From Industry 4.0 to Industry 5.0:
เมื่อความยั่งยืนกลายเป็นหัวใจของความสามารถในการแข่งขัน

ท่ามกลางบริบทของเศรษฐกิจโลกที่กำลังก้าวเข้าสู่ยุคของ “ความไม่แน่นอนเชิงโครงสร้าง” (Structural Uncertainty) แนวคิดเรื่องความสามารถในการแข่งขันของประเทศและองค์กรได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ จากเดิมที่เน้นเพียงประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุน และขนาดของการลงทุน ไปสู่การพิจารณาปัจจัยเชิงระบบที่ซับซ้อนมากขึ้น อาทิ ความยั่งยืนของทรัพยากร ความสามารถในการรับมือกับความเสี่ยง และบทบาทของมนุษย์ในระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่ ปรากฏการณ์ดังกล่าวเป็นผลมาจากแรงกดดันหลายด้าน ทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงขึ้น ความตึงเครียดทางภูมิรัฐศาสตร์ที่ส่งผลต่อห่วงโซ่อุปทานโลก การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (Energy Transition) และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด

จากบริบทดังกล่าว แนวคิด Industry 4.0 ซึ่งเคยเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนการเพิ่มผลิตภาพของภาคอุตสาหกรรม เริ่มแสดงข้อจำกัดในการตอบโจทย์ความท้าทายใหม่ของโลกยุคปัจจุบัน แม้การนำเทคโนโลยีดิจิทัลและระบบอัตโนมัติมาใช้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน แต่หากพิจารณาในระยะยาวกลับพบว่า แนวทางดังกล่าวไม่สามารถตอบโจทย์ความยั่งยืนของระบบเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะในประเด็นการใช้ทรัพยากรเกินขีดจำกัดของโลก (Planetary Boundaries) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับสูง และการลดบทบาทของแรงงานมนุษย์ในกระบวนการผลิต

ด้วยเหตุนี้ แนวคิด Industry 5.0 จึงถูกเสนอขึ้นในฐานะ “วิวัฒนาการใหม่ของอุตสาหกรรม” ที่มุ่งปรับสมดุลระหว่างการพัฒนาเทคโนโลยีกับคุณค่าของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยเน้นการสร้างระบบอุตสาหกรรมที่มีความยืดหยุ่น (Resilience) ความยั่งยืน (Sustainability) และให้ความสำคัญกับมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-centric) มากขึ้น การเปลี่ยนผ่านดังกล่าวสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) จาก “การเติบโตเชิงปริมาณ” ไปสู่ “การเติบโตเชิงคุณภาพ” ซึ่งมุ่งเน้นการสร้างคุณค่าระยะยาวมากกว่าผลประโยชน์ระยะสั้น

ข้อจำกัดของ Industry 4.0: จุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนผ่าน

Industry 4.0 เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล โดยมีเป้าหมายหลักในการสร้าง “ระบบการผลิตอัจฉริยะ” (Smart Manufacturing) ผ่านการเชื่อมโยงข้อมูลแบบเรียลไทม์และการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว โดยหัวใจสำคัญของ Industry 4.0 คือการบูรณาการระหว่างโลกกายภาพและโลกดิจิทัลผ่าน Cyber-Physical Systems (CPS) ซึ่งทำให้เครื่องจักรสามารถสื่อสาร วิเคราะห์ และตอบสนองได้อย่างชาญฉลาด

สำหรับเทคโนโลยีหลักที่ขับเคลื่อน Industry 4.0 ได้แก่ Internet of Things (IoT), Big Data Analytics, Artificial Intelligence (AI), Robotics, Cloud Computing และ Digital Twin ซึ่งทั้งหมดนี้ทำให้กระบวนการผลิตมีความแม่นยำ ยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างมาก ในเชิงระบบ Industry 4.0 ยังตั้งอยู่บนหลักการสำคัญ ได้แก่ การเชื่อมโยงข้อมูล (Interoperability) ความโปร่งใสของข้อมูล (Information transparency) การสนับสนุนการตัดสินใจของมนุษย์ (Technical assistance) และการกระจายอำนาจการตัดสินใจ (Decentralized decision-making) ซึ่งช่วยให้ระบบการผลิตสามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติและมีความคล่องตัวสูง

