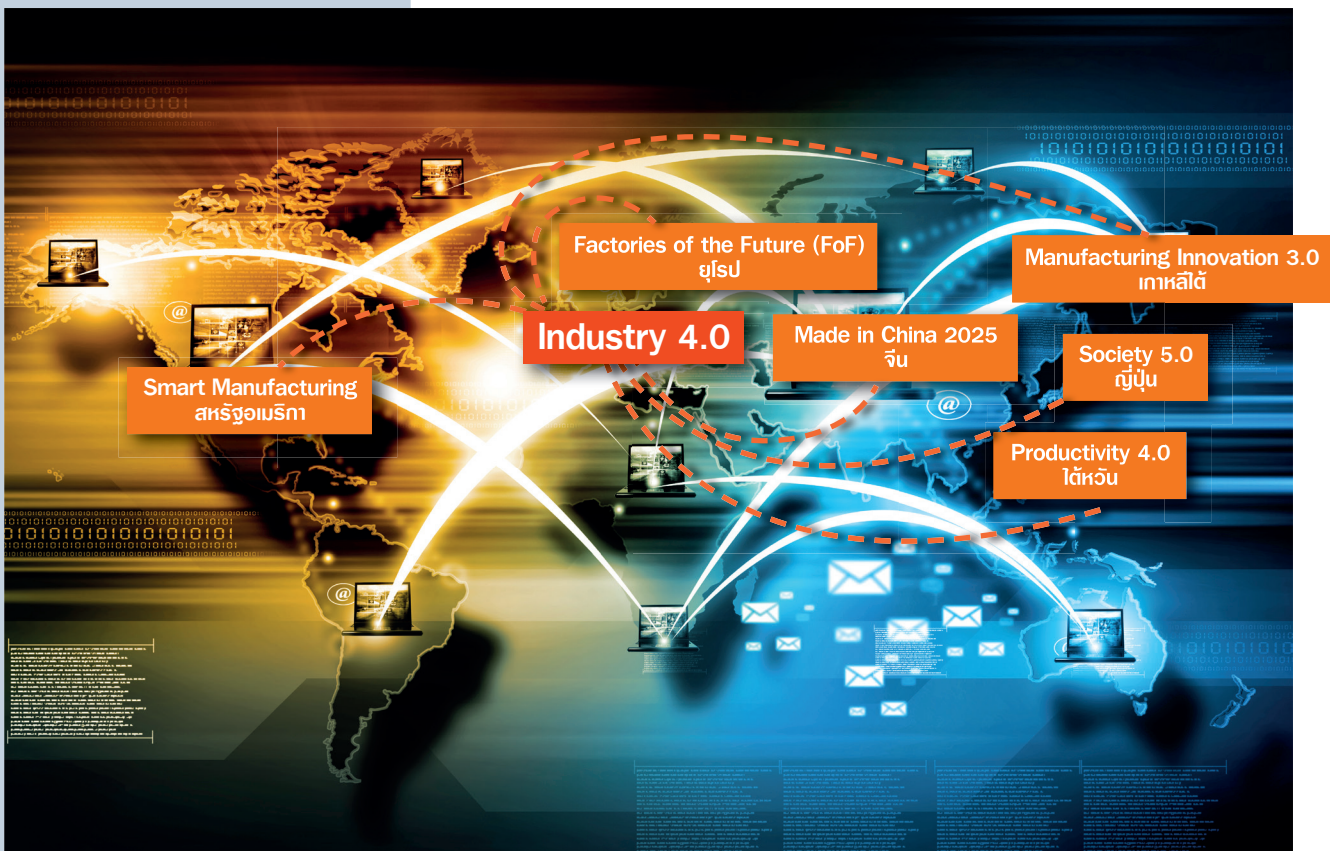


# ผลิตภาพในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงสู่ อุตสาหกรรม 4.0

จากแรงขับเคลื่อนทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างประชากรที่เปลี่ยนแปลงไป ความเป็นเมืองในโลกขยายตัวหลายแห่ง ทำให้ประชากรมีรายได้สูงขึ้น ต้องการความเป็นอยู่ที่ดี และเกิดความต้องการสินค้าบริการที่มีความซับซ้อน คุณภาพสูง สิ่งเหล่านี้สะท้อนไปยังทั้งอุปสงค์และอุปทานของสินค้าในโลก ประเทศผู้ส่งออกที่ขาดแคลนแรงงาน จึงจำเป็นต้องหันไปหาเครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามาแทนแรงงานคนในการผลิตสินค้า และต้องปรับตัวไปผลิตสินค้าปริมาณมากเฉพาะกลุ่มหรือที่เรียกว่า “Mass Customization” ซึ่งเป็นที่มาของ การปฏิวัติอุตสาหกรรมในยุคที่ 4 หรือ Industry 4.0 (I4.0) ในปัจจุบัน

