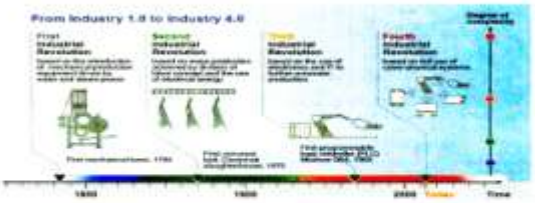
มติชน

ปีที่ 39 ฉบับที่ 14174 วันเสาร์ที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2559 หน้า 22



โกลบอลโฟกัส

อุตสาหกรรม4.0

(1) อย่างไรคือ 4.0 ทำไมต้อง 4.0?

คำถามของกัลยาณมิตรผู้ห่วงใยก็คือ ทำไมถึงเลือกที่จะหยิบเอาเรื่อง **"อุตสาหกรรม 4.0"** มาพูดกันในห้วงเวลาส่งท้ายปีเก่าต้อนรับปีใหม่?

คำตอบของผมก็คือ ผมนำเรื่องนี้มาบอกเล่าแลกเปลี่ยนด้วยความไม่รู้เป็นปฐม เมื่อบวกกับความพยายามทำความเข้าใจ ก็กลายมาเป็นข้อเขียนชุดนี้มานำเสนอเป็นข้อมูลให้ไตร่ตรองและแสดงความคิดเห็นต่อเนื่องกันในวาระที่หลายคนต้องการทบทวนทุกอย่างทุกประการในปีที่ผ่านมา และมองหาทิศทาง แนวโน้มที่จะเป็นไปในอนาคต

"อุตสาหกรรม 4.0" เป็นนามธรรมอย่างหนึ่ง เป็นแนวความคิดประการหนึ่ง ไม่ใช่เทคโนโลยีใหม่หรือแนวความคิดใหม่ชนิดแกะกล่องแล้วใช้ได้ทันที ในทางตรงกันข้าม แวดวงอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการผลิตพูดถึงแนวคิดนี้กันมานานร่วม 10 ปีแล้ว ในโรงงานผลิตทั้งหลายในประเทศที่ก้าวหน้าทางอุตสาหกรรม

รัฐบาลเยอรมนี พยายาม **"จุดพลุ"** แนวคิดเรื่องนี้มาตั้งแต่ปี 2013 หลักฐานก็คือเอกสารว่าด้วยยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมไฮเทคของทางการในเวลานั้น ที่พูดถึงเค้าโครงของโรงงานในอุตสาหกรรมการผลิตยุคใหม่ที่ทุกอย่าง ทุกประการควบคุมโดยระบบคอมพิวเตอร์แทบทั้งระบบ โดยปราศจากความจำเป็นให้แรงงานมนุษย์เข้าไปแทรกอยู่เป็นส่วนหนึ่งของระบบดังกล่าวนั้น

ตอนนั้น **อังเกลา แมร์เคิล** นายกรัฐมนตรีเยอรมนี พูดถึงอุตสาหกรรม 4.0 เอาไว้เปี่ยมด้วยความหวังเรืองรองว่า **"วิถี"** ของการผลิตยุคใหม่จะเป็นผลมาจากการผสมผสานระหว่าง **"โลกออนไลน์"** เข้ากับ **"โลกของการผลิต"**

กระนั้นต้องรอจนถึงเมื่อปี 2016 แนวคิด **"อุตสาหกรรม 4.0"** จึงเป็นที่ตระหนักและพูดถึงกันอย่างให้ความสำคัญสูงยิ่ง เนื่องจากถึงตอนนั้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่รวดเร็วและไม่หยุดหย่อนก็บรรลุถึงจุดที่ทำให้ **"นามธรรม"** ที่เคยพูดถึงกันกลายเป็น **"รูปธรรม"** ให้เห็นเป็นความจริงขึ้นมา