อย่างไรก็ตาม แม้ว่า Industry 4.0 จะช่วยเพิ่มผลิตภาพและประสิทธิภาพการผลิตอย่างมาก แต่แนวคิดนี้กลับมีข้อจำกัดสำคัญหลายประการ ได้แก่

1. Industry 4.0 ให้ความสำคัญกับ “ประสิทธิภาพและผลกำไร” มากกว่ามิติด้านสังคม

หนึ่งในแนวคิดสำคัญของ Industry 4.0 คือการมุ่งเพิ่มประสิทธิภาพ (Efficiency) และ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Return) ผ่านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและระบบอัตโนมัติเป็นหลัก โดยมีเป้าหมายในการลดต้นทุนการผลิต เพิ่มความเร็ว และเพิ่มผลผลิตต่อหน่วย อย่างต่อเนื่อง แม้แนวทางดังกล่าวจะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน แต่ในเชิงโครงสร้างกลับนำไปสู่แนวโน้มที่ “แรงงานถูกลดบทบาท” และถูกมองเป็นเพียง “ต้นทุนที่ต้องควบคุม” มากกว่าทรัพยากรที่มีคุณค่าในระยะยาว

ในบริบทของประเทศไทย แม้การใช้ Automation จะยังไม่สูงเท่าประเทศพัฒนาแล้ว แต่แนวโน้มดังกล่าวเริ่มปรากฏชัดในบางอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีการนำหุ่นยนต์มาใช้แทนแรงงานในสายการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขณะที่แรงงานทักษะต่ำเผชิญความเสี่ยงในการถูกแทนที่สูงขึ้น โดยเฉพาะแรงงานในสายการผลิตแบบซ้ำ ๆ อย่างไรก็ตาม ประเด็นสำคัญไม่ได้อยู่ที่ “การใช้เทคโนโลยี” แต่เป็น “วิธีคิดในการใช้เทคโนโลยี” กล่าวคือ Industry 4.0 มักให้ความสำคัญกับ Return on Investment (ROI) และ Cost Reduction เป็นหลัก ส่งผลให้การตัดสินใจลงทุนมักมุ่งไปที่การลดต้นทุนแรงงาน มากกว่าการพัฒนาศักยภาพของแรงงาน แนวโน้มนี้เองที่นำไปสู่ข้อวิพากษ์ในระดับนโยบายของสหภาพยุโรป ซึ่งชี้ว่า Industry 4.0 อาจให้ความสำคัญกับมูลค่าผู้ถือหุ้น (Shareholder Value) มากเกินไป จนละเลยมิติด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตของแรงงาน

2. การใช้ Automation และ AI นำไปสู่ความเสี่ยงในการแทนที่แรงงาน

การพัฒนาเทคโนโลยี Automation และ Artificial Intelligence (AI) ภายใต้บริบทของ Industry 4.0 ได้เปลี่ยนโครงสร้างตลาดแรงงานอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในภาคการผลิตและบริการที่มีลักษณะงานซ้ำ ๆ (Routine tasks) ซึ่งสามารถถูกแทนที่ได้ด้วยเครื่องจักรและอัลกอริทึม ส่งผลให้เกิดทั้ง “การลดลงของความต้องการแรงงานบางประเภท” และ “การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจ้างงาน” อย่างกว้างขวาง จากรายงานของ World Economic Forum (Future of Jobs Report 2023) ระบุว่า ภายในปี 2027 จะมี ตำแหน่งงานประมาณ

