สารบัญ

คำนำสำนักพิมพ์ (8)
คำนำ โดย สัตยา นาเดลลา (10)
คำนำ โดย เคลาส์ ชวาบ (14)
บทนำ 1

ภาคหนึ่ง การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่

บทที่ 1 กำหนดกรอบแนวคิดของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ 6
บทที่ 2 การเชื่อมต่อจุด 23
บทที่ 3 การฝังคุณค่าในเทคโนโลยี 38
บทแทรกพิเศษ กรอบแนวคิดที่มีสิทธิมนุษยชนเป็นพื้นฐาน 65
บทที่ 4 การเสริมพลังให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม 68

ภาคสอง เทคโนโลยี โอกาส และการพลิกผัน

2.1 การขยายเทคโนโลยีดิจิทัล
บทที่ 5 เทคโนโลยีประมวลผลใหม่ๆ 104
บทที่ 6 เทคโนโลยีบัญชีธุรกรรมแบบกระจายและบล็อกเชน 119
บทที่ 7 อินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง 136
บทแทรกพิเศษ จริยธรรมเชิงข้อมูลที่สำคัญ 154
บทแทรกพิเศษ ความเสี่ยงไซเบอร์ 159

2.2 การปฏิรูปโลกกายภาพ
บทที่ 8 ปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการหุ่นยนต์ 170
บทที่ 9 วัสดุล้ำสมัย 188
บทที่ 10 การผลิตแบบเติมเนื้อวัสดุและการพิมพ์หลายมิติ 200
บทแทรกพิเศษ ข้อดีและข้อเสียของโดรน 212

2.3 การเปลี่ยนแปลงมนุษย์
บทที่ 11 เทคโนโลยีชีวภาพ 220
บทที่ 12 ประสาทเทคโนโลยี 234
บทที่ 13 ความจริงเสมือนและความจริงเสริม 249
บทแทรกพิเศษ มุมมองต่อศิลปะ วัฒนธรรม
และการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ 267

2.4 การบูรณาการสิ่งแวดล้อม
บทที่ 14 การดักจับ กักเก็บ และจัดส่งพลังงาน 274
บทที่ 15 วิศวกรรมดาวเคราะห์ 287
บทที่ 16 เทคโนโลยีอวกาศ 299

บทสรุป
สิ่งที่เราทำได้เพื่อก่อร่างสร้างสาน
การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ **313**

คำขอบคุณ **344**
อ้างอิง **361**

คำนำสำนักพิมพ์

ก่อนหน้านี้หนังสือ *การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่* ได้เปิดตัวเทคโนโลยีที่จะพลิกอุตสาหกรรมโลกในทศวรรษถัดจากนี้ไว้อย่างน่าตื่นใจ และหากหนังสือเล่มดังกล่าวเป็น“คำถาม” *ทางรอดในโลกใบใหม่แห่งการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่* ที่คุณถืออยู่นี้ คือ“คำตอบ” ว่าเมื่อเทคโนโลยีเหล่านั้นเกิดขึ้นแล้ว และกำลังจะแสดงบทบาทอย่างเต็มสูบในอนาคตอันใกล้ เราจะต้องรับมืออย่างไร

ทางรอดในโลกใบใหม่แห่งการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ จะพาทุกคนดำดิ่งแทรกตัวเข้าไปในกระบวนการสร้างสานเทคโนโลยีพลิกโลก 12 ชุด เพื่อเพ่งมองให้แน่ใจว่า มันได้ถูกพัฒนาขึ้น**เพื่อมนุษยชาติ**จริงหรือไม่

เทคโนโลยีอย่าง โลกเสมือน (VR) วิศวพันธุกรรม วัสดุล้ำสมัย การประมวลผลควอนตัม ยานยนต์ไร้คนขับ ฯลฯ กำลังก่อเกิดระบบนิเวศใหม่ของการสร้างคุณค่าเกินจินตนาการ ขณะเดียวกัน มันก็สุ่มเสี่ยงที่จะเป็นนวัตกรรมแห่งอคติด้วย ล้าสมัยเสียแล้วที่จะคิดว่า เทคโนโลยีเป็นเพียง“เครื่องมือ”ที่จะถูกใช้ในทางดีหรือร้ายก็ขึ้นอยู่กับตัวเรา เพราะแท้จริงแล้วเทคโนโลยีถูกสร้างโดยแฝงเจตนารมณ์ ทัศนคติ กระทั่งการเมือง เข้ามาในตัวของมัน จะโดยตั้งใจหรือไม่ก็ตาม

- *โดรนลำน้อยที่ใครๆก็ซื้อหาได้ตอนนี้ มีการเลือกและทัศนคติทางสังคมแฝงอยู่ โดรนมิได้แค่เปลี่ยนวิธีขนส่งสินค้า แต่เปลี่ยนวิธีคิดเรื่องสิทธิมนุษยชน และกระทบกฎระเบียบควบคุมความขัดแย้งที่มีการใช้อาวุธอย่างจัง*

- *เทคโนโลยีโลกเสมือน (VR) ที่มาในรูปแว่นสวมศีรษะที่ราคาเอื้อมถึงได้ขึ้นเรื่อยๆ ถูกสร้างมาเพื่อแยกเราให้ดำดิ่งโดดเดี่ยวในโลกความฝัน หรือเพื่อให้เราได้ลองเข้าไปยืนในพื้นที่เสมือนเพื่อซึมซับวัฒนธรรม กระทั่งความทุกข์ยากของเพื่อนๆ ในอีกมุมโลกกัน*
- *บล็อกเชน ที่พึ่งพาอัลกอริทึมที่ซับซ้อน กำลังกระจายอำนาจสู่มือทุกคน หรือกำลังลบมนุษย์จากบทบาทต้นธารของความรู้กันแน่*

ชัดเจนแล้วว่า เทคโนโลยีแห่งการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ แตกต่างโดดเด่นตรงที่มันสามารถสะเทือนเส้นแบ่งขอบเขตทางจริยธรรม และกระตุกแรงๆ ให้เราต้องตั้งคำถามใหม่เกี่ยวกับคุณค่าหรือความเป็นมนุษย์ของเราได้เลยทีเดียว

ถึงเวลาที่เราต้องตอบให้ได้ตรงกันว่า “เราสร้างสิ่งเหล่านั้นขึ้นมาทำไม” แบบที่เราต่างเห็น **ความหวังอันเรืองรอง** ในคำตอบนั้น

ครั้งนี้ ศาสตราจารย์เคลาส์ ชวาบ นำทีมนักวิชาการชั้นนำหลากสาขากว่า 200 ชีวิต มาช่วยวางกรอบคิดในการควบคุมพลังสุดพิเศษของ 12 กลุ่มเทคโนโลยีแห่งการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ ที่จะช่วยให้เราได้ร่วมกันสอดสานคุณค่าเข้าไปในระหว่างที่มันถูกพัฒนาขึ้น ที่สุดแล้วก็เพื่อให้เทคโนโลยีเหล่านั้นส่งทอดคุณค่าและสร้างสานอนาคตอันพึงปรารถนาแก่เราทุกคนได้อย่างแท้จริง

เราต้องหลุดจากกรอบคิดของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สาม ในการจะควบคุมการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ อันที่จริง เราต้องคิดไกลไปกว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ด้วยซ้ำ และนั่นคือโจทย์สำคัญ ที่ทำให้เกิดหนังสือเล่มนี้

AMARIN
HOW-TO

พฤศจิกายน 2561

บทนำ

เมื่อเดือนมกราคม 2016 หนังสือ*การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่* เรียกร้องให้เราทุกคนรับผิดชอบร่วมกัน "เพื่ออนาคตที่นวัตกรรมและเทคโนโลยีจะได้รวมศูนย์อยู่ที่มนุษยชาติและความจำเป็นที่เราจะต้องรับใช้ประโยชน์สาธารณะ":

> *หากก่อร่างสร้างสานด้วยวิธีที่ตอบสนองได้อย่างดีและมีความรับผิดชอบแล้วละก็ ยุคแห่งเทคโนโลยีใหม่อาจเร่งให้เกิดการฟื้นฟูทางวัฒนธรรม ซึ่งเอื้อให้เรารู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งที่ยิ่งใหญ่กว่าตัวเราเอง นั่นคืออารยธรรมโลกที่แท้จริง การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่มีศักยภาพทำให้มนุษย์กลายเป็นเหมือนหุ่นยนต์ นั่นจะลดทอนคุณค่าของสิ่งที่สร้างความหมายให้แก่เราตามขนบดั้งเดิม นั่นคือ งาน ชุมชน ครอบครัว ตัวตน หรือเราจะใช้การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่เพื่อยกระดับให้มนุษย์มีสำนึกทางจริยธรรมและมีสำนึกร่วมใหม่ บนพื้นฐานของการรู้สึกถึงชะตากรรมร่วมกันได้ เราทุกคนนั่นเองที่ต้องดูแลให้ประการหลังคือสิ่งที่จะเกิดขึ้น*

ข้อเรียกร้องนี้ทวีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา เมื่อการวิจัยและพัฒนาต่างๆ ส่งให้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วก้าวล้ำขึ้นไปอีก บริษัทต่างๆหันมาใช้วิธีใหม่ๆ และมีหลักฐานจับต้องได้ใหม่ๆที่แสดงให้เห็นถึงผลกระทบที่สร้างความพลิกผันของเทคโนโลยีและรูปแบบธุรกิจใหม่ๆ ทั้งในตลาดแรงงาน ความสัมพันธ์ทางสังคม และระบบการเมือง

หนังสือเล่มนี้ทำให้*การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่* สมบูรณ์ขึ้นในสองประการ ประการแรก หนังสือเล่มนี้มุ่งช่วยให้ผู้อ่านทุกคน ตั้งแต่ผู้นำระดับโลกไปถึง

พลเมืองผู้มีส่วนร่วม สามารถ “เชื่อมต่อจุดต่างๆ” จัดกรอบของประเด็นปัญหาจากมุมมองของระบบ และเน้นย้ำการเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น สิ่งท้าทายระดับโลก และมาตรการที่เราลงมือทำอยู่ในปัจจุบัน ประการที่สอง หนังสือเล่มนี้เอื้อให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาเทคโนโลยีเฉพาะและปัญหาการกำกับดูแลได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ด้วยตัวอย่างใหม่ๆ และมุมมองจากผู้เชี่ยวชาญชั้นนำของโลก

สิ่งที่หนังสือเล่มนี้เน้นย้ำ:

- การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่เป็นเสมือนแหล่งความหวังอันสำคัญให้เรามุ่งพัฒนามนุษย์ต่อไป ซึ่งส่งผลให้คุณภาพชีวิตของคนหลายพันล้านดีขึ้นอย่างมากนับตั้งแต่ปี 1800 เป็นต้นมา
- การเกิดขึ้นของผลประโยชน์เหล่านี้ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลาย เพื่อเอาชนะสิ่งท้าทายหลักสามประการ นั่นคือ การจัดสรรประโยชน์ของการพลิกผันทางเทคโนโลยีอย่างยุติธรรม การควบคุมผลกระทบทางลบที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ และการยืนยันให้เทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นเหล่านี้ช่วยเสริมพลัง มากกว่าจะกำหนดชะตากรรมของเราทุกคนในฐานะมนุษย์
- เทคโนโลยีต่างๆที่อยู่ใจกลางการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่นั้นเชื่อมโยงกันในหลายทาง ทั้งจากการขยายขีดความสามารถทางดิจิทัล การขยายขนาดการเกิดขึ้นและฝังตัวในชีวิตเรา จากพลังในการผนวกผสานควบรวมและจากศักยภาพในการทำให้สิทธิพิเศษเกิดการกระจุกตัวและท้าทายระบบการกำกับดูแลที่มีอยู่
- ในการควบคุมประโยชน์ของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ เราไม่ควรมองเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นเหล่านี้เป็น “แค่เครื่องมือ” ที่อยู่ภายใต้การควบคุมอย่างมีสติของเราโดยสิ้นเชิง และไม่ควรมองว่ามันคือพลังภายนอกที่เราไม่อาจทำอะไรได้เช่นกัน แต่เราควรพยายามทำความเข้าใจว่าเราจะฝังคุณค่าของมนุษย์ลงไปในเทคโนโลยีใหม่ๆเหล่านี้ได้ตรงไหนและได้อย่างไร และเราจะปรับจูนให้มันสร้างเสริมประโยชน์แก่ส่วนรวม

ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ได้อย่างไร

– ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการหารือระดับโลกถึงวิธีต่างๆ ที่เทคโนโลยีเหล่านี้กำลังพลิกเปลี่ยนระบบต่างๆ รอบตัวเราและส่งผลกระทบต่อชีวิตของทุกคนในโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มคนสามกลุ่มที่มักถูกแยกออกจากกลุ่มอื่นๆ จำเป็นต้องมีตัวแทนที่ดีกว่าเดิมในการหารือเรื่องการกำกับดูแลและผลกระทบของเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้น สามกลุ่มที่ว่านั้น ได้แก่ ประเทศกำลังพัฒนา สถาบันและองค์กรด้านสิ่งแวดล้อม และพลเมืองจากทุกกลุ่มรายได้ ระดับการศึกษา และอายุ

ในภาคหนึ่ง เนื้อหาสี่บทนำเสนอสิ่งท้าทายและหลักการสำคัญที่นำไปสู่อนาคตที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง อธิบายลักษณะการเชื่อมโยงต่างๆ ของเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ เสนอกรอบแนวคิดในการทำความเข้าใจและการฝังให้บทบาทของคุณค่าและหลักการต่างๆ หยั่งรากลึกลงในระบบเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้น และพิจารณาเกี่ยวกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่จำเป็นต้องมีส่วนร่วมในการหารือและการใช้ประโยชน์จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่กว่ากลุ่มอื่นๆ

ส่วนภาคสอง ซึ่งได้รับความร่วมมือจากสมาชิกเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการอนาคตโลกของสภาเศรษฐกิจโลก มีเนื้อหารวม 12 บท แต่ละบทพูดถึงชุดของเทคโนโลยีเฉพาะ พร้อมอธิบายผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นและความสำคัญของมันต่อบรรดาผู้นำในปัจจุบัน โดยแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไรและวิวัฒน์ไปด้วยกันได้อย่างไร ในระหว่างที่ความสัมพันธ์กับข้อมูลของมนุษย์เรากลายเปลี่ยนโลกกายภาพกำลังปฏิรูป มนุษย์ได้รับการเสริมให้เก่งขึ้น โดยมีระบบใหม่ๆ ที่ทรงพลังอยู่รอบตัว

หนังสือปิดท้ายด้วยวิสัยทัศน์ด้านการเป็นผู้นำเชิงระบบ สรุปประเด็นปัญหาการกำกับดูแลที่สำคัญๆ ซึ่งผู้นำจากทุกภาคส่วน รวมถึงคนทั่วไป ต้องแก้ไขร่วมกันเพื่อสร้างอนาคตที่ครอบคลุม ยั่งยืน และรุ่งเรือง

ภาคหนึ่ง

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่

บทที่ 1
กำหนดกรอบแนวคิดของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่

แนวคิดที่ว่าโลกกำลังก้าวเข้าสู่ระยะใหม่ของการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกผันกลายเป็นหนึ่งในหัวข้อที่พูดถึงกันมากที่สุดในห้องประชุมคณะกรรมการบริหารและรัฐสภาทั่วโลก บทนี้จะนำเสนอแนวคิดหลัก ๆ ของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ ชี้ให้เห็นสิ่งท้าทายหลักสามประการที่ต้องได้รับการจัดการร่วมกัน และเน้นย้ำหลักการสี่ข้อที่ภาคพลเมืองและเหล่าผู้นำสามารถนำไปใช้ เพื่อเป็นแนวทางและจัดระเบียบเทคโนโลยีและระบบใหม่ ๆ ที่ปรากฏขึ้น

แบบแผนความคิดเพื่อการสร้างอนาคต

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ คือ การอธิบายชุดของการเปลี่ยนแปลงระดับใหญ่ที่กำลังเกิดอยู่และที่กำลังจะเกิดขึ้นในระบบต่าง ๆ รอบตัวเราที่คนส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์โดยไม่เห็นค่าอยู่ทุกเมื่อเชื่อวัน ถึงแม้สิ่งเหล่านี้จะไม่ได้ดูยิ่งใหญ่อะไรสำหรับคนที่สัมผัสกับการปรับเปลี่ยนที่อาจดูเล็กน้อย แต่สำคัญต่อชีวิตมากมายหลายสิ่งในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว แต่อันที่จริงมันไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงเล็ก ๆ เลย การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่คือบทใหม่ในการพัฒนามนุษย์ เทียบเท่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่ง สอง และสาม และเป็นอีกครั้งหนึ่งที่การปฏิวัติอุตสาหกรรมขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มีความแพร่หลายและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากขึ้น

เทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นและขับเคลื่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่เกิดจากความรู้และระบบต่างๆ ที่พัฒนาจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งก่อนๆ โดยเฉพาะความสามารถทางดิจิทัลจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สาม ซึ่งรวมอยู่ในเทคโนโลยี 12 กลุ่มที่กล่าวถึงในภาคสองของหนังสือเล่มนี้ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ และวิทยาการหุ่นยนต์ การผลิตแบบเติมเนื้อวัสดุ ประสาทวิทยาศาสตร์ ความจริงเสมือนและความจริงเสริม วัสดุใหม่ เทคโนโลยีพลังงาน รวมทั้งแนวคิดและความสามารถอื่นๆ ที่เรายังไม่ล่วงรู้ว่ามีอยู่

แต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ไม่ได้เป็นแค่นิยามของการเปลี่ยนแปลงที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี แต่เป็นยิ่งกว่านั้นมากนัก สิ่งสำคัญที่สุดก็คือมันเปิดโอกาสให้เรากำหนดกรอบการหารือสาธารณะต่างๆ ที่จะช่วยให้เราทุกคน—ตั้งแต่ผู้นำด้านเทคโนโลยีและผู้กำหนดนโยบาย ไปจนถึงพลเมืองจากทุกกลุ่มรายได้ ทุกสัญชาติ และทุกภูมิหลังที่มา—เข้าใจและเล็งเห็นว่าเทคโนโลยีทรงพลังที่มาบรรจบกัน ที่กำลังเกิดขึ้นเหล่านี้ส่งอิทธิพลต่อโลกรอบตัวเราอย่างไร

เพื่อที่จะทำเช่นนั้นได้ เราต้องเปลี่ยนวิธีการมองและการหารือเรื่องเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่กำลังก่อร่างสร้างโลกของเราเสียก่อน นั่นคือ เราไม่สามารถคิดว่าเทคโนโลยีคือพลังภายนอกล้วนๆ ที่จะกำหนดอนาคตของเราอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และเราก็ไม่สามารถคิดในทางตรงกันข้ามว่า เทคโนโลยีเป็นแค่เครื่องมือที่มนุษย์เลือกใช้ทำอะไรก็ได้ตามต้องการเช่นกัน

เราจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจลึกซึ้งว่าเทคโนโลยีใหม่ๆ เหล่านี้เชื่อมโยงกันและส่งอิทธิพลต่อเราอย่างไร ทั้งในทางที่เห็นได้ชัดและไม่ชัดเจนนัก โดยการสื่อให้เห็นและขยายคุณค่าของมนุษย์ในขณะที่เราตัดสินใจเรื่องการลงทุน การออกแบบ การนำไปใช้ และการสร้างขึ้นใหม่ แม้จะไม่ถึงกับเป็นไปไม่ได้ แต่การร่วมมือกันด้านการลงทุน นโยบาย และการดำเนินการร่วมที่ส่งผลดีต่ออนาคตนั้น ไม่ใช่เรื่องง่าย เว้นแต่เราจะตระหนักถึงคุณค่าของวิธีการที่มนุษย์กับเทคโนโลยีมีปฏิสัมพันธ์กัน

ดังนั้น โอกาสสำคัญของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จึงเป็นการมองให้ไกลกว่าการเห็นเทคโนโลยีต่างๆ เป็นแค่เครื่องมือหรือพลังที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ และค้นหาวิธีการต่างๆ เพื่อให้คนจำนวนมากที่สุดมีขีดความสามารถที่จะสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อครอบครัว องค์กร และชุมชนของตน ผ่านการจัดการและปรับระบบต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเราและหล่อหลอมชีวิตเรา

คำว่าระบบต่างๆ นั้นหมายถึงขนบ กฎเกณฑ์ ความคาดหวัง เป้าหมาย สถาบัน และแรงจูงใจ ที่เป็นตัวโน้มนำพฤติกรรมของเราในทุกวัน เช่นเดียวกับโครงสร้างพื้นฐานและการไหลของวัตถุดิบและผู้คนที่เป็นพื้นฐานของชีวิตทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของเรา โดยรวมๆ แล้ว สิ่งเหล่านี้ส่งอิทธิพลต่อวิธีจัดการสุขภาพ วิธีการตัดสินใจ การผลิตและบริโภคสินค้าและบริการต่างๆ การทำงาน การสื่อสาร การเข้าสังคม และการเดินทางของเรา รวมไปถึงสิ่งที่เราคิดว่าเป็นความหมายของการเป็นมนุษย์ด้วย อย่างที่เราได้เห็นมาตลอดประวัติศาสตร์ของการปฏิวัติอุตสาหกรรม สิ่งต่างๆ เหล่านี้ และสิ่งอื่นๆ อีกมากจะเปลี่ยนไปอย่างพลิกฝ่ามือเมื่อการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ดำเนินไป

การปฏิวัติอุตสาหกรรม การเติบโต และโอกาส

กว่า 250 ปีที่ผ่านมา การปฏิวัติอุตสาหกรรมสามครั้งได้พลิกวิธีที่มนุษย์สร้างคุณค่าและได้เปลี่ยนแปลงโลก ในการปฏิวัติอุตสาหกรรมแต่ละครั้ง เทคโนโลยี ระบบการเมือง และสถาบันทางสังคม ล้วนมีวิวัฒนาการร่วมกัน การเปลี่ยนแปลงจึงไม่ได้เกิดแค่ในภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น วิธีการมองตนเอง การเชื่อมโยงกับคนอื่นๆ และการมีปฏิสัมพันธ์กับธรรมชาติของมนุษย์ก็เปลี่ยนด้วย

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่งเริ่มในอุตสาหกรรมสิ่งทอของอังกฤษเมื่อกลางศตวรรษที่สิบแปด โดยมีเครื่องจักรที่ใช้ปั่นด้ายและทอผ้าเป็นตัว

