www.takbook.com

انقلاب صنعتی چهارم

نویسنده:
کلوس شواب

ترجمه:
دکتر ایرج نبی پور

www.takbook.com

www.takbook.com

بسم الله الرحمن الرحیم

انقلاب صنعتی چهارم

نویسنده:

کلوس شواب

ترجمه:

دکتر ایرج نبی‌پور

بنیاد رشد و اندیشه سازندگی استان بوشهر

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
کلان منطقهٔ پنج

دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج فارس

بنیاد ملی نخبگان
بنیاد نخبگان استان بوشهر

پارک علم و فناوری خلیج فارس

www.takbook.com

به نام خداوند جان و خرد

سرشناسه	:	شواب، کلاوس Schwab, Klaus
عنوان و نام پدیدآور	:	انقلاب صنعتی چهارم/ نویسنده کلاوس شواب؛ مترجم ایرج نبی‌پور.
مشخصات نشر	:	بوشهر: دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۲۶۶ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۵۰۳۲-۸۱-۹
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	عنوان اصلی: The Fourth Industrial Revolution.
یادداشت	:	کتاب حاضر در سال‌های مختلف توسط ناشران و مترجمین مختلف منتشر شده است.
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	نوآوری -- جنبه‌های اقتصادی
موضوع	:	Technological innovations -- Economic aspects
موضوع	:	نوآوری -- جنبه‌های اجتماعی
موضوع	:	Technological innovations-- Social aspects
موضوع	:	تکنولوژی و تمدن
موضوع	:	Technology and civilization
شناسه افزوده	:	نبی‌پور، ایرج، ۱۳۴۲ -، مترجم
شناسه افزوده	:	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان بوشهر
رده بندی کنگره	:	HC۷۹/ن۹ش۹ ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	:	۳۳۸/۰۶۴
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۸۱۷۱۲۱

انقلاب صنعتی چهارم

نویسنده: کلوس شواب

ترجمه: دکتر ایرج نبی‌پور

چاپ اول : تابستان ۱۳۹۶

حروفچینی: حسین آذری

ویراستار: دکتر کتایون وحدت

صفحه آرا: دارا جوکار

ناشر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

چاپ : نزهت

شمارگان : ۲۰۰۰ جلد

بنیاد رشد و اندیشه سازندگی استان بوشهر

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
کلان منطقهٔ پنج

دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج فارس

بنیاد ملی نخبگان
بنیاد نخبگان استان بوشهر

پارک علم و فناوری خلیج فارس

بوشهر، خیابان معلم، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

www.takbook.com

تقدیم به

پژوهنده پرتلاش

جناب آقای دکتر مجید رضا فرخی

استاد محترم مرکز تحقیقات علوم اعصاب دانشگاه شیراز

www.takbook.com

www.takbook.com

سخن نخست

جهان تاکنون سه انقلاب صنعتی را در گذشته شاهد بوده است. نخستین انقلاب، در سال ۱۷۸۴ روی داد؛ زمانی که بشر توانست نیروی مکانیکی را رام سازد و به صورت نظام‌وار از جانوران دوری جوید. توسعهٔ ماشین بخار، نقشی اساسی در این انقلاب ایفاء نمود. دومین انقلاب، در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم، با ظهور اشکال نوینی از تولید محصولات صنعتی، خود را نشان داد. سامانه‌های دیجیتالی، ارتباطات مدرن و توسعهٔ رایانه‌های مدرن، طلیعه‌دار انقلاب صنعتی سوم بودند که برای ما محصولاتی مانند تلفن‌های هوشمند و رسانه‌های اجتماعی را به ارمغان آورند. درخشش این انقلاب، توأمان با اوج یافتن فناوری اطلاعات بود.

انقلاب صنعتی چهارم را می‌توان با گستره‌ای از فناوری‌های نوین تعریف نمود. این انقلاب، جهان‌های فیزیکی، دیجیتالی و زیستی را به یکدیگر هم‌جوش داده و بر همهٔ رشته‌ها، اقتصاد و صنایع، اثر خود را فرود می‌آورد.

پایهٔ انقلاب صنعتی چهارم، انقلاب دیجیتالی است که بر آن اساس شیوه‌های نوینی تدوین گردیده که فناوری‌ها می‌توانند در جوامع نفوذ

www.takbook.com

یافته، لانه گزیده و حتی در بدن انسان، کاشته شوند.

پیشرفت در رباتیک و اتوماسیون، هوش مصنوعی، فناوری نانو و زیست فناوری، رایانش کوانتومی، اینترنت اشیاء، چاپ سه بعدی، وسایل خودکار، فناوری‌های عصبی و فزونی دهندگان مغز، ویرایش ژنی و طراحی هستی، از فناوری‌های کلیدی هستند که سوخت رسان این انقلاب بوده و عملکرد اقتصاد مدرن را به صورت ریشه‌ای متحول خواهد ساخت و بر سطح اشتغال و شکل مشاغل، ماهیت کار، مدل‌های عملیاتی کسب و کار، دولت‌ها، کشورها، مناطق، شهرها، امنیت بین‌المللی، جامعه، هویت فردی، اخلاق، ارتباطات انسانی و مدیریت اطلاعات فردی و جمعی، اثرات مرزشکی فرود می‌آورد که آذرخش‌های آن هم‌اکنون از هم‌گرایی فناوری‌ها، در حال پدیداری هستند. از این رو، مقولات انقلاب صنعتی چهارم، نه تنها در صنایع و فناوری‌های آینده بازتاب دارد بلکه بر ماهیت فرد، اقتصاد و جهان کسب و کار نیز اثرات مثبت و منفی از خود نشان خواهد داد.

آشنایی با ابرروندهای موجود در زمینهٔ این انقلاب، آگاهی یافتن از اثرات سودمند و ویرانگر آن در گستره‌های گوناگون و نگرانی‌های ژرفی که در بطن خود دارد (مانند ایجاد نابرابری‌های اجتماعی، متلاشی شدن هویت جامعه و فرد و انزوای اجتماعی برخاسته از رشد فناوری)، می‌تواند ما را از تغییرات سترگی که در راه هستند، آماده سازند.

در هر صورت، این بینش انسان‌ها و تصمیمات آن‌هاست که در نهایت تعیین کنندهٔ نهایی موفقیت خواهند بود.

www.takbook.com

برای آگاهی از نویدهای بزرگ و نگرانی‌های ژرف این انقلاب، مطالعهٔ نوشتار پروفسور کلوس شواب، بنیان‌گذار و صاحب کرسی اجرایی فروم اقتصادی جهان، با عنوان *"انقلاب صنعتی چهارم"*، می‌تواند ترسیمی فکورانه را از چهارچوب‌های این انقلاب، برای ما عرضه نماید.

پروفسور شواب، مهندس و اقتصاددان آلمانی است و برای بیش از چهار دهه در مراکز امور جهانی بوده است. تصویر وی از شیوهٔ انقلاب صنعتی چهارم که چگونه در زیست، کار و ارتباط ما با یکدیگر تحول ایجاد می‌کند، می‌تواند بسیار آگاه کننده باشد.

در اینجا سزاوار است از جناب آقای دکتر علیرضا رئیسی، رئیس دانشگاه علوم پزشکی بوشهر که مشوق اصلی این حقیر در ترجمان این نوشتار پرارزش بوده‌اند، سپاسگزاری نمایم. همچنین از اساتید عزیزم جناب آقای دکتر سید علیرضا مرندی، رئیس محترم فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران، جناب آقای دکتر فریدون عزیزی، معاون علمی فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران، جناب آقای دکتر باقر لاریجانی، رئیس محترم کرسی نظریه پردازی فلسفه، فقه و اخلاق پزشکی، جناب آقای دکتر مصطفی قانعی و اساتید فرهیخته گروه آینده نگاری، نظریه پردازی و رصد کلان سلامت فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران که از دیدگاه با ارزش آنان سود جسته‌ام و همواره در گسترش اندیشه‌های آینده پژوهی پیشتاز بوده‌اند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم.

www.takbook.com

از تلاش‌های جناب آقای مهندس دارا جوکار در خوانش اولیهٔ متن، ویراستاری علمی و صفحه‌آرایی و جناب آقای حسین آذری که شکیبانه حروفچینی‌های متوالی متن را پذیرفتند، سپاسگزاری می‌نمایم.

در نهایت از همسر عزیزم، سرکار خانم دکتر کتایون وحدت که در ویرایش متن نهایی، از هیچ تلاشی فروگذاری نکردند نیز صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

بی‌شک، مطالعهٔ این نوشتار می‌تواند در آینده‌نگری و تدوین چهارچوب‌های راهبردی در گستره‌های علم و فناوری جامعه و دنیای کسب و کار برای پژوهندگان و سیاستگزاران علمی کشور بسیار سودمند باشد. امید است، اندیشه ورزان و جستجوگران عرصهٔ سیاست علمی، نه تنها این حقیر را از لغزش‌های روی داده در ترجمان آگاه نمایند بلکه خود با آفرینش نوشتارها و چاپ مقالات عالمانه، جامعهٔ رو به رشد علمی پرشتاب ایران را غنا بخشند.

دکتر ایرج نبی‌پور
عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران
گروه آینده‌نگاری، نظریه پردازی و رصد کلان سلامت

www.takbook.com

فهرست مطالب

پیشگفتار ۹

۱- انقلاب صنعتی چهارم ۱۹

۱-۱- زمینهٔ تاریخی..... ۱۹

۱-۲- تغییر ریشه‌ای و سیستمی..... ۲۳

۲- پیش‌ران‌ها ۳۵

۲-۱- ابرروندها..... ۳۵

۲-۱-۱- فیزیکی..... ۳۶

۲-۱-۱-۱- وسایل رسانگر خودران..... ۳۶

۲-۱-۱-۲- چاپ سه بعدی..... ۳۷

۲-۱-۱-۳- رباتیک پیشرفته..... ۳۸

۲-۱-۱-۴- مواد جدید..... ۳۹

۲-۱-۲- دیجیتال..... ۴۱

۲-۱-۳- بیولوژیکی..... ۴۶

۲-۲- پویایی اکتشاف..... ۵۱

۲-۳- نقاط عطف..... ۵۳

۳- اثرگذاری ۵۹

۳-۱- اقتصاد..... ۵۹

۳-۱-۱- رشد..... ۶۰

www.takbook.com

سالخوردگی ۶۲
بهره‌وری ۶۴
۳-۱-۲- اشتغال ۶۹
۳-۱-۳- ماهیت کار ۸۹
۳-۲- کسب و کار ۹۳
۳-۲-۱- انتظارات مشتری ۹۸
۳-۲-۲- محصولات فزونی یافته با داده‌ها ۱۰۲
۳-۲-۳- نوآوری همکارانه ۱۰۵
۳-۲-۴- مدل‌های عملیاتی نوین ۱۰۷
۳-۳- ملّی و جهانی ۱۲۲
۳-۳-۱- دولت‌ها ۱۲۲
۳-۳-۲- کشورها، مناطق و شهرها ۱۳۲
۳-۳-۲- امنیت بین‌المللی ۱۴۲
۳-۴- جامعه ۱۵۷
۳-۴-۱- نابرابری و طبقهٔ متوسط ۱۵۹
۳-۴-۲- اجتماع ۱۶۲
۳-۵- فرد ۱۶۷
۳-۵-۱- هویت، اخلاقیات و اصول اخلاقی ۱۶۹
۳-۵-۲- پیوستگی انسان ۱۷۳
۳-۵-۳- مدیریت اطلاعات عمومی و خصوصی ۱۷۶
۴- راه پیش رو ۱۸۳
۴-۱- هوش زمینه‌ای (روان) ۱۸۴
۴-۲- هوش هیجانی (قلب) ۱۸۶

www.takbook.com

۴-۳- هوش الهام بخش (روح)..... ۱۸۷
۴-۴- هوش فیزیکی (بدن)..... ۱۸۹
۴-۵- به سوی یک رنسانس فرهنگی نوین..... ۱۹۰
پیوست: جابه‌جایی ژرف ۱۹۷
جابه‌جایی اول: فناوری‌های قابل کاشت..... ۲۰۰
جابه‌جایی دوم: حضور دیجیتالی ما..... ۲۰۳
جابه‌جایی سوم: بینایی به عنوان هم‌کنش‌گاه نوین..... ۲۰۶
جابه‌جایی چهارم: اینترنت پوشیدنی..... ۲۰۹
جابه‌جایی پنجم: رایانش فراگیر..... ۲۱۲
جابه‌جایی ششم: یک ابرکامپیوتر در جیب شما..... ۲۱۵
جابه‌جایی هفتم: ذخیره‌سازی برای همه..... ۲۲۰
جابه‌جایی هشتم: اینترنت اشیاء و برای اشیاء..... ۲۲۳
جابه‌جایی نهم: خانه اتصال یافته..... ۲۲۷
جابه‌جایی دهم: شهرهای هوشمند..... ۲۲۹
جابه‌جایی یازدهم: داده‌های بزرگ برای تصمیمات..... ۲۳۱
جابه‌جایی دوازدهم: خودروهای بی‌راننده..... ۲۳۴
جابه‌جایی سیزدهم: هوش مصنوعی و تصمیم‌سازی..... ۲۳۶
جابه‌جایی چهاردهم: هوش مصنوعی و شغل‌های یقه سفید..... ۲۳۸
جابه‌جایی پانزدهم: رباتیک و خدمات..... ۲۴۱
جابه‌جایی شانزدهم: بیت کوین و زنجیرهٔ بلوکی..... ۲۴۳
جابه‌جایی هفدهم: اقتصاد اشتراکی..... ۲۴۵
جابه‌جایی هجدهم: دولت‌ها و زنجیرهٔ بلوکی..... ۲۴۸
جابه‌جایی نوزدهم: چاپ سه بعدی و تولید کارخانه‌ای..... ۲۴۹

www.takbook.com

جابه‌جایی بیستم: چاپ سه بعدی و سلامت انسان..... ۲۵۳
جابه‌جایی بیست و یکم: چاپ سه بعدی و محصولات مصرفی.....۲۵۶
جابه‌جایی بیست و دوّم: طراح هستی..... ۲۵۹
جابه‌جایی بیست و سوم: فناوری‌های عصبی..... ۲۶۱
یادداشت‌ها ۲۶۵

www.takbook.com

به نام هستی بخش توانا

پیشگفتار

از بسیاری چالش‌های گوناگون و افسون‌گرانه که ما هم‌اکنون با آن‌ها رو به رو هستیم، مهم‌ترین و شدیدترین چالش آن است که چگونه انقلاب فناوری نوین را درک نموده و آن را شکل دهیم؛ انقلاب فناوری‌ای که هیچ چیز کمتر از تغییر شکل و دگردیسی نسل بشر نیست. ما هم‌اکنون در آغاز انقلابی هستیم که شیوهٔ زندگی، کار و آنچه را که به این دو بستگی دارد را به صورت بنیادین، تغییر می‌دهد. در معیار، منظر و پیچیدگی آنچه را که من انقلاب چهارم در نظر می‌گیرم، همانند هیچ چیزی نیست که نسل بشر پیش از این تجربه نموده باشد.

هنوز مانده است که ما سرعت و گستردگی این انقلاب نوین را دریابیم. در نظر بگیرید که امکانات نامحدودی برای اتصال میلیاردها فرد از طریق وسایل و ادوات همراه وجود داشته باشد، این روند به توانمندی‌های ذخیره‌سازی، دسترسی به دانش و توان فرآوری‌ای که پیش از این نبوده است، منتهی می‌گردد. همچنین تلاقی گیج کنندهٔ مرزشکنی‌های فناوری‌های نوپدید را تصور کنید که گستره‌ای را از هوش

www.takbook.com

مصنوعی[1] (AI)، رباتیک و اینترنت اشیاء[2] (IoT)، خودروهای بدون سرنشین، چاپ سه بعدی، نانوفناوری، زیست فناوری، علوم مواد، ذخیره‌سازی انرژی و محاسبه‌گری کوانتومی را پوشش می‌دهد و تازه این موارد فقط بخشی انگشت شمار از این فناوری‌ها می‌باشند. بسیاری از این نوآوری‌ها، دوران کودکی خود را سپری می‌کنند امّا هم‌اکنون به نقطهٔ عطف منحنی توسعهٔ خود رسیده‌اند و در حال ساخت و تقویت یکدیگر در گسترهٔ فناوری‌های هم‌گرا هستند که جهان فیزیکی، دیجیتالی و زیستی را شامل است.

ما هم‌اکنون شاهد جابه‌جایی‌های ژرف در گسترهٔ همهٔ صنایع هستیم که ویژگی همهٔ آن‌ها پدیداری مدل‌های کسب و کار نوین، مرزشکنی در مشاغل و شکل‌دهی مجدد به تولید، مصرف، حمل و نقل و سامانه‌های رسانش[3] است. در جبههٔ اجتماعی، یک جابه‌جایی پارادایمی در راه است که این جابه‌جایی پارادایمی، ماهیت کار و ارتباط برقرار کردن و نیز چگونگی بیان، اطلاع دادن و سرگرمی ما را در بر می‌گیرد. همسان این روند، حکومت‌ها و نهادها، سامانه‌های آموزش، ارائه مراقبت‌های سلامت و حمل و نقل و بسیاری از گستره‌های دیگر، در حال بازشکل‌دهی خود هستند [۱]. شیوه‌های نوین کاربرد فناوری جهت تغییر رفتار و سامانه‌های تولید و مصرف، پتانسیلی را برای حمایت از بازآفرینش و حفظ محیط

---

[1] Artifical Intelligence
[2] Internet of Things
[3] Delivery Systems

www.takbook.com

زیست طبیعی، به جای خلق هزینه‌های پنهان به شکل پیامدهای خارجی[1] فراهم می‌آورند. این تغییرات، از دید اندازه، سرعت و منظر، تاریخی هستند.

در حالی که عدم قطعیت شدیدی که توسعه و پذیرش فناوری‌های نوپدید را احاطه کرده است این را معنا می‌دهد که ما هنوز نمی‌دانیم تحولات پیش‌ران شده توسط این انقلاب صنعتی چگونه آشکار خواهد شد، وجود پیچیدگی و به هم پیوستگی آن‌ها در همهٔ بخش‌ها، به این اشاره دارد که تمام ذی‌نفع‌های جامعهٔ جهانی (حکومت‌ها، کسب و کار، دانشگاه‌ها و جامعهٔ شهری)، مسئولیت کار با یکدیگر را برای درک بهتر روندهای نوپدید دارند.

به ویژه، اگر ما در حال شکل‌دهی به یک آیندهٔ جمعی که اهداف و ارزش‌های مشترک را بازتاب می‌دهد در سر می‌پرورانیم، ایجاد یک درک برخاسته از خرد جمعی، حیاتی است. ما باید یک منظر مشترک جهانی و جامع پیرامون آن که چگونه فناوری، زندگی ما و نیز نسل‌های آینده را تغییر می‌دهد و همچنین چگونه زمینهٔ انسان، فرهنگ و جامعه‌ای را که در آن زیست می‌کنیم، بازشکل می‌دهد، به دست آوریم.

تغییرات چنان سهمگین هستند که از دیدگاه تاریخ انسان، زمانی تا کنون چنین مملو از امیدهای سترگ و یا بیم‌های بالقوه نبوده است. دلواپسی من بر این است که تصمیم سازان اغلب در تفکر سنتی و خطی

[1] Externalities

www.takbook.com

(و غیربنیان برافکن) خود گرفتار و یا این که جذب دل‌مشغولی‌های آنی بوده و نمی‌توانند به صورت راهبردی پیرامون نیروهای بنیان بر افکن و نوآورانه‌ای که آیندهٔ ما را شکل می‌دهند، تفکر کنند.

به خوبی از این آگاهم که پاره‌ای از دانشگاهیان و متخصصین، توسعه‌هایی که من به آن‌ها می‌نگرم را به صورت ساده، بخشی از انقلاب سوم در نظر می‌گیرند. امّا سه دلیل وجود دارد که بر باور من دال بر وجود این که انقلاب متمایز و چهارمی در حال پدید آمدن است، صحّه می‌گذارند.

سرعت: برعکس انقلاب‌های صنعتی پیشین، این انقلاب به صورت نمایی[1] و نه خطی در حال تکامل است. این انقلاب نتیجهٔ جهان پیچیده و بسیار ژرف به هم پیوسته‌ای است که ما در آن زیست می‌کنیم و نیز این حقیقت که فناوری نوین، فناوری توانمندتر و نوین‌تر را می‌طلبد.

گستردگی و ژرفا: این انقلاب بر انقلاب دیجیتالی ساخته می‌شود و فناوری‌های چندگانه‌ای را ترکیب می‌نماید که به جابه‌جایی‌های پارادایمی غیرسابقه داری در جهان اقتصاد، کسب و کار، جامعه و افراد منتهی می‌شود. این انقلاب نه تنها *"چه"* و *"چگونگی"* انجام چیزها را تغییر می‌دهد بلکه در *"چه کسی"* ما هستیم نیز تحول ایجاد می‌کند.

اثر سیستمی: این انقلاب شامل تحول همهٔ سیستم‌ها، در فرا (و درون) کشورها، شرکت‌ها، صنایع و جامعه (به صورت کل) است. هدف من با نوشتن این کتاب آن است که نوشتاری را برای ارائه مفاهیم بنیادی

[1] Exponential

www.takbook.com

انقلاب چهارم فراهم نمایم بدین صورت که این انقلاب چه می‌باشد؟ چه با خود خواهد آورد؟ چگونه بر ما اثر خواهد گذاشت؟ و چه می‌توان انجام داد تا آن را برای کامیابی مشترک، مهار نمود؟ این نوشتار، همهٔ آن افرادی را که برای آیندهٔ ما علاقمند هستند و متعهد به کارگیری فرصت‌های این تغییر انقلابی جهت ساخت جهانی بهتر هستند را هدف قرار می‌دهد.

من سه هدف کلان را دارم:

- افزایش آگاهی از جامعیت و سرعت انقلاب فناورآنه و اثر پیچیدهٔ آن
- خلق چهارچوبی برای تفکر پیرامون انقلاب فناورآنه که موارد مرکزی را خط و نشان می‌کشد و پاسخ‌های احتمالی را پررنگ می‌سازد.
- فراهم آوردن یک *"سکو"* که الهام بخش همکاری بین بخش مردمی با بخش خصوصی بوده و نیز بر روی مواردی که با انقلاب فناورانه مرتبط می‌باشند، مشارکت‌هایی را شکل می‌دهد.

از همه برتر آن که هدف این کتاب آن است که بر شیوه‌ای که فناوری و جامعه می‌توانند هم‌زیست شوند، تاکید می‌ورزد. فناوری یک نیروی بیرونی نیست که ما بر آن کنترلی نداریم؛ ما اسیر یک گزینهٔ دو بخشی *"بپذیر و با آن زندگی کن"* و *"رد کن و بدون آن زندگی کن"* نیستیم. برعکس، ما تغییر فناورانه بنیان برافکن را به صورت دعوتی برای ترسیم این که ما که هستیم و چگونه دنیا را می‌بینیم، می‌انگاریم. هر چه بیشتر پیرامون آن که چگونه انقلاب فناوری را مهار سازیم، تفکر کنیم، بیشتر

www.takbook.com

خودمان و مدل‌های اجتماعی مربوطه که این فناوری‌ها آن‌ها را مجسم و نمود می‌نمایند، خواهیم آزمود و نیز بیشتر فرصت شکل‌دهی به انقلاب به شیوه‌ای که جهان را بهبودی بخشد، خواهیم داشت.

شکل‌دهی به انقلاب صنعتی چهارم که تضمین کند این انقلاب توانمندساز بوده و انسان را در مرکز قرار می‌دهد و از ایجاد تفرقه و غیرانسانی کردن دوری می‌جوید فقط وظیفه یک ذی‌نفع یا بخش و یا یک منطقه، صنعت و یا فرهنگ خاص نیست. ماهیت بنیادی و جهانی این انقلاب به معنای آن است که خواهد توانست بر همهٔ کشورها، اقتصادها، بخش‌ها و مردمان اثر گذاشته و اثر بپذیرد. بنابراین، حیاتی است که ما توجه و انرژی خود را بر روی همکاری چند جانبه با مشارکت ذی‌نفع‌ها از گسترهٔ دانشگاه، جامعه، سیاست، صنعت و در سطح ملّی متمرکز نماییم. چنین برهم‌کنش‌ها و همکاری‌هایی جهت ایجاد قرائت‌های مثبت، مشترک و مملو از امید، مورد نیاز است تا افراد و گروه‌ها را از تمام قسمت‌های جهان قادر سازد که در آن مشارکت نموده و از تحولات در حال انجام، سودمند شوند. بخش عمدهٔ اطلاعات و تجزیه و تحلیل من در این کتاب بر پایهٔ پروژه‌ها و اقدامات پیشگامانه‌ای است که در فروم اقتصاد جهانی[1]، توسعه یافته، مورد گفتمان واقع شده و در گردهمایی اخیر فروم، مورد چالش قرار گرفته‌اند. از این رو، این کتاب، یک چهارچوب برای شکل‌دهی فعالیت‌های آیندهٔ فروم اقتصاد جهانی نیز

[1] The World Economic Forum

www.takbook.com

فراهم می‌آورد. همچنین در نوشتن این کتاب از مصاحبه‌های بیشماری که با رهبران کسب و کار، دولت، جامعهٔ مدنی و همچنین پیشگامان فناوری و افراد جوان داشته ام، بهره برده‌ام. بدین سان، این نوشتار ماحصل خرد روشنگرانهٔ جمعی جوامع فروم است.

این نوشتار در سه بخش تنظیم شده است. بخش اول یک بازنگری پیرامون انقلاب صنعتی چهارم است. بخش دوم از فناوری‌های تحول برانگیز کلان رخ‌نمایی می‌کند. بخش سوم یک نگرش ژرف به اثرات این انقلاب بوده و پاره‌ای از چالش‌های سیاسی آن را ارائه می‌دهد. در نهایت ایده‌ها و راه‌حل‌های عملی که چگونه به بهترین شکل ممکن می‌توان پتانسیل این تحول عظیم را پذیرفته، شکل داده و مهار نمود، پیشنهاد می‌کند.

www.takbook.com

www.takbook.com

فصل اول

انقلاب صنعتی چهارم

www.takbook.com

www.takbook.com

۱- انقلاب صنعتی چهارم

۱-۱- زمینهٔ تاریخی

واژهٔ *"انقلاب"* به تغییر ناگهانی و ریشه‌ای اشاره دارد. انقلاب‌ها در سراسر تاریخ هنگامی که فناوری‌های نوین و شیوه‌های بدیع درک جهان، تغییری ریشه‌ای را در سامانه‌های اقتصادی و ساختارهای اجتماعی آغاز می‌کنند، روی می‌دهند. با در نظر گرفتن تاریخ به عنوان یک چهارچوب مرجع، رخداد ناگهانی این تغییرات، به سال‌ها زمان نیاز دارد تا آشکار شوند.

اولین جابه‌جایی ریشه‌ای در شیوهٔ زندگی ما (گذار از جمع‌آوری غذا به کشاورزی)، حدود ۱۰ هزار سال پیش روی داد و این با اهلی کردن حیوانات امکان‌پذیر گردید. انقلاب اراضی، کار حیوانات را با انسان، با هدف تولید، حمل و نقل و ارتباطات، ترکیب نمود. آرام آرام، تولید غذا، بهبودی یافت که خود موجب تحریک رشد جمعیت و استقرار توده‌های بزرگ‌تر انسانی گردید. این پدیده در نهایت به شهرنشینی و خیزش شهرها منجر شد.

انقلاب اراضی با مجموعه‌ای از انقلابات صنعتی دنبال شد که از نیمهٔ دوم قرن هجدهم آغاز گردیدند. گذار از نیروی ماهیچه‌ای به نیروی ماشینی، از نشانگان آن‌ها بود. این انقلاب‌ها ما را به جایی که هم‌اکنون هستیم تکامل دادند. امّا در انقلاب صنعتی چهارم، با فزونی در توان شناختی[1]، توان تولیدی انسان افزایش می‌یابد.

[1] Cognitive Power

www.takbook.com

اولین انقلاب صنعتی، از حدود ۱۷۶۰ تا حدود ۱۸۴۰، گسترش یافت. این انقلاب با ساخت خطوط راه آهن و اختراع ماشین بخار آغاز گردید و طلیعه‌دار تولید ماشینی شد. انقلاب صنعتی دوم که در اواخر قرن نوزدهم آغاز گردید و تا اوایل قرن بیستم را پوشش داد، امکان تولید توده‌ای را با ترویج و توسعهٔ الکتریسیته و خطوط سوار کردن ماشینی (مونتاژ)، امکان‌پذیر نمود. انقلاب صنعتی سوم در دههٔ ۱۹۶۰ آغاز شد. این انقلاب معمولاً به عنوان انقلاب رایانه‌ای یا دیجیتالی نامیده می‌شود زیرا با توسعهٔ نیمه رساناها، ساخت رایانه‌های با پردازندهٔ مرکزی (در دههٔ ۱۹۶۰)، رایانه‌های شخصی (دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰) و اینترنت (۱۹۹۰)، تسریع گردید. تعاریف گوناگون اندیشمندانه و بحث‌های آکادمیک برای توصیف این سه انقلاب صنعتی به کار رفته‌اند. من بر این باورم که ما در آغاز انقلاب صنعتی چهارم هستیم. این انقلاب در پدیداری این قرن آغاز گردیده و بر بستری از انقلاب دیجیتالی، خود را سامان می‌دهد. از ویژگی‌های این انقلاب، وجود اینترنت همراه و فراگستر، حس‌گرهای کوچک‌تر و نیرومندتر (که ارزان‌تر شده‌اند) و نیز هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی را می‌توان برشمرد.

فناوری‌های دیجیتالی که در هستهٔ خود دارای سخت افزار، نرم‌افزار و شبکه‌ها هستند، دیگر جدید نیستند امّا در یک خط شکست با انقلاب صنعتی، این فناوری‌ها، پیچیده‌تر و یکپارچه‌تر، می‌شوند و در نتیجه، جوامع و اقتصاد جهانی را متحول می‌سازند. این دلیلی است که چرا اریک

www.takbook.com

برینجولفسون[1] و آندرو مک آفی[2] از اساتید انیستیتو فناوری ماساچوست[3]، به صورت معروف، از این دوره با نام *"دوران ماشینی دوم"* در عنوان کتاب خودشان در سال ۲۰۱۴ یاد کرده‌اند و چنین بیان نمودند که جهان در نقطهٔ عطف خود است، نقطه‌ای که اثر این فناوری‌های دیجیتالی با *"تمام قوا"* از طریق اتوماسیون و با ساخت *"اشیاء نوپدید"* تجلی می‌یابد [۲].

در آلمان، بحث‌هایی پیرامون *"نسخهٔ صنعت ۴/۰"*[4] وجود دارد، این واژه‌ای است که در نمایشگاه هانوور در سال ۲۰۱۱ برای توصیف این که چگونه این صنعت، سازمان زنجیره‌های ارزش جهانی را متحول می‌سازد، ابداع گردید. با ساخت *"کارخانه‌های هوشمند"*[5]، انقلاب صنعتی چهارم، جهانی را خلق می‌کند که سامانه‌های مجازی و فیزیکی تولید، در سطح جهانی، به شیوه‌ای انعطاف‌پذیر، با یکدیگر مشارکت می‌نمایند. این خود موجب تولید محصولاتی به صورت مطلق، مشتری مدار گردیده و مدل‌های عملیاتی نوینی را ایجاد خواهد کرد.

امّا انقلاب صنعتی چهارم تنها به ماشین‌ها و سامانه‌های هوشمند و به هم اتصال یافته نمی‌پردازد. چشم انداز این انقلاب بسیار گسترده است. هم زمان، موج‌های مرزشکن بیشتری در گستره‌هایی همچون توالی‌یابی ژن تا نانوفناوری، از بازتجدیدپذیرها تا محاسبه گری کوانتومی، در حال

---

[1] Erik Brynjolfsson
[2] Andrew McAfee
[3] MIT
[4] Industry 4.0
[5] Smart Factories

www.takbook.com

رخ دادن هستند. این ترکیب و امتزاج فناوری‌ها و برهم‌کنش آن‌ها در دامنه‌های فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیک است که انقلاب صنعتی چهارم را به شکل بنیادین، از انقلاب‌های اخیر، متفاوت می‌سازد.

در این انقلاب، فناوری‌های نوپدید و اختراعات گستردهٔ پایه، پرسرعت‌تر و گسترده‌تر از انقلاب‌های پیشین انتشار یافته و به آشکار نمودن خود در بخش‌هایی از جهان ادامه می‌دهند. انقلاب صنعتی دوم هنوز مانده تا در ۱۷ درصد از جهان تجربه شود و تقریباً ۱/۳ میلیارد نفر هنوز دسترسی به الکتریسیته ندارند. این موضوع برای انقلاب صنعتی سوم نیز مصداق دارد زیرا بیش از نیمی از جمعیت جهان (۴ میلیارد نفر) که اکثر آن‌ها در کشورهای در حال توسعه زیست می‌کنند، هنوز به اینترنت دسترسی ندارند. دوک نخ ریسی (نماد برجستهٔ انقلاب صنعتی اول)، تقریباً ۱۲۰سال طول کشید تا به خارج از اروپا گسترش یابد. برعکس، اینترنت، در کمتر از یک دهه، در سطح جهان نفوذ نمود.

هنوز درس انقلاب صنعتی اول یعنی این که میزان رویارویی جامعه با نوآوری فناورانه، تعیین کنندهٔ عمدهٔ پیشرفت است، مصداق دارد. دولت، نهادهای مردمی و نیز بخش خصوصی، نیاز دارند که به سهم خود مشارکت کنند و بسیار ضروری است که شهروندان نیز اثرات طولانی مدت آن‌ها را مشاهده کنند. من متقاعد شده‌ام که هر ذرهٔ انقلاب صنعتی چهارم، به مثابهٔ سه انقلاب پیشین، نیرومند، اثرگذار و از دیدگاه تاریخی مهم خواهد بود. با این وجود من، دو نکتهٔ اولیه پیرامون عواملی که

www.takbook.com

پتانسیل انقلاب صنعتی چهارم را از این که به صورت کارآمد و منسجم درک شوند محدود می‌سازند، یادآور می‌شوم.

نخست آن که من چنین احساس می‌کنم که سطوح مورد نیاز در رهبری و درک تغییرات در راه، در سراسر بخش‌ها، در برابر نیاز به تفکر مجدد پیرامون سامانه‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی‌ای که به انقلاب صنعتی چهارم پاسخگو هستند، در سطح پایینی می‌باشند. در نتیجه، در سطح ملّی و جهانی، چهارچوب نهادی مورد لزوم جهت سیطره بر انتشار نوآوری و چیرگی بر این تحول در حالت خوش‌بینانه، ناکافی و در صورت بدبینانه، اصلاً وجود ندارد. دوم آن که جهان فاقد خوانش یکسان، مثبت و پایدار پیرامون برون‌نماهای فرصت‌ها و چالش‌های انقلاب صنعتی چهارم است. خوانشی از این انقلاب صنعتی ضروری است که بتواند مجموعهٔ متنوعی از افراد و جوامع را توانمند ساخته و از واپس زدن عمومی بر علیه تغییرات بنیادینی که در راه است، دوری جوید.

۱-۲- تغییر ریشه‌ای و سیستمی

فرض مقدم این کتاب این است که فناوری و دیجیتالی شدن، همه چیز را متحول خواهد ساخت و از این رو، ضرب‌المثل شایع و اغلب نیز ناجور به کار بردهٔ *"این زمان متفاوت است"* مناسبت می‌یابد. به شکل ساده، نوآوری‌های فناورآنه عمده در مرز ایجاد تغییر خطیر، در سراسر جهان، قرار دارند. مقیاس و چشم انداز تغییر گویای این است که چرا مرزشکنی و

www.takbook.com

نوآوری چنین امروزه به صورت حاد، احساس می‌شوند. سرعت نوآوری از دید توسعه و انتشار، از هر زمان دیگر تندتر است. مرزشکن‌های امروزی مانند Airbnb، Uber، Alibaba که هم‌اکنون اسامی آشنا هستند، در چند سال پیش از این، نسبتاً ناشناخته بودند. iPhone که در سال ۲۰۰۷ راه‌اندازی شد هم‌اکنون فراگستر شده است. در پایان سال ۲۰۱۵، دو میلیارد تلفن هوشمند وجود داشت. در سال ۲۰۱۰، گوگل، اولین خودرو کاملاً خودکار خود را اعلام کرد. چنین خودروهایی به زودی به یک واقعیت گسترده در جاده‌ها تبدیل خواهند شد.