83 ล้านตำแหน่งถูกยกเลิก ขณะที่จะมีการสร้างงานใหม่ประมาณ 69 ล้านตำแหน่ง ส่งผลให้เกิด “Net job loss” ประมาณ 14 ล้านตำแหน่งทั่วโลก โดยตำแหน่งงานที่หายไปส่วนใหญ่เป็นงานที่มีลักษณะซ้ำ ๆ ซึ่งสามารถแทนที่ได้ด้วยระบบอัตโนมัติ ส่งผลให้แรงงานราว 400–800 ล้านคนทั่วโลก ที่อาจต้องเปลี่ยนอาชีพภายในปี 2030 เนื่องจากผลกระทบของ Automation และ AI

นอกจากนี้ การแทนที่แรงงานด้วยเทคโนโลยีไม่ได้เกิดขึ้นอย่างเท่าเทียมในทุกกลุ่มแรงงาน แต่ส่งผลกระทบหลักต่อแรงงานที่มีทักษะต่ำและรายได้น้อย ส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางรายได้ (Income Inequality) เพิ่มขึ้น จากรายงานของ International Monetary Fund (2024) ระบุว่า AI มีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อแรงงานประมาณ 40% ของงานทั่วโลก และในประเทศพัฒนาแล้วอาจสูงถึง 60% โดยแรงงานทักษะสูงมีแนวโน้มได้ประโยชน์จาก AI ขณะที่แรงงานทักษะต่ำมีแนวโน้มถูกแทนที่ จึงส่งผลให้ช่องว่างรายได้ระหว่างแรงงานขยายตัว นอกจากประเด็นการสูญเสียงานแล้ว Automation และ AI ยังส่งผลต่อ “คุณภาพของการจ้างงาน” (Job Quality) และก่อให้เกิดความไม่มั่นคงในการทำงานในหลายรูปแบบ เช่น การจ้างงานแบบชั่วคราว (Temporary Employment) เพิ่มขึ้น การจ้างงานผ่านแพลตฟอร์ม (Gig Economy) การลดสวัสดิการแรงงาน และความไม่แน่นอนของรายได้

สำหรับประเทศไทย ความเสี่ยงดังกล่าวมีนัยสำคัญ เนื่องจากโครงสร้างแรงงานไทยยังมีสัดส่วนแรงงานทักษะต่ำค่อนข้างสูง อีกทั้งแรงงานไทยจำนวนมากยังขาดทักษะด้านดิจิทัล (Digital Skills) และทักษะขั้นสูง (Advanced Skills) ทำให้การปรับตัวเข้าสู่เศรษฐกิจใหม่เป็นไปได้ยาก และเพิ่มความเสี่ยงในการตกงานหรือถูกลดบทบาทในระบบการผลิต

3. การใช้ทรัพยากรอย่างเข้มข้นในยุค Industry 4.0 ส่งผลกระทบต่อพลังงานและสิ่งแวดล้อม

ระบบการผลิตจำนวนมากยังคงใช้ทรัพยากรอย่างเข้มข้น และมีการพึ่งพาพลังงานและวัตถุดิบในปริมาณสูง ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งภาคอุตสาหกรรมการผลิตยังเป็นหนึ่งในแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ และมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับสูงมาก รวมถึงเทคโนโลยีดิจิทัลบางประเภทยังมีลักษณะการใช้พลังงานสูง โดยเฉพาะ

- ระบบ AI และ Data center
- ระบบ Cloud computing
- ระบบ Automation และ Robotics
- การผลิตแบบ Additive manufacturing (3D printing)

นอกจากนี้หนึ่งในข้อจำกัดสำคัญของ Industry 4.0 คือ ปรากฏการณ์ที่เรียกว่า Rebound Effect กล่าวคือ แม้เทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ แต่กลับทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง จึงกระตุ้นให้เกิดการผลิตและ

การบริโภคมากขึ้น จนหักล้างประสิทธิภาพที่ทำได้ ดังนั้นเทคโนโลยีที่ช่วยประหยัดทรัพยากร ไม่ได้แปลว่าจะลดการใช้ทรัพยากรเสมอไป แต่กลับทำให้ความต้องการใช้ (Demand) เพิ่มสูงขึ้นในระยะยาว