จุดประกาย ตลอด 100 ปีต่อจากนั้น มันได้พลิกอุตสาหกรรมที่มีอยู่ไปทั้งหมด และสร้างอุตสาหกรรมใหม่ๆขึ้นอีกมาก ตั้งแต่เครื่องมือกลไปถึงการผลิตเหล็กกล้า เครื่องจักรไอน้ำ และรางรถไฟ เทคโนโลยีใหม่ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการร่วมมือและการแข่งขัน ซึ่งส่งผลให้เกิดการบุกเบิกระบบใหม่ๆของการสร้าง การแลกเปลี่ยน และการเผยแพร่คุณค่า และทำให้เกิดภาคส่วนใหม่ๆ ตั้งแต่การเกษตรไปถึงการผลิต การสื่อสารไปถึงการคมนาคม แท้จริงแล้ว การใช้คำว่า "อุตสาหกรรม" ในปัจจุบันนั้นแคบเกินกว่าจะรวมขอบเขตของการปฏิวัติไว้ได้ทั้งหมด กรอบที่ดีกว่าอาจเป็นดังที่นักคิดในศตวรรษที่สิบเก้าอย่างโธมัส คาร์ไลล์ และจอห์น สจวร์ต มิลล์ ใช้คำว่า "อุตสาหกรรม" เพื่อหมายถึงทุกกิจกรรมที่เกิดจากความพยายามของมนุษย์

แม้จะทำให้เกิดการแพร่กระจายของลัทธิการล่าอาณานิคมและความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม แต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่งก็ประสบความสำเร็จในการทำให้โลกมั่งคั่งขึ้น ก่อนหน้าปี 1750 กระทั่งประเทศมั่งคั่งที่สุดอย่างอังกฤษ ฝรั่งเศส ปรัสเซีย เนเธอร์แลนด์ และอาณานิคมในอเมริกาเหนือ มีการเติบโตเฉลี่ยเพียงประมาณร้อยละ 0.2 ต่อปีเท่านั้น กระทั่งตัวเลขน้อยนิดนี้ก็มีความผันผวนอย่างยิ่ง ความไม่เท่าเทียมมีสูงกว่าปัจจุบัน และรายได้ต่อหัวประชากรก็อยู่ในระดับที่ถือเป็นความยากจนขั้นต่ำสุดในปัจจุบัน พอถึงปี 1850 เทคโนโลยีก็ส่งผลให้อัตราการเติบโตต่อปีในประเทศเหล่านี้เพิ่มขึ้นจนเป็นร้อยละ 2-3 และรายได้ต่อหัวประชากรก็เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง[1]

ในช่วงระหว่างปี 1870 ถึง 1930 คลื่นลูกใหม่ของเทคโนโลยีที่มีความเชื่อมโยงกันได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเติบโตและโอกาสที่เกิดขึ้นจากการ

[1] บางภาคส่วนมีการเติบโตอย่างน่าทึ่งในช่วงเวลานี้ คราฟต์สคาดประมาณว่าการผลิตสิ่งทอจากฝ้ายเติบโตในอัตราร้อยละ 9.7 ต่อปีในช่วงปี 1780 ถึง 1801 และลดลงเป็นร้อยละ 5.6 ต่อปีในช่วงปี 1801 ถึง 1831 การผลิตเหล็กเติบโตในอัตราร้อยละ 5.1 และ 4.6 ต่อปีในช่วงเวลาเดียวกัน (Crafts 1987)

ปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่ง วิทยุ โทรศัพท์ โทรทัศน์ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน และไฟฟ้าแสงสว่าง คือตัวอย่างแสดงพลังในการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกฝ่ามือของไฟฟ้า เครื่องยนต์สันดาปภายในทำให้เกิดรถยนต์ เครื่องบิน และที่สำคัญที่สุด ระบบนิเวศของสิ่งเหล่านั้น ซึ่งก็คืองานในสายการผลิตต่างๆ และโครงสร้างพื้นฐานอย่างถนนหนทาง การคิดค้นด้านเคมีทำให้โลกมีวัสดุใหม่ๆ เช่น พลาสติกเทอร์มอเซต และกระบวนการผลิตใหม่ๆ เช่น กระบวนการฮาเบอร์-บอชที่ใช้สังเคราะห์แอมโมเนีย ซึ่งนำไปสู่การผลิตปุ๋ยไนโตรเจนราคาถูก "การปฏิวัติเขียว" ในทศวรรษ 1950 และการทวีจำนวนประชากรที่เป็นผลตามมา[2] จากงานอนามัยไปถึงการเดินทางทางอากาศระหว่างประเทศ การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สองผลักดันเราให้ก้าวเข้าสู่โลกสมัยใหม่

ในราวปี 1950 มีการคิดค้นที่เปลี่ยนโลกหลายประการด้านทฤษฎีสารสนเทศและการประมวลผลดิจิทัล ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เป็นแกนหลักของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สาม และก็เหมือนครั้งก่อนๆ การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สามไม่ได้เกิดขึ้นจากการมีเทคโนโลยีดิจิทัลเท่านั้น แต่ยังเกิดจากวิธีการต่างๆที่เทคโนโลยีเหล่านั้นเปลี่ยนโครงสร้างระบบเศรษฐกิจและสังคมของเราด้วย ความสามารถในการเก็บ การประมวลผล และการส่งข้อมูลที่อยู่ในรูปดิจิทัล ได้พลิกโฉมอุตสาหกรรมไปเกือบทุกวงการ และพลิกชีวิตการทำงานและชีวิตทางสังคมของผู้คนหลายล้านด้วย ผลกระทบโดยรวมของการปฏิวัติอุตสาหกรรมทั้งสามครั้งช่วยให้ความมั่งคั่งและโอกาสเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก อย่างน้อยก็สำหรับผู้คนในประเทศพัฒนาแล้ว

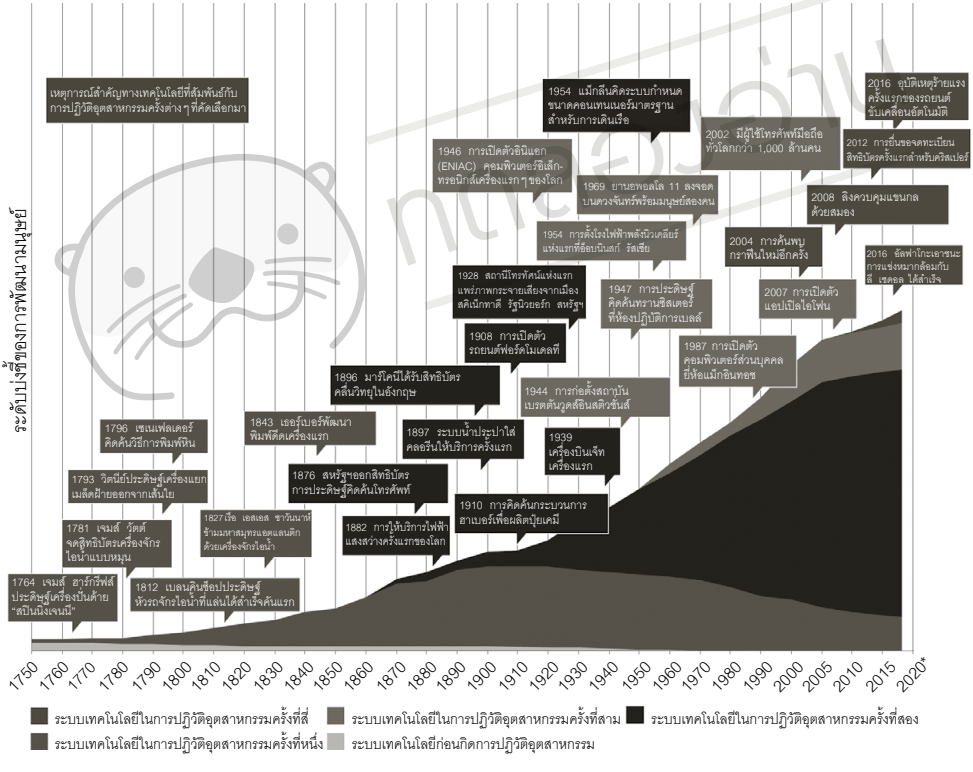
ทุกวันนี้ประเทศในกลุ่มองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) หรือโออีซีดี ซึ่งมีประชากรรวมกันราวหนึ่งในหกของประชากรโลก มีรายได้ต่อหัวประชากรสูงกว่าปี 1800 ประมาณ 30 ถึง 100 เท่า[3]

[2] วาสลาฟ สมิล บอกว่า นี่อาจเป็นการประดิษฐ์คิดค้นที่ส่งผลกระทบมากที่สุดในประวัติศาสตร์ (Smil 2005)

[3] McCloskey 2016

แผนภาพ 1 แสดงข้อมูลจากดัชนีการพัฒนามนุษย์ขององค์การสหประชาชาติสำหรับประเทศในกลุ่มดังกล่าว และการประเมินว่าเทคโนโลยีต่างๆ ส่งผลต่อการเติบโต สุขภาพ และการศึกษาอย่างไร เพื่อชี้ให้เห็นว่า การปฏิวัติอุตสาหกรรมที่ต่างกันแต่ละครั้งส่งเสริมให้คุณภาพชีวิตพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องได้อย่างไรนับตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่งเป็นต้นมา

แผนภาพ 1: ผลของการปฏิวัติอุตสาหกรรมต่างๆ ที่มีต่อการพัฒนามนุษย์: ประเทศในกลุ่มโออีซีดี 1750-2017



ที่มา: สภาเศรษฐกิจโลก

แผนภาพ 1 เป็นเพียงเกณฑ์บ่งชี้เท่านั้น โดยมีพื้นฐานจากการคาดประมาณคร่าวๆว่า การพัฒนาเด่นๆของเทคโนโลยี อุตสาหกรรม และสถาบันส่งผลอย่างไรต่อการวัดการพัฒนาของมนุษย์ตั้งแต่ปี 1750[4] ตัวเลขนี้ชี้ว่ากระทั่งในประเทศระดับแนวหน้าทางเทคโนโลยี การพัฒนามนุษย์ส่วนใหญ่ก็มาจากเทคโนโลยีและระบบต่างๆที่พัฒนาขึ้นในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สอง เช่น ไฟฟ้า น้ำ และสุขอนามัย การดูแลสุขภาพสมัยใหม่ และการขยายตัวครั้งใหญ่หลวงของผลิตภาพด้านการเกษตรที่เกิดจากการคิดค้นปุ๋ยเคมี นี่คือมุมมองที่โรเบิร์ต กอร์ดอน และอีกหลายคน นำเสนอไว้อย่างน่าเชื่อถือ[5]

กระบวนการของนวัตกรรมทางเทคโนโลยี ทั้งการประดิษฐ์คิดค้น การทำให้เป็นสินค้าในเชิงพาณิชย์ การนำไปประยุกต์และใช้งานอย่างกว้างขวาง คือตัวขับเคลื่อนความมั่งคั่งและเพิ่มความกินดีอยู่ดีที่ทรงพลังที่สุดนับตั้งแต่เริ่มต้นประวัติศาสตร์ ทุกวันนี้ มนุษย์โดยเฉลี่ยมีอายุขัยยาวนานขึ้น สุขภาพดีขึ้น มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจมากขึ้น และมีโอกาสเสียชีวิตจากความรุนแรงน้อยกว่ายุคใดๆก่อนหน้านี้ นับตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่หนึ่ง รายได้แท้จริงเฉลี่ยต่อประชากรในประเทศโออีซีดีเพิ่มขึ้นราวร้อยละ 2,900[6] ในช่วงเวลาเดียวกัน อายุคาดเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดของประชากรก็เพิ่มขึ้นกว่าสองเท่าในเกือบทุกประเทศ เช่น จาก 40 ปีเป็นมากกว่า 80 ปีในสหราชอาณาจักร และจาก 23.5 ปีเป็น 65 ปีในอินเดียในปัจจุบัน

[4] โครงการพัฒนาแห่งองค์การสหประชาชาตินิยาม "การพัฒนามนุษย์" ไว้ว่า "ให้คนมีอิสรภาพและโอกาสมากขึ้นที่จะใช้ชีวิตอย่างที่ตนเห็นคุณค่า ในทางปฏิบัติ นี่หมายถึงการพัฒนาความสามารถของคนและให้โอกาสเขาได้ใช้ความสามารถนั้น พื้นฐานสามประการสำหรับการพัฒนามนุษย์ คือ การมีชีวิตที่สุขภาพดีและสร้างสรรค์ การมีความรู้ และการมีโอกาสเข้าถึงทรัพยากรที่จำเป็นต่อการมีมาตรฐานชีวิตที่เหมาะสม ยังมีแง่มุมอื่นๆที่สำคัญอีกมากเช่นกัน การเอื้อให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนามนุษย์ เช่น ความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมหรือความเท่าเทียมระหว่างชายหญิง" (UNDP 2017)

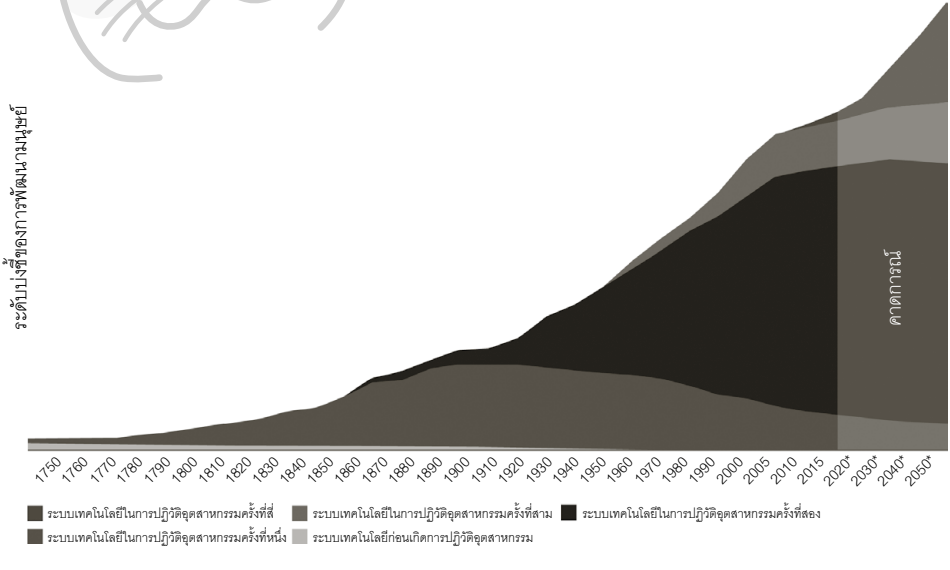
[5] Gordon 2016

[6] McCloskey 2016

ประโยชน์และสิ่งท้าทายในอนาคต

ในสถานการณ์อุดมคติ การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่มอบโอกาสให้ผู้ที่โชคดีพอจะได้รับประโยชน์จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมสามครั้งก่อนหน้าแล้วให้รุดหน้าต่อไปในทางการพัฒนามนุษย์ ดังแสดงในแผนภาพ 2 ขณะเดียวกันก็พัฒนาชีวิตของผู้ที่ปัจจุบันไม่ได้รับประโยชน์ต่างๆ จากการผสานระบบเทคโนโลยีกับสถาบันภาครัฐและเอกชนที่แข็งแกร่งด้วยเช่นกัน ถ้าหากเทคโนโลยีต่างๆ ของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่สามารถจับคู่กับสถาบัน มาตรฐาน และบรรทัดฐานที่เหมาะสม คนทั่วโลกจะมีโอกาสได้รับอิสรภาพที่มากขึ้น สุขภาพที่ดีขึ้น ระดับการศึกษาที่สูงขึ้น และมีโอกาสมากขึ้นที่จะได้ใช้ชีวิตแบบที่ตนเห็นคุณค่า และเป็นทุกข์กับความไม่มั่นคงและความไม่แน่นอนทางเศรษฐกิจน้อยลง

แผนภาพ 2: ภาพแสดงผลของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งต่างๆ ต่อการพัฒนามนุษย์ถึงปี 2050 (คำนึงถึงผลประโยชน์ต่างๆ)



ที่มา: สภาเศรษฐกิจโลก

ภาคสองของหนังสือได้สรุปข้อดีที่อาจเกิดขึ้นจากเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้น 12 กลุ่ม เช่น เทคโนโลยีการประมวลผลควอนตัม ซึ่งมีการคิดค้นที่อัศจรรย์ในการสร้างแบบจำลองและจัดการระบบที่ซับซ้อนให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีแนวโน้มจะเพิ่มประสิทธิภาพของงานต่างๆ ที่หลากหลายอย่างทวีคูณ ตั้งแต่ระบบขนส่งไปจนถึงการค้นพบตัวยาใหม่ๆ เทคโนโลยีบัญชีธุรกรรมแบบกระจาย ซึ่งไม่เพียงลดต้นทุนการทำธุรกรรมอันเกิดจากการประสานงานฝ่ายต่างๆ เช่น การตรวจสอบหลักฐานความถูกต้องของเพชรเท่านั้น แต่อาจเป็นแรงขับเคลื่อนให้ผลิตภัณฑ์และบริการดิจิทัลต่างๆ มีมูลค่าเพิ่มพูนขึ้นอย่างมาก ถ้าตัวตนดิจิทัลที่ปลอดภัยจะเอื้อให้ใครก็ตามที่เข้าถึงอินเทอร์เน็ตสามารถหาตลาดใหม่ๆ ได้ ความจริงเสมือนและความจริงเสริมเปิดช่องทางใหม่ๆ ในการสัมผัสรับรู้โลกรอบตัวและอาจเร่งการเรียนรู้หรือการใช้งานทักษะต่างๆ ในทุกพื้นที่และเวลาได้อย่างมาก และถ้าวัสดุใหม่ๆ ช่วยเปลี่ยนความหนาแน่นพลังงาน (energy density) หรือความสามารถในการเก็บพลังงานต่อมวล ของแบตเตอรี่ไปได้อย่างฉับพลัน ก็จะปฏิวัติการใช้โดรนทางการทหารและพลเรือน และการให้บริการไฟฟ้าให้กลุ่มประชากรเปราะบาง และเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านระบบคมนาคมขนานใหญ่

ประโยชน์เหล่านี้อาจดูเหมือนขึ้นอยู่กับการคิดค้นทางเทคโนโลยีเกือบจะเพียงอย่างเดียว แต่มันจะเกิดขึ้นเมื่อไร อย่างไร และใครจะเป็นผู้ได้ประโยชน์นั้นยังไม่แน่ชัด การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่นั้นวิวัฒน์และปรากฏตัวขึ้นในลักษณะที่สร้างสิ่งท้าทายและความกังวลใหม่ๆ ให้โลกในช่วงเวลาที่ข้อวิตกเรื่องความไม่เท่าเทียม ความตึงเครียดทางสังคม และการแบ่งแยกทางการเมืองกำลังเพิ่มขึ้น ขณะที่กลุ่มประชากรเปราะบางต่างๆ เผชิญความไม่แน่นอนทางเศรษฐกิจและความเสี่ยงต่อพิบัติภัยทางธรรมชาติมากขึ้น ต้องใช้วิธีคิดแบบไหนและสถาบันแบบใดจึงจะสร้างโลกที่ทุกคนมีโอกาสเข้าถึงการพัฒนามนุษย์ในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้กันเล่า ถ้าอยากสร้างอนาคตที่เท่าเทียมกันและครอบคลุมไปถึงทุกผู้ทุกคนในสังคม เราจะต้องปรับเปลี่ยนวิธีคิดและสถาบันต่างๆ ท้ายที่สุด ประสบการณ์

จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมหลายครั้งที่ผ่านมาชี้ว่า การจะให้เทคโนโลยีใหม่ๆ เหล่านี้เกิดประโยชน์เต็มที่จริงๆ ในความรุ่นวนเชิงระบบที่กำลังจะเกิดขึ้น โลกจำเป็นต้องเผชิญสิ่งท้าทายเร่งด่วนสามประการ

สิ่งท้าทายประการแรก คือ การยืนยันให้การจัดสรรผลประโยชน์ของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่เป็นไปอย่างยุติธรรม ความมั่งคั่งและสุขภาวะที่เกิดจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งก่อนๆ ไม่เคย และยังคงไม่ได้รับการจัดสรรอย่างเท่าเทียม แม้ว่าความไม่เท่าเทียมระหว่างประเทศต่างๆ จะลดลงอย่างมากตั้งแต่ทศวรรษ 1970 แต่พัฒนาการอย่างรวดเร็วของประเทศที่เป็นตลาดเกิดใหม่ทำให้ความไม่เท่าเทียมภายในประเทศสูงขึ้น รายได้มัธยฐานต่อปีลดลงร้อยละ 2.4 ในประเทศพัฒนาแล้วช่วงปี 2011 ถึง 2016 และในปี 2015 สหรัฐอเมริกามีอายุคาดเฉลี่ยลดลงเป็นครั้งแรกในรอบกว่า 25 ปี โดยหลักๆ เป็นผลจากสุขภาพที่เสื่อมถอยของกลุ่มแรงงานผิวขาว[7] คนอาจพลาดประโยชน์ของระบบต่างๆ ได้ด้วยเหตุผลสารพัด เช่น เพราะประโยชน์เหล่านั้นไม่มีให้เข้าถึง ไม่สามารถซื้อหาได้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับตน เพราะระบบเหล่านั้นมีความลำเอียงทั้งโดยตรงและโดยนัย หรือผ่านการดำเนินการของสถาบันที่มีแนวโน้มจะจัดสรรผลกำไรแบบเอกชนและทำให้ความมั่งคั่งและโอกาสมีลักษณะกระจุกตัว บทที่ 4 จะพูดถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ และสิ่งที่พึงทำเพื่อให้ทุกฝ่ายมีโอกาสได้ประโยชน์จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ในรายละเอียด

สิ่งท้าทายประการที่สอง คือ การจัดการผลกระทบทางลบของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ในแง่ความเสี่ยงและอันตรายที่เกิดขึ้น การปฏิวัติอุตสาหกรรมหลายครั้งที่ผ่านๆ มามีความพยายามน้อยเกินไปที่จะปกป้องประชากรที่เปราะบาง สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และคนรุ่นหลัง จากการต้องทนรับผลที่เกิดตามมาโดยไม่ได้ตั้งใจ จากต้นทุนของการเปลี่ยนแปลง

[7] Centers for Disease Control and Prevention 2016

จากผลกระทบทางอ้อม หรือจากการใช้ขีดความสามารถใหม่ๆไปในทางมิชอบโดยเจตนา

สิ่งท้าทายเรื่องผลกระทบทางลบและผลที่เกิดตามมาโดยไม่ได้ตั้งใจมีความรุนแรงเป็นพิเศษ เมื่อพิจารณาพลังของเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ และความไม่แน่นอนจากผลกระทบระยะยาวในระบบสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ความเสี่ยงระดับรุนแรงที่สุดมีตั้งแต่ความพยายามในข่ายงานของวิศวกรรมดาวเคราะห์ ซึ่งอาจสร้างความเสียหายต่อชีวภาค/ชีวมณฑลแบบฉับพลันและไม่อาจกู้คืนได้ หรือการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ทั่วๆไป ซึ่งเน้นแต่จะไปให้ถึงเป้าหมาย ก็ดูจะขัดแย้งกับชีวิตมนุษย์ที่มีความยุ่งเหยิงซับซ้อนมากกว่านั้น การประมวลผลควอนตัม ซึ่งจะทำให้วิธีการเข้ารหัสหมดความหมาย อาจทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ๆมีความเสี่ยงเรื่องความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยในบางสถานการณ์ได้ การใช้งานยานยนต์อัตโนมัติส่วนบุคคลอย่างแพร่หลายก็อาจทำให้การจราจรในเมืองที่แออัดอยู่แล้วติดขัดหนักขึ้น และความจริงเสมือนอาจทำให้ปัญหาการคุกคามในโลกออนไลน์รุนแรงขึ้น ส่งผลเสียต่อจิตใจมากขึ้น