ดังที่เราทราบกันดีอยู่แล้วว่าจุดเริ่มต้นของ I4.0 มาจากประเทศอุตสาหกรรมใหญ่อย่างเยอรมนี ประมาณปี 2554 โดยเป็นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ ในกระบวนการผลิต ทำให้ข้อมูลวัตถุดิบ สินค้า และอื่น ๆ สามารถเชื่อมโยงถึงกันอย่างรวดเร็ว แนวคิดนี้เป็นต้นแบบไปสู่ประเทศอื่น ๆ ให้ขับเคลื่อนไปในทิศทางของ I4.0 ด้วยเช่นกัน แต่มีการเรียกชื่อแตกต่างกันไป เช่น Smart Manufacturing ของสหรัฐอเมริกา, Factories of the Future (FoF) ของยุโรป, Society 5.0 ของญี่ปุ่น, Manufacturing Innovation 3.0 ของเกาหลีใต้, Made in China 2025 ของจีน, Productivity 4.0 ของไต้หวัน เป็นต้น ซึ่งจะเห็นว่าการใช้นโยบาย I4.0 มักอยู่ในประเทศพัฒนาแล้วที่มีข้อจำกัดด้านแรงงานเป็นส่วนใหญ่ มีผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า I4.0 อาจจะยังไม่มีประโยชน์นักในประเทศกำลังพัฒนาหรือประเทศที่ยังมีต้นทุนค่าแรงที่ต่ำ เพราะการนำเครื่องจักรอัตโนมัติเข้าไปใช้แทนคนจะก่อให้เกิดต้นทุนมหาศาล และยังอาจจะมีปัญหาตามมาอีกใหญ่หลวงหากความรู้และทักษะของคนที่ใช้เทคโนโลยียังพัฒนาตามไม่ทัน



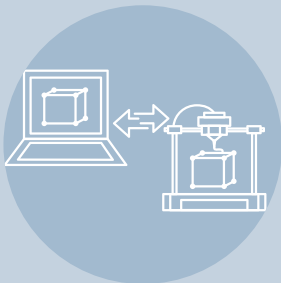
## 14.0 ทำให้เกิดการ เพิ่มผลิตภาพได้อย่างไร?

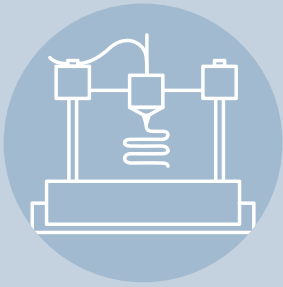
14.0 ในบริบทของประเทศไทยก็ไม่ต่างจากประเทศต่าง ๆ ข้างต้น 14.0 ประกอบด้วย 9 เทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่ หุ่นยนต์อัตโนมัติ (Autonomous Robots), การสร้างแบบจำลอง (Simulation), การบูรณาการระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (System Integration), การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของอุปกรณ์ (Internet of Things), การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Cyber Security), การประมวลและเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ (Cloud Computing), การขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเนื้อวัสดุ (Additive Manufacturing), เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality) และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) โดยมีการคาดการณ์ว่าเมื่อนำเทคโนโลยี 14.0 เข้ามาใช้ในภาคอุตสาหกรรมนั้นจะก่อให้เกิดผลิตภาพในการผลิตอย่างมาก ส่งผลให้สามารถยกระดับทางเศรษฐกิจและการเจริญเติบโต และจะนำไปสู่ความสามารถในการแข่งขันของประเทศได้ในที่สุด

### การนำเทคโนโลยี 14.0 มาใช้ สามารถทำให้เกิดการเพิ่มผลิตภาพ ได้หลากหลายรูปแบบ คือ

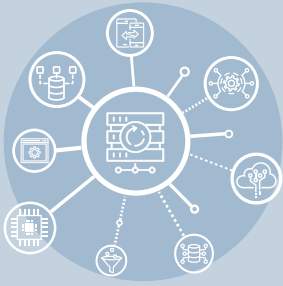
1. ความรวดเร็วคล่องตัวและยืดหยุ่นในการผลิตสินค้า เช่น โรงงานอัจฉริยะมีระบบการผลิตอัตโนมัติ สามารถใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตสินค้าที่มีความแตกต่างกันทุกชิ้น โดยไม่ต้องเสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรใหม่ ซึ่งจะทำให้สามารถผลิตสินค้าจำนวนมากที่แตกต่างกันตามความต้องการของลูกค้าแต่ละคนได้อย่างรวดเร็ว หรือที่เราเรียกว่า Mass Customization

2. การลดเวลาหรือรอบในการผลิต เช่น การใช้เทคโนโลยีการจำลองสถานการณ์ในกระบวนการผลิตที่สะท้อนรูปแบบการผลิตจริง ๆ พนักงานสามารถทดสอบและปรับตั้งเครื่องจักรในสายการผลิต โดยอาศัยการจำลองสถานการณ์ ทำให้สามารถลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรจริงได้ ตัวอย่างเช่น บริษัท Siemens และผู้ส่งมอบวัตถุดิบในเยอรมันได้พัฒนาเครื่องจักรเสมือนจริงที่สามารถจำลองการผลิตขึ้นส่วนจากข้อมูลการผลิต ซึ่งทำให้สามารถลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรในการผลิตได้ถึงร้อยละ 80 หรือการใช้เทคโนโลยี Internet of Things ในกระบวนการผลิต เพื่อให้สินค้าระหว่างผลิตสามารถติดต่อระหว่างกันด้วยการใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถติดต่อกันผ่านตัวควบคุมส่วนกลาง เช่น บริษัท Bosch Rexroth ผู้ผลิตวาล์วก็ยังมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ติด RFID ซึ่งสามารถปรับขั้นตอนการผลิตในกระบวนการผลิตได้ นอกจากนี้ การเชื่อมโยงข้อมูลดิจิทัลในกระบวนการผลิตทั้งระดับแนวราบและแนวดิ่ง ช่วยทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องฝ่ายต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกันเป็นเครือข่าย และเห็นข้อมูลเดียวกันแบบ real-time ซึ่งจะช่วยทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพและสินค้าถึงมือลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว ความหมายของการเชื่อมโยงข้อมูลในแนวราบคือ การเชื่อมโยงข้อมูลตั้งแต่ผู้ส่งมอบวัตถุดิบ ผู้ผลิต จนถึงลูกค้า หรือระหว่างบริษัท ส่วนการเชื่อมโยงข้อมูลในแนวดิ่งหมายถึงการเชื่อมโยงข้อมูลภายในบริษัทจากผู้บริหารจนถึงระดับ shop floor