สำหรับประเทศไทยที่มี SMEs เป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 90 โดย SMEs ส่วนใหญ่ยังคงใช้เทคโนโลยีแบบ Partial Adoption กล่าวคือ มีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลหรือระบบอัตโนมัติมาใช้เฉพาะบางส่วนของกระบวนการผลิต โดยยังไม่สามารถเชื่อมโยงทั้งระบบ (End-to-End Integration) ได้อย่างแท้จริง ทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเพียงในบางขั้นตอน เช่น การใช้ Automation ในสายการผลิตบางช่วง หรือการใช้ IoT ในการเก็บข้อมูลเฉพาะจุด แต่ไม่สามารถยกระดับผลิตภาพทั้งระบบได้ อีกทั้ง SMEs ยังไม่มีระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management System) และการใช้เครื่องจักรประสิทธิภาพต่ำ ส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานไม่มีประสิทธิภาพ และเกิดการสูญเสียพลังงาน (Energy Loss) สูง ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดเชิงโครงสร้างของการลดการใช้พลังงานในระดับประเทศ

4. ความเปราะบางของระบบเศรษฐกิจจากการพึ่งพาเทคโนโลยีและห่วงโซ่อุปทานโลก

แม้การพัฒนาในยุค Industry 4.0 จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนผ่านการเชื่อมโยงห่วงโซ่อุปทานระดับโลก (Global Value Chains: GVCs) และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แต่ในอีกด้านหนึ่ง กลับทำให้ระบบเศรษฐกิจมีความเปราะบางเชิงโครงสร้าง (Structural Vulnerability) มากขึ้น เนื่องจากการพึ่งพาทรัพยากรเทคโนโลยี และการผลิตจากต่างประเทศในระดับสูง โดยลักษณะของ Industry 4.0 ที่เน้น Just-in-time Production, Lean Supply Chain และ Global Sourcing ทำให้ระบบการผลิตมีประสิทธิภาพสูงในภาวะปกติ แต่มีความยืดหยุ่นต่ำเมื่อเกิดวิกฤต นอกจากห่วงโซ่อุปทานทางกายภาพแล้ว การพึ่งพาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digital Infrastructure) ยังสร้างความเสี่ยงใหม่ เช่น การพึ่งพา Cloud ต่างประเทศ ความเสี่ยงด้าน Cybersecurity และการหยุดชะงักของระบบ IT เป็นต้น

Industry 5.0: การเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของอุตสาหกรรมโลก

Industry 5.0 ไม่ใช่เพียงการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงขึ้น แต่เป็นการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) จากระบบอุตสาหกรรมแบบ Techno-economic ไปสู่ระบบ Socio-technical system ที่ผสานเทคโนโลยีเข้ากับคุณค่าทางสังคมและสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ Industry 5.0 เป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ เพื่อสร้างคุณค่าให้กับมนุษย์ สังคม และโลกอย่างยั่งยืน

แนวคิด Industry 5.0 ตั้งอยู่บน 3 เสาหลักสำคัญ ได้แก่

1. Human-Centric (มนุษย์เป็นศูนย์กลาง)

แนวคิด Human-Centric ในบริบทของ Industry 5.0 คือการสร้างความร่วมมือระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยี (Human–Technology Collaboration) โดยเฉพาะการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์กับระบบ AI และ

หุ่นยนต์ (Human-AI collaboration / Cobots) ในลักษณะที่แต่ละฝ่ายใช้จุดแข็งของตนเอง เทคโนโลยีมีบทบาทในงานที่ต้องการความแม่นยำ ความเร็ว และการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก ขณะที่มนุษย์มีบทบาทในงานที่ต้องใช้การตัดสินใจเชิงซับซ้อน ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และความเข้าใจบริบททางสังคม การผสมผสานนี้ช่วยให้ระบบการผลิตมีทั้ง “ประสิทธิภาพ” และ “คุณค่าเชิงมนุษย์” ไปพร้อมกัน