สิ่งท้าทายประการที่สาม คือ การดูแลให้การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ดำเนินไปโดยมนุษย์และมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ต้องเคารพคุณค่าความเป็นมนุษย์มากกว่าจะให้น้ำหนักกับเงื่อนไขทางการเงินเท่านั้น ยิ่งไปกว่านั้น การให้มนุษย์เป็นศูนย์กลางยังหมายถึงการเสริมพลัง - มากกว่าการกำหนดเงื่อนไข - ให้แก่มนุษย์ในฐานะสิ่งมีชีวิตที่มีความหมายในโลก สิ่งท้าทายนี้สำคัญเป็นพิเศษเพราะเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่นี้ผิดแผกไปจากเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งก่อนๆ ตามที่อธิบายไว้ในบทที่ 12 เทคโนโลยีเหล่านี้อาจล่วงล้ำเขตแดนที่เคยเป็นพื้นที่ส่วนตัวในใจเรา อ่านความคิดเรา และส่งอิทธิพลต่อพฤติกรรมของเรา ทั้งยังอาจประเมินหรือตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูลที่ไม่มีมนุษย์คนใดคิดได้ และด้วยวิธีการที่ไม่มีมนุษย์คนใดเข้าใจได้ เทคโนโลยีเหล่านี้อาจเปลี่ยนองค์ประกอบพื้นฐานของชีวิต รวมถึงมนุษย์ที่ยังไม่ถือกำเนิด และด้วยเครือข่ายดิจิทัล มันอาจ

แพร่กระจายได้รวดเร็วกว่าระยะของการพัฒนาทางเทคโนโลยีที่ผ่านมาทั้งหมดก็เป็นได้

หลักคิดใหม่ของผู้นำ

สิ่งท้าทายทั้งสาม ซึ่งได้แก่ การจัดสรรประโยชน์ การจัดการผลกระทบทางลบ และการยืนยันอนาคตที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ไม่อาจแก้ไขได้ง่ายๆ ด้วยการสั่งการจากบนลงล่างผ่านกฎระเบียบหรือโครงการริเริ่มที่เกิดจากเจตนาดีของภาครัฐได้ และมีแนวโน้มด้วยว่า ไม่น่าจะมีกลุ่มใดๆ ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นสถาบันระดับประเทศหรือระหว่างประเทศ โครงสร้างทางตลาด โครงการริเริ่ม หรือขบวนการเคลื่อนไหวทางสังคมที่จัดตั้งขึ้นหรือเกิดขึ้นเอง โดยกลุ่มบุคคลใดๆ จะสามารถเอื้อให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ทรงพลัง แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง ปราศจากอันตรายใดๆ และมุ่งเสริมพลังให้ผู้คนที่ใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นอย่างเต็มที่เลย โลกยังคงดิ้นรนต่อสู้กับสิ่งท้าทายนานัปการที่ทอดโยงมาจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมสามครั้งที่ผ่านมา ค่าแรงมัธยฐานในประเทศพัฒนาแล้วชะงักงันหรือไม่ก็ลดลง ประเทศกำลังพัฒนาดิ้นรนที่จะเปลี่ยนนิยามการเติบโตทางเศรษฐกิจให้เป็นการพัฒนามาตรฐานการครองชีพแบบกว้าง และยั่งยืน และในสิบคน จะมีเกือบหนึ่งคนที่ยากจนสุดขั้ว[8] คำของแมเดอลีน ออลไบรต์ นำมากล่าวใหม่ได้ว่า เราก็กำลังประจันหน้ากับภารกิจการทำความเข้าใจและควบคุมเทคโนโลยีศตวรรษที่ยี่สิบเอ็ด โดยใช้หลักคิดของศตวรรษที่ยี่สิบและสถาบันจากศตวรรษที่สิบเก้า การเปลี่ยนแปลงด้านสถาบันจึงเป็นสิ่งสำคัญในการเอาชนะสิ่งท้าทายนี้ การปรับหลักคิดให้สอดคล้องกับสิ่งท้าทายแห่งศตวรรษที่ยี่สิบเอ็ดที่เรากำลังเผชิญอยู่ก็เช่นกัน

[8] World Bank 2017

ทั้งประวัติศาสตร์ของการปฏิวัติอุตสาหกรรมที่ผ่านมา และพลวัตของเทคโนโลยีต่างๆที่ขับเคลื่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ ได้บ่งชี้หลักสำคัญสี่ประการที่มีประโยชน์เป็นพิเศษในการกำหนดหลักคิดใหม่ดังกล่าว จงคิดว่า...

1. **ระบบ ไม่ใช่เทคโนโลยี**: ใครๆก็อยากให้ความสนใจกับตัวเทคโนโลยีมากกว่า แต่สิ่งที่เป็นปัญหาจริงๆ คือระบบที่ก่อให้เกิดสุขภาวะต่างหากด้วยเจตจำนงทางการเมือง การลงทุน และความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ เทคโนโลยีใหม่ๆสามารถสร้างระบบที่ทำงานได้ดีกว่าเดิมมาแทนที่ระบบเดิมได้ หากไม่มีระบบใหม่รองรับ เทคโนโลยีใหม่ๆอาจทำให้ระบบที่มีอยู่เลวร้ายยิ่งกว่าเดิม

2. **เสริมพลัง ไม่ใช่ตัดสิน**: เรามีแนวโน้มจะคิดว่า การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีนั้นไม่มีทางควบคุมหรือชักนำได้ และเราไม่สามารถทำอะไรกับเทคโนโลยีที่ส่งอิทธิพลต่อพฤติกรรมได้ เราจึงควรหันมาให้คุณค่ากับการตัดสินใจและตัวแทนของมนุษย์ ออกแบบระบบที่ช่วยควบคุมเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้คนได้มีทางเลือก โอกาส อิสรภาพ และการควบคุมชีวิตตัวเองมากขึ้น นี่ยิ่งเป็นสิ่งสำคัญเมื่อพิจารณาสารพัดวิธีที่เทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาพัฒนาความเป็นไปได้ของจักรกลต่างๆที่สามารถตัดสินใจและทำงานได้โดยไม่ต้องให้มนุษย์สั่งการ ซ้ำยังมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของเราทั้งโดยตรงและโดยนัย

3. **มาจากการออกแบบ ไม่ใช่ข้อกำหนดพื้นฐาน**: เราอาจอยากถอดใจกับความพยายามใดๆที่จะสร้างระบบสังคมและการเมืองที่ดูหลงตนและมุ่งหน้าสู่ความล้มเหลว เมื่อคิดถึงความซับซ้อนของมัน แต่เราไม่ควรถอดใจกับทางเลือกที่เป็นข้อกำหนดพื้นฐานอันหลีกเลี่ยงไม่ได้ การออกแบบวิธีคิด โดยเฉพาะการใช้เทคนิคและหลักปรัชญาการออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เช่นเดียวกับวิธีคิดเชิงระบบต่างๆ จะช่วยให้เราเข้าใจโครงสร้างที่มีอยู่ในโลกและตระหนักว่าเทคโนโลยีใหม่ๆอาจปรับเปลี่ยนระบบเหล่านี้ให้มีโครงแบบใหม่ได้อย่างไร

4. **คุณค่าคือคุณสมบัติ ไม่ใช่ข้อบกพร่อง:** เราอาจจะอยากคิดว่าเทคโนโลยีเป็นแค่เครื่องมือที่นำไปใช้ทำเรื่องดีหรือเรื่องแย่ได้ แต่ตัวมันเองนั้นมีคุณค่าเป็นกลาง ในความเป็นจริงแล้ว เทคโนโลยีทั้งหมดล้วนมีนัยเชิงคุณค่าอยู่ในตัวเอง ตั้งแต่แนวคิดแรกเริ่มว่าจะพัฒนาและใช้งานอย่างไร เราควรตระหนักในข้อนี้และถกเถียงเรื่องคุณค่าในทุกขั้นตอนของการสร้างนวัตกรรม ไม่ใช่รอให้มีข่าวก่อนว่าเทคโนโลยีทำร้ายใครสักคนเข้าจริงๆ บทที่ 3 พิจารณาบทบาทของคุณค่าอย่างใกล้ชิด และดูว่าคุณค่าใดอาจนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ได้อย่างมีประโยชน์สูงสุด

หลักการทั้งสี่ข้อนี้เกิดขึ้นหลังจากการสนทนาและการสัมภาษณ์นักวิทยาศาสตร์ ผู้ประกอบการวิสาหกิจ ผู้นำภาคประชาสังคม ผู้กำหนดนโยบาย ผู้บริหารระดับสูง และสื่อต่างๆ คนเหล่านี้ได้ร่วมกันสร้างกรอบแนวคิดหนึ่งในการประเมินค่า หารือ และกำหนดแนวทางต่างๆที่เทคโนโลยีจะส่งอิทธิพลต่อเราในวันนี้และจะก่อร่างสร้างโลกในอนาคตขึ้น

บทบาทของเราในการกำหนดการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่

หลักการเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นเพราะบรรทัดฐานทางสังคม กฎระเบียบ มาตรฐานทางเทคนิค และนโยบายขององค์กร ซึ่งเป็นช่องทางที่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะแสดงบทบาท กำลังอยู่ในระหว่างหารือและเรียบเรียงขึ้นในตอนนี้ หากกวาดตาไปทั่วโลก ไม่ว่าที่รวันดา สวิตเซอร์แลนด์ หรือจีน หลักฐานของสิ่งท้าทายทั้งสามที่กล่าวถึงข้างต้น ทั้งการแยกเดี่ยว ผลกระทบทางลบ และการทอนพลังนั้น เห็นได้ชัดขึ้นเรื่อยๆ จากกรณีศึกษาต่างๆ ตั้งแต่ความลำเอียงของอัลกอริทึมไปถึงการเปลี่ยนแปลงตลาดแรงงานที่ส่งผลให้คนงานไม่ได้รับการปกป้องทางสังคม

หากพิจารณาว่า เทคโนโลยีพลิกผันมากมายเพิ่งจะพ้นออกมาจากห้องปฏิบัติการทดลอง โรงรถ และแผนกวิจัยและพัฒนาต่างๆทั่วโลก ในขณะที่กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องก็ยังอยู่ในกระบวนการร่างหรือปรับปรุงให้ทันสมัย นั่นแสดงว่ายังมีโอกาสให้ประชาชนพลเมืองและผู้นำจากทุกภาคส่วนได้ทำงานร่วมกันเพื่อสร้างระบบรองรับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ เราต้องฉวยโอกาสนี้ไว้ ถ้าทำสำเร็จ จะเกิดประโยชน์ต่างๆ ซึ่งรวมไปถึงการแพร่กระจายความรุ่งเรืองออกไปให้กว้างขวางยิ่งขึ้น การลดความไม่เท่าเทียมและการแก้ไขการสูญเสียความไว้วางใจที่แบ่งแยกสังคมต่างๆ และแบ่งขั้วทางการเมืองได้ การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่อาจผลิตระบบที่สนับสนุนให้เกิดประชากรที่สุขภาพดีขึ้น อายุยืนยาวขึ้น มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจและกายภาพมากขึ้น ทั้งยังมีส่วนร่วมกับกิจกรรมที่มีความหมายและเติมเต็มชีวิตตนได้อย่างมีความสุขภายในบริบททางสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้

แต่เราจะไปถึงจุดนั้นได้อย่างไร

ขั้นตอนแรกคือการเชื่อมต่อจุดต่างๆระหว่างเทคโนโลยีที่หลากหลาย ซึ่งประกอบรวมเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ และนั่นคือหัวข้อของบทต่อไป

สรุปเนื้อหา

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่คือบทใหม่ของการพัฒนามนุษย์ ซึ่งขับเคลื่อนด้วยการเข้าถึงและปฏิสัมพันธ์ที่มากขึ้นระหว่างเทคโนโลยีพิเศษชุดหนึ่ง ซึ่งได้มาจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมสามครั้งที่ผ่านมา การปฏิวัติครั้งนี้เพิ่งอยู่ในช่วงเริ่มต้นเท่านั้น มนุษย์จึงมีโอกาสและภาระรับผิดชอบไม่เฉพาะแค่การออกแบบเทคโนโลยีใหม่ๆเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการสร้างรูปแบบการกำกับดูแลที่คล่องตัวขึ้น และการกำหนดคุณค่าเชิงบวกที่จะเปลี่ยนแปลงในระดับพื้นฐานของการใช้ชีวิต ทำงาน

และเชื่อมสัมพันธ์กับคนอื่นๆของเรา

เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่เหล่านี้อาจสร้างประโยชน์ใหญ่หลวงต่ออุตสาหกรรมและสังคม แต่ประสบการณ์จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งก่อนๆ เตือนเราว่า ถ้าอยากให้เกิดประโยชน์เต็มที่ โลกต้องจัดการสิ่งท้าทายที่เร่งด่วนสามประการให้ได้ เพื่อจะมีอนาคตที่รุ่งเรือง เราต้องทำสิ่งต่อไปนี้:

1. ยืนยันว่าประโยชน์ของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะได้รับการจัดสรรอย่างยุติธรรม
2. จัดการผลกระทบทางลบของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ในแง่ความเสี่ยงและอันตรายที่เกิดขึ้น
3. ยืนยันว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะนำโดยมนุษย์และมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง

ขณะที่ผู้นำต่างๆต่อสู้ดิ้นรนกับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว การปรับตัวไม่จำเป็นต้องใช้การทำนายอนาคต ที่สำคัญยิ่งกว่าคือการพัฒนาหลักคิดที่ใส่ใจผลกระทบในระดับระบบ ผลกระทบที่มีต่อปัจเจกบุคคล ซึ่งยังคงขึ้นอยู่กับอนาคตและสอดคล้องกับคุณค่าร่วมในหมู่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลาย

ดังนั้น สำหรับอนาคต หลักการสี่ข้อที่ต้องตระหนักเมื่อคิดถึงผลกระทบที่อาจเกิดจากเทคโนโลยีก็คือ

1. ระบบ ไม่ใช่ตัวเทคโนโลยี
2. เสริมพลัง ไม่ใช่ตัดสิน
3. มาจากการออกแบบ ไม่ใช่ข้อกำหนดพื้นฐาน
4. คุณค่าคือคุณสมบัติ ไม่ใช่ข้อผิดพลาด

กฎระเบียบ บรรทัดฐาน และโครงสร้าง สำหรับเทคโนโลยีทรงพลังหลากหลายที่เกิดขึ้นนั้น อยู่ระหว่างการพัฒนาและดำเนินการอยู่ทั่วโลกในปัจจุบัน ดังนั้นเวลาที่เหมาะสำหรับการลงมือทำก็คือตอนนี้ และมันก็ขึ้นอยู่กับประชาชนทุกคนที่จะร่วมกันก่อร่างสร้างสานการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่

ทดลองอ่าน

บทที่ 2
การเชื่อมต่อจุด

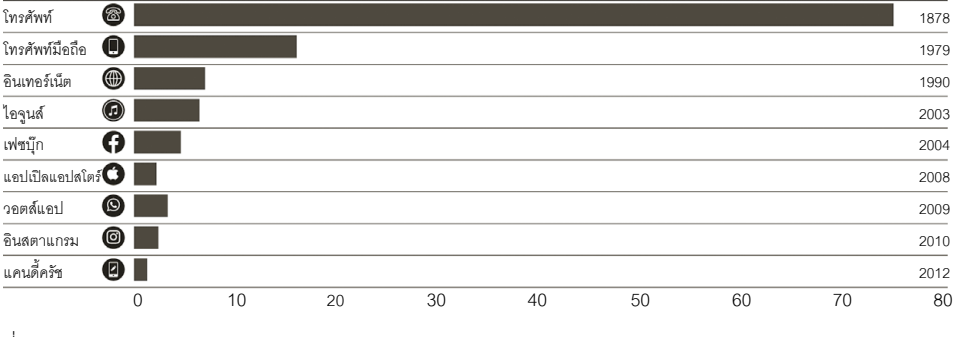
การตระหนักรับรู้ผลกระทบของเทคโนโลยีและการหาวิธีจัดการอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นแก่นหลักของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ จำเป็นต้องนำสิ่งที่จอห์น เฮเกล เรียกว่า "กลยุทธ์การซูมอินและซูมเอาต์" มาใช้ ในบริบทนี้ การซูมอิน หมายถึง การมองหาและทำความเข้าใจคุณลักษณะและการพลิกผันที่อาจเกิดขึ้นได้จากเทคโนโลยีอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังจะได้อธิบายในภาคสอง ทว่าสิ่งที่สำคัญยิ่งกว่าอาจเป็นความสามารถในการซูมเอาต์ หรือการถอยออกมาและมองให้เห็นรูปแบบที่เชื่อมโยงเทคโนโลยีต่าง ๆ และวิธีที่เทคโนโลยีเหล่านั้นส่งผลกระทบต่อเรา

การให้ความสนใจกับ "ระบบ ไม่ใช่เทคโนโลยี" จะช่วยให้ผู้นำมีชัยภูมิที่ได้เปรียบเมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงเชิงเทคโนโลยีในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ แต่เราจะเข้าใจได้หรือว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ กำลังพลิกระบบที่เราเป็นห่วง ทั้งในภาคธุรกิจ รัฐบาล และสังคมไปอย่างไร หากเราไม่เข้าใจตัวเทคโนโลยีที่แตกต่างกันให้ถ่องแท้เสียก่อน นี่คือคำถามท้าทายที่หลายคนกำลังเผชิญ ซึ่งมีแนวทางจัดการสองแนวทางด้วยกัน แนวทางแรกคือการเรียนรู้เทคโนโลยีแต่ละอย่างในระดับพอประมาณเพื่อให้มี "ความตระหนักรู้ขั้นต่ำ" ที่จะนำเทคโนโลยีนั้น ๆ ไปจัดวางในภาพใหญ่ได้ ซึ่งจะง่ายขึ้นหากได้มีการหารือเชิงข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญ ทดสอบแนวคิดต่าง ๆ และสำรวจว่าจะสร้างคุณค่าใดจากเทคโนโลยีเหล่านั้นได้บ้าง ภาคที่สองของหนังสือเล่มนี้ออกแบบมาเพื่อให้เกิดความเข้าใจเรื่องเหล่านั้น ด้วยการ

ให้คำแนะนำสั้นๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยี 12 ชุดที่กำลังเกิดขึ้นในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่

อย่างไรก็ตาม เนื้อหาบทนี้จะพูดถึงแนวทางที่สองก่อน นั่นคือการ “เชื่อมต่อจุด” และตระหนักถึงพลวัตของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ด้วยการพิจารณาแนวโน้มและจุดเชื่อมต่างๆ ของเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นเพื่อให้เข้าใจว่าเทคโนโลยีเหล่านั้นเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร และจะส่งผลกระทบโดยรวมต่อโลกของเราอย่างไร เราต้องสร้างทักษะจำเป็นบางอย่างในโลกที่เปลี่ยนแปรอย่างรวดเร็วนี้ เพราะการคิดค้นทางเทคโนโลยีที่สำคัญในวันนี้จะถูกการพัฒนาหรือการประยุกต์ใช้ขั้นต่อไปในวันพรุ่งบดบัง บทที่สองจะสำรวจแง่มุมร่วมต่างๆ ของเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ เพื่อให้เรามองพ้นจากรายละเอียดของเทคโนโลยีแต่ละตัวไปจนเห็นว่า เทคโนโลยีเหล่านั้นสัมพันธ์กันและผนวกผสานกันเพื่อสร้างผลกระทบลักษณะเดียวกันได้อย่างไร เมื่อเราซูมเอาต์และเชื่อมต่อจุด ก็จะเห็นว่าเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นเหล่านี้พึ่งพาอาศัยและช่วยขยายระบบดิจิทัล โดยขอบเขตจะผันแปรตามพื้นฐานด้านความสามารถในการทำงานระหว่างกันทางดิจิทัล วัตถุ กายภาพที่มีอยู่ รวมถึงตัวเราด้วย ผนวกผสานในรูปแบบที่น่าประหลาดใจและสร้างความพลิกผัน และก่อให้เกิดทั้งคุณประโยชน์และสิ่งท้าทายด้วย

แผนภาพ 3: ระยะเวลาที่เทคโนโลยีและแอปพลิเคชั่นมีผู้ใช้ถึงหนึ่งร้อยล้านคน

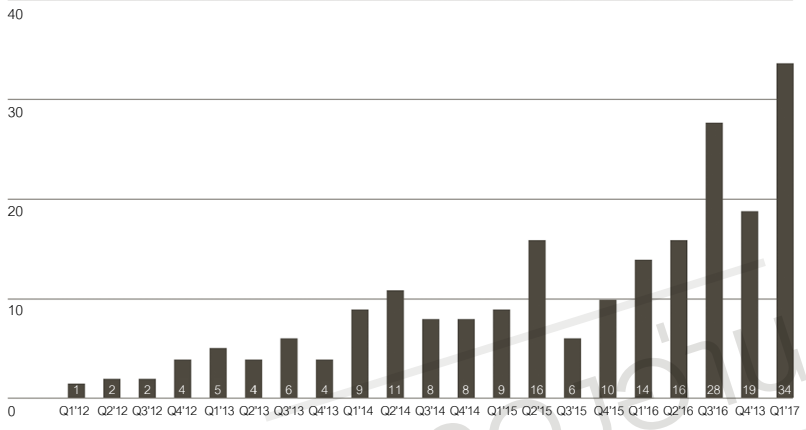


ที่มา: Boston Consulting Group ITU; Statista; BCG research; mobilephonehistory.co.uk; Scientific American, Internet Live Stats; iTunes; Fortune; OS X Daily; VentureBeat; Wired; Digital Quarterly; TechCrunch; AppMtr.com