ศาสตราจารย์เคลาส์ ชวือบ ผู้ก่อตั้งและประธานบริหารของ **"เวิลด์อีโคโนมิก ฟอรัม"** มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการทำให้แนวความคิดเรื่องนี้แพร่หลายและเป็นที่ยอมรับ ด้วยการประมวลภาพทั้งหมดออกมาให้เห็นชัด ไม่เพียงตอบคำถามที่ว่า อย่างไรคืออุตสาหกรรม 4.0 เท่านั้น แต่ยังให้คำตอบอีกด้วยว่า ทำไมโลกถึง **"ควร"** ตระหนักถึงการมาถึงของยุคสมัยใหม่นี้ และ **"ต้อง"** ปรับตัวเพื่อฉกฉวยโอกาสที่มาถึง

เพราะในโลกยุค 4.0 จะหลงเหลือผู้คน สังคม และประเทศชาติเพียง 2 กลุ่มเท่านั้น คือกลุ่มที่ถูกกาลเวลาโค่นล้ม กับกลุ่มที่โค่นล้มโลกยุคเก่าลงตามกาลเวลา

คนที่สามารถกระโจนขึ้นขบวนรถไฟแห่งยุคสมัยที่มุ่งหน้าไปสู่โอกาสใหม่และความมั่งคั่งใหม่ กับคนที่ถูกทอดทิ้งให้ล้าหลังอยู่กับสถานที่เดิม เวลาเดิม...เท่านั้นเอง

ในประวัติศาสตร์โลก มีการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตที่ส่งผลกระทบอย่างทั่วถึงและลึกซึ้งต่อมนุษยชาติเพียงไม่กี่ครั้ง ครั้งแรกสุดเกิดขึ้นในประวัติศาสตร์สมัยที่ถูกเรียกว่า **"ยุควิคตอเรียน"** เมื่อมีการคิดค้นเครื่องจักรไอน้ำ ขึ้นมาปลดปล่อยระบบการผลิตสำหรับป้อนให้กับมนุษยชาติให้หลุดพ้นจากการใช้แรงงานคนและแรงงานสัตว์อย่างม้า-ลา วัว-ควาย เป็นหลักได้สำเร็จ

เครื่องจักรไอน้ำ ไม่เพียงเปลี่ยนวิถีการผลิต แต่ยังเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตและปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ต่อมนุษย์ด้วยกันไปมากมายมหาศาล ลองหวนนึกถึงอิทธิพลที่ขบวนรถไฟที่ขับเคลื่อนด้วยไอน้ำกับเรือกลไฟ ที่มีต่อการใช้ชีวิตของผู้คนในเวลาต่อมาเป็นตัวอย่างได้เป็นอย่างดี

นั่นคือสิ่งที่ถูกเรียกกันในเวลาต่อมาว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี กระตุ้นให้เกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 2 ขึ้นตามมาในราวปลายศตวรรษที่ 19 เมื่อมีการค้นพบกระแสไฟฟ้าและมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขึ้นตามมา

ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม 2.0 เปลี่ยนแปลงไปจากระบบหัตถกรรมเป็นการผลิตในระบบโรงงาน เกิดกระบวนการที่ทำให้มีการผลิตสินค้าได้ในปริมาณมากๆ มีคุณภาพไม่แพ้ผลผลิตจากระบบเดิม แต่ต้นทุนถูกกว่าและราคาถูกกว่า การบริโภคยิ่งแพร่หลายกว้างขวางออกไป กลายเป็นสิ่งที่บางคนเรียกกันว่า **"กระแสบริโภคนิยม"** ขึ้นทั่วทุกมุมโลก

ลัทธิบริโภคนิยม เติบโตเร็วมากและกว้างขวางมาก นำไปสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 3 ในราวทศวรรษ 1970 กระบวนการผลิตในโรงงานผลิตของโลกปรับเปลี่ยนไปอีกครั้งเพื่อรองรับความต้องการที่ขยายเร็วมากดังกล่าว ด้วยการหลอมรวมเอาเทคโนโลยีใหม่ในเวลานั้นเข้าไว้ในกระบวนการผลิต นั่นคือระบบอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ (ไอที)

คอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นใหม่หมาดในเวลานั้น เอื้ออำนวยให้ระบบการผลิตในโรงงานกลายเป็นการผลิตในระบบ **"ออโตเมชั่น"** อันเป็นกระบวนการผลิตซ้ำๆ โดยอัตโนมัติที่เร็วขึ้นกว่าเดิม ละเอียดกว่าเดิม แถมยังแม่นยำมากยิ่งขึ้นอีกด้วย ไอทีกลายเป็นส่วนหนึ่งที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการบริหารจัดการการผลิต **"หุ่นยนต์"** ที่เป็นจักรกลไร้ความรู้สึก ปราศจากการเหนื่อยล้า เริ่มเข้ามามีบทบาท

ไม่เคยมีการผลิตในรูปแบบ **"แมสโปรดักชั่น"** ในยุคอื่นใดที่สามารถผลิตสินค้าหนึ่งๆออกมาได้เป็นจำนวนมากและเร็วเท่านี้มาก่อน

ถึงตอนนั้น แม้คอมพิวเตอร์และไอทีจะเข้ามามีบทบาทเปลี่ยนแปลงหลายสิ่งหลายอย่างในชีวิตของผู้คน แต่ยังไม่มีใครคาดคิดว่า ความเปลี่ยนแปลงที่อาจบางทีมองดู "เล็กๆ น้อยๆ" เหล่านั้นจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในระดับของการ "ปฏิวัติ" ตามมาอีกครั้ง

การปฏิวัติโลกครั้งใหม่เกิดขึ้นเมื่อใด? จุดเริ่มต้นอยู่ตรงไหน? แม้จนถึงขณะนี้หลายคนก็ยังลังเลที่จะตอบคำถามนี้

(ต่อด้านหลัง)

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 หรือที่เรียกกันง่ายๆ ว่า อุตสาหกรรม 4.0 นั้นน่าจะเกิดขึ้นในทันทีที่ **"คอมพิวเตอร์"** ถูกย่อให้เล็กลง และเล็กลงเรื่อยๆ แล้วก็น่าจะเกิดขึ้นในทันทีที่โลกได้เป็นประจักษ์พยานในการก่อกำเนิดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่าง ค**"กูเกิล"** หรือ **"เฟซบุ๊ก"** เป็นอาทิ ที่อยู่บนพื้นฐานสำคัญในการเชื่อมต่อที่เราเรียกว่า **"อินเตอร์เน็ต"** ซึ่งมีศักยภาพเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงขนาดสามารถเชื่อมต่อ **"ปัจเจกบุคคล"** เข้าด้วยกันในทุกที่ ทุกเวลาได้

ไม่เคยมีใครคิดมาก่อนว่า วันหนึ่งคอมพิวเตอร์จะถูกย่อให้เล็กลงแล้วเล็กลงอีก จากเครื่องต้นแบบที่มีขนาดเท่าห้องขนาดใหญ่หนึ่งห้อง กลายเป็นของที่เราถืออยู่ในมือเพียงข้างเดียวได้ และยังไม่หยุดอยู่แค่นั้น มันถูกทำให้เล็กลง เล็กลงไปอีกเรื่อยๆ จนสามารถแทรกตัวเข้าไปอยู่ในทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ ตั้งแต่ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เรื่อยไปจนถึงแว่นตา

เล็กจนกลายเป็น **"ยูบิควิตัส คอมพิวติ้ง"** หรือกระบวนการประมวลผลแบบคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง

จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ธรรมดาๆ กลายเป็นสมาร์ทโฟน และเทคโนโลยีกำลังจะทำให้ **"ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์"** กลายเป็น **"โมบาย ซุปเปอร์คอมพิวติ้ง"** ที่สามารถประมวลผลได้ในระดับเดียวกันแต่สามารถทำได้จากต่างสถานที่ ตลอดเวลา

จากที่เราเคยใช้ **"ม้าเร็ว"** ในการส่งสารหรือข้าวของถึงกัน กลายเป็น **"โดรน"** ที่สามารถส่งพิซซ่าร้อนๆ ให้ถึงตัวผู้บริโภคได้อย่างรวดเร็ว

