Roadmap ที่บริษัทได้ตั้งไว้ บริษัทได้ดำเนินการการจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Green supply Chain) และการออกแบบสีเขียว (Green Design) ควบคู่ดังนี้

- ห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Green supply Chain) บริษัทได้ใช้การวิเคราะห์ Green value Stream Mapping เพื่อผนวกการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการทำงาน เช่น การใช้ RPA (Robotics Process Automation) AIoT system (ภาพที่ 12) รวมถึงการนำ EBC Smart Meter Monitoring System เข้ามาใช้ควบคู่ไปกับการทำ LCA และการกำหนด EBC Green Supply Chain Index (ชุดเครื่องมือที่ให้ผู้ค้าปลีกและผู้ผลิตทำการตรวจวัดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและแรงงานของผลิตภัณฑ์ได้ในทุก ๆ ขั้นตอนของวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์)



ภาพที่ 12 AIoT system ของบริษัท Everbiz Industrial

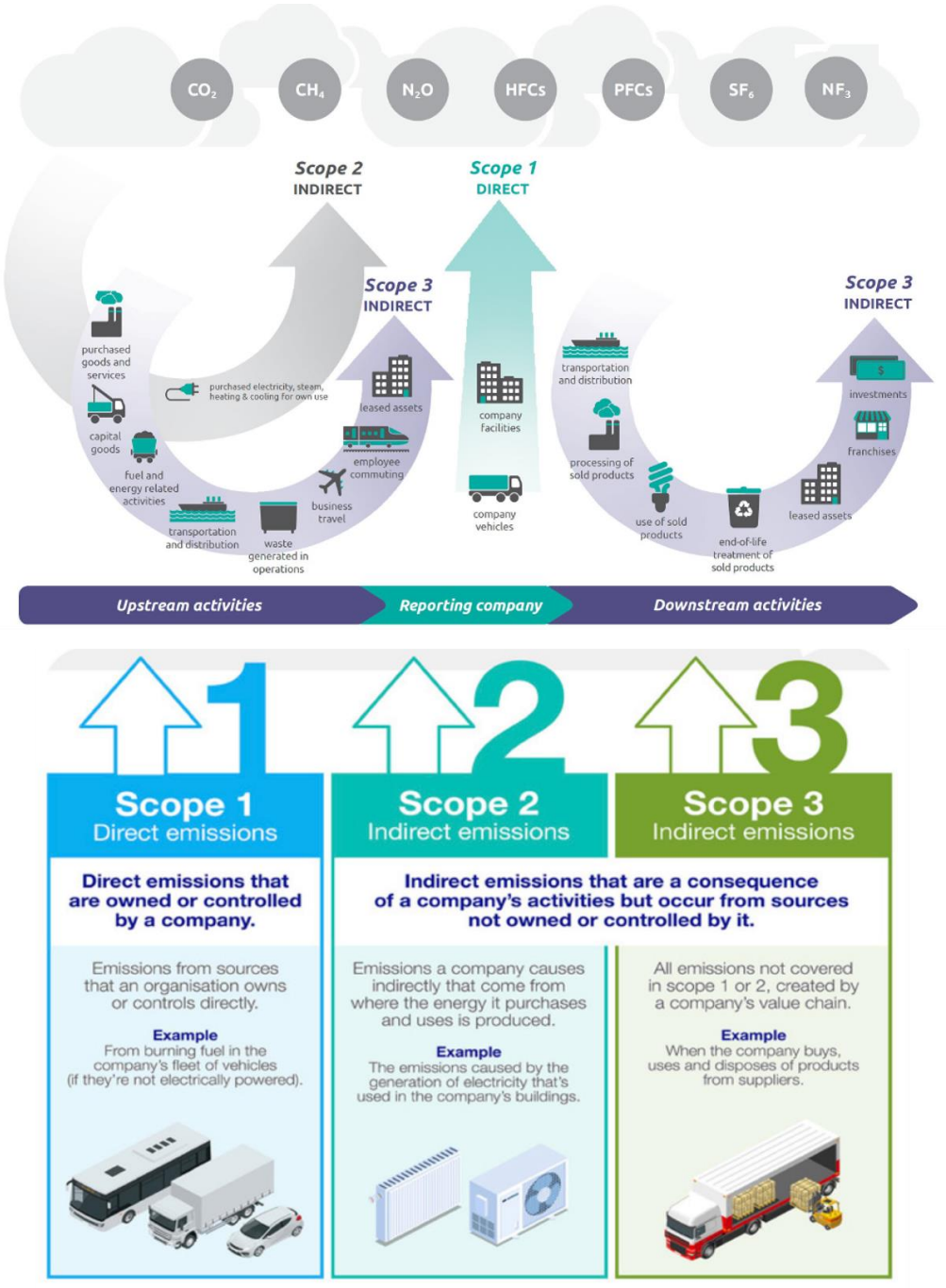
- การออกแบบสีเขียว (Green Design) บริษัทได้วางแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์และผสานความร่วมมือในห่วงโซ่อุปทานเพื่อให้เกิดความยั่งยืนร่วมกัน (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 Cloud CAD for Green Design

Session 5: Standardizing Emission Measurement through GHG Protocols

Dr. Lee บรรยายถึงกรอบการวัดและการบริหารจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยอธิบายถึงการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก Scope 1, Scope 2 และ Scope 3 ที่มีความสัมพันธ์ต่อการส่งผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมในห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) (ภาพที่ 14)