این موارد فراوان هستند. امّا این فقط سرعت نیست؛ نگاه به مقیاس نیز به همین میزان، سرسام آور است. دیجیتالی شدن به معنای اتوماسیون (خودکاری) است که خود به معنای آن است که شرکت‌ها (یا حداقل پاره‌ای از آن‌ها) با نزول در *"بازده نسبت به مقیاس"*[1] مواجه نمی‌شوند. برای نشان دادن آن که این در نهایت به چه معنا است، دیترویت را در سال ۱۹۹۰ (یک مرکز عمدهٔ صنایع سنتی) با سلیکون والی[2] در سال ۲۰۱۴، مقایسه نمایید. در سال ۱۹۹۰، سه شرکت از بزرگترین شرکت‌های دیترویت، در مجموع، ارزش کل سهام[3] ۳۶ میلیارد دلار، سود ۲۵۰ میلیارد دلار، با ۱/۲ میلیون مستخدم دارا بودند. در سال ۲۰۱۴، سه

---

[1] Returns to Scale تغییر هزینهٔ محصول تولید شده در نتیجهٔ استفاده از عوامل تولید بیشتر. این تغییر بسته به شرایط اقتصادی ممکن است صعودی، ثابت یا نزولی باشد.

[2] Silicon Valley

[3] Market Capitalization

www.takbook.com

شرکت از بزرگترین شرکت‌های سلیکون والی، در مجموع، دارای ارزش سهام چشم‌گیر ۱/۰۹ تریلیون دلاری بودند که به صورت خام همان سود (۲۴۷ میلیارد دلار) را با حدود ده برابر کمتر مستخدم (۱۳۷ هزار نفر) تولید نمودند [۳].

امروزه خلق یک واحد از ثروت با تعداد کمتری از کارکنان، در مقایسه با ۱۰ تا ۱۵ سال پیش، امکان‌پذیر بوده و این خود را به صورت یک واقعیت نشان می‌دهد؛ زیرا کسب و کارهای دیجیتالی دارای هزینه‌های حاشیه‌ای هستند که به سوی صفر میل می‌کنند. افزون بر این، واقعیت دوران دیجیتالی این گونه است که بسیاری از کسب و کارها، *"کالاهای اطلاعاتی"*[1] تولید می‌کنند که هزینه‌های انباشت، جابه‌جایی و تکثیر آن‌ها واقعاً ناچیز است. به نظر می‌آید پاره‌ای از شرکت‌های دارای فناوری مرزشکن، به سرمایهٔ کمی برای کامیابی نیاز دارند. برای مثال، کسب و کارهایی همچون اینستاگرام و واتساپ، به سرمایه‌گذاری چندانی برای آغاز کار خود نیاز نداشتند و از این رو نقش سرمایه و معیار کسب و کار را در متن انقلاب صنعتی چهارم، تغییر دادند. در یک فراگرد کلی، این نشان می‌دهد که چگونه *"بازده نسبت به مقیاس"* مشوق مقیاس (Scale) بوده و بر تغییر در سراسر سیستم‌ها اثر می‌گذارد.

افزون بر سرعت و گستردگی، انقلاب صنعتی چهارم منحصر به فرد است زیرا از رشد هم‌آهنگ‌سازی و یکپارچه‌سازی بسیاری از رشته‌های

[1] Information Goods

www.takbook.com

گوناگون و اکتشافات برخوردار است. نوآوری‌های لمس‌پذیر که از وابستگی‌های میان فناوری‌های گوناگون بر می‌خیزند، دیگر افسانه‌های علمی نیستند. برای مثال، امروزه، فناوری‌های تولید دیجیتالی می‌توانند با جهان بیولوژیک برهم کنش داشته باشند. پاره‌ای از طراحان و معماران هم‌اکنون طراحی رایانه‌ای، ساخت افزودنی[1]، مهندسی مواد و بیولوژی سینتتیک را در هم می‌آمیزند تا پیشگام در سامانه‌هایی باشند که برهم کنش میان میکروارگانیسم‌ها، بدن ما، محصولاتی که مصرف می‌کنیم و حتی با ساختمان‌هایی که در آن زیست می‌کنیم نیز شامل شوند. برای انجام چنین کاری، آن‌ها در حال ساخت (*"و حتی رشد"*) اشیایی هستند که به صورت پیوسته تغییرپذیر و سازگارمند (از نشانگان سلسله‌های گیاهان و جانوران) هستند [۴].

در *"دوران ماشینی دوم"*[2] (که نام کتاب برینجولفسون و مک‌آفی است)، آن‌ها چنین استدلال می‌کنند که رایانه‌ها چنان چیره دست و ماهر هستند که کما بیش نمی‌توان پیش‌بینی کرد که برای چه کاربردهایی در چند سال آینده به کار می‌آیند. هوش مصنوعی[3] (AI) در همهٔ پیرامون ما وجود دارد، از خودروهای خودران و پهپادها تا دستیاران مجازی و نرم‌افزارهای ترجمانی. هوش مصنوعی، زیست ما را متحول می‌سازد. هوش مصنوعی، پیشرفت گیرایی را به انجام رسانده است که این توسعه

---

[1] Additive Manufacturing
[2] The Second Machine Age
[3] Artifical Intelligence

www.takbook.com

از فزونی‌های نمایی[1] در توان محاسباتی و در دسترس‌پذیر بودن توده‌ای انبوه از داده‌ها، از نرم‌افزارهای کاربردی جهت کشف داروهای جدید تا الگوریتم‌هایی که علایق فرهنگی ما را پیشگویی می‌کنند، بر می‌خیزد. بسیاری از این الگوریتم‌ها، از رشته *"خرده نان"*[2] داده‌هایی است که ما در جهان دیجیتالی از خود رها می‌سازیم، آموخته می‌شوند. این خود به تیپ‌های نوینی از *"یادگیری ماشینی"* و کشف خودکار منتهی می‌شود که رایانه‌ها و ربات‌های *"هوشمند"* را به خود برنامه‌ریزی و در نهایت یافت راه‌حل‌های بهینه از اصول اولیه، توانمند می‌سازد.

برنامه‌های کاربردی همچون Apple's Siri برای ما یک نگاه آنی به توان مجموعه‌ای از گسترهٔ هوش مصنوعی توأم با پیشرفت پرشتاب (به نام *"دستیاران هوشمند"*[3])، فراهم می‌آورند. فقط از دو سال پیش، دستیاران شخصی هوشمند آغاز به پدید آمدن کرده‌اند. امروزه، شناخت صدا[4] و هوش مصنوعی، با چنان شدتی پیشرفت می‌کنند که گفتگو با رایانه‌ها به زودی به یک هنجار طبیعی تبدیل خواهد شد و موجب خلق آن چیزی خواهد شد که پاره‌ای از فناوران آن را رایانش فراگیر[5] می‌نامند که در این شرایط، دستیاران شخصی رباتیک، به صورت پیوسته، در دسترس بوده و به یادداشت برداری و پاسخگویی به خواست‌های کاربران

---

[1] Exponential increase
[2] Bread Crumb
[3] Intelligent assistants
[4] Voice recognition
[5] Ambient computing

www.takbook.com

مشغولند. ادوات ما به صورت فزاینده‌ای به صورت بخشی از اکوسیستم شخصی ما تبدیل خواهند شد، به ما گوش می‌دهند، نیازهای ما را پیش‌بینی می‌کنند و به ما در صورت لزوم یاری می‌رسانند (حتی اگر از آنان درخواست نشده باشد).

نابرابری به صورت یک چالش سیستمی

انقلاب صنعتی چهارم، سودمندی‌های بزرگ و چالش‌های سترگی را به یک اندازه خلق خواهد کرد. یک نگرانی ویژه، نابرابری تشدید یافته است. چالش‌های برآمده از نابرابری، بسیار دشوار است تا کمّی‌سازی شوند زیرا بخش بزرگی از ما، مشتریان و تولید کنندگان هستیم و از این رو، نوآوری و مرزشکنی، به صورت مثبت و منفی، بر استانداردهای زندگی و رفاه ما اثر می‌گذارند.

به نظر می‌رسد که مشتری بیشترین سهم را می‌برد. انقلاب صنعتی چهارم، امکان خلق محصولات و خدمات جدید را فراهم آورده است که می‌توانند کما بیش بدون هزینه، کارآمدی زیست شخصی ما را به عنوان مشتریان، فزونی دهند. سفارش یک تاکسی، یافت یک صندلی پرواز، خرید یک محصول، پرداخت قبض، گوش فرا دادن به یک موسیقی یا نگاه به یک فیلم را می‌توان هم‌اکنون از راه دور به انجام رساند. سودمندی‌های فناوری برای همهٔ ما که مصرف کننده هستیم، بی‌چون و چرا است. اینترنت، گوشی هوشمند و هزاران برنامهٔ کاربردی، زندگی ما را آسان‌تر و

www.takbook.com

به طور کلی، پربارتر نموده‌اند. یک وسیلهٔ ساده همچون تبلت که ما برای خواندن، گشت و گذار در اینترنت و ارتباط به کار می‌بریم، توان پردازشی همسان با پنج هزار رایانهٔ رومیزی سی سال گذشته را دارد و این در حالی است که هزینهٔ ذخیره‌سازی اطلاعات به صفر میل نموده است (امروزه ذخیره‌سازی یک گیگابایت به صورت متوسط کمتر از ۰/۰۳ دلار در سال، هزینه دارد، در مقایسه با بیش از ۱۰ هزار دلار در ۲۰ سال پیش).

به نظر می‌آید چالش‌های برخاسته از انقلاب صنعتی چهارم، به صورت عمده، در بخش تأمین (در جهان کار و تولید) نهفته باشند. طیّ چند سال گذشته، بخش عمدهٔ فزاینده‌ای از توسعه یافته‌ترین کشورها و نیز پاره‌ای از اقتصادهای با رشد تند مانند چین، یک کاهش چشم‌گیر را در اشتراک نیروی کار، به عنوان درصدی از GDP، تجربه کرده‌اند. نیمی از این سقوط به دلیل کاهش در قیمت نسبی کالاهای سرمایه‌ای است که برخاسته از پیشرفت در نوآوری می‌باشد که شرکت‌ها را وا می‌دارد نیروی کار را با سرمایه جایگزین کنند [۵].

در نتیجه، سودمندان سترگ انقلاب صنعتی چهارم، فراهم آوران سرمایهٔ معنوی یا فیزیکی (نوآوران، سرمایه‌گذاران و سهام داران) هستند که این خود خیزش شکاف ثروت میان کسانی که به نیروی کار خود و کسانی که به سرمایهٔ خود وابسته‌اند، توصیف می‌نماید. وجود این شکاف، موجب سرخوردگی در میان بسیاری از کارکنانی می‌شود که بر این باور دست یافته‌اند که درآمد واقعی آن‌ها در طول زندگی ممکن است افزوده نشده و

www.takbook.com

فرزندان آن‌ها نیز ممکن است زندگی بهتر از خود آن‌ها نداشته باشند.

فزونی در نابرابری و رشد نگرانی‌ها پیرامون بی‌عدالتی، یک چالش چشم‌گیر را ایجاد می‌کند که من یک بخش از کتاب (فصل سوم) را به این موضوع اختصاص خواهم داد. تمرکز سود و ارزش فقط در درصد کوچکی از مردم که به *"اثر سکو"*[1] معروف است، تشدید می‌شود. در این شرایط، سازمان‌های پیش‌رانش یافته با دیجیتال، شبکه‌هایی را خلق می‌کنند که فروشندگان و خریداران گستره‌ای متنوع از محصولات و خدمات را با یکدیگر منطبق می‌سازند و بدین سان موجب صعود *"بازده نسبت به مقیاس"*[2] می‌شوند.

پیامد *"اثر سکو"*، تمرکز یافتن تعداد محدود ولی قدرتمند از سکوهایی هستند که بر بازارهای خود چیرگی دارند. سودمندی‌های حاصله، به ویژه برای مشتریان، آشکار می‌باشند: ارزش بالاتر، راحتی بیشتر و هزینه‌های کمتر. امّا خطرات اجتماعی نیز وجود دارند. جهت پیشگیری از تمرکز ارزش و قدرت در دستانی چند، ما باید راه‌هایی را یافت کنیم که در سودمندی‌ها و خطرات سکوهای دیجیتالی (شامل سکوهای صنعتی نیز می‌شود)، به واسطهٔ تضمین باز بودن[3] و ایجاد فرصت‌هایی برای نوآوری مشارکتی، توازن ایجاد نمایند.

این‌ها تغییرات بنیادینی هستند که بر سامانه‌های اقتصادی،

---

[1] Platform effect
[2] Returns to scale
[3] Openness

www.takbook.com

اجتماعی و سیاسی ما اثر می‌گذارند و دشوار است که آن‌ها را خنثی نمود (حتی اگر فرایند جهانی‌سازی به طریقی معکوس شود). پرسش برای تمام صنایع و شرکت‌ها (بدون استثناء) چیزی بیش از این نیست *"آیا من به سوی گسستن و مرزشکنی پیش می‌روم؟"* امّا *"چه زمانی گسست و مرزشکنی می‌آید؟، چه شکلی خواهد داشت؟ و چگونه بر من و سازمان من اثر می‌گذارد؟"* واقعیت گسست و مرزشکنی[1] و ناگزیری اثری که بر ما فرود خواهد آورد به معنای آن نیست که ما بی‌توان در برابر آن هستیم. این مسئولیت ما است که تضمین می‌کند تا مجموعه‌ای از ارزش‌های مشترک جهت هدایت گزینه‌های سیاستی برقرار سازیم و تغییراتی را که انقلاب صنعتی چهارم، به عنوان یک فرصت، برای همهٔ ما فراهم می‌آورد را رخ‌نمایی کنیم.

[1] Disruption

www.takbook.com

www.takbook.com

فصل دوم

پیش‌ران‌ها

www.takbook.com

www.takbook.com

۲- پیش‌ران‌ها

بی‌شماری از سازمان‌ها، فهرست‌هایی را فراهم آورده‌اند که فناوری‌های متنوعی را که انقلاب صنعتی چهارم را رانش می‌نمایند، رتبه بندی نموده‌اند. مرزشکنی‌های علمی و فناوری‌های نوینی که آن‌ها خلق می‌کنند، به نظر بی‌حدّ و مرز می‌آیند و جبهه‌های گوناگون بسیاری را در مکان‌های متفاوت فراوان، آشکار می‌سازند. گزینش من از فناوری‌های کلیدی با پژوهش‌های انجام شده با فروم اقتصادی جهانی و شوراهای برنامه‌ریزی جهانی فروم[1]، همسان است.

۲-۱- ابرروندها

همهٔ توسعه‌ها و فناوری‌های نوین یک سیمای کلیدی در اشتراک دارند. آن‌ها از توان نافذ دیجیتالی شدن و فناوری اطلاعات سود می‌جویند. همهٔ نوآوری‌های توصیف شده در این فصل، امکان‌پذیر گردیده و توسط توان دیجیتالی، فزونی خواهند یافت. برای مثال، توالی ژنی، نمی‌تواند بدون توسعه در توان رایانه‌ای و آنالیز داده‌ای، خود را نشان دهد. همسان توالی‌یابی ژنی، ربات‌های پیشرفته، بدون هوش مصنوعی نمی‌توانند وجود داشته باشند و خود هوش مصنوعی نیز به صورت عظیمی به توان رایانه‌ای

[1] Global Agenda Councils

www.takbook.com

وابستگی دارد. جهت شناسایی ابرروندها و تجلی چشم‌انداز گستردهٔ پیش‌ران‌های فناوری انقلاب صنعتی چهارم، من فهرست را به سه خوشه سازماندهی کرده ام: فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی. هر سه به صورت ژرفی به یکدیگر وابسته هستند و فناوری‌های متنوع از یکدیگر بر پایهٔ اکتشافات و پیشرفت‌های فناوری دیگر، سود می‌برند.

۲-۱-۱- فیزیکی

چهار تظاهر فیزیکی عمده برای ابر روندهای فناوری وجود دارد که به دلیل ماهیت لمس‌پذیر بودن آن‌ها، به سادگی می‌توان آن‌ها را مشاهده نمود:

- وسایل رسانگر خودران[1]
- چاپ سه بعدی
- رباتیک پیشرفته
- مواد جدید

۲-۱-۱-۱- وسایل رسانگر خودران

خودروهای بدون راننده در صدر اخبار جای دارند ولی رسانگرهای دیگر بسیاری چون پهپادها، باربرها، قایق‌ها و هواپیماها نیز هم‌اکنون وجود دارند با پیشرفت فناوری‌هایی همچون حس‌گرها[2]، هوش مصنوعی

[1] Autonomous Vehicles
[2] Sensors

www.takbook.com

و قابلیت‌های ماشین‌های خود ران نیز با شتاب، بهبود می‌یابند. فقط طیّ چند سال اخیر، پهپادهای (و همچنین زیرسطحی‌های) ارزان قیمت تجاری در کاربردهای گوناگونی به کار رفته‌اند. همچنان که پهپادها می‌توانند محیط پیرامون خود را حس کرده و به آن پاسخ دهند (می‌توانند مسیر خود را برای اجتناب از برخورد تغییر دهند)، خواهند توانست وظایفی همچون بازبینی خطوط نیروی برق یا رساندن نیازهای پزشکی در مناطق جنگی را به انجام برسانند. برای مثال، در کشاورزی، به کارگیری پهپادها (در ترکیب با تجزیه و تحلیل داده‌ها)، کاربرد کارآمد و دقیق‌تر کود و آب را امکان‌پذیر خواهد نمود.

۲-۱-۱-۲- چاپ سه بعدی

چاپ سه بعدی که ساخت افزودنی (Additive) نیز نامیده می‌شود عبارت از خلق شیئی فیزیکی توسط چاپ لایه بر روی لایه، از یک طرح یا مدل سه بعدی دیجیتالی می‌باشد. این نوع چاپ در مقابل ساخت کاهشی قرار دارد که شیوه‌ای بوده است که تا هم‌اکنون اشیاء توسط آن با برداشت لایه‌ها از یک قطعه ماده تا به دست آوردن شکل مورد نظر، ساخته می‌شده‌اند. برعکس، چاپ سه بعدی با مواد سست آغاز می‌شود و سپس یک شیئی به شکل سه بعدی با به کارگیری الگوی دیجیتالی، ساخته می‌شود.

این فناوری در گستره‌ای از کاربردها، از ابعاد بزرگ (توربین‌های

www.takbook.com

بادی) تا کوچک (ایمپلنت‌های پزشکی)، به کار می‌رود. هم اکنون، در درجهٔ نخست، کاربردهای چاپ سه بعدی در صنایع خودروسازی، هوافضا و پزشکی محدود گردیده است. بر خلاف شیوهٔ تولید انبوه کالاهای کارخانه‌ای، محصولات چاپ سه بعدی را می‌توان بر اساس نیازهای مشتری، به سادگی ساخت. با چیرگی بر اندازهٔ رایج، محدودیت‌های هزینه‌ای و سرعتی، چاپ سه بعدی، فراگیرتر گردیده و اجزاء الکترونیک یکپارچه مانند بوردهای مداری و حتی سلول‌های انسانی و اعضاء نیز شامل خواهد شد. پژوهشگران هم‌اکنون بر روی چهار بعد کار می‌کنند که فرایندی است که به خلق نسل نوینی از محصولات *"خود تغییر دهنده"* که می‌توانند به تغییرات محیط زیست مانند گرما و رطوبت نیز پاسخگو باشند، منتهی می‌گردد. این فناوری را در محصولات پوشیدنی یا پاافزار[1] و نیز وابسته به سلامت همچون ایمپلنت‌هایی که به گونه‌ای طراحی شده‌اند تا با بدن انسان سازگار باشند، می‌توان به کار برد.

۲-۱-۱-۳- رباتیک پیشرفته

تا همین اواخر، کاربرد ربات‌ها به وظایف به شدت کنترل شده در صنایع ویژه‌ای مانند صنعت خودرو محدود می‌شد. امروزه، ربات‌ها به صورت فزاینده‌ای در همهٔ بخش‌ها، در گستره‌ای از کارها، از کشاورزی فرادقیق[2] تا پرستاری، به کار می‌روند. پیشرفت پرشتاب در رباتیک امکان

[1] Footwear
[2] Precision agriculture

www.takbook.com

همکاری میان انسان‌ها و ماشین‌ها را در واقعیت روزانه فراهم خواهد آورد. افزون بر این، به دلیل پیشرفت در فناوری‌های دیگر، ربات‌ها انعطاف‌پذیرتر و سازگارمندتر می‌شوند و از ساختارهای بیولوژیک پیچیده، الهام می‌گیرند (گسترش فرایندی تحت عنوان تقلید زیستی[1] که از راهبردها و الگوهای طبیعت تقلید می‌شود).

پیشرفت در حس‌گرها، ربات‌ها را قادر می‌سازد که درک نموده و به محیط زیست خود پاسخ بهتری بدهند و در تنوعی گسترده‌تر از وظایف همچون کارهای روزمرهٔ خانگی به کار گماشته شوند. بر خلاف گذشته که آن‌ها می‌بایست از طریق یک واحد خودکار، برنامه‌ریزی شوند، ربات‌ها هم‌اکنون می‌توانند به اطلاعات دوردست از طریق ابر[2] دسترسی داشته باشند و بدین سان با شبکه‌ای از دیگر ربات‌ها، پیوند بیابند. هنگامی که نسل آیندهٔ ربات‌ها پدیدار شوند، آن‌ها نمایانگر همکاری انسان - ماشین به شکل فزاینده‌ای خواهند بود. در فصل سوم، به پرسش‌های اخلاقی و روان‌شناسانه که از این وابستگی‌های انسان-ماشین بر می‌خیزند، می‌پردازیم.

۲-۱-۱-۴- مواد جدید

مواد جدید با صفاتی که در چند سال بیش از این غیرقابل تصور به نظر می‌آمدند، به بازار می‌آیند. به طور جامع، آن‌ها سبک‌تر، محکم‌تر، تجدیدپذیرتر و سازگارمندتر هستند. هم‌اکنون کاربردهایی برای مواد

---

[1] Biomimicry
[2] Cloud

www.takbook.com

هوشمندی که دارای توانایی خود ترمیمی و خود پاک کنندگی هستند، وجود دارد. این مواد ممکن است فلزاتی با حافظه باشند که به اشکال اولیهٔ خود بازگشت می‌کنند و یا سرامیک‌ها و کریستال‌هایی باشند که فشار را به انرژی تبدیل می‌کنند و موارد دیگر.

همانند بسیاری از نوآوری‌های انقلاب صنعتی چهارم، دشوار است بدانیم این توسعه‌ها در مواد جدید، به کجا می‌انجامند. به مواد نانویی پیشرفته همچون گرافن[1] بنگرید که حدود ۲۰۰ بار قوی‌تر از فولاد است و یک میلیون بار نازک‌تر از موی یک انسان و رسانای کارآمدی برای حرارت و الکتریسته است [۶].

هنگامی که گرافن در بازار قیمتی رقابتی یافت کند، می‌تواند به شکل چشم‌گیری در تولید کارخانه‌ای و صنایع پایین دستی، مرزشکنی ایجاد کند (در مقایسهٔ وزنی، گرافن یکی از گران‌ترین مواد بر روی کرهٔ زمین است به صورتی که یک ورقهٔ یک میکرومتری آن بیش از هزار دلار قیمت دارد) [۷]. این وضعیت می‌تواند به شکل اساسی، بر کشورهایی که به صورت سنگینی به یک کالای ویژه متکی هستند، اثر گذارد.

مواد جدید دیگر می‌توانند نقش عمده‌ای را در تسکین خطرات جهانی که با آن‌ها رو به رو هستیم، ایفا کنند. برای مثال، نوآوری در پلاستیک‌های سخت شونده در اثر گرما[2]، می‌توانند مواد با قابلیت استفادهٔ مجددی را بسازند که در هر چیز، از گوشی‌های همراه و بوردهای مداری

---

[1] Graphene
[2] Thermoset

www.takbook.com

تا بخش‌های صنعت هوافضا، به جای موادی که بازیافت آن‌ها تقریباً امکان ناپذیر است، به کار روند. کشف اخیر کلاس‌های جدید از پلیمرهای گرما سخت بازیافتی به نام PHTs[۱]، یک گام عمده به سوی اقتصاد چرخشی[۲] است که در طراحی و کار زاینده بوده و در نیازمندی‌های رشد و منابع، گسست ایجاد می‌کند [۸].

۲-۱-۲- دیجیتال

یکی از پل‌های اصلی میان کاربردهای فیزیکی و دیجیتال که با انقلاب صنعتی چهارم فراهم آمده است، *"اینترنت اشیاء"*[۳] (IOT) است که گاهی *"اینترنت همهٔ اشیاء"* نیز نامیده می‌شود. در ساده‌ترین شکل، آن را می‌توان به صورت ارتباط میان اشیاء (محصولات، خدمات، مکان‌ها و غیره) و افراد توصیف کرد که از طریق فناوری‌های اتصالی[۴] و سکوهای متنوع، امکان‌پذیر می‌گردد.

حس‌گرها و ادوات دیگر بی‌شماری که اشیاء را به هم اتصال می‌دهند، در جهان فیزیکی تا شبکه‌های مجازی، به گونه‌ای گیج کننده، در حال تکثیر هستند. حس‌گرها، کوچک‌تر، ارزان‌تر و هوشمندانه‌تر، در خانه‌ها، لباس‌ها، لوازم فرعی، شهرها، شبکه‌های حمل و نقل و انرژی و نیز در فرایندهای تولیدی، نصب می‌شوند. امروزه، میلیاردها وسیله در جهان

---

[1] Polyhexahydrotriazines
[2] Circular economy
[3] Internet of things
[4] Connected technologies

www.takbook.com

پیرامون هستند مانند گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها و رایانه‌ها که از طریق اینترنت به هم اتصال دارند. پیش‌بینی می‌شود که تعداد این ادوات اتصال یافته، به صورت چشم‌گیری، طی چند سال آینده افزایش یابند که بر اساس این تخمین‌ها از چندین میلیارد تا بیش از یک تریلیون را شامل می‌شوند. این رشد به صورت ریشه‌ای، شیوه‌ای که ما زنجیره‌های تأمین را مدیریت می‌نماییم، تغییر خواهد داد و ما را توانمند می‌سازد که دارایی‌ها و فعالیت‌ها را به خوبی بهینه نماییم. این فرایند، اثر دگرگون شونده‌ای بر تمام صنایع، از تولید تا زیرساخت و صنعت مراقبت از سلامت، فرود می‌آورد.

به پایش از راه دور بنگرید که یک کاربرد گسترده از اینترنت اشیاء است. هم‌اکنون، هر بسته یا محفظه را می‌توان با یک حس‌گر، فرستنده یا برچسب شناسایی فرکانس رادیویی[1] (RFID) مجهز نمود که این اجازه را به شرکت می‌دهد که بسته را در مسیر زنجیرهٔ تأمین ردیابی کند که کجا است، چگونه با آن عمل گردیده، چگونه به کار برده می‌شود و غیره. در عملی مشابه، مشتریان به صورت پیوسته (به ویژه در به هنگام[2]) مسیر بسته و یا سند مورد انتظار خود را رصد می‌کنند. برای شرکت‌هایی که در کسب و کار زنجیره‌های تأمین پیچیده و دراز عمل می‌کنند، این پدیده می‌تواند بسیار دگرگون ساز باشد. در آیندهٔ نزدیک، سامانه‌های پایش مشابه، در حرکت و ردیابی افراد به کار خواهند رفت.

---

[1] Radio frequency identification
[2] Real-time

www.takbook.com

انقلاب دیجیتال، به صورت ریشه‌ای، رهیافت‌های نوینی را خلق می‌کند که این رهیافت‌ها، شیوه‌هایی که افراد و نهادها به کار گماشته می‌شوند و با یکدیگر همکاری می‌کنند را متحول می‌سازد. برای مثال، زنجیرهٔ بلوکی (یا بستک)[1] که اغلب با عنوان *"دفتر کل توزیع شده"*[2] توصیف می‌شود یک پروتکل ایمن است که شبکه‌ای از رایانه‌ها، به صورت دسته جمعی، یک تراکنش را در پیش از این که به ثبت رسیده و تایید شود، درستی سنجی می‌کند. فناوری‌ای که از زنجیرهٔ بلوکی پشتیبانی می‌کند، اعتماد را با توانمندسازی افرادی که یکدیگر را نمی‌شناسند (و از این رو زمینه‌ای پایه برای اعتماد ندارند) خلق می‌نماید تا افراد بدون این که مجبور باشند از یک متصدی مرکزی (متولی و دفتر مرکزی) خنثی گذر کنند، به همکاری بپردازند. در ماهیت، زنجیرهٔ بلوکی (بستک) ، یک رمزواژهٔ ایمن، مشترک با توان برنامه‌ریزی است که نقش دفتر کل مورد اعتماد را بازی می‌کند که هیچ کاربر واحدی آن را کنترل نکرده و توسط همه نیز مورد بازبینی و بازرسی قرار می‌گیرد.

بیت کوین (Bitcoin) بهترین مورد شناخته شدهٔ کاربرد فناوری زنجیرهٔ بلوکی (بستک) است ولی این فناوری به زودی به موارد کاربردی بی‌شماری، ورود خواهد نمود. اگر چه در همین لحظه، فناوری زنجیرهٔ بلوکی، تراکنش‌های مالی را با پول رایج دیجیتالی همچون بیت کوین

---

[1] Blockchain
[2] Distributed ledger

www.takbook.com

ثبت می‌کند امّا در آینده به عنوان ثبت کنندهٔ چیزهایی متفاوت مانند شناسه‌های تولد و مرگ، عناوین مالکیت، پروانه‌های ازدواج، درجات آموزشی، مطالبات بیمه‌ای، دستورالعمل‌های طبی، اخذ رای و در نهایت هر نوع تراکنشی که بتوان آن را کددار کرد، عمل خواهد نمود. بعضی از کشورها و نهادها هم‌اکنون پیرامون پتانسیل فناوری زنجیرهٔ بلوکی جستجو می‌کنند. برای مثال، دولت هندوراس از این فناوری برای رسیدگی به اراضی و در جزیرهٔ من[1] (دولت خود مختار تحت وابستگی انگلیس) از آن برای ثبت شرکتی استفاده می‌کند.

در یک مقیاس گسترده‌تر، سکوهای توان یافته با این فناوری، امکان ظهور اقتصاد تقاضا برآورد[2] (که پاره‌ای از افراد نیز آن را اقتصاد مشارکتی[3] می‌نامند) را فراهم می‌آورند. این سکوها که به سادگی می‌توان با گوشی هوشمند از آن‌ها استفاده کرد، افراد، دارایی‌ها و داده‌ها را گرد هم آورده و به صورت کامل، شیوه‌های نوین مصرف کالا و خدمات را خلق می‌نمایند. آن‌ها، موانع روبروی کسب و کار و افراد را برای خلق ثروت کاهش داده و در محیط‌های تخصصی و فردی نیز تغییر ایجاد می‌کنند.

مدل Uber، توان مرزشکنی این سکوهای فناوری را مجسم می‌سازد. این سکوهای کسب و کار، به صورت پرشتاب، تکثیر می‌یابند تا خدمات جدید، از خشکشویی تا خرید، کارهای روزمره تا پارکینگ، از نگهداری

---

[1] Isle of Man
[2] On-demand economy
[3] Sharing economy

www.takbook.com

در خانه تا سواری در مسیرهای طولانی، به صورت مشارکتی، ارائه دهند. آن‌ها یک چیز مشترک را در خود دارند: با همسان‌سازی تقاضا و تأمین به شکل بسیار دسترس‌پذیر (با هزینهٔ پایین)، کالاهای متنوعی را برای مشتریان فراهم نموده و با امکان اجازهٔ حضور هر دو طرف که با هم برهم کنش کرده و بازخورد ارائه می‌دهند، این سکوها می‌توانند تخم اعتماد را کشت دهند. بدین سان، کاربرد کارآمد دارایی‌های بهره‌برداری شده را امکان‌پذیر می‌نمایند. این به معنای آن است که دارایی‌های موجودی که افراد داشته‌اند، در این زنجیره، به صورتی چیدمان می‌یابند که آن‌ها هرگز فکر نمی‌کردند که خود به صورت تأمین کننده در آیند (مانند یک صندلی در خودروی آن‌ها، یک اطاق خواب اضافی در خانهٔ آن‌ها، یک پیوند تجاری میان خرده فروش و سازنده، یا زمان و مهارت برای ارائه خدمتی همچون توزیع و رسانش، تعمیر خانگی یا وظایف مدیریتی).

اقتصاد تقاضا برآورد، پرسش‌های بنیادینی را از خود نشان می‌دهد: داشتهٔ با ارزش چه چیزی است؟ سکو یا دارایی زمینه‌ای که در سکو جریان دارد؟ همانگونه که استراتژیست رسانه‌ای، تام گودوین[1]، در مقاله‌ای در TechCrunch در مارس ۲۰۱۵ نوشت: *"Uber به عنوان بزرگ‌ترین شرکت تاکسی، خودش مالک هیچ وسیلهٔ رسانشی نیست. فیس‌بوک، مالک مردمی‌ترین رسانهٔ دنیا، خودش محتوایی خلق نمی‌کند. علی بابا، با ارزش‌ترین خرده فروشی، سیاهه اموالی ندارد و Airbnb، بزرگترین*

[1] Tom Goodwin

www.takbook.com

فراهم کنندهٔ اقامتگاهی، خود مالک هیچ معاملات ملکی نیست" [۹].

سکوهای دیجیتالی، در هزینه‌های برآمده از سایش و تراکنش‌ها، هنگامی که افراد و سازمان‌ها، کاربرد یک دارایی را به اشتراک می‌گذارند و یا یک خدمت ارائه می‌دهند، به شکل چشم‌گیری کاهش ایجاد می‌کنند. اکنون هر تراکنش را می‌توان به افزودنی‌های بسیار ظریف تقسیم نمود که بهرهٔ اقتصادی نیز برای همهٔ افراد و بخش‌های درگیر فراهم می‌آورند. افزون بر این، با کاربرد سکوهای دیجیتالی، هزینهٔ حاشیه‌ای تولید هر محصول یا خدمت اضافی نیز تمایل دارد که به سوی صفر میل کند. این امر دلالت‌های برجسته‌ای را برای کسب و کار و جامعه دارا می‌باشد که من آن‌ها را در فصل سه بازگو خواهم کرد.

۲-۱-۳- بیولوژیکی

نوآوری‌ها در قلمرو بیولوژیک (به ویژه در ژنتیک)، نفس گیر هستند. در سال‌های اخیر، پیشرفت چشم‌گیری در کاهش هزینه‌ها و افزایش امکان انجام توالی‌یابی ژنتیکی[1] و اخیراً نیز در فعال‌سازی یا ویرایش ژن‌ها[2]، به دست آمده است. با هزینهٔ ۲/۷ میلیارد دلاری، بیش از ده سال طول کشید تا پروژه ژنوم انسانی تکمیل شود. امروزه می‌توان یک ژنوم را فقط طیّ چند ساعت و با هزینهٔ کمتر از یک هزار دلار، توالی‌یابی نمود [۱۰]. با پیشرفت در توان رایانه‌ای، دانشمندان دیگر با آزمون و خطا به پیش نمی‌روند؛

[1] Genetic sequencing
[2] Editing genes

www.takbook.com

آن‌ها شیوه‌ای که تنوع‌های ژنتیکی ویژه صفات و بیماری‌های خاص را ایجاد می‌کنند، آزمون می‌نمایند.