คอมพิวเตอร์ในทุกสิ่งทุกอย่าง ทำให้หุ่นยนต์ที่ได้แต่ทำอะไรซ้ำๆ อย่างแม่นยำกลายเป็นหุ่นยนต์ที่ชาญฉลาด คิดเองได้ ตัดสินใจเองได้ ทำให้รถยนต์ที่หลายคนเหนื่อยอ่อนในการบังคับให้เคลื่อนที่ไปสู่จุดหมายกลายเป็นรถยนต์ที่ไม่จำเป็นต้องมีคนขับคอยบังคับ คอยตัดสินใจอีกต่อไป

คอมพิวเตอร์ที่ถูกย่อลงให้หลงเหลือขนาดในระดับนาโน ทำให้ขีดความสามารถในทางด้านการแพทย์ของมนุษย์เพิ่มสูงขึ้นอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน ทำให้เทคโนโลยีสามารถถูกใช้เป็นส่วนหนึ่งของการปรับปรุงขีดความสามารถของประสาทสมองได้ ทำให้การตัดต่อ ปรับแต่ง เปลี่ยนแปลงพันธุกรรม เป็นไปได้

เมื่อคอมพิวเตอร์ถูกย่อให้เล็กลง ขีดความสามารถในการเชื่อมต่อของมันก็ตกไปอยู่ในทุกสิ่งทุกอย่าง นั่นคือการมาถึงของโลกในรูปแบบใหม่ภายใต้นิยาม **"อินเตอร์เน็ตในสรรพสิ่ง"** หรือ **"ไอโอที"**

ทุกอย่างเหล่านี้กำลังเกิดขึ้นในหลายที่ หลายแห่ง รอบๆ ตัวเราในระดับความเร็วแบบ **"ยกกำลัง"** หวีคูณหลายเท่าตัวตลอดเวลา

เสิร์ชเอ็นจิ้นของกูเกิล และเว็บไซต์อย่างเฟซบุ๊ก มีผู้เข้าใช้ป้อนข้อมูลลงไปนับเป็นพันๆ ล้านคนต่อวัน สิ่งที่เกิดขึ้นตามมาก็คือ **"ข้อมูล"** จำนวนมหาศาลที่ถูกเก็บเอาไว้ภายในคลังข้อมูลดิจิตอล เช่นเดียวกับอีกหลายๆ โปรแกรม หลายๆ เว็บไซต์ และอีกหลายๆ แอพพลิเคชั่น ทำให้เกิดคลังข้อมูลขนาดมหึมา และเกิดสิ่งที่เรียกว่า **"บิ๊กดาต้า"** ขึ้นตามมา

ภายใน **"บิ๊กดาต้า"** มีทุกสิ่งทุกอย่างอยู่ในนั้น ตั้งแต่เพศ อายุ รสนิยม สิ่งที่ชอบ สิ่งที่เกลียดชัง ความคาดหวัง ความอยาก ฯลฯ

จะเกิดอะไรขึ้นถ้าหากเรามีขีดความสามารถในการ **"สังเคราะห์"** แต่ละสิ่งแต่ละอย่างเหล่านี้ออกมาใช้ เพื่อประโยชน์ในทางใดทางหนึ่ง เพื่อการพาณิชย์ เพื่อสังคม เพื่อการเมือง?

ที่ผ่านมา โลกของอุตสาหกรรมและการค้าปรับตัวเข้ากับเรื่องนี้ได้เร็วที่สุด ทำให้รูปธรรมของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 เกิดขึ้นในระบบการผลิตชัดเจนที่สุด

แต่อุตสาหกรรม 4.0 ก็เหมือนกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมทุกครั้งก่อนหน้า มันไม่ได้หยุดอยู่เพียงแค่การผลิต

หากแต่ส่งอิทธิพล สร้างความเปลี่ยนแปลงไปในทุกทิศทุกทาง ตั้งแต่การบริโภค ความมั่งคั่ง ความยากจน เรื่อยไปจนถึงนิยามของคุณค่าความเป็น "มนุษย์" อีกด้วย