นอกจากนี้ แนวคิด Human-Centric ยังเชื่อมโยงกับประเด็น “คุณภาพชีวิตในการทำงาน” (Well-being) อย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นความปลอดภัยในการทำงาน (Safety) สุขภาพกายและใจ (Physical and Mental Health) ความสมดุลระหว่างชีวิตและการทำงาน (Work-Life Balance) รวมถึงความมั่นคงในการจ้างงาน (Job Security) ภายใต้ Industry 5.0 เทคโนโลยีควรถูกนำมาใช้เพื่อลดงานที่เสี่ยงอันตราย ลดภาระงานที่ซ้ำซ้อน และสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์

สำหรับประเทศไทย แนวคิด Human-Centric มีความสำคัญเป็นพิเศษ เนื่องจากโครงสร้างแรงงานยังมีสัดส่วนแรงงานทักษะต่ำจำนวนมาก การเปลี่ยนผ่านสู่ Industry 5.0 จึงไม่ใช่เพียงการนำเทคโนโลยีมาใช้ แต่ต้อง “ยกระดับคุณภาพแรงงาน” ทั้งระบบ หากสามารถเปลี่ยนแรงงานจากการทำงานแบบซ้ำ ๆ ไปสู่การทำงานที่สร้างคุณค่าและใช้ทักษะสูงขึ้น จะช่วยเพิ่มผลิตภาพ ลดความเหลื่อมล้ำ และสร้างการเติบโตที่ยั่งยืนในระยะยาว

2. Sustainability (ความยั่งยืน)

Industry 5.0 มุ่งลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการปรับระบบอุตสาหกรรมทั้งระบบให้สามารถเติบโตได้ในระยะยาวโดยไม่ทำลายทรัพยากรของโลก และไม่สร้างภาระต่อสังคมในอนาคต สำหรับแนวทางในการสร้างความยั่งยืนมีดังนี้

- การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emissions) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภาคอุตสาหกรรมถือเป็นแหล่งปล่อยคาร์บอนหลักของโลก จึงจำเป็นต้องปรับกระบวนการผลิตให้ “คาร์บอนต่ำ” (Low-Carbon Production) ด้วยการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency) การใช้เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) การวัดและบริหารคาร์บอน (Carbon Accounting / Carbon Footprint) และการตั้งเป้าหมาย Net Zero ซึ่งในอนาคต องค์กรที่ไม่สามารถลดการปล่อยคาร์บอนได้อาจเผชิญข้อจำกัดทางการค้า เช่น มาตรการภาษีคาร์บอน (Carbon Tax)

- การใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ส่งเสริมการเปลี่ยนผ่านจากพลังงานฟอสซิลไปสู่พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล การใช้พลังงานหมุนเวียนไม่เพียงช่วยลดการปล่อยคาร์บอน แต่ยังช่วยลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาพลังงาน และเพิ่มความมั่นคงทางพลังงาน (Energy Security) ขององค์กร

- เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) มุ่งเปลี่ยนจากระบบเศรษฐกิจแบบเส้นตรง (Linear Economy) ไปสู่ระบบที่ทรัพยากรถูกใช้ซ้ำและหมุนเวียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีแนวทางสำคัญ ได้แก่ การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้รีไซเคิลได้ (Eco-design) การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ (Reuse / Recycle) การลดของเสียตั้งแต่ต้นทาง (Waste Reduction) และการใช้โมเดลธุรกิจใหม่ เช่น Product-as-a-Service เป็นต้น ซึ่งแนวคิดนี้ช่วยลดการใช้ทรัพยากรใหม่ ลดของเสีย และลดต้นทุนในระยะยาว
- การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource Efficiency) Industry 5.0 ให้ความสำคัญกับการใช้ทรัพยากรทุกประเภทอย่างคุ้มค่า ไม่ว่าจะเป็น พลังงาน น้ำ วัตถุดิบ โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เช่น IoT เพื่อตรวจวัดการใช้ทรัพยากร, AI เพื่อวิเคราะห์และลดการสูญเสีย, Digital twin เพื่อออกแบบกระบวนการผลิตที่ใช้ทรัพยากรต่ำที่สุด โดยมีเป้าหมายคือ “ใช้ทรัพยากรน้อยลง แต่สร้างมูลค่าได้มากขึ้น”
- ความยั่งยืนในห่วงโซ่อุปทาน (Sustainable Supply Chain) ความยั่งยืนไม่ได้จำกัดอยู่แค่ภายในโรงงาน แต่ครอบคลุมทั้งห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ เช่น การคัดเลือกซัพพลายเออร์ที่มีมาตรฐาน ESG การลดคาร์บอนในโลจิสติกส์ ความโปร่งใสของข้อมูล (Traceability) ซึ่งแนวคิดนี้ช่วยให้ธุรกิจสามารถตอบโจทย์ข้อกำหนดของตลาดโลกที่ให้ความสำคัญกับความยั่งยืนมากขึ้น