แง่มุมที่ชัดเจนและเห็นได้ชัดที่สุดของเทคโนโลยียุคการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ก็คือ การขยายและพลิกระบบดิจิทัลไปอย่างสำคัญ เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่เชื่อมโยงกันในแง่ที่ว่า ทุกเทคโนโลยีล้วนอาศัยและต่อยอดจากสมรรถนะและเครือข่ายดิจิทัลที่เกิดจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สาม เหมือนที่เทคโนโลยีเหล่านั้นอาศัยและต่อยอดจากสมรรถนะและเครือข่ายไฟฟ้าของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สอง เทคโนโลยีที่เราพูดถึงอยู่นี้จะไม่มีทางเกิดขึ้นได้หากไม่มีความก้าวหน้าเรื่องการประมวลผล ข้อมูล การเก็บข้อมูล และการสื่อสารที่เปลี่ยนแปลงโลกตลอด 60 ปีที่ผ่านมา คุณลักษณะนี้ของเทคโนโลยีใหม่บางครั้งอาจนำไปสู่ข้อสรุปว่าเทคโนโลยีน่าตื่นเต้นใหม่ๆ ทั้งหมดที่มีอยู่นั้นเป็นแค่ความต่อเนื่องของการปฏิวัติดิจิทัล ความแตกต่างสำคัญก็คือ เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่มีความเป็นไปได้ที่จะพลิกกระทั่งระบบดิจิทัลในปัจจุบัน และให้กำเนิดแหล่งคุณค่าที่ใหม่ถอดด้ามขึ้นได้ ส่งผลให้การคิดค้นทางเทคโนโลยีดิจิทัลที่องค์กรต่างๆ พยายามทำความเข้าใจในวันนี้กลายเป็นโครงสร้างพื้นฐานหลักที่โมเดลธุรกิจต่างๆ จะหยิบไปใช้ในวันพรุ่ง

ทุกวันนี้ เราเห็นแล้วว่า การมองอินเทอร์เน็ตเป็นแค่การประยุกต์ใช้เครือข่ายไฟฟ้านั้นไม่ช่วยอะไร แม้ว่าจริงๆ แล้ว อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากสัญญาณไฟฟ้าก็ตาม แต่เราต้องมองว่าอินเทอร์เน็ตคือระบบนิเวศเกิดใหม่ของการสร้างคุณค่าที่ไม่มีวันเกิดขึ้นได้หากหลักคิดของเรายังจมปลักอยู่กับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สอง

แผนภาพ 4: การควบรวมกิจการด้านปัญญาประดิษฐ์ ณ เดือนมีนาคม 2017



ที่มา: CB Insights (2017)

เช่นเดียวกัน ต่อไปในอนาคต การมองว่าอัลกอริทึมที่เรียนรู้อย่างอิสระจากข้อมูลไร้โครงสร้างเป็นเพียงแค่การประยุกต์ใช้พลังในการประมวลผลดิจิทัลก็ไม่มีประโยชน์เช่นกัน การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะทำให้เกิดระบบนิเวศใหม่ๆ ของการสร้างคุณค่าที่ไม่มีทางจินตนาการได้หากหลักคิดของเรายังติดอยู่กับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สาม และเราต้องมองไปไกลยิ่งกว่าการพลิกผันทางดิจิทัลในปัจจุบันด้วยซ้ำเพื่อให้เห็นชุดของโอกาสและสิ่งท้าทายใหม่ๆ

แง่มุมที่สองของเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ก็คือ มันจะขยายขอบเขตไปอย่างทวีคูณ โดยจะปรากฏตัวเป็นรูปธรรมและฝังตัวในชีวิตมนุษย์ ยิ่งเทคโนโลยีขยายขอบเขตเร็วขึ้นเท่าไร เราก็ยิ่งถูกท้าทายให้ปรับตัวเข้ากับผลกระทบอันพลิกผันของมันอย่างลึกซึ้งขึ้นเท่านั้น และเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะขยายขอบเขตเร็วกว่าเทคโนโลยียุคปฏิวัติ

อุตสาหกรรมครั้งก่อนๆมาก เนื่องจากสามารถสร้างและแพร่กระจายผ่านเครือข่ายดิจิทัลของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สามได้ เครือข่ายดิจิทัลทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นรูปธรรมเพิ่มจำนวนอย่างทวีคูณได้เร็วขึ้น ด้วยการอำนวยความสะดวกให้เกิดการโอนย้ายถ่ายเทความรู้และแนวคิดต่างๆ ขณะเดียวกัน ผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นดิจิทัลโดยแท้ก็สามารถผลิตซ้ำได้โดยมีต้นทุนเพิ่ม หรือต้นทุนหน่วยสุดท้าย ที่ต่ำมากๆ ดังปรากฏในแผนภาพ 3 ขณะที่โทรศัพท์ใช้เวลา 75 ปีกว่าจะมีผู้ใช้ 100 ล้านคน อินเทอร์เน็ตใช้เวลาไม่ถึงสิบปีก็ได้ผลลัพธ์เดียวกัน เมื่อเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่แพร่กระจายเร็วขึ้น ผลกระทบต่อการลงทุน ผลิตภาพ กลยุทธ์องค์กร โครงสร้างอุตสาหกรรม และพฤติกรรมส่วนบุคคล ก็จะเร็วขึ้นตามไปด้วย ดังแผนภาพ 4 บริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์เกิดขึ้นและถูกควบรวมด้วยอัตราเร็วแบบทวีคูณ ส่วนการใช้อัลกอริทึมที่ฉลาดล้ำยุคช่วยเพิ่มผลิตภาพของลูกจ้างอย่างรวดเร็ว เช่น การใช้แชตบ็อตเพื่อเพิ่มปริมาณ (และแทนที่) “การสนทนาสด” (live chat) มากขึ้นเพื่อเสริมประสบการณ์ในปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า

การขยายขอบเขตอาจอยู่ในรูปดิจิทัล แต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะไม่อยู่แต่เฉพาะในโลกเสมือนเท่านั้น การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สามทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นรูปธรรมดูจะเลือนหายกลายเป็นนามธรรมอยู่ในรูปของการเข้ารหัสไปหมด เช่น แผ่นเสียงไวนิล (แอนะล็อก) และเทปคาสเส็ตเปลี่ยนไปเป็นแผ่นซีดี หรือคอมแพ็กต์ดิสก์ (ที่เข้ารหัสดิจิทัล) ก่อนจะกลายเป็นไฟล์เสียงดนตรีดิจิทัลล้วนๆที่แชร์ออนไลน์ได้ในที่สุด เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะเพิ่มขีดสมรรถนะอย่างมหาศาลของกระบวนการพลิกกลับ นั่นคือการนำข้อมูลล้วนๆมาสร้างสินค้าที่เป็นวัตถุ บริการหรือการกระทำที่หลากหลาย เช่น เครื่องพิมพ์สามมิติปัจจุบันผลิตทุกสิ่งได้ตั้งแต่อะไหล่เครื่องจักรไปถึงอาหารและเซลล์ที่มีชีวิต การพัฒนาของอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง หมายความว่าเราสามารถสั่งผู้ช่วยส่วนบุคคลเสมือนให้ปิดไฟห้องนั่งเล่น หรือเปิดเครื่องทำความร้อนให้ได้ หุ่นยนต์โดรน และรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติก็กำลังเรียนรู้ที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับ

โลกในลักษณะที่เป็นธรรมชาติมากขึ้น ปรากฏการณ์การอุบัติใหม่ (re-emergence) จะกลายเป็นเรื่องปกติสำหรับลูกค้า เมื่อบริษัทต่าง ๆ เพิ่มขีดความสามารถนี้ในผลิตภัณฑ์และบริการของตน ยูพีเอสติดตั้งเครื่องพิมพ์สามมิติและสแกนบริการต่าง ๆ ในร้านค้าเกือบ 100 สาขาทั่วสหรัฐฯแล้ว โดยพุ่งเป้าไปยังกลุ่มลูกค้าที่ต้องการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ทดสอบอุปกรณ์ ทำแบบจำลองหรือของใช้ส่วนตัว โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องตัดที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ราคาสูงอีกต่อไป

เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะไม่หยุดแค่การเป็นส่วนหนึ่งของโลกกายภาพรอบ ๆ ตัวเราเท่านั้น แต่จะเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของตัวเราด้วย อันที่จริง บางคนก็รู้สึกแล้วว่าสมาร์ทโฟนได้กลายเป็นส่วนต่อขยายของตัวเราไปแล้ว อุปกรณ์ใช้ภายนอกในปัจจุบัน ตั้งแต่คอมพิวเตอร์สวมใส่ได้ไปถึงแว่นสวมศีรษะที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน จะกลายเป็นสิ่งที่ฝังไว้ในร่างกายและสมองของเราเกือบจะแน่นอน อวัยวะเทียมและอุปกรณ์เสริมศักยภาพแบบสวมใส่จะเพิ่มพลังทางกายภาพให้เรามากขึ้น ขณะที่ความก้าวหน้าด้านประสาทวิทยาศาสตร์เสริมความสามารถด้านการรู้คิด (cognitive abilities) ของเราให้ดีขึ้น เราจะใช้ประโยชน์จากยีนของเราและของลูกหลานได้ดียิ่งขึ้น พัฒนาการเหล่านี้ทำให้เกิดคำถามที่ลึกซึ้ง เช่น เส้นแบ่งระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักรอยู่ตรงไหน ความหมายของการเป็นมนุษย์คืออะไร

แง่มุมพื้นฐานอีกประการหนึ่งของเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ก็คือ การเพิ่มพลังด้วยการผนวกผสานขึ้นเป็นนวัตกรรมใหม่ เทคโนโลยีนั้นส่งอิทธิพลต่อกันโดยตลอดอยู่แล้วในระหว่างที่มันถูกพัฒนาขึ้นและถูกทำให้เป็นสินค้า ตั้งแต่สมัยเครื่องจักรไอน้ำที่ส่งอิทธิพลต่อระบบอัตโนมัติในโรงงานและรางรถไฟ หากดูจากประวัติศาสตร์ มีแนวโน้มว่าจะมีเทคโนโลยีอเนกประสงค์ที่เป็นพื้นฐานไม่กี่อย่างที่ส่งผลใหญ่หลวงต่ออุตสาหกรรมและภูมิศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้งานและการสร้างเทคโนโลยีในลักษณะเฉพาะจำนวนมากขึ้นต่อไป

แล้วเทคโนโลยีใดมีแนวโน้มจะเป็นพื้นฐานในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่มากที่สุด ไม่มีใครคาดการณ์เรื่องนี้อย่างมั่นใจเลย แต่การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญระดับโลกว่าด้วยเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นกว่า 100 คนชี้ว่าเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มจะเป็นพื้นฐานการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ ได้แก่ ปัญญาประดิษฐ์ บัญชีธุรกรรมแบบกระจาย และเทคโนโลยีประมวลผลใหม่ๆ ในขณะที่เทคโนโลยีพลังงานและเทคโนโลยีชีวภาพมีแนวโน้มจะแผ่อิทธิพลเกินตัวต่องานด้านอื่นๆ ส่วนเทคโนโลยีที่น่าจะมีผลกระทบสูงแต่มักถูกมองข้าม จะรวมถึงวัสดุล้ำสมัย ซึ่งเป็นตัวปลดล็อกสำคัญในงานเกือบทุกแขนง เช่นเดียวกับความจริงเสมือนและความจริงเสริม ซึ่งเอื้อให้เกิดช่องทางใหม่ๆในการสัมผัสโลก คำตอบเหล่านี้ฟังดูสมเหตุสมผล เพราะเรานึกภาพตามได้ง่ายว่า เทคโนโลยีอื่นๆส่วนใหญ่จะได้ประโยชน์อย่างไรจากอัลกอริทึมที่ทำงานดีขึ้น คอมพิวเตอร์ที่ทรงพลังยิ่งขึ้น และวัตถุดิบที่มีคุณสมบัติใหม่ๆ ทั้งนี้ การเชื่อมต่อและวงจรสะท้อนกลับระหว่างกันก็เป็นไปได้อย่างมากและหลากหลาย เช่น การนำปัญญาประดิษฐ์ที่ดีขึ้นมาใช้กับคอมพิวเตอร์ที่ทรงพลังมากขึ้นจะช่วยเร่งการค้นพบวัสดุใหม่ๆ ซึ่งส่งผลย้อนกลับให้เกิดการสร้างคอมพิวเตอร์ที่ทรงพลังยิ่งขึ้นไปอีก หรือการนำวัสดุใหม่ๆไปผลิตแบตเตอรี่ที่ให้พลังมากขึ้นเมื่อเทียบกับน้ำหนัก ช่วยเพิ่มความเป็นไปได้ใหม่ๆให้แก่หุ่นยนต์ โดรน และอื่นๆ ความก้าวหน้าที่ส่งผลกระทบสูงสุดและน่าทึ่งที่สุดมีแนวโน้มจะเกิดจากการเชื่อมต่อของเทคโนโลยีต่างๆ นั่นหมายความว่า สถาบันของรัฐและเอกชนที่ไม่สามารถปฏิรูปโครงสร้างองค์กรแนวดิ่งที่มีลักษณะแยกเดี่ยวได้ก็จะมีแนวโน้มไม่เข้าพวกมากขึ้นเรื่อยๆ

ท้ายที่สุด เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่นั้นเหมือนกันในแง่ของการสร้างประโยชน์และสิ่งท้าทายแบบเดียวกัน เมื่อหนึ่งร้อยปีก่อน ดอน บูโดรซ์ นักเขียนและนักเศรษฐศาสตร์ ชี้ว่า กระทั่งคนรวยที่สุดในโลกก็ไม่อาจซื้อโทรทัศน์ ตั๋วเครื่องบินข้ามแอตแลนติก คอนแท็กต์เลนส์ ยาเม็ดคุมกำเนิด หรือคอร์สเรียนแอนตี้ไบโอติกได้ แต่ทั้งหมดนี้กลับกลายเป็นสิ่งที่หาซื้อได้ง่ายดายสำหรับบุคคลทั่วไปในประเทศพัฒนาแล้วในปัจจุบัน

การกำหนดมูลค่าทางการเงินให้กับคุณค่าของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ เหล่านี้เป็นเรื่องยาก เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะขยายทางเลือกของผู้บริโภคออกไปอย่างกว้างขวางในลักษณะเดียวกัน พร้อมกับมีต้นทุนที่ลดลงและคุณภาพที่เพิ่มขึ้นด้วย และจะเกิดคำถามท้าทายมากขึ้นด้วยว่า สิ่งเหล่านี้จะสร้างคุณค่าเพิ่มเติมมากเพียงใด

อย่างไรก็ตาม บางทีความกังวลใหญ่หลวงที่สุดเกี่ยวกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่อาจเป็นการที่เราไม่มีวันแบ่งสันคุณค่าให้เท่าเทียมกันได้ และผลของความไม่เท่าเทียมกันที่เพิ่มขึ้นอาจทำลายความเป็นปึกแผ่นของสังคม วิธีหนึ่งที่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ใช้บรรเทาความไม่เท่าเทียมก็คือการผูกขาด เช่น ทุกวันนี้ กูเกิลควบคุมตลาดโฆษณาของเครื่องมือค้นหาเกือบร้อยละ 90 เฟซบุ๊กควบคุมกิจกรรมด้านเครือข่ายสังคมทางโทรศัพท์มือถือร้อยละ 77 ส่วนแอมะซอนยึดตลาดอีบุ๊กไว้เกือบร้อยละ 75 แล้ว[1] ตามที่โออีซีดีเคยเตือน อัลกอริทึมการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สลับซับซ้อนในอนาคตอาจร่วมกันขึ้นราคาในลักษณะที่ยากต่อการพิสูจน์ความผิด[2] และหากการสร้างปัญญาประดิษฐ์ทั่วไปที่พัฒนาตัวเองให้มีความฉลาดสูงสุด (superintelligence) เกิดขึ้นได้จริง ข้อได้เปรียบจากการทำสำเร็จก่อนใครจะหนุนส่งให้เกิดการถือครองส่วนแบ่งทางการตลาดที่กว้างขวางได้

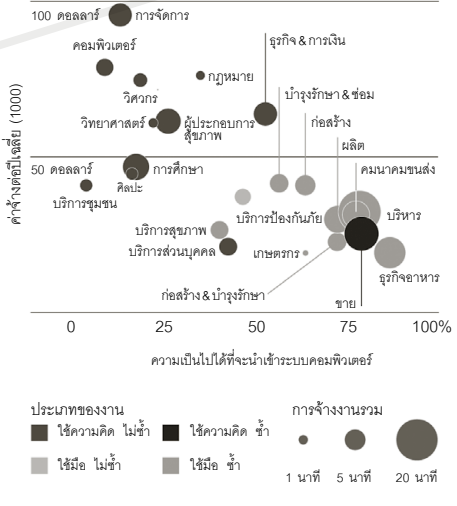
สำหรับผู้ที่กังวลเรื่องความไม่เท่าเทียมที่อาจเกิดขึ้นจากเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ อย่างน้อยก็เป็นเรื่องดีที่ได้รู้ว่า หลาย ๆ เทคโนโลยีเหล่านี้ทำให้เกิดการกระจายอำนาจบางอย่างขึ้นจากโครงสร้างของตัวมันเองและโอกาสที่มันได้สร้างขึ้น เช่น บล็อกเชนทำหน้าที่เป็นแพลตฟอร์มการกระจายอำนาจที่ยอมให้เกิดการทำธุรกรรมนิรนามอย่างโปร่งใส และการพิมพ์สามมิติก็อาจพูดได้ว่า จะช่วยให้การผลิตมีความเป็นประชาธิปไตยในระยะยาว กระทั่งเทคโนโลยีชีวภาพที่เอื้อให้มีการตัดต่อจีโนมทุกวันนี้

[1] The New York Times 2017

[2] OECD 2016

ก็เปิดให้ผู้มีรายได้ไม่สูงนักเข้าถึงได้แล้ว การทำให้เป็นประชาธิปไตยในบริบทนี้หมายความว่า เทคโนโลยีเข้าถึงได้มากขึ้นสำหรับทุกคนเมื่อโครงสร้างพื้นฐานทางดิจิทัลแพร่กระจายออกไปและความรู้ได้รับการส่งต่อในระดับโลก แต่ประชาธิปไตยรูปแบบนี้จะทัดเทียมประชาธิปไตยในการมีส่วนร่วมตัดสินใจเรื่องเทคโนโลยี และบทบาทของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมและสังคมได้หรือไม่ ยังเป็นเรื่องที่ต้องรอดูกันต่อไป บทที่ 3 จะพูดถึงข้อวิตกนี้ด้วยการพิจารณาประเด็นที่ว่า เราจะสอดแทรกคุณค่าทางสังคมเข้าไปในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยี การกำหนดบรรทัดฐาน และการทำให้ระบบการตัดสินใจและกระบวนการพัฒนาซึ่งบ่อยครั้งมักเป็นกล่องดำที่มีแต่ความลับ มีความเป็นประชาธิปไตยโดยแก่นแท้ได้อย่างไร

แผนภาพ 5 และ 6: โอกาสเกิดการทำงานแบบอัตโนมัติของงานในบางอุตสาหกรรม



ที่มา: Autor, Levy and Murnane (2003); Blackrock Investment Institute (2014)

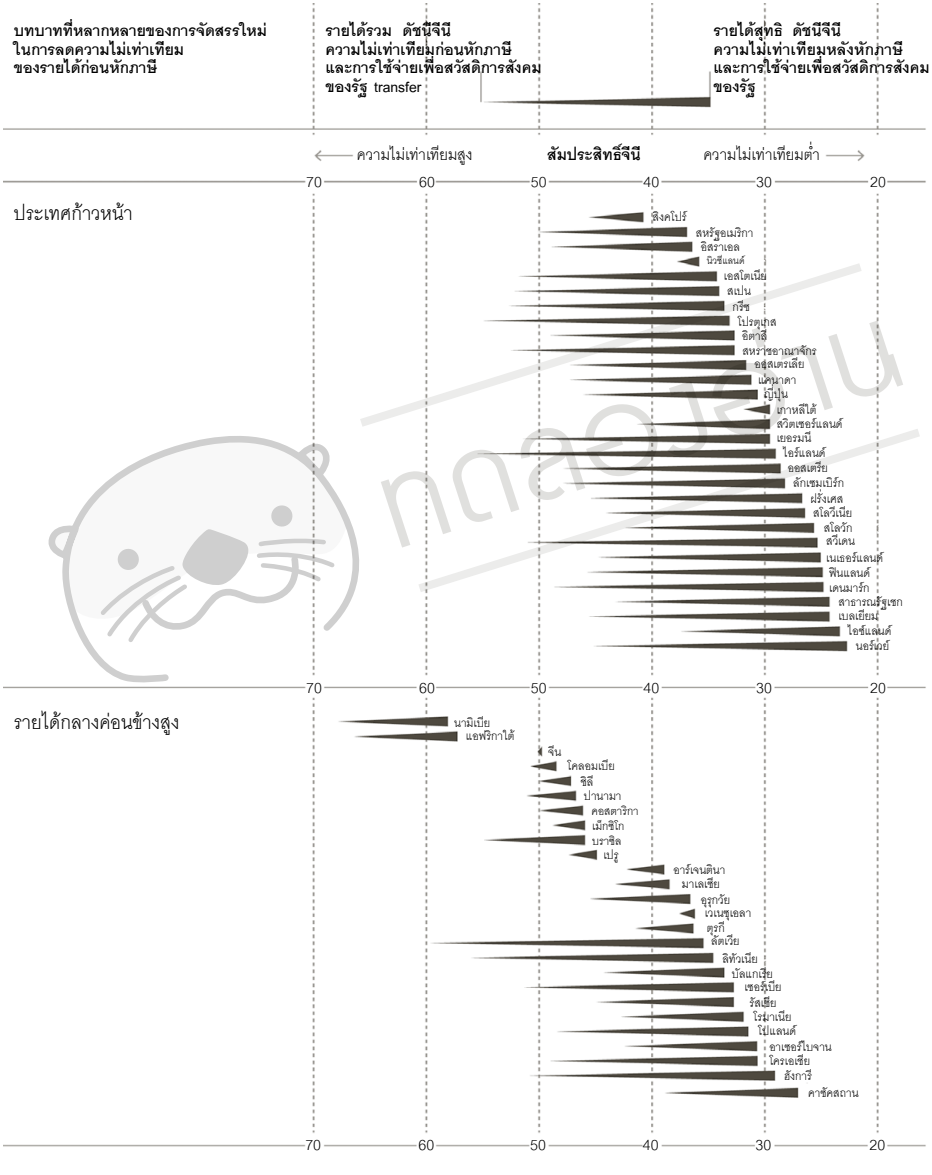
ข้อวิตกสำคัญอีกประการที่รับรู้กันทั่วไปคือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับการจ้างงาน ดังแสดงในแผนภาพที่ 5 และ 6 งานที่เสี่ยงต่อการทำระบบอัตโนมัติมีจำนวนมากกว่าการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งก่อนๆ มาก และขอบเขตที่ขยายอย่างรวดเร็วก็หมายความว่าการตกงานอาจสะสมตัวอย่างรวดเร็วด้วย ขณะเดียวกัน อัตราการสร้างงานในอุตสาหกรรมต่างๆ ที่เป็นแนวหน้าด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันก็ช้าลงกว่าช่วงหลายทศวรรษก่อนหน้า[3] งานที่เกิดในอุตสาหกรรมใหม่ๆ ต้องการความเชี่ยวชาญเชิงเทคนิคและทักษะพฤติกรรม (non-cognitive skills) ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงในกลุ่มแรงงานทักษะฝีมือต่ำ ในประเทศพัฒนาแล้ว งานใหม่ๆ ส่วนใหญ่เป็นงานสัญญาจ้างแบบอิสระ งานชั่วคราว งานนอกเวลา หรือกิจกรรมในระบบ “เศรษฐกิจงานสั้น” ซึ่งมีแนวโน้มจะไม่ได้รับการปกป้องตามกฎหมายและสวัสดิการสังคมแบบงานเต็มเวลา เช่น ในสหรัฐฯ งานใหม่ร้อยละ 94 ในช่วงปี 2005 ถึง 2015 มี “รูปแบบทางเลือก” ไม่ได้รับการปกป้องทางสังคม สิทธิแรงงาน หรือกระทั่งการควบคุมที่เอื้อประโยชน์ต่อแรงงาน[4] ดังนั้น เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จึงดูจะลดทอนทางเลือกและความสามารถของมนุษย์ในการใช้ทักษะฝีมือและความสนใจไปกับงานที่มีความหมาย และอาจทำให้แรงงานหลายรุ่นมีชีวิตสุ่มเสี่ยงและขาดพร่องการเอาชีวิตรอดท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงนี้ต้องมีกฎระเบียบใหม่สำหรับงานที่ไม่เข้ามาตรฐาน การลงทุนเพื่อการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ และบริการจัดหางานเชิงรุก[5]