بیولوژی سینتتیک[1]، گام بعدی است که به ما توانایی تغییر ارگانیسم‌ها را با نوشتن DNA خواهد داد. با کنار گذاشتن موارد اخلاقی ریشه دار، این پیشرفت‌ها، نه تنها اثری فوری و ریشه‌ای بر پزشکی خواهند داشت بلکه بر کشاورزی و تولید سوخت‌های زیستی نیز مؤثر خواهند بود.

بسیاری از چالش‌های رام نشدنی سلامت (از بیماری‌های قلبی تا سرطان)، یک جزء ژنتیکی دارند. از این رو، با توانایی تعیین ساختار ژنتیکی فردی به شیوه‌ای کارآمد و هزینه اثربخش (از طریق ماشین‌های توالی‌یابی که در تشخیص‌های رایج به کار می‌روند)، ارائه خدمات سلامت اثربخش و فردگرایانه، متحول خواهد شد.

آگاهی از ساختار ژنتیکی تومور، این امکان را به پزشکان خواهد داد تا تصمیمات درست پیرامون درمان سرطان همان بیمار، اتخاذ کنند.

هر چند که هنوز درک ما از پیوند میان مارکرهای ژنتیکی و بیماری ضعیف است، اما فراهم شدن انبوه فزایندهٔ داده‌ها، ظهور پزشکی فرادقیق[2] و توسعهٔ درمان‌های هدفمند جهت بهبود در پیامدهای درمانی را امکان‌پذیر خواهد نمود. هم‌اکنون، سامانهٔ ابررایانهٔ واتسون متعلق به IBM می‌تواند پیشنهادهایی بر پایهٔ درمان‌های فردگرایانه را برای درمان سرطان

[1] Synthetic biology
[2] Precision medicine

www.takbook.com

بیماران، با مقایسهٔ تاریخچهٔ بیماری و درمان‌ها، اسکن‌ها و داده‌های ژنتیکی، بر پایهٔ دانش تقریباً کامل پزشکی روزآمد جهانی، فقط طی چند دقیقه، ارائه دهد [۱۱].

توانایی ویرایش بیولوژیک را می‌توان به شکل ویژه برای هر تیپ سلول، به کاربرد. با این کار، خلق گیاهان و جانوران تغییر یافتهٔ ژنتیکی و نیز تغییر سلول‌های ارگانیسم‌های بالغ (شامل انسان‌ها) انجام‌پذیر می‌گردد. این ویرایش بیولوژیک، با مهندسی ژنتیک که در دههٔ ۱۹۸۰ انجام شد، متفاوت است؛ زیرا بسیار دقیق‌تر، کارآمدتر و ساده‌تر از روش‌های پیشین است. در حقیقت، دانش به گونه‌ای پرشتاب پیشرفت می‌کند که هم‌اکنون محدودیت‌ها کمتر فنی هستند و بیشتر ماهیت قانونی و اخلاقی دارند. فهرست پتانسیل‌های کاربردی، کمابیش پایان ناپذیر است (از توانایی تغییر جانوران به گونه‌ای که می‌توان آن‌ها را بر روی رژیم غذایی گذاشت که اقتصادی‌تر بوده و با شرایط سازگارترند تا خلق بذرهای گیاهان غذایی که می‌توانند شرایط منتهی درجهٔ حرارت یا خشکی را تحمل کنند).

با پیشرفت‌های پژوهشی در مهندسی ژنتیک (برای مثال توسعهٔ متد CRISPR/Cas9 در ویرایش ژن و درمان)، فشار بر رسانش به شکل ویژه و کارآمد، چیرگی می‌یابد و برای ما یک پرسش چالش برانگیز و فوری (به ویژه از دیدگاه اخلاقی) برجای می‌گذارد: چگونه ویرایش ژنتیکی، پژوهش و درمان‌های طبّی را متحول خواهد ساخت؟ در اصل،

www.takbook.com

این پتانسیل وجود دارد که گیاهان و هم جانوران را به گونه‌ای مهندسی نمود تا مواد دارویی و اشکال دیگر درمان را تولید کنند. روزی که گاوها به گونه‌ای مهندسی می‌شوند که در شیر خود فاکتور انعقادی‌ای که افراد هموفیلی از فقدان آن در رنجند، تولید کنند، چندان دور نیست. پژوهشگران هم‌اکنون به مهندسی ژنوم خوک‌ها با هدف رشد اعضاء مناسب پیوند انسانی روی آورده‌اند (فرایندی که پیوند از بیگانه[1] نامیده می‌شود که تا پیش از این، تجسمی از آن در ذهن نبود زیرا خطر رد ایمنی پیوند توسط بدن انسان و انتقال بیماری از حیوانات به انسان، در این شیوه وجود دارد).

در راستا با این نکته، در آغاز سخن به آن پرداختیم؛ یعنی چگونه فناوری‌های گوناگون با یکدیگر در هم می‌آمیزند و یکدیگر را غنی می‌سازند. بر همین اساس، ساخت و ساز سه بعدی با ویرایش ژن در ترکیب قرار خواهد گرفت تا بافت‌های زنده با هدف ترمیم بافتی و بازآفرینش بافت و اعضاء (فرایندی که چاپ زیستی[2] نامیده می‌شود)، تولید شوند.

این فناوری هم‌اکنون برای تولید پوست، استخوان، قلب و بافت عروقی به کار رفته است. در نهایت، لایه‌های سلول کبدی چاپ شده برای خلق ارگان پیوندی، به کار خواهند رفت.

---

[1] Xenotransplantation
[2] Bioprinting

www.takbook.com

ما در حال توسعهٔ راه‌هایی هستیم تا ادواتی که سطوح فعالیت‌ها و شیمیِ خون ما را پایش می‌کنند را در بدن جاسازی کرده و به کار گیریم تا بدین طریق بتوانیم دریابیم چگونه همهٔ این‌ها (فعالیت‌های فیزیکی و شیمی خون) با سطح تندرستی، سلامت روانی و بهره‌وری ما در خانه و کار، در پیوند قرار می‌گیرند. ما همچنین بیش از پیش پیرامون این که چگونه مغز انسان فعالیت می‌کند، یاد می‌گیریم و ما شاهد توسعه‌های هیجان انگیز در گسترهٔ فناوری عصبی هستیم. این با این نکته مورد تاکید قرار می‌گیرد که بدانیم دو برنامهٔ تحقیقاتی در جهان که طیّ چند سال گذشته بیشترین سرمایه‌گذاری روی آن‌ها انجام شده است، در گسترهٔ علوم مغز بوده‌اند.

در گسترهٔ بیولوژیک است جایی که من شاهد سترگ‌ترین چالش‌ها برای توسعهٔ هنجارهای اجتماعی و قوانین مناسب هستم. ما با پرسش‌های نوینی رو به رو هستیم مانند آن که این تحولات چه معنایی به انسان بودن می‌دهند؟ چه داده و اطلاعاتی پیرامون بدن و سلامت خود را باید با دیگران به اشتراک گذاشت؟ و چه حقوق و مسئولیت‌هایی داریم وقتی که این تحولات در گسترهٔ بیولوژی، کد ژنتیکی نسل‌های آینده را تغییر می‌دهند؟ در بازگشت به موضوع ویرایش ژنتیک، هم‌اکنون آسان خواهد بود که به صورت فرادقیق، ژنوم انسانی را در جنین‌های قابل زیست، دستکاری کرد و این به معنای آن است که احتمالاً ما شاهد ظهور بچه‌های طراحی شده در آینده می‌باشیم که دارای صفات ویژه‌ای بوده و نسبت به

www.takbook.com

بیماری خاصی نیز مقاوم می‌باشند.

لازم به گفتن نیست که بحث‌ها پیرامون فرصت‌ها و چالش‌های این توانمندی‌ها، تازه در راه هستند. به صورت ویژه، در دسامبر ۲۰۱۵، آکادمی ملّی علوم و آکادمی ملّی پزشکی آمریکا، آکادمی علوم چین و جامعهٔ سلطنتی انگلستان، یک گردهمایی بین‌المللی پیرامون ویرایش ژن انسان[1] ترتیب دادند. با وجود چنین کنکاش‌ها و ژرف اندیشی‌هایی، ما هنوز برای رویارویی با واقعیت‌ها و پیامدهای این تکنیک‌های ژنتیک اخیر (گرچه در راه هستند)، آمادگی نداریم. چالش‌های اجتماعی، پزشکی، اخلاقی و روان‌شناسانه‌ای که با آن‌ها توأم هستند، قابل ملاحظه بوده و نیاز به راه‌حل دارند و یا حداقل باید به آن‌ها به شیوه‌ای مناسب پرداخت.

۲-۲- پویایی اکتشاف

نوآوری یک فرایند پیچیدهٔ اجتماعی است و ما نباید هیچ کدامیک را مسلم بپنداریم. بنابراین، هر چند که این بخش از کتاب، آرایه‌ای گسترده از پیشرفت‌های فناورانه را با توان تغییر دنیا، پر رنگ کرد، امّا این مهم است که ما توجه خود را به این معطوف کنیم که چگونه ما می‌توانیم تضمین کنیم که چنین پیشرفت‌هایی انجام می‌شوند و به سوی بهترین پیامدهای ممکن، هدف‌گذاری می‌شوند.

اغلب، نهادهای آکادمیک به عنوان یکی از پیش‌روترین مکان‌هایی

[1] International Sumnit On Human Gene Editing

www.takbook.com

در نظر گرفته می‌شوند که ایده‌های پیش‌روانه را دنبال می‌نمایند؛ امّا شواهد جدید بیانگر آن هستند که مشوق‌های شغلی و شرایط بودجه بندی در دانشگاه‌ها، امروزه به سوی پژوهش محافظ کارانه و تدریجی میل دارند تا برنامه‌های جسورانه و نوآورانه [۱۲].

یک پادزهر در برابر پژوهش محافظه کارانه در مجامع آکادمیک، تشویق به انجام اشکال تجاری‌تر پژوهش است. امّا خود این شیوه نیز دچار چالش‌هایی می‌باشد. در سال ۲۰۱۵، شرکت فناوری‌های Uber[1]، چهل پژوهشگر و دانشمند رباتیک را از دانشگاه کارنگی ملون[2] استخدام نمود که خود نسبت چشم‌گیری از پیکرهٔ سرمایه انسانی یک آزمایشگاه بود و توانست بر توانمندی‌های پژوهشی آن دانشگاه اثر گذاشته و بر روی قراردادهای این دانشگاه با بخش دفاعی آمریکا[3] و دیگر سازمان‌ها، فشار وارد آورد [۱۳].

جهت پروراندن پژوهش بنیادی مرزشکن و سازگارمندی‌های تکنیکی نوآورانه در پیکرهٔ مجامع آکادمیک و کسب و کار به صورت یکسان، دولت‌ها باید سرمایه‌گذاری شدیدتری را بر برنامه‌ریزی‌های پژوهشی بلندپروازانه داشته باشند. به طور مساوی، همکاری‌های پژوهشی بخش خصوصی - دولتی به صورت فزاینده‌ای می‌بایست به سوی خلق دانش و سرمایهٔ انسانی، با سونگری خلق سودمندی همگانی، ساختار بندی شود.

---

[1] Uber Technologies Inc.
[2] Carnegie Mellon University
[3] U.S Department of Defence

www.takbook.com

۲-۳- نقاط عطف[1]

هنگامی که این ابرروندها با واژگان عمومی مورد بحث قرار می‌گیرند، آن‌ها به نظر انتزاعی می‌آیند. امّا واقعیت آن است که این ابرروندها به کاربردهای علمی و توسعه‌ای بسیاری منجر شده‌اند.

در گزارش چاپ شدهٔ فروم اقتصادی جهانی در سپتامبر ۲۰۱۵، ۲۱ نقطهٔ عطف شناسایی شدند. نقاط عطف، زمان‌هایی هستند که در جابه‌جایی‌های فناورانهٔ خاص بر پیکرهٔ اصلی جامعه، ضربهٔ کاری خود را فرود می‌آورند. این ۲۱ نقطه عطف شناسایی شده توسط فروم، آیندهٔ دیجیتالی و جهان فوق العاده به هم پیوسته[2] را شکل خواهند داد [۱۴]. چنین پیش‌بینی می‌شود که همهٔ نقاط عطف، طیّ ده سال آینده، روی خواهند داد و بنابراین به طور روشن، جابه‌جایی‌های ژرف برخاسته از انقلاب صنعتی چهارم را پوشش می‌دهند. این نقاط عطف از طریق مطالعهٔ پیمایشی که توسط شورای برنامه‌ریزی جهانی[3] فروم اقتصادی جهان بر روی آیندهٔ نرم‌افزار و جامعه[4] انجام گرفت و بیش از ۸۰۰ مدیر و خبرهٔ بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات در آن شرکت نمودند، مورد شناسایی واقع گردیدند.

جدول ۱، درصد پاسخ دهندگانی که پیش‌بینی می‌کنند این نقاط عطف ویژه تا سال ۲۰۱۵ روی خواهند داد را نشان می‌دهد [۱۵]. در بخش پیوست، هر نقطهٔ عطف و اثرات مثبت و منفی آن‌ها به صورت جزئی‌تر ارائه

---

[1] Tipping Point
[2] Hyper-connected World
[3] Global Agenda Council
[4] Future of Software and Society

www.takbook.com

شده است. دو نقطهٔ عطف که در مطالعهٔ اولیه نبودند (طراحی هستی[1] و فناوری‌های عصبی[2]) نیز لحاظ شده‌اند ولی در جدول ۱ منعکس نگردیده‌اند. این نقاط عطف، زمینهٔ مهمی را فراهم می‌آورند؛ زیرا آن‌ها تغییرات کلان را که در پیش رو دارند و با ماهیت سیستمی خودشان تقویت می‌گردند را پیام می‌دهند و همچنین چگونگی آماده‌سازی و پاسخگویی را گوشزد می‌نمایند. همانگونه که من در فصل بعدی کتاب به آن پرداخته‌ام، عبور از این دورهٔ گذار، با آگاهی یافتن از جابه‌جایی‌هایی[3] که در حال روی دادن هستند و نیز جابه‌جایی‌هایی که می‌آیند و همچنین آگاهی یافتن از اثرات آن‌ها بر روی همهٔ سطوح جامعهٔ جهانی، آغاز می‌شود.

---

[1] Designer beings
[2] Neurotechnologies
[3] Shifts

www.takbook.com

جدول ۱: نقاط عطفی که انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۵ روی دهند.

نقاط عطف	درصد
۱۰٪ مردم، لباس‌هایی را می‌پوشند که به اینترنت اتصال دارد.	۹۱/۲
۹۰٪ از مردم دارای توان ذخیره سازی مجانی (مورد حمایت تبلیغات) و بی حدّ و مرز هستند.	۹۱/۰
تعداد یک تریلیون حس‌گر به اینترنت اتصال دارند.	۸۹/۲
اولین داروشناس رباتیک در ایالات متحدهٔ آمریکا	۸۶/۵
۱۰٪ از عینک‌های مطالعه به اینترنت اتصال دارند.	۸۵/۵
۸۰٪ از مردم حضور دیجیتالی در اینترنت دارند.	۸۴/۴
اولین خودرو چاپ شده به صورت سه بعدی در خط تولید	۸۴/۱
اولین دولت که سرشماری خود را با منابع داده‌های بزرگ big-data جایگزین می‌کند.	۸۲/۹
اولین گوشی همراه قابل ایمپلنت به صورت تجاری وارد می‌شود.	۸۱/۷
۵٪ از محصولات مشتریان به صورت سه بعدی چاپ می‌شوند.	۸۱/۱
۹۰٪ از جمعیت از گوشی‌های هوشمند استفاده می‌کنند.	۸۰/۷
۹۰٪ از جمعیت دسترسی عادی به اینترنت دارند.	۷۸/۸
خودروهای بی‌راننده برابر ۱۰ درصد تمام خودروهای جاده‌های آمریکا می‌شوند.	۷۸/۲
اولین پیوند کبد چاپ شدهٔ سه بعدی	۷۶/۴
۳۰٪ از حسابرسی‌های شرکتی توسط هوش مصنوعی انجام می‌شود.	۷۵/۴

www.takbook.com

نقاط عطف	درصد
برای اولین بار، مالیات توسط دولت، از طریق فناوری زنجیرهٔ بلوکی (blockchain) انجام می‌شود.	۷۳/۱
بیش از ۵۰ درصد بار ترافیکی اینترنت خانگی برای ادوات و اسباب است.	۶۹/۹
به صورت کلی، بیشتر سفرها به وسیلهٔ خودروهای مشارکتی تا خودروهای شخصی انجام می‌شوند.	۶۷/۲
اولین شهر با بیش از ۵۰ هزار سکنه و بدون چراغ های ترافیکی	۶۳/۷
۱۰٪ از تولید ناخالص داخلی در سطح جهان در فناوری زنجیرهٔ بلوکی ذخیره شده است.	۵۷/۹
اولین ماشین با هوش مصنوعی در هیئت مدیرهٔ شرکت حضور می‌یابد.	۴۵/۲

منبع:

Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact, Global Agenda Council on the Future of Software and Society, World Economic Forum, September 2015.

www.takbook.com

فصل سوم

اثرگذاری

www.takbook.com

www.takbook.com

۳- اثرگذاری

بزرگی و گستردگی آشکار سازی انقلاب فناورانه، طلیعه‌دار تغییرات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در چنان نسبت‌های پدیده‌ای خواهند بود که تجسم آن ناممکن است. این فصل از کتاب، پتانسیل اثرگذاری انقلاب صنعتی چهارم را بر اقتصاد، کسب و کار، دولت‌ها و کشورها، اجتماع و افراد، توصیف و تجزیه و تحلیل می‌نماید. در تمام این گستره‌ها، یکی از بزرگترین اثرگذاری‌ها احتمالاً از نیروی واحدی بر می‌خیزد: توانمندسازی (چگونه دولت‌ها با شهروندان خود در تفاهم می‌باشند؛ چگونه شرکت‌ها با کارکنان، سهام‌داران و مشتریان خود در گفتمان هستند؛ یا چگونه ابر قدرت‌ها با کشورهای کوچک‌تر، تفاهم می‌کنند). مرزشکنی‌ای که انقلاب صنعتی چهارم بر روی مدل‌های کنونی سیاسی، اقتصادی و اجتماعی خواهد داشت به این نیاز دارد که بازیگران توانمند شده، درک نمایند که آن‌ها بخشی از سامانهٔ قدرت توزیع یافته‌ای هستند و این سامانه خود نیز به شیوه‌های برهم‌کنش همکارانه‌تری برای نیل به کامیابی، نیازمند است.

۳-۱- اقتصاد

انقلاب صنعتی چهارم، اثری تاریخی را بر اقتصاد جهانی خواهد داشت؛ به گونه‌ای گسترده و چند جانبه و پیچیده که بسیار دشوار است

www.takbook.com

که یک اثر ویژه را از اثر بعدی جدا نمود. در حقیقت، تمام متغیرهای کلانی را که می‌توان فکر کرد مانند GDP، سرمایه‌گذاری، مصرف، اشتغال، تجارت، رکود و غیره، تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. من تصمیم گرفته‌ام که فقط بر روی یکی از دو ابعاد بحرانی تمرکز یابم: رشد (به صورت عمده از طریق ذره‌بین تعیین کنندهٔ درازمدت آن یعنی بهره‌وری) و اشتغال.

۳-۱-۱- رشد

اثری که انقلاب صنعتی چهارم بر روی رشد اقتصادی خواهد گذاشت یک موردی است که اقتصاددان‌ها را از یکدیگر جدا می‌سازد. در یک سو، فن - بدبین‌ها[1] هستند که چنین مجادله می‌کنند که هم‌اکنون اثرات بحرانی انقلاب دیجیتالی روی داده و اثرات آن‌ها بر روی بهره‌وری، تقریباً تمام شده است. در اردوگاه مخالف، فن - خوش‌بنیان[2] هستند که بیان می‌کنند فناوری و نوآوری در نقطهٔ عطف خود بوده و به زودی موجی از بهره‌وری و رشد اقتصادی بالاتر را رها خواهند نمود. در حالی که من از تمام منظرهای هر دو سمت بحث قدردانی می‌نمایم، نگاه خوش بینانهٔ پراگماتیک خود را نیز محفوظ می‌دارم. من به خوبی از پتانسیل اثرگذاری ضدتورمی فناوری (حتی هنگامی که به عنوان *"تورم‌زدایی خوب"* تعریف شود) و این که چگونه پاره‌ای از اثرات توزیعی آن می‌تواند موجب برتری سرمایه در برابر نیروی کار شود و نیز دستمزدها را چروکیده سازد (و بنابراین مصرف) آگاه هستم. من

[1] Techno-pessimists
[2] Techno-optimist

www.takbook.com

همچنین می‌بینم که چگونه انقلاب صنعتی چهارم، بسیاری از افراد را قادر می‌سازد که با قیمت کمتر، بیشتر مصرف کنند؛ به شیوه‌ای که اغلب مصرف را پایدار و بنابراین پاسخگو می‌نماید.

بسیار مهم است که پتانسیل اثرگذاری انقلاب صنعتی چهارم بر رشد را با ارجاع به روندهای اقتصادی اخیر و دیگر عواملی که بر رشد اثر می‌گذارند، مفهوم‌سازی نمود. در چند سال اخیر، در پیش از بحران اقتصادی و مالی که در سال ۲۰۰۸ آغاز شد، اقتصاد جهانی با حدود پنج درصد در سال رشد می‌کرد. چنانچه این نرخ ادامه می‌یافت، اجازه می‌داد که GDP جهانی هر ۱۴ تا ۱۵ سال دو برابر شود و میلیاردها نفر از فقر بیرون آیند.

در پسایند بلادرنگ بحران اقتصادی بزرگ[1]، این انتظار که اقتصاد جهانی به الگوی رشد بالای پیشین خود باز گردد، بسیار گسترده بود. امّا این انتظار محقق نشد. به نظر می‌آید اقتصاد جهانی در نرخ رشد پایین‌تر از میانگین پساجنگ (حدود ۳ تا ۳/۵ درصد در سال)، خود را نگه داشته باشد.

پاره‌ای از اقتصاد دانان، امکان وجود یک *"افت صد ساله"* را نوید داده‌اند و پیرامون *"رکود پایدار"* گفتگو می‌کنند که این واژه برگرفته از آلوین هانسن[2] در هنگام *"کسادی بزرگ"*[3] است که اخیراً توسط اقتصاددانان (لاری سامرز[4] و پاول کروگمان[5]) رواج یافته است. *"رکود*

---

[1] The Great Recession
[2] Alvin Hansen
[3] The Great Depression
[4] Larry Summers
[5] Paul Krugman

www.takbook.com

پایدار"، وضعیتی از کسری پایدار در تقاضا را توصیف می‌نماید که حتی با نرخ‌های بهرهٔ نزدیک به صفر نیز نمی‌توان بر آن چیرگی یافت. گرچه این ایده در مجامع آکادمیک مورد بحث و گفتگو است، امّا دلالت‌های خطیری را با خود دارد. چنانچه واقعیت داشته باشد، نشانگر آن است که رشد GDP جهانی حتی بیشتر افت خواهد کرد. ما می‌توانیم سناریوی انتهایی را تصور کنیم که رشد GDP جهانی به صورت سالیانه ۲ درصد افت می‌یابد که این به معنای آن است که ۳۶ سال به درازا خواهد کشید تا GDP جهانی دو برابر شود.

امروزه، چندین توضیح برای رشد جهانی آهسته‌تر وجود دارد که از سوء تخصیص سرمایه به بدهکاران سنگین تا جابه‌جایی دموگرافیک و غیره را شامل می‌شوند. من به دو مورد از آن‌ها شامل سالخوردگی و بهره‌وری که هر دو به صورت ویژه‌ای با پیشرفت فناوری آمیخته می‌باشند، خواهم پرداخت.

سالخوردگی

پیش‌بینی می‌شود، جمعیت جهان از ۷/۲ میلیارد کنونی به ۸ میلیارد در سال ۲۰۳۰ و ۹ میلیارد در ۲۰۵۰، افزایش یابد. این موجب افزایش در تقاضای جمعی می‌شود. امّا یک روند دموگرافیک نیرومند دیگری وجود دارد: سالخوردگی. عقل سلیم گویای آن است که پدیدهٔ سالخوردگی نخست کشورهای ثروتمند را در غرب هدف قرار می‌دهد؛ امّا

www.takbook.com

این گونه نیست. در بسیاری از مناطق جهان، نرخ تولد زیر نرخ جایگزینی، در حال افت است (نه فقط در اروپا، جایی که افت آغاز شد، بلکه در اکثر آمریکای جنوبی و کارائیب، بسیاری از بخش‌های آسیا شامل چین، هند جنوبی و حتی بعضی از کشورهای خاورمیانه و شامل افریقا مانند لبنان، مراکش و ایران).

سالخوردگی یک چالش اقتصادی است زیرا جمعیت در سن کار، با افزایش درصد افراد مسن وابسته، دچار کاهش می‌شود مگر آن که سنین بازنشستگی به صورت فزاینده‌ای افزایش داده شود؛ به گونه‌ای که افراد مسن‌تر جامعه بتوانند در نیروی کار مشارکت نمایند (یک امر اقتصادی که سودمندی‌های اقتصادی بسیاری را نیز دارد). با کهنسال شدن جمعیت و کاهش بالغین جوان، خریدهای بزرگ مانند خانه، مبلمان، خودرو و اسباب برقی خانگی کاهش می‌یابند. افزون بر این، تعداد کمتری از مردم علاقه دارند که خطرات کارآفرینی را به جان بخرند زیرا کارکنان سالخورده تمایل دارند که دارایی خود را حفظ کنند و نیاز دارند که به شکل راحتی بازنشستگی را طیّ کنند تا این که کسب و کارهای نوین را سر و سامان دهند. این قدری با بازنشستگی افراد و برداشت پس اندازهای انباشتی آن‌ها در توازن قرار گرفته و در مجموع، نرخ‌های پس‌انداز و سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد.

مسلماً ممکن است این منش‌ها و الگوها، با سازگارمندی جوامع سالخورده تغییر یابند ولی روند عمومی این است که برای جهان سالخورده

www.takbook.com

تقدیر شده است که آهسته‌تر رشد کند؛ مگر این که انقلاب فناوری، رشد عمده را در بهره‌وری برانگیزد که به شکل ساده می‌توان آن را به صورت توانایی کار هوشمندتر به جای سخت‌تر تعریف نمود. انقلاب صنعتی چهارم برای ما توانایی زیست طولانی‌تر، سالم‌تر و فعال‌تر را فراهم می‌آورد. اگر ما در جامعه‌ای زیست می‌کنیم که انتظار می‌رود بیش از یک چهارم کودکانی که امروزه در اقتصادهای پیشرفته زاده می‌شوند، تا ۱۰۰ سالگی زندگی کنند، ما مجبور هستیم که به مواردی همچون جمعیت در سن کار، بازنشستگی و برنامه‌ریزی زندگی فردی، دوباره فکر کنیم [۱۶]. دشواری‌ای که بسیاری از کشورها در تلاش به ورود به این موارد بحث از خود نشان می‌دهند، نشانه‌ای است از این که ما چگونه آماده نیستیم به اندازهٔ کافی و کنش‌گرایانه، نیروهای تغییر را درک نماییم.

بهره‌وری

طی دههٔ گذشته، بهره‌وری (چه بر اساس بهره‌وری نیروی کار یا بهره‌وری تمام عوامل[1])، در سراسر جهان، با وجود رشد نمایی در پیشرفت فناوری و سرمایه‌گذاری بر روی نوآوری، به صورت کساد آمیزی برجا مانده است [۱۷]. این تظاهر و صورت خارجی اخیر پارادکس بهره‌وری (یعنی شکستِ مشاهده شدهٔ نوآوری فناوری در ایجاد سطوح بالاتر از بهره‌وری)، یکی از بزرگترین معماهای اقتصادی امروزه است که در پیشین از آغاز

[1] Total Factor Productivity (TFP)

www.takbook.com

"بحران اقتصادی بزرگ" بوده و برای آن توضیح قانع کننده‌ای وجود ندارد.

ایالات متحدهٔ آمریکا را در نظر بگیرید، جایی که بهره‌وری نیروی کار با نرخ متوسط ۲/۸ درصد در میان سال‌های ۱۹۴۷ و ۱۹۸۳ و ۲/۶ درصد در میان ۲۰۰۰ و ۲۰۰۷، در مقایسه با ۱/۳ درصد میان ۲۰۰۷ و ۲۰۱۴، رشد یافت [۱۸]. بسیاری از این افت، عمدتاً به دلیل کاهش در سطوح TFP است (اندازه‌گیری‌ای که به صورت شایع با کارآیی[1] برخاسته از فناوری و نوآوری، پیوسته می‌باشد). ادارهٔ آمار کار آمریکا[2] نشان می‌دهد که رشد TFP[3] میان ۲۰۰۷ و ۲۰۱۴ فقط ۰/۵ درصد بوده است [۱۹]. اگر اگر به ۱/۴ درصد رشد سالانه در بازهٔ زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۷ مورد مقایسه قرار گیرد، افت چشم‌گیری است. این کاهش در بهره‌وری اندازه گیری شده، به صورت ویژه‌ای، نگران کننده است؛ زیرا این افت در حالی روی داده است که ۵۰ شرکت از بزرگترین شرکت‌های آمریکایی دارایی‌های نقدی‌ای بیش از یک تریلیون دلاری را با وجود نرخ‌های بهره‌ای که طی تقریباً پنج سال در حدود صفر شناور بوده است، انباشت نموده‌اند [۲۰].

بهره‌وری، مهم‌ترین تعیین کننده برای رشد طولانی مدت و افزایش استانداردهای زندگی است؛ به گونه‌ای که نبود آن (چنانچه در سراسر انقلاب صنعتی چهارم پا بر جا بماند) به معنای آن است که ما از هر چیزی کمتر خواهیم داشت. پس ما چگونه داده‌هایی را که نشانگر کاهش

---

[1] Efficiency
[2] US Bureau of Labour Statistics
[3] Total-Factor Productivity

www.takbook.com

بهره‌وری هستند را می‌توانیم با انتظارات بهره‌وری بالاتر (که میل دارد با پیشرفت نمایی فناوری و نوآوری همبستگی یابد)، تطبیق دهیم؟

استدلال اولیه بر چالش اندازه گیری درون‌داده‌ها و برون‌داده‌ها و بدین سان تمیز دادن بهره‌وری تمرکز دارد. کالاها و خدمات نوآورانه خلق شده در انقلاب صنعتی چهارم، از دید عملکردی و کیفیت، به صورت چشم‌گیری، بالاتر هستند و این درحالی است که این کالاها نیز در بازارهایی ارائه می‌شوند که به صورت بنیادین از آن‌هایی که ما به صورت سنتی ارزیابی می‌کنیم، متفاوت هستند. بسیاری از کالاها و خدمات جدید، *"غیر هماورد"* هستند و دارای هزینه‌های حاشیه‌ای صفر بوده و یا بازارهای بسیار رقابتی را از طریق سکوهای دیجیتالی[1] مهار می‌کنند و همهٔ این‌ها موجب قیمت‌های پایین‌تری می‌شوند. تحت این شرایط، آمارهای سنتی ما ممکن است به راحتی در نشان دادن افزایش ارزش شکست بخورند زیرا ارزش افزودهٔ مصرف کننده، هنوز در فروش‌های کلی یا سودهای بالاتر، انعکاس نیافته است.

هال واریان[2]، سر اقتصاد دان ارشد گوگل، به مثال‌های گوناگونی همچون کارآیی فزونی یافتهٔ فراخوان تاکسی، از طریق برنامهٔ کاربردی همراه[3] یا کرایهٔ خودرو از طریق توان اقتصاد تقاضا آور[4]، اشاره می‌نماید. خدمات مشابه دیگر بسیاری وجود دارند که کاربر آن‌ها، تمایل دارد

---

[1] Digital Platforms
[2] Hal Varian
[3] Mobile app
[4] On-demand economy

www.takbook.com

کارآیی را از طریق بهره‌وری افزایش دهد. با این وجود، از آنجا که آن‌ها ضرورتاً مجانی هستند، بنابراین ارزش شمارش نشده‌ای را در خانه و کار فراهم می‌آورند. این شرایط موجب خلق یک تناقض میان ارزش ارائه شده از طریق خدمت در مقابل رشد اندازه گیری شده در آمارهای ملی می‌شود. همچنین این وضعیت، بیانگر این است که ما واقعاً کارآمدتر از آنچه شاخص‌های اقتصادی نشان می‌دهند، تولید و مصرف می‌کنیم [۲۱].

استدلال دیگر این گونه است که ممکن است بهره‌وری از انقلاب صنعتی سوم، به خوبی کم‌رنگ شود، امّا جهان هنوز مانده تا انفجار بهره‌وری ایجاد شده با موج فناوری‌های نوینی که در قلب انقلاب صنعتی چهارم زایش یافته‌اند را تجربه کند.

در حقیقت، به عنوان یک خوش بین پراگماتیک، من با قدرت احساس می‌کنم که ما تازه آغاز نموده‌ایم تا اثرگذاری مثبتی که انقلاب صنعتی چهارم بر جهان می‌تواند داشته باشد را احساس کنیم.

نخست، انقلاب صنعتی چهارم، فرصت یکپارچه نمودن نیازهای برآورده نشدهٔ دو میلیارد نفر را در اقتصاد جهانی فراهم می‌سازد و نیازهای اضافه‌تری را برای محصولات و خدمات موجود، از طریق توانمندسازی و اتصال افراد و جوامع در سراسر جهان به یکدیگر، به پیش می‌راند.

دوم آن که، انقلاب صنعتی چهارم، توانایی ما را برای پرداختن به اثرات عوامل بیرونی منفی، به شکل عظیمی، افزایش خواهد داد و در این فرایند، موجب ترقی رشد اقتصادی بالقوه می‌شود. برای مثال، به

www.takbook.com

گسیلش‌های کربن[1]، به عنوان یک عامل خارجی منفی بنگرید. تا همین اخیراً، سرمایه‌گذاری سبز تنها در صورتی جذبه داشت که توسط دولت‌ها به شکل سنگینی به آن یارانه تعلق بگیرد. امّا این مورد دیگر کمتر و کمتر می‌شود. پیشرفت‌های پرشتاب فناوری در انرژی‌های تجدیدپذیر، کارآیی سوخت و انباشت انرژی، نه تنها سرمایه‌گذاری در این حوزه‌ها را به شکل فزاینده‌ای سودآور نموده و رشد GDP را ترقی داده است بلکه آن‌ها به رویارویی با تغییر آب و هوایی (به عنوان یکی از چالش‌های جهانی عمدهٔ عصر ما) نیز کمک نموده‌اند.

سوم آن که همانگونه که من در بخش بعدی بحث می‌کنم، رهبران کسب و کارها، دولت‌ها و جامعهٔ مدنی که من با همهٔ آن‌ها برخورد دارم، به من می‌گویند که درگیر تنازع تحول سازمان‌های خود جهت درک کامل کارآیی‌هایی که توانمندی‌های دیجیتالی از خود نشان می‌دهند، می‌باشند. ما هم‌اکنون در آغاز انقلاب صنعتی چهارم هستیم و این نیاز خواهد داشت که ساختارهای سازمانی و اقتصادی جدید، به صورت کامل، همهٔ ارزش آن را دریابند.

در حقیقت، دیدگاه من این است که مقررات رقابتیِ اقتصادِ انقلابِ صنعتیِ چهارم، از دوره‌های پیشین، متفاوت هستند. برای این که شرکت‌ها و کشورها رقابت‌پذیر بمانند باید در مرز نوآوری، در همهٔ اشکال آن، قرار گیرند و این به معنای آن است که راهبردهایی که به صورت

[1] Carbon emissions

www.takbook.com

اولیه بر کاهش هزینه‌ها تمرکز دارند، از آن‌هایی که بر روی ارائه خدمات و محصولات به شیوه‌های نوآورانه‌تر پایه‌گذاری می‌کنند، کمتر مؤثر خواهند بود. همانگونه که ما امروزه می‌بینیم، شرکت‌های جا افتاده هم‌اکنون با پدیداری مرزشکن‌ها و نوآوران، از سوی صنایع و کشورهای دیگر، تحت فشار بی‌انتهایی قرار دارند. همین مطلب را می‌توان به کشورهایی گفت که ساماندهی اکوسیستم‌های نوآوری بر این اساس را درک نکرده و بر آن تمرکز نمی‌کنند.

در یک جمع بندی، من بر این باورم که ترکیب عوامل ساختاری (بدهی‌های فراوان و جوامع سالخورده) و عوامل سیستمی (معرفی سکو و اقتصاد تقاضا آور، رابطهٔ فزایندهٔ هزینه‌های حاشیه‌ای و غیره) ما را مجبور خواهند کرد که کتب جامع اقتصادی خود را بازنویسی کنیم. انقلاب صنعتی چهارم، پتانسیل افزایش رشد اقتصادی و نیز تسکین دادن پاره‌ای از چالش‌های جهانی عمده که ما به شکل جمعی با آن‌ها رو به رو هستیم را دارد. ما نیاز داریم که اثرگذاری‌های منفی که انقلاب صنعتی چهارم می‌تواند داشته باشد (به ویژه با در نظر گرفتن مقولهٔ بی‌عدالتی، اشتغال و بازارهای نیروی کار) را درک و مدیریت کنیم.

۳-۱-۲- اشتغال

با وجود پتانسیل اثرات مثبت فناوری بر رشد اقتصادی، با این حال ضروری است که به اثرات منفی احتمالی آن (حداقل در کوتاه مدت) بر

www.takbook.com

روی بازار کار نیز بپردازیم. وجود ترس پیرامون اثر فناوری بر روی مشاغل، جدید نیست. در سال ۱۹۳۱، جان ماینارد کینز[1] به شکل مشهودی، پیرامون بیکاری فناورانهٔ گسترده *"به دلیل کشف شیوه‌های اقتصادی کردن استفاده از نیروی کار از آهنگی که ما می‌توانیم کاربردهای نوینی را برای نیروی کار بیابیم، پیشی می‌جویند"* هشدار داد [۲۲]. اثبات شد که این موضوع اشتباه است؛ امّا اگر در این زمان درست باشد، چه خواهد شد؟ طی چند سال گذشته، این مناظره با شواهدی که رایانه‌ها به جای تعدادی مشاغل (به ویژه دفترداران، صندوق‌داران و متصدیان تلفن) قرار می‌گیرند، دوباره مشتعل شده است.

در بخش مقدمهٔ کتاب، به دلایلی که انقلاب فناوری نوین، تحول بیشتری را نسبت به انقلاب صنعتی و پیشین بر می‌انگیزد اشاره شده است: *"سرعت (همه چیز با آهنگ سریع‌تر از پیش روی می‌دهند)، گستردگی و ژرفا (بسیاری از تغییرات ریشه‌ای هم زمان روی می‌دهند) و دگردیسی کامل همهٔ سیستم‌ها."*

در روشنایی چنین عوامل پیش‌رانی، یک اصل مسلم نهفته است: فناوری نوین به شکل چشم‌گیری ماهیت کار در همهٔ صنایع و مشاغل را تغییر خواهد داد. عدم قطعیت بنیادین، گریبان‌گیر گستردگی اتوماسیونی است که جایگزین نیروی کار خواهد شد. تا چه زمانی و تا کجا، این روند پیش خواهد رفت؟

---

[1] John Maynard Keynes

www.takbook.com

برای در برگرفتن این موضوع، ما مجبور هستیم که دو اثر رقابتی که فناوری بر روی اشتغال دارد را درک کنیم. نخست آن که یک اثر تخریبی وجود دارد که در نتیجهٔ مرزشکنی برخاسته از فناوری و اتوماسیون است که سرمایه را جایگزین نیروی کار کرده و کارگران را به سوی بیکاری (و یا ارائه مهارت‌های خود در جای دیگر) سوق می‌دهد. دوّم آن که این اثر تخریبی، با اثر سرمایه داری همراه می‌شود؛ به این صورت که تقاضا برای کالاها و خدمات نوین افزایش یافته و به خلق مشاغل، کسب و کارها و حتی صنایع نوین منتهی می‌گردد. به عنوان انسان، ما توانایی شگفت آوری برای سازگاری و نبوغ داریم. امّا نکتهٔ کلیدی در اینجا، زمان و وسعتی است که اثر سرمایه داری می‌تواند جانشین اثر تخریبی انقلاب صنعتی چهارم شود و شتابی است که این جایگزینی صورت می‌گیرد.

به شکل خام، در هنگام بررسی اثر فناوری‌های نوپدید بر روی بازار کار، دو اردوگاه متضاد وجود دارد: کسانی که به پایان خوش باور دارند، بر این باورند که کارکنانی که با فناوری جایگزین می‌شوند، مشاغل جدیدی می‌یابند و فناوری، طلیعه‌دار دوران جدید در شکوفایی خواهد بود. امّا افرادی دیگر چنین می‌پندارند که این پدیده با خلق *"بیکاری فناورانه"* در مقیاسی انبوه، به مبارزهٔ نهایی[1] سیاسی و اجتماعی پیش‌رونده‌ای ختم خواهد شد. امّا تاریخ نشان می‌دهد که پیامد، احتمالاً چیزی در میان این دو خواهد بود. پرسش این است: ما برای پروراندن

[1] Armageddon

www.takbook.com

پیامدهای مثبت‌تر چه می‌بایست انجام دهیم و به کسانی که در دوران گذار گرفتار شده‌اند، چگونه کمک کنیم؟

همیشه چنین بوده است که نوآوری فناورانه، پاره‌ای از مشاغل را نابود کرده و مشاغل جدیدی، با فعالیت‌های متفاوت و احتمالاً در مکان دیگر، جایگزین آن‌ها می‌کند. برای مثال، به کشاورزی بنگرید. در ایالات متحدهٔ آمریکا، کسانی که روی زمین کار می‌کردند، شامل ۹۰ درصد از نیروی کار را در شروع قرن نوزدهم شامل می‌شدند امّا هم‌اکنون، این میزان به کمتر از دو درصد بالغ می‌شود. این کوچک‌سازی، به صورت نسبتاً نرمی، با کمترین بیکاری بومی یا گسست اجتماعی روی داد.

اقتصاد اپ[1] مثالی را از اکوسیستم شغلی جدید ارائه می‌دهد. در سال ۲۰۰۸ بود که استیو جابز[2]، بنیان‌گذار اپل، اجازه داد که توسعه دهندگان بیرونی، برنامه‌های کاربردی آیفون[3] را خلق کنند. در میانهٔ ۲۰۱۵، از اقتصاد اپ جهانی چنین انتظار می‌رفت که بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار سود زایش نموده و از صنعت فیلم که بیش از یک قرن حیات داشته است، پیشی جوید.

فن - خوش‌بینانه‌ها[4] چنین پرسش نمودند: اگر ما از گذشته برون‌یابی می‌کنیم، چرا باید این دورهٔ زمانی متفاوت باشد؟ آن‌ها به این که فناوری می‌تواند مرزشکن و گسست آور باشد، اعتراف دارند ولی چنین بیان می‌کنند که فناوری همیشه نیز به بهبود بهره‌وری و افزایش ثروت

---

[1] App economy
[2] Steve Jobs
[3] iPhone
[4] Techno-optimists

www.takbook.com

انجامیده و این خود موجب ایجاد تقاضای عظیم‌تر برای خدمات و کالاها و تیپ‌های جدید شغل می‌گردد تا موجبات رضایت خاطر آن را ایجاد کند. جوهر بحث چنین ادامه می‌یابد: نیازها و تمایلات انسان بیکران هستند، از این رو، فرایند تأمین آن‌ها نیز بی‌انتها است. جدای از رکودهای طبیعی و کسادی‌های گهگاهی، همیشه برای هر کسی، *"کار"* وجود خواهد داشت. چه شواهدی این موضوع را مورد حمایت قرار می‌دهند و به ما پیرامون آنچه در فراروی ما است، چه می‌گوید؟ نشانگان اولیه به وجود یک موج نوآوری که جانشین نیروی کار در چندی از صنایع می‌شوند، اشاره دارند و همچنین به گروه‌بندی شغلی که احتمالاً در دهه‌های آینده شکل خواهند گرفت.

جایگزینی نیروی کار

بسیاری از گروه‌های گوناگون کار، به ویژه آن‌هایی که شامل کارهای مکانیکی تکرار شونده و کارهای دستی دقیق هستند، هم‌اکنون خودکار شده‌اند. بسیاری دیگر نیز با رشد نمایی توان رایانه‌ای، چنین روندی را دنبال خواهند کرد. زودتر از اکثر پیش‌بینی‌ها، کار حرفه‌های گوناگون مانند وکلا، تحلیل‌گران مالی[1]، پزشکان، روزنامه نگاران، حسابداران و بیمه نویسان یا کتابداران، بخشی یا به صورت کامل، ممکن است خودکار شوند.

تاکنون، شواهد این گونه است: به نظر می‌آید انقلاب صنعتی چهارم،

[1] Financial analysts

www.takbook.com

شغل‌های کمتری را در صنایع نوین، نسبت به انقلاب‌های پیشین، خلق نماید. بر اساس یک برآورد از برنامهٔ آکسفورد مارتین برروی فناوری و اشتغال[1]، فقط ۰/۵ درصد از نیروی کار ایالات متحدهٔ آمریکا در صنایعی که در آغاز این قرن وجود نداشته‌اند، مشغول به کار می‌باشند که این میزان بسیار کمتر از تقریباً ۸ درصدی از مشاغل نوین است که در صنایع جدید طی دههٔ ۱۹۸۰ خلق شدند و همچنین ۴/۵ درصد از مشاغل جدید که طیّ دههٔ ۱۹۹۰ به وجود آمدند. این موضوع توسط یک سرشماری اخیر اقتصادی در ایالات متحدهٔ آمریکا مورد اثبات قرار می‌گیرد که تا حدی روشنایی جالبی را بر روی ارتباط میان فناوری و بیکاری می‌افکند. این سرشماری نشان داد که نوآوری در اطلاعات و دیگر فناوری‌های مرزشکن، میل دارد که بهره‌وری را با جایگزینی کارگران موجود فزونی دهد تا این که محصولات جدیدی را خلق کند که به نیروی کار بیشتر برای تولید آن‌ها، نیاز است.

دو پژوهشگر از دانشکدهٔ آکسفورد مارتین، اقتصاددان، کارل بندیکت فری[2] و خبرهٔ یادگیری ماشینی، مایکل آزبورن[3]، پتانسیل اثر نوآوری فناورانه بر روی بیکاری را با رتبه بندی ۷۰۲ حرفهٔ گوناگون، بر اساس احتمال خودکار شدن آن‌ها، از حداقل مستعد خطر خودکار شدن (صفر برابر با بدون هیچ خطر) تا آن‌هایی که بسیار مستعد خطر هستند ("یک" برابر با خطر مسلم شغل که با یک رایانه به شکلی، جایگزین شود) انجام دادند [۲۳]. در

[1] Oxford Martin Programme on Technology and Employment
[2] Carl Benedikt Frey
[3] Michael Osborne

www.takbook.com

جدول ۲، من بعضی از حرفه‌هایی که بالاترین احتمال را برای خودکار شدن دارند و آن‌هایی که کمترین احتمال را دارند، برجسته نموده‌ام.

این پژوهش نتیجه‌گیری می‌کند که حدود ۴۷ درصد از اشتغال کل در ایالات متحدهٔ آمریکا، شاید طی دههٔ آینده یا دو دههٔ دیگر، در خطر باشند. این پدیده با گستردگی بیشتر در ویرانی مشاغل خود را نشان می‌دهد که آهنگ آن از آنچه که جابه‌جایی بازار نیروی کار در انقلاب‌های صنعتی پیشین تجربه نموده است، تندتر می‌باشد. افزون بر این، روند کلی به سوی قطبی شدن عظیم‌تر بازار نیروی کار می‌باشد. اشتغال در مشاغل خلاق و شناختی[1]، با درآمد بالا و شغل‌های دستی با درآمد پایین، رشد خواهد کرد ولی میزان اشتغال برای شغل‌های تکرار شونده و رایج با درآمد متوسط، به صورت عظیمی، کاهش می‌یابد. بسیار جالب است که توجه شود فقط توانایی‌های فزایندهٔ الگوریتم‌ها، ربات‌ها و دیگر اشکال دارایی‌های غیرانسانی نیست که این جایگزینی را به پیش می‌برند. بر اساس مشاهدهٔ مایکل اوزبورن، عامل توانمند کنندهٔ بحرانی برای خودکار شدن این حقیقت است که شرکت‌ها در سال‌های اخیر به سختی کار کرده‌اند که مشاغل را بهتر تعریف کرده و آن‌ها را ساده سازند. این عمل در پناه تلاش‌های آن‌ها برای برون سپاری و کار در ورای مرزها و اجازه به انجام کار به صورت *"کار دیجیتال"*[2] بوده است (مانند MTurk که یک

[1] Cognitive
[2] Digital Work

www.takbook.com

بازارگاه مردم سپاری[1] است). این ساده‌سازی شغل این معنا را می‌دهد که الگوریتم‌ها بهتر می‌توانند جایگزین انسان شوند. وظایف مجزا و به خوبی تعریف شده، منجر به پایش بهتر و گردآوری داده‌های با کیفیت بالاتر پیرامون آن وظیفه می‌گردد و از این قرار، پایهٔ بهتری خلق می‌شود که الگوریتم‌ها را می‌توان برای انجام کار، طراحی نمود.

با فکر کردن پیرامون خودکار شدن و پدیدهٔ جایگزینی، ما باید در مقابل وسوسهٔ گیر افتادن در تفکر قطبی شده دربارهٔ اثرات فناوری بر روی اشتغال و آیندهٔ کار، مقاومت کنیم. همانگونه که فری[2] و اوزبورن در کار خود نشان می‌دهند، تقریباً نمی‌توان اجتناب نمود که انقلاب صنعتی چهارم، اثر عمده‌ای را بر روی بازار کار و مکان‌های کار در سراسر دنیا خواهد داشت. امّا این به معنای آن نیست که ما با یک معمای غیرقابل حل انسان- در برابر –ماشین، رو به رو هستیم. در حقیقت، در عمدهٔ گسترده‌ای از موارد، هم جوشی فناوری‌های دیجیتالی، فیزیکی و بیولوژیک که تغییرات کنونی را به پیش می‌راند، موجب افزایش نیروی کار و شناختی انسان می‌شود. این خود چنین معنا می‌دهد که رهبران نیاز دارند که نیروی‌های کار را آماده کرده و مدل‌های آموزش کار را به گونه‌ای توسعه دهند که بتوانند با یا در جوار ماشین‌های هوشمند، به هم اتصال یافته و با توانمندی رو به افزایش، کار کنند.

---

[1] Crowdsourcing
[2] Frey

www.takbook.com

جدول ۲: مثال‌هایی از حرفه‌هایی که بیشترین و کمترین استعداد را برای خودکار شدن دارند.

بیشترین استعداد به خودکار شدن	
احتمال	**شغل**
۰/۹۹	بازاریاب‌های تلفنی یا حضوری
۰/۹۹	مأموران مالیاتی
۰/۹۸	ارزیاب‌های بیمه‌ای، آسیب به خودرو
۰/۹۸	داوران مسابقات، داوران و دیگر مقامات رسمی ورزشی
۰/۹۸	منشی‌های قانونی
۰/۹۷	مهمان‌داران رستوران، سالن، کافی شاپ
۰/۹۷	واسطه‌گران معاملات ملکی
۰/۹۷	پیمان‌کاران نیروی کار مزرعه
۰/۹۶	منشی‌ها و دستیاران مدیریتی، به جز مجری‌های قانونی و پزشکی
۰/۹۴	خبررسانان و پیام آوران

کمترین استعداد برای خودکار شدن	
احتمال	**شغل**
۰/۰۰۳۱	کارکنان اجتماعی مواد مخدر و سلامت روانی
۰/۰۰۴۰	طراحان رقص یا باله
۰/۰۰۴۲	پزشکان و جراحان

www.takbook.com

۰/۰۰۴۳	روان‌شناسان
۰/۰۰۵۵	مدیران منابع انسانی
۰/۰۰۶۵	تحلیل‌گران سیستم‌های رایانه‌ای
۰/۰۰۷۷	انسان شناسان و باستان شناسان
۰/۰۱۰۰	مهندسی دریا و طراحان کشتی
۰/۰۱۳۰	مدیران فروش
۰/۰۱۵۰	مدیران اجرایی

منبع: Carl Benedikt Frey and Michael Osborne, University of Oxford, 2013

اثرگذاری بر مهارت

در آیندهٔ قابل پیش‌بینی، مشاغل با خطر پایین برای خودکار شدن، آن‌هایی هستند که نیاز به مهارت‌های خلاقانه و اجتماعی دارند (به ویژه، تصمیم‌گیری تحت شرایط عدم قطعیت[1] و توسعهٔ ایده‌های نو). امّا این ممکن است دوام نیاورد. به یکی از حرفه‌های با بیشترین خلاقیت (نویسندگی) و ظهور تولید داستان سرایی خودکار شده[2] بنگرید. الگوریتم‌های پرمغز و مایه، می‌توانند داستان‌سرایی‌ها را به هر شکل مناسب، برای یک مخاطب ویژه، خلق کنند. محتوای خلق شده به گونه‌ای گوش نواز انسان است که در یک پرسمان اخیر نیویورک تایمز، نشان داده

[1] Uncertainty
[2] Automated Narrative Generation

www.takbook.com

شد هنگامی که دو قطعه مشابه خوانش می‌شود، غیرممکن است گفت که کدامیک توسط یک نویسنده انسانی نوشته شده است و کدامیک نیز محصول ربات است. این فناوری به گونه‌ای پیشرفت می‌کند که کریستیان هاموند[1]، بنیان‌گذار همکار در علوم داستان سرایی[2] (شرکتی که تخصص در تولید داستان سرایی خودکار شده دارد) پیش‌بینی می‌کند که تا میانهٔ دههٔ ۲۰۲۰، ۹۰ درصد از اخبار را می‌توان توسط یک الگوریتم تولید کرد که عمدهٔ آن بدون هر گونه دخالت انسانی (البته جدا از طراحی الگوریتم) خواهد بود [۲۴].

در چنین محیط کاری در حال تکامل پرشتاب، توانایی پیش‌بینی روندهای اشتغال آینده و نیازها، به صورت دست‌یابی به دانش و مهارت‌های مورد لزوم، حتی بیشتر برای ذی‌نفع‌ها بحرانی می‌گردد. چنین روندهایی از صنعت و جغرافیا مربوط به صنعت و جغرافیای دیگر متغیر بوده و بنابراین مهم است که صنعت و پیامدهای ویژهٔ کشوری انقلاب صنعتی چهارم، درک شوند.

در گزارش مشاغل آیندهٔ فروم[3]، ما از مدیران ارشد منابع انسانی، بزرگترین کارفرمایان در ۱۰ صنعت و ۱۵ اقتصاد خواستیم که اثرگذاری بر روی اشتغال، مشاغل و مهارت‌ها را تا سال ۲۰۲۰، مجسم کنند. همانگونه که تصویر ۱ نشان می‌دهد، پاسخ دهندگان پیمایش بر این

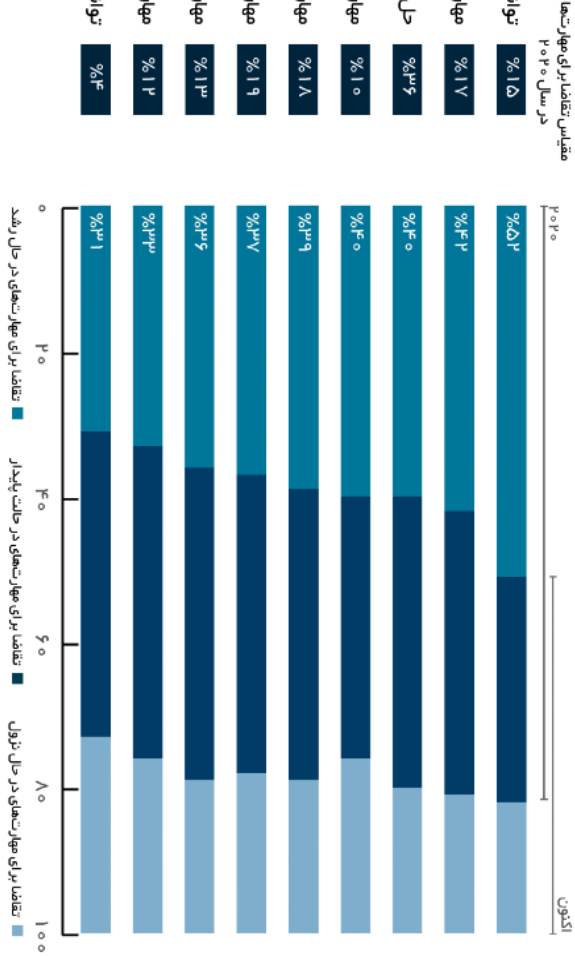
[1] Kristian Hammond
[2] Narrative Science
[3] The Forum's Future of Jobs Report

www.takbook.com

باورند که حل مسائل پیچیده، مهارت‌های سیستمی و اجتماعی، در مقایسه با توانایی‌های فیزیکی یا مهارت‌های محتوایی[1]، در سال ۲۰۲۰، بسیار مورد تقاضا خواهند بود. گزارش یافت نمود که پنج سال آینده زمان بحرانی گذار است: چشم انداز اشتغال کلی، تخت می‌باشد ولی یک زیر و رو شدن چشم‌گیر در شغل‌های درون صنایع و یک زیر و رو شدن مهارت در اکثر مشاغل وجود دارد. در حالی که انتظار می‌رود توازن دستمزدها و زندگی کاری مقداری برای اکثر مشاغل بهبودی یابند، پیش‌بینی می‌شود امنیت شغلی در نیمی از صنایع پیمایش شده، رو به وخامت رود. همچنین روشن است که زنان و مردان به صورت گوناگونی تحت تأثیر قرار خواهند گرفت و به صورت بالقوه، نابرابری جنسی نیز تشدید شود (بنگرید جعبهٔ الف: شکاف‌های جنسی و انقلاب صنعتی چهارم).

[1] Content Skills

www.takbook.com



تصویر ۱: تقاضا برای مهارت‌ها در سال ۲۰۲۰

منبع: Future of Jobs Report, World Economic Forum

www.takbook.com

جعبهٔ الف: شکاف‌های جنسی و انقلاب صنعتی چهارم

دهمین ویرایش گزارش شکاف جنسی جهانی فروم اقتصادی جهانی[1] در سال ۲۰۱۵، روند نگران کننده‌ای را آشکار کرد. نخست آن که با آهنگ کنونی پیشرفت، ۱۱۸ سال دیگر برای دستیابی به برابری جنسی در اقتصاد در سراسر جهان، زمان نیاز است. دوم آن که پیشرفت به سوی برابری جنسی به صورت چشم‌گیری آهسته است و احتمالاً در سکون می‌باشد.

از این رو، بسیار بحرانی است که اثر انقلاب صنعتی چهارم را بر روی این شکاف جنسی در نظر گیریم. چگونه آهنگ شتاب یافتهٔ تغییر در فناوری‌هایی که جهان فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیک را در می‌نوردند بر نقش زنان که می‌توانند در اقتصاد، سیاست و جامعه نقش ایفا نمایند، اثر خواهد گذاشت؟

پرسش مهم که باید در نظر گرفت آن است که آیا حرفه‌های با چیرگی مؤنث یا چیرگی مذکر، مستعدتر برای خودکار شدن[2] هستند. گزارش آیندهٔ شغل‌های فروم نشان می‌دهد که از دست دادن چشم‌گیر شغل، احتمالاً بر هر دو جنس فرود می‌آید. هر چند که در بخش‌هایی که مردان در آن چیرگی دارند مانند ساخت و ساز، تأسیسات و نصب، یک میل به سوی خودکار شدن و ایجاد عدم اشتغال وجود دارد، امّا توانمندی‌های فزایندهٔ هوش مصنوعی و توانایی دیجیتالی کردن وظایف در صنایع خدماتی، بیان‌گر آن هستند که گستره‌ای از مشاغل، در خطر می‌باشند. این خطر در پست‌های سازمانی، در مراکز فراخوان بازارهای نوظهور (یعنی منبع معیشت برای تعداد عظیمی از زنان کارگر جوان که اولین نفر در خانواده‌های خود هستند که جویای کار می‌شوند) تا خرده فروشی‌ها و نقش‌های مدیریتی در اقتصادهای توسعه یافته (به عنوان یک کارفرمای کلیدی برای زنان طبقهٔ پایین و متوسط) وجود دارد.

از دست دادن یک شغل، اثراتی منفی بر بسیاری از شرایط دارد ولی اثر

---

[1] Global Gender Gap Report 2015
[2] Automation

www.takbook.com

انباشتی از دست دادن چشم‌گیر شغل در همهٔ گروه‌های شغلی که به صورت سنتی دسترسی زنان را به بازار کار فراهم می‌ساختند، یک نگرانی بحرانی است. به شکل خاص، این فرایند، خانوارهایی که با یک منبع درآمدی توسط زنان با مهارت کم سرپرستی می‌شوند را در معرض خطر قرار خواهد داد و عایدات کلی خانوارهای با دو درآمد را دچار کسادی ساخته و شکاف جنسی کنونی مشکل‌دار را در سراسر جهان، گسترده‌تر خواهد کرد.

امّا چه بر سر نقش‌ها و گروه‌های شغلی جدید خواهد داد؟ چه فرصت‌های جدیدی برای زنان در یک بازار کار تحول یافته با انقلاب صنعتی چهارم وجود دارند؟ در حالی که دشوار است شایستگی‌ها و مهارت‌های انتظاری را در صنایعی که هنوز خلق نشده‌اند، ترسیم کرد، امّا ما به شکل مستدلی فرض می‌کنیم که تقاضا برای مهارت‌هایی که کارکنان را برای طراحی، ساخت و کار در جوار سامانه‌های فناورانه قادر می‌سازند و یا در گستره‌هایی که شکاف‌های برخاسته از این نوآوری‌های فناوری را پوشش می‌دهند، افزایش خواهد یافت.

از آن جا که مردان هنوز در علوم رایانه‌ای، و یا در حرفه‌های ریاضی و مهندسی، چیرگی دارند، تقاضای فزونی یافته برای مهارت‌های فنی ویژه، ممکن است نابرابری‌های جنسی را تشدید نماید. امّا برای نقش‌هایی که ماشین‌ها نمی‌تواند آن‌ها را برآورده سازند و ذاتاً به صفات و توانمندی‌های انسانی تکیه دارند مانند هم‌دردی، شفقت و دلسوزی، تقاضا ممکن است رشد یابد. زنان در بسیاری از چنین مشاغلی به صورت روان‌شناسان، درمان‌گران، مربی‌ها، برنامه‌ریزان گردهمایی، پرستاران، و دیگر ارائه دهندگان خدمات سلامت، حضور دارند.

یک مورد کلیدی در اینجا، زمان و تلاش صرف شدهٔ نسبی برای نقش‌هایی است که توانمندی‌های فنی متفاوتی را طلب می‌کنند؛ زیرا این خطر وجود دارد که خدمات شخصی و گروه‌های شغلی با چیرگی مؤنث کنونی، دیگر ارج گذاشته نخواهند داشت. اگر چنین باشد، انقلاب صنعتی چهارم، ممکن است به واگرایی بیشتر میان نقش‌های مردان و زنان منتهی شود. این پیامد منفی انقلاب صنعتی

www.takbook.com

چهارم خواهد بود زیرا هم نابرابری جنسی را در کل و همچنین شکاف جنسی را افزایش می‌دهد و بدین سان، برای زنان بیشتر دشوار خواهد بود که استعدادهای ذاتی خود را در نیروی کار آینده نشان دهند. این روند، ارزش خلق شده در نتیجهٔ فزونی در تنوع را در معرض خطر قرار خواهد داد و همچنین منافعی که ما می‌دانیم سازمان‌ها می‌توانند از افزایش در خلاقیت و کارآمدی با داشتن تیم‌های متوازن جنسی در تمام سطوح به دست بیاورند نیز در مخاطره خواهد افتاد. بسیاری از صفات و توانمندی‌هایی که به صورت سنتی با زنان و نیز حرفه‌های جنس مؤنث همبستگی دارند، در دوران انقلاب صنعتی چهارم بسیار مورد لزوم خواهند بود. در حالی که ما نمی‌توانیم اثر متفاوتی که انقلاب صنعتی چهارم بر زنان و مردان خواهد داشت را پیش‌بینی کنیم، باید از فرصتی که این اقتصاد در حال تحول فراهم آورده است جهت بازطراحی سیاست‌های نیروی کار و چگونگی کسب و کار استفاده کنیم تا تضمین کنندهٔ این باشیم که مردان و هم زنان، تا حدّ کامل خود، توانمند شوند.

در جهان فردا، بسیاری از پست‌های سازمانی و حرفه‌ها نه تنها در پناه انقلاب صنعتی چهارم بلکه با عوامل فناورانه‌ای همچون فشارهای دموگرافیک، جابه‌جایی‌های ژئوپلتیک و هنجارهای اجتماعی و فرهنگی، پدیدار خواهند شد. امروزه، ما نمی‌توانیم به شکل دقیق پیش‌بینی کنیم که آن‌ها چه خواهند بود ولی من متقاعد شده‌ام که نبوغ و استعداد بیش از سرمایه، عامل بحرانی برای تولید خواهد بود. به همین دلیل، بیشتر احتمال دارد که کمیابی نیروی کار ماهر (و نه در دسترس‌پذیری سرمایه)، محدودیت فلج کننده در فراوری نوآوری، رقابت‌پذیری و رشد باشد.

این روند ممکن است به خیزش بازار شغلی بیانجامد که به شکل

www.takbook.com

افزایش یابنده‌ای به صورت قطعات مهارت کم/پرداخت کم و مهارت بالا/پرداخت بالا، مجزا شده باشد و یا این که همانگونه که کارآفرین نرم‌افزار سیلیکون والی و نویسندهٔ معروف، مارتین فورد[1]، پیش‌بینی می‌کند، یک پوکی در پایهٔ کامل هرم مهارت‌های شغلی، به رشد نابرابری و افزایش تنش‌های اجتماعی منجر می‌شود مگر آن که امروزه ما برای چنین تغییراتی آماده شویم [۲۵].

چنین فشارهای بر ما نیرو وارد خواهند آورد تا آنچه را که ما از *"مهارت بالا"* مد نظرمان در محتوای انقلاب صنعتی چهارم است را مورد بازنگری قرار دهیم. تعاریف سنتی از نیروی کار ماهر به وجود آموزش تخصصی یا پیشرفته و یک مجموعه از توانمندی‌های تعریف شده در قالب یک حرفه یا دامنه‌ای از خبرگی، تکیه دارند. با در نظر گرفتن نرخ افزایش یابندهٔ تغییر فناوری‌ها، انقلاب صنعتی چهارم، بر توانایی کارگران در پذیرش آموزش مداوم و یادگیری مهارت‌ها و رهیافت‌های جدید در زمینه‌های متنوع، به شدت تقاضامند بوده و تأکید می‌ورزد.

مطالعهٔ آیندهٔ شغل‌های فروم نشان داد که کمتر از ۵۰ درصد از مدیران ارشد منابع انسانی، حداقل به شکل خردمندانه‌ای، در راهبرد نیروی کار سازمانی خود، برای چنین جابه‌جایی‌هایی، آمادگی قاطع دارند. فقدان درک شرکت‌ها از ماهیت تغییرات مرزشکنانه، هیچ یا به میزان کم هم‌راستایی میان راهبردهای نیروی کار و راهبردهای نوآورانهٔ بنگاه‌ها،

[1] Martin Ford

www.takbook.com

محدودیت‌ها و فشارهای سودبخشی کوتاه مدت، از جمله موانع عمده در رهیافت قاطع‌تر می‌باشند. در نتیجه، یک ناهماهنگی میان بزرگی تغییرات در حال آمدن و کنش‌های نسبتاً حاشیه‌ای انجام شده توسط شرکت‌ها برای پرداختن به این چالش‌ها، وجود دارد. سازمان‌ها به یک شیوهٔ نوین تفکر و دیدگاه نیاز دارند تا با نیازهای استعدادهای خود آشتی کرده و پیامدهای اجتماعی ناخواسته را تسکین دهند.

اثرگذاری بر روی اقتصادهای در حال توسعه

بسیار مهم است بدانیم این روند چه معنای را برای کشورهای در حال توسعه می‌تواند داشته باشد. با در نظر گرفتن این موضوع که حتی فازهای گذشته انقلاب صنعتی هنوز به بسیاری از شهروندان جهان نرسیده‌اند (شهروندانی که هنوز به الکتریسیته، آب، تراکتور و دیگر ماشین‌ها دسترسی ندارند)، بسیاری از منظرهای انقلاب صنعتی چهارم به تحولات اقتصادهای پیشرفته و تا حدی اقتصادهای با درآمد متوسط، ویژگی می‌بخشند. امّا این به معنای آن نیست که انقلاب صنعتی چهارم، به صورت گریز ناپذیری بر کشورهای در حال توسعه، اثر می‌گذارد.

هنوز مانده است تا اثر دقیق انقلاب صنعتی چهارم دیده شود. در دهه‌های اخیر، گرچه یک افزایش در نابرابری در بطن کشورها موجود بوده است، امّا ناهمگونی میان کشورها به صورت چشم‌گیری کاهش یافته است. آیا انقلاب صنعتی چهارم، خطر تنگ شدن شکاف‌ها میان

www.takbook.com

اقتصادهایی که تا کنون ما آن‌ها را از دیدگاه درآمد، مهارت‌ها، زیرساخت‌ها، مالیه و دیگر گستره‌ها مشاهده نموده‌ایم، معکوس خواهد کرد؟ یا آیا فناوری‌ها و تغییرات کند، در جهت توسعه و خیزش پرشتاب، رام خواهند شد؟

این پرسش‌های دشوار باید مورد توجه واقع شوند؛ حتی در زمانی که پیشرفته‌ترین اقتصادها با چالش‌های خود گلاویز هستند. تضمین این که نوارهایی از جهان فراموش نمی‌شوند یک نکتهٔ الزام آور اخلاقی نیست، این برای جهان یک هدف بحرانی است که می‌تواند خطر ناپایداری جهانی (به دلیل چالش‌های ژئوپلتیکی و امنیتی مانند جریان‌های مهاجرت) را تسکین دهد.

یک سناریوی چالش آور برای کشورهای با درآمد پایین آن است که انقلاب صنعتی چهارم، به صورت چشم‌گیری، موجب *"فراخوانی"*[1] ساخت کالا در کارخانه‌ها را از سوی کشورهای پیرامونی به سوی اقتصادهای پیشرفته شود؛ اگر دیگر دسترسی به نیروی کار ارزان قیمت چندان موجب رقابت‌پذیری بنگاه‌ها نباشد، رخداد این چالش بسیار محتمل خواهد بود. توانایی توسعهٔ بخش‌های قدرتمند تولیدی که بتواند در خدمت اقتصاد جهانی بر پایهٔ مزیت‌های هزینه‌ای باشد یک مسیر توسعهٔ به خوبی جا افتاده است که اجازه به کشورها می‌دهد تا از این طریق به انباشت سرمایه، انتقال فناوری و افزایش درآمد بپردازند. چنانچه این مسیر بسته شود، بسیاری از

[1] Re-shoring

www.takbook.com

کشورها مجبور خواهند بود پیرامون مدل‌ها و راهبردهای صنعتی شدن، باز اندیشه کنند. آیا و چگونه کشورهای در حال توسعه از فرصت‌های انقلاب صنعتی چهارم می‌توانند بهره ببرند خود یک موضوع با اهمیت ریشه‌ای برای جهان است؛ ضروری است که پژوهش‌های بیشتر و تفکر جهت درک، توسعه و تدوین راهبردهای مورد لزوم، اتخاذ شود.

خطر این است که انقلاب صنعتی چهارم این معنا را مجسم کند که یک برندهٔ تمام عیار، بازی بین و درون کشورها را با قاطعیت به پایان برساند. این خود موجب ایجاد تنش‌ها و تعارض‌های بیشتر شده و همبستگی کمتر و جهانی سرشار از ناپایداری را خلق می‌نماید و این در حالی است که مردم هم‌اکنون نیز از ناهم‌خوانی‌های شرایط زندگی در کشورهای گوناگون و بی‌عدالتی اجتماعی، آگاه‌تر و حساس‌تر هستند رهبران بخش‌های خصوصی و دولتی، می‌بایست شهروندان را مجاب کنند که آن‌ها در حال تدوین راهبردهای قابل اطمینان جهت بهبود زندگی مردم هستند، در غیر این صورت آشوب اجتماعی، مهاجرت توده‌ای و خشونت‌گرایی افراطی می‌توانند تشدید شوند و در نتیجه خطراتی را برای کشورها، در تمام مراحل توسعه، ایجاد کنند. بسیار حیاتی است که مردم بر این باور دست یابند که آن‌ها می‌توانند در کار معنادار جهت حمایت خود و خانواده درگیر شوند. امّا چه روی می‌دهد اگر تقاضای ناکافی برای نیروی کار باشد و یا این که مهارت‌های در دسترس، دیگر با مقولهٔ تقاضا، هم‌خوانی نیابند؟

www.takbook.com

۳-۱-۳- ماهیت کار

در ۱۵ سال پیش، دانیل پینک[1] در کتاب خود به نام ملت عامل آزاد[2]، پدیدآمدن جهانی که پارادایم برجستهٔ مقولهٔ کار آن بیشتر به صورت انجام مجموعه‌ای از تراکنش‌ها میان کارگر و یک شرکت است تا یک رابطه تحمل آور سنتی، توصیف نمود [۲۶]. این روند به شکل عظیمی با نوآوری فناورانه، تسریع شده است.

امروزه، اقتصاد تقاضا آور[3]، روابط ما با کار و بافت اجتماعی که در آن فرورفته است را به صورت بنیادین تغییر می‌دهد. کارفرمایان بیشتری از *"ابر انسانی"*[4] برای انجام کارها استفاده می‌کنند. فعالیت‌های حرفه‌ای به وظایف دقیق و پروژه‌های جدا، شکافته می‌شوند و سپس به ابر مجازی‌ای[5] از کارکنان مشتاق که در هر کجای از جهان ممکن است ساکن باشند، افکنده می‌گردند. این اقتصاد تقاضا آور نوین است که ارائه دهندگان کار دیگر مستخدمین، در معنای سنتی خود، نیستند بلکه بیشتر کارکنان مستقلی هستند که وظایف ویژه‌ای را به انجام می‌رسانند. همانگونه که آرون سان داراراجان[6]، استاد دانشکدهٔ کسب و کار استرن[7] در دانشگاه نیویورک، در ستون نیویورک تایمز توسط فرهاد من‌جو[8]، روزنامه‌نگار، درج

---

[1] Daniel Pink
[2] Free Agent Nation
[3] On-demand economy
[4] Human Cloud
[5] Virtual Cloud
[6] Arun Sundararajan
[7] Stern School of Business
[8] Farhad Manjoo

www.takbook.com

کرد: *"ما ممکن است به سرانجامی در آینده برسیم که بخشی از نیروی کار، مجموعه‌ای از چیزها را برای درآمدزایی خود انجام خواهد داد - شما می‌توانید راننده Uber، کاسب خرده فروش Instacart، مهمان‌دار Airbnb و یک Taskrabbit باشید* [۲۷]. "

مزیّت‌ها برای شرکت‌ها و به ویژه استارت‌آپ‌های با رشد تند در اقتصاد دیجیتالی، روشن هستند. همچنان که سکوهای ابر انسانی[1]، کارکنان را به صورت خویش کارفرما، طبقه بندی می‌کنند، آن‌ها در این هنگام نیازی به پرداخت دستمزدهای ناچیز، مالیات‌های کارفرمایی و مزایای اجتماعی ندارند. همانگونه که دانیل کالاخان[2] مدیر اجرایی ارشد MBA & Company در انگلستان در مقالهٔ تایمز مالی نوشت: *"شما می‌توانید هر آن کس را که می‌خواهید یافت کنید، در هر کجا که تمایل دارید، عیناً همانطور که می‌خواهید. از آن جا که آن‌ها مستخدمین نیستند، شما مجبور نیستید که با عذاب و اذیتِ مقررات استخدامی سر و کار داشته باشید* [۲۸]."

برای مردمی که در ابر (cloud) هستند، مزیت‌های عمده آن‌ها در بدست آوردن آزادی (کار کنند یا نه) است. همچنین آن‌ها از وجود یک فضای پرتحرک غیررقابتی و تعلق داشتن به شبکه‌های مجازی جهانی، لذت می‌برند. پاره‌ای از کارکنان مستقل این را چون ترکیبی ایده‌آل از آزادی سرشار، استرس کمتر و رضایت‌مندی شغلی بیشتر می‌بینند. گرچه

---

[1] Human Cloud Platforms
[2] Daniel Calaghan

www.takbook.com

ابر انسانی هنوز در دوران کودکی خود است، شواهد پرحدیثی هم‌اکنون وجود دارد که این پدیده در خود یک فراساحل خاموش[1] را در بر دارد (خاموش، زیرا سکوهای ابر، فهرست نمی‌شوند و این سکوها مجبور نیستند داده‌های خود را فاش کنند).

آیا این آغاز انقلاب کاری نوین و انعطاف‌پذیر است که هر فردی را که اتصال اینترنتی دارد توانمند می‌سازد و کمبود مهارت‌ها را می‌زداید؟ یا جرقهٔ آغاز یک مسابقهٔ دشوار سنگدلانه، در جهانی از کارگاه‌های بهره کشی مجازی بی‌نظم است؟ اگر چنین باشد، جهانی را با یک طبقه جدید از مردم که در حالت بی‌ثباتی و ناپایداری[2] به سر می‌برند می‌آفریند که کارگران این طبقهٔ اجتماعی از شغلی به شغل دیگر می‌روند تا نیازهای انتهایی خود را برآورده سازند؛ در حالی که به دلیل از دست دادن حقوق کار، حقوق چانه زنی و امنیت شغلی، در رنج می‌باشند. آیا این خود منبعی نیرومند برای آشوب اجتماعی و ناپایداری سیاسی نمی‌آفریند؟ در نهایت، آیا فقط توسعه می‌تواند خودکار شدن شغل‌های انسانی را تسریع کند؟

چالشی که ما با آن رو به رو هستیم رسیدگی به اشکال نوین قراردادهای استخدامی و اجتماعی است که با نیروی کار در حال تغییر و ماهیت کار در حال تکامل مناسبت دارد. ما باید بخش پایین دست ابر انسانی را از لحاظ وجود احتمال استثمار، محدود کنیم و در عین حال نه از رشد بازار ابر بکاهیم و نه از این که مردم از کار کردن به شیوه‌ای که

---

[1] Silent Offshoring
[2] The Precariat

www.takbook.com

برگزیده‌اند، جلوگیری نماییم. اگر ما نمی‌توانیم این را انجام دهیم، انقلاب صنعتی چهارم به بخش تاریک آیندهٔ کار که لیندا گراتون[1]، استاد مدیریت دانشکدهٔ کسب و کار لندن در کتاب خود تحت عنوان *"جابه‌جایی: آیندهٔ کار هم‌اکنون در اینجا است"*، منتهی می‌شود که ویژگی‌های آن سطوح افزایش یابنده‌ای از متلاشی شدن، جدایی و محرومیت جوامع است [۲۹].

همانگونه که من در سراسر این کتاب اظهار می‌دارم، گزینش در دست ما است. این به شکل تمام، به سیاست و تصمیم‌گیری‌های نهادی که اتخاذ می‌کنیم بستگی دارد. باید آگاه بود که یک واکنش شدید تنظیمی می‌تواند روی دهد و بدین سان، توان سیاست گذاران را در فرایند اثبات کرده و نیروهای سازگارمند سیستم پیچیده را تحت کشش قرار دهد.

اهمیت مقصود

باید این را در ذهن داشته باشیم که این فقط پیرامون استعداد و مهارت‌ها نیست. فناوری، کارایی عظیم‌تری را که اکثر مردم خواستار آن هستند، امکان‌پذیر می‌سازد. با این وجود، مردم خواهان آنند که احساس کنند فقط بخشی از فرایند نیستند بلکه چیزی بزرگتر از خودشان می‌باشند. کارل مارکس نگرانی خود را اینگونه بیان کرد که فرایند تخصص گرایی، احساس مقصود و هدف (که همهٔ ما در کار آن را می‌جوییم) کاهش می‌دهد. در همین راستا، باک‌مینستر فولر[2] چنین

[1] Lynda Gratton
[2] Buckminster Fuller

www.takbook.com

اخطار می‌دهد که تخصص‌گرایی فزاینده میل به *"مسدود کردن پژوهش‌های پهن‌گستر داشته و بدین سان در کشف اصول عمومی حاکم، مانع ایجاد می‌کند* [۳۰]."

اکنون با ترکیبی از پیچیدگی[1] افزایش یابنده و فراتخصص‌گرایی[2] رو به رو شده ایم، ما در نقطه‌ای هستیم که میل برای اشتغال مقصودمند به یک مورد عمده تبدیل شده است؛ به ویژه این مورد برای نسل جوانی که اغلب احساس می‌کند که مشاغل شرکتی بر توانایی آن‌ها برای یافت معنا و مقصود در زندگی فشار وارد می‌آورد، مصداق دارد. در جهانی که مرزها ناپدید می‌شوند و آرزوها تغییر می‌کنند، مردم نه تنها توازن در کار و زندگی بلکه یکپارچه‌سازی هماهنگ کار و زندگی را خواستارند. من نگران این هستم که آیندهٔ کار فقط به اقلیتی از افراد اجازه دهد که به چنین خواسته‌ها، به صورت کمال‌گرایانه، دست یابند.

۳-۲- کسب و کار

در فراتر از تغییرات الگوهای رشد، بازار نیروی کار و نیز آینده کار که به صورت طبیعی بر همهٔ سازمان‌ها اثر خواهند گذاشت، شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند فناوری‌هایی که انقلاب صنعتی چهارم را پشتیبانی می‌کنند، بر این که چگونه کسب و کارها هدایت، سازماندهی

---

[1] Complexity
[2] Hyper specialization

www.takbook.com

و تأمین منابع شوند، اثر عمده‌ای دارند. یکی از نشانه‌های ویژهٔ این پدیده این است که کاهش تاریخی در طول زندگی میانگین یک شرکت فهرست شده در S&P 500 روی داده است به این صورت که این میزان از حدود ۶۰ سال به ۱۸ سال رسیده است [۳۱]. جابه‌جایی در زمانی است که طول می‌کشد تا تازه واردشدگان بر بازارها چیرگی یافته و به نقطه عطفی در سودآوری نایل شوند، مورد دیگر است. برای شرکت فیس‌بوک[1] شش سال طول کشید تا به سود یک میلیاردی در سال برسد و این برای گوگل فقط پنج سال بود. شکی نیست که فناوری‌های نوپدید، تقریباً همیشه با توانمندی‌های دیجیتالی، توان و نیرو یافته و سرعت و معیار تغییر در کسب و کار را افزایش می‌دهند.

همچنین، این پدیده موضوع زمینه‌ای در گفتگوهای من با CEOs جهانی و مجریان ارشد کسب و کار را قوت می‌بخشد؛ به عبارت دیگر، سیل اطلاعات در دسترس کنونی، سرعت مرزشکنی و شتاب در نوآوری، به گونه‌ای هستند که به دشواری می‌توان آن‌ها را هضم و پیش‌بینی نمود. آن‌ها همیشه یک منبع دائم از شگفتی را می‌سازند. در چنین زمینه‌ای، این توانایی یک رهبر در یادگیری پیوسته، اتخاذ و به چالش کشیدن مدل‌های عملیاتی و مفهومی موفقیت است که نسل بعدی رهبران موفق کسب و کار را تمایز خواهد داد.

از این رو، اولین اثر الزام‌آور بر کسب و کار در نتیجهٔ انقلاب صنعتی

[1] Facebook

www.takbook.com

چهارم، نیاز مبرم به نگاه به خود به عنوان یک رهبر کسب و کار و نیز نگریستن به سازمان است. آیا شاهدی در ظرفیت سازمانی و رهبری برای یادگیری و تغییر وجود دارد؟ آیا پیشینه‌ای از خلق یک مدل و نمونهٔ اصلی و تصمیم‌سازی سرمایه‌ای، با آهنگی تند، وجود دارد؟ آیا سازمان، فرهنگ نوآوری و شکست را می‌پذیرد؟ آنچه که من می‌بینم حاکی از آن است که فقط‌گذار تندتر و تغییرات ریشه‌ای‌تر خواهند شد و از این رو، رهسپاری، به نگاه صادقانه و پر صلابت به توانمندی‌های سازمان‌ها در سرعت عمل و چابکی، نیاز دارد.

منبع مرزشکنی و گسست

چندین منبع مرزشکن وجود دارند که اشکال گوناگونی از اثر بر کسب و کار را بر می‌انگیزند. در بخش تأمین، بسیاری از صنایع، مشاهده‌گر ظهور فناوری‌های نوین هستند. این فناوری‌ها کاملاً شیوه‌های نوینی را برای ارائه خدمت جهت نیازهای موجود خلق می‌نمایند و به صورت چشم‌گیری زنجیرهٔ ارزشی موجود را گسسته می‌سازند. نمونه‌ها به وفور یافت می‌شوند. فناوری‌های شبکه‌ای و ذخیره‌ای انرژی، جابه‌جایی به سوی منابع غیرمتمرکزتر را شتاب خواهند داد. پذیرش گستردهٔ فناوری چاپ سه بعدی، تولید کارخانه‌ای توزیع شده[1] و تعمیر و نگهداری قطعات

[1] Distributed manufacturing

www.takbook.com

یدکی را ساده‌تر و ارزان‌تر خواهد کرد. اطلاعات بلادرنگ[1] و جاسوسی، بینش‌های منحصر به فردی پیرامون مشتریان و کارآیی دارایی فراهم خواهند آورد که روندهای فناوری‌های دیگر را تقویت می‌نمایند.

مرزشکنی همچنین از رقبای نوآور و چابک، جریان می‌یابد. این رقبا با دسترسی به سکوهای دیجیتالی جهانی مربوط به پژوهش، توسعه، بازاریابی، فروش و توزیع، می‌توانند با بهبودی کیفیت، سرعت یا قیمتی که ارائه می‌دهند، از سازمان‌های جاافتادهٔ کنونی، با سرعتی که سابقه ندارد، گوی سبقت را بربایند. این استدلالی است که چرا بسیاری از رهبران کسب و کار، بزرگترین تهدید خودشان را رقبایی در نظر می‌گیرند که تا کنون چنین نگریسته نمی‌شدند. این اشتباه خواهد بود که اینگونه فکر شود که مرزشکنی رقابتی فقط از طریق استارت‌آپ‌ها روی خواهد داد. دیجیتالی شدن، سازمان‌های بزرگ و عظیم را قادر می‌سازد که با تغییر و افزایش توان زیرساخت، فناوری و پایهٔ مشتری، از مرزهای صنعت گذر کنند. خیزش شرکت‌های ارتباطات دور به بخش‌های مراقبت‌های سلامت و خودروسازی از این نمونه‌ها هستند. اندازه و بزرگی هنوز هم می‌تواند چنانچه هوشمندانه مدیریت شود، یک مزیّت باشد.

جابه‌جایی‌های عمده در بخش تقاضا نیز در کسب و کار، گسست و مرزشکنی ایجاد می‌نمایند: شفافیت فزاینده، درگیر شدن مشتری و الگوهای نوین رفتار مشتری (که به صورت افزایش یابنده‌ای با دسترسی

[1] real-time information

www.takbook.com

به شبکه‌های همراه و داده‌ها سامان می‌یابد)، بر شرکت‌ها نیرو وارد می‌آورند تا شیوهٔ طراحی، بازاریابی و ارائه خدمات و محصولات موجود و جدید را اتخاذ نمایند.

روی هم رفته، من اثرگذاری انقلاب صنعتی چهارم بر کسب کار را به شکل یک جابه‌جایی تغییر ناپذیر از دیجیتالی شدن ساده (که ویژگی انقلاب صنعتی سوم است) را به یک شکل پیچیده‌تر از نوآوری بر پایهٔ ترکیب چندین فناوری، به شیوه‌های نوین، شاهد هستم. این پدیده، تمام شرکت‌ها را به بازنگری شیوه‌ای که کسب و کار را انجام می‌دهند وادار نموده و اشکال گوناگونی را به خود می‌گیرد. برای پاره‌ای از شرکت‌ها، کسب مرزهای نوین ارزشی ممکن است شامل توسعه کسب و کارهای نوین در قسمت‌های مجاوری باشد، در حالی که برای دیگر شرکت‌ها، این ممکن است شامل مورد شناسایی قرار دادن حفره‌های جابه‌جایی ارزش در بخش‌های موجود، باشد.

حرف آخر که می‌ماند این است که رهبران کسب و کار و مدیران اجرایی ارشد، نیاز است درک نمایند، مرزشکنی هر دو طرف تقاضا و تأمینِ کسب و کارها، آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بدین سان، این موضوع می‌بایست آن‌ها را وادار نماید که پنداشت‌های تیم‌های عملیاتی را مورد چالش قرار داده و راه‌های نوین انجام کارها را یافت نمایند. کوتاه سخن آن که آن‌ها مجبورند که به شکل دائم نوآوری کنند.

www.takbook.com

چهار اثر عمده

انقلاب صنعتی چهارم، چهار اثر عمده بر روی کسب و کارها، در همهٔ صنایع، از خود نشان می‌دهد:

- انتظارات مشتری، در حال جابه‌جایی می‌باشند.
- محصولات به واسطهٔ داده‌ها در حال فزونی‌یابی هستند که این خود موجب بهبودی در بهره‌وری دارایی می‌شود.
- مشارکت‌های جدید، مادامی که شرکت‌ها اهمیت اشکال جدید همکاری را یاد می‌گیرند، در حال شکل‌گیری هستند.
- مدل‌های عملیاتی در حال تبدیل شدن به مدل‌های دیجیتالی جدید هستند.

۳-۲-۱- انتظارات مشتری

مشتریان، چه به صورت افراد (B2C) یا کسب و کارها (B2B)، به شکل افزایش یابنده‌ای در مرکز اقتصاد دیجیتالی هستند. اقتصاد دیجیتالی در این فرایند، به چگونگی خدمت رسانی به افراد و کسب و کارها می‌پردازد. انتظارات مشتریان در حال بازتعریف شدن به تجربیات می‌باشند. برای مثال، تجربهٔ اپل[1] فقط دربارهٔ آن که ما چگونه محصول را به کار ببریم نیست بلکه پیرامون بسته بندی نشان تجاری، فروش و خدمات مشتری نیز می‌باشد؛ بدین‌سان، اپل، انتظارات را در تجربهٔ

[1] Apple

www.takbook.com

محصول، لحاظ می‌نماید.

رهیافت‌های سنتی قطعه بندی دموگرافیک، در حال جابه‌جایی به سوی هدفمندسازی از طریق شاخص‌های دیجیتالی است؛ به گونه‌ای که مشتریان بالقوه را می‌توان بر پایهٔ تمایلات آن‌ها جهت به اشتراک‌گذاری داده‌ها و برهم‌کنش‌ها، مورد شناسایی قرار داد. در حالی که جابه‌جایی از مالکیت به سوی دسترسی شراکتی[1] (به ویژه در شهرها)، شتاب می‌پذیرد، به اشتراک‌گذاری داده‌ها، به صورت جزء لازم قضیهٔ ارزش خواهد شد. برای مثال، الگوهای خودرو اشتراکی، به یکپارچه‌سازی اطلاعات فردی و مالی در چندین شرکت در بخش‌های خودروسازی، بهره بردار، ارتباطات و بانکداری، نیاز دارد.

عمدهٔ شرکت‌ها، اظهار می‌کنند که مشتری مدار هستند ولی ادعای آن‌ها بر پایهٔ کاربرد داده‌های بلادرنگ و تجزیه و تحلیل آن‌ها در شیوه‌ای که این شرکت‌ها مشتریان خود را هدف قرار داده و خدمت رسانی می‌کنند، مورد آزمون قرار خواهد گرفت. دوران دیجیتال به دسترسی و کاربرد داده‌ها، پالایش محصولات و تجربیات و حرکت به سوی دنیایی از تعدیل پیوسته و پالایش می‌پردازد و در این گذار، تضمین‌گر آن است که ابعاد انسانی برهم‌کنش، در قلب فرایند، برجای می‌ماند.

توانایی چنگ انداختن به چندین منبع از داده‌ها (از داده‌های شخصی تا صنعتی، از شیوه زندگی تا رفتاری)، این امکان را فراهم آورده است تا

[1] Shared access

www.takbook.com

با اطلاعات ذره‌ای که گرد می‌آیند بتوان خط سیر خرید مشتری را ترسیم کرد؛ فرایندی که تا همین اخیراً انجام‌پذیری آن باورکردنی نبود. امروزه، داده‌ها و سنجه‌هایی به شکل بینش‌های بحرانی بلادرنگ‌وار[1] پیرامون نیازها و رفتارهای مشتری ارائه می‌گردند که بر پایهٔ آن‌ها می‌توان تصمیمات دربارهٔ فروش و بازاریابی کالا، اتخاذ نمود.

هم‌اکنون، روند دیجیتالی شدن، به سوی شفافیت بیشتر، معنادار شدن داده‌های بیشتر در زنجیرهٔ تأمین، داده‌های بیشتر در دسترس مشتریان و بدین سان مقایسهٔ همتایان بر پایهٔ کارآیی محصولات، میل می‌کند. این فرایندها، قدرت را به سوی مشتریان جابه‌جا می‌کنند. برای مثال، وب سایت‌های مقایسه کنندهٔ قیمت، مقایسهٔ بها، کیفیت خدمات و کارآیی محصولات را آسان می‌کنند. با یک کلیک کردن موس، ضربه‌ای از انگشت، مشتریان به صورت آنی از یک نشان تجاری، خدمات یا خرده فروشی دیجیتالی به محصول دیگر حرکت می‌کنند. شرکت‌ها دیگر نمی‌توانند از پاسخگویی به خاطر کارآیی ضعیف طفره روند. ارزش ویژهٔ نشان و نام تجاری[2]، یک جایزه‌ای است که به سختی می‌توان آن را برد امّا به سادگی نیز می‌توان از دست داد. فقط در یک جهان شفاف‌تر است که می‌توان آن را تقویت نمود.

تا حد عظیمی، نسل این هزاره، روندهای جامعهٔ مصرف کننده را

---

[1] Quasi-real time
[2] Brand Equity

www.takbook.com

تعیین می‌کند. ما هم‌اکنون در یک جهان تقاضا آور زندگی می‌کنیم، جایی که ۳۰ میلیارد پیام واتساپ[1] امروزه فرستاده می‌شود [۳۲] و جایی که ۸۷ درصد از مردم جوان آمریکا می‌گویند که گوشی هوشمند آن‌ها هرگز از پهلوی آن‌ها کنار گذاشته نمی‌شود و ۴۴ درصد نیز روزانه از دوربین خود عملاً استفاده می‌کنند [۳۳]. این جهانی است که بیشتر پیرامون به اشتراک‌گذاری همتایان[2] و محتوای تولیدی توسط کاربر[3] می‌پردازد. این جهانی از *"هم‌اکنون"*[4] است، یک جهان بلادرنگ که مسیرهای ترافیکی، بی‌درنگ فراهم گردیده و خوار و بار مورد نیاز خانگی، به صورت مستقیم، در درب منزل ارائه می‌شوند. این *"جهان هم‌اکنون"*[5]، نیاز دارد که شرکت‌ها، به شکل بلادرنگ، پاسخ دهند؛ هر کجا که آن‌ها، یا مشتریان، یا مصرف کنندگان آن‌ها می‌خواهند باشند.

این یک اشتباه خواهد بود که چنین فرض کنیم که این فقط مربوط به اقتصادهای با درآمد بالا است. به خرید آنلاین در چین بنگرید. در ۱۱ نوامبر ۲۰۱۵، که به روز مجردها[6] توسط گروه علی بابا[7] معروفیت یافته است، خدمات تجارت الکترونیکی به بیش از ۱۴ میلیارد دلار، تراکنش آنلاین رسیدگی کرد که ۶۸ درصد از فروش‌ها از طریق ادوات همراه انجام

---

[1] WhatsApp
[2] Peer-to-Peer Sharing
[3] User-generated content
[4] Now
[5] Now world
[6] Singles Day
[7] Alibaba Group

www.takbook.com

شد [۳۴]. نمونه دیگر، در آفریقای سیاه است که تندترین منطقهٔ رشد خرید اشتراک تلفن همراه محسوب می‌گردد و این نشان می‌دهد که چگونه اینترنت همراه از خطوط ثابت دسترسی، پیشی می‌یابد. انتظار انجمن[1] GSM این است که ۲۴۰ میلیون کاربر اضافه‌تر اینترنت در آفریقای سیاه طیّ پنج سال آینده، وجود داشته باشد [۳۵]. در حالی که اقتصادهای پیشرفته دارای بالاترین نرخ‌های نفوذ رسانه‌های اجتماعی هستند، آسیای شرقی، آسیای جنوب شرق و آمریکای لاتین، دارای میانگین ۳۰ درصد بوده و در حال رشد پرشتاب هستند. یک سیستم خدمات پیام رسانی متن و صدا همراه، وابسته به چین (Weixin)، حدود ۱۵۰ میلیون کاربر را در فقط ۱۲ ماه تا پایان ۲۰۱۵ به دست آورد که رشد سالانهٔ آن حداقل ۳۹ درصد بود [۳۶].

۳-۲-۲- محصولات فزونی یافته با داده‌ها[2]

فناوری‌های نوین، پیرامون این که چگونه سازمان‌ها، دارایی‌های خود را درک کرده و مدیریت نمایند، در حال ایجاد تحول می‌باشند و این در حالی است که محصولات و خدمات نیز با توانمندی‌های دیجیتالی، فزونی یافته و ارزش آن‌ها نیز رشد می‌یابد. برای مثال، تسلا (Tesla)، نشان می‌دهد که چگونه نرم‌افزار دریافت و انتقال برنامه‌های کاربردی به صورت

---

[1] GSM Association
[2] Data-enhanced products

www.takbook.com

بی‌سیم[1]، روزآمد گردیده و اتصال یافتگی را می‌توان برای ارتقاء یک محصول (یک خودرو)، پس از فروش، به کار برد؛ به جای آن که اجازه داد با گذشت زمان آن محصول مستهلک شود.

نه تنها مواد جدید می‌توانند دارایی‌ها را زمان‌دار و تاب آور کنند بلکه تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز نقش نگهداری را متحول می‌سازد. تجزیه و تحلیل فراهم آمده توسط حس‌گرهای کار گذاشته شده بر روی دارایی‌ها، پایش دائم آن‌ها را امکان‌پذیر نموده و یک نگهداری کنش گرا را فراهم می‌آورند. با انجام چنین کاری، کاربرد آن‌ها نیز به حداکثر می‌رسد. این دیگر به معنای عیب‌یابی خاص نیست بلکه بیشتر پیرامون کاربرد محک‌های کارایی (بر پایهٔ داده‌های تأمین یافته توسط حس‌گرها و پایش از طریق الگوریتم ها) است یعنی در زمانی که یک قطعه از تجهیزات از دریچهٔ عملکرد طبیعی خود خارج می‌شود، می‌تواند نمایان شود. برای مثال، در هواپیماها، چنانچه موتور در یک هواپیمای خاص دچار عیب شود، مراکز کنترل خط هوایی در پیش از خلبان‌ها، آگاه می‌شوند. بنابراین، آن‌ها می‌توانند خلبان را برای انجام کار لازم هدایت کرده و خدمهٔ نگهداری را از پیش، در مقصد پرواز، آماده نمایند.

امکان پیش‌بینی کارآیی یک دارایی، افزون بر نگهداری، مدل‌های کسب و کار نوین را قادر می‌سازد که سامان یابند. کارآیی دارایی را می‌توان در طی زمان، اندازه‌گیری و پایش نمود. تجزیه و تحلیل داده‌ها، آگاهی‌های

[1] Over-the-air

www.takbook.com

پیرامون تحمل عملیاتی دارایی و محصول را فراهم نموده و اساسی را برای برون سپاری محصولاتی که نقش هسته‌ای و راهبردی را برای نیازهای کسب و کار ندارند، امکان‌پذیر می‌نماید. SAP یک نمونه شرکتی است که داده‌های برآمده از محصولات فیزیکی نهاده شده در صنعت کشاورزی را جهت افزایش بهره برداری و زمان کار آن‌ها، به کار می‌برد.

امکان پیش‌بینی کارایی یک دارایی، فرصت‌های نوینی را برای خدمات قیمت‌گذاری ارائه می‌دهد. دارایی‌ها با توان عملیاتی بالا مانند بالابرها و گذرگاه‌ها[1] را می‌توان با کارایی دارایی قیمت‌گذاری کرد و به ارائه‌دهندگان خدمات می‌توان بر پایهٔ عملکرد واقعی تا آستانهٔ ۹۹/۵ درصد انجام کار در یک دورهٔ زمانی، پرداخت نمود. به ناوگان‌های باربری بنگرید. کامیون‌های باری که در مسافت‌های طولانی کار می‌کنند دوست دارند به جای این که به صورت دوره‌ای لاستیک‌های نو خریداری نمایند به کارخانه‌های لاستیک‌سازی به ازای هر ۱۰۰۰ کیلومتر از کار در جاده، پرداختی داشته باشند. زیرا ترکیب حس‌گرها و تجزیه و تحلیل داده‌ها، شرکت‌های لاستیک‌سازی را قادر می‌سازد که جهت پایش کاراییِ کار راننده، مصرف سوخت و فرسودگی لاستیک، خدمات شانه به شانه کامل را ارائه دهند.

[1] Walkways

www.takbook.com

۳-۲-۳- نوآوری همکارانه[1]

جهان مملو از تجربیات مشتریان، خدمات برپایهٔ داده‌ها و کارایی دارایی به واسطهٔ تجزیه و تحلیل، به اشکال جدید همکاری (به ویژه با سرعتی که نوآوری و مرزشکنی‌ها روی می‌دهند)، نیاز دارد. این موضوع نه تنها برای سازمان‌ها و کسب و کارهای سامان یافته، بلکه برای بنگاه‌های پویا و جوان نیز صادق است. سازمان‌ها و کسب و کارهای سامان یافته اغلب فاقد مهارت‌های ویژه هستند و حساسیت کمی به تکامل نیازهای مشتری از خود نشان می‌دهند، در حالی که بنگاه‌های جوان و پویا، از لحاظ سرمایه فقیر بوده و فاقد داده‌های پرمغز برآمده از عملکردهای جاافتاده و کامل هستند.

همانگونه که در گزارش فروم تحت عنوان *"نوآوری همکارانه: تحول برانگیز کسب و کار و پیش‌ران رشد"*[2] هویدا است، هنگامی که بنگاه‌ها منابع را از طریق نوآوری همکارانه به اشتراک می‌گذارند، ارزش چشم‌گیری را می‌توانند برای هر دو طرف و نیز اقتصادهایی که چنین همکاری‌هایی در آن‌ها وجود دارند، خلق نمایند. چنین مثالی از این نوع همکاری‌ها در همکاری اخیر میان غول‌های صنعتی مانند زیمنس[3] که حدود ۴ میلیارد دلار در سال در پژوهش و توسعه هزینه می‌کند و Ayasdi (یک شرکت یادگیری ماشینی نوآور و پیشگام فناوری فروم[4] که

---

[1] Collaborative Innovation
[2] Forum's Collaborative Innovation Transforming Business, Driving Growth
[3] Siemens
[4] Forum Technology Pioneer

www.takbook.com

در دانشگاه استانفورد در سال ۲۰۰۸ بنیان گذاشته شده است)، وجود دارد. این مشارکت به زیمنس امکان دست‌یابی به شریکی می‌دهد که این شریک می‌تواند با استخراج دانش از داده‌های گسترده، در حل چالش‌های پیچیده، به زیمنس کمک کند؛ در همین زمان نیز شرکت Ayasdi می‌تواند رهیافت توپولوژی آنالیز داده‌ها را با داده‌های جهان - واقعی، اعتبار سنجی نماید و در همین حال، حضور خود را در بازار گسترش دهد.

امّا اغلب چنین همکاری‌هایی سر راست نیستند. این نوع همکاری‌ها به سرمایه‌گذاری چشم‌گیر از هر دو سو نیاز دارند تا بتوان راهبرد بنگاه، جستجو برای شرکای مناسب، برقراری مسیرهای ارتباطی، هم راستا نمودن فرایندها، پاسخ انعطاف‌پذیر به شرایط در حال تغییر در درون و بیرون مشارکت را توسعه داد. در پاره‌ای از اوقات، چنین همکاری‌هایی، مدل‌های کسب و کار کاملاً نوینی را مانند الگوهای خودرو شراکتی شهری، ابداع می‌نمایند که کسب و کارهایی را از چندین صنایع گرد هم می‌آورند تا یک تجربهٔ مشترک یکپارچه شده[1] ایجاد شود. این خود به اندازهٔ ضعیف‌ترین پیوند در زنجیرهٔ مشارکت، خوب است. شرکت‌ها نیاز دارند که از تفاهم نامه‌های فروش و بازاریابی گذر کرده و به درک این که چگونه رهیافت‌های همکارانهٔ جامع را اتخاذ کنند، نایل شوند. انقلاب صنعتی چهارم، شرکت‌ها را وادار می‌کند که پیرامون این که چگونه جهان‌های آنلاین و آفلاین، در عمل با یکدیگر کار می‌کنند، تفکر نمایند.

[1] Integrated Customer

www.takbook.com

۳-۲-۴- مدل‌های عملیاتی نوین

همهٔ این اثرهای متفاوت به این نیاز دارند که شرکت‌ها پیرامون مدل‌های عملیاتی خود، دوباره فکر کنند. بر این اساس، برنامه‌ریزی راهبردی، به دلیل نیاز شرکت‌ها به عملکرد تندتر و با چابکی بیشتر، مورد چالش قرار گرفته است. همانگونه که پیش از این اشاره شد، یک مدل عملکردی مهم متأثر از اثرات شبکه‌ای دیجیتالیزاسیون *"سکو عملیاتی"* است. در حالی که انقلاب صنعتی سوم، پدیداری سکوهای دیجیتالی خالص را شاهد بود، از نشانگان انقلاب صنعتی چهارم، پدید آمدن سکوهای جهانی است که به صورت مأنوسی به جهان فیزیکی اتصال یافته‌اند. راهبرد سکویی[۲] سودآور و نیز مرزشکن است. پژوهشی که توسط دانشکدهٔ مدیریت اسلوآن MIT[۳] انجام شد نشان می‌دهد که ۱۴ نشان تجاری از ۳۰ نشان بازار سرمایه داری در سال ۲۰۱۳، از شرکت‌هایی بوده‌اند که سونگری سکویی[۴] را پیشه کرده بودند [۳۷].

راهبردهای سکویی در ترکیب با نیاز به مشتری مداری بیشتر و ارتقاء دادن محصولات با داده‌ها، بسیاری از صنایع را از تمرکز بر فروش محصولات، به ارائه خدمات، سوق می‌دهند. تعداد فزاینده‌ای از مشتریان، دیگر خرید نمی‌کنند و مالک اشیاء فیزیکی خود نیستند امّا بیشتر برای دریافت خدمات زمینه‌ای که دسترسی را از طریق سکوی دیجیتالی برای

---

[1] Platform
[2] Platform Strategy
[3] MIT Sloan School Of Managment
[4] Platform Oriented

www.takbook.com

آن‌ها فراهم می‌کنند، پرداخت می‌نمایند. برای مثال، این امکان‌پذیر است که دسترسی دیجیتالی را به میلیاردها کتاب از طریق Kindle Store آمازون به دست آورد و نیز هر آهنگی که در دنیا موجود است را به واسطهٔ Spotify فراهم نمود و یا به یک شرکت خودرو مشارکتی ملحق شد تا خدمات جابه‌جایی را بدون نیاز به خودروی شخصی انجام داد. این جابه‌جایی، یک توانمندی است و اجازهٔ عمل مدل‌های پایدار و شفاف‌تر تبادل ارزش را در اقتصاد ارائه می‌دهد. امّا این فرایند خود این که چگونه ما باید مالکیت را تعریف نماییم، چگونه ما متصدی و درگیر کار با محتوای نامحدود شویم و چگونه ما با سکوهای روبه قدرت که این خدمات را در مقیاس فراهم می‌نمایند، برهم‌کنش کنیم، چالش‌هایی را خلق می‌کند.

کار فروم اقتصادی جهان در اقدام تحول دیجیتالی صنعت[1]، تعدادی از دیگر کسب و کارها و مدل‌های عملیاتی طراحی شده جهت بهره برداری از انقلاب صنعتی چهارم را برجسته می‌نماید. *"مشتری مداری"* که پیش از این پیرامون آن گفتگو شد، یکی از این‌ها است. هوادارانی هم چون Nespresso، تلاش‌های خود را بر روی فرایندهای خط مقدم متمرکز نموده و کارکنان را به گونه‌ای توانمند می‌سازند که مشتری را در خط نخست قرار دهند. مدل‌های کسب و کار مقتصدانه از فرصت‌های فراهم آمده از برهم کنش قلمروهای دیجیتالی، فیزیکی و انسانی جهت گشایش اشکال نوینی از بهینه‌سازی (مانند تلاش‌هایی که توسط Michelin جهت فراهم آوردن

[1] Digital Transformation of Industry

www.takbook.com

خدمات با کیفیت بالا با هزینهٔ پایین انجام می‌دهد) استفاده می‌کنند.

مدل‌های کسب و کار توان یافته با داده‌ها، منابع جدیدی از سود را از طریق دسترسی به اطلاعات با ارزش پیرامون مشتریان در زمینه‌ای گسترده‌تر خلق می‌کنند. همچنین این مدل‌ها با تکیهٔ فزاینده بر روی تجزیه و تحلیل داده‌ها و هوش نرم‌افزاری، بینش‌هایی را به وجود می‌آورند. شرکت‌های *"باز و سیال"*[1]، خود را به صورت بخشی از اکوسیستم سیال خلق ارزش، موقعیت می‌دهند، در حالی که بنگاه‌های *"Skynet"* بر روی خودکاری و اتوماسیون تمرکز می‌یابند و این شرکت‌ها در صنایع و مکان‌های پرخطر، بیشتر متداول می‌شوند. مثال‌های بسیاری را در کسب و کارها می‌توان یافت که به سوی مدل‌های کسب و کاری چرخیده‌اند که تمرکز بر به کارگیری فناوری‌های نوین جهت کاربرد کارآمد انرژی و چرخش مواد داشته و بدین سان منابع را حفظ و هزینه‌ها را کاهش و اثر مثبتی را بر محیط زیست می‌گذارند (بنگرید جعبهٔ ب: تجدید و حفظ محیط زیست).

این تحولات به معنای این است که کسب و کارها به سرمایه‌گذاری سنگین بر روی سامانه‌های سایبری[2] و امنیتی داده‌ها جهت پیشگیری از ایجاد اختلال مستقیم توسط افراد جنایتکار، فعالان و یا نقایص غیرعمدی در زیرساخت دیجیتالی، نیاز خواهند داشت. تخمین زده می‌شود که

---

[1] Open and Liquid
[2] Cyber

www.takbook.com

هزینهٔ کلی سالانه در نتیجهٔ حمله‌های سایبری به اندازهٔ ۵۰۰ میلیارد دلار برای کسب و کار باشد. تجربیات شرکت‌هایی هم چون Sony Pictures، TalkTalk، Target و Barclays نشان می‌دهند که از دست دادن کنترل بر روی شرکت حساس و داده‌های مشتری، اثر منفی مادی‌ای بر روی سهام ایجاد می کنند. این فرایند موجب شده است که بانک آمریکایی مریل لینچ[1] برآورد نماید که بازار ایمنی سایبری از ۷۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۵، با رشد بیش از دو برابری به ۱۷۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰، دست بیابد که نشانگر نرخ رشد سالانه بیش از ۱۵ درصد برای این صنعت، در ۵ سال آینده است [۳۸].

مدل‌های عملیاتی نوپدید نیز این را معنای می‌دهند که به استعداد و فرهنگ می‌بایست از دیدگاه نیازمندی‌های مهارتی جدید و نیاز به جذب و ابقاء شکل درست سرمایهٔ انسانی، دوباره فکر شود. از آنجا که در صنایع، داده‌ها نقش مرکزی را در تصمیم‌سازی و نیز مدل‌های عملیاتی بازی می‌کنند، نیروهای کار به مهارت‌های نوین نیازمند هستند و در این راستا، فرایندها نیز به روزآمد شدن (برای مثال جهت دریافت مزیت در دسترس‌پذیری اطلاعات بلادرنگ) نیاز دارند و فرهنگ‌ها نیز نیازمند تکامل می‌باشند.

همانگونه که من متذکر شدم، شرکت‌ها لازم دارند که با مفهوم

[1] Bank of America Merrill Lynch

www.takbook.com

"نخبه‌گرایی"[1] سازگاری یابند. این یکی از مهم‌ترین پیش‌ران‌های در حال پدید برای رقابت‌پذیری است. در جهانی که استعداد، صورت ممتاز مزیت راهبردی است، پیرامون ماهیت ساختارهای سازمانی می‌بایست تفکر مجدد انجام شود. سلسله مراتب انعطاف‌پذیر، شیوه‌های نوین اندازه گیری و پاداش‌دهی کارآیی، راهبردهای نوین برای جذب و ابقاء استعدادهای ماهر، همگی کلید موفقیت سازمانی خواهند شد. ظرفیت چابکی سازمانی به همان اندازه که به برقراری اولویت‌های کسب و کار و مدیریت دارایی‌های فیزیکی بستگی دارد به انگیزش و ارتباط کارکنان نیز وابسته است.

حس من این است که سازمان‌های موفق، به صورت افزایش یابنده‌ای، از ساختارهای سلسله مراتبی به مدل‌های همکارانه و شبکه‌ای‌تر میل می‌کنند. انگیزه نیز به صورت فزاینده‌ای به عنوان بخش درونی قرار می‌گیرد که با روحیهٔ میل همکاری کارکنان و مدیریت رهبرانه، استقلال‌طلبی و معنایابی، به پیش‌رانده می‌شود. این خود نشان می‌دهد که کسب و کارها به صورت فزاینده‌ای پیرامون تیم‌های توزیع یافته، کارکنان دور ایستا[2]، جمع‌های پویا، با تبادل دائم داده‌ها و آگاهی پیرامون اشیاء و وظایف کاری، سازماندهی می‌شوند.

یک سناریو مکان کار نوپدید که بازتاب این تغییر است بر افزایش پرشتاب فناوری پوشیدنی[3] در ترکیب با اینترنت اشیاء[4]، سامان می‌یابد.

---

[1] Talentism
[2] Remote Workers
[3] Wearable Technology
[4] Internet of Things

www.takbook.com

این سناریو به شکل پیش رونده‌ای، شرکت‌ها را توانمند می‌سازد که تجربیات فیزیکی را با دیجیتالی درهم آمیخته و کارکنان و نیز مصرف کنندگان را بهره‌مند نمایند. برای مثال، کارگرانی که با تجهیزات پیچیده با سطح خیلی بالا و یا در شرایط دشوار کار می‌کنند از این وسایل پوشیدنی که کمک به آن‌ها می‌کنند تا اجزاء را طراحی و تعمیر نمایند، می‌توانند به کار ببرند. دریافت اطلاعات و روزآمد کردن ماشین آلات اتصال یافته، این را تضمین می‌نماید که کارگران در عرصهٔ کار و هم تجهیزات سرمایه‌ای که آن‌ها به کار می‌برند، با آخرین توسعه‌ها روزآمد شوند. در جهان انقلاب صنعتی چهارم که استاندارد کار آن است نرم‌افزار وابسته به ابر[1] ارتقاء یابد و داده‌های دارایی‌ها از طریق ابر (cloud) تازه شوند، این بسیار مهم خواهد بود که تضمین شود انسان‌ها و مهارت آن‌ها در حال پیشرفت خواهند بود.

ترکیب جهان‌های دیجیتالی، فیزیکی و زیستی

شرکت‌هایی که می‌توانند ابعاد چندگانهٔ دیجیتالی، فیزیکی و زیستی را ترکیب نمایند، اغلب در مرزشکنی یک صنعت به صورت کامل و سامانه‌های وابسته به آن در زمینه‌های تولید، توزیع و مصرف، موفق هستند.

محبوبیت Uber در بسیاری از شهرها با تجربهٔ بهبود یافتهٔ مشتری آغاز گردیده (مانند، دنبال کردن مکان خودرو با یک وسیلهٔ همراه، توصیف

[1] Cloud-based Sofware

www.takbook.com

استانداردهای خودرو، فرایند پرداخت یکپارچه) و در نتیجه از تأخیر در رسیدن به مقصد، اجتناب ورزیده می‌شود. این تجربه فزونی گردیده و با محصول فیزیکی (انتقال یک فرد از نقطهٔ الف به ب)، به واسطهٔ بهینه‌سازی بهره برداری از دارایی (خودرویی که در تملک راننده است)، انسجام یافته است. در چنین مواردی، اغلب فرصت‌های دیجیتالی به قیمت بالاتر و یا هزینهٔ پایین‌تر، ترجمان نمی‌شوند بلکه تغییر بنیادی مدل کسب و کار را رهنمود می‌نمایند. این فرایند از رهیافت شانه به شانه[1]، از اکتساب تا ارائه خدمت، به پیش‌رانده می‌شود.

این مدل‌های کسب و کار بر پایهٔ ترکیب، نشانگر وسعت مرزشکنی است که روی می‌دهد، یعنی در زمانی که دارایی‌های دیجیتالی و ترکیبات جالب سکوهای دیجیتالی موجود به کار برده می‌شوند تا ارتباطات با دارایی‌های فیزیکی (یک جابه‌جایی قابل توجه از مالکیت به سوی دسترسی) باز سازماندهی شوند. در این بازارها، هیچ شرکتی دارندهٔ دارایی‌ها نیست: یک رانندهٔ خودرو، دارای خودرو است و آن را در دسترس قرار می‌دهد؛ صاحب خانه، اتاق خود را در دسترس قرار می‌دهد. در هر دو مورد، مزیت رقابتی بر یک تجربهٔ برتر بنیان می‌یابد که در ترکیب با کاهش هزینه‌های استهلاک و تراکنش‌ها قرار می‌گیرد. همچنین، این شرکت‌ها زنجیرهٔ تأمین و تقاضا را به شیوه‌ای سریع و راحت، هماهنگ کرده و بدین سان از مدل‌های کسب و کار بنگاه‌های رایج، دوری می‌جویند.

---

[1] end-to-end approach

www.takbook.com

رهیافت مکان بازار[1] به شکل پیش رونده‌ای، جایگاه سامان یافتهٔ بنگاه‌های سرآمد را سایش داده و حد و مرزهای میان صنایع را می‌زداید. بسیاری از مدیران ارشد اجرایی انتظار دارند که هم‌گرایی صنعت، نیروی اولیه‌ای باشد که بر کسب و کار آن‌ها در سه تا پنج سال آینده اثر می‌گذارد [۳۹]. هنگامی که یک مشتری از خود یک رشته از اعتماد و اطمینان را در سکو برجا می‌گذارد، برای ارائه دهندهٔ دیجیتالی بسیار ساده است که دیگر محصولات و خدمات خود را نیز عرضه نماید.

رقبای پرشتاب، موجب متلاشی شدن انباشت‌های صنعت سنتی‌تر و زنجیرهٔ ارزشی مربوطه می‌شوند و در ارتباطات موجود بین کسب و کارها و مشتریان، میانجی گرها را بر می‌دارند. سازمان‌ها و بنگاه‌های مرزشکن جدید، می‌توانند با هزینه‌ای بسیار پایین‌تر از بنگاه‌ها و سازمان‌های موجود، به تندی بزرگ شوند و در این فرایند، یک رشد تند را در بازده مالی، به واسطهٔ اثرات شبکه‌ای، تولید نمایند. تکامل آمازون[2]، از یک فروشندهٔ کتاب به یک خرده فروش مخلوط با ۱۰۰ میلیارد دلار در سال، نشان می‌دهد که چگونه صداقت و وفاداری مشتری در ترکیب با بینش پیرامون سلیقه‌ها و اجرای استوارانهٔ کار می‌تواند منجر به امکان فروش در چندین صنعت شود. این همچنین سودمندی‌های بزرگی و مقیاس[3] را نشان می‌دهد.

---

[1] Marketplace approach
[2] Amazon
[3] Benefits of scale

www.takbook.com

تقریباً در همهٔ صنایع، فناوری‌های دیجیتال، شیوه‌های مرزشکنانه‌ای را با ترکیب نمودن محصولات و خدمات، خلق نموده و در این فرایند، مرزهای سنتی میان صنایع را می‌زدایند. در گسترهٔ خودروسازی، یک خودرو هم‌اکنون خود یک رایانهٔ بر روی چرخ است که بخش‌های الکترونیکی آن به شکل خام، ۴۰ درصد از قیمت آن را شامل می‌شوند. تصمیم گوگل و اپل جهت ورود به بازار خودروسازی نشان می‌دهد که یک شرکت فناور می‌تواند به یک شرکت خودروساز، تبدیل شود. در آینده، همچنان که ارزش به سوی قطعات الکترونیکی میل می‌کند، فناوری و امتیاز نرم‌افزاری ممکن است سودآوری راهبردی‌تری از ساخت خود خودرو داشته باشد.

صنعت مالیه، دوره‌ای مشابه از تغییر مرزشکنانه را می‌پیماید. سکوهای P2P (همتا به همتا)[1]، موانع ورود را زدوده و هزینه‌ها را پایین می‌آورند. در دنیای کسب و کار سرمایه‌گذاری، الگوریتم‌های *"ربات مشورتی"*[2] جدید و برنامه‌های کاربردی مربوطه، خدمات مشورتی و ابزارهای سبد[3] [سهام] را در کسری از هزینهٔ تراکنش قدیمی (۰/۵ درصد به جای ۲ درصد سنتی) فراهم می‌آورند و بدین سان، سیمای صنعت مالیهٔ کنونی را مورد تهدید قرار می‌دهند. صنعت همچنین آگاه است که زنجیرهٔ بلوکی blockchain، به زودی با شیوه‌ای که عمل می‌کند، انقلاب

[1] peer-to-peer
[2] Robo-advisory
[3] Portfolio tools

www.takbook.com

ایجاد خواهد کرد زیرا کاربردهای احتمالی آن در مالیه این فرصت را دارند که هزینه‌های تراکنش و پرداخت را تا ۲۰ میلیارد دلار کاهش دهند و شیوه‌ای که صنعت کار می‌کند را متحول سازند. فناوری پایگاه داده‌های به اشتراک گذاشته شده می‌تواند فعالیت‌های متنوعی را هم چون ذخیره‌سازی حساب‌های مشتریان، پرداخت‌های فرامرزی و داد و ستد تهاتری[1] و تسویه‌ای و نیز محصولات و خدماتی که هنوز موجود نیستند مانند پیمان‌های هوشمند آینده[2] که خود اجرا[3] و بدون حضور بازرگان می‌باشند (برای مثال، یک شکل از اعتبار که به صورت خودکار هنگامی که یک کشور یا شرکت در بدهی قصور می‌کند، به پرداخت اقدام می‌نماید) را ساده‌سازی کند.

صنعت مراقبت‌های سلامت نیز با چالش تلفیق پیشرفت‌های هم زمان در فناوری‌های فیزیکی، بیولوژیکی و دیجیتالی رو به رو است. همچنین توسعه رهیافت‌های تشخیصی و درمانی نوین با فشار برای دیجیتالی کردن مدارک پزشکی هم زمانی یافته است و از ثروت اطلاعات حاصله از ادوات پوشیدنی[4] و فناوری‌های کاشت شده[5] در بدن نیز صنعت مراقبت‌های سلامت بهره‌مند می‌شود.

همهٔ صنایع در نقطهٔ گسست و مرزشکنی نیستند ولی همگی با

---

[1] Clearing trade
[2] Smart Futures Contracts
[3] Self-execute
[4] Wearable devices
[5] Implantable technologies

www.takbook.com

منحنی تحول توسط نیروهای پیش رونده انقلاب صنعتی چهارم، فشرده می‌شوند. تفاوت‌هایی بر اساس صنعت و نمای دموگرافیک مشتری وجود دارد. امّا در جهانی که با عدم قطعیت‌ها سرشته شده است، توانایی سازگاری بحرانی است به گونه‌ای که چنانچه یک شرکت نتواند با سیر صعودی منحنی، خود را منطبق نماید، ممکن است از آن رها گردد.

شرکت‌هایی که بقا می‌یابند و رونق به دست می‌آورند، به نگهداری و تیز نمودن لبهٔ نوآوری خود به شکل دائم نیاز دارند. کسب و کارها، صنایع و شرکت‌ها، با فشارهای دائم داروینی رو به رو خواهند شد و بدین سان، فلسفهٔ *"همیشه در بتا"* (همیشه در حال تکامل)، فراگیرتر خواهد شد. این نشان می‌دهد که تعداد جهانی کارآفرینان و مدیران شرکت که در ارتقاء توسعه و بازاریابی محصول نوآورانه[1] تلاش می‌کنند، افزایش خواهد یافت. شرکت‌های کوچک و متوسط، مزیّت‌های سرعت و چابکی مورد نیاز ورود به گستره‌های مرزشکنی و نوآوری را دارا خواهند بود.

برعکس، شرکت‌های بزرگ، به واسطهٔ مزیت‌های بزرگی خود و سرمایه‌گذاری در اکوسیستم پیرامونی بر روی استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs) (از طریق اکتساب و مشارکت با کسب و کارهای کوچک‌تر و نوآورتر) بقا خواهند یافت. این به آن‌ها این توانایی را خواهد داد که اتونومی خود را در کسب و کارهای مربوطه نگهداری نمایند و نیز در همین زمان به آن‌ها انجام عملیات کارآمدتر و چابک‌تر را اجازه

[1] intrapreneurs

www.takbook.com

خواهد داد. تصمیم اخیر گوگل جهت بازسازمان‌دهی به یک شرکت مادر[1] تحت عنوان Alphabet، یک مثال زنده از این روند است که پیش‌ران آن نیاز به پایدار نمودن ویژگی نوآوری و حفظ چابکی است.

در نهایت، همانگونه که در بخش‌های بعد به صورت جزئی‌تر به آن‌ها خواهیم پرداخت، این در حقیقت منظرهای مقرراتی و قانونی هستند که به شکل چشم‌گیری معین می‌کنند چگونه پژوهشگران، دنیای کسب و کار و شهروندان، می‌توانند فناوری‌های نوپدید و نیز مدل‌های عملیاتی را توسعه داده، بر آن‌ها سرمایه‌گذاری نموده و آن‌ها را بپذیرند. همین فناوری‌های نوپدید و مدل‌های عملیاتی هستند که آن‌ها را قادر می‌سازند ارزش برای کاربران، خلق نمایند در حالی که فناوری‌های نوین و کسب و کارهای نوآورانه، محصولات و خدمات جدیدی را ارائه می‌دهند که می‌توانند حیات بسیاری را بهبودی دهند، همان فناوری‌ها و سامانه‌هایی که آن‌ها را مورد حمایت قرار می‌دهند، می‌توانند اثراتی را ایجاد کنند که ما خواهان آنیم که از آن‌ها اجتناب ورزیم. این اثرات از بیکاری فراگیر و نابرابری فزاینده‌ای (که در پیش از این مورد بحث قرار گرفتند) تا خطرات سامانه‌های جنگ افزارهای خودکار و سایبری نوین را شامل می‌شوند.

در حالی که چشم اندازهایی که چه چیزی ترکیب حقیقی مقررات را شامل می‌شود، ممکن است در نوسان باشد، گفتمان‌های من با دولت، کسب و کار و رهبران جامعهٔ مدنی نشان می‌دهند که آن‌ها هدف فراگیر یکسانی

[1] Holding Company

www.takbook.com

را به اشتراک می‌گذارند: خلق اکوسیستم‌های مقرراتی و قانونی پاسخگو و چابک که امکان رونق یافتن نوآوری را فراهم کرده و در همین حال خطرات آن را کمینه نموده تا پایداری و شکوفایی جامعه تضمین شود.

جعبهٔ ب: تجدید و حفظ محیط زیست

هم‌گرایی جهان‌های فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی که در قلب انقلاب صنعتی چهارم است، فرصت‌های چشم‌گیری را برای جهان ارائه می‌دهد که به دست آوردهای عظیمی در کاربرد منابع و کارآیی منتهی می‌شود. همانگونه که پروژهٔ MainStream فروم اقتصادی جهانی به عنوان پروژهٔ پیشاهنگ جهت شتاب‌دهی درگذار به اقتصاد چرخشی[1] نشان داده است، نوید این نیست که افراد، سازمان‌ها و دولت‌ها، اثر کمی بر روی جهان طبیعی دارند بلکه این است که پتانسیل عظیمی جهت برگشت و باز زایش محیط زیست طبیعی، از طریق کاربرد فناوری‌های و طراحی سامانه‌های هوشمند، وجود دارد.

در قلب این نوید، این فرصت نهفته است که بتوان کسب و کارها و مصرف کنندگان را از مدل خطی برداشت-ساخت-دور انداختن، پیرامون استفاده از منابع (این مدل خطی بر مقادیر عظیمی از منابع در دسترس‌پذیر به صورت آسان، تکیه دارد) جدا کرده و به سوی مدل صنعتی نوینی که در آن جریان‌های مؤثر مواد، انرژی، نیروی کار و اطلاعات زنده با یکدیگر برهم کنش دارند و در طراحی نیز ارتقاء دهندهٔ سیستم اقتصادی بازآفریننده، احیاءگرانه و زاینده‌تر است، سوق داد.

چهار مسیر وجود دارد که به ما کمک می‌نماید به آنجا دست بیابیم. نخست در سایهٔ اینترنت اشیاء[2] (IOT) و دارایی‌های هوشمند، هم‌اکنون این

[1] Circular economy
[2] The Internet of Things

www.takbook.com

امکان وجود دارد که جریان انرژی و مواد را به گونه‌ای تحت پیگیری قرار داد تا به کارآمدی‌های نوین عظیم در تمام مسیرهای زنجیره‌های ارزش دست یافت. از ۱۴/۴ تریلیون دلار پیش‌بینی سودآوری‌های اقتصادی سیسکو[1] که از اینترنت اشیاء در دهۀ آینده حاصل خواهد آمد، ۲/۷ تریلیون دلار را می‌توان از حذف مواد دفعی و بهبودی در فرایندهای زنجیرۀ تأمین و پشتیبانی، به دست آورد.

راه‌حل‌های بر پایۀ اینترنت اشیاء می‌توانند گسیلش گازهای گلخانه‌ای را تا ۹/۱ میلیارد تن تا سال ۲۰۲۰ کاهش دهند که نشانگر ۱۶/۵ درصد از میزان پیش‌بینی شده در آن سال است [۴۰].

دوم آن که دمکراتیزه شدن اطلاعات و شفافیت که از طریق دارایی‌های دیجیتالی فراهم می‌آیند، قدرت نوینی را به شهروندان می‌دهد که بتوانند شرکت‌ها و کشورها را پاسخگو نمایند. فناوری‌هایی هم چون زنجیرۀ بلوکی blockchain کمک خواهند کرد که این اطلاعات قابل اعتمادتر شوند، برای مثال، با کسب و تصدیق نمودن داده‌های پایش ماهواره‌ای پیرامون جنگل زدایی به شیوه‌ای ایمن، می‌توان مالکان زمین را به پاسخگویی بیشتر وادار نمود.

سوم آن که جریان اطلاعات نوین و شفافیت فزاینده می‌تواند کمک نماید که رفتار شهروندی در مقیاسی بزرگ تغییر یافته و در نتیجۀ مسیری برای ایجاد کمترین مقاومت در مجموعه‌ای نوین از هنجارهای اجتماعی و کسب و کار برای سامانۀ چرخشی پایدار، گشایش یابد. هم‌گرایی بارور میان گستره‌های اقتصادی و روان‌شناسی، بینش‌هایی پیرامون این که چگونه دنیا را درک می‌کنیم، چگونه کنش کرده و رفتار خود را توجیه می‌نماییم، خلق نموده‌اند و تعدادی از کارآزمایی‌های کنترل شدۀ تصادفی در مقیاس بزرگ که توسط دولت‌ها، شرکت‌ها و دانشگاه‌ها انجام شده‌اند، نشان داده‌اند که این کار صورت می‌گیرد. یک مورد مثال، OPower است که با کاربرد *"مقایسه همتا"*[2]، مردم را

---

[1] Cisco
[2] Peer-Comparison

www.takbook.com

به مصرف کمتر برق اغوا نموده و در نتیجه محیط زیست را حفاظت کرده و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد.

چهارم آن که همانگونه که در بخش پیش به صورت جزئی پیرامون آن بحث شد، مدل‌های کسب و کار و سازمانی، شیوه‌های نوین خلق و اشتراک ارزشی را نوید می‌دهند که موجب تغییرات در سیستم به صورت کامل گردیده و به صورت فعال، به جهان طبیعی و به اندازهٔ اقتصاد و جوامع، بهره می‌رسانند. وسایل خود ران[1]، اقتصاد مشارکتی و مدل‌های لیزینگ[2]، همگی موجب نرخ‌های بالاتر به کارگیری دارایی و نیز آسان‌سازی در گرفتن، کاربرد مجدد و *"بازچرخش"*[3] مواد، در زمان مناسب، می‌شوند.

انقلاب صنعتی چهارم، بنگاه‌ها را توانمند خواهد ساخت که چرخهٔ استفاده از منابع و دارایی‌ها را گسترش داده، بهره برداری‌های خود را فزونی و آبشارهایی خلق کنند که مواد و انرژی را برای کاربردهای بعدی و مقاصد دیگر بازیافت نموده و گسیلش‌ها و بار بر منابع را کاهش دهند. در چنین سامانهٔ صنعتی نوین انقلابی، دی اکسید کربن از یک آلوده کنندهٔ گلخانه‌ای به یک دارایی تبدیل می‌شود و اقتصاد به دام انداختن[4] و انباشت کربن، از یک کار هزینه‌ای و چاهک‌های آلوده، به یک تسهیلات تولیدی-کاربردی و به دام اندازی کربن سودآور، حرکت می‌نماید. از این مهم‌تر، این به شرکت‌ها، دولت‌ها و شهروندان کمک خواهد کرد که آگاه‌تر شده و با راهبردهایی درگیر شوند که به شکل فعال، سرمایهٔ طبیعی را احیاء نموده، امکان استفادهٔ احیاءگرانه و هوشمند سرمایهٔ طبیعی را جهت هدایت، تولید و مصرف پایدار فراهم آورده و فضا را برای باززنده‌سازی تنوع زیستی در مناطق مورد تهدید، گشایش نمایند.

---

[1] Self-driving vechicles
[2] Leasing models
[3] Upcycle
[4] Carbon Capture

www.takbook.com

۳-۳- ملّی و جهانی

تغییرات مرزشکنی که با انقلاب صنعتی چهارم آورده شده‌اند، چگونگی عملکرد سازمان‌ها، و نهادها را بازتعریف می‌نمایند؛ به ویژه آن‌ها دولت را وادار می‌کنند که در سطح منطقه‌ای، ملّی و محلی، با بازساخت خود و نیز یافت شیوه‌های نوین همکاری با شهروندان و بخش خصوصی، سازش یابند. آن‌ها همچنین بر این که چگونه کشورها و دولت‌ها به یکدیگر وابسته باشند، اثر می‌گذارند.

در این بخش، من نقش‌هایی که دولت‌ها می‌باید به عهده بگیرند تا بر انقلاب صنعتی چهارم چیرگی یابند را مورد جستجو قرار می‌دهم و در همین حال، نیروهای تاب‌آوری که ادراک‌های سنتی سیاستمداران و نقش‌های آن‌ها را در جامعه تغییر می‌دهند، ترسیم می‌نمایم. پدیدهٔ توانمندسازی شهروندان که در حال رشد است و متلاشی شدن بیشتر و قطبی گردیدن جمعیت‌ها، این می‌تواند به سامانه‌های سیاسی‌ای منتهی شود که حکومت داری را دشوارتر و دولت‌ها را کمتر کارآمد می‌نماید. این بسیار مهم است زیرا در زمانی روی می‌دهد که دولت‌ها می‌بایست به صورت شرکاء ضروری، در شکل‌دهی گذار به چهارچوب‌های نوین علمی، فناورانه، اقتصادی و اجتماعی، عمل نمایند.

۳-۳-۱- دولت‌ها

در هنگامی که اثرگذاری انقلاب صنعتی چهارم بر روی دولت‌ها مورد

www.takbook.com

ارزیابی واقع می‌شود، کاربرد فناوری‌های دیجیتالی، جهت حکمرانی بهتر، در صدر نظرها قرار می‌گیرد. کاربرد شدیدتر و نوآورانه‌تر فناوری‌های مبتنی بر وب، می‌تواند به مدیریت‌های عمومی کمک نماید تا ساختارها و عملکردهای آن‌ها مدرن گردیده و کارآیی کلی آن‌ها، از استحکام نمودن فرایندهای حکومت الکترونیکی تا پروراندن بیشترین شفافیت، پاسخگویی و هم آمیزی میان دولت و شهروندان، بهبودی یابند. دولت‌ها نیز باید با این حقیقت سازش نمایند که قدرت به بازیگران غیردولتی و از نهادهای سامان یافته به شبکه‌های سست، در حال جابه‌جایی است. فناوری‌های نوین و گروه‌بندی‌های اجتماعی و برهم‌کنش‌هایی که از آن‌ها مشروب می‌شوند، این اجازه را به هر کس می‌دهد که اثر و نفوذ را به گونه‌ای آزمون کنند که تا چند سال پیش از این، درک ناپذیر بوده است.

دولت‌ها از آن‌هایی هستند که بیشترین اثرگذاری را از ماهیت ناپدیدار و گذرایِ فزایندهٔ قدرت دریافت می‌دارند. همانگونه که Moises Naim بیان می‌کند، *"در قرن بیست و یکم، می‌توان قدرت را به سادگی به دست آورد، امّا سخت‌تر به کاربرد و به آسانی نیز از دست داد* [۴۱]." شک ناچیزی وجود دارد که امروزه، دولت مداری، از گذشته سخت‌تر است. به جز موارد اندک استثناء، سیاستمداران در می‌یابند که تغییر اعمال کردن، دشوارتر است. آن‌ها توسط مراکز قدرت رقیب در سطح فراملّی، ایالتی، محلی و حتی فردی، تحت فشار هستند. هم‌اکنون، ریز قدرت‌ها می‌توانند بر کلان قدرت‌ها، مانند دولت‌های ملّی، فشار وارد نمایند. دوران دیجیتال، بسیاری

www.takbook.com

از موانع که برای حفاظت از اقتدار عمومی به کار می‌رفتند را تحلیل برده و با آگاه‌تر شدن مردم و حکومت شدگان و تقاضای فزایندهٔ آن‌ها برای برآورد انتظارات، دولت‌ها کمتر کارآمد و اثرگذار می‌شوند. در حماسهٔ ویکی‌لیکس[1] که یک موجودیت غیردولتی ریز، با یک دولت ماموتی عظیم، رو به رو گردید، عدم تقارن پارادایم قدرت نوین و تحلیل رفتن اعتماد که اغلب با آن می‌آید را ترسیم نمود.

این به یک کتاب مختص به خود نیاز دارد تا همهٔ اثرگذاری‌های چند جانبهٔ انقلاب صنعتی چهارم را بر دولت‌ها مورد کاوش قرار داد ولی نکتهٔ کلیدی این است: فناوری به شکل فزاینده‌ای شهروندان را توانمند می‌سازد، شیوه‌ای نوین برای بیان عقایدشان ارائه می‌دهد، تلاش‌های آن‌ها را هماهنگ کرده و امکان گریز از نظارت دولتی را فراهم می‌آورد. من می‌گویم *"امکان"* زیرا خلاف این نیز می‌تواند صادق باشد یعنی با فناوری‌های مراقبتی، اقتدار بر مردم به شیوه‌ای بسیار قدرتمند، اعمال می‌شود.

ساختارهای موازی خواهند توانست ایدئولوژی‌ها را پخش کنند، پیروان را جذب و کنش‌ها را بر علیه سیستم‌های دولتی هماهنگ نمایند. به دولت‌ها در شکل کنونی خود فشار وارد خواهد آمد تا تغییر کنند زیرا به صورت فزاینده‌ای نقش مرکزی آن‌ها در هدایت سیاسی، به دلیل افزایش رشد رقابت، بازتوزیع و مرکززدایی قدرت (که امکان آن‌ها با فناوری‌های نوین فراهم گردیده)، کاهش می‌یابد. به صورت فزاینده‌ای، به

[1] WikiLeaks

www.takbook.com

دولت‌ها به صورت مراکز خدمت عمومی نگریسته خواهند شد که بر اساس توانایی‌های آن‌ها در ارائه خدمات گسترش یافته، به شکل کارآمدترین حالت ممکن و نیز شیوه‌های فردگرایانه، ارزیابی می‌گردند.

در نهایت، این توانایی دولت‌ها در سازش است که بقاء آن‌ها را تعیین می‌نماید. اگر آن‌ها جهانی مملو از تغییرات مرزشکنی نمایی را در آغوش گیرند و اگر ساختارهای خود را به گونه‌ای در معرض ارزیابی شفافیت و کارآمدی قرار دهند تا کمک نماید که آن‌ها را در لبهٔ رقابت نگه داشت، آنگاه دولت‌ها تاب خواهند آورد و پا برجا می‌مانند. با انجام چنین رفتاری، دولت‌ها به شکل کامل و نیز به شکل سلول‌های قدرت کارآمدتر و بسیار یادگیرنده‌تر، در محیطی از ساختارهای قدرت نوین و رقابت کننده، تحول خواهند یافت.

همانند آنچه که در انقلاب‌های صنعتی پیشین روی داده است، مقررات نقش قاطع را در سازگارمندی و انتشار فناوری‌های نوین بازی خواهد کرد. با خلق، بازنگری و تاکید بر اجراء مقررات، به دولت‌ها فشار وارد خواهد شد که رهیافت خود را تغییر دهند. در *"جهان کهنه"* تصمیم‌سازان، زمان کافی را برای مطالعهٔ مورد خاص داشتند تا پاسخ مورد لزوم یا چهارچوب مقرراتی مناسب را اتخاذ نمایند. کل فرایند به شیوه‌ای مکانیستیک و خطی توأم با رهیافتی صرفاً از بالا به پایین، میل داشت. به دلایل متنوعی، این فرایند دیگر امکان‌پذیر نیست.

با آهنگ تند تغییر برانگیخته از انقلاب صنعتی چهارم،

www.takbook.com

تنظیم‌کنندگان و تعدیل کنندگان، به درجه‌ای بی‌نظیر، تحت چالش قرار گرفته‌اند. امروزه، اقتدار سیاسی، قانونی و مقرراتی، اغلب توسط رخدادها و وقایع پیشی جسته می‌شوند و نمی‌توانند با سرعت تغییر فناورانه و مفاهیم پر اهمیت آن منطبق شوند. چرخهٔ اخبار ۲۴ ساعته، بر رهبران فشار وارد می‌آورد تا نظر و دیدگاه خود را به رخداد و واقعه، اعلام و به شتاب نسبت به آن‌ها واکنش نشان دهند و بدین سان، زمان موجود برای رسیدن به پاسخ‌های اندازه‌گیری شده، قانونمند و ضابطه‌دار، کاهش می‌یابد. در حقیقت، خطر از دست دادن کنترل بر آنچه روی می‌دهد، به ویژه در سیستم جهانی که تقریباً ۲۰۰ دولت مستقل و هزاران فرهنگ و زبان گوناگون در آن زیست می‌کنند، وجود دارد.

در چنین شرایطی، چگونه سیاست‌مداران و تنظیم‌کنندگان می‌توانند توسعهٔ فناوری را بدون فرونشاندن نوآوری مورد حمایت قرار دهند و در همین زمان علایق مصرف کنندگان و مردم را در سطح جامع، حفظ کنند؟ حاکمیت چابک[1]، پاسخ این پرسش است (جعبهٔ پ را بنگرید: اصول حاکمیت چابک در دوران مرزشکنی).

بسیاری از پیشرفت‌های فناورانه که ما هم‌اکنون می‌بینیم، در چهارچوب مقرراتی کنونی، به صورت مناسبی نمی‌گنجند و حتی تعهد اجتماعی که دولت‌ها با شهروندان خود منعقد کرده‌اند را گسسته می‌سازند. حاکمیت چابک به این معنی است که تنظیم کنندگان مقررات

[1] Agile governance

www.takbook.com

می‌بایست راه‌هایی را برای سازگاری مداوم با محیط جدید که به شکلی پرشتاب تغییر می‌کند، پیدا کنند و این را به واسطهٔ بازسازماندهی خود جهت درک بهتر آنچه آن‌ها باید تنظیم نمایند، انجام می‌دهند. برای انجام چنین کاری، دولت‌ها و نمایندگان قانون‌گذار نیاز دارند که به شیوه‌ای نزدیک، با کسب و کار و جامعهٔ مدنی، در تعامل قرار گیرند تا تحولات جهانی، منطقه‌ای و صنعتی مورد لزوم را شکل دهند.

حاکمیت چابک، نه به عدم قطعیت در مقررات و نه به فعالیت بی‌وقفه و برآشفتهٔ بخش سیاستمداران می‌پردازد. ما نباید اشتباه فکر کنیم که در میان دو چهارچوب قانونی، به یک اندازه ناگوار و نه چندان دلچسب، به دام افتاده‌ایم (یکی کهنه ولی پایدار و دیگری روزآمد ولی فرّار). در دوران انقلاب صنعتی چهارم، آنچه مورد لزوم است، لاجرم تصمیم گیری سیاسی بیشتر یا پرشتاب نیست بلکه بیشتر یک اکوسیستم قانونی و مقرراتی است که می‌تواند چهارچوب‌های تاب‌آورتر را تولید نماید. این رهیافت را می‌توان با خلق فضای بیشتر برای سکوت، جهت تعمق پیرامون تصمیم‌های مهم، فزونی داد. چالش این است که این ژرف اندیشی را از آنچه که هم‌اکنون است می‌بایست سازنده‌تر نمود و با آینده نگری، با هدف ایجاد فضای بیشینه برای پدیداری نوآوری، القاء کرد.

به شکل خلاصه، در جهانی که فعالیت‌های عمومی ضروری، ارتباط اجتماعی و اطلاعات فردی، به سوی سکوهای دیجیتالی[1] میل می‌کنند،

[1] Digital platforms

www.takbook.com

دولت‌ها در تعامل با کسب و کار و جامعهٔ مدنی، به این نیاز دارند که قوانین بازبینی و توازن‌سازی را ایجاد نمایند تا عدالت و دادگستری، رقابت‌پذیری، لحاظ نمودن دارایی معنویت فکری، ایمنی و اعتمادپذیری را بتوان پایدار نمود.

دو رهیافت مفهومی موجود است. در نخست، هر آنچه که به صورت آشکار منع نگردیده است، مجاز است. در نگرش دوّم، هر آنچه که آشکارا اجازهٔ داده نمی‌شود، منع می‌گردد. دولت‌ها باید این رهیافت‌ها را درهم آمیزند. آن‌ها باید یاد بگیرند که تعامل کرده و سازش نمایند و در همین حال، تضمین نمایند که انسان در مرکز همهٔ تصمیم‌ها جای دارد. این برای دولت‌ها به ویژه در انقلاب صنعتی چهارم چالش بر انگیز است. آن‌ها مادامی که خطرات را کمینه می‌کنند، باید اجازهٔ رشد نوآوری را فراهم نمایند.

برای نیل به این هدف، دولت‌ها نیاز دارند که با شهروندان خود به شکل کارآمدی تعامل نموده و تجربیات سیاستی خود را به گونه‌ای هدایت کرده که اجازهٔ یادگیری و سازش را فراهم نمایند. هر دوی این وظایف به این معنا است که دولت‌ها و شهروندان به یکسان می‌بایست پیرامون نقش‌های مربوطهٔ خود و این که چگونه با یکدیگر برهم‌کنش داشته باشند، باز تعمق کنند و همزمان انتظارات خود را ترقی داده و به صورت آشکار نیاز به درهم آمیختن دیدگاه‌های چندگانه را ارج گذاشته و امکان شکست و برداشتن گام‌های اشتباه در مسیر نیز بدون ایجاد هراس، اجازه دهند.

www.takbook.com

جعبهٔ پ: اصول حاکمیت چابک در دوران مرزشکنی

بازار شغل

فناوری‌های دیجیتالی و زیرساخت ارتباطات جهانی، به شکل چشم‌گیری مفاهیم سنتی کار و پرداخت را تغییر می‌دهند و پدیداری تیپ‌های نوین مشاغلی که بی‌اندازه انعطاف‌پذیرند و به صورت درون‌زاد ماهیت گذرا دارند (معروف به اقتصاد تقاضا آور[1]) را امکان‌پذیر می‌نمایند. در حالی که این مشاغل نوین این اجازه را به مردم می‌دهند که از ساعات کاری انعطاف‌پذیر لذت ببرند، ممکن است یک موج کاملاً نوین از نوآوری را در بازار شغل، ایجاد نمایند. آن‌ها نگرانی‌های مهمی را نیز با در نظر گرفتن درجه کاهش یافته‌ای از حفاظت در زمینهٔ اقتصاد تقاضاآور بر می‌انگیزند، یعنی جایی که هر کارگر، ضرورتاً خود یک پیمانکار است و دیگر از امنیت شغلی و پایداری، بی‌بهره است.

پول و مالیات

اقتصاد تقاضاآور، هم چنان که برای کارکنان سیار که در بازار سیاه کار می‌کنند آسان‌تر و جذاب‌تر می‌شود امّا موارد جدی‌ای در مورد گردآوری مالیات بروز می‌دهد. در حالی که سامانه‌های دیجیتالی پرداخت، امکان تراکنش‌ها و تراکنش‌های ریز[2] را شفاف‌تر می‌سازند، سامانه‌های پرداخت مرکز گریز جدید، امروزه پدیدار می‌شوند که توانایی دست اندرکاران عمومی و بخش خصوصی را برای پیگیری منشأ و مقصد چنین تراکنش‌هایی منع می‌دارند.

مسئولیت و حفاظت

امتیاز انحصاری صادر شده از سوی دولت (مانند صدور امتیاز در صنعت

---

[1] on-demand economy
[2] micro-transactions

www.takbook.com

تاکسی و کار برای اعضاء جامعهٔ پزشکی) برای زمان‌های طولانی در دسترس دولت بوده است زیرا بعضی از تیپ‌های حرفه‌های پرخطر نیاز به بررسی موشکافانه با درجهٔ بالا دارد. صدور حق امتیاز آن‌ها باید به گونه‌ای باشد که بتواند درجهٔ مناسبی از ایمنی و حفاظت مصرف کننده را تضمین نماید. هم‌اکنون، بسیاری از این حق انحصارات صدور یافتهٔ دولتی، توسط پیشرفت‌های فناوری، دچار گسست شده‌اند این پیشرفت‌ها افراد را وادار می‌نماید بر پایهٔ بررسی توسط همتایان با یکدیگر برهم‌کنش کنند. همچنین واسطه‌های نوینی[1] در حال پدیداری هستند که همتایان را هماهنگ نموده و برهم‌کنش آن‌ها را تسهیل می‌نمایند.

امنیت و حریم خصوصی

با وجود ویژگی فراملّی شبکهٔ اینترنت و رشد اقتصاد جهانی، حقوق داده‌ها و مقررات حمایت و حفاظت از داده‌ها، هنوز به صورت شدیدی آشفته می‌باشند. قوانین پیرامون گردآوری، فرآوری و بازار فروش داده‌های شخصی به خوبی در اروپا تعریف شده‌اند ولی هنوز ضعیف بوده و یا در بسیاری دیگر از حوزه‌های قضایی، اصلاً وجود ندارند. تجمع مجموعه داده‌های بزرگ برای گردانندگان بزرگ آنلاین این امکان را پدید می‌آورد که اطلاعات بیشتری (چه به صورت آشکار یا ضمنی) از آنچه واقعاً توسط کاربران فراهم شده است، برداشت نمایند. ترسیم نمای کاربر از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ[2] و تکنیک‌های استنتاجی[3]، راه را برای خدمات مشتری مدار و فردگرایانه[4] بیشتر و نوین گشایش می‌نماید که این خدمات به کاربران و مصرف کنندگان می‌توانند نه تنها سودمند باشند بلکه نگرانی‌های مهمی را هنگامی که به حریم خصوصی کاربر و اتونومی شخصی[5] بر می‌گردد، برپا می‌دارند. با نگریستن به نگرانی‌های فزاینده پیرامون جنایت سایبری

[1] novel intermediaries
[2] big-data
[3] inference techniques
[4] personalized
[5] individual autonomy

www.takbook.com

و سرقت هویت، در بسیاری از حوزه‌های قضایی، توازن بین مراقبت و آزادی، نوک انگشت به تندی به سوی پایش فزاینده اشاره می‌کند؛ مانند آنچه که افشاگری‌های ادوارد اسنودن[1]، تحلیل‌گر امور جاسوسی آمریکایی نشان داد و مستندات وابسته به عملیات امنیتی ملّی آمریکا را درز داد.

در دسترس‌پذیری و شامل شدن

همچنان که اقتصاد جهانی به صورت فزاینده‌ای به حوزهٔ دیجیتالی حرکت می‌کند، دسترس‌پذیری زیرساخت اینترنتی قابل اعتماد، به صورت یک پیش نیاز قاطع برای یک اقتصاد شکوفا، خود را نشان می‌دهد. دولت‌ها نیاز دارند پتانسیل فراهم آمده با پیشرفت این فناوری‌ها را درک نمایند. نه تنها نیاز است که آن‌ها این فناوری‌ها را اتخاذ کنند تا عملیات درونی خود را بهینه نمایند، بلکه آن‌ها نیاز دارند که جایگاه گسترده خود را ارتقاء و مورد حمایت قرار دهند و از این فناوری‌ها جهت حرکت به سوی یک جامعهٔ اطلاعاتی به هم اتصال یافتهٔ جهانی، استفاده کنند. چنانچه برای مردم اگر به صورت افزایش یابنده‌ای دشوار شود که در اقتصاد دیجیتالی مشارکت نمایند و اشکال نوین تعامل مدنی را بدون دسترسی مناسب به اینترنت و یا دسترسی به وسیله اتصال یافته را بیابند، یا دانش کافی به کارگیری آن وسیله را نیابند، محرومیت دیجیتالی (یا شکاف دیجیتالی)، حتی بیشتر فشار وارد می‌آورد.

عدم تقارن‌های قدرت

در جامعهٔ اطلاعاتی کنونی، عدم تقارن‌های اطلاعاتی، می‌تواند به عدم تقارن در قدرت منتهی شود زیرا هر کس که دانش کار با فناوری را دارد، قدرت انجام کار را نیز در دست دارد. هر چیزی که دسترسی ریشه‌ای داشته باشد، تقریباً قادر مطلق است. با در نظر گرفتن پیچیدگی بالقوه و پس زمینهٔ فنی

[1] Edward Snowden

www.takbook.com

فناوری‌های مدرن، میان افرادی که این فناوری‌ها را درک کرده و کنترل می‌کنند[1] و افراد با دانش کمتر که کاربران انفعالی فناوری بوده که آن را درک نمی‌کنند، نابرابری‌های فزاینده‌ای پدیدار می‌شوند.

منبع:

"A call for Agile Governance Principles in an Age of Disruption", Global Agenda Council on Software & Society, World Economic Forum, November 2015

۳-۳-۲- کشورها، مناطق و شهرها

از آنجا که فناوری دیجیتالی، مرزی را نمی‌شناسد، زمانی که اثر جغرافیایی فناوری و اثر جغرافیا بر روی فناوری را در نظر می‌گیریم، پرسش‌های فراوانی به ذهن می‌آیند. چه چیزی، نقش‌هایی که کشورها، مناطق و شهرها در انقلاب صنعتی چهارم بازی می‌کنند را تعریف خواهد کرد؟ آیا اروپای غربی و آمریکا، همانند آنچه در انقلاب صنعتی پیشین روی داد، تحول را رهبری خواهند کرد؟ چه کشورهایی توانایی جهیدن را دارند؟ آیا همکاری کارآمدتر و عظیم‌تری برای بهتر شدن جامعه روی خواهد داد؟ یا آیا ما شاهد متلاشی شدن فزاینده، نه تنها در کشورها، بلکه در فراتر از مرزهای ملّی خواهیم بود؟ در جهانی که تقریباً کالاها و خدمات را در هر کجا می‌توان تولید کرد و در جایی که تقاضای گستردهٔ کار با سطح مهارت کم و دستمزد پایین، جای خود را به اتوماسیون می‌دهد، آیا کسانی که استطاعت دارند، در کشورهایی با نهادهای قوی و دارای کیفیت زندگی، آیا تجمع خواهند یافت؟

[1] Tech-savvy

www.takbook.com

مقررات توان دهنده به نوآوری

در تلاش برای پاسخ دادن به این پرسش‌ها، یک چیز آشکار بوده و دارای اهمیتی بزرگ است: کشورها و مناطقی که در برقراری هنجارهای بین‌المللی ممتاز آینده، در گروه‌ها و گسترده‌های عمده اقتصاد دیجیتالی نوین (ارتباطات نسل پنجم، کاربرد پهپادهای تجاری، اینترنت اشیاء، سلامت دیجیتالی، ساخت پیشرفته و غیره) موفقیت به دست می‌آورند، سودمندی‌های اقتصادی و مالی چشم‌گیری را درو خواهند کرد. برعکس، کشورها و ملّت‌هایی که هنجارها و قوانین را جهت مزیت دادن به تولید کنندگان بومی خود ارتقاء می‌دهند و همگام نیز رقبای خارجی را منع کرده و حق امتیازی که شرکت‌های بومی باید جهت فناوری‌های خارجی بپردازند را کاهش داده و در میزان خطرجویی از هنجار جهانی فاصله می‌گیرند، دچار خطر واماندگی در اقتصاد دیجیتالی نوین خواهند شد [۴۲].

همانگونه که در پیش از این آمد، موضوع گستردهٔ وضع و پیروی از قوانین در سطح ملّی و منطقه‌ای، نقش تعیین کننده‌ای را در شکل‌دهی به اکوسیستمی که شرکت‌های مرزشکن در آن عمل می‌نمایند، ایفا می‌نماید. این گاهی اوقات موجب می‌شود که کشورها با یکدیگر رو در رو شوند. یک مورد خوب برای اشاره به این موضوع، تصمیم دادگاه اروپایی در اکتبر ۲۰۱۵ در باطل کردن عهدنامهٔ بندرگاه ایمن[1] است که جریان اطلاعات

[1] Safe-harbour agreement

www.takbook.com

فردی بین ایالات متحدهٔ آمریکا و اتحادیهٔ اروپا را هدایت می‌نمود. این در رهن افزایش هزینه‌های توافقی[1] است که شرکت‌ها در زمانی که کسب و کار در اروپا انجام می‌دهند، متحمل می‌شوند و این خود به یک موضوع مناقشه آمیز در فرای اقیانوس اطلس[2] تبدیل شده است.

این مثال، اهمیت فزایندهٔ اکوسیستم‌های نوآوری، به عنوان پیش‌ران کلیدی رقابت‌پذیری را مورد تاکید قرار می‌دهد. با نگاه به جلو، تمایز میان کشورهای با هزینهٔ بالا و کم یا میان بازارهای بالغ و در حال پدید، اهمیت کم و کمتر خواهد یافت. بر عکس، پرسش کلیدی آن خواهد بود که آیا یک اقتصاد می‌تواند نوآوری کند؟

برای مثال، امروزه، شرکت‌های آمریکای شمالی، واقعاً با هر مقیاس اندازه گیری، نوآورترین در جهان برجا مانده‌اند. آن‌ها، برترین نخبه‌ها را جذب کرده و عمدهٔ ثبت اختراع‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین بر اکثریت سرمایهٔ مخاطره آمیز[3] جهان فرمان می‌رانند و هنگامی که از دیدگاه عموم، فهرست بندی می‌شوند، از ارزش‌گذاری شرکتی بالا، بهره‌مند می‌گردند. این موضوع بیشتر توسط این واقعیت تقویت می‌گردد که آمریکای شمالی در لبهٔ بُرندهٔ چهار انقلاب فناوری سینرژیستیک پابرجا مانده است: بر پایهٔ فناوری در تولید انرژی، ساخت دیجیتالی و پیشرفته، علوم زیستی و فناوری اطلاعات.

---

[1] Compliance costs
[2] Transatlantic
[3] Venture Capital

www.takbook.com

همچنان که آمریکای شمالی و اتحادیهٔ اروپا که شامل بعضی از نوآورترین اقتصادها هستند، راه را رهبری می‌نمایند، بخش‌های دیگر جهان به تندی در حال جبران عقب افتادگی خود هستند. برای مثال، برآوردها از افزایش میزان کارآیی نوآوری چین به ۴۹ درصد از سطح اتحادیهٔ اروپا در سال ۲۰۱۴ حاکی بوده (از ۳۵٪ در سال ۲۰۰۶) و این با جابه‌جایی مدل اقتصادی کشور به سوی تمرکز بر روی نوآوری و خدمات، امکان یافته است [۴۳]. با در نظر گرفتن این که جهش پیشرفت چین از نسبتاً سطح پایینی آغاز گردیده است، کشور به شکل پیوسته به بخش‌های با ارزش افزودهٔ بالاتر در تولید جهانی ورود می‌یابد و این کشور مقیاس اقتصادی چشم‌گیری از خود را جهت رقابت بهتر در سطح جهانی به کار گرفته است [۴۴].

در یک فراگرد کلی، این نشان می‌دهد که گزینه‌های سیاستی در نهایت تعیین خواهند کرد که آیا یک کشور یا منطقهٔ خاص می‌تواند از فرصت‌های فراهم آمده با انقلاب فناوری، به شکل کامل، بهره‌مند شود.

مناطق و شهرها به عنوان هاب‌های نوآوری

من به شکل خاص از اثری که اتوماسیون بر روی پاره‌ای از کشورها و مناطق، به ویژه آن‌هایی که در بازارهای با رشد تند و کشورهای در حال توسعه هستند، نگران می‌باشم، یعنی جایی که به شکل ناگهانی می‌تواند مزیت رقابتی آن‌ها را که به واسطهٔ وجود تولید کالاهای وابسته به نیروی

www.takbook.com

کار و خدمات به وجود آمده است را فرسایش دهد. چنین سناریویی می‌تواند اقتصادهای پاره‌ای از کشورها و مناطقی که هم‌اکنون در حال رشد هستند را ویران نماید.

آشکار است که کشورها و مناطق اگر شهرهای آن‌ها (اکوسیستم‌های نوآوری) به شکل پیوسته‌ای تغذیه نشوند، نمی‌توانند رشد و نمو کنند. شهرها در سرتاسر تاریخ موتور رشد اقتصادی، شکوفایی و پیشرفت اجتماعی بوده‌اند و برای رقابت‌پذیری آیندهٔ ملت‌ها و مناطق ضروری خواهند بود. امروزه، نیمی از جمعیت جهان، در مناطق شهری زندگی می‌کنند که شامل شهرهای در ابعاد میانه تا کلان شهرها بوده و تعداد ساکنین شهرها، در سراسر جهان، در حال رشد می‌باشد. بسیاری از عواملی که بر رقابت‌پذیری کشورها و مناطق (از نوآوری و آموزش تا زیرساخت و مدیریت عمومی) اثر می‌گذارند، تحت قلمرو شهرها هستند. سرعت و گستردگی که شهرها، فناوری را جذب و به کار می‌گمارند (حمایت شده با چهارچوب‌های سیاسی چابک)، توانایی آن‌ها را در رقابت در جذب نخبگان تعیین خواهد کرد. دارا بودن پهنای باند ابر سرعت، به کارگیری فناوری‌های دیجیتالی در حمل و نقل، مصرف انرژی، بازیافت مواد دفعی و غیره، کمک می‌نمایند تا یک شهر، کارآمدتر و زیست‌پذیرتر و بنابراین جذاب‌تر از دیگر شهرها شود.

بنابراین، بسیار بحرانی است که شهرها و کشورهای سراسر جهان، بر روی تضمین دسترسی و نیز کاربرد فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات

www.takbook.com

(که عمدهٔ انقلاب صنعتی چهارم به آن‌ها بستگی دارد)، تمرکز یابند. بدبختانه، همانگونه که گزارش فناوری اطلاعات جهانی فروم اقتصادی جهان در سال ۲۰۱۵[1] اشاره می‌کند، زیرساخت‌های ICT آنچنان که افراد باور دارند، نه گسترده بوده و نه در حال پخش و انتشار می‌باشند. "نیمی از جمعیت جهان" تلفن همراه ندارند و ۴۵۰ میلیون نفر نیز هنوز در محدودهٔ سیگنال تلفن همراه نیستند. حدود ۹۰ درصد از جمعیت کشورهای با درآمد پایین و بیش از ۶۰ درصد از جهان، هنوز آنلاین نیستند. در نهایت، عمدهٔ تلفن‌های همراه، از نسل کهنه می‌باشند [۴۵]. بنابراین، اولویت‌ها می‌بایست بر روی زدودن شکاف دیجیتالی در کشورها، در تمام مراحل توسعه، تمرکز یابند تا تضمین‌گر آن باشند که شهرها و کشورها، زیرساخت‌های پایهٔ مورد نیاز جهت ایجاد فرصت‌های اقتصادی و شکوفایی به اشتراک گذاشته شده (که از طریق مدل‌های نوین همکاری، کارآیی و کارآفرینی امکان‌پذیر شده اند) را دارا می‌باشند.

کار فروم اقتصادی جهانی بر روی توسعه پیش‌ران شده با داده‌ها[2]، این را برجسته می‌نماید که این دسترسی تنها به زیرساخت دیجیتالی نیست که برای چنگ اندازی به این فرصت‌ها مهم است بلکه پرداختن به *"نقص داده‌ای"*[3] در بسیاری از کشورها، به ویژه در جنوب جهان، بحرانی می‌باشد و در این فرایند باید به محدودیت‌های چگونگی خلق داده‌ها،

---

[1] The World Economic Forum's Global Information Technology Report 2015
[2] Data- Driven Development
[3] Data deficit

www.takbook.com

گردآوری، انتقال و به کارگیری آن‌ها نیز پرداخت. انسداد چهار *"شکاف"* که در این نقص داده‌ای سهیم هستند، یعنی وجود دسترسی، حاکمیت و قابلیت استفاده بودن، به کشورها، مناطق و شهرها، بسیار توانایی‌های اضافی می‌دهند که می‌توانند توسعهٔ خود را فزونی دهند؛ مانند ردیابی رخداد بیماری‌های عفونی، پاسخ بهتر به حوادث طبیعی، فزونی در دستیابی به خدمات عمومی و مالی برای مستمندان و درک الگوهای مهاجرت جمعیت‌های آسیب‌پذیر [۴۶].

کشورها، مناطق و شهرها می‌توانند بیش از این که به صورت ساده محیط مقرراتی را تغییر دهند، عمل نمایند. آن‌ها می‌توانند به صورت فعال، در تبدیل شدن به سکوی تحول دیجیتالی، سرمایه‌گذاری کنند؛ به گونه‌ای که کارآفرینان و سرمایه‌گذاران را در استارت‌آپ‌های نوآورانه تشویق و جذب کرده و در همین زمان نیز تضمین نمایند که کسب و کارهای سامان یافته، خود به سوی فرصت‌های انقلاب صنعتی چهارم، میل نمایند. همچنان که بنگاه‌های جوان و پویا با سازمان‌های جاافتاده و با شهروندان و دانشگاه‌ها در پیوند قرار می‌گیرند، شهرها، به هاب‌های نیرومند و مکان‌های تجربی جهت تبدیل ایده‌های نوین به ارزش‌های واقعی جهت اقتصاد محلی و جهانی، تبدیل می‌شوند.

بر اساس گزارش خیریهٔ نوآوری نستا[1] در انگلستان، پنج شهری که در مقیاس جهانی دارای صفات کارآمدترین محیط سیاستی جهت رشد

[1] Nesta

www.takbook.com

و نمو نوآوری هستند شامل نیویورک، لندن، هلسینکی، بارسلونا و آمستردام می‌باشند [۴۷]. مطالعهٔ نستا نشان می‌دهد که این شهرها، به ویژه در یافت شیوه‌های خلاقانه جهت اثر بر پدیدهٔ تغییرات در بیرون از قلمروی رسمی سیاسی، موفق عمل کرده و همیشه ویژگی باز بودن را داشته و بیشتر همانند کارآفرینان (تا شبیه بوروکرات‌ها) کنش می‌نمایند. همهٔ این سه شاخص، بهترین نمونه‌هایی را که ما هم‌اکنون در سطح جهانی شاهد هستیم، نشان می‌دهند. همهٔ این شاخص‌ها را می‌توان به یکسان پیرامون شهرهای بازارهای نوپدید و جهان در حال توسعه به کار برد. مدلین در کلمبیا[1]، افتخار جایزهٔ شهر سال ۲۰۱۳ را از دستان شرکت کنندگان نهایی دیگر مانند نیویورک و تل آویو ربود. دریافت این جایزه به دلیل رهیافت‌های نوآورانهٔ این شهر نسبت به جابه‌جایی و حمل و نقل و نیز پایداری محیط زیست بود [۴۸].

در اکتبر ۲۰۱۵، شورای برنامه‌ریزی جهانی[2] فروم اقتصادی جهان، پیرامون آیندهٔ شهرها، گزارشی را ارائه داد. در این گزارش، نمونه شهرهایی در جهان که راه‌حل‌های نوآورانه‌ای برای گستره‌ای متنوع از مسائل را کنکاش می‌کنند، می‌توان یافت نمود (بنگرید جعبهٔ ت: نوآوری‌های شهری) [۴۹]. این کار نشان می‌دهد که انقلاب صنعتی چهارم منحصر به فرد بوده و توسط شبکه‌ای جهانی از شهرهای هوشمند (پیش‌ران با شبکه)، کشورها و خوشه‌های منطقه‌ای که به شیوه‌ای جامع با منظری

---

[1] Medellin, Colombia
[2] Global Agenda Council

www.takbook.com

یکپارچه عمل می‌نمایند و فرصت‌های این انقلاب را درک کرده و آن ها را می‌ربایند، به پیش‌رانده می‌شود.

جعبهٔ ت: نوآوری‌های شهری

فضای قابل برنامه‌ریزی دیجیتالی: ساختمان‌ها قادر خواهند بود بی‌درنگ با جابه‌جایی در نیت و مقصود خود، به شکل یک تئاتر، ورزشگاه، مرکز اجتماعی، باشگاه شبانه یا هر آنچه که مایل باشند، خدمت ارائه دهند و بدین سان مقدار فضای شهری را به شکل کلی، کمینه نمایند. این به شهرها این امکان را فراهم می‌آورد تا از کمتر، بیشتر را بهره ببرند.

"شبکهٔ آب": اینترنت لوله‌ها که حس‌گرهایی را در سیستم آب به کار می‌برد تا بتوان جریان‌ها را مورد پایش قرار داد و بدین سان چرخهٔ کامل را مدیریت کرده و آب پایدار را برای نیازهای انسانی و اکولوژیک فراهم آورد.

پذیرفتن یک درخت از میان شبکه‌های اجتماعی

مطالعات نشان می‌دهند که افزایش فضای سبز تا ۱۰ درصد می‌تواند با افزایش دما در نتیجهٔ تغییرات اقلیمی رویارویی نماید: پوشش گیاهی کمک می‌کند که تابش موج کوتاه منع گردد و همزمان آب تبخیر شده، هوای پیرامون نیز خنک گردیده و ریز اقلیم فرح بخش‌تری ایجاد شود. سایبان‌های درختی و سیستم‌های ریشه‌ای نیز می‌توانند جریان طوفانی آب را کاهش داده و بار مواد مغذی را متوازن کنند.

نسل آیندهٔ جابه‌جایی: با پیشرفت در حس‌گرها، اپتیک و ریزپردازنده‌های وابسته، بهبودی در ایمنی برای عابران و حمل و نقل غیرموتوری، به پذیرش بیشتر حمل و نقل عمومی، کاهش ترافیک و آلودگی، سلامت بهتر و رفت و آمدهایی که سریع‌تر، قابل پیش‌بینی‌تر و کم هزینه‌تر هستند، منتهی خواهد شد.

www.takbook.com

هم‌تولیدی[1]، هم گرمایشی و هم سرمایشی: سامانه‌های مکانیکی هم تولید، هم‌اکنون موجب به دام اندازی و به کارگیری گرمای مازاد گردیده و به شکل چشم‌گیری کارآیی انرژی را بهبودی می‌بخشند. سامانه‌های سه گانهٔ تولیدی[2]، از حرارت یا برای گرم نمودن ساختمان‌ها یا سردکردن آن‌ها از طریق فناوری سردخانهٔ جذب[3] به کار می‌برند (برای مثال، مجتمع‌های دفتری که تعداد عظیمی رایانه را در خود دارند).

جابه‌جایی بر پایهٔ تقاضا[4]: دیجیتالی شدن، ترافیک وسایل نقلیه‌ای را به واسطهٔ اطلاعات بلادرنگ و پایش بی‌سابقه زیرساخت جابه‌جایی شهری، کارآمدتر می‌سازد. این موجب گشایش پتانسیل نوینی برای به کارگیری ظرفیت وسایل نقلیهٔ به کار نرفته از طریق الگاریتم‌های بهینه‌سازی دینامیک می‌شود.

تیر برق‌های خیابانی هوشمند[5]: روشنایی خیابانی LED نسل بعد، می‌تواند به عنوان سکویی برای پذیرش فناوری‌های حس‌گر عمل نماید که داده‌ها را پیرامون آب و هوا، آلودگی، فعالیت لرزه‌ای، حرکت ترافیکی و مردم، آلودگی صوتی و هوایی، گرد آوری می‌کند. با پیوند دادن این تیر برق‌ها خیابانی هوشمند در یک شبکه، امکان‌پذیر است که حس نمود چه چیزی در شهر در هر زمانی روی می‌دهد و راه‌حل‌های نوآورانه را در گستره‌هایی هم چون ایمنی عمومی یا شناسایی مکان‌هایی که در آن‌ها فضای پارکینگی وجود دارد، فراهم نمود.

منبع:

"Top Ten Urban Innovations", *Global Agenda Council on the Future of Cities, World Economic Forum, October 2015*

---

[1] Co-generation
[2] Trigeneration
[3] absorption refrigerator technology
[4] Mobility-on-demand
[5] intelligent street poles

www.takbook.com

۳-۳-۲- امنیت بین‌المللی

انقلاب صنعتی چهارم اثری شدید بر ماهیت ارتباطات دولت و امنیت بین‌المللی خواهد داشت. من توجه ویژه‌ای را به این مورد در این بخش دارم زیرا این گونه احساس می‌کنم که از همهٔ تحولات مهم در پیوست با انقلاب چهارم صنعتی، امنیت، موضوعی است که در گسترهٔ عمومی و در بخش‌هایی بیرون از قلمرو دولت‌ها و صنایع دفاع، به آن، به اندازهٔ کافی، پرداخته نشده است.

خطر بحرانی این است که جهان بیش از حد اتصال یافته[1] که به شکل فزاینده‌ای نابرابری را با خود حمل می‌کند ممکن است به متلاشی شدن، تبعیض نژادی و آشوب اجتماعی منتهی شود که به نوبهٔ خود شرایطی را برای افراط‌گرایی خشن خلق نماید. انقلاب صنعتی چهارم، ویژگی خطرات امنیتی را تغییر خواهد داد و نیز بر جابه‌جایی قدرت از دولت به بازیگران غیردولتی، تأثیر خواهد گذاشت؛ که در حقیقت هم‌اکنون در بعد جغرافیایی، هر دوی این فرایندها در حال رخ دادن هستند. با رودررو قرار گرفتن خیزش بازیگران غیردولتی مسلح در درون آنچه که هم‌اکنون یک چشم انداز ژئوپلتیک پیچیدهٔ فزاینده است، دورنما بنیان گذاشتن یک سکوی مشترک برای همکاری پیرامون چالش‌های کلیدی امنیتی در سطح بین‌الملل، به یک چالش حیاتی بسیار مورد تقاضا، تبدیل می‌شود.

---

[1] hyper-connected

www.takbook.com

اتصال یافتگی، متلاشی شدن و آشوب اجتماعی

ما در یک جهان بیش از حد اتصال یافته زندگی می‌کنیم، جایی که اطلاعات، ایده‌ها و مردم، تندتر از هر زمان دیگر، سفر می‌کنند. ما همچنین در یک جهان با خیزش نابرابری‌ها زندگی می‌کنیم، پدیده‌ای که با تغییرات کلان در بازار کار که پیش از این، آن را توصیف کردم، تشدید خواهد شد. گسترده‌تر شدن محرومیت اجتماعی، چالش یافت منابع قابل اعتماد از معنا در جهان مدرن و سرخوردگی از نخبگان و ساختارهای سامان یافته (ادراک یافته و یا واقعی)، موجب حرکت‌های افراط گرایانه گردیده و آن‌ها را قادر نموده است که به یک مبارزهٔ خشن بر علیهٔ سامانه‌های موجود میل نمایند (بنگرید جعبهٔ ث: جابه‌جایی و انقلاب صنعتی چهارم).

همانگونه که در واکنش‌ها به جابه‌جایی‌های انسانی غم انگیز دیده شد و به اوج تاریخی خود در سال ۲۰۱۵ دست یافت، به طور طبیعی بیش از حد اتصال یافتگی[1]، با تحمل‌پذیری بیشتر یا سازش‌پذیری توأم نمی‌گردد. با این وجود، همین بیش از حد اتصال یافتگی نیز شامل پتانسیلی جهت رسیدن به زمینهٔ مشترک بر پایهٔ پذیرش بیشتر و درک تفاوت‌ها است که می‌تواند جوامع را به جای آن که از هم رانده شوند به یکدیگر نزدیک نماید. چنانچه ما حرکت در این مسیر را ادامه ندهیم، جایگزین آن است که این روند به متلاشی شدن فزاینده، منتهی خواهد شد.

[1] Hyper-connectivity

www.takbook.com

جعبهٔ ث: جابه‌جایی و انقلاب صنعتی چهارم

حرکت مردم در اطراف جهان هم یک پدیدهٔ چشم‌گیر و یک پیش‌ران عظیم برای خلق ثروت است. انقلاب صنعتی چهارم، چگونه بر جابه‌جایی انسانی اثر می‌گذارد؟ ممکن است هنوز زود باشد که پیرامون آن گفتگو کرد ولی آشکارسازی روندهای موجود نشان می‌دهد که جابه‌جایی انسانی، نقش مهم‌تری را در جامعه و اقتصاد در آینده نسبت به امروز، بازی خواهد کرد:

- تحقق بخشیدن به آرزوهای زندگی: همگام با خیزش آگاهی از رویدادها و فرصت‌ها در کشورهای دیگر، در سایهٔ فزونی در اتصال یافتگی، جابه‌جایی، به ویژه نزد افراد جوان، به صورت افزایش یابنده‌ای، به عنوان یک گزینهٔ زندگی در نظر گرفته می‌شود که در پاره‌ای از زمان‌ها می‌توان آن را انجام داد. در حالی که انگیزش‌های فردی به شکل عظیمی متنوع هستند (مانند جستجو برای کار، تمایل به تحصیل، نیاز به حفاظت، میل به پیوستن به خانواده و غیره)، آمادگی بیشتری در جستجو برای یافت راه‌حل‌ها، در آن سوی افق وجود دارد.
- بازتعریف هویت‌های فردی: افراد عادت نموده‌اند که هویت خود را در نزدیکی با مکان زیست، گروه قومی، فرهنگ ویژه و یا حتی یک زبان تعریف نمایند. توسعه تعامل آنلاین و برخورد فزاینده با دیدگاه‌های فرهنگ‌های دیگر، این را معنا می‌دهند که هویت‌ها هم‌اکنون از آنچه پیش از این بوده، تعویض‌پذیرتر شده‌اند. مردم امروز با در برداشتن و مدیریت هویت‌های چندگانه، راحت‌تر هستند.
- باز تعریف هویت خانوادگی: در سایهٔ ترکیب الگوهای مهاجرتی تاریخی و اتصال یافتگی با هزینهٔ پایین، ساختارهای خانوادگی در حال بازتعریف هستند. هویت‌های خانوادگی دیگر در قالب فضایی، زنجیر

www.takbook.com

نمی‌شوند. این هویت‌ها با گفتمان خانوادگی پیوسته و مداوم، که به واسطهٔ ابزارهای دیجیتالی تقویت می‌گردند، در سراسر جهان، کشش می‌یابند. به صورت فزاینده‌ای، واحد خانوادگی سنتی، جای خود را به شبکهٔ خانوادگی فرا ملّی می‌دهد.

- بازنقشه بندی بازارهای کار: جابه‌جایی کارگر این پتانسیل را دارد که بازارهای نیروی کار محلی را به صورت بهتر یا بدتر متحول نماید. در یک سو، کارگران در جهان در حال توسعه، یک ذخیره از منابع انسانی را شامل می‌شوند که با سطوح مهارتی چندگانه‌ای که دارند می‌توانند نیازهای بازار کار برآورده نشدهٔ جهان توسعه یافته را راضی نمایند.

جابه‌جایی نخبگان یک پیش‌ران برای خلاقیت، نوآوری صنعتی و کارآمدی نیروی کار است. از سوی دیگر، تزریق نیروی کار مهاجر به بازارهای محلی، چنانچه به صورت کارآمدی مدیریت نشود، می‌تواند واپیچش دستمزدی و آشوب اجتماعی را در کشورهای میزبان ایجاد کرده و در همین زمان نیز کشورهای منشاء را از سرمایهٔ انسانی با ارزش، محروم سازد. انقلاب دیجیتالی، فرصت‌های نوینی را برای ارتباطات و "جابه‌جایی" خلق و جابه‌جایی فیزیکی را جفت و جور و فزونی داده است. این احتمال می‌رود که انقلاب صنعتی چهارم، اثر همسانی را خواهد داشت، زیرا هم جوشی جهان‌های فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیک، بر محدودیت‌های فضایی/زمانی به گونه‌ای گذر خواهد کرد که موجب تشویق جابه‌جایی می‌شود. بنابراین، یکی از چالش‌های انقلاب صنعتی چهارم، حاکمیت جابه‌جایی انسانی است که بتواند تضمین کند که سودمندی‌های جابه‌جایی‌های انسانی، حقوق مطلق و الزامات را با حقوق و آرزوهای فردی هم راستا کرده و امنیت فردی و ملی را وفق داده و راه‌هایی را برای نگهداشت توازن اجتماعی، در میانهٔ تنوع فزاینده، یافت می‌نماید.

منبع:

Global Agenda Council on Migration, World Economic Forum

www.takbook.com

تغییر ماهیت کشمکش

انقلاب صنعتی چهارم، بر معیار تضاد و نیز ویژگی آن اثر خواهد گذاشت. تمایز میان جنگ و صلح و این که چه کسی جنگجو است و چه کسی نیست، به شکل آزار دهنده‌ای محو می‌گردند. به همین سان، صحنهٔ نبرد به شکل فزاینده‌ای محلی و جهانی است. سازمان‌هایی هم چون داعش، به شکل اصولی در مناطق تعریف شده‌ای از خاورمیانه عمل می‌کنند ولی آن‌ها همچنین جنگ جویان خود را از بیش از ۱۰۰ کشور، عمدتاً از راه رسانه‌های اجتماعی، به کار می‌گیرند و حملات تروریستی وابسته می‌تواند در هر کجای از کرهٔ زمین روی دهد. کشمکش‌های مدرن به صورت افزایش یابنده‌ای در ماهیت هیبرید[1] و دو رگه هستند که تکنیک‌های عرصهٔ نبرد سنّتی را با عناصری که در پیش از این عمدتاً در دست بازیگران غیردولتی مسلح بود، ترکیب می‌کنند. با وجود هم جوشی فناوری‌ها، به شیوه‌های غیرقابل تصور و با حضور بازیگران دولتی و غیردولتی مسلح که از یکدیگر می‌آموزند، اهمیت و عظمت بالقوهٔ این تغییر هنوز به شکل گسترده، قدر دانسته نشده است.

از آنجا که این فرایند در حال انجام بوده و نوین است، فناوری‌های کُشنده را می‌توان آسان‌تر به دست آورد و آن‌ها را به کار برد. آشکار است که به شکل فزاینده‌ای، انقلاب صنعتی چهارم، به افراد، شیوه‌های متنوعی را برای آسیب زدن به یکدیگر در مقیاسی وسیع ارائه می‌دهد. تحقق این

[1] Hybrid

www.takbook.com

امر، احساس بیشتری از آسیب‌پذیری را ایجاد می‌کند.

همهٔ موضوع، غم‌افزا نیست. دسترسی به فناوری، احتمال دستیابی به دقت بیشتر در جنگاوری، پوشش محافظتی پیشرفته برای مبارزه، ظرفیت چاپ اجزاء منفرد ضروری و دیگر اجزاء را درست در خود عرصهٔ نبرد و غیره، فراهم می‌آورد.

جنگ سایبری[1]

جنگ سایبری یکی از جدیدترین تهدیدات زمان ما است. فضای سایبری در حال تبدیل شدن به تالار تعامل است؛ همان گونه که در گذشته زمین، دریا و هوا بوده‌اند. من به شیوه‌ای مطمئن می‌توانم فرض کنم که در حالی که هر کشمکشی در آینده میان بازیگران واقعاً پیشرفته ممکن است در جهان فیزیکی روی بدهد یا ندهد، امّا به سادگی، احتمال بسیار بالایی وجود دارد که در ابعاد سایبری روی دهد زیرا معارض مدرنی وجود نخواهد داشت که در برابر وسوسهٔ ایجاد اختلال، اغتشاش و نابودی حس‌گرها، ارتباطات و توانایی تصمیم‌سازی دشمنان آن‌ها، مقاومت کند.

این نه تنها آستانهٔ جنگ را پایین نخواهد آورد بلکه تمایز میان جنگ و صلح را تیره خواهد ساخت، زیرا شبکه‌ها یا ادوات اتصال یافته، از سامانه‌های نظامی تا زیرساخت مدنی همچون منابع انرژی، شبکه‌های برق، کنترل ترافیک و سلامت یا منابع تأمین کنندهٔ آب را می‌توان هک

[1] Cyber Warfare

www.takbook.com

کرد و مورد حمله قرار داد. در نتیجه، مفهوم دشمن نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد. برعکس گذشته، شما ممکن است از این که چه کسی شما را مورد حمله قرار می‌دهد و حتی آیا شما اصلاً تحت حمله قرار گرفته‌اید، یقین نداشته باشید. استراتژیست‌های دفاع، امنیت ملی و نظامی که بر روی تعداد محدودی از دولت‌های متخاصم سنتی تمرکز کرده بودند، هم‌اکنون باید نگران تعداد تقریباً بیکران و نا آشکار از جنایت کاران، عمل کنندگان، تروریست‌ها، هکرها و دیگر دشمنان احتمالی در سطح جهان باشند. جنگاوری سایبری می‌تواند بسیاری از اشکال گوناگون را از خود نشان دهد- از اعمال جنایت کارانه و جاسوسی تا حمله‌ها تخریبی هم چون استاکس نت[1]- که به شکل عظیمی ناچیز شمرده شده و پیرامون آن‌ها سوء برداشت می‌شود؛ زیرا این‌ها چنان نو هستند که دشوار است مورد سنجش قرار گیرند.

از سال ۲۰۰۸، نمونه‌های بسیاری از حمله‌های سایبری که در کشورها و شرکت‌های خاصی انجام شده‌اند، مشاهده شده‌اند امّا بحث پیرامون دوران جدید جنگاوری هنوز درگذار طفولیت خود است و شکاف میان آن‌هایی که موارد بسیار فنی جنگاوری سایبری را درک می‌کنند و کسانی که سیاست سایبری را توسعه می‌دهند، روز به روز در حال پهن‌تر شدن است. آیا مجموعه‌ای از هنجارهای به اشتراک گذاشته شده برای جنگاوری سایبری همانند آنچه که برای جنگ افزارهای هسته‌ای،

[1] Stuxnet

www.takbook.com

بیولوژیک و شیمیایی توسعه یافتند، تکامل خواهد یافت؟ این پرسش هنوز باز پابرجا مانده است. ما حتی یک رده‌بندی مورد توافق پیرامون آن که چه میزانی یک حمله محسوب می‌گردد و پاسخ مناسب چیست، و با چه و چه کسی مورد حمله قرار گرفته ایم، فاقد می‌باشیم. بخشی از معادله مدیریت این سناریو این می‌باشد که داده‌هایی که از فراز مرزها عبور می‌کنند را تعریف نمود. توصیه می‌شود تا آنجا باید رفت که بتوان به شکل کارآمدی فضای سایبری فرامرزی را بر اساس تراکنش‌ها کنترل نمود؛ بدون این که برون‌ده‌های مثبت حاصله از جهان بیشتر به هم اتصال یافته را منع نمود.

جنگ خودکار[1]

جنگ خودکار، شامل به کار گماشتن ربات‌های نظامی و جنگ‌افزارهای خودگردان مسلح به هوش مصنوعی است که فرضیهٔ *"جنگ رباتی"*[2] را خلق می‌کند. این نوع جنگ، نقشی تحولی را در کشمکش‌های آینده بازی خواهد کرد. بستر دریا و فضا، احتمالاً به صورت فزاینده‌ای، نظامی می‌شود و بازیگران بیشتر و بیشتر (دولتی و تجاری)، توانایی فرستادن ماهواره و گسیل نمودن ادوات زیر آب (بدون سرنشین) که قابلیت در هم گسیختن کابل‌های فیبر نوری و ترافیک ماهواره‌ای را دارند، به دست

[1] Autonomous warfare
[2] Robo-war

www.takbook.com

می‌آورند. دسته‌های جنایتکاران هم‌اکنون از کوادروکوپترهای[1] پهپادی موجود جهت جاسوسی حمله به رقبا استفاده می‌کنند. جنگ افزارهای خودکار که می‌توانند اهداف را شناسایی و تصمیم بگیرند و بدون دخالت انسانی آتش بگشایند، به صورت گسترده‌ای در دسترس قرار گرفته و قوانین جنگاوری را به چالش خواهند کشید.

جعبهٔ ج: فناوری‌های نوپدید، امنیت بین‌المللی را متحول می‌نمایند.

پهپادها: آن‌ها ضرورتاً، ربات‌های پرواز کننده هستند. ایالات متحدهٔ آمریکا این فناوری را رهبری می‌کند و این فناوری در حال گسترش بوده و در دسترس قرار می‌گیرد.

جنگ افزارهای خودکار: با ترکیب فناوری پهپاد با هوش مصنوعی، آن‌ها این پتانسیل را دارند که اهداف را گزینش و با آن‌ها بدون دخالت انسانی، بر اساس شاخص‌های از پیش تعریف شده، درگیر شوند.

نظامی‌سازی فضا: هر چند که بیش از نیمی از ماهواره‌ها تجاری هستند، این ادوات ارتباطات در گردش، به صورت فزاینده‌ای، برای اهداف نظامی، مهم می‌شوند. یک نسل نو از جنگ افزارهای ماوراء صوت *"گلایدر"* آماده شده‌اند که در این عرصه ورود می‌نمایند و احتمال این که فضا نقشی را در جدال‌های آینده بازی کند را افزایش داده و نگرانی‌هایی را بر می‌انگیزند که مکانیسم‌های کنونی برای تنظیم فعالیت‌های فضایی، دیگر کافی نباشند.

ادوات پوشیدنی[2]: این ادوات می‌توانند سلامت و کارآیی را در شرایط بی‌نهایت استرسی بهینه کرده یا اسکلت‌های بیرونی[3] تولید کنند که کارآمدی

[1] Quadrocopter
[2] Wearable devices
[3] Exoskeletones

www.takbook.com

سربازان را فزونی داده و امکان این که یک انسان بتواند بار حدود ۹۰ کیلوگرمی را بدون دشواری حمل نمایند، فراهم سازند.

ساخت و ساز افزودنی[1]: این فرایند، زنجیره‌های تأمین را با توانایی ساخت قطعات تعویضی در صحنه نبرد از طرح‌های ارسالی دیجیتالی و مواد در دسترس موجود، دچار انقلاب خواهد کرد. همچنین توسعهٔ گونه‌های نوینی از سرهای جنگی را با کنترل عظیم‌تر اندازهٔ قطعات و قدرت انفجاری، امکان‌پذیر می‌نماید.

انرژی تجدیدپذیر: این فرایند امکان تولید قدرت را به صورت محلی فراهم کرده و زنجیرهٔ تأمین را دچار انقلاب می‌نماید. همچنین ظرفیت چاپ قطعات بر اساس نیاز را حتی در مکان‌های دور، افزایش می‌دهد.

نانو فناوری: فناوری نانو به صورت پیش‌رونده‌ای به متامواد[2] (مواد هوشمندی که خصوصیاتی دارند که به صورت طبیعی یافت نمی‌شوند)، منتهی می‌گردد. این فناوری، جنگ افزارها را بهتر، سبک‌تر، قابل حمل‌تر، هوشمندتر و دقیق‌تر خواهد کرد و در نهایت به سامانه‌های خواهد انجامید که خود تکثیر و خود هم‌گذار[3] می‌توانند باشند.

جنگ افزارهای بیولوژیک: تاریخچهٔ جنگ بیولوژیکی تقریباً به اندازهٔ تاریخ خود جنگ کهنه است ولی پیشرفت‌های پرشتاب در فناوری زیستی، ژنتیک و ژنومیک، نوید دهندهٔ جنگ افزارهای نوین در سطح بسیار بالای کشندگی هستند. ویروس‌های طراحی شده جهت انتقال از طریق هوا، ابرحشرات مهندسی شده[4]، طاعون تغییر یافته ژنتیکی و غیره، همگی اساس سناریوهای روز قیامت احتمالی را شکل می‌دهند.

جنگ افزارهای بیوشیمیایی: همانند جنگ افزارهای بیولوژیک، نوآوری فناورانه، هم‌گذاری این جنگ افزارها را تقریباً به سادگی یک کار معمولی که هر کس می‌تواند آن را انجام دهد، امکان‌پذیر می‌نماید. از پهپادها برای رهاسازی

---

[1] Additive manufacturing
[2] Metamaterials
[3] Self-assemble
[4] Engineered superbugs

www.takbook.com

آن‌ها می‌توان استفاده کرد.

رسانه‌های اجتماعی: در حالی که کانال‌های دیجیتالی، فرصت‌هایی را برای انتشار اطلاعات و سازماندهی کار جهت اهداف و موارد خوب مهیا می‌سازند، آن‌ها همچنین می‌توانند برای انتشار محتوای بداندیشانه و پرو پاگاندایی استفاده شوند و مانند آنچه داعش انجام می‌دهد، برای به کار گماشتن گروه‌های افراطی و ایجاد تحرک در پیروان به کار روند. افراد جوان، به صورت خاص، آسیب‌پذیر هستند، به خصوص اگر آن‌ها فاقد یک شبکهٔ حمایتی اجتماعی باشند.

بسیاری از فناوری‌های توصیف شده در جعبهٔ ج: فناوری‌های نوپدید که امنیت بین‌المللی را متحول می‌سازند، هم‌اکنون وجود دارند. برای مثال، ربات‌های SGR-A1 سامسونگ، مجهز به دو اسلحهٔ ماشینی و یک اسلحهٔ با گلوله‌های لاستیکی بوده و در پست‌های مرزی در منطقهٔ نظامی زدایی شدهٔ کره[1]، هم‌اکنون فعالیت می‌کنند. آن‌ها در هر لحظه توسط اپراتورهای انسانی کنترل شده ولی در صورت برنامه‌ریزی می‌توانند اهداف انسانی را شناسایی کرده و به صورت مستقل، با آن‌ها درگیر شوند.

سال گذشته، وزارت دفاع انگلستان و BAE systems، آزمون موفقیت آمیز هواپیمای مخفی تارانیس[2] را اعلام نمودند و این هواپیما که راپتور[3] نیز نامیده می‌شود، می‌تواند به مقصدی تعیین شده پرواز کرده و مجموعه‌ای هدف را با دخالت اندک از سوی اپراتور (مگر در مواقع مورد لزوم)، یافت کند. مثال‌هایی از این گونه بسیار هستند [۵۰]. آن‌ها تکثیر خواهند یافت

[1] Korean Demilitarized Zone
[2] Taranis
[3] Raptor

www.takbook.com

و در این فرایند، پرسش‌هایی بحرانی را در تقاطع مباحث ژئوپلیتیک، راهبردی و تاکتیک‌های نظامی، مقررات و اخلاق بر می‌انگیزند.

مرزهای نوین در امنیت جهانی

همانگونه که چند بار در این کتاب مورد تأیید قرار گرفت، ما فقط یک حس محدودی از پتانسیل نهایی فناوری‌های نوین و آنچه در فراسوی آن نهفته است، داریم. این مورد نیز پیرامون قلمرو امنیت محلی و بین‌المللی نیز صادق است. برای هر نوآوری که ما می‌توانیم فکر کنیم، یک کارکرد مثبت و یک طرف سیاه احتمالی، وجود خواهد داشت. در حالی که فناوری‌های عصبی مانند پروتزهای نرونی[1] هم‌اکنون برای حل مسائل طبی به کار گرفته شده‌اند، در آینده آن‌ها با اهداف نظامی نیز به کار خواهند رفت. سامانه‌های رایانه‌ای اتصال یافته به بافت مغز می‌توانند بیمار فلج یافته را توانمند نمایند که دست یا پای رباتیک خود را کنترل کند. ادوات مغزی طراحی شده برای درمان بیماری‌هایی مانند آلزایمر را می‌توان در سربازها جهت پاک‌سازی خاطرات یا خلق خاطرات جدید به کار برد. *"شکی نیست که بازیگران غیردولتی از پاره‌ای از اشکال فنون علوم اعصاب یا فناوری‌های مربوطه استفاده خواهند کرد ولی کجا و کدامیک از آن‌ها استفاده خواهند شد هنوز محل پرسش است."* این عقیده

[1] Neuroprosthetics

www.takbook.com

را جیمز جیوردانو[1]، متخصص اخلاق عصبی[2] مرکز طبی دانشگاه جورج تاون[3] بیان می‌کند، *"مغز فضای نبرد آینده است* [۵۱]."

در دسترس‌پذیری و گاهی نیز ماهیت غیرتنظیم یافته بسیاری از این نوآوری‌ها، دارای دلالت مهم بعدی هستند. روندهای کنونی، یک دموکراتیزاسیون عظیم و پرشتاب در ظرفیت صدمه وارد آوردن، در معیاری بسیار بزرگ را نشان می‌دهند که در پیش از این گاهی در انحصار دولت‌ها و سازمان‌های خاصی بود. از جنگ افزارهای چاپ شده سه بعدی تا مهندسی ژنتیک در آزمایشگاه‌های خانگی، وجود ابزارهای تخریب گر در گستره‌ای از فناوری‌های نوپدید، به صورت راحتی، بیشتر در دسترس قرار می‌گیرند. با هم جوشی فناوری‌ها با یکدیگر که تم کلیدی این کتاب است، پویایی غیرقابل پیش‌بینی ذاتی آن‌ها نمود یافته و چهارچوب موجود قانونی و اخلاقی را به چالش می‌کشند.

به سوی یک جهان امن

در چهرهٔ این چالش‌ها، ما باید چگونه مردم را ترغیب نماییم که به صورت جدی، تهدیدات امنیتی برخاسته از این فناوری‌های نوپدید را در نظر بگیرند؟ از این مهم‌تر، آیا ما می‌توانیم همکاری میان بخش‌های دولتی و خصوصی را در مقیاس جهانی خلق نماییم تا این تهدیدات را تسکین

---

[1] James Giordano
[2] Neuroethicist
[3] Georgetown University Medical Center

www.takbook.com

دهند؟ طی نیمه دوم آخر قرن گذشته، تراز نبرد هسته‌ای جای خود را به آرامی به پایداری نسبی *"تخریب حتمی متقابل (MAD)"*[1] داد و به نظر می‌رسد که یک تابو هسته‌ای پدید آمد. منطق تخریب حتمی متقابل تا کنون کارآمد بوده است زیرا فقط تعداد محدودی دارای قدرت نابودی کامل یکدیگر را داشتند و آن‌ها یکدیگر را متوازن می‌ساختند. تکثیر بازیگران با پتانسیل کشندگی، می‌تواند این تعادل را تحلیل برد و به همین دلیل است که دولت‌های هسته‌ای توافق نمودند تا در سایه همکاری‌های خود باشگاه هسته‌ای را کوچک نگه دارند و پیرامون پیمان عدم تکثیر سلاح‌های هسته‌ای (NPT)[2]، در اواخر دهه ۱۹۶۰، به گفتگو بپردازند.

در حالی که آن‌ها بر عمدهٔ موارد دیگر توافق نداشتند، اتحاد جماهیر شوروی و ایالات متحدهٔ آمریکا به این ادراک دست یافتند که بهترین حفاظت آن‌ها در نگهداشت آسیب‌پذیری یکدیگر، نهفته است. این موجب پیمان موشک‌های ضد بالستیک[3] (ABMT) شد که به شکل کارآمدی حق اقدامات دفاعی بر علیه سلاح‌های هسته‌ای رها شده توسط موشک‌ها را محدود ساخت. هنگامی که ظرفیت تخریبی، دیگر به تنی چند از منابع بسیار همسان محدود نگردد، تاکتیک‌ها و علایق دکترین‌های پیشگیری از تشدید مانند MAD،کمتر مطرح می‌شوند.

با رانش تغییراتی که منادی آن انقلاب صنعتی چهارم بوده است، آیا

---

[1] Mutually assured destruction
[2] Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons
[3] Anti-Ballistic Missile Treaty

www.takbook.com

ما می‌توانیم تعدادی از تعادل‌های جایگزین را کشف نماییم که به شیوه‌ای مشابه آسیب‌پذیری را به سوی پایداری و امنیت میل نمایند؟ بازیگران با چشم‌اندازها و علایق بسیار گوناگون نیاز دارند که بتوانند گونه‌ای از روش زندگی را یافت کرده و به منظور اجتناب از تکثیر منفی، همکاری نمایند. ذی‌نفع‌های نگران برای ایجاد چهارچوب الزام آور قانونی و نیز هنجارهای سنجیده خود تحمیلی[1]، استانداردهای اخلاقی و نیز مکانیسم‌های کنترل کنندهٔ فناوری‌های نوپدید که پتانسیل صدمه زنندگی دارند، می‌بایست با یکدیگر همکاری کنند و در این مسیر ترجیحاً نمی‌بایست سد راه ظرفیت پژوهش جهت نوآوری و رشد اقتصادی شوند.

پیمان‌نامه‌های بین‌المللی، مسلماً مورد نیاز خواهند بود و من نگران این هستم که قانون‌گذاران به دلیل سرعت و اثر پیچیده‌ای که دارند در این عرصه خود را دوان در پس پیشرفت‌های فناورانه بیابند. بدین سان، گفتمان‌ها میان آموزش دهندگان و توسعه دهندگان پیرامون استانداردهای اخلاقی که می‌بایست در مورد فناوری‌های نوپدید انقلاب صنعتی چهارم به کار روند، به صورت مصرانه‌ای مورد نیاز هستند تا دستورالعمل‌های اخلاقی مشترک را سامان داده و بتوان آن‌ها را در جامعه و فرهنگ جا داد. با دولت‌ها و ساختارهای بر پایهٔ دولت که در پشت فضای مقرراتی در جا زده‌اند، واقعاً این به بخش خصوصی یا بازیگران غیردولتی ممکن است باز گردد که رهبری را به دست گیرند. توسعهٔ فناوری‌های

[1] Self-imposed

www.takbook.com

جنگاوری نوین، به شکل قابل درکی، در قلمرو نسبتاً جدا افتاده‌ای روی می‌دهد. نگرانی‌ای که من دارم این است که عقب نشینی بالقوهٔ دیگر بخش‌ها مانند پزشکی و پژوهش بر پایهٔ ژن به قلمروهای بسیار تخصصی و منزوی، موجب گردد که توانایی جمعی ما در بحث، درک و مدیریت پیرامون چالش‌ها و فرصت‌ها، کاهش یابد.

۳-۴- جامعه

پیشرفت علمی، تجاری‌سازی و پخش نوآوری، فرایندهای اجتماعی‌ای هستند که با توسعه و تبادل ایده‌ها، ارزش‌ها، علایق و هنجارهای اجتماعی در زمینه‌های متنوع توسط مردم، خود را نشان می‌دهند. این شرایط، تمیز دادن اثر اجتماعی کامل سامانه‌های فناورانهٔ نوین را دشوار می‌سازد: اجزاء درهم بافته بسیاری وجود دارند که جوامع ما را شامل می‌شوند و همچنین بسیاری از نوآوری‌ها که به طریقی توسط آن‌ها تولید می‌گردند.

چالش بزرگ برای عمدهٔ جوامع این خواهد بود که چگونه مدرنیتهٔ نوین را جذب نموده و با آن هم‌ساز شوند و در همان حال نیز هنوز بتوان جنبه‌های پرورشی سامانه‌های ارزشی سنتی را پذیرفت. انقلاب صنعتی چهارم، که بسیاری از فرضیه‌های بنیادی ما را آزمون می‌کند، ممکن است تنش‌های موجود بین جوامع عمیقاً مذهبی که از ارزش‌های بنیادین خود دفاع می‌کنند و کسانی که عقایدشان توسط دیدگاهی بیشتر سکولار

www.takbook.com

شکل داده می‌شوند را تشدید نماید.

عظیم‌ترین خطر برای همکاری جهانی و پایداری، ممکن است از سوی گروه‌های رادیکالی برخیزد که در برابر پیشرفت، با خشونت برانگیخته به واسطهٔ ایدئولوژی افراطی، می‌جنگند. همانگونه که مانوئل کاستلز[1]، استاد فناوری ارتباطات و جامعه در دانشکدهٔ ارتباطات و روزنامه نگاری آنن برگ[2] در دانشگاه کالیفرنیای جنوبی اشاره کرده است: *"در همهٔ زمان‌های تغییر فناورانهٔ عمده، مردم، شرکت‌ها و نهادها، ژرفای این تغییرات را حس می‌کنند، امّا آن‌ها اغلب به دلیل وجود جهل مطلق از اثراتی که بر جای می‌گذارند، در هم می‌شکنند* [۵۲]." در هم شکسته شدن به دلیل جهل، به شکل دقیق، همان است که ما باید اجتناب ورزیم؛ به ویژه هنگامی که بدانیم چگونه بسیاری از جوامع متنوع که شکل جامعهٔ مدرن را دارند، توسعه یافته و با یکدیگر تفاهم می‌یابند.

بحث پیشین پیرامون اثرات گوناگون انقلاب صنعتی چهارم بر روی اقتصاد، کسب و کار، ژئوپلیتیک و امنیت بین‌المللی، و مناطق و شهرها، این را آشکار نمود که انقلاب فناورانهٔ نوین، اثرات چند گانه‌ای را بر روی جامعه خواهد داشت. در بخش بعدی، من دو مورد از مهم‌ترین پیش‌ران‌های تغییر را جستجو خواهم کرد؛ این موارد شامل این که چگونه وجود پتانسیل برای خیزش نابرابری، فشار بر طبقهٔ میانه فرود می‌آورد و

---

[1] Manuel Castells
[2] Annenberg School Of Communication and Journalism

www.takbook.com

دیگر آن که چگونه یکپارچه شدن رسانه‌های دیجیتالی، در چگونگی شکل یافتن جوامع و ایجاد تفاهم با یکدیگر، تغییر ایجاد می‌کند، می‌باشند.

۳-۴-۱- نابرابری و طبقهٔ متوسط

بحث بر روی اثرات اقتصادی و کسب و کار، تعدادی از جابه‌جایی‌های ساختاری گوناگون که در افزایش نابرابری‌های کنونی مشارکت دارند را برجسته نموده است. این نابرابری‌ها ممکن است هم‌زمان با آشکار شدن انقلاب صنعتی چهارم، بیشتر تشدید شوند. ربات‌ها و الگوریتم‌ها، به صورت افزایش یابنده‌ای، سرمایه را جایگزین نیروی کار می‌کنند و هم‌زمان نیز مقولهٔ سرمایه‌گذاری (یا دقیق‌تر، راه‌اندازی یک کسب و کار در اقتصاد دیجیتالی) کمتر به سرمایه وابستگی پیدا می‌کند. در ضمن، بازارهای نیروی کار به سوی یک گسترهٔ محدودی از مجموعه مهارت‌های فنی میل می‌کنند و بازارها و سکوهای دیجیتالی به هم اتصال یافتهٔ جهانی، پاداش‌هایی در معیاری نامتعارف را به تعدادی اندک از *"ستاره‌ها"* اعطاء می‌کنند. چنانچه همهٔ این روندها روی دهند، برندگان واقعی کسانی خواهند بود که در اکوسیستم‌های پیش‌ران شده به صورت کامل با نوآوری، با ارائه ایده‌ها، مدل‌های کسب و کار، محصولات و خدمات جدید، مشارکت می‌نمایند، نه کسانی که فقط می‌توانند نیروی کار با مهارت پایین یا سرمایهٔ معمولی را فراهم آورند.

همین پویایی‌ها هستند که می‌توانیم درک نماییم چرا فناوری به

www.takbook.com

عنوان یکی از دلایل عمده برای توصیف راکد بودن درآمدها و یا حتی کاهش یافتن درآمدها برای عمدهٔ جمعیت کشورهای با درآمد بالا، محسوب می‌گردد.

امروزه، واقعاً جهان در شرایط بسیار نابرابری به سر می‌برد. بر اساس گزارش ثروت جهانی کردیت سوئیس[1]، نیمی از دارایی‌های جهان هم‌اکنون توسط یک درصد از ثروتمندترین جمعیت جهان کنترل می‌شود در حالی که *"نیمه پایین جمعیت جهان جمعاً کمتر از یک درصد از ثروت جهان را در دست دارند* [۵۳]." سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه[2] گزارش می‌کند که درآمد متوسط ۱۰ درصد ثروتمندترین جمعیت در کشورهای OECD، تقریباً ۹ برابر از ۱۰ درصد فقیرترین جمعیت است [۵۴]. افزون بر این، نابرابری در عمدهٔ کشورها در حال افزایش است؛ حتی در کشورهایی که رشد پرشتابی را در همهٔ گروه‌های درآمدی تجربه کرده و افت چشم‌گیر در تعداد افرادی که در خط فقر زندگی می‌کنند را شاهد بوده‌اند. برای مثال، شاخص جینی چین[3] از تقریباً ۳۰ درصد در دههٔ ۱۹۸۰، به بالاتر از ۴۵ درصد در ۲۰۱۰ رشد یافت [۵۵].

فزونی در نابرابری، بیش از این که یک پدیدهٔ اقتصادی باشد نگرانی‌ها را با خود همراه دارد زیرا این پدیده یک چالش عمده برای جوامع است. اپیدمیولوژیست‌های بریتانیایی، ریچارد ویلکینسون و کیت پیکت، در

---

[1] Credit Suisse ،s Global Wealth Report 2015
[2] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)
[3] China's Gini Index

www.takbook.com

کتاب خود تحت عنوان *"سطح روحی: چرا برابری بیشتر، جوامع را نیرومندتر می‌سازد."* داده‌هایی را فراهم کردند که نشان می‌دهند جوامع نابرابر به خشونت بیشتر، تعداد بالاتر افراد در زندان، تجربه نمودن سطوح بالاتر از بیماری‌های روانی و چاقی، امید به زندگی پایین‌تر و سطوح پایین‌تر اعتماد، تمایل دارند. استنتاجی که آن‌ها یافت کردند این است که پس از کنترل کردن میانگین درآمدها، جوامع بیشتر برابر، سطوح بالاتری از تندرستی کودکان، سطوح کمتر استرس و مصرف دارو و مرگ و میر کودکان کمتری را دارند [۵۶]. پژوهشگران دیگر، دریافتند که سطوح بالاتر از نابرابری‌ها، تبعیض نژادی را افزایش و پیامدهای آموزش را برای کودکان و جوانان بالغ، کاهش می‌دهد [۵۷].

در حالی که داده‌های تجربی، کمتر مطمئن هستند، ترس گسترده‌ای نیز وجود دارد که سطوح بالاتر از نابرابری به سطوح بالاتر از آشوب‌های اجتماعی کشانده شود. از ۲۹ خطر جهانی و ۱۳ روند جهانی که در گزارش خطرات جهانی فروم که در سال ۲۰۱۶[1] مورد شناسایی واقع شدند، قوی‌ترین پیوندها، در میان افزایش اختلاف در درآمد، بیکاری و ناپایداری شدید اجتماعی، وجود دارد. همانگونه که در پایین گفته شده است، در جهانی مملو از پیوندها و آرزوهای فراوان، چنانچه جمعیت‌ها احساس کنند که شانس به دست آوردن هیچ سطحی از شکوفایی و معنا را در زندگی خود ندارند، می‌توانند خطرات اجتماعی چشم‌گیری را ایجاد نمایند.

[1] Forum's Global Risks Report 2016

www.takbook.com

امروزه، یک شغل در طبقهٔ متوسط، دیگر شیوهٔ زندگی این طبقه را تضمین نمی‌کند و طیّ ۲۰ سال گذشته، چهار عامل مشارکت کنندهٔ سنتی در وضعیت طبقهٔ متوسط (یعنی آموزش، سلامت، حقوق بازنشستگی و داشتن خانه)، عملکردی بدتر از تورم داشته‌اند. در ایالات متحدهٔ آمریکا و انگلستان، آموزش هم‌اکنون به عنوان یک چیز لوکس قیمت‌گذاری می‌شود. در بازار اقتصادی که یک برنده دارد (دسترسی طبقهٔ متوسط به صورت افزایش یابنده‌ای محدود می‌گردد)، ممکن است به یک رخوت و سستی دموکراتیک تراوش کند که چالش‌های اجتماعی را پیچیده می‌سازد.

۳-۴-۲- اجتماع

از دیدگاه گسترهٔ اجتماعی، یکی از بزرگ‌ترین (و قابل مشاهده‌ترین) اثرات دیجیتالی شدن، پدیداری جامعهٔ *"من - مدار"*[1] است که در این فرایند، فردپرستی و پدیداری اشکال نوین تعلق و جامعه، شکل می‌گیرند. برعکس گذشته، امروزه، مفهوم تعلق به یک جامعه، بیشتر با اهداف شخصی، ارزش‌ها و علایق فردی تعریف می‌شود نه تعلق به فضا و مکان (جامعهٔ محلی)، کار و خانواده.

اشکال نوین رسانه‌های دیجیتالی که یک جزء هسته‌ای از انقلاب صنعتی چهارم را شکل می‌دهند، به شکل فزاینده‌ای ساخت خرد جمعی جامعه و اجتماع ما را به پیش می‌رانند. رسانه‌های دیجیتال، مردم را نفر

[1] "me-centred"

www.takbook.com

به نفر و نفر به تعداد زیادی از افراد، کاملاً به شیوه‌های نوین، به هم پیوند داده و کاربران را قادر می‌سازند که دوستی را در ورای زمان و فواصل حفظ کرده و گروه‌های جدیدی را خلق نمایند. همچنین آن‌هایی که از دیدگاه اجتماعی و فیزیکی منزوی بوده