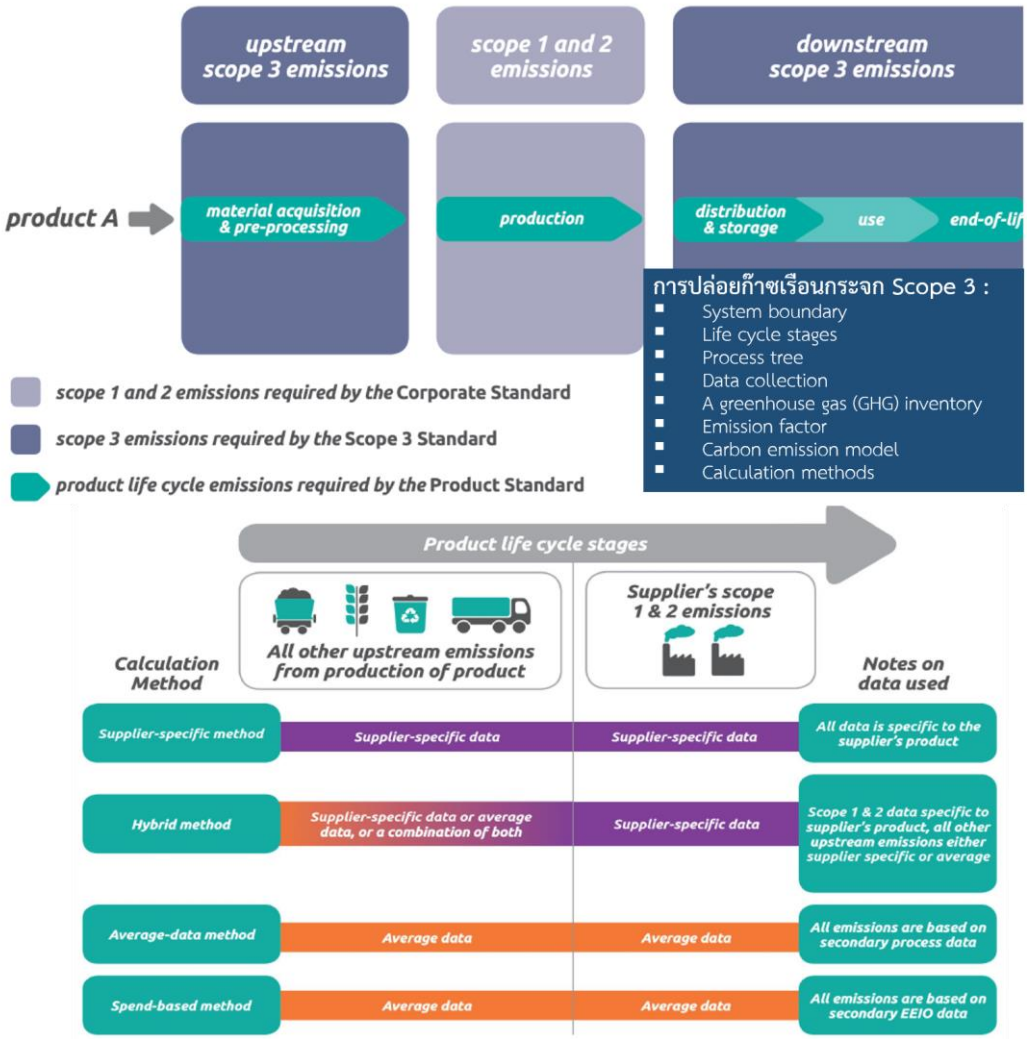
ภาพที่ 14 กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน Scope 1, Scope 2 และ Scope 3

- **การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง** (Scope 1: Direct emissions from sources) หมายถึง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงทั้งหมดจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่องค์กร เช่น Boiler เตาหลอม การใช้น้ำมันรถยนต์ขององค์กร การใช้สารทำความเย็นจากระบบปรับอากาศ เป็นต้น

- **การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม** (Scope 2: Indirect emissions from energy or utilities) หมายถึง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นทางอ้อมจากการใช้หรือการซื้อพลังงานต่าง ๆ มาใช้ในองค์กร เช่น ไฟฟ้า ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น เป็นต้น
- **การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ** (Scope 3: Indirect emissions from service) หมายถึง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมแบบอื่นที่นอกขอบเขตที่กำหนดที่เกิดขึ้นตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตั้งแต่การจัดหาวัสดุ การขนส่งสินค้า การเดินทางของพนักงาน การจัดการของเสีย การจัดซื้อวัสดุสำนักงาน การใช้น้ำประปา จนถึงการจัดการผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุ (Scope 3 มี 15 Categories ย่อยตั้งแต่ Upstream และ Downstream)

จะเห็นได้ว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน Scope 3 มีความสำคัญต่อการผลิตและการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ในการจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกองค์กรต้องดำเนินการจัดการทั้ง Scope1, Scope 2 และ Scope 3 ตาม The GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard โดยใช้ผังกระบวนการแบบต้นไม้ (Process Tree) ในการกำหนดขอบเขตของระบบที่จะทำการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดย Process Tree จะช่วยระบุรายละเอียดของกระบวนการและวัสดุที่เกี่ยวข้องตลอดช่วงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์เพื่อค้นหาและรวบรวมข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิ (ที่ได้จากการวัดโดยตรง – ซึ่งมีความสำคัญมาก) หรือข้อมูลทุติยภูมิ (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลปฐมภูมิ) มาทำการคำนวณและนำไปสู่การจัดทำบัญชีรายการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และครบถ้วน ทั้งนี้ Dr. Lee ได้อธิบายถึงขั้นตอนในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน Scope 3 พร้อมยกตัวอย่างการคำนวณ (ภาพที่ 15)

Figure [1.2] Relationship between a scope 3 GHG inventory and a product GHG inventory (for a company manufacturing Product A)



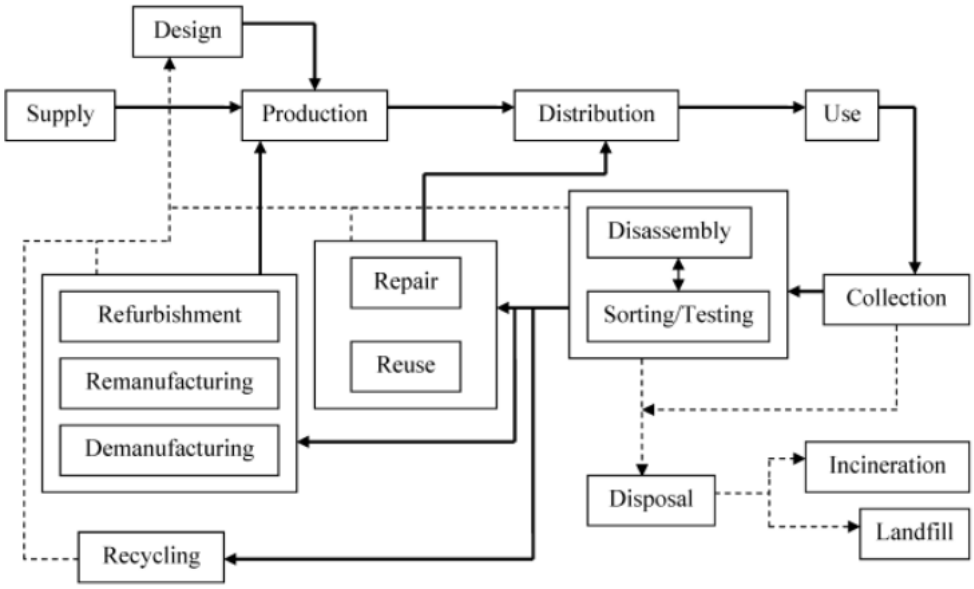
ภาพที่ 15 ขั้นตอนการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก Scope 3

Session 6: Strategies for Leveraging I4.0 Technologies for Supply Chain Performance Enhancement