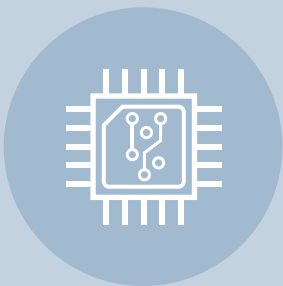




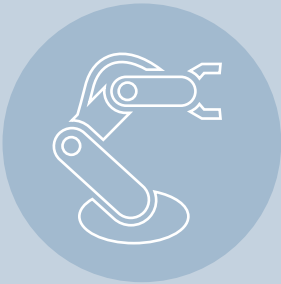
3. การพัฒนาคุณภาพสินค้ามาจากการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น เทคโนโลยี Additive manufacturing หรือ 3-D printing ก่อนหน้านี้การนำ 3-D printing จะนำมาใช้ในการทำต้นแบบหรือส่วนประกอบบางชิ้นส่วนเท่านั้น ซึ่งเทคโนโลยีนี้จะช่วยให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ขึ้นอย่างรวดเร็วและลดต้นทุนของการจัดทำต้นแบบ เนื่องจากสามารถผลิตสินค้าใหม่ได้โดยไม่ต้องทดลองผลิตด้วยการใช้วัตถุดิบจริง อย่างไรก็ตาม ในยุค 4.0 จะมีการใช้ Additive manufacturing กันอย่างทั่วไปในการผลิตชิ้นส่วนเล็ก ๆ หรือการผลิตสินค้าที่มีความซับซ้อน น้ำหนักเบา ยกตัวอย่างเช่น การผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน หรือในการบริการทางการแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีนี้ในการพิมพ์ชิ้นส่วนอวัยวะต่าง ๆ เช่น กระดูก ปอด หัวใจ เป็นต้น



4. การลดของเสียในกระบวนการผลิตจากการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ความหมายของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ คือการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนและจากหลากหลายแหล่ง ขอบเขตในการนำไปใช้ค่อนข้างกว้างมาก ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องมือเครื่องจักรในการผลิต ไปจนถึงการบริหารจัดการลูกค้า ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจได้แบบ real-time ได้ในที่สุด การนำเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่มาใช้ในการผลิตเพื่อการลดของเสียนั้นมักจะเป็นการใช้เซ็นเซอร์ร่วมกับระบบผลิตแบบดิจิทัล ทำให้สามารถตรวจสอบวัตถุดิบและงานระหว่างทำได้ในทุกขั้นตอน สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดจากข้อมูลที่เก็บไว้ได้ ซึ่งจะทำให้สามารถป้องกันไม่ให้เกิดของเสียขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น บริษัทผู้ผลิต semiconductor สามารถลดปริมาณของเสียได้โดยนำข้อมูลในกระบวนการทดสอบและกระบวนการผลิตมาพัฒนาเป็นโมเดลที่สามารถพยากรณ์ของเสียที่จะเกิดขึ้นจากวัตถุดิบที่มีคุณสมบัติบางอย่าง ทำให้สามารถแยกวัตถุดิบที่มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดของเสียออกจากกระบวนการผลิตก่อนที่จะนำไปใช้ในการผลิต



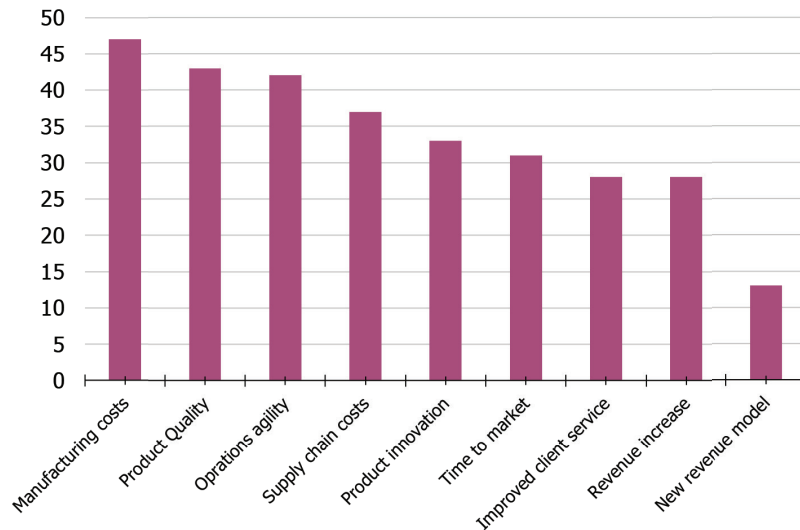
5. การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร เช่น การใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ที่สามารถจับถึงความผิดปกติของเครื่องจักร เช่น ความร้อน เสียง และส่งข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเครื่องจักรเสีย ทำให้องค์กรสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรในลักษณะการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (predictive maintenance) เป็นการนำข้อมูลจากเซ็นเซอร์มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ ทำให้ทราบถึงโอกาสที่จะเกิดอะไหล่เสียหรือชำรุดได้ ข้างสามารถเข้าไปเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ก่อนที่เครื่องจักรจะหยุดผลิต ซึ่งวิธีนี้ถือว่ามีประสิทธิภาพกว่าการซ่อมบำรุงตามเวลา เพราะการซ่อมบำรุงตามเวลานั้น เป็นการคาดการณ์การสึกหรอของอุปกรณ์จากสเปกตรัมหรือคู่มือ แต่ในการใช้งานจริง อุปกรณ์แต่ละชิ้นจะมีการสึกหรอไม่เหมือนกัน ดังนั้นอุปกรณ์จะถูกเปลี่ยนทันทีเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดแม้ว่าจะยังสามารถใช้งานได้ก็ตาม ซึ่งต่างกับการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ เพราะจะเป็นการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเซ็นเซอร์สามารถจับได้ถึงความไม่ปกติเท่านั้น จึงเป็นวิธีการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า



การใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติในการผลิตถือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอย่างหนึ่ง เป็นการเปลี่ยนจากการใช้เครื่องจักรที่ควบคุมโดยมนุษย์ไปใช้เครื่องจักรอัตโนมัติ ประเทศเยอรมนีใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในงานที่มีความยุ่งยาก เนื่องจากหุ่นยนต์จะทำงานได้ดีกว่า และยืดหยุ่นกว่า อีกทั้งหุ่นยนต์รุ่นใหม่ยังสามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้เป็นอย่างดี เช่น YuMi หุ่นยนต์อุตสาหกรรม 2 แขนของบริษัท ABB ที่สามารถผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ควบคู่ไปกับมนุษย์ การนำเครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามา ถึงแม้ว่าจะเป็นการลงทุนก้อนใหญ่ในระยะแรก แต่ในการใช้งานเมื่อคืนทุนก็ถือว่ามีความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับการใช้แรงงานคน เพราะต้นทุนของเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มว่าจะต่ำลงเรื่อย ๆ สวนทางกับค่าจ้างที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ หุ่นยนต์อัตโนมัติยังสามารถใช้ร่วมกันในสายการผลิตได้ ตัวอย่างเช่น หุ่นยนต์ของบริษัท KUKA ที่สามารถทำงานสื่อสารกันเองได้ระหว่างหุ่นยนต์ ทำให้สินค้าระหว่างผลิตสามารถปรับเปลี่ยนได้จนถึงสินค้าขั้นสุดท้าย และหากโรงงานมีการใช้หุ่นยนต์หรือระบบการผลิตอัตโนมัติเข้ามา แทนที่คนโดยสมบูรณ์ หรือที่เรียกว่า dark factory ก็หมายถึง ความเป็นระบบอัตโนมัติ ในทุกระบบงานตั้งแต่โครงสร้างพื้นฐาน กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์

**6. ความยืดหยุ่นในกระบวนการผลิตสูงขึ้น** ในบริบทของ I4.0 ความร่วมมือระหว่างผู้ผลิตและซัพพลายเออร์เองก็จะความยืดหยุ่นมากขึ้น เพราะสามารถทำได้บนเครือข่ายดิจิทัลผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ ทำให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการจัดหาและร่วมมือกันพัฒนาผลิตภัณฑ์กับซัพพลายเออร์ ผู้ออกแบบที่อยู่คนละซีกโลกสามารถร่วมมือกันในการออกแบบสินค้าผ่าน CAD ตัวอย่างเช่น Dassault Systems และ BoostAeroSpace ได้ออกแพลตฟอร์มร่วมกันให้กับอุตสาหกรรมการบินในยุโรปชื่อ AirDesign ซึ่งเป็นการออกแบบและผลิตร่วมกัน และสามารถให้บริการบนคลาวด์ ระบบนี้จะช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์ระหว่างกิจการได้ นอกจากนี้ ในด้านการจัดหาวัตถุดิบ ผู้ผลิตสามารถใช้วัตถุดิบจากผู้จำหน่ายวัตถุดิบจากประเทศต่าง ๆ ได้ทั่วโลก นอกจากในแง่ของซัพพลายเออร์ด้านวัตถุดิบแล้ว ด้านทักษะแรงงานก็เช่นเดียวกัน ผู้ผลิตยังสามารถติดต่อกับแรงงานทักษะสูง หรือหาผู้เชี่ยวชาญผ่านทางเครือข่ายได้ทันทีผ่านระบบคลาวด์ ดังนั้น จะเห็นว่าการผลิตโดยใช้เทคโนโลยี I4.0 ก็จะส่งผลไปให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีของซัพพลายเออร์ด้วยเช่นกัน ซึ่งซัพพลายเออร์ก็ควรจะมีการปรับตัวนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น โดยใช้รูปแบบโมเดลทางธุรกิจที่เหมาะสม มีการเชื่อมโยงระบบเครือข่าย ระบบอัตโนมัติ การให้บริการใหม่ ๆ มีการวิเคราะห์ข้อมูล และมีมาตรฐานด้านเทคโนโลยีที่สูงขึ้น

หน่วย : ร้อยละ



ที่มา: The Boston Consulting Group , Sprinting to value Industry 4.0.