ในบริบทของประเทศไทย แนวคิด Sustainability มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากโครงสร้างอุตสาหกรรมของไทยยังมีลักษณะใช้พลังงานและทรัพยากรค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมหลัก เช่น ปิโตรเคมี อาหารแปรรูป และวัสดุก่อสร้าง ขณะเดียวกัน ไทยเป็นประเทศที่พึ่งพาการส่งออกเป็นหลัก จึงต้องเผชิญแรงกดดันจากมาตรฐานสิ่งแวดล้อมของประเทศคู่ค้าอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การปรับตัวไปสู่การผลิตที่ยั่งยืนจึงไม่ใช่เพียง “ทางเลือกเชิงนโยบาย” แต่เป็น “ความจำเป็นเชิงยุทธศาสตร์” เพื่อรักษาตลาดและเพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจในอนาคต อีกประเด็นสำคัญคือบทบาทของผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเป็นสัดส่วนหลักของเศรษฐกิจไทย แม้จะมีศักยภาพในการปรับตัว แต่ยังเผชิญข้อจำกัดด้านเงินทุน เทคโนโลยี และความรู้ ดังนั้น การขับเคลื่อน Sustainability ในประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมีมาตรการสนับสนุน เช่น การเข้าถึงแหล่งเงินทุนสีเขียว (Green Finance) การให้ความรู้ด้าน ESG และการพัฒนาแพลตฟอร์มกลางเพื่อช่วยให้ SMEs สามารถปรับตัวได้อย่างเป็นระบบ

3. Resilience (ความยืดหยุ่นของระบบ)

แนวคิด Resilience มองถึงความสามารถของระบบอุตสาหกรรมในการ “รับมือ ปรับตัว และฟื้นตัว” จากความเปลี่ยนแปลงหรือวิกฤตที่ไม่คาดคิดได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นวิกฤตด้านสาธารณสุข เช่น COVID-19 ความผันผวนของเศรษฐกิจโลก ความขัดแย้งทางภูมิรัฐศาสตร์ หรือการหยุดชะงักของห่วงโซ่

อุปทาน แนวคิดนี้จึงเป็นการเติมเต็มข้อจำกัดของ Industry 4.0 ที่เน้นประสิทธิภาพสูงสุด แต่มีความเปราะบางเมื่อเผชิญเหตุการณ์ไม่ปกติ หัวใจสำคัญของ Resilience คือการกระจายความเสี่ยง (Risk Diversification) ในทุกระดับของระบบอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในห่วงโซ่อุปทาน องค์กรต้องลดการพึ่งพาแหล่งวัตถุดิบหรือการผลิตจากประเทศใดประเทศหนึ่งเพียงอย่างเดียว และหันมาใช้แนวทางเช่น การกระจายซัพพลายเออร์ (Multi-sourcing) การย้ายฐานการผลิตบางส่วนมาใกล้ตลาด (Nearshoring) หรือการพัฒนาเครือข่ายการผลิตในภูมิภาค (Regional supply chain) ซึ่งช่วยลดผลกระทบเมื่อเกิดการหยุดชะงักในบางพื้นที่