[3] Berger and Frey 2015

[4] Katz and Krueger 2016

[5] World Economic Forum 2017b

แผนภาพ 7: บทบาทที่หลากหลายของการจัดสรรใหม่ ในการลดความไม่เท่าเทียม



ที่มา: World Economic Forum (2017)

เรายังต้องมีวิธีคิดใหม่เรื่องระบบการปกป้องสังคมและบทบาทการใช้จ่ายเพื่อสวัสดิการสังคมของรัฐด้วย แผนภาพ 7 แสดงให้เห็นว่า ในระบบเศรษฐกิจส่วนใหญ่ การใช้จ่ายเพื่อสวัสดิการสังคมของรัฐ ซึ่งพบมากที่สุดในการใช้จ่ายของรัฐและโครงการเพื่อสังคมต่างๆ มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงการกระจายรายได้รวม เช่น สวีเดนมีความไม่เท่าเทียมทางโครงสร้างมากกว่าสหรัฐฯ สิงคโปร์ เม็กซิโก และตุรกี แต่หลังหักภาษีและการใช้จ่ายเพื่อสวัสดิการสังคมของรัฐแล้ว ค่าสัมประสิทธิ์จีนีของสวีเดนกลับต่ำกว่าทุกประเทศข้างต้น มีการเสนอทางเลือกใหม่ๆมากมาย เช่น การรับรองรายได้พื้นฐานถ้วนหน้า ซึ่งอาจใช้เงินจากภาษีหุ่นยนต์ซึ่งมีรายงานว่าแซนแฟรนซิสโกกำลังพิจารณาเป็นทางเลือกอยู่ในขณะนี้[6] อย่างไรก็ตาม *รายงานการเติบโตและการพัฒนาอย่างครอบคลุม ปี 2017* ของสภาเศรษฐกิจโลกเห็นว่า รัฐบาลควรพินิจพิจารณาให้ถี่ถ้วนเรื่องแนวทางการเสริมความแข็งแกร่งให้การเติบโตอย่างครอบคลุม ซึ่งหมายถึงการทำให้ขอบเขตของการปฏิรูปโครงสร้างภายในหลุดพ้นจากภาษีและการใช้จ่ายเพื่อสวัสดิการสังคมของรัฐ[7]

นอกจากผลกระทบที่เป็นไปได้จากความไม่เท่าเทียมทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่อาจส่งผลลบในหลายด้าน ต่อไปนี้คือบางส่วนที่ผู้เชี่ยวชาญกล่าวถึงใน *รายงานความเสี่ยงโลก* ซึ่งจะลงรายละเอียดในบทต่างๆของภาคสองต่อไป

- เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่อาจสร้างประชาธิปไตยด้านความสามารถในการผลิตอาวุธทำลายล้างขนานใหญ่ เช่น การสร้างอาวุธชีวภาพด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ
- วัสดุใหม่ๆ เช่น เทคโนโลยีนาโน อาจส่งผลลบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสุขภาพมนุษย์ โดยที่ยังไม่มีใครล่วงรู้จนกระทั่งมีการใช้วัสดุเหล่านั้น

[6] The San Francisco Examiner 2017

[7] World Economic Forum 2017a

อย่างแพร่หลายแล้ว

- การคิดค้นเรื่องพลังงานสะอาดอาจบั่นทอนเสถียรภาพทางภูมิรัฐศาสตร์ด้วยการทำลายเสถียรภาพของประเทศผู้ผลิตเชื้อเพลิงฟอสซิล
- ความพยายามจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านวิศวกรรมดาวเคราะห์อาจส่งผลกระทบที่ไม่มีใครคาดถึงซึ่งจะทำลายระบบนิเวศไปอย่างไม่อาจกู้คืน
- ความก้าวหน้าด้านการประมวลผลควอนตัมอาจทำให้โพรโตคอลด้านการรักษาความปลอดภัยออนไลน์ที่มีอยู่ใช้งานไม่ได้
- การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงลึกที่มีการประมวลผลด้วยตัวเอง (black box AI) อย่างแพร่หลาย อาจทำให้ระบบเศรษฐกิจเปราะบางและผันผวนมากยิ่งขึ้น และลบเลือนเส้นวัดระดับบางๆ ของความน่าเชื่อถือในการตัดสินใจ เช่น เมื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ขัดแย้ง
- ความก้าวหน้าด้านประสาทเทคโนโลยีอาจส่งผลต่อการกระทำของมนุษย์เมื่อเราเข้าใจว่าจะหลอกล่อให้คนคลิกลิงก์ต่างๆ ได้อย่างไร เพื่อให้เกิดการตัดสินใจซื้อหรือลงมือกระทำสิ่งอื่นๆ

เราไม่อาจจัดการผลกระทบทางลบเหล่านี้ได้เลย หากยังใช้รูปแบบการจัดการที่มีอยู่เดิมซึ่งมีแนวโน้มจะล่าช้าและมองถอยหลัง เช่น สำนักงานบริหารการบินแห่งชาติของรัฐบาลกลางสหรัฐฯ ใช้เวลาแปดเดือนกว่าจะมอบ “ประกาศนียบัตรการทดลองบินทางอากาศ” ให้แอมะซอนเพื่อทดสอบโดรนบางรุ่น ซึ่งกว่าจะได้ใบประกาศนียบัตรดังกล่าวมา โดรนรุ่นนั้นก็เก่าเกินไปแล้ว ส่งผลให้แอมะซอนต้องไปทดสอบโดรนในแคนาดาและสหราชอาณาจักรแทน[8] ดังที่กล่าวถึงในบทที่ 3 และในบทสรุป โลกต้องการแนวทางใหม่ๆ ในการกำกับดูแลที่คล่องตัว ซึ่งต้องไม่ทบทวนเฉพาะเนื้อหาของกฎระเบียบ บรรทัดฐาน และมาตรฐานเท่านั้น แต่ยังต้องพิจารณากลไกที่เราใช้สร้างกฎเหล่านั้นขึ้นมาด้วย

[8] New Atlas 2015

เราจำเป็นต้องมีแนวทางใหม่ๆ ในการกำกับดูแลเทคโนโลยีไปในทางที่รับใช้ประโยชน์สาธารณะ ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ และทำให้มนุษย์รู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของอารยธรรมโลกอย่างแท้จริง เพื่อให้สัมฤทธิผลตามนี้ เราต้องรู้ความต้องการของมนุษย์ในแง่มุมเกี่ยวกับเทคโนโลยีก่อนเป็นประการแรก และดูว่าเราจะนำคุณค่าเชิงบวกของมนุษย์ไปใช้ควบคู่และสอดแทรกไว้ในตัวเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงโลกได้อย่างไร นี่คือประเด็นสำคัญที่จะกล่าวถึงในบทต่อไป

สรุปเนื้อหา

วิธีที่ให้ผลดีในการทำความเข้าใจการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ให้ลึกซึ้งขึ้นคือการใช้แนวทางควบคู่ ซึ่งอาจเรียกง่ายๆ ว่ากลยุทธ์ “ซูมอินและซูมเอาต์” ทั้งสองกลยุทธ์มีความสำคัญ สำคัญมากที่เราจะต้อง

1. พอจะเข้าใจในเรื่องคุณค่าและความสามารถของเทคโนโลยีเฉพาะต่างๆ เพื่อที่จะเข้าใจศักยภาพและวิธีการใช้งานเทคโนโลยีเหล่านั้นได้ดีขึ้น
2. เชื่อมต่อจุดโดยอาศัยความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบที่มีเทคโนโลยีเป็นตัวเร่งให้เกิดเร็วขึ้น

เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่มีแง่มุมร่วมบางประการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบที่กำลังเกิดขึ้น การมองให้เห็นภาพที่ใหญ่กว่าระดับระบบนั้นอาจทำได้ด้วยการพิจารณาพลวัตร่วมสี่ประการ ได้แก่

1. กลุ่มเทคโนโลยีในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ขยายและพลิกระบบดิจิทัลในทางที่สำคัญๆ

2. เทคโนโลยีเหล่านี้ขยายขอบเขตแบบทวีคูณ โดยปรากฏเป็นรูปธรรมและฝังตัวในชีวิตเรา
3. พลังในการพลิกผันระบบของมัน แผ่ขยายด้วยการผนวกผสานและสร้างนวัตกรรม และ
4. เทคโนโลยีเหล่านี้สร้างประโยชน์และสิ่งท้าทายเหมือนๆกัน

ประโยชน์และสิ่งท้าทายของเทคโนโลยีเหล่านี้เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับประเด็นสำคัญๆ เช่น ความไม่เท่าเทียม การจ้างงาน ประชาธิปไตย อำนาจปกครอง สุขภาพและความปลอดภัย และพัฒนาการทางเศรษฐกิจ

การรับมือความเร็วและขอบเขตของผลกระทบที่เกิดจากเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ให้สำเร็จต้องมีรูปแบบการกำกับดูแลใหม่ๆที่คล่องตัวขึ้น ซึ่งจะต้องรวมพลังภาคเอกชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสังคม รวมถึงรัฐบาลและสถาบันกำกับดูแลตามขนบทั่วไปด้วย เป้าหมายคือการพัฒนารูปแบบการกำกับดูแลที่ปรับประยุกต์ได้ง่าย เหมาะสมกับอนาคต และนำโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลากหลายฝ่าย รูปแบบใหม่ๆเหล่านั้นครอบคลุมถึงบรรทัดฐาน มาตรฐาน และแนวปฏิบัติใหม่ๆด้วย

บทที่ 3
การฝังคุณค่าในเทคโนโลยี

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ (2016) *เสนอว่า การใช้วิธีซึ่งมีคุณค่าเป็นพื้นฐานในสภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน เปลี่ยนแปรอย่างรวดเร็วและไม่แน่นอน มีความสำคัญยิ่งต่อ "เส้นทางข้างหน้า"*[1] *บทนี้จะขยายแนวคิดนี้เพิ่มเติม โดยกำหนดหลักการและคุณค่าต่าง ๆ ที่จะช่วยเป็นแนวทางให้เราก้าวไปข้างหน้าและธำรงบทบาทของสังคมในการกำหนดอนาคตโฉมหน้าทางเทคโนโลยีได้*

เทคโนโลยีมีส่วนยกระดับมาตรฐานการครองชีพและสุขภาวะโดยรวมของโลกอย่างปฏิเสธไม่ได้ แต่ก็มีผลกระทบที่ก่อปัญหาและยังส่งผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ตามมาด้วย ข้อหลังนั้นรวมถึงวิธีที่แพลตฟอร์มดิจิทัลจำนวนมากทำให้ความมั่งคั่งสะสมอยู่ในมือของคนจำนวนน้อยลงเรื่อย ๆ ทำให้คนงานอยู่ในจุดสุ่มเสี่ยงและมีแนวโน้มถูกเอาเปรียบมากขึ้น เช่น เทคนิคใหม่ในการสูบก๊าซธรรมชาติยังคงทำลายสิ่งแวดล้อม เอื้อให้ผู้ถือหุ้นร่ำรวยขึ้น แต่เพิ่มต้นทุนที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียชายขอบต้องแบกรับให้หนักขึ้น และการลงทุนในเครื่องมือประเภททุนอาจทำให้เกิดการว่างงานในภาคการผลิตของสหรัฐฯมากถึงร้อยละ 83 นับตั้งแต่ปี 1990 ผลคือการกัดกร่อนชุมชนทั้งหมด[2]

[1] Schwab 2016

[2] Devaraj and Hicks 2017

ผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์หลายประการก่อตัวขึ้นช้า ๆ ตลอด 30 ปีที่ผ่านมา แต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ที่ดำเนินไปทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดเร็วขึ้น เราจะต้องรับมือผลกระทบของเทคโนโลยีที่ทั้งหลากหลาย สลับซับซ้อน และสร้างความพลิกผันมากกว่าเคย มีเพียงการคาดเดาเท่านั้นที่พอจะบอกได้ว่าผลลัพธ์สุดท้ายจะเป็นอย่างไร แต่หลายคนวิตกกังวลอย่างมากถึงผลทางลบที่อาจเกิดขึ้น ตามรายการท้ายบทที่ 2 *รายงานความเสี่ยงโลก ปี 2017* ของสภาเศรษฐกิจโลกเปิดเผยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญว่าปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีชีวภาพ วิศวกรรมดาวเคราะห์ และอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่งนั้น สร้างความวิตกเป็นพิเศษ[3] *รายงานความเสี่ยงโลก ปี 2018* ชี้ว่า ปัญหาความปลอดภัยทางไซเบอร์ของทุกสิ่งที่อยู่ในรูปดิจิทัล ซึ่งรวมถึงข้อมูล โครงสร้างพื้นฐาน ข้อมูลส่วนบุคคล และตัวตนของบุคคล เป็นสิ่งที่คนกังวลที่สุดในปีที่แล้วเนื่องจากความเปราะบางนั้นปรากฏให้เห็นชัดขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น เราจะบอกได้อย่างไรว่า เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จะพัฒนาโลกและชีวิตของเราอย่างแท้จริง ประโยชน์ทางเศรษฐกิจและประโยชน์เล็กน้อยอื่น ๆ คุ้มที่จะแลกด้วยต้นทุนที่มนุษย์จะต้องจ่ายหรือไม่ เรามีวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการบรรเทาความเสี่ยงที่มาพร้อมกันหรือไม่ และจริง ๆ แล้วเราต้องการอะไรจากเทคโนโลยีเหล่านี้กันแน่

ท้ายที่สุด ในขณะที่เทคโนโลยีเฉพาะใด ๆ อาจเอื้อให้เกิดความสะดวกความบันเทิง อำนาจ และผลิตภาพ หรือทั้งสี่ข้อรวมกัน แต่สิ่งที่เราต้องการจากเทคโนโลยี รวม ๆ แล้วดูจะเหมือนสิ่งที่เราต้องการจากเศรษฐกิจที่ดีนั่นเอง นั่นคือการทำให้มนุษย์มีสุขภาวะมากขึ้น ในบทที่ 1 เราบอกไว้ว่า เทคโนโลยีควร “เสริมพลัง ไม่ใช่ตัดสิน” นั่นคืออนาคตควร “ออกแบบโดยและเพื่อมนุษย์” และเทคโนโลยีควรมอง “คุณค่าคือคุณลักษณะ ไม่ใช่ข้อบกพร่อง” หรือพูดง่าย ๆ ก็คือ เป้าหมายชัดเจนในการสร้างสุขภาวะของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่คือการเน้นเรื่องมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ถ้าเทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ส่งผลให้เกิดอนาคตที่ความ

[3] World Economic Forum 2017

ไม่เท่าเทียม ความยากจน การแบ่งแยกเหยียดผิว การย้ายที่อยู่ หรืออันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เพิ่มสูงขึ้น หรือส่งผลให้มนุษย์รู้สึกถูกขับไล่ สิ้นอำนาจ หรือไร้คุณค่า นั่นแปลว่าเรากำลังไปผิดทางอย่างรุนแรง

น่าเสียดายที่ความรู้สึกว่า โลกกำลังถูกความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและความจำเป็นทางเศรษฐกิจฉุดลากไปจนมองไม่เห็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างแท้จริง มีมากขึ้นเรื่อยๆ เอริก บรินจอล์ฟสัน และแอนดรูว์ แม็กคาฟี สองนักเศรษฐศาสตร์ชื่อดัง เสนอแนวคิดอันโด่งดังเรื่อง "การแยกตัวครั้งใหญ่" ของแรงงานกับผลิตภาพเนื่องจากเทคโนโลยี[4] และเศรษฐกิจ "งานสั้น" ที่เป็นผลจากเทคโนโลยี คาดว่าจะสูงถึงร้อยละ 40 ของงานทั้งหมดภายในปี 2020[5] การลดลงของแรงงานในสัดส่วนรายได้ประชาชาติของกลุ่มประเทศโออีซีดีที่สูงถึงร้อยละ 80 เป็นผลมาจากเทคโนโลยี เทคโนโลยีถูกโยงใยกับช่องว่างที่ขยายกว้างขึ้น และสาธารณชนที่คิดว่า นโยบายไปให้ความสำคัญกับการเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าความเป็นปึกแผ่นทางสังคมและสุขภาวะของมนุษย์ก็มีมากขึ้นเรื่อยๆ ด้วย[6] แทนที่จะถามตัวเองว่าเราอยากได้ผลลัพธ์แบบใดจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี เรากลับต้องมานั่งรับมือกับผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์สารพัด

การเป็นฝ่ายรุกเข้าหาเทคโนโลยีโดยยึดคุณค่าเป็นพื้นฐาน แทนการตั้งรับอยู่ตลอดเวลา จะช่วยให้เราสร้างสมดุลใหม่ได้ ประการแรก การรู้กระจ่างเรื่องธรรมชาติทางการเมืองของเทคโนโลยีช่วยให้เราเห็นจุดสำคัญที่ต้องทำเพื่อหามาตรการกำกับดูแลที่มีความรับผิดชอบและตอบสนองต่อปัญหาได้ดี ประการที่สอง การกำหนดให้คุณค่าเชิงสังคมมีความสำคัญอันดับแรกในการกำกับดูแล ช่วยให้เรากำหนดทิศทางว่าควรใช้เทคโนโลยีอย่างไรและเพื่อประโยชน์ของใครได้ ประการที่สาม การระบุให้ชัดว่า คุณค่าจะเป็นส่วนหนึ่งของระบบเทคโนโลยีตรงไหนและอย่างไร ช่วยสร้างความตระหนักรู้

[4] Brynjolfsson and McAfee 2014

[5] The Boston Globe 2016

[6] Keeley 2015

และช่วยเฟ้นหากลยุทธ์ที่ดีที่สุดในการบูรณาการคุณค่าเข้ากับการพัฒนาเทคโนโลยีได้

การเมืองของเทคโนโลยี

การนิยามความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับคุณค่าไม่ใช่เรื่องง่าย คุณค่าเป็นสิ่งนามธรรมและจับต้องไม่ได้ ทั้งยังแตกต่างกันไปในแต่ละสังคมหรือแต่ละบุคคล ส่วนเทคโนโลยีก็มีขอบเขตกว้างพอๆกัน โดยควบรวมทุกอย่างตั้งแต่ภาษาไปถึงจรวดที่พามนุษย์ไปสู่อวกาศ หากพิจารณาความกว้างนี้แล้ว การหาวิธีง่ายๆเพื่อนิยามความสัมพันธ์ของทั้งสองสิ่งก็ถือเป็นเรื่องกดดันไม่น้อย และความพยายามจะทำให้การหารือเรื่องนี้ง่ายขึ้นก็ทำให้เกิดทัศนะชวนเข้าใจผิดที่เราคุ้นหูอยู่สองประเด็น ต่อไปนี้:

ทัศนะที่ชวนให้เข้าใจผิดข้อ 1: เทคโนโลยีคือตัวกำหนดอนาคต

ทัศนะแรกยอมรับว่า เทคโนโลยีมีอิทธิพลกับสังคมด้วยการเป็นแรงกระตุ้นเอื้อให้เกิด และกดดันมนุษย์ในลักษณะต่างๆ และมองว่าความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคือพลังภายนอกที่เกือบจะมีอำนาจบงการเราโดยที่เราไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือหยุดยั้งได้ คนที่มีทัศนะเช่นนี้มักพูดถึงเทคโนโลยีราวกับว่าเทคโนโลยีกำลังชักนำประวัติศาสตร์และคุณค่าของมนุษย์ไปในทางก้าวหน้าหรือไม่ก็เสื่อมถอย และเห็นว่าไม่มีประโยชน์ที่จะพยายามหยุดยั้งมัน

ทัศนะที่ชวนให้เข้าใจผิดข้อ 2: เทคโนโลยีเป็นกลางทางคุณค่า

ทัศนะที่สองปฏิเสธว่าเทคโนโลยีไม่ได้ส่งอิทธิพลที่มีความหมายต่อสังคมในตัวเอง ดังนั้นจึงมองว่าเทคโนโลยีคือเครื่องมือที่เป็นกลาง บุคคลที่มีอิทธิพลต่อสังคมต่างหากที่เป็นผู้เลือกว่าจะใช้เทคโนโลยีอย่างไร มีการนำประเด็นนี้ใช้อย่างไม่ยุติธรรมในการหารือว่าเทคโนโลยีทำให้เกิดอะไรขึ้นได้บ้างและเทคโนโลยีส่งผลกระทบต่อมนุษย์อย่างไร ด้วยการให้ความสนใจ

แค่จริยธรรมของผู้ใช้เทคโนโลยีเท่านั้น แต่ไม่สนใจจริยธรรมของผู้พัฒนาหรือผู้แพร่กระจายเทคโนโลยีเลย

ทัศนะทั้งสองไม่เพียงพอที่จะนำทางการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ อันที่จริงถึงแม้แต่ละทัศนะจะมีแก่นแห่งความจริงอยู่ ก็ถือว่าเป็นทัศนะที่อันตรายอย่างยิ่งในยุคที่เทคโนโลยีสำแดงพลวัตแบบที่ได้กล่าวถึงในบทที่ 2 นั่นคือแพร่กระจายเร็วขึ้น ทำให้ผู้ใช้มีพลังมากขึ้น และทั้งอยู่รอบๆ และฝังอยู่ในตัวเรา