มองอย่างจำกัดวงอยู่แต่การผลิต เพื่อทำความเข้าใจในความเป็น **"อุตสาหกรรม 4.0"** เปรียบเทียบกับเวอร์ชั่นก่อนหน้านั้น เราจะพบว่า ระบบการผลิตแบบ 4.0 นั้นมีการเหลื่อมซ้อนกันระหว่างโลกจริงๆ ในเชิงกายภาพ กับโลกเสมือนที่อยู่บนอินเตอร์เน็ต

ระบบการผลิตของอุตสาหกรรม 4.0 หลอมรวมเอาการผลิตในระบบอัตโนมัติแบบเดิมเข้ากับอินเตอร์เน็ต ออฟ ธิงส์ (ไอโอที) องค์ประกอบในการผลิตตั้งแต่ วัตถุดิบ, เครื่องจักร, หุ่นยนต์, เครื่องมือทุกชิ้นล้วนสามารถเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต และสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้โดยอิสระ เพื่อจัดการกระบวนการผลิตทั้งหมด

ระบบของเทคโนโลยีในกลุ่มที่ทำให้เราสามารถผสมผสานโลกดิจิทัล เข้ากับโลกทางกายภาพได้นี้ เราเรียกรวมๆ ว่า **"ซีพีเอส"** (ไซเบอร์-ฟิสิคอล ซิสเต็ม) ซึ่งจะนำไปสู่ระบบการผลิตแบบใหม่ที่เรียกกันว่า **"ไซเบอร์-ฟิสิคอล โปรดักชั่น ซิสเต็ม"** หรือ **"ซีพีพีเอส"** ซึ่งเทคโนโลยีในการผลิตจะถูกหลอมรวมเข้าเป็นหนึ่งเดียวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ เปลี่ยนโรงงานให้กลายเป็นโรงงานอัจฉริยะ

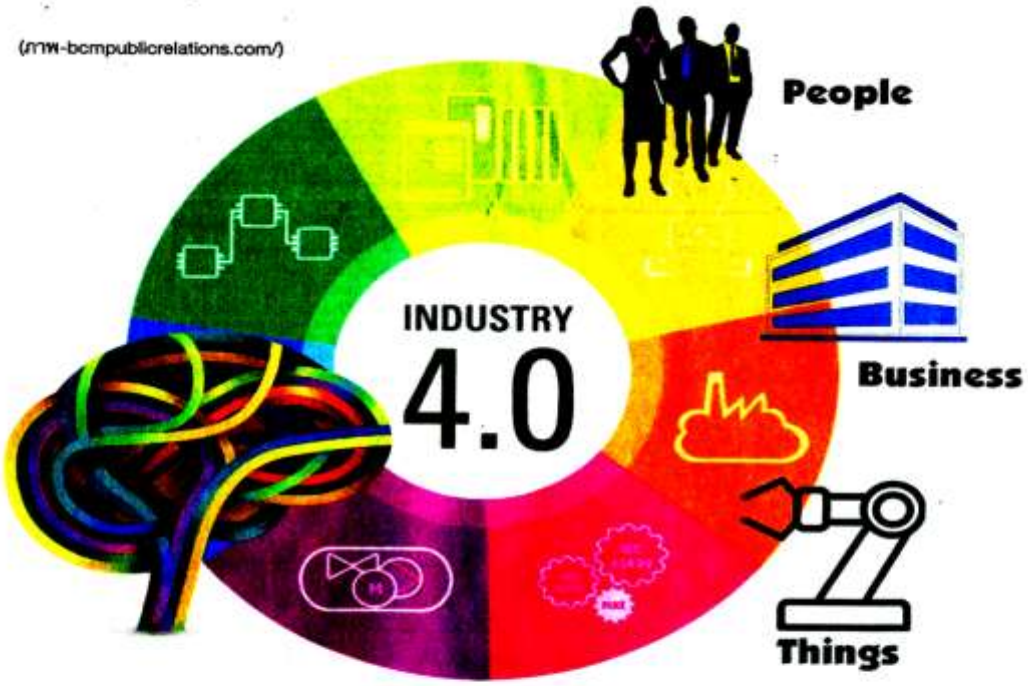
การผลิตซ้ำๆ ทำสินค้าแบบเดียวกัน ชิ้นเดียวกันในจำนวนมากๆ ที่เคยปรากฏในอุตสาหกรรมเวอร์ชั่น 3.0 สามารถกลายเป็นการผลิตสินค้าชนิดเดียวกัน แต่แตกต่างกันออกไปตามรสนิยมของภูมิภาค หรือแม้แต่ของปัจเจกบุคคลได้ เพราะหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่ทำหน้าที่บริหารจัดการในการผลิตมีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนการดำเนินการของตัวเองได้ทันทีตามเวลาจริง