ภาพที่ 1 ประโยชน์จากการนำเทคโนโลยี Industry 4.0 ไปใช้ในการผลิต

ประโยชน์จากการนำเทคโนโลยี Industry 4.0 ไปใช้ข้างต้น สามารถวัดได้อย่างเป็นรูปธรรม จากการสำรวจผู้บริหารระดับสูง 380 องค์การ ของ Boston Consulting Group หรือ BCG พบว่าผู้บริหารเชื่อมั่นว่าองค์กรต่าง ๆ จะได้ประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยี I4.0 ประโยชน์อันดับแรกเป็นเรื่องการลดต้นทุน ผลการสำรวจ มีผู้บริหารเกือบครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 47) ที่เห็นว่าเป็นเรื่องการลดต้นทุน รองลงมา ผู้บริหารร้อยละ 43 เห็นว่าเป็นเรื่องการเพิ่มคุณภาพสินค้า ร้อยละ 42 เห็นว่าเป็นเรื่องความมีประสิทธิภาพในการผลิต นอกจากนี้ ผู้บริหารเกือบทั้งหมดเห็นว่าการนำ I4.0 เข้ามานั้นก่อให้เกิดผลิตภาพเพิ่มสูงขึ้น ผู้บริหารยังเห็นว่าประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นไม่เพียงจำกัดอยู่แต่ในองค์กรของตนเองเท่านั้น ยังสามารถส่งผ่านไปยังห่วงโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในเรื่องนี้ มีผู้บริหารเห็นด้วยประมาณ ร้อยละ 30 ในเรื่องช่วยลดต้นทุนด้านห่วงโซ่อุปทาน ช่วยเพิ่มนวัตกรรมในสินค้าและบริการ หรือทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถเข้าสู่ตลาดได้อย่างรวดเร็ว (ภาพที่ 1)

ผลการสำรวจยังพบว่า ผู้บริหารคาดการณ์ว่าจะมีการเพิ่มการลงทุนในเรื่องดิจิทัลมากขึ้นอีกเป็นเท่าตัวในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า โดยเฉพาะในกลุ่มองค์กรที่มีการลงทุนด้านดิจิทัลสูงอยู่แล้วในปัจจุบัน จะมีการลงทุนเพิ่มมากขึ้นอีกกว่าสองเท่า ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการลงทุนเกี่ยวกับการบูรณาการข้อมูลภายในองค์กรในแนวดิ่ง (vertical integration) การพัฒนานวัตกรรมด้านสินค้าและบริการ การเพิ่มช่องทางการเข้าถึงตลาดของลูกค้า

## ผลกระทบของ I4.0 ต่ออุตสาหกรรมบริการ ในประเทศต่าง ๆ

นอกจากนี้ ผลการสำรวจยังชี้ให้เห็นด้วยว่า ในอนาคตการเติบโตของเทคโนโลยีด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่จะทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ หรือระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง ตั้งแต่การวางแผนการผลิต ระบบการขนส่ง รวมถึงการซ่อมบำรุงรักษาอย่างมีประสิทธิภาพดังที่กล่าวมาแล้ว โดยในปี 2020 มีการคาดการณ์ว่า บริษัทต่าง ๆ ทั่วโลกจะมีรายได้จากโมเดลธุรกิจดิจิทัลเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 2.9 จากความเห็นของผู้บริหารส่วนใหญ่คาดว่า สาเหตุที่ทำให้รายได้เพิ่มสูงขึ้นเกิดจากผลิตภัณฑ์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลดิจิทัลได้เพิ่มขึ้น รองลงมาเห็นว่าสามารถขยายผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นผลิตภัณฑ์ดิจิทัล และสามารถให้บริการเสริมด้วยบริการดิจิทัล นอกจากนี้ยังมีการประมาณ 1 ใน 3 ที่วางแผนว่า สามารถขยายการให้บริการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ให้กับลูกค้าได้อีกในอนาคต

นอกจากภาคอุตสาหกรรมแล้ว บทบาทของการนำเทคโนโลยี I4.0 ไปใช้ ยังก่อให้เกิดคุณค่าต่อภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นภาคบริการและภาคสังคม เราอาจจะเคยได้ยินเรื่องของ Smart Logistics หรือการใช้เทคโนโลยีทำให้เกิดนวัตกรรมการให้บริการขนส่ง เช่น Amazon ให้บริการ PrimeNow, Smart Transportation ของสิงคโปร์ ที่อาศัยอุปกรณ์อัจฉริยะต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบกล้อง ป้ายจราจร สัญญาณไฟ ในการบริหารจัดการจราจรของทั้งประเทศผ่านศูนย์ควบคุม, Smart Buildings ซึ่งเป็นการออกแบบอาคารให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานและนำกลับมาใช้ใหม่ โดยใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ในการวัดแสง ก๊าซ ความร้อนต่าง ๆ หรือ Smart Cities ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาอำนวยความสะดวกให้ประชาชนทั้งในด้านการขนส่ง การใช้พลังงาน ทำให้มีความน่าอยู่และสะดวกสบาย เป็นต้น



ประเทศญี่ปุ่น มีการนำเทคโนโลยี 4.0 ไปใช้ในด้านสังคมและบริการมากขึ้น เนื่องจากมองว่าในอนาคต ประเทศญี่ปุ่นจะต้องเผชิญปัญหาสังคมมากขึ้นและประสพภัยธรรมชาติบ่อยครั้ง ดังนั้นจึงพยายามใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยประชาชนและสังคมโดยรวมให้เกิดความสงบสุขเพิ่มขึ้น และเพิ่มความอยู่ดีกินดีของประชาชนให้มากที่สุด เกิดเป็นสังคมที่เรียกว่า “Society 5.0” หรือ Super Smart Society โดยเทคโนโลยีจะถูกนำไปใช้ในการช่วยเหลือประชาชนทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะผู้สูงอายุให้เกิดความสงบสุขสบายในการใช้ชีวิตตลอดอายุขัย ส่วนในด้านสังคมจะเป็นการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาเชิงโครงสร้างของประเทศที่มีประชากรลดลง ประชากรสูงวัยสูงขึ้น และภัยธรรมชาติต่าง ๆ