ทัศนะแรกยกให้เทคโนโลยีอยู่เหนือและอยู่นอกการควบคุมของสังคม ส่วนทัศนะที่สองแยกความรับผิดชอบทางสังคมออกจากอิทธิพลของเทคโนโลยีอย่างเด็ดขาด ทั้งสองทัศนะพลาดประเด็นที่ว่า เทคโนโลยีและสังคมต่างหล่อหลอมซึ่งกันและกัน เทคโนโลยีนิวเคลียร์เป็นตัวอย่างอันดีในการแสดงให้เห็นอันตรายจากการยึดมั่นในทัศนะใดทัศนะหนึ่ง เห็นได้ชัดว่าเทคโนโลยีนิวเคลียร์ไม่ใช่ “แค่เครื่องมือ” ลำพังการมีอยู่ของมันก็ส่งแรงกดดันมหาศาลต่อและระหว่างสังคมต่างๆ ได้แล้ว เนื่องจากความเป็นไปได้จากประโยชน์เชิงพลังงานและอันตรายจากการทำลายล้างของมัน เช่น ความตึงเครียดทางภูมิรัฐศาสตร์เมื่อไม่นานมานี้ที่ทำให้คนตระหนักถึงอันตรายของนิวเคลียร์ขึ้นอย่างมาก และการมอบรางวัลโนเบลสาขาสันติภาพให้โครงการรณรงค์ยกเลิกอาวุธนิวเคลียร์ระหว่างประเทศ (International Campaign to Abolish Nuclear Weapons: ICAN) ขณะเดียวกัน เทคโนโลยีนิวเคลียร์ก็ไม่ได้กำหนดชะตากรรมของมนุษย์ เพราะสังคมต่างๆ มีความสามารถที่จะกำหนดว่าจะพัฒนาเทคโนโลยีใด พัฒนาอย่างไร ต้องฟังใครบ้าง และจะนำไปใช้เพื่อประโยชน์ของใคร อันที่จริงแล้ว มีหลายสังคมที่ตัดสินใจไม่ใช้พลังงานนิวเคลียร์ ดังคำยืนยันของรัฐบาลเยอรมนีเมื่อปี 2011 ว่าจะปิดโรงปฏิกรณ์นิวเคลียร์ทั้งหมดภายในปี 2022[7]

[7] Rankin 2015

การก้าวไปสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จำเป็นต้องใช้ทัศนะที่พินิจพิเคราะห์และเป็นประโยชน์กว่านี้ และต้องอาศัยทักษะการสนทนาที่ละเอียด ว่าด้วยเป้าหมาย ความเสี่ยง และความไม่แน่นอนต่างๆ โดยต้องมีทัศนะที่สามในการมองเทคโนโลยี ซึ่งอาจใช้คำว่า "ทุกเทคโนโลยีมีนัยทางการเมือง" การเมืองในที่นี้ใช้ในความหมายเชิงอธิบาย ไม่ได้หมายความว่าเทคโนโลยีเป็นตัวแทนของรัฐบาล มีแนวคิดของพรรคใดพรรคหนึ่ง หรือมีนัยว่า "มาจากฝ่ายซ้าย" หรือ "มาจากฝ่ายขวา" ในทางใดๆ แต่หมายความว่าเทคโนโลยีคือทางออก คือผลิตภัณฑ์ และคือการลงมือปฏิบัติการที่ได้รับการพัฒนาจากกระบวนการทางสังคม ยืนหยัดอยู่ท่ามกลางและเพื่อประชาชนและสถาบันต่างๆ และมีทั้งข้อสมมติฐาน คุณค่า หลักการ รวมกันอยู่ในนั้นเบ็ดเสร็จ ขณะเดียวกัน ก็สามารถส่งผลกระทบย้อนกลับไปสู่อำนาจ โครงสร้าง และสถานะในสังคมได้

ท้ายที่สุด เทคโนโลยีผูกพันกับวิธีที่เรารู้จักสิ่งต่างๆ วิธีการที่เราตัดสินใจและวิธีการที่เราคิดถึงตัวเองและคนอื่นๆ เทคโนโลยีเชื่อมโยงกับตัวตนของเรา ทัศนะการมองโลกของเรา และอนาคตที่เป็นไปได้ของเรา จากเทคโนโลยีนิวเคลียร์ไปถึงการแข่งกันสำรวจอวกาศ สมาร์ทโฟน สื่อสังคม รถยนต์ ยา และโครงสร้างพื้นฐาน ความหมายของเทคโนโลยีทำให้มันเป็นเรื่องการเมืองอย่างมิอาจหลีกเลี่ยง กระทั่งแนวคิดของประเทศ "พัฒนาแล้ว" ก็ยังสื่อนัยของการใช้เทคโนโลยีต่างๆ และความหมายของเทคโนโลยีที่มีต่อเรา ทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม

นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีหลายคนเห็นแง่มุมทางการเมืองของเทคโนโลยีแล้ว เช่น สถาบันวิชาชีพวิศวกรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) นิยามปัญญาประดิษฐ์ว่าเป็น "ระบบเทคนิคและสังคม" ในโครงการริเริ่มระดับโลกเพื่อการพิจารณาทางจริยธรรมว่าด้วยปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติ[8]

[8] IEEE 2017

อันที่จริง ความจำเป็นในการครุ่นคิดเรื่องคุณค่าของปัญญาประดิษฐ์ให้ถ่องแท้ได้ก่อให้เกิดโครงการริเริ่มเพื่อสาธารณะต่างๆ จากความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญทั้งนักวิชาการ รัฐบาล และภาคอุตสาหกรรม จำนวนมากเช่นเดียวกัน สภาชีวจริยธรรมนัฟฟีลด์ (Nuffield Council on Bioethics) ได้นิยามเทคโนโลยีชีวภาพว่าเป็น "จุดเชื่อมความรู้ แนวปฏิบัติ ผลิตภัณฑ์ และแอปพลิเคชั่นต่างๆ"[9] คำอธิบายนิยามดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า เทคโนโลยีต่างๆก็ไม่ต่างจากมนุษย์ คือ เป็นยิ่งกว่าผลรวมของชิ้นส่วนทางกายภาพต่างๆ

> *ถึงแม้เทคโนโลยีชีวภาพจะมีความหลากหลายอย่างยิ่ง แต่เงื่อนไขที่ทำให้เกิดการบรรจบในบริบททางสังคมและทางประวัติศาสตร์หนึ่งๆได้สร้างชุดปัญหาคล้ายๆกัน ซึ่งการบรรจบอื่นๆทำไม่ได้ เงื่อนไขที่ว่าเหล่านี้มีทั้งที่เป็นข้อจำกัดตามธรรมชาติและทางเลือกตามสมัครใจ (แม้อาจไม่ชัดเจนหรือเป็นที่รับรู้เสมอไป) ทางเลือกเช่นว่านั้นขึ้นอยู่กับการตัดสินใจอันซับซ้อนว่าด้วยคุณค่า ความเชื่อ และความคาดหวังเกี่ยวกับเทคโนโลยี และการใช้งานเทคโนโลยีนั้นๆ การกำหนดทางเลือก—ซึ่งก็คือการหยิบคุณค่า ความเชื่อ และความคาดหวังที่แตกต่างขึ้นมา ประเมิน ควบรวม หรือตัดออก—ก็เหมือนธรรมชาติของการพิจารณาอื่นๆที่เกี่ยวข้องคือล้วนแล้วแต่มีมิติทางการเมืองและทางจริยธรรมที่สำคัญทั้งสิ้น*

เวลาเราสร้างเทคโนโลยีใดๆ จะเกิดตะกอนของคุณค่า เป้าหมาย และการต่อรองอยู่เสมอ ยิ่งเทคโนโลยีทรงพลังมากเท่าใด การตระหนักถึงสิ่งเหล่านี้ก็ยิ่งสำคัญมากเท่านั้น

บ่อยครั้งที่เศรษฐกิจจะเป็นตัวกำหนดทางเลือกว่าเทคโนโลยีใดมีค่าควรพัฒนา รวมถึงกำหนดวิธีการออกแบบและนำไปใช้ แรงจูงใจเหล่านี้อาจ

[9] Nuffield Council on Bioethics 2014

มองเห็นได้จากผลกระทบที่มีต่อสังคม เช่น การหารือเมื่อไม่นานนี้เรื่องจริยธรรมของการกลั่นกรองเนื้อหาดิจิทัล (และค่าใช้จ่ายที่เพียงพอสำหรับดำเนินการ) เพื่อสู้กับ "ข่าวลวง" เกี่ยวข้องโดยตรงกับความจำเป็นทางเศรษฐกิจของบรรดาบริษัทเทคโนโลยี รูปแบบของแพลตฟอร์ม และเทคนิคที่ใช้ติดตาม จัดกลุ่ม และส่งเนื้อหาสู่ลูกค้าแต่ละกลุ่ม ในบริบทของสื่อสังคมดิจิทัล ซึ่งก็ไม่ได้ต่างจากหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และวิทยุ แรงกดดันทางเศรษฐกิจและการจัดการผลิตภัณฑ์ส่งผลต่อสิ่งที่คนหลายพันล้านรับรู้และวิธีการรับรู้ธรรมชาติอันเปิดเผยของอินเทอร์เน็ตเอื้อให้เทคโนโลยีสื่อสังคมขยายขอบเขตอย่างรวดเร็ว ขณะที่การสร้างเครือข่ายการเฝ้าระวังเนื้อหาที่ถูกมองว่า "ต่อต้านสังคม" ไปพร้อมๆกัน เป็นโจทย์ยากมากทีเดียว

การทำความเข้าใจว่าเทคโนโลยีมีทัศนคติทางสังคม ความสนใจ และเป้าหมายเฉพาะบางอย่างฝังอยู่ จะทำให้เรามีพลังมากขึ้นในการสร้างความเปลี่ยนแปลง อันที่จริง มันบังคับให้เราแสดงความรับผิดชอบด้วย เพราะเมื่อเกิดผลไม่พึงประสงค์ขึ้น เราไม่อาจกล่าวโทษเทคโนโลยีเพียงลำพังได้ และเราก็ไม่อาจทำไม่รู้ไม่ชี้กับวิธีการที่เทคโนโลยีส่งอิทธิพลต่อการตัดสินใจต่างๆของเราด้วย หากเรายอมรับเรื่องนี้ นั่นหมายความว่าเราต้องรับผิดชอบสามเรื่องด้วยกัน นั่นคือ:

1. ระบุว่าคุณค่าใดที่อาจมีปัญหาจากเทคโนโลยีหนึ่งๆ
2. เข้าใจว่าเทคโนโลยีส่งผลกระทบต่อตัวเลือกและการตัดสินใจของเราอย่างไร
3. หาวิธีที่ดีที่สุดในการผลักดันการพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เหมาะสม

ในการต่อรองทางการเมืองระหว่างสังคม เทคโนโลยี และเศรษฐกิจ เราคือผู้กำหนดว่าจะให้ความสนใจกับคุณค่าทางสังคมมากแค่ไหน

ทำให้คุณค่าทางสังคมมีความสำคัญอันดับแรก

เพราะเทคโนโลยีมีคุณค่าทางสังคมฝังอยู่ เราจึงมีหน้าที่ต้องกำหนดกรอบการพัฒนาเทคโนโลยีและมีพันธกิจในการทำให้คุณค่าทางสังคมมีความสำคัญอันดับแรก แม้เทคโนโลยีมีแนวโน้มจะแสดงคุณค่าที่ฝังอยู่ในตัวของมันผ่านการออกแบบและเป้าหมายในการผลิต ก็ใช่ว่าจะมีการตกลงร่วมกันเสมอไปว่าคุณค่านั้นควรเป็นอะไร ดังที่จอห์น เฮเวนส์ จากไออีอีอีสรุปไว้ว่า "เครื่องจักรกลจะรู้ได้อย่างไรว่าเราให้คุณค่ากับอะไรหากตัวเราเองยังไม่รู้...เราไม่มีทางทำให้มนุษย์มีสุขภาวะดีขึ้นได้ ถ้าไม่สละเวลากำหนดออกมาว่าคุณค่าร่วมกันของเราคืออะไร ก่อนที่จะสร้างเทคโนโลยีที่เรารู้ว่าจะสอดคล้องกับอุดมคติเหล่านั้น"[10]

คนและสังคมที่แตกต่างกันให้คุณค่าสิ่งที่ต่างกัน และจะมีความไม่เห็นพ้องกันเรื่องการกำหนดมิติทางสังคมและวัฒนธรรมเฉพาะบางอย่างไว้ในเทคโนโลยี แต่การที่วัฒนธรรมและประเภทของคุณค่าที่ต่างกันจะใส่ใจลำดับความสำคัญก่อนหลังไม่เหมือนกันก็ไม่ควรเป็นอุปสรรคต่อการคิดค้นเทคโนโลยีโดยคำนึงถึงคุณค่าเป็นพื้นฐาน ตรงกันข้าม ยิ่งเราใคร่ครวญให้กระจ่างมากเท่าไร เราก็จะยิ่งเข้าใจดีขึ้นเท่านั้นว่า ลำดับความสำคัญใดที่สำคัญต่อสังคมต่างๆ และเทคโนโลยีจะส่งผลกระทบต่อคุณค่าและสื่อสารคุณค่าเหล่านั้นอย่างไร อันที่จริง การหาคุณค่าบางประการที่วัฒนธรรมส่วนใหญ่เห็นชอบนั้นทำได้ ในรายงานปกขาวชื่อ "ระเบียบสังคมใหม่" สภาวาระโลกว่าด้วยคุณค่า (2012-2014) ของสภาเศรษฐกิจโลก ได้ระบุ "ความต้องตรงกันกว้างๆ ในสิ่งที่เป็นความปรารถนาร่วมบางประการของมนุษย์ ข้ามขอบเขตวัฒนธรรม ศาสนา และหลักปรัชญา" อันประกอบกันเป็น "อุดมคติที่เป็นหนึ่งเดียวและทรงพลัง" ของ "บรรดาปัจเจกบุคคลผู้ยึดในคุณค่า ผูกพันธกิจต่อกัน และให้เกียรติคนรุ่นต่อไป"[11]

---

[10] IEEE 2017

[11] World Economic Forum 2013

การเห็นพ้องกันเรื่องคุณค่าเชิงบวกที่เป็นหนึ่งเดียวเป็นแค่ก้าวแรกเท่านั้น เราจำเป็นต้องผลักดันให้เกิดเป็นแนวปฏิบัติจริงด้วย ทางหนึ่งที่จะได้ก็โดยผ่านการกำกับดูแลที่มีความรับผิดชอบและตอบสนองความต้องการอย่างดีโดยทั่วไป สถาบันต่างๆ มีปัญหาในการวิ่งไล่ตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งด้านความเร็วและความกว้างอยู่แล้ว และระบบกฎหมายหลายระบบก็ไม่พร้อมรับมือความเสี่ยงใหม่ๆ อันที่จริง โลกเพิ่งเริ่มตื่นขึ้นมารับรู้ความเป็นไปได้ของสถานการณ์ที่หลากหลายและไม่เคยปรากฏมาก่อน ซึ่งคุกคามทุกสิ่งทุกอย่าง ตั้งแต่สิ่งแวดล้อมไปถึงสิทธิมนุษยชน นอกจากนี้ยังไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะคาดการณ์ว่าเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นอยู่นี้อาจส่งผลอะไรได้บ้าง ไม่ว่าจะเกิดจากวิธีการออกแบบ การใช้งาน การจัดการ หรือการกำกับดูแล ความเสี่ยงอาจเกิดและเกิดขึ้นแล้วอย่างที่เราไม่คาดคิดจากการบูรณาการเทคโนโลยีสาขาต่างๆ เข้าด้วยกัน กลยุทธ์การกำกับดูแลจะต้องยืดหยุ่นและคล่องตัวมากพอที่จะรวมทุกอย่างไว้และตอบสนองได้อย่างเหมาะสม โดยไม่มีอุปสรรคที่ทำให้เกิดความไร้ประสิทธิภาพของสถาบันต่างๆ ด้วย

ระเบียบสังคมใหม่ว่าด้วยคุณค่า

โดยสภาวาระโลกว่าด้วยคุณค่า (2012-2014) ของสภาเศรษฐกิจโลก

เราเป็นผู้ตัดสินใจ: จากช่วงเวลาที่ได้พินิจพิจารณาในระดับโลกเรื่องคุณค่าต่างๆ เราบรรลุการตัดสินครั้งใหญ่ที่สุดแห่งยุคสมัยของเรา วิธีหนึ่งที่จะบ่มเพาะความคิดนั้นก็คือการพัฒนาระเบียบสังคมใหม่ขึ้น

ความพยายามก่อนหน้านี้หลายต่อหลายครั้งได้ให้ความสนใจกับสิทธิส่วนบุคคล ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ แต่เราให้ความสนใจกับสิ่งที่เราติดค้างกันและกัน ทั้งภายในและระหว่างประเทศ...มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมอย่างใหญ่หลวงเมื่อพูดถึงคุณค่า แต่ก็ยังมีความ

ต้องตรงกันกว้างๆ ข้ามวัฒนธรรม ศาสนา และหลักปรัชญา ในสิ่งที่เป็นความปรารถนาร่วมบางประการของมนุษย์

- ศักดิ์ศรีของมนุษย์ในฐานะบุคคล ไม่ว่าจะมีเชื้อชาติ เพศ พื้นเพภูมิหลัง หรือความเชื่อใด
- ความสำคัญของประโยชน์ร่วมกันที่สำคัญกว่าประโยชน์ส่วนบุคคล
- ความต้องการการกำกับดูแล อันเป็นข้อห่วงใยที่ไม่ใช่แค่เพื่อตัวเรา แต่เพื่อลูกหลานในอนาคตด้วย

การบ่มเพาะคุณค่าเหล่านี้เป็นสิ่งท้าทายทั้งในระดับปัจเจกและระดับส่วนรวม จำเป็นที่เราต้องแสดงคุณค่าเหล่านี้ในชีวิตประจำวันเพื่อลดช่องว่างระหว่างความปรารถนากับแนวปฏิบัติจริง การหารือยังไม่เพียงพอ เราต้องมีการตัดสินใจที่แตกต่าง และนั่นขึ้นอยู่กับความเป็นผู้นำที่ยึดคุณค่าซึ่งมีพลังสร้างความเปลี่ยนแปลงในความพยายามทุกด้านของมนุษย์ เราจำเป็นต้องปลูกฝัง ส่งเสริม และยกย่องเชิดชู ต้นแบบต่างๆ ทั้งในสภาเศรษฐกิจโลกและที่อื่นๆ เราต้องระดมผู้คนที่สามารถตอบสนองสิ่งท้าทายในระดับโลกได้อย่างมีผลิตภาพ มีศักยภาพ และมีพลังเยียวยารักษา คนที่จะสร้างและฝากโลกที่ยุติธรรม ยั่งยืน โอบอ้อมอารียิ่งกว่าไว้เป็นมรดกแก่คนรุ่นหลัง ให้เข้ามามีส่วนร่วมกับเรา

อย่างไรก็ตาม ตัวอย่างของการกำกับดูแลที่ยึดคุณค่าเป็นพื้นฐานเริ่มมีให้เห็นแล้ว เช่น ระเบียบการปกป้องข้อมูลทั่วไป (General Data Protection Regulation: GDPR) ของสหภาพยุโรป ซึ่งมีผลบังคับใช้กลางปี 2018 จะเปลี่ยนกฎระเบียบเรื่องความยินยอมของผู้ใช้งาน และบังคับให้ต้องระบุข้อตกลงและเงื่อนไขที่ชัดเจนและเข้าใจได้ บริษัทที่ควบคุมข้อมูลจะต้องแจ้งให้ผู้ใช้งานรู้เมื่อมีการละเมิดข้อตกลง แจ้งว่าได้นำข้อมูลของผู้ใช้งานไปใช้อย่างไร ต้องปฏิบัติตามกระบวนการรักษา “สิทธิที่จะถูกลืม”

ต้องยอมให้มีการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนข้อมูล จัดหาเจ้าหน้าที่ปกป้องข้อมูลเมื่อจำเป็น และปฏิบัติตามกฎหมายในกระบวนการต่างๆ เพื่อปกป้องข้อมูลในขั้นตอนการออกแบบเทคโนโลยีและบริการต่างๆ[12]

การที่ระเบียบดังกล่าวเน้นให้กำหนดความเป็นส่วนตัวไว้ในขั้นตอนการออกแบบเทคโนโลยี แสดงถึงแนวทางที่สองในการนำคุณค่ามาใช้ในทางปฏิบัติ นั่นคือพยายามสอดแทรกไว้ในขั้นตอนการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้การพัฒนาดังกล่าวสะท้อนคุณค่าของสังคมมากกว่าจะสะท้อนคุณค่าของผู้สร้างเทคโนโลยีเท่านั้น แทนที่จะพยายามแก้ปัญหาต่างๆ อันเกิดจากแนวคิดปล่อยเสรีด้านเทคโนโลยีและจริยธรรม การพิจารณาเชิงรุกเรื่องจริยธรรม คุณค่า และผลที่เกิดกับสังคมในทุกขั้นตอนการพัฒนาเทคโนโลยีอาจส่งผลสำคัญต่อการบูรณาการของเทคโนโลยีต่างๆ และช่วยยกระดับสุขภาวะโดยรวมที่สังคมปรารถนาได้ บล็อกเชน อินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง ระบบอัตโนมัติ ประสาทเทคโนโลยี และอัลกอริทึมต่างๆ ล้วนเป็นตัวอย่างของเทคโนโลยีที่พัฒนาโดยกลุ่มคนเฉพาะซึ่งมีชุดความสนใจแคบๆ และบางครั้งก็เป็นความสนใจที่ยังไม่ได้กำหนดคุณค่าไว้อย่างชัดเจน

น่าเสียดายที่การสอดแทรกคุณค่าเฉพาะบางอย่างในการพัฒนาเทคโนโลยีไม่ใช่เรื่องง่าย มันไม่ง่ายเหมือนการเพิ่มฟีเจอร์ “จริยธรรม” และอาจซับซ้อนพอๆ กับการประกาศใช้ระเบียบวิธีใหม่ การปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรหรือกระทั่งการท้าทายหลักคิดทางการตลาดของประเทศผู้ขับเคลื่อนการพัฒนานั้นๆ สิ่งท้าทายอีกประการก็คือ เทคโนโลยีหลายอย่าง โดยเฉพาะด้านดิจิทัล อาจใช้งานได้หลายลักษณะ จึงประเมินทั้งความเสี่ยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ยาก กระทั่งในกรณีที่คาดการณ์ความเสี่ยงได้ก็ไม่ใช่ทุกเทคโนโลยีที่จะ “ป้อนโปรแกรมได้” เช่น ยังไม่กระจ่างนักว่าจะพัฒนาเทคโนโลยีบล็อกเชนอย่างไรไม่ให้องค์กรอาชญากรรมเข้าใช้ หรือจะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือรอยเท้าคาร์บอนได้อย่างไร ถึงกระนั้น

[12] EU GDPR 2017

บริษัทและสถาบันต่างๆ ควรรู้สึกถึงความจำเป็นที่จะต้องคิดให้ไกลกว่าแค่วิธีการออกแบบและดำเนินการ โดยควรมีส่วนร่วมในกระบวนการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมตั้งแต่เริ่มต้น ในระดับวิศวกรรมและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ควรมองไปให้ไกลกว่าแรงจูงใจด้านระบบและข้อกำหนดเชิงเทคนิคเพื่อการพัฒนาหรือการใช้เทคโนโลยี และมองให้กว้างขึ้นถึงผลกระทบต่อสังคมที่อาจเกิดขึ้น[13]

การฝังคุณค่าในเทคโนโลยี

เราไม่อาจทำให้คุณค่าทางสังคมมีความสำคัญอันดับแรกได้ด้วยกฎระเบียบที่สั่งจากบนลงล่าง แต่ต้องชูประเด็นเรื่องคุณค่าและเปิดโอกาสให้คนและองค์กรต่างๆ ได้ปรับพฤติกรรมใหม่ และยังต้องมีแรงจูงใจจากผู้นำด้วย โดยอาจเริ่มต้นได้ในหลายแห่ง ดังจะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไปว่าด้วยจุดหักเห แต่ไม่ว่าจะเริ่มที่ไหน เรายกระดับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การสร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบที่กว้างขึ้นของเทคโนโลยี และการกำหนดให้คุณค่าทางสังคมเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรก ให้ดีขึ้นได้ด้วยแนวทางต่อไปนี้

ประการแรก เราจำเป็นต้องรับรู้แรงดึงดูดและอิทธิพลที่แพร่หลายของเทคโนโลยี ซึ่งเกี่ยวข้องอยู่ในทุกแง่มุมของชีวิตมนุษย์ เป็นสื่อกลางในปฏิสัมพันธ์ต่างๆ อำนวยความสะดวกให้ระบบเศรษฐกิจ ส่งผลกระทบต่อร่างกายและบริบทแวดล้อม และประมวลผลข้อมูลสารพัดที่สถาบันต่างๆ และบุคคลทั่วไปต้องใช้ การที่เทคโนโลยีอย่างวัสดุล้ำสมัยและยาจำเป็นต้องอยู่บนพื้นฐานความรับผิดชอบนั้นเห็นได้ชัดอยู่แล้ว แต่เทคโนโลยีอื่นๆ ตั้งแต่เครื่องมือสืบค้น ระบบอัตโนมัติ ไปถึงบล็อกเชน ก็ต้องการความ

[13] มีผู้เสนอกลยุทธ์นี้หลายรูปแบบ แต่ในกรณีนี้ คือ แบบจำลองเชิงแนวคิดเพื่อการกำหนดพันธกิจที่พึงคำนึงถึงสิ่งอื่นๆ นอกเหนือไปจากข้อกำหนดเชิงเทคนิค (plus respicere) นำเสนอโดย คาร์ล มิตแชม (1994).