ของเสียที่เป็นความสิ้นเปลืองของการผลิตจะลดน้อยลงจากความยืดหยุ่นสูงของกระบวนการผลิตดังกล่าว ที่สามารถสื่อสารและปรับตัวกันเองได้เพื่อให้ได้ผลิตผลที่ดีที่สุด ด้วยผลิตภาพที่สูงที่สุด

อุตสาหกรรม 4.0 ไม่ได้หยุดอยู่แค่นั้น แต่จะต่อเนื่องไปจนถึงระบบโลจิสติกส์เมื่อผลิตสินค้าแล้วเสร็จ จัดส่งถึงมือลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ในเวลาเดียวกันผู้บริโภคที่เป็นลูกค้าก็สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์กับผู้ผลิตได้ตามที่ต้องการในเวลาจริง ส่งผลให้เกิดกระบวนการผลิตสินค้าที่จำแนกตามความต้องการของปัจเจก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อคำสั่งซื้อวัตถุดิบ และอื่นๆ ที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เป็นไปตามความต้องการของแต่ละคนและทุกๆ คนได้โดยอัตโนมัติ

ระบบการผลิตแบบใหม่นี้ เทคโนโลยีการผลิตแบบ **"ทรีดีพริ้นติ้ง"** หรือการพิมพ์สามมิติ จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในกระบวนการผลิตในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของ **"จักรกลอัจฉริยะ"** หรือ **"สมาร์ทแมชชีน"** ของโรงงาน

(ต่อหน้าถัดไป)



ในขณะที่คนงานของโลกยุคใหม่นี้ จะไม่ใช่มนุษย์อีกต่อไป หากแต่เป็นหุ่นยนต์ที่คิดและตัดสินใจในกระบวนการผลิตได้เอง

ผ่านศักยภาพของ "สมาร์ทเซ็นเซอร์" และคอมพิวเตอร์ในตัวที่ช่วยให้หุ่นยนต์แต่ละตัวสามารถรับรู้ วิเคราะห์ และกำหนดรูปแบบการทำงานได้ด้วยตัวเอง

ในเดือนมกราคม 2016 **เคลาส์ ชวือบ** ประกาศไว้ในที่ประชุมเวิลด์อีโคโนมิก ฟอรัม ที่เมืองดาวอส ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ว่าโลกเรากำลังอยู่ห่างจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งใหม่ ไปสู่การเป็นอุตสาหกรรม 4.0 เพียงแค่ชั่วกะพริบตา

ชวือบย้ำว่า อุตสาหกรรม 4.0 เป็นทั้งโอกาสและเป็นทั้งอันตรายอยู่ภายในตัวมันเอง

คำถามสำคัญก็คือ ต้องทำอย่างไรและคิดอย่างไร ถึงจะทำให้อุตสาหกรรม 4.0 เป็นอนาคตของมนุษยชาติ ที่เกิดขึ้นจากน้ำมือมนุษย์และเกิดขึ้นเพื่อมนุษย์ ทำอย่างไร ให้เราเป็นผู้ควบคุมมัน ไม่ให้มันหวนกลับมาเป็นเครื่องทำลายเราและทำอย่างไรเราถึงสามารถร่วมขบวนเพื่อก้าวไปหาความหวังใหม่ ความมั่งคั่งใหม่นี้ได้

เป็นผู้ที่ก้าวไปข้างหน้า ไม่ใช่ผู้ที่ล้มลงอยู่รายทาง?

(ต่อหน้าหลัง)

ปิยมิตร ปัญญา
piyamitara@gmail.com