Dr. Kannan บรรยายถึงวิธีการในการนำเทคโนโลยี I4.0 เข้ามาใช้ใน Critical areas ของ Supply Chains เช่น การ Sourcing, การผลิต การจัดส่ง และการตลาด ภายใต้ Reverse Supply Chain (ห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ-การดำเนินการในการดึงผลิตภัณฑ์ที่ถูกนำไปใช้แล้วจากลูกค้าเพื่อนำมาทำการกำจัดทิ้งหรือนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่) ที่ประกอบด้วยกิจกรรมที่องค์กรต้องมีการวางแผนและเตรียมการดังนี้

- **การได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์จาก End Users (Product Acquisition)** เป็นส่วนที่องค์กรต้องให้ความสำคัญในการบริหารจัดการอย่างรอบคอบและรัดกุม โดยในขั้นตอนนี้องค์กรต้องวางระบบรวมถึงการประสานงานและสร้างความร่วมมือกับผู้ค้าปลีกและ/หรือผู้จัดจำหน่ายที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดเพื่อทำการเก็บรวบรวมผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับคืนมาในสภาพที่สามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณที่จะนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้อย่างคุ้มค่า (และจะช่วยให้องค์กรสามารถลดขั้นตอนการทำงานให้ขั้นตอนถัดไปได้อย่างมีประสิทธิผล)
- **โลจิสติกส์แบบย้อนกลับ (Reverse Logistics)** เป็นกระบวนการในการจัดการการขนส่งผลิตภัณฑ์ที่ถูกรวบรวมมาจาก End Users กลับคืนสู่โรงงานผลิตที่เป็นต้นแหล่งกำเนิดของผลิตภัณฑ์
- **การตรวจสอบและการจำหน่าย (Inspection and disposition)** ทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่รวบรวมกลับมาจากผู้ใช้และดำเนินการคัดแยก กำจัดทิ้งและการดึงกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม
- **การปรับสภาพ (Reconditioning)** ทำการปรับสภาพและ/หรือทำการผลิตซ้ำ (ผ่านการทำ Reprocessing : Refurbish/Remanufacture/ Reuse/Recycle ฯลฯ) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์กลับมาในสภาพที่พร้อมในการนำไปทำการจัดจำหน่ายใหม่
- **การจัดจำหน่ายและการขาย (Distribution and Sales)** ให้ความรู้และสร้างความเข้าใจถึงผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการปรับสภาพเพื่อสร้างตลาดในการขายผลิตภัณฑ์ที่ผลิตซ้ำขึ้น

ภาพรวมกิจกรรม Reverse Supply Chain (ห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ) (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 A framework for reverse supply chain activities (Sasikumar and Kannan, 2008)

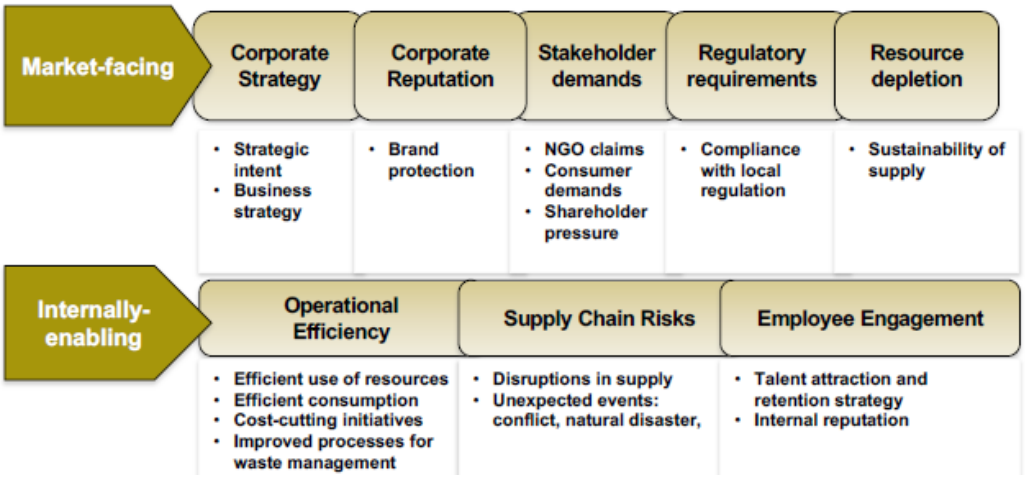
Session 7: Integrating I4.0 technologies into Supply Chains: Challenges and Enablers

Dr. Kannan บรรยายถึงความท้าทายในการบูรณาการเทคโนโลยี I4.0 เข้าใน Supply Chains รวมถึงตัวชี้วัดที่เชื่อมโยงกับการดำเนินงานด้าน ESG และความเป็นอยู่ที่ดีของสังคม โดยการออกแบบและบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบวงจรปิด (Closed-loop supply chains) เพื่อให้เกิดการจัดการในกิจกรรมทั้งการไหลของผลิตภัณฑ์ในห่วงโซ่อุปทานแบบไปข้างหน้าและการรวบรวมผลิตภัณฑ์ที่ถูกใช้แล้วมาทำการปรับสภาพผ่านห่วงโซ่อุปทานแบบย้อนกลับ (Forward and Reverse supply chain activities) พร้อมกันนั้นจะช่วยองค์กรในการบริหารจัดการและการลดต้นทุนในการดำเนินการ ผ่านการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ในโลจิสติกส์แบบย้อนกลับ (Reverse Logistics) โดยใช้ IoT ระบบโลจิสติกส์ไซ

เบอร์ และการใช้หุ่นยนต์ในการทำงาน ทำให้องค์กรสามารถที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ การติดตามผลิตภัณฑ์ตลอดห่วงโซ่อุปทาน การคาดการณ์ปริมาณการรวบรวมผลิตภัณฑ์ที่จะคืนกลับมายังแหล่งกำเนิดในแต่ละช่วงเวลา เพื่อประกอบการตัดสินใจและการบริหารจัดการได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แนวทางในการมุ่งสู่การสร้างการจัดการห่วงโซ่อุปทานอย่างยั่งยืนของธุรกิจ (Sustainable Supply Chain Management : SSCM) ที่คำนึงถึงการดำเนินการที่ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและก่อให้เกิดประโยชน์ในมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับองค์กรที่ครอบคลุมในทุกขั้นตอนของช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้น องค์กรจะต้องพิจารณาถึง

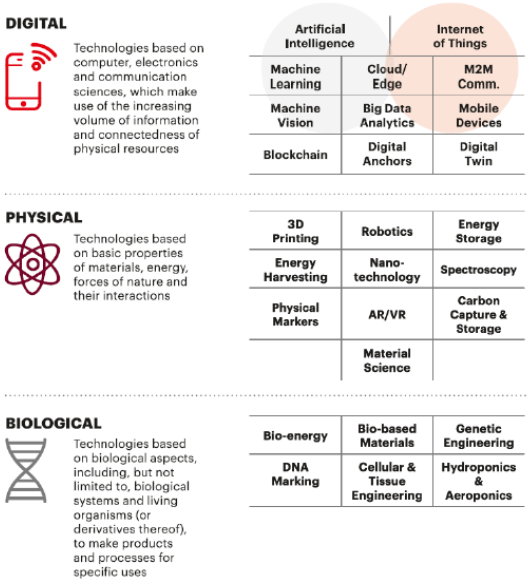
- แรงผลักดันในการดำเนินการ (Driver) - ความสามารถขององค์กรในการดำเนินการจัดการกับ Market-facing และ Internally-enabling ที่เหมาะสม (ภาพที่ 17)



ภาพที่ 17 Main drivers for sustainable supply chain practices

- อุปสรรคในการดำเนินการ (Barrier) – ที่เกิดขึ้นจากการมีส่วนร่วมและความมุ่งมั่น/แรงกดดันจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประกอบด้วย
  - อุปสรรคจากภายนอก (External Barrier) เช่น แรงกดดันจากคู่แข่ง ความต้องการราคาสินค้าที่ถูกลงของลูกค้า การขาดความมุ่งมั่น/ความร่วมมือที่ดีจาก Supplier ประเด็น Green wash ที่ถูกจับตาจากสื่อมวลชน เป็นต้น
  - อุปสรรคจากภายใน (Internal Barrier) เช่น Resource cost , Procurement taskforce, Performance measurement, การขาดความรู้ในการบูรณาการ SSCM เข้ากับการทำงานขององค์กรที่เหมาะสม เป็นต้น

ทั้งนี้ Dr. Kannan ได้อธิบายถึงการนำเทคโนโลยีหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็น Digital Technology, Physical Technology และ Biological Technology มาประยุกต์ในการจัดการทรัพยากรให้เกิดการหมุนเวียนและการนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดการเกิดของเสียและทำให้เกิดจัดการการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 Technologies enabling the CE

Session 8: Supply Chain Decarbonization through Sustainable Procurement

Mr. Raghu บรรยายถึงการกำหนดกลยุทธ์และแนวทางในการเปลี่ยนแปลงแนวปฏิบัติของการจัดหา (Procurement practices) เพื่อให้เกิดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในห่วงโซ่อุปทานลง โดยองค์กรที่ทำ Supply Chain Decarbonization จะต้องหาแนวทางในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่ Upstream ถึง Downstream ครอบคลุมการดำเนินงานตลอดห่วงโซ่อุปทานขององค์กรอย่างจริงจัง เริ่มต้นแต่การระบุและรวบรวมข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในทุกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องมาทำการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมา พร้อมทั้งระบุจุด Hot spot ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อกำหนดเป้าหมายและแนวทางในการปรับปรุงเพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) หรือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ (Net Zero)

การจัดซื้ออย่างยั่งยืน (Sustainable procurement) หมายถึง การจัดซื้อ/จัดจ้างที่องค์กรมีการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งวัสดุ ผลิตภัณฑ์ สินค้าและบริการที่ต้องการที่มีความคุ้มค่าและเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน รวมถึงก่อให้เกิดผลกระทบเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมให้น้อยที่สุด โดยองค์กรควรพิจารณาในการกำหนดแนวปฏิบัติด้านการจัดซื้อที่ยั่งยืนขององค์กรที่เป็นรูปธรรมในการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ใน Session นี้ผู้บรรยายจะเน้นแนวปฏิบัติด้านการจัดซื้ออย่างยั่งยืนที่องค์กรควรต้องพิจารณาในการกำหนดโดยคำนึงถึงปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกเพื่อจัดการกับความท้าทายที่จำเป็นต่อการกำหนดแนวทางในการปฏิบัติที่สามารถปฏิบัติได้จริงในการจัดซื้ออย่างยั่งยืนขององค์กรได้อย่างเหมาะสม ประกอบด้วย

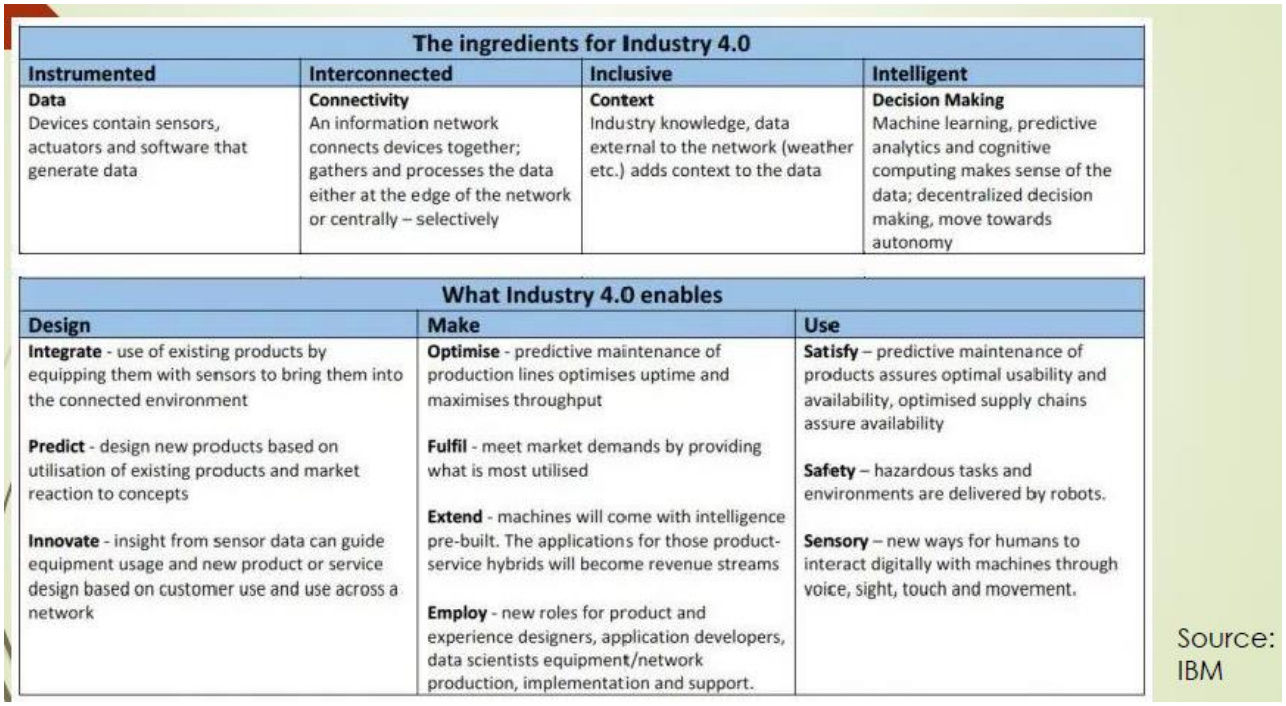
- การทบทวนแนวทางการจัดซื้อที่มีอยู่ ณ ปัจจุบันขององค์กร เพื่อประเมินถึงการปรับปรุงและการสร้างความร่วมมือกับซัพพลายเออร์ ที่เกี่ยวข้องในการจัดหาวัสดุ/บริการที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมีความมุ่งมั่นต่อการพัฒนาความยั่งยืนขององค์กร
- การกำหนดกรอบนโยบายในการจัดซื้อจัดจ้างอย่างยั่งยืน เพื่อกำหนดทิศทางในการดำเนินการการปฏิบัติงานร่วมถึงการสร้างการรับรู้ร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดการดำเนินการร่วมกันในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในห่วงโซ่อุปทานร่วมกัน
- การกำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานการจัดซื้อจัดจ้างที่ยั่งยืนร่วมกัน กำหนดแนวทางการปฏิบัติ การลงทุนในด้านเทคโนโลยี (Hardware/Software) เพื่อบริหารจัดการการจัดซื้อจัดจ้างในห่วงโซ่อุปทานได้อย่างเป็นระบบ (รวมถึงการพัฒนา ซัพพลายเออร์ ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ที่เป็นวัสดุในการผลิตขององค์กร)

ทั้งนี้แนวทางการปฏิบัติงานในการจัดซื้ออย่างยั่งยืนที่องค์กรกำหนดควรสอดคล้องต่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาความยั่งยืนและมีข้อปฏิบัติที่ครอบคลุมตั้งแต่

- การแสดงถึงความมุ่งมั่นของผู้บริหารที่มีต่อการดำเนินงานด้านความยั่งยืนและการสื่อสารถึงความสำคัญของการจัดซื้ออย่างยั่งยืนให้ผู้ปฏิบัติงานขององค์กรได้รับทราบ
- การสร้างการมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (เช่น ซัพพลายเออร์ ลูกค้า และพนักงานขององค์กร) เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่นำไปสู่การปฏิบัติงานร่วมกันต่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาความยั่งยืนขององค์กร
- นโยบายการจัดซื้ออย่างยั่งยืน มีการกำหนดถึงข้อกำหนดและแนวทางการปฏิบัติด้านการพัฒนาความยั่งยืน (โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) รวมถึงการประเมินประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมของซัพพลายเออร์
- การประเมินซัพพลายเออร์ด้าน ESG โดยถือการประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการคัดเลือกประเมินซัพพลายเออร์เพื่อการจัดซื้อจัดจ้าง
- การติดตามผลการดำเนินงานของซัพพลายเออร์ มีระบบในการตรวจสอบการปฏิบัติงานของซัพพลายเออร์ตามข้อกำหนดด้านความยั่งยืนที่องค์กรกำหนดไว้อย่างสม่ำเสมอ
- การจัดโปรแกรมในการสร้างความตระหนักและการฝึกอบรม ให้กับผู้ปฏิบัติงานขององค์กร (และอาจรวมถึงผู้ปฏิบัติงานของซัพพลายเออร์) ให้เข้าใจถึงความสำคัญของการพัฒนาความยั่งยืน และแนวทางปฏิบัติในการจัดซื้ออย่างยั่งที่องค์กรกำหนด
- การสื่อสารและการรายงานความยั่งยืน ให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องได้รับทราบถึงผลการดำเนินงานด้านความยั่งยืนที่องค์กรได้มีการปฏิบัติตามแนวทางการจัดซื้ออย่างยั่งยืน

Session 9 : Building Internal Data Networks and Integration with Supply Chains to Enhance Overall Efficiency

Mr. Moses บรรยายถึงขั้นตอนและองค์ประกอบพื้นฐานในการใช้ Industry 4.0 มาแทนที่การทำงานแบบเดิม (ภาพที่ 19) โดยพิจารณาถึงความต้องการและเป้าหมายเพื่อเปรียบเทียบกับการลงทุนที่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ



The ingredients for Industry 4.0

Instrumented	Interconnected	Inclusive	Intelligent
Data Devices contain sensors, actuators and software that generate data	**Connectivity** An information network connects devices together; gathers and processes the data either at the edge of the network or centrally – selectively	**Context** Industry knowledge, data external to the network (weather etc.) adds context to the data	**Decision Making** Machine learning, predictive analytics and cognitive computing makes sense of the data; decentralized decision making, move towards autonomy

What Industry 4.0 enables

Design	Make	Use
Integrate - use of existing products by equipping them with sensors to bring them into the connected environment **Predict** - design new products based on utilisation of existing products and market reaction to concepts **Innovate** - insight from sensor data can guide equipment usage and new product or service design based on customer use and use across a network	**Optimise** - predictive maintenance of production lines optimises uptime and maximises throughput **Fulfil** - meet market demands by providing what is most utilised **Extend** - machines will come with intelligence pre-built. The applications for those product-service hybrids will become revenue streams **Employ** - new roles for product and experience designers, application developers, data scientists equipment/network production, implementation and support.	**Satisfy** – predictive maintenance of products assures optimal usability and availability, optimised supply chains assure availability **Safety** – hazardous tasks and environments are delivered by robots. **Sensory** – new ways for humans to interact digitally with machines through voice, sight, touch and movement.

Source: IBM

ภาพที่ 19 What is Industry 4.0?

การเข้ามาของ Industry 4.0 ได้ทำให้องค์กรสามารถสร้างเครือข่ายข้อมูลภายในองค์กรพร้อมกับการบูรณาการข้อมูลที่เชื่อมโยงและครอบคลุมห่วงโซ่อุปทานได้อย่างประสิทธิภาพ SCADA และ PLC ได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเพื่อควบคุมและดูแลการผลิต โดย

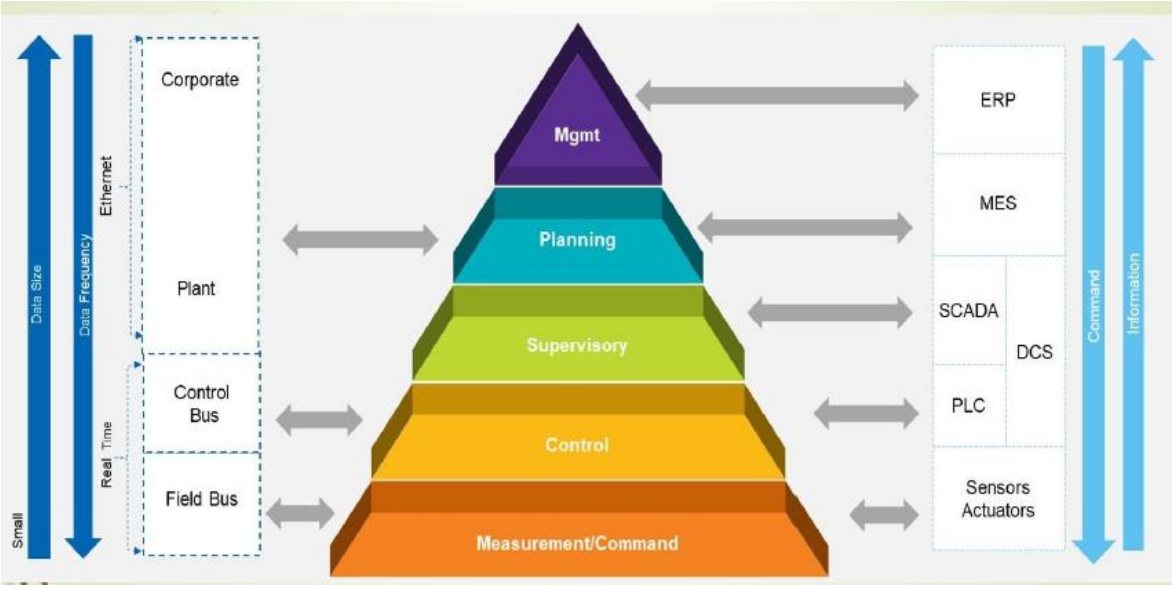
- SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) เป็นระบบที่ใช้ในการควบคุม ดูแล เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์ ที่ถูกใช้ในอุตสาหกรรมและงานวิศวกรรมต่าง ๆ SCADA จะประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ การสื่อสารข้อมูลแบบเครือข่าย และอินเทอร์เฟซผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับใช้ในการควบคุมเครื่องจักรและกระบวนการที่ครอบคลุมถึงเซ็นเซอร์และอุปกรณ์อื่น ๆ ในกระบวนการผลิต
- PLC (Programmable Logic Controllers) เป็นอุปกรณ์ควบคุมแบบตั้งโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการทำงานต่าง ๆ ในขั้นตอนการผลิต PLC จะมีส่วนที่เป็น Input และ Output ที่สามารถต่อออกไปใช้งานได้ทันที

โดย IIoT (Industrial Internet of Things) ทำให้เกิดการเชื่อมโยงเครื่องจักร คนและระบบการวิเคราะห์ข้อมูลเข้าด้วยกันผ่านโครงข่ายของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกันโดยเทคโนโลยีการสื่อสาร (เช่น อินเตอร์เน็ต) ส่งผลให้เกิดระบบที่ทำให้องค์กรสามารถติดตาม เก็บบันทึกข้อมูล แลกเปลี่ยน ประมวลผล วิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการกระบวนการทำงานตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากสามารถดูสถานะการดำเนินงานได้แบบเรียลไทม์ ระบบเครือข่าย IIoT จะเชื่อมต่อข้อมูลขนาดใหญ่ของแต่ละจุด ตั้งแต่ Fieldbus (ระบบบัสสำหรับรับ-ส่งข้อมูลแบบดิจิทัลระหว่างอุปกรณ์วัดด้วยกันเอง และระหว่างอุปกรณ์วัดกับระบบควบคุม) จนถึงระดับองค์กรและทุกคนในองค์กรได้อย่างเป็นระบบ (ภาพที่ 20)

ทั้งนี้ IIoT มีส่วนประกอบที่สำคัญประกอบด้วย

- เครื่องจักร ซึ่งจะมีส่วนประกอบเป็นตัว Sensors, Meters, Actuators และ Controllers ที่ทำหน้าที่ในการสั่งการให้เครื่องจักรเริ่มทำงาน หยุดการทำงาน เก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน เป็นต้น

- เครื่องส่งสัญญาณ ที่เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อให้ระบบทั้งหมดสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีความทนทานสูง (เช่น ทนต่ออุณหภูมิในการทำงานที่เกี่ยวข้อง) มีความเสถียร มีความปลอดภัยและมีความแม่นยำในการทำงาน



ภาพที่ 20 IIoT from the Bottom

ทั้งนี้ผู้บรรยายยังได้ยกตัวอย่างของการใช้งาน IIoT (ระบบ SCADA, PLC) ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น Power Energy, Chemical, Semicom, Waste Management, Food and Beverage, Public Utility ที่ช่วยในการตัดสินใจ การคาดการณ์ในการบำรุงรักษา การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและลดค่าใช้จ่าย

Session 10: Digitally Measuring ESG Progress

Mr. Raghu ได้นำเสนอ GEP software ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลของ Supply Chain โดยตัว Software จะถูกพัฒนาให้ครอบคลุมการบริหารจัดการการพัฒนาความยั่งที่ครอบคลุมการดำเนินงานในมิติของ ESG ที่มีการกำหนดประเด็นของ Key Matrics ที่องค์กรกำหนดเพื่อเก็บข้อมูลมาบริหารจัดการให้สอดคล้องกับบริบทขององค์กรตลอดห่วงโซ่อุปทาน Software จะช่วยให้บริษัทสามารถติดตาม ประเมินและปรับปรุงผลการดำเนินงานทั้งหมดได้อย่างครอบคลุม GEP Software ที่นำมาแสดงเรียกว่า “GEP GREEN” ที่ออกแบบสำหรับการใช้งานในองค์กรในการบริหารจัดการการพัฒนาความยั่งยืนที่ครอบคลุมมิติ ESG (Environmental, Social and Governance) ประกอบด้วย Module ในการใช้งาน 3 Module ได้แก่ การวัดผล (Measure) การปฏิบัติการ (Action) และการรายงาน (Report) (ภาพที่ 21)

“GEP GREEN” ยังมี Core Functions ในการใช้งานประกอบด้วย

- Data Integration & Management
- Baseline Creation & Goal Setting
- Strategy & Road Map Development
- Category Emission Management
- Supplier Engagement & Collaboration
- External Report Creation

ทั้งนี้ Mr. Raghu ยังได้แสดงถึงการจัดการการจัดซื้ออย่างยั่งยืนของตัวอย่างองค์กรที่ได้มีการพัฒนาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้าน ESG ที่สามารถบันทึก จัดเก็บ วิเคราะห์ ติดตามข้อมูลผลการดำเนินงานของการจัดซื้อจัดจ้างที่องค์กรดำเนินการในแต่ละ Supplier เพื่อประเมินผลและใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจการดำเนินงานด้านความยั่งยืน ซึ่งผู้บรรยายยังได้แนะนำให้องค์กรต่าง ๆ ควรพิจารณาถึงการพัฒนา/ใช้ Software พร้อมติดตั้ง Hardware ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานการพัฒนาความยั่งยืนในมิติ ESGขององค์กรที่เหมาะสมด้วยเช่นกัน

ภาพที่ 21 GEP GREEN SOFTWARE

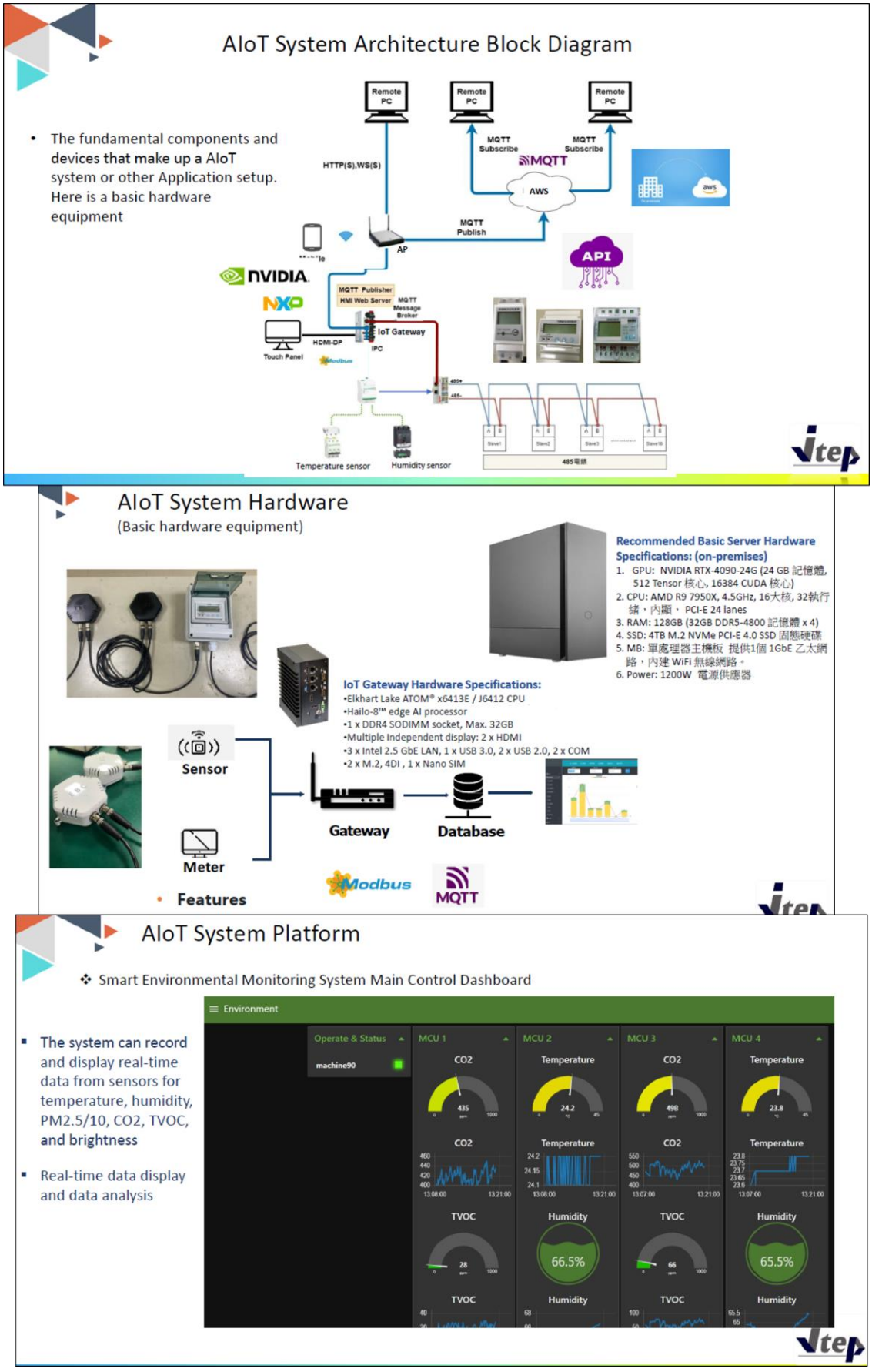
Session 11: Visit to Everbiz Industrial Co., Ltd.

บริษัท Everbiz Industrial ดำเนินการผลักดันการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปกป้องสิ่งแวดล้อมโดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการทำงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยบริษัท Everbiz Industrial ได้อธิบายให้เห็นถึงกระบวนการในการออกแบบระบบ AIoT (Artificial Intelligence of Thing) เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตาม Everbiz's Net Zero Emission Roadmap (อ้างอิง Session 4 : Roadmap to Carbon Neutrality in SMEs: Case Study from the ROC) โดยอธิบายถึง

- AIoT System Architecture Block Diagram – ภาพรวมของโครงสร้างของระบบ Internet of Thing ของบริษัท Everbiz Industrial
- AIoT System Hardware – ประกอบด้วย Sensors, Meters, Gateway และ Database
- AIoT System Platform : Monitoring Dashboard

และด้วย AIoT ที่บริษัทออกแบบ (ภาพที่ 22) บริษัทสามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและยังสามารถติดตามและวิเคราะห์ข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ ทั้งข้อมูลในส่วนของ Temperature, Humidity, Water leakage, PM 2.5, CO2 , Illimination ทำให้สามารถทำการตัดสินใจในการทำงานและสั่งการการทำงานได้แบบอัตโนมัติ

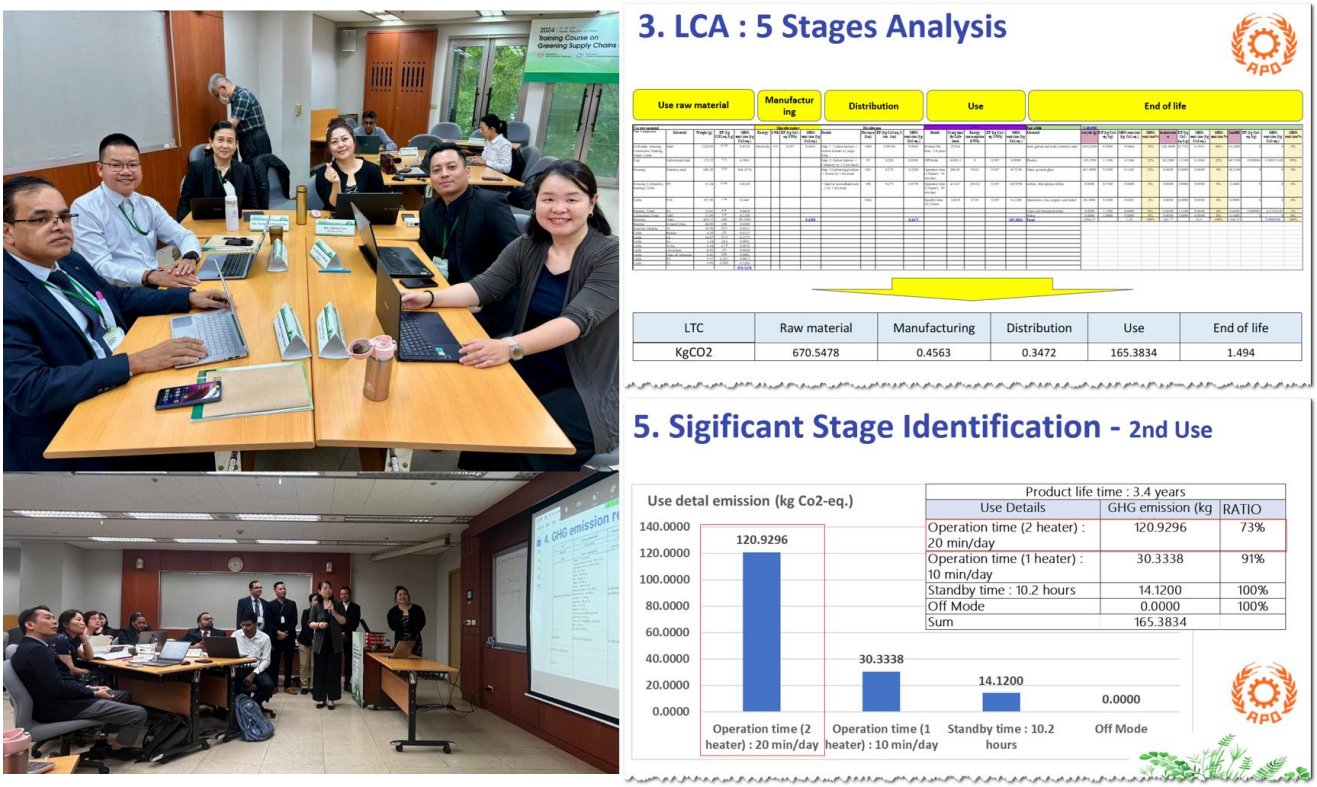
หมายเหตุ ในส่วน Session นี้ถูกปรับเป็นการ Present ผ่าน Zoom โดย Mr. Bronze และ Mr. Antonie (ไม่มีการไป Site Visit เนื่องจากผลกระทบของไต้ฝุ่นแกมมี รัฐบาลประกาศให้หยุดทำงานและให้อยู่ภายในที่พักเพื่อความปลอดภัย)



ภาพที่ 22 Everbiz's AIoT

Session 12,13,15 : Group Work และ Session 16-17: Group Presentations

Dr. Lee ได้กำหนดกิจกรรมกลุ่มของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ทำเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ Hair Dryer กลุ่มที่ 3 Bookshelf และกลุ่มที่ 4 Toaster โดยให้ข้อมูลเป็น File : GHG value in korea.pdf และ File Problem# toaster.pptx (ผู้จัดทำรายงานอยู่ในกลุ่มที่ 4) มาจัดทำ LCT matrix และคำนวณค่า GHG Emission พร้อมกับระบุจุด Hot spot และให้นำเสนอแนวทางในการปรับปรุง ทั้งนี้ในระหว่างการทำ Group work Dr. Lee จะ On Zoom เข้าแต่ละกลุ่มเพื่อตอบประเด็นข้อสงสัย โดยมี Mr. Raghu และ Dr. Kannan ที่อยู่ในห้องอบรมช่วยในการตอบข้อซักถามของผู้เข้าร่วมการอบรมที่เข้าไปสอบถามเพื่อทำกิจกรรมกลุ่มได้ครบถ้วน โดยประเด็นที่มีข้อซักถามในทุกกลุ่มคือการหาค่า Emission Factor (EF) ที่ตรงกับ Case ที่ Dr. Lee ให้มาทั้งที่อยู่ใน File : GHG value in korea.pdf และที่ไม่มีค่า EF ใน File โดยแต่ละกลุ่มได้จัดทำ Powerpoint สำหรับการนำเสนอในวันที่ 26 กรกฎาคม จากการนำเสนอ Dr. Lee พิจารณาและให้ข้อแนะนำของผลการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่มเช่น การทบทวนค่า EF ที่เลือกมาใช้ การคำนวณค่าที่คำนวณ GHG Emission ที่ยังไม่ถูกต้อง จุด Hotspot กับ Improvement ที่ควรพิจารณา เป็นต้น เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องในการทำ LCT Matrix และการคำนวณ GHG Emission ที่นำไปสู่การปรับปรุงการดำเนินงานให้ดีขึ้น



ภาพที่ 23 ตัวอย่างภาพการนำเสนอกิจกรรมกลุ่มที่ 4

หมายเหตุ ยกเลิก Session 14: Visit to 2024 AI Taiwan Future Commerce Forum และ Culture Tour: The Lin An Tai Historical House and Museum เนื่องจากผลกระทบของไต้ฝุ่นแกมมี

จากนั้นเป็นพิธีปิดการอบรมและมอบใบประกาศนียบัตร และจบการอบรมเวลาประมาณ 12:30 น.

ภาพที่ 24 ภาพการปิดโครงการอบรม

ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ

จากการเข้าร่วมการในการอบรมในครั้งนี้ ข้อมูลและความรู้ที่ได้รับสามารถนำมาขยายผลในการดำเนินการต่อที่เป็นประโยชน์ดังนี้

มุมมอง การได้รับประโยชน์ต่อ	ประโยชน์ที่น่าจะได้รับ	กิจกรรมการขยายผล
ผู้เข้ารับการอบรม	ได้รับข้อมูล แนวคิดและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญและผู้เข้ารับการอบรมท่านอื่น ๆ ที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่เกี่ยวเนื่องกับการบริหารจัดการ Supply chain ที่ใช้การจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจก Scope 3 และการแนวทางในการนำ IoT และ AI ไป Integrate ระบบการผลิตในแต่ละขั้นตอน เพื่อควบคุมและติดตามวัดผล	▪ จัดทำรายงานการเข้าร่วมโครงการส่งให้กับส่วนความร่วมมือระหว่างประเทศ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ เพื่อเข้าสู่ระบบในการเผยแพร่ข้อมูลด้าน Green Supply Chains ใน Industry 4.0 ▪ ทบทวนข้อมูลที่สามารถนำมาปรับใช้กับหลักสูตร ISO 20400 : Sustainable Procurement เพื่อพัฒนาในการให้บริการฝึกอบรมและการให้คำปรึกษาแนะนำที่เกี่ยวกับงานด้าน Sustainability ต่อไป
หน่วยงานต้นสังกัดของผู้เข้ารับการอบรม	พัฒนาการให้บริการที่สนับสนุนขอบเขตงานการให้คำปรึกษาแนะนำทางด้าน Sustainability ขององค์กร	
สายงานหรือวงการวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการอบรม	การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้าน Green Supply Chain ที่นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ของผู้เชี่ยวชาญ	