สำคัญในลักษณะเดียวกัน หากวัดจากขอบเขตของผลกระทบโดยรวมที่มีต่อชีวิตเรามากกว่าจะดูแค่อัตราการตาย เทคโนโลยีที่ดูไร้พิษสงจำนวนมากจะปรากฏแง่มุมสำคัญใหม่ๆให้เราเห็น

ประการที่สอง การใคร่ครวญและการทำความเข้าใจเป้าหมายส่วนบุคคลและ/หรือขององค์กร อาจช่วยให้เห็นทัศนะที่ชัดเจนในการมีส่วนร่วมกับเทคโนโลยี การคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องมีอิสระที่จะเปิดเข้าสู่พรมแดนใหม่ๆ แต่ก็ควรตั้งเป้าที่จะกำหนดบริบทของความสามารถใหม่ๆนั้นให้มีสุขภาวะของสังคมรวมอยู่ในวัตถุประสงค์และความหมายด้วย เช่น ในสุนทรพจน์อันโด่งดังหลังการใช้ระเบิดปรมาณูครั้งแรกเมื่อปี 1945 นักฟิสิกส์ เจ. โรเบิร์ต อ็อปเพนไฮเมอร์ เสนอทัศนะว่าเป้าหมายของการเป็นนักวิทยาศาสตร์คือการเรียนรู้และการแบ่งปันความรู้เพราะนั่นคือคุณค่าแท้จริงของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมนุษยชาติ[14] จากคำประกาศเจตจำนงดังกล่าว เขาเห็นว่าควรมีการพัฒนาคณะกรรมาธิการร่วมด้านพลังงานปรมาณู การแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างเสรี และการยุติการผลิตระเบิดดังกล่าว ขณะเดียวกัน ก็ต้องปกป้องความอยากรู้อยากลองความทะเยอทะยาน และความรับผิดชอบต่อส่วนรวมด้วย

ประการที่สาม การมีจุดยืนเรื่องคุณค่าและความสัมพันธ์ของคุณค่าเหล่านั้นกับเทคโนโลยีคือจุดที่ความเชื่อได้แปรเป็นการกระทำ การสร้างศรัทธาที่สอดคล้องกับคุณค่าขององค์กรจะเป็นประโยชน์อย่างมาก การพัฒนาข้อกำหนดทางจริยธรรมหรือแค่ข้อกำหนดขององค์กรง่ายๆเพื่อเสริมความแข็งแกร่งให้แนวทางการสร้างเทคโนโลยีที่มีเป้าหมายและยึดคุณค่าเป็นพื้นฐาน จะช่วยกำหนดวัฒนธรรมของบริษัท หรือองค์กร หรือกระทั่งทั้งวิชาชีพหรือทั้งภาคธุรกิจนั้นๆได้ คำปฏิญาณตนของแพทย์จบใหม่คือกรณีตัวอย่างที่ทำให้บุคลากรมีจิตใจจดจ่ออยู่กับสิ่งที่เป็นเดิมพันอยู่ในงานวิจัย การวิเคราะห์ และการใช้เทคโนโลยีต่างๆ และนั่นอาจเป็นเหตุผล

[14] Oppenheimer [2 November 1945] 2017

หนึ่งที่ทำให้อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพซึ่งได้รับอิทธิพลจากวงการแพทย์มีการใคร่ครวญและการยับยั้งชั่งใจในระดับที่ค่อนข้างสูง

ประการสุดท้าย เราควรใช้ประโยชน์จากจุดหักเหที่คุณค่ากลายเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสร้างเทคโนโลยีและวิธีพัฒนาเทคโนโลยีนั้นๆ การยึดมั่นในเจตนาอันดีและพันธกิจก็สำคัญ แต่ทั้งผู้นำและประชาชนทำได้มากกว่านั้นในการใช้ประโยชน์จากโอกาส และสร้างความตระหนักรู้เรื่องคุณค่าเมื่อถึงจุดขยายสำคัญในกระบวนการพัฒนา เช่น ในการสอนจริยธรรม ผู้สอนทำให้สิ่งท้าทายจากกรณี "ปัญหาทรอลลีย์" กลายเป็นที่นิยมได้สำเร็จเพื่อแสดงแง่มุมที่เป็นปัญหาของการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล[15]

ในฐานะเครื่องมือสำหรับนักศึกษา ปัญหาจริยธรรมนี้เผยให้เห็นชัดเจนว่าการตัดสินใจที่ยากสำหรับมนุษย์มักเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่เป็นนามธรรมหรือมีค่ายิ่งของชีวิต เมื่อจักรกลเผชิญหน้ากับการตัดสินใจเช่นนั้น บรรทัดฐานที่ไม่ได้มีการวัด (หรืออาจวัดไม่ได้) จะต้องถูกลดทอนจนเหลือแค่โค้ด การใช้จุดหักเหทำให้ผู้นำสามารถเน้นย้ำบทบาทของคุณค่าในการควบคุมเทคโนโลยีได้

[15] ปัญหาจริยธรรม (trolley problem) คือ โจทย์ปัญหาในการเลือกที่ใช้ในวิชาจริยศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักความซับซ้อนของตัวแปรหรือปัจจัยต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวในการตัดสินใจเชิงศีลธรรม ในโจทย์ปัญหานี้ มีรถรางคันหนึ่งกำลังแล่นไปหาคนหนึ่งคนกับคนอีกกลุ่มหนึ่ง ผู้เรียนต้องตัดสินใจเรื่องความเป็นความตายของคนสองกลุ่มนี้ (หรือเลือกที่จะไม่ตัดสินใจ) ว่าจะเปลี่ยนทางแล่นของรถไปทางใดทางหนึ่งหรือไม่ ผลการตัดสินใจทั้งสองทางจะเกิดผลร้ายต่อใครสักคน และผู้เรียนต้องต่อสู้เพื่อชี้แจงว่า "ทำไม" จึงตัดสินใจแบบนั้น และพยายามหาเหตุผลมารองรับการตัดสินใจของตน

ทำไมต้องมีคุณค่า

โดยสจวร์ต วอลลิส, นักคิดอิสระ นักพูด และผู้สนับสนุนระบบเศรษฐกิจใหม่, สหราชอาณาจักร

โลกกำลังเผชิญสิ่งท้าทายที่ไม่เคยเกิดมาก่อน เป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์มนุษยชาติที่เรากำลังเผชิญข้อจำกัดทางนิเวศวิทยาสำคัญของโลก หรืออาจก้าวข้ามไปแล้ว ในเวลาเดียวกัน เราต้องสร้างงาน/การดำรงชีวิตใหม่ 1,500 ล้านงานให้ได้ภายในปี 2050 เพื่อสู้กับการเติบโตของประชากรและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่รวดเร็วยิ่งกว่าเดิม (ซึ่งส่วนใหญ่จะเข้าแทนที่งานทั้งหมดที่มีอยู่) ยิ่งไปกว่านั้น หากพิจารณาอัตราปัจจุบันของการเลิกใช้คาร์บอนและทรัพยากรในระบบนิเวศที่หายากอื่นๆ เราอาจกำลังเผชิญความขัดแย้งระหว่างเป้าหมายของการสร้างงานกับการมีชีวิตในขอบเขตของโลกที่ปลอดภัย นอกจากเรื่องนี้ ยังมีสิ่งท้าทายด้านความปลอดภัยทางภูมิรัฐศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ความเคลื่อนไหวข้ามทวีปของผู้ลี้ภัยและผู้อพยพ ด้านเศรษฐกิจ ความไม่เท่าเทียมทางรายได้และความมั่งคั่งระดับโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และนัยทางบวกและทางลบของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ และเห็นได้ชัดว่าถ้าเราไม่เผชิญกับอุปสรรคที่เป็นหายนะ ก็ต้องพบการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกด้านการพัฒนามนุษย์ ไม่ว่าทางใด ก็ล้วนเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบครั้งใหญ่ ซึ่งมีทางออกที่เป็นไปได้อยู่หลายทาง แต่สิ่งที่จะกำหนดว่าควรเลือกทางออกเหล่านั้นหรือไม่ และการเปลี่ยนแปลงระบบจะเป็นไปในทางบวกหรือไม่ ขึ้นอยู่กับคุณค่าที่เป็นพื้นฐานนั่นเอง

คุณค่าทำให้เรามีจุดหมายชัดเจน นั่นคือ “ทิศเหนือจริง” และมีวิธีเดินทางไปจนถึง เบื้องหลังการปฏิวัติอุตสาหกรรมในยุโรปตะวันตกมีการเปลี่ยนคุณค่าไปเป็นความคิดสร้างสรรค์ ความไว้วางใจ และวิสาหกิจ เบื้องหลังการปลดปล่อยทาสและการเคลื่อนไหวด้านสิทธิ

พลเมืองก็มีการเปลี่ยนแปลงคุณค่าหลักๆ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสำคัญสองครั้งในประเทศตะวันตกช่วงศตวรรษที่ยี่สิบก็มีการเปลี่ยนคุณค่าอยู่เบื้องหลัง ครั้งแรกเปลี่ยนมาเป็นเศรษฐศาสตร์สำนักเคนส์ (กลางศตวรรษ) จากนั้นก็เปลี่ยนมาเป็นสิ่งที่เรียกกันกว้างๆว่า “ลัทธิเสรีนิยมใหม่” (ทศวรรษ 1980, 1990 และทศวรรษแรกของศตวรรษที่ยี่สิบเอ็ด) ในทุกกรณีเหล่านี้ การเปลี่ยนคุณค่าคือตัวกำหนดเป้าหมายและวิธีการบรรลุเป้าหมายนั้น เนื่องจากคุณค่ากระตุ้นให้คนลงมือทำการเปลี่ยนแปลงคุณค่าประสบความสำเร็จได้ด้วยคำอธิบายเชิงบวกที่แข็งแรงและชัดเจน พร้อมๆกับผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่ทรงอิทธิพล แต่ต้องรอหลังจากนั้น กว่าการเปลี่ยนแปลงขนบและกฎหมายจะส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงคุณค่านั้นแพร่หลายในหมู่ประชากร

หากพิจารณาอัตราเร็วที่ไม่เคยมีมาก่อนของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสังคม ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ ลำพังแค่อาศัยการออกกฎหมายของภาครัฐและแรงจูงใจทางเศรษฐกิจเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ถูกต้องนั้นยังไม่เพียงพอ กฎหมายมักไม่ทันสมัย ไกลเกินเอื้อม หรือซ้ำซ้อนเมื่อถึงเวลาบังคับใช้ ทางเดียวที่จะยืนยันผลลัพธ์เชิงบวกได้ก็คือการปฏิวัติเรื่องคุณค่าต่อไปอีก

การรับรู้ว่าเทคโนโลยีมีผลกระทบที่ซับซ้อนเป็นส่วนที่ง่าย เราเห็นการหารือเรื่องนี้ทุกวันจากหัวข้อข่าวต่างๆ แต่เป็นเรื่องยากกว่าที่จะหาที่เหมาะๆในการสร้างความตระหนักรู้เรื่องคุณค่าและการปลูกฝังเชาวน์ปัญญาด้านบริบท (contextual intelligence) ซึ่งจำเป็นในหลายขั้นตอนของการพัฒนาเทคโนโลยี ดังนั้น มีจุดใดในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีที่เราสามารถคำนึงถึงคุณค่าเฉพาะบางอย่าง เช่น ประสิทธิภาพและสุนทรียะ และจัดวางคุณค่าเหล่านี้ไว้ให้สอดคล้องกับคุณค่าทางสังคมที่กว้างกว่า เช่น ศักดิ์ศรีและประโยชน์ส่วนรวม ได้บ้าง

จุดหักเหเก้าจุดต่อไปนี้คือจุดเริ่มต้น ผู้นำ ทั้งนักออกแบบ นักวิสาหกิจ ผู้สร้างนโยบาย และผู้ทรงอิทธิพลทางสังคม สามารถใช้ประโยชน์จุดหักเหต่อไปนี้และสร้างความแตกต่างได้ด้วยการพิจารณาคุณค่าต่างๆ ในเชิงวิพากษ์ สนับสนุนการหารือเรื่องการใช้เทคโนโลยีในบริบทที่กว้างขึ้น และด้วยการลงมือทำ

หลักสูตรการศึกษา

สิ่งที่ต้องสนใจไม่ใช่แค่ตัวเทคโนโลยีเท่านั้น แต่รวมถึงการพัฒนาที่มีความรับผิดชอบด้วย ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา น่าชื่นชมที่สถาบันวิชาการบางแห่งกำหนดให้จริยธรรมเป็นวิชาบังคับสำหรับวิศวกร[16] อย่างไรก็ตาม หลักสูตรเหล่านี้มีแนวโน้มจะให้ความสนใจกับปัญหาพฤติกรรมทางวิชาชีพ การปฏิบัติตามกฎระเบียบ และการเน้นย้ำว่า การใช้ทางลัดหรือการหลีกเลี่ยงข้อกำหนดอาจส่งต่อชีวิตอย่างไร เพื่อแก้ไขปัญหาธุรกิจลวงโลกที่แพร่ระบาด หลักสูตรบริหารธุรกิจยังเริ่มเปิดวิชาเกี่ยวกับจริยธรรมและประเด็นอื่นๆ เช่น ความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม หลักสูตรทั้งสองแบบอาจได้ประโยชน์จากการหารืออย่างเปิดกว้างมากขึ้นเรื่องคุณค่าที่ผนวกไว้ในเทคโนโลยี สังคม และระบบเศรษฐกิจ สำหรับนักการศึกษา การปลูกฝังความตระหนักรู้ในตัวผู้เรียนจะช่วยผลักดันให้วิศวกรและผู้จัดการมีอิทธิพลต่อคนอื่นๆ ต่อไป จากการพิจารณาการแก้ปัญหาในมุมที่กว้างขึ้น ครุ่นคิดถึงเป้าหมายต่างๆ และจัดวางสิ่งเหล่านั้นไว้ในบริบท[17]

การระดมทุนและการลงทุน

นักวิสาหกิจและนักลงทุนคือแนวหน้าที่จะนำแนวทางซึ่งยึดคุณค่าเป็นพื้นฐานไปใช้พัฒนาเทคโนโลยี นักวิสาหกิจจะหาทางแก้ปัญหาของกลุ่มคนที่มีความต้องการหรือความปรารถนาเฉพาะ และนั่นมักส่งผลกระทบต่อ

[16] Pretz 2017

[17] Susan Sontag นักเขียนและนักเคลื่อนไหวทางการเมืองชาวอเมริกัน

ผู้กระทำในวงกว้างออกไปด้วย จึงเป็นเรื่องสมเหตุสมผลที่การคำนึงถึงผลกระทบทางสังคมที่กว้างขึ้นในขั้นตอนนี้จะส่งผลกระทบต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญ ในทางกลับกัน นักลงทุนจะได้ประโยชน์จากการกำหนดทิศทางในการพัฒนาเทคโนโลยี โดยนักลงทุนอิสระอาจสนใจคำถามว่าด้วยผลกระทบทางสังคมและสร้างหลักการลงทุนที่ยึดคุณค่าเป็นพื้นฐานมากขึ้นได้ หากนักลงทุนหาวิธีโน้มน้าวและสร้างแรงจูงใจเชิงบวกให้ผู้ประกอบการวิสาหกิจใช้วิธีพัฒนาเทคโนโลยีที่ยึดคุณค่าเป็นพื้นฐานได้ เราอาจได้ผลลัพธ์ที่ยอดเยี่ยมอย่างยิ่ง

วัฒนธรรมองค์กร

คุณค่าของนักวิสาหกิจและผู้นำองค์กรมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อองค์กรและวิธีการพัฒนาเทคโนโลยี การเป็นผู้นำเชิงรุกเปลี่ยนวัฒนธรรมของบริษัทและทำให้คุณค่าทางสังคมมีความสำคัญอันดับแรกได้ บริษัทสตาร์ตอัปต่างๆ มีประสิทธิภาพเป็นพิเศษในการกำหนดคุณค่า เพราะพนักงานรุ่นแรกๆ มีแนวโน้มจะเข้าทำงานเนื่องจากมีความสนใจหรือเป้าหมายเดียวกัน ตัวอย่างหนึ่งของการเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพคือฟิฟโค ผู้ผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในคอสตาริกา คุณค่าของซีอีโอทำให้บริษัทวางตัวเป็นกลางเรื่องการบริโภคแอลกอฮอล์และดูแลไม่ให้พนักงานมีฐานะยากไร้[18] ซีอีโอและผู้นำองค์กรมีผลกระทบที่ทรงอิทธิพลอย่างมากในจุดหักเหนี้และสามารถกำหนดนโยบายและตัวอย่างต่างๆ เพื่อสร้างองค์กรที่มีเป้าหมายและมีสำนึกทางสังคมได้

การตัดสินใจและการกำหนดสิ่งสำคัญอันดับแรก

ในตอนต้นของกระบวนการทางสถาบันใดๆก็ตาม เช่น การตั้งงบประมาณ การระบุหัวข้อวิจัย การเลือกตลาด จะมีการกำหนดสิ่งสำคัญอันดับแรกทั้งที่เปิดเผยและโดยนัย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเนื่องอย่างชัดเจน เช่น

[18] Florida Ice and Farm Company 2015

กระบวนการตัดสินใจสำหรับโครงการด้านวิศวกรรมและธุรกิจมักจะมีการตั้งสมมติฐานและแรงจูงใจที่ผูกโยงกับประสิทธิภาพ การกำหนดขอบเขต กำไร และอื่นๆ การตั้งคำถามกับสมมติฐานและแรงจูงใจเหล่านั้นอาจช่วยให้เห็นคุณค่าที่อยู่เบื้องหลังการกำหนดแรงจูงใจต่างๆ และการเลือกกระบวนการพัฒนาหรือการดำเนินการทั้งของบริษัทและบุคคล ซึ่งจะส่งผลต่อคนอื่นๆตามลำดับต่อไป ไม่ว่าผลิตภัณฑ์จะเป็นแอปพลิเคชั่นในโทรศัพท์มือถือหรือเทคโนโลยีลับทางการทหาร การถอดชิ้นส่วนในกระบวนการตัดสินใจอาจช่วยให้เห็นโครงสร้างทางคุณค่าของกระบวนการตัดสินใจนั้นๆ ผู้นำอาจใช้โอกาสนี้ประเมินแนวทางการปรับให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอีกครั้งให้สอดคล้องกับสิ่งสำคัญอันดับแรกทางสังคมซึ่งเป็นชุดความปรารถนาที่ยิ่งใหญ่กว่าได้

ระเบียบวิธีปฏิบัติการ

นับตั้งแต่ทศวรรษ 1970 นักสังคมวิทยาได้ชี้ให้เห็นว่า วิธีการและกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร และคนอื่นๆ ทำงานในห้องปฏิบัติการต่างๆ สะท้อนคุณค่าที่ฝังอยู่ในห้องทำงานของพวกเขา ผลสืบเนื่องก็คือ คุณค่าที่มีโครงสร้างนี้ก็ส่งอิทธิพลต่อผลลัพธ์ ทั้งที่เป็นตัวผลิตภัณฑ์และตัวศาสตร์เบื้องหลังด้วย[19] การหารือเรื่องกระบวนการ กระบวนวิธี และข้อกำหนดคืออีกโอกาสหนึ่งที่จะกระตุ้นให้เกิดการตระหนักถึงคุณค่าในการพัฒนาเทคโนโลยีได้ ยิ่งไปกว่านั้น ผู้นำสถาบันต่างๆสามารถพิจารณาว่าการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในองค์กรให้ผลอย่างไร หรือข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีอาจส่งผลกระทบโดยไม่รู้ตัวและฝังคุณค่าบางอย่างลงในวิธีการอย่างไร ผู้นำองค์กรและผู้ปฏิบัติการสามารถใช้การตรวจสอบพลวัตในบริบทการทำงานอย่างละเอียดเพื่อค้นหาว่า คุณค่าและอคติใดฝังอยู่ในผลลัพธ์สุดท้ายขององค์กร

[19] เช่น Latour and Woolgar 1979

โครงสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ

ระบบเศรษฐกิจใดๆ ก็ตามย่อมสร้างแรงจูงใจที่ส่งอิทธิพลต่อเป้าหมายและคุณค่าทางสังคม การหาแรงกดดันทางเศรษฐกิจ เช่น ความรับผิดชอบของผู้ถือหุ้น หรือความสามารถในการแข่งขัน สามารถบังคับให้เราคิดว่าจะนำเทคโนโลยีอะไรมาใช้ และเทคโนโลยีนั้นสอดคล้องกับแรงจูงใจหรือคุณค่ามากกว่ากัน การพิจารณาแรงกดดันทางเศรษฐกิจยังช่วยเน้นให้เห็นว่าแรงจูงใจสร้างปัญหาให้เทคโนโลยีทั้งชุดตรงจุดไหนได้ด้วย เช่น แรงจูงใจทางเศรษฐกิจในปัจจุบันมักไม่สนใจการพัฒนาเทคโนโลยีที่เอื้อประโยชน์ต่อสังคม เช่น อวัยวะเทียมกล ซึ่งดูจะไม่ให้ผลตอบแทนที่รวดเร็วหรือมีตลาดใหญ่โต การตีแผ่แรงจูงใจทางเศรษฐกิจนี้จะทำให้เราใส่ใจที่จะตอบคำถามว่า เราต้องการอะไรจากเทคโนโลยีจริงๆ กันแน่ และปรับพฤติกรรมของเราให้สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการได้

การออกแบบผลิตภัณฑ์

ตั้งแต่รูปทรงจนถึงฟังก์ชันการทำงาน เกือบทุกแง่มุมของการออกแบบผลิตภัณฑ์ล้วนเกี่ยวข้องกับคุณค่า ทีมออกแบบต้องพิจารณาในหลายสิ่งหลายอย่าง รวมถึงการรับผิดชอบต่อความเสียหายของผลิตภัณฑ์ อคติทางวัฒนธรรม และอารมณ์ความรู้สึกที่ผลิตภัณฑ์นั้นมุ่งให้เกิด ตัวอย่างของการสนับสนุนอย่างเปิดเผยให้นักออกแบบผลิตภัณฑ์พิจารณาเรื่องคุณค่าคือ หลักการห้าข้อสำหรับวิทยาการหุ่นยนต์ของสภาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์กายภาพและวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering and Physical Sciences Research Council: EPSRC) โดยมีอยู่สามข้อระบุชัดเจนว่า หุ่นยนต์คือผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมาเพื่อให้คำนึงถึงความต้องการของมนุษย์เป็นหลัก[20] ผู้บริหาร นักประดิษฐ์ นักออกแบบ และสาธารณชนล้วนมีบทบาทที่ต้องแสดงในวัฏจักรการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการเน้นย้ำให้เทคโนโลยีและผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับคุณค่าทางสังคมก็คือโอกาสสำหรับการเป็นผู้นำ

[20] EPSRC 2017

สถาปัตยกรรมด้านเทคนิค

ความซับซ้อนทางเทคนิคของระบบงานขนาดใหญ่ที่เอื้อให้มีการใช้เทคโนโลยีอื่นๆ เช่น อินเทอร์เน็ต โครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคม และการทหาร มีคุณค่าแฝงฝังอยู่ในวิธีการและสถานที่ที่สิ่งเหล่านั้นถูกสร้างและใช้งาน เช่น การตัดสินใจเชิงเทคนิคเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานเป็นตัวกำหนดกฎเกณฑ์ที่ควบคุมการไหลของข้อมูล กระทบต่อการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดคำถามเรื่องสิทธิพลเมืองและทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น ช่องว่างดิจิทัล[21] การพิจารณาว่าสถาปัตยกรรมทางเทคนิคส่งอิทธิพลต่อสังคมอย่างไรในขั้นตอนการออกแบบและก่อสร้างระบบขนาดใหญ่ คืออีกหนทางหนึ่งที่ผู้กำหนดนโยบายและผู้นำอุตสาหกรรมจะใช้คำนึงถึงคุณค่าโดยยังให้ความสนใจกับสิ่งสำคัญอันดับแรกทางสังคมได้

การต่อต้านทางสังคม

คุณค่าถูกฝังไว้ในเทคโนโลยีผ่านกระบวนการต่อรอง เทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดจากคนกลุ่มเล็กๆที่มีชุดความสนใจเฉพาะและได้ฝังคุณค่าบางชุดไว้ในเทคโนโลยีเหล่านั้น ทั้งโดยรู้ตัวและไม่รู้ตัว การต่อต้านจะเกิดเมื่อคุณลักษณะบางอย่างของเทคโนโลยีนั้นๆขัดต่อสิ่งสำคัญอันดับแรกทางสังคม จนทำให้กลุ่มต่างๆแสดงปฏิกิริยาต่อต้าน หากเทคโนโลยีถูกต่อต้านอย่างมากจากสาธารณชนหรือกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบางกลุ่ม การตรวจสอบประเด็นขัดแย้งดังกล่าวในแง่มุมต่างๆจะช่วยให้เห็นความขัดแย้งระหว่างคุณค่าทางสังคมและคุณค่าที่ถูกฝังไว้ในเทคโนโลยีนั้นๆ ผ่านกระบวนการพัฒนาได้

จุดหักเหหลายประการเหล่านี้ยังมีการนำมาใช้ไม่มากเท่าที่ควร โดยแทบไม่มีการหารือที่ชัดเจนเปิดเผยเรื่องข้อวิตกทางจริยธรรมและคุณค่าใดๆ ที่เชื่อมโยงกับนักลงทุนและศักยภาพของนักลงทุนในการกำหนดวิธีการที่ยึดคุณค่าเป็นพื้นฐานเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเลย ในขณะที่นักลงทุนสามารถ

[21] Cath and Floridi 2017

เข้ามามีส่วนร่วมได้ตั้งแต่ขั้นตอนแรกสุด กลับปรากฏว่าการต่อต้านทางสังคม ซึ่งเป็นจุดหักเหสุดท้าย กลับเป็นจุดหนึ่งที่พบบ่อยที่สุดว่า เป็นตัวบังคับให้หน่วยงานกำกับดูแลลุกขึ้นมาจัดการเรื่องคุณค่า การต่อต้านทางสังคมบ่งชี้ในตัวมันอยู่แล้วว่า มีการละเลยโอกาสอื่นๆ ในการพิจารณาผลกระทบและคุณค่าที่กว้างกว่านี้ในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยี การพูดถึงคุณค่าให้ได้ทุกจุดหักเห ซึ่งเป็นมาตรการเชิงรุกมากกว่าการคิดย้อนหลัง จะช่วยให้ซีอีโอ ผู้กำหนดนโยบาย ผู้นำองค์กร และคนอื่นๆ มีความยืดหยุ่นที่จะเสนอการพัฒนาเทคโนโลยีที่ไม่ได้มาจากบทบาททางเศรษฐกิจ เปิดโอกาสให้ทุกคนได้พูดจากบทบาทของตนเองในฐานะประชาชนคนหนึ่งด้วย

ประมวลจริยธรรมของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

การสร้างศรัทธาเพื่อกำหนดคุณค่าที่ชัดเจนและสิ่งสำคัญอันดับแรกอาจมีได้หลายรูปแบบ โดยอาจเน้นแง่มุมแคบๆ หรือมีขอบเขตกว้างก็ได้ เช่น มาลองพิจารณาขอบเขตกว้างๆ ของประมวลจริยธรรมที่กลุ่มนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของสภาเศรษฐกิจโลกกำหนดขึ้น

ประมวลจริยธรรมที่เสนอต่อไปนี้เป็นสหวิทยาการที่มีขอบเขตระดับโลก โดยอยู่ระหว่างการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างมาตรฐานการทำงานที่สูง และให้นักวิจัยทำงานในวิถีทางของการควบคุมตัวเองได้

1. **ฝักใฝ่ความจริง** ทำงานวิจัยตามครรลองที่พึงเป็น โดยคงความโปร่งใสทั้งในกระบวนการและผลลัพธ์ และขอรับการตรวจสอบจากเพื่อนร่วมงานที่เป็นกลาง
2. **ส่งเสริมความหลากหลาย** พยายามให้เกิดบริบทการทำงานที่ยอมรับฟังและเห็นคุณค่าแนวคิดจากกลุ่มที่หลากหลายโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

3. **ให้สาธารณชนมีส่วนร่วม** ใช้การสื่อสารสองทางที่เปิดกว้างในเรื่องวิทยาศาสตร์และนัยของงานวิจัย รวมทั้งความต้องการงานวิจัยของสังคม
4. **ให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจมีส่วนร่วม** ขอคำปรึกษาและแจ้งผู้นำที่เกี่ยวข้องให้ทราบในเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการตัดสินใจตามหลักฐานที่ปรากฏ และมุ่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมเชิงบวก
5. **เป็นที่ปรึกษา** แบ่งปันประสบการณ์และเสริมพลังให้นักวิชาชีพคนอื่นๆได้เติบโตและตระหนักถึงศักยภาพอันเต็มเปี่ยมของตนเอง
6. **ลดความเสี่ยงให้ต่ำที่สุด** ใช้ความระมัดระวังอย่างสมเหตุผลทั้งหมดเพื่อลดความเสี่ยงและอันตรายที่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทดลองและผลลัพธ์ที่เกิดให้น้อยที่สุด
7. **ไว้ใจได้** แสดงความรับผิดชอบในการกระทำของตนเมื่อดำเนินการวิจัยจนกระทั่งลุล่วง

ก้าวไปข้างหน้าอย่างมีคุณค่า

เทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นเปลี่ยนวิธีการที่เราสร้าง แลกเปลี่ยน และแพร่กระจาย ไม่เฉพาะคุณค่า แต่ยังรวมถึงวิธีที่เราเสาะหาความหมาย ความหมายที่ช่วยให้เราจินตนาการถึงอนาคตที่เป็นไปได้ของเรา และอะไรที่ทำให้อนาคตที่เป็นไปได้นั้นมีค่าควรแก่การดำรงอยู่ เส้นทางข้างหน้าทำให้เราต้องสร้างความตระหนักรู้เรื่องการเมืองของเทคโนโลยีและพิจารณาผลกระทบที่เกิดจากตัวเลือกต่างๆของเราในจุดหักเหทุกจุด ความก้าวหน้าของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่เรียกร้องให้ผู้นำในทุกสาขาวิชาชีพต้องบ่มเพาะความสัมพันธ์ที่มีความรับผิดชอบกับเทคโนโลยี และคำนึงถึงผู้คนที่จะได้รับผลกระทบจากการตัดสินใจของตน การออกแบบที่มุ่งคำนึงถึงทุกฝ่ายในระบบนิเวศเชิงนวัตกรรมที่เป็นแหล่งผลิตเทคโนโลยีต้องมีคุณค่า

ที่แข็งแกร่งจากผู้นำ และต้องเน้นพันธกิจของผู้นำเหล่านั้นในการสร้างอนาคตที่ดีกว่า

การสร้างระบบใหม่ๆที่มอบโอกาสซึ่งเปี่ยมความหมายต่อคนจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ และรักษาคุณค่าในตัวเองของปัจเจกบุคคลในฐานะสมาชิกของสังคม จะต้องใคร่ครวญอย่างลึกซึ้งถึงวิธีการที่เทคโนโลยีค่อยๆเซาะกร่อนพื้นดินที่เรายืนอยู่ไปทีละน้อย นอกจากนี้ พันธกิจในการพัฒนาเทคโนโลยีโดยเลือกใช้วิธีที่ยึดคุณค่าเป็นพื้นฐานอาจเป็นทางหนึ่งที่ช่วยสร้างความไว้วางใจระหว่างสาธารณชน รัฐบาล และภาคธุรกิจ เมื่อมองไปข้างหน้าสู่อนาคตอันเปี่ยมศักยภาพที่เทคโนโลยีใหม่ๆเหล่านี้สามารถผลักดันให้เกิดขึ้น เราต้องรักษาอำนาจที่เรามีเพื่อสร้างเทคโนโลยี หากอยากให้เกิดการฟื้นฟูทางวัฒนธรรม ก็ต้องแสดงความคิดเห็นเรื่องความสำคัญของคุณค่าทางสังคมและปรับสมดุลการต่อรองระหว่างสังคม เทคโนโลยี และเศรษฐกิจเสียใหม่ เราต้องทำเรื่องนี้ด้วยกันและต้องทำทันที การคำนึงถึงกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลาย การรวบรวมข้อมูลและประเมินมุมมองของคนเหล่านั้น คือก้าวแรกที่นำไปสู่การสร้างอนาคตที่รุ่งเรืองซึ่งทุกฝ่ายก้าวเดินไปพร้อมกัน และยังเป็นเนื้อหาของบทที่ 4 ด้วย

ในระยะเวลาสองหรือสามชั่วคน เมื่อเทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันเริ่มอยู่ตัว ลูกหลานของเราจะมองย้อนกลับมา พวกเขาจะรู้สึกขอบคุณที่เรายืนหยัดให้เทคโนโลยีเหล่านี้มีเส้นโคจรที่ส่งเสริมความเท่าเทียม ศักดิ์ศรี และประโยชน์ส่วนรวม หรือไม่ก็คงเสียใจที่เราทำให้พวกเขาผิดหวังด้วยการไม่คว้าโอกาสนี้

สรุปเนื้อหา

มีทัศนะแพร่หลายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ชวนให้เข้าใจผิดสองประการที่ไม่ส่งผลดีในการกำหนดกลยุทธ์องค์กรหรือการกำกับดูแลการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่แต่อย่างใด นั่นคือ:

1. เทคโนโลยีควบคุมไม่ได้และเป็นตัวกำหนดอนาคตของเรา
2. เทคโนโลยีเป็นแค่เครื่องมือและเป็นกลางเรื่องคุณค่า

ทัศนะทั้งสองไม่สะท้อนข้อเท็จจริงที่ว่า เทคโนโลยีและสังคมมีผลซึ่งกันอย่างต่อเนื่องผ่านการเมืองและคุณค่าที่ฝังอยู่ในตัวมัน

เราจำเป็นต้องปรับทัศนะของเราให้เป็นระบบมากขึ้นเมื่อมองเทคโนโลยี ซึ่งจะช่วยให้เกิดวิธีการที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางมากขึ้นได้ ทัศนะเหล่านั้นก็คือ:

1. เทคโนโลยีทั้งหมดเป็นเรื่องการเมือง โดยเป็นการรวมความต้องการทางสังคมและการประนีประนอมที่เกิดขึ้นตลอดทุกขั้นตอนของการพัฒนาและการนำไปใช้
2. เทคโนโลยีและสังคมกำหนดโฉมหน้าของกันและกันในลักษณะของการสะท้อนกลับ เราคือผลผลิตของเทคโนโลยีมากพอๆกับที่เทคโนโลยีเป็นผลผลิตของเรา

การมองเทคโนโลยีแบบนี้จะช่วยกระตุ้นเตือนเราว่า เทคโนโลยีคือทางออก และผลิตภัณฑ์ต่างๆก็ถูกพัฒนาผ่านกระบวนการทางสังคมที่สะท้อนคุณค่าและสิ่งสำคัญอันดับแรกในตัวของมัน

การทำความเข้าใจเทคโนโลยีในแบบนี้จะมีภาระรับผิดชอบที่ตามมาสามประการ คือ:

1. การมองหาคุณค่าที่ผูกอยู่ในเทคโนโลยีหนึ่งๆ
2. การเข้าใจว่าเทคโนโลยีส่งผลกระทบกับทางเลือกของมนุษย์และการตัดสินใจในแต่ละวัน และ
3. การกำหนดว่าวิธีที่ดีที่สุดในการผลักดันให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

เนื้อหาบทนี้พูดถึงจุดหักเหเก้าจุดเพื่อการสำรวจตรวจสอบ ตั้งคำถามและใส่คุณค่าลงในเทคโนโลยี:

1. หลักสูตรการศึกษา
2. การระดมทุนและการลงทุน
3. วัฒนธรรมองค์กร
4. การตัดสินใจและการกำหนดสิ่งสำคัญอันดับแรก
5. ระเบียบวิธีปฏิบัติการ
6. โครงสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ
7. การออกแบบผลิตภัณฑ์
8. สถาปัตยกรรมด้านเทคนิค
9. การต่อต้านทางสังคม

ลองอ่าน

บทแทรกพิเศษ
กรอบแนวคิดที่มีสิทธิมนุษยชนเป็นพื้นฐาน[†]

เทคโนโลยียุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่กำลังพลิกสังคมและปรับรูปโฉมอนาคตของเราใหม่

ผลก็คือ เราจำเป็นต้องมีความชัดเจนมากขึ้นเรื่องกรอบแนวคิดด้านจริยธรรม มาตรฐานเชิงบรรทัดฐาน และรูปแบบการกำกับดูแลที่มีคุณค่าเป็นพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางให้องค์กรต่าง ๆ พัฒนาและใช้เครื่องมือทรงพลังเหล่านี้ในสังคม และเพื่อทำให้แนวทางการพัฒนาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ซึ่งไปไกลกว่าพรมแดนทางภูมิศาสตร์และการเมือง เกิดขึ้นได้

สิทธิมนุษยชนคือ “ขอบแข็ง” ของคุณค่า และกรอบแนวคิดเรื่องสิทธิมนุษยชนสากลก็ให้หลักพื้นฐานที่เป็นรูปธรรมเพื่อจัดการปัญหาเหล่านี้

คำประกาศสิทธิมนุษยชนสากล (Universal Declaration of Human Rights: UDHR) ซึ่งเริ่มใช้เมื่อปี 1948 และลงนามโดย 192 ประเทศอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน ยอมรับหลักการสากลที่ประยุกต์ใช้ได้ในวัฒนธรรมที่หลากหลาย องค์การสหประชาชาตินำคำประกาศนี้ออกใช้ในช่วงเวลาที่โลกกำลังหวั่นหวาดเหตุการณ์ฆ่าล้างเผ่าพันธุ์ และโลกก็มีความ

[†] เขียนโดยฮิลารี ชัตคลิฟฟ์, ผู้อำนวยการ, โซไซตีอินไซด์, สหราชอาณาจักร และแอนน์-มารี ออลโกรฟ, หุ้นส่วน, เบเกอร์แอนด์แม็กคินซี, ออสเตรเลีย

ปรารถนาจะสร้างอนาคตใหม่ที่มีความหวังมากขึ้นสำหรับมนุษยชาติ มันถูกออกแบบครั้งแรกสุดและโดยแก่นให้เป็นถ้อยแถลงเรื่องคุณค่าของโลก อย่างที่เอร์นัน ซานตา ครูซ จากชิลี สมาชิกคณะกรรมการย่อยผู้ร่างคำประกาศนี้ ตั้งข้อสังเกตว่า:

> ผมสำนึกอย่างชัดแจ้งว่า ผมกำลังเข้าร่วมในเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างแท้จริง ของการลงมติว่าด้วยคุณค่าสูงสุดของการเป็นมนุษย์ คุณค่าที่ไม่ได้เกิดขึ้นจากการตัดสินของอำนาจทางโลก แต่มาจากข้อเท็จจริงแห่งการดำรงอยู่

คำประกาศสิทธิมนุษยชนดังกล่าวกำหนดมาตรฐานสากลที่สนับสนุนความพยายามของรัฐและฝ่ายอื่นๆ ที่จะพัฒนากฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาต่างๆ มากมาย ตั้งแต่ปัญหาอาชญากรรมไปถึงสิ่งแวดล้อม การพัฒนาไปถึงการค้า ความมั่นคง ไปถึงการอพยพ คำประกาศสิทธิมนุษยชนสากลและข้อตกลงที่มีผลผูกพันทางกฎหมายอื่นๆ ที่ตามมา ซึ่งได้ขยายข้อกำหนดในคำประกาศนั้น ถือเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับองค์กรเอกชน องค์กรระหว่างประเทศ และองค์กรภาครัฐ ที่จะส่งเสริมความเท่าเทียม ความเที่ยงตรง ความยุติธรรม ในแผนการสร้างนวัตกรรมที่มีผู้คนและโลกเป็นศูนย์กลาง อันเกิดจากเทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่ผ่านการเสริมสมรรถนะใหม่

แม้ว่ารัฐต่างๆ จะยอมรับมาตรฐานด้านสิทธิสากลเพื่อควบคุมดูแลพฤติกรรมที่เป็นทางการ แต่ภาคเอกชนก็นำมาตรฐานนั้นไปใช้มากขึ้นเรื่อยๆ เช่นกัน เช่น บริษัทระดับโลกที่ต้องการจัดการปัญหาสิทธิแรงงานในห่วงโซ่อุปทานของตน หรือบริษัทคมนาคมที่มีปัญหาเรื่องความเป็นส่วนตัวและเสรีภาพในการแสดงออก กำลังถูกเรียกร้องให้จัดการข้อวิตกเหล่านี้ด้วยการใช้กรอบแนวคิดด้านสิทธิ ในทำนองเดียวกัน ถึงแม้เทคโนโลยีการตัดต่อพันธุกรรมจะเป็นเรื่องใหม่ที่น่าทึ่งและชวนตื่นเต้น มาตรฐานสิทธิมนุษยชนก็ช่วยให้เรากำหนดตัวเลือกด้านการกำกับดูแล ขณะที่รักษาสมดุลของความพยายาม

ต่างๆที่จะบรรเทาความทุกข์ยากของมนุษย์ เช่นเดียวกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนอันเกิดจากการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆเหล่านี้

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่จำต้องมีหลักสำหรับการหารือเรื่องคำถามที่กว้างกว่าเกี่ยวกับสังคมที่เราปรารถนาจะใช้ชีวิตอยู่ ทุกวันนี้ มีความเป็นไปได้มหาศาลเรื่องการเสริมพลังให้มนุษย์ด้วยเทคโนโลยี แต่เราจำเป็นต้องให้ความสนใจกับผลกระทบที่เทคโนโลยีมีต่อมนุษย์ ชีวิตประจำวันของมนุษย์ และสิทธิมนุษยชนของมนุษย์ด้วย

นี่ไม่ใช่เรื่องเฉพาะของรัฐและองค์กรระหว่างประเทศอีกต่อไป ภาคเอกชนต้องรับบทผู้นำ ตั้งแต่จุดเริ่มต้น องค์กรเอกชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียควรทบทวนคุณค่าที่ขัดแย้งกับคำประกาศสิทธิมนุษยชนสากลและมาตรฐานสิทธิมนุษยชนอื่นๆที่เกี่ยวข้อง และพัฒนากลไกต่างๆที่จะใช้วัดและประเมินพฤติกรรมของตนได้