แนวคิด Society 5.0 ของญี่ปุ่นเกิดจากแนวคิดที่เชื่อว่า ชีวิตไม่สามารถแยกออกจากเทคโนโลยีได้อีกต่อไป ญี่ปุ่นมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น เซ็นเซอร์, Artificial Intelligence (AI), Big data มาใช้เพื่อเชื่อมโลกจริง (Physical Space) เข้ากับโลกเสมือน (Cyber Space) โดยนำเข้าไปใช้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประชาชนทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็น การสร้างถนน การขนส่ง การให้บริการรักษาพยาบาล หรือการให้บริการทางการเงิน เป็นต้น ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว เช่น การติดตั้งเซ็นเซอร์ไว้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อส่งข้อมูล big data ไปทำการวิเคราะห์ด้วย AI หรือการใช้หุ่นยนต์เพื่อช่วยเหลือมนุษย์ในการดำรงชีวิต เป็นต้น



## การเตรียมพร้อม เพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่ I4.0

จากประโยชน์ข้างต้นที่เกิดขึ้นไม่ว่ากับผู้ประกอบการหรือกลุ่มห่วงโซ่อุปทาน ก็น่าจะทำให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมต่าง ๆ ไปในทิศทางไปสู่การใช้เทคโนโลยี I4.0 ในอนาคตอย่างแน่นอน ผู้ประกอบการต้องมีการปรับตัว เพื่อเตรียมพร้อมรับมือให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้น เนื่องจากในไม่ช้าประเทศต่าง ๆ ก็ต้องปรับเปลี่ยนไปสู่ I4.0 อย่างแน่นอน เมื่อผู้ผลิตรายใหญ่มีการเปลี่ยนแปลง ก็ย่อมจะส่งผลกระทบต่อซัพพลายเออร์รายย่อยที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทาน ที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สิ่งที่ต้องคำนึงจะต้องระลึกไว้เสมอคือการปรับเปลี่ยนเพื่อให้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความสามารถขององค์กร ซึ่งต้องสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของแรงงานที่มีอยู่ ซึ่งหากยังไม่มีความรู้ทักษะเพียงพอก็ต้องมีการเตรียมพร้อม อย่างไรก็ดี ถึงแม้ผู้ประกอบการทั่วโลกจะเห็นวาทะนโยบาย I4.0 ก่อให้เกิดคุณประโยชน์มหาศาลแก่สังคมและเศรษฐกิจ ก็ยังไม่ได้มีการเตรียมตัวรับกับการเปลี่ยนแปลงมากนัก จากการสำรวจผู้บริหารของบริษัท Deloitte<sup>1</sup> จากทั้งในภาครัฐฯ และเอกชน จำนวน 1,600 องค์กร ใน 19 ประเทศ พบว่ามีผู้บริหารแค่เพียงร้อยละ 14 เท่านั้น ที่มีการเตรียมพร้อมองค์กรเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่ I4.0 โดยมีเพียง 1 ใน 4 ของผู้บริหาร ที่มีความมั่นใจว่าองค์กรของตนมีพนักงานที่มีศักยภาพเพียงพอทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพหรือมีทักษะขั้นสูงที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมอนาคต

ในการวางเป้าหมายกลยุทธ์สำหรับการนำเทคโนโลยี I4.0 มาใช้ในองค์กร ผู้ประกอบการควรวางกลยุทธ์ด้าน I4.0 โดยตั้งเป้าหมายซึ่งอาจเป็นระยะปานกลางประมาณ 5 ปีก่อน โดยพิจารณา 9 เทคโนโลยีข้างต้นที่เหมาะสม แล้ววางแผนว่าจะนำเทคโนโลยีใดเข้ามาใช้ในระบบใดบ้าง มีการวิเคราะห์จุดที่จะปรับปรุงหลัก ๆ ที่สำคัญ อาจเริ่มต้นจากเรื่องที่จะส่งผลกระทบต่อองค์กรสูงก่อน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องคุณภาพและผลผลิต การวางโครงสร้างพื้นฐานองค์กร ระบบการผลิต การบริหารจัดการ หรือระบบโลจิสติกส์ภายใน เป็นต้น

จากการสำรวจของสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติเกี่ยวกับระดับพัฒนาการและความพร้อมของอุตสาหกรรมไทยในการเข้าสู่ยุคของอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (Industry 4.0) ในปี 2560 พบว่า องค์กรส่วนใหญ่มีการบูรณาการข้อมูลในแนวนอน (Horizontal Integration) และ การบูรณาการข้อมูลภายในองค์กรในแนวตั้ง (Vertical Integration) เป็นเพียงบางขั้นตอนเท่านั้น โดยเฉพาะองค์กรขนาดกลางและขนาดเล็ก ยังมีการบูรณาการข้อมูลในแนวนอนหรือภายในองค์กรอยู่ในระดับต่ำกว่า ซึ่งหมายถึงองค์กรขนาดกลางและขนาดเล็กของไทยอาจจำเป็นต้องปรับปรุงโครงสร้างด้าน IT เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเชื่อมโยงกระบวนการหรือระบบงานภายในก่อนที่จะขยายเครือข่ายออกไปภายนอกองค์กร