นอกจากมิติของห่วงโซ่อุปทานแล้ว ความยืดหยุ่นยังเกี่ยวข้องกับ “ความสามารถในการปรับตัวขององค์กร” (Adaptive Capability) ซึ่งรวมถึงความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบการผลิตได้อย่างรวดเร็ว เช่น การปรับสายการผลิตไปผลิตสินค้าใหม่ในช่วงวิกฤต หรือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อปรับแผนการผลิตตามสถานการณ์แบบเรียลไทม์ ดังนั้นเทคโนโลยี เช่น AI, Big Data และ Digital Twin จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้องค์กรสามารถคาดการณ์ความเสี่ยงล่วงหน้า วิเคราะห์สถานการณ์ และตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น

อีกองค์ประกอบหนึ่งของ Resilience คือ “ความยืดหยุ่นของแรงงาน” (Workforce Resilience) ซึ่งหมายถึงความสามารถของแรงงานในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ทักษะใหม่ การมีทักษะหลากหลาย (Multi Skills) หรือการทำงานในรูปแบบใหม่ เช่น Remote Work หรือ Hybrid Work แรงงานที่มีความยืดหยุ่นจะช่วยให้องค์กรสามารถดำเนินงานต่อได้แม้ในสถานการณ์ที่ไม่ปกติ

สำหรับประเทศไทย แนวคิด Resilience มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเศรษฐกิจไทยพึ่งพาการส่งออกและห่วงโซ่อุปทานโลกในระดับสูง ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงจากภายนอกอย่างมาก ดังนั้น การพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในระยะต่อไปจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการสร้าง Resilience มากขึ้น เช่น การพัฒนา Supply Chain ภายในประเทศให้เข้มแข็ง การส่งเสริมการใช้วัตถุดิบในประเทศ การสร้างคลังสำรอง (Buffer Stock) ในสินค้าที่สำคัญ และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการบริหารความเสี่ยง นอกจากนี้ ภาครัฐยังมีบทบาทสำคัญในการสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับความยืดหยุ่น เช่น ระบบโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ โครงข่ายดิจิทัล และนโยบายที่สนับสนุนการกระจายความเสี่ยงของภาคธุรกิจ

การเปลี่ยนผ่านจาก Industry 4.0 ไปสู่ Industry 5.0 เป็น “การเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้าง” ของระบบอุตสาหกรรมโลก จากระบบที่เน้นเทคโนโลยีและประสิทธิภาพ ไปสู่ระบบที่ให้ความสำคัญกับมนุษย์ ความยั่งยืน และความยืดหยุ่น สำหรับประเทศไทย การเปลี่ยนผ่านนี้เป็นทั้งโอกาสและความจำเป็น โดยต้องเร่งพัฒนาแรงงานยกระดับอุตสาหกรรมสู่ฐานนวัตกรรม และปรับตัวด้านสิ่งแวดล้อมและห่วงโซ่อุปทาน หากดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ ประเทศไทยจะสามารถก้าวสู่เศรษฐกิจที่แข่งขันได้และยั่งยืนในระยะยาวได้อย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

1. Nousala, S., Metcalf, G., & Ing, D. (2024). *Industry 4.0 to Industry 5.0: Explorations in the Transition from a Techno-economic to a Socio-technical Future.* *https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/89928*
2. International Monetary Fund (2024). *AI and the Future of Work.* *https://www.imf.org/en/publications/staff-discussion-notes/issues/2024/01/14/gen-ai-artificial-intelligence-and-the-future-of-work-542379*
3. World Economic Forum (2023). *Future of Jobs Report.* *https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/*
4. OECD (2023). AI and Productivity. https://www.oecd.org/en/publications/the-impact-of-artificial-intelligence-on-productivity-distribution-and-growth_8d900037-en.html
5. European Commission (2021). *Industry 5.0 Framework*. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en