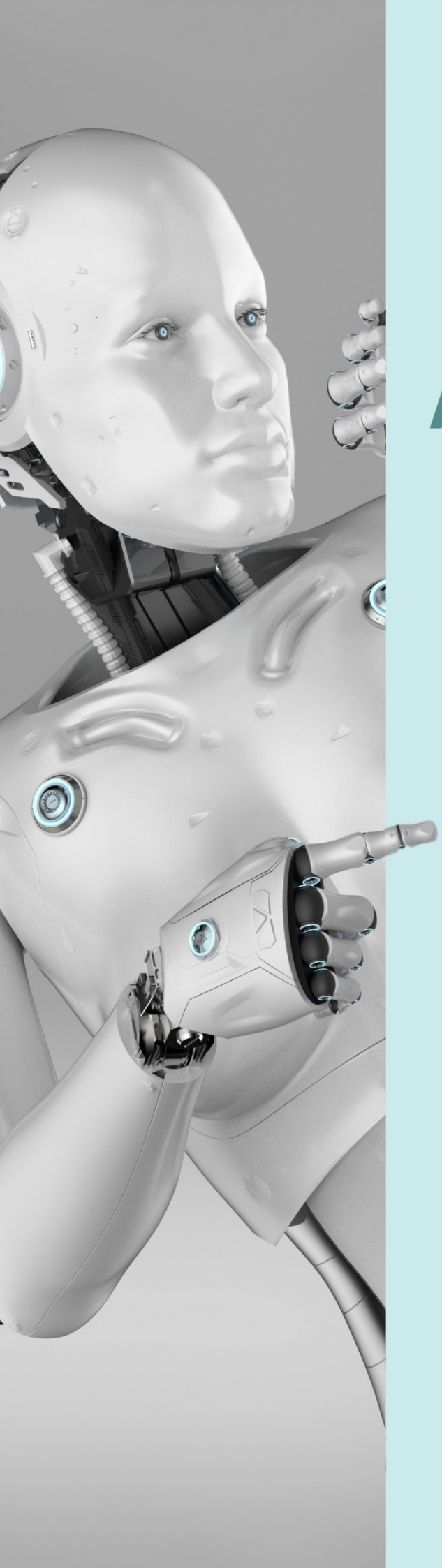
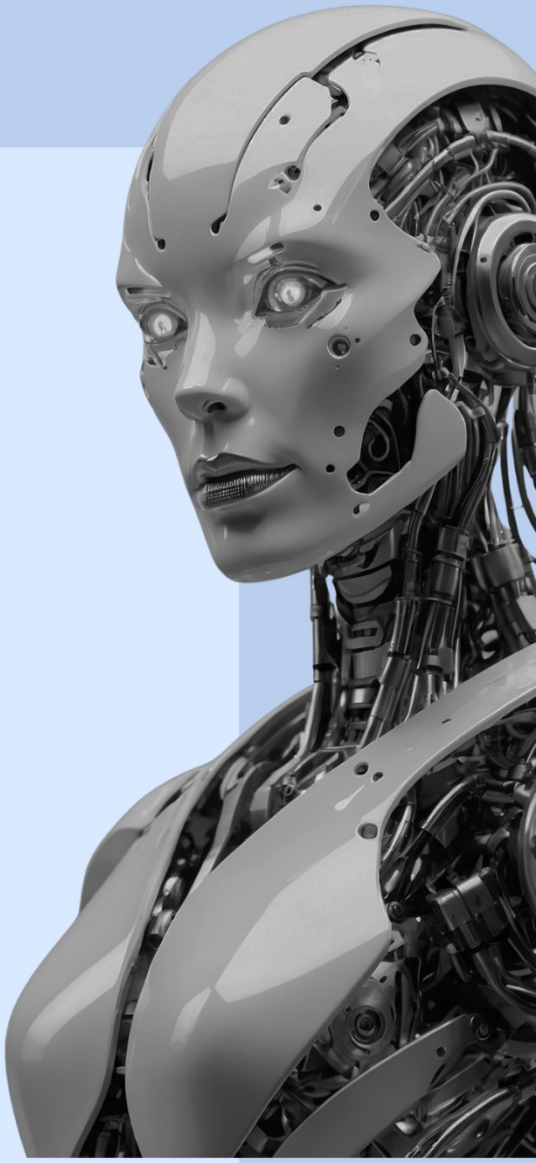


AI SUSTAINABILITY PARADOX:

จาก HIDDEN COSTS สู่ โอกาสของอุตสาหกรรม E&E ไทย

แผนกนโยบายและแผน

ศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
(E&E INTELLIGENCE UNIT: EIU)
สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์



ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันและกระบวนการทำงานขององค์กรอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่ Generative AI การสร้างภาพ การเขียนโปรแกรม ตลอดจนการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก แม้ผู้ใช้จะรับรู้ AI ในรูปของบริการดิจิทัลบน Cloud แต่เบื้องหลังทุกการประมวลผลคือโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ ตั้งแต่ชิปประมวลผล เซิร์ฟเวอร์ (Server) และอุปกรณ์เครือข่าย ไปจนถึงระบบจ่ายไฟและระบบทำความเย็นภายใน Data Center

เมื่อความต้องการ AI และพลังการประมวลผล (Computing Power) เพิ่มขึ้น จึงส่งผลต่อเนื่องไปยังห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่ Semiconductor, Memory และ Advanced Packaging ไปจนถึงระบบพลังงานและโครงสร้างพื้นฐานของ Data Center ดังนั้น AI Boom จึงไม่ได้สร้างเพียงโอกาสทางเศรษฐกิจและตลาด Software ใหม่ แต่ยังเพิ่มความต้องการ Hardware พลังงาน และทรัพยากรทางกายภาพ ซึ่งนำไปสู่คำถามสำคัญว่า **การเติบโตของ AI จะสามารถเดินควบคู่ไปกับความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร**









สองมิติของ AI กับความยั่งยืน:
AI for Sustainability vs. Sustainability of AI

ความสัมพันธ์ระหว่าง AI กับสิ่งแวดล้อมมีสองมิติที่ต้องพิจารณาควบคู่กัน มิติแรก AI สามารถเป็นเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและทรัพยากร หรือ AI for Sustainability เช่น การคาดการณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าและเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในอาคาร การตรวจจับความผิดปกติของเครื่องจักร การลดของเสียในโรงงาน การวางแผนโลจิสติกส์ และการสนับสนุนการวิเคราะห์และคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate Modeling) ตัวอย่างเช่น Google รายงานว่าโซลูชัน 9 รายการของ Google ช่วยให้ผู้ใช้ เมือง และพันธมิตรลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 41 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี 2025 โดยเป็นค่าประมาณการตามวิธีการประเมินของบริษัท[1]

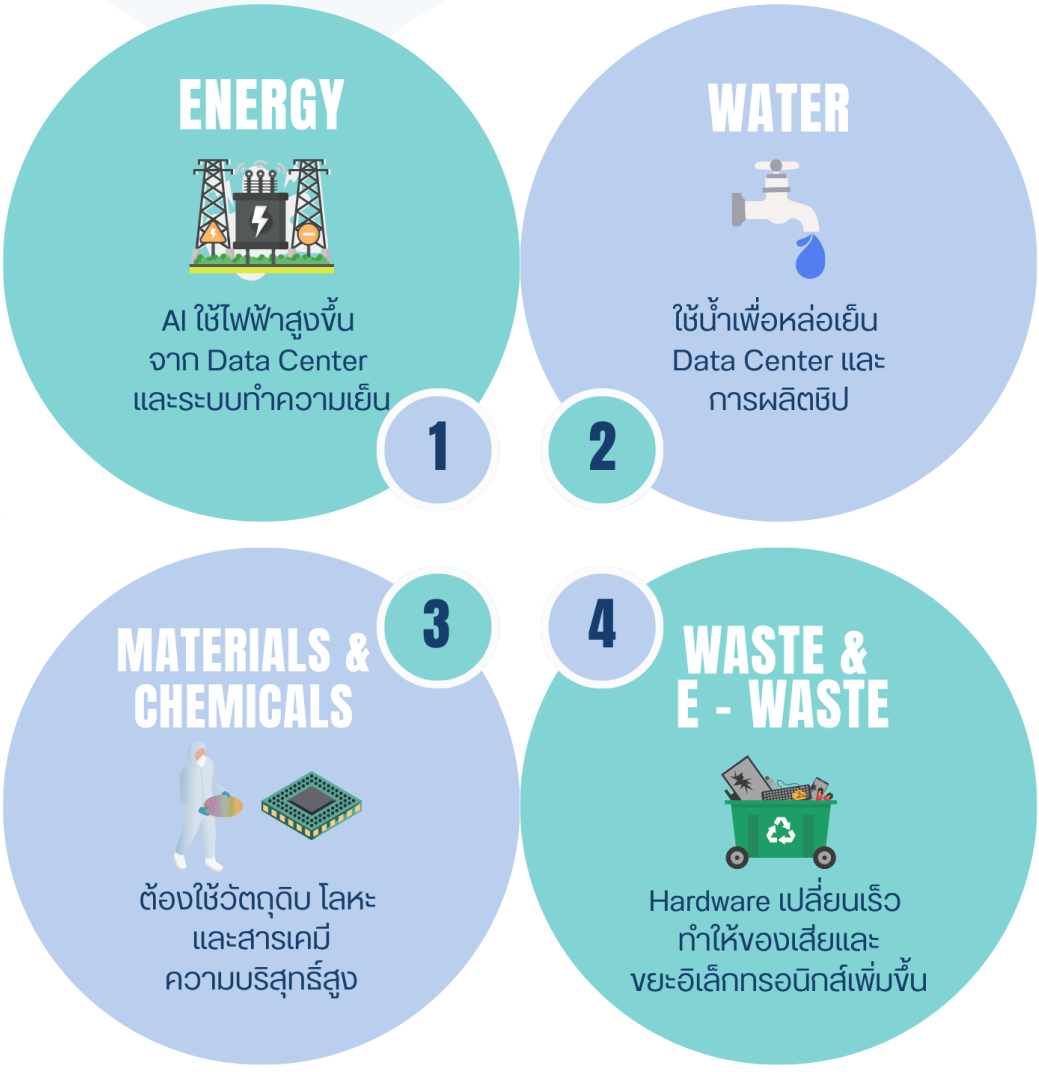
แต่อีกมิติหนึ่ง การใช้ AI เพื่อสร้างประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมไม่ได้หมายความว่าเทคโนโลยีดังกล่าวจะปราศจาก Environmental Footprint เพราะการพัฒนาและใช้งาน AI ต้องอาศัย Semiconductor, Server, Data Center ระบบไฟฟ้า น้ำ วัตถุดิบ และการจัดการ Hardware ตลอดวัฏจักรชีวิต โจทย์นี้คือ “Sustainability of AI” หรือการทำให้โครงสร้างพื้นฐานที่รองรับ AI ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

[1] Google. (2026). *Read our 11th annual Environmental Report*. https://blog.google/company-news/outreach-and-initiatives/sustainability/2026-environmental-report/

ดังนั้น AI Sustainability Paradox จึงไม่ใช่คำถามว่า AI “ดี” หรือ “ไม่ดี” ต่อสิ่งแวดล้อม แต่เป็นคำถามว่า ประโยชน์จาก AI for Sustainability สามารถเติบโตไปพร้อมกับการลด Environmental Footprint ของ AI เองได้เพียงใด คำตอบไม่ได้อยู่ที่การมอง AI ในฐานะ Software เพียงอย่างเดียว หากต้องมองย้อนกลับไปยังต้นทุนทางกายภาพที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังการประมวลผล ตั้งแต่การผลิตชิปและ Hardware จนถึงการใช้พลังงานและทรัพยากรใน Data Center ตลอดจนการจัดการเมื่อสิ้นสุดอายุการใช้งาน

ต้นทุนสิ่งแวดล้อมที่ซ่อนอยู่เบื้องหลัง AI แบ่งเป็น 4 มิติสำคัญ ได้แก่ พลังงาน (Energy) น้ำ (Water) วัตถุดิบและสารเคมี (Materials & Chemicals) และของเสียจากการผลิตและขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Manufacturing Waste & E-Waste) ซึ่งเชื่อมโยงกันตั้งแต่ต้นน้ำของการผลิต Semiconductor จนถึง Data Center และวัฏจักรชีวิตของ Hardware

ต้นทุนสิ่งแวดล้อมที่ซ่อนอยู่เบื้องหลัง AI



HIDDEN COST #1
ENERGY

เมื่อ AI ต้องการพลังงานมากขึ้นตาม Computing Power



พลังงานเป็นต้นทุนสิ่งแวดล้อมที่เห็นได้ชัดที่สุดของ AI เพราะทุกการประมวลผลต้องอาศัย Data Center ที่ใช้ไฟฟ้าทั้งสำหรับ Server การจัดเก็บและส่งผ่านข้อมูล รวมถึงระบบทำความเย็น เมื่อ AI ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายและมีการประมวลผลเพิ่มขึ้น ความต้องการไฟฟ้าจึงเพิ่มขึ้นตาม

IEA ประเมินว่า Data Center ทั่วโลกใช้ไฟฟ้าประมาณ 485 TWh ในปี 2024 หรือราวร้อยละ 1.5 ของการใช้ไฟฟ้าโลก และอาจเพิ่มเป็นประมาณ 950 TWh ในปี 2030 หรือเกือบร้อยละ 3 โดย AI เป็นหนึ่งในแรงขับสำคัญของการเพิ่มขึ้นดังกล่าว[2] อย่างไรก็ตาม Data Center มักกระจุกตัวในบางพื้นที่ จึงอาจสร้างแรงกดดันต่อระบบไฟฟ้าในระดับพื้นที่ได้มากกว่าที่ตัวเลขเฉลี่ยของโลกสะท้อน

ทั้งนี้ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับแหล่งพลังงานและประสิทธิภาพของ Data Center และ Hardware แม้เทคโนโลยีจะช่วยลดพลังงานต่อการประมวลผล แต่หาก AI ถูกใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การใช้ไฟฟ้ารวมก็อาจยังเพิ่มขึ้นได้ ดังนั้น โจทย์สำคัญจึงไม่ใช่เพียงการจัดหาไฟฟ้าให้เพียงพอ แต่ต้องเพิ่มประสิทธิภาพและสัดส่วนพลังงานสะอาดควบคู่กันไปด้วย

[2] International Energy Agency. (2026). *Key Questions on Energy and AI*. https://www.iea.org/reports/key-questions-on-energy-and-ai/executive-summary

HIDDEN COST #2
WATER

ทรัพยากรที่มองไม่เห็นหลังการประมวลผล



นอกจากไฟฟ้าแล้ว “น้ำ” เป็นอีกหนึ่งทรัพยากรสำคัญที่อยู่เบื้องหลัง AI โดย Data Center บางแห่งใช้น้ำในระบบทำความเย็นเพื่อระบายความร้อนจาก Server และอุปกรณ์ประมวลผล ปริมาณการใช้น้ำและผลกระทบจึงขึ้นอยู่กับทั้งเทคโนโลยีที่ใช้และความพร้อมของทรัพยากรน้ำในแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความเสี่ยงขาดแคลนน้ำ

การใช้น้ำไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะใน Data Center แต่ยังเกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิตชิป ซึ่งต้องใช้น้ำบริสุทธิ์สูง (Ultrapure Water) ในหลายกระบวนการ เมื่อ AI เพิ่มความต้องการชิปประสิทธิภาพสูง Memory และ Advanced Packaging ประเด็นการใช้น้ำจึงต้องพิจารณาตลอดห่วงโซ่ ตั้งแต่การผลิตชิปไปจนถึงการใช้งานใน Data Center

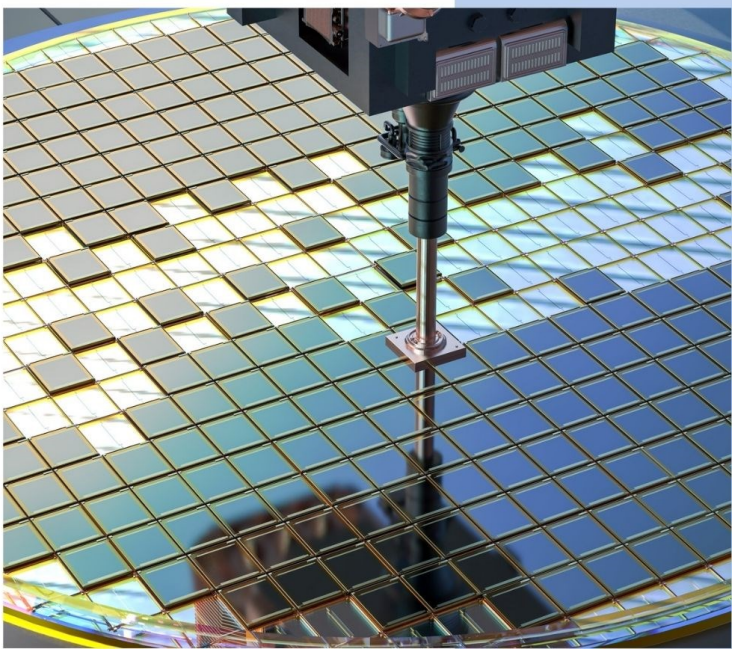
แนวทางสำคัญจึงรวมถึงการใช้ระบบทำความเย็นที่ใช้น้ำน้อยลง การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ และการเลือกพื้นที่ตั้ง Data Center ให้เหมาะสมกับทรัพยากรน้ำในพื้นที่ เพื่อให้การขยายตัวของ AI ไม่สร้างแรงกดดันต่อแหล่งน้ำและชุมชนโดยรอบ

HIDDEN COST #3
MATERIALS & CHEMICALS

เบื้องหลังชิปไม่ได้มีเพียง Silicon

เบื้องหลัง AI Hardware ไม่ได้มีเพียง Silicon แต่ต้องอาศัยวัสดุและสารเคมีหลายชนิด ตั้งแต่ Silicon Wafer โลหะ วัสดุสำหรับ Packaging และ PCB ไปจนถึงก๊าซและสารเคมีความบริสุทธิ์สูงที่ใช้ในการผลิตชิป ดังนั้น เมื่อ AI เพิ่มความต้องการ Semiconductor และ Advanced Packaging ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจึงเกิดขึ้นตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิตชิป และการประกอบ ก่อนที่ Hardware จะถูกนำไปใช้งานใน Data Center

สำหรับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประเด็นสำคัญจึงไม่ใช่เพียงการลดการใช้พลังงานระหว่างใช้งาน แต่ต้องรวมถึงการใช้วัตถุดิบและสารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ การลดสารที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการตรวจสอบย้อนกลับของวัตถุดิบ ซึ่งมีแนวโน้มจะมีบทบาทมากขึ้นต่อการเข้าสู่ Supply Chain ระดับโลก



HIDDEN COST #4
MANUFACTURING WASTE & E-WASTE

เมื่อ AI Hardware เติบโตเร็วกว่าวงจรชีวิตของทรัพยากร



การพัฒนา AI Hardware อย่างรวดเร็วทำให้ Server ชิปประมวลผล Memory และอุปกรณ์เครือข่ายมีเทคโนโลยีรุ่นใหม่ออกมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับการประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงมีความเสี่ยงที่อุปกรณ์รุ่นเดิมจะถูกเปลี่ยนทดแทนเร็วขึ้น ส่งผลให้ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-Waste) เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ประเด็นนี้ยิ่งสำคัญเมื่อโลกมีปัญหา E-Waste อยู่แล้ว โดย ITU/UNITAR ระบุว่า ในปี 2022 โลกสร้าง E-Waste ประมาณ 62 ล้านตัน แต่มีเพียงร้อยละ 22.3 ที่ได้รับการเก็บรวบรวมและรีไซเคิลอย่างเป็นทางการ[3] ขณะที่งานวิจัยใน Nature Computational Science ประเมินว่า E-Waste ที่เกี่ยวข้องกับ Generative AI อาจสะสมประมาณ 1.2 - 5.0 ล้านตันในช่วงปี 2020 - 2030[4]

ดังนั้น การขยายตัวของ AI จึงไม่ได้สร้างความต้องการทรัพยากรเฉพาะในช่วงที่ Hardware กำลังทำงาน แต่ยังสร้างโจทย์ว่าควรจัดการอุปกรณ์ที่ถูกเปลี่ยนทดแทนอย่างไร เพื่อไม่ให้การเพิ่ม Computing Power นำไปสู่การเพิ่มขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-Waste) และการสูญเสียวัสดุที่ยังมีมูลค่าในระยะยาว

[3] International Telecommunication Union (ITU) & United Nations Institute for Training and Research (UNITAR). (2024). *The Global E-waste Monitor 2024*. https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Publications/The-Global-E-waste-Monitor-2024.aspx

[4] Wang, P., Zhang, L.-Y., Tzachor, A. et al. (2024). E-Waste Challenges of Generative Artificial Intelligence. *Nature Computational Science*, 4, 818 - 823. DOI: 10.1038/s43588-024-00712-6.





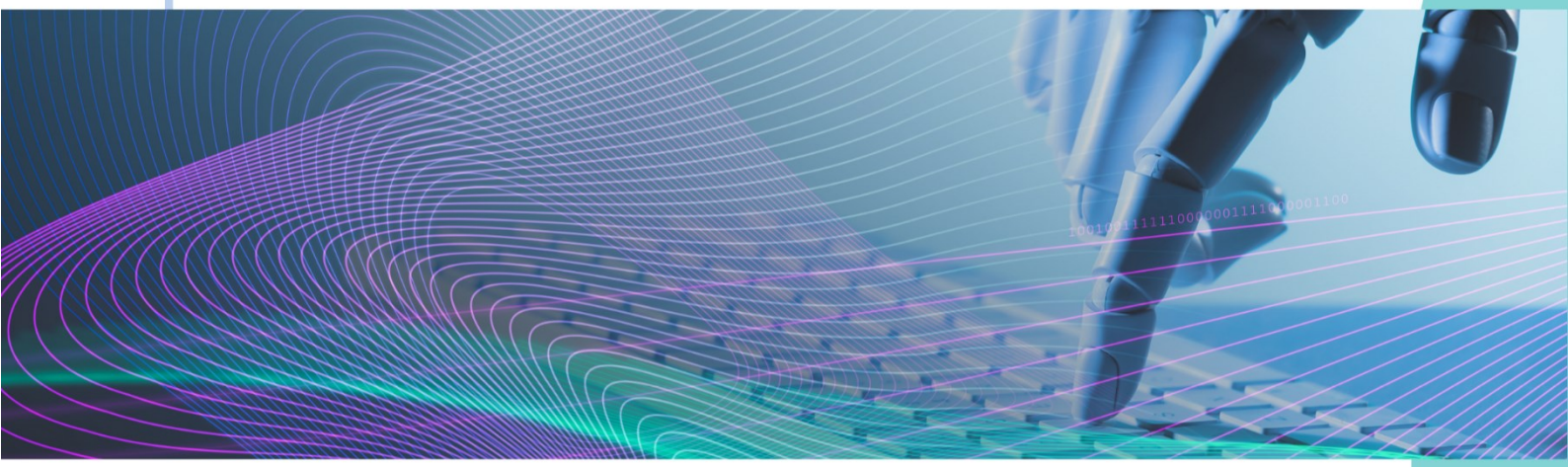
จาก Hidden Costs สู่ Sustainable AI: ประสิทธิภาพต้องเกิดตลอดวัฏจักรชีวิต

Hidden Costs ทั้ง 4 ด้านไม่ได้แยกจากกัน แต่มีความสัมพันธ์แบบได้อย่างเสียอย่าง (Trade - off) และเกิดผลกระทบที่ส่งต่อหรือย้อนกลับระหว่างกัน (Feedback) ตัวอย่างเช่น การเพิ่มความหนาแน่นของการประมวลผลอาจเพิ่มประสิทธิภาพต่อหน่วย แต่สร้างความต้องการ Cooling สูงขึ้น ซึ่งเทคโนโลยี Cooling บางชนิดอาจลดการใช้ไฟฟ้าแต่เพิ่มการใช้น้ำ ขณะที่การเปลี่ยน Hardware เป็นรุ่นใหม่อาจลดพลังงานระหว่างใช้งานแต่เพิ่มการปล่อยคาร์บอนที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการผลิตอุปกรณ์ (Embodied Carbon) และขยะอิเล็กทรอนิกส์ (E-Waste) จากอุปกรณ์ที่ถูกแทนที่เร็วขึ้น

ดังนั้น Sustainable AI จำเป็นต้องใช้แนวทางการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessments) โดยไม่วัดความสำเร็จจากตัวชี้วัดเพียงด้านเดียว แต่เป้าหมายควรเป็นการลดการใช้ทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อหน่วยการประมวลผล (Computing) ควบคู่กับการบริหารความต้องการใช้งานที่เพิ่มขึ้น และสร้างระบบการใช้ทรัพยากรแบบหมุนเวียน (Circularity) เพื่อยืดอายุการใช้งานและรักษามูลค่าของวัสดุและอุปกรณ์ให้อยู่ในระบบได้นานที่สุด

เมื่อกลับไปยัง AI Sustainability Paradox คำตอบจึงไม่ใช่การเลือกระหว่าง “ใช้ AI” กับ “รักษาสิ่งแวดล้อม” แต่คือ**การทำให้ AI for Sustainability เติบโตไปพร้อมกับ Sustainability of AI กล่าวคือ ใช้ AI เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเศรษฐกิจ ขณะเดียวกันก็ลด Environmental Footprint ของโครงสร้างพื้นฐานที่ทำให้ AI ทำงานได้**





โจทย์ดังกล่าวมีความสำคัญต่อไทยมากขึ้นเมื่อประเทศกำลังดึงดูดการลงทุน Data Center และโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลอย่างรวดเร็ว โดยในปี 2025 BOI ได้รายงานว่า มีคำขอลงทุนโครงการ Data Center จำนวน 36 โครงการ มูลค่ารวมประมาณ 728,000 ล้านบาท[5] สะท้อนโอกาสในการเป็นฐาน Digital Infrastructure ของภูมิภาค ขณะเดียวกัน การลงทุนขนาดใหญ่ย่อมเพิ่มความต้องการไฟฟ้า น้ำ ระบบสายส่ง และอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง

ทิศทางนโยบายของไทยเริ่มสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนจากการดึงดูดการลงทุนไปสู่การคัดเลือกการลงทุนที่สร้างประโยชน์สุทธิมากขึ้น โดยในปี 2026 BOI ขยายกรอบการกลั่นกรอง Data Center ให้ครอบคลุมทั้งพลังงาน ทรัพยากรน้ำ สิ่งแวดล้อม ประโยชน์ต่อประเทศ และการเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาด[6] พร้อมผลักดัน Power & Water Map เพื่อประกอบการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสม นอกจากนี้ เกณฑ์ส่งเสริม Data Center ที่มีประสิทธิภาพสูงได้กำหนดค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานของศูนย์ข้อมูล (Power Usage Effectiveness: PUE) ไม่เกิน 1.3 สำหรับกิจการตามเงื่อนไขที่กำหนด[7,8]

สำหรับไทย คำถามเชิงนโยบายจึงไม่ควรหยุดที่ “จะดึงดูด Data Center ได้มากแค่ไหน” แต่ควรถามต่อว่า การลงทุนดังกล่าวสร้าง Domestic Value Added เท่าไร ใช้พลังงานและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด เชื่อมโยงกับผู้ประกอบการไทยมากน้อยอย่างไร และช่วยยกระดับเทคโนโลยี บุคลากร และ Supply Chain ในประเทศหรือไม่

---

[5] สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. (BOI). (2569). *บีโอไอเคาะลงทุนดาต้าเซ็นเตอร์ 7 โครงการ มูลค่ากว่า 9.6 หมื่นล้าน*. https://osos.boi.go.th/TH/news/2328/

[6] สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI). (2569). *บีโอไอ ไฟเขียวลงทุน 9 โครงการ 6.6 หมื่นล้าน ตั้งคณะอนุกรรมการกลั่นกรองโครงการ Data Center*. https://osos.boi.go.th/TH/news/2418/บีโอไอ-ไฟเขียวลงทุน-9-โครงการ-6-6-หมื่นล้าน-ตั้งคณะอนุกรรมกา/

[7] สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI). (2568). *ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ ส.5/2568 เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมบัญชีประเภทกิจการที่ให้การส่งเสริมการลงทุน ตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ 9/2565*. https://www.boi.go.th/upload/content/sor9_2568_691681e702a9d.pdf

[8] PUE เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานของ Data Center คำนวณจากอัตราส่วนระหว่างพลังงานที่ Data Center ใช้ทั้งหมดต่อพลังงานที่ใช้โดยอุปกรณ์ IT โดยค่า PUE ยิ่งต่ำยิ่งสะท้อนการใช้พลังงานของระบบสนับสนุน เช่น ระบบทำความเย็นและระบบไฟฟ้า อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Green AI Supply Chain: เปลี่ยนต้นทุนสิ่งแวดล้อมให้เป็นโอกาสของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย



โครงสร้างพื้นฐาน AI ไม่ได้สร้างความต้องการเฉพาะหน่วยประมวลผลกราฟิก (GPU) หรือ Server แต่ยังต้องอาศัยอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก ตั้งแต่แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ระบบไฟฟ้าสำรอง (UPS) หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics) ระบบทำความเย็น (Cooling) เซนเซอร์ (Sensors) แผงวงจรและการประกอบแผงวงจร (PCB/PCBA) ตลอดจนอุปกรณ์รับส่งสัญญาณแสง (Optical Transceiver) และเทคโนโลยีโฟโตนิกส์ (Photonics) การยกระดับ Data Center สู่ศูนย์ข้อมูลสีเขียว (Green Data Center) จึงสามารถสร้างตลาดใหม่ให้กับอุปกรณ์ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและน้ำ รวมถึงเพิ่มความมั่นคงและความน่าเชื่อถือของระบบ

โอกาสของไทยจึงอยู่ที่การขยับจากการเป็นเพียง “สถานที่ตั้ง Data Center” สู่การเป็น “Green AI Supply Chain” โดยเชื่อมโยงการลงทุน Data Center เข้ากับการพัฒนาผู้ผลิตในประเทศ การทดสอบและรับรองอุปกรณ์ การพัฒนาระบบไฟฟ้าและระบบทำความเย็นประสิทธิภาพสูง การผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง (Advanced Electronics) และการสร้างระบบนิเวศอิเล็กทรอนิกส์หมุนเวียน (Circular Electronics Ecosystem) หากสามารถเกิดการสร้างการเชื่อมโยงดังกล่าวได้ การเติบโตของ AI จะไม่เพียงเพิ่มความต้องการใช้ทรัพยากร แต่ยังสามารถสร้างตลาดใหม่ กระตุ้นการพัฒนาเทคโนโลยีและเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยได้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ยกระดับศูนย์ข้อมูลสีเขียว (Green Data Center) จากเงื่อนไขด้านประสิทธิภาพสู่การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessments)

นอกจากค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานของศูนย์ข้อมูล (Power Usage Effectiveness: PUE) ควรติดตามประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water Use) สัดส่วนพลังงานสะอาด ความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอน (Carbon Intensity) การจัดการ Hardware และการใช้ทรัพยากรแบบหมุนเวียน (Circularity) เพื่อป้องกันการลดผลกระทบด้านหนึ่งแต่เพิ่มผลกระทบในอีกด้านหนึ่ง



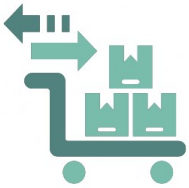
2. ใช้แผนที่ความพร้อมด้านพลังงานและน้ำ (Power & Water Map) เชื่อมกับการวางผังการลงทุน

มีการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมโดยพิจารณาความพร้อมของโครงข่ายไฟฟ้าพลังงานสะอาด แหล่งน้ำ ความเสี่ยงจากภาวะตึงตัวด้านน้ำ (Water Stress) และผลกระทบต่อชุมชน เพื่อให้การลงทุนสอดคล้องกับขีดความสามารถในการรองรับของแต่ละพื้นที่



3. ผูกสิทธิประโยชน์กับการเชื่อมโยงผู้ประกอบการในประเทศและการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Procurement)

การสร้างแรงจูงใจให้ Data Center และผู้ลงทุนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง (Advanced Electronics) ด้วยการใช้อุปกรณ์หรือบริการจากผู้ผลิตในประเทศที่ผ่านมาตรฐานด้านประสิทธิภาพและสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการจับคู่ผู้ซื้อกับผู้ผลิต และการพัฒนาผู้ผลิตให้ผ่านการรับรองเป็นคู่ค้า



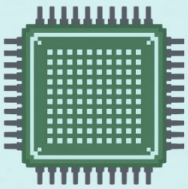
4. สร้างโครงสร้างพื้นฐานสำหรับอิเล็กทรอนิกส์หมุนเวียน (Circular Electronics Infrastructure)

มีการสนับสนุนการนำอุปกรณ์กลับมาปรับสภาพเพื่อใช้ใหม่ (Refurbishment) การนำชิ้นส่วนกลับมาใช้ประโยชน์ (Component Recovery) และการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ (Material Recycling) รวมถึงมาตรฐานการลบข้อมูลและการรับรองอุปกรณ์มือสอง เพื่อยืดอายุการใช้งานและรักษามูลค่าของ Server และอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้อยู่ในระบบเศรษฐกิจนานขึ้น



5. พัฒนาเทคโนโลยีและบุคลากรด้าน Green E&E

การเร่งพัฒนาความสามารถด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics) การจัดการความร้อน (Thermal Management) ระบบทำความเย็น (Cooling) โฟโตนิกส์ (Photonics) เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์เซมิคอนดักเตอร์ขั้นสูง (Advanced Packaging) การทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Testing) และการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessments) เพื่อให้ผู้ประกอบการไทยสามารถเข้าสู่ห่วงโซ่มูลค่าของโครงสร้างพื้นฐาน AI ในกิจกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น



บทสรุป



โดยสรุป การเติบโตของ AI ไม่ได้เพิ่มเพียงความต้องการ Computing Power แต่ยังขยายความต้องการโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพตลอดห่วงโซ่ ตั้งแต่การผลิต Semiconductor และ Advanced Packaging จนถึง Server ระบบไฟฟ้า ระบบทำความเย็น น้ำ วัตถุดิบ และการจัดการ Hardware ซึ่งหากพิจารณาผลกระทบทั้ง 4 ด้านจะเห็นว่า ต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมของ AI ไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงการใช้งาน แต่กระจายอยู่ตลอดวัฏจักรชีวิตของเทคโนโลยี

ดังนั้น การพัฒนา Sustainable AI จึงไม่ควรพิจารณาจากประสิทธิภาพเพียงด้านใดด้านหนึ่ง แต่ต้องพิจารณาความเชื่อมโยงระหว่างการใช้พลังงาน น้ำ วัตถุดิบ และการจัดการของเสียตลอดวัฏจักรชีวิต ควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพต่อหน่วยของการประมวลผลและการควบคุมการเติบโตของความต้องการโดยรวม ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะช่วยให้การลด Environmental Footprint ของ AI เกิดขึ้นโดยไม่ผลักภาระด้านสิ่งแวดล้อมไปยังส่วนอื่นของห่วงโซ่อุปทาน

สำหรับประเทศไทย ประเด็นสำคัญจึงไม่ได้อยู่ที่การดึงดูด Data Center และ AI Infrastructure เพียงอย่างเดียว แต่คือการทำให้การลงทุนเหล่านี้เชื่อมโยงกับการพัฒนาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศ ทั้งการพัฒนาผู้ผลิตและ Supplier การยกระดับเทคโนโลยีและมาตรฐาน การพัฒนาบุคลากร ตลอดจนการสร้างระบบ Circular Electronics ตามความต้องการใหม่ที่เกิดขึ้นจาก AI Infrastructure การมอง AI ในมิตินี้จึงไม่ใช่เพียงเรื่องของการจัดการผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่เป็นโจทย์ในการใช้การลงทุนและความต้องการใหม่ของ AI เป็นแรงขับเคลื่อนในการยกระดับขีดความสามารถของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยในอนาคตต่อไป