เมื่อองค์กรมีแผนการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ แล้วก็ควรนำมาวางแผนกำลังคน หรือการวางแผนด้าน competency ขององค์กรในระยะยาว ในส่วนของแรงงานที่มีอยู่อาจจะต้องปรับเปลี่ยนการทำงานให้เหมาะสม หากขาดทักษะที่จำเป็นก็ควรสรรหาว่าจ้างเพิ่มเติม หรือพัฒนาบุคลากรที่มีอยู่ นอกจากนี้ทักษะที่จำเป็นสำหรับการใช้เทคโนโลยีข้างต้นแล้ว ผู้ประกอบการยังต้องพิจารณาแรงงานที่มีทักษะด้าน IT เพิ่มเติมอีกด้วย เนื่องจากการใช้ระบบดิจิทัลในกระบวนการผลิตนั้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลดิจิทัลที่มีความสอดคล้องกับด้านวิศวกรรม ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ข้อมูลดิจิทัลได้ทั่วทั้งองค์กร รวมถึงการส่งข้อมูลดิจิทัลให้กับหน่วยงานภายนอกตลอดห่วงโซ่อุปทานและวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์

<sup>1</sup> Industry 4.0 : Are you ready ? , Deloitte Review , Issue 22.

## โครงสร้างพื้นฐาน เป็นสิ่งสำคัญที่สุด ในการเปลี่ยนผ่านสู่ 4.0

ในภาพรวมของประเทศ การเปลี่ยนผ่านไปสู่ 4.0 นั้น โครงสร้างพื้นฐานเป็นส่วนที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุดในการยกระดับประเทศให้ไปสู่ 4.0 โครงสร้างพื้นฐานครอบคลุมอุตสาหกรรมสนับสนุนพื้นฐาน และระบบการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ รวมถึงการฝึกอบรมในหน่วยงานรัฐบาลและเอกชนต่าง ๆ เพราะเป็นตัวที่จะขับเคลื่อนให้เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในอนาคตมีความเป็นไปได้ ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสนับสนุนพื้นฐาน และการศึกษาดังกล่าวก็คดงหนีไม่พ้นภาครัฐบาล สมาคม หน่วยงานภาครัฐฯ และสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องที่จะต้องให้ความสนใจบูรณาการเพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนไปในแนวทางเดียวกัน

ตัวอย่างของประเทศจีนมีนโยบาย 4.0 อย่างชัดเจนในเรื่องการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่ครอบคลุม จีนมีการนำนโยบาย 4.0 มาใช้ในชื่อ Made in China 2025 ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้ในการผลิต เนื่องจากจีนต้องการเปลี่ยนจากประเทศที่มีภาพลักษณ์การผลิตที่เน้นปริมาณ หรือ การรับจ้างผลิตเชิงปริมาณมาเป็นการผลิตจำนวนมากโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและเน้นคุณภาพเป็นหลัก จากการใช้นโยบายดังกล่าวทำให้ประเทศจีนมีการตั้งเป้าหมายอุตสาหกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอนาคตอย่างชัดเจน 10 อุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า การแพทย์ สุขภาพ การศึกษา ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง โดยแต่ละอุตสาหกรรมต่างก็มีนโยบายที่ชัดเจน ตัวอย่างเช่น ในกลุ่มอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ มีแผนพัฒนาหุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมระยะ 5 ปี เพื่อต้องการจะเพิ่มส่วนแบ่งตลาดหุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้ถึงแสนตัวต่อปี, มีการก่อตั้งหน่วยงานเพื่อส่งเสริมการพัฒนาและการใช้หุ่นยนต์ในภาคการผลิต, มีการกำหนดเขตในนิคมอุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทนแรงงานคน, มีโครงการนำร่องด้านการผลิตอัจฉริยะ, มีการออกมาตรการลดหย่อนภาษีสำหรับการใช้งานหุ่นยนต์ เป็นต้น

สำหรับการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ในช่วงที่ผ่านมาจีนได้ใช้งบประมาณเกี่ยวกับโครงการวิจัยมากกว่าร้อยละ 2.1 ของ GDP ซึ่งเป็นสัดส่วนสูงมาก รวมไปถึงการให้การสนับสนุนด้านเงินทุนรูปแบบต่าง ๆ ในการลงทุนผลิตสินค้านวัตกรรม วัสดุชนิดใหม่ เครื่องไฟฟ้าอัจฉริยะ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เทคโนโลยีสูง การสนับสนุนด้านการเงินและสินเชื่อให้แก่โครงการพื้นฐาน เช่น รถไฟความเร็วสูง โครงการที่ใช้เทคโนโลยีพลังงานสะอาด เป็นต้น

นอกจากนี้ ปัจจัยเชิงโครงสร้างที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่สุด คือระบบการศึกษาดังแต่หลักสูตรในโรงเรียน มหาวิทยาลัย และการฝึกอบรมผู้ประกอบการ ทักษะที่เป็นที่ต้องการสำหรับอุตสาหกรรมในอนาคตอย่างมาก เป็นทักษะแรงงานที่ต้องใช้ทักษะและความสามารถสูงโดยเฉพาะในด้านวิศวกรรมและด้าน IT งานที่มีความซ้ำ ๆ หรืองานที่ไม่ได้ใช้ทักษะจะถูกทำแทนด้วยหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในที่สุด ทักษะอีกอย่างที่มีความสำคัญในเกือบทุกอุตสาหกรรม คือการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง เนื่องจากการเก็บข้อมูลของระบบที่มีอย่างต่อเนื่องจำนวนมาก จึงต้องอาศัยการวิเคราะห์และการคาดการณ์ขั้นสูง เพื่อให้เกิดข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะเห็นว่าด้านการศึกษา ประเทศจีนมีการเตรียมความพร้อมในด้านระบบการศึกษาเพื่อรองรับแนวโน้มอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ประเทศจีนมีการศึกษาเติบโตเกือบสองเท่า มีรูปแบบการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงหลักสูตรในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย หรือการขยายหลักสูตรการฝึกอบรมมากขึ้น นอกจากนี้ ระบบการศึกษายังเสริมความเป็นผู้ประกอบการที่ครอบคลุมความสามารถด้าน IT และความคิดสร้างสรรค์ให้กับแรงงาน ซึ่งจะเห็นว่าประเทศจีนค่อนข้างมีนโยบายและเป้าหมายเพื่อให้เกิดความพร้อมด้านระบบนิเวศในการเปลี่ยนผ่านสู่ 4.0 ค่อนข้างดี

นอกจากนโยบาย 14.0 ที่มีความชัดเจน และระบบการศึกษาที่มีความพร้อมดังที่ประเทศจีนได้มีการลงทุนรองรับข้างต้นแล้ว อุตสาหกรรมพื้นฐานสนับสนุนอีกประการที่สำคัญมากก็คือ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องมีความพร้อมเพื่อการพัฒนาไปสู่ 14.0 ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่โครงสร้างพื้นฐานอินเทอร์เน็ตทั้งที่เป็น fixed และ mobile ซึ่งจะต้องมีความรวดเร็ว ปลอดภัยและเชื่อถือได้สำหรับการใช้ในการผลิตแบบ real-time สำหรับประเทศไทย มีระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ค่อนข้างจะมีความพร้อม อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจำเป็นต้องมีระบบป้องกันการโจมตีจากภายนอก หรือ cybersecurity ในเรื่องนี้สำนักงานวิจัยเปิดเผยว่าองค์กรต่าง ๆ ก็ยังไม่ตระหนักหรือเห็นความสำคัญในเรื่องนี้มากนัก ซึ่งก็จะเป็นความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับองค์กรที่จะได้รับการโจมตีจากภายนอกโดยไม่รู้ตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากระบบมีความซับซ้อนและมีการเชื่อมต่อข้อมูลภายนอกมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นลูกค้าหรือองค์กรอื่น ๆ

ประเทศไทยเองก็มีแผนการการพัฒนาในด้านโครงสร้างพื้นฐานที่ค่อนข้างชัดเจน เพื่อเตรียมพร้อมในการพัฒนาอุตสาหกรรมไปสู่ 14.0 โดยเฉพาะในเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เช่น มีการลงทุนด้านการขนส่งหลายรูปแบบ ทั้งทางถนน ท่าอากาศยาน รถไฟ ซึ่งหากบรรลุตามแผนที่วางไว้ ก็จะทำให้เกิดการขนส่งเชื่อมโยงกันตลอดห่วงโซ่อุปทาน



ที่มา: [https://www.eeco.or.th/sites/default/files/Investor%20Book%20Thai%20version%20%20%2818-08-18%29\\_0.pdf](https://www.eeco.or.th/sites/default/files/Investor%20Book%20Thai%20version%20%20%2818-08-18%29_0.pdf)

ในส่วนของกฎระเบียบมีการร่าง พ.ร.บ.พื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ซึ่งพยายามทำให้เขตเศรษฐกิจนี้มีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้เกิดการลงทุนทั้งด้านเงิน และเวลาในการดำเนินการ นอกจากนี้นักลงทุนยังได้สิทธิที่เป็นตัวเงิน เช่น จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ในเรื่องสิทธิประโยชน์ทางภาษีและไม่ใช่ว่าในการส่งเสริม 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ด้วยการสนับสนุนในด้านโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าว ทำให้อุตสาหกรรมเหล่านี้เริ่มเติบโต เช่น ผู้ประกอบการที่เป็นผู้ผลิตหุ่นยนต์ในไทยเพิ่มขึ้นมาก ผู้ประกอบการในกลุ่มยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์ก็มีแนวโน้มนำระบบหุ่นยนต์เข้ามาใช้เพิ่มสูงขึ้น

ดังนั้น การเปลี่ยนผ่านสู่การเป็น 4.0 จึงไม่ใช่เรื่องง่าย เป็นเรื่องที่ใช้เวลานาน ในการเตรียมโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนที่แข็งแรง ผู้ประกอบการที่อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิต หรือแม้กระทั่งบริการ ก็จะได้รับผลกระทบไม่มากนักน้อย ซึ่งก็ต้องมีการเตรียมตัวรับกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น ควรมีการวางทิศทางเรื่องเทคโนโลยีที่จะนำเข้ามาใช้วางแผนกำลังคนและขีดความสามารถของพนักงานให้สามารถจัดการกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในระยะยาวก็จะทำให้ผู้ประกอบการที่สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้แล้วเกิดการผลิตรายมีประสิทธิภาพ คุณภาพ และเกิดนวัตกรรมในสินค้าและบริการ ที่จะทำให้ประเทศไทยสามารถก้าวผ่านกับดักรายได้ปานกลางได้ในที่สุด ■

#### References

1. The Industry 4.0 manufacturing revolution , Deloitte Insights.
2. Trouble in the making? The Future of Manufacturing - Led Development , World Bank Group.
3. Industry 4.0 : The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries , The Boston Consulting Group.
4. Sprinting to Value in Industry 4.0 , Boston Consulting Group.
5. Industry 4.0 and manufacturing ecosystems , Exploring the world of connected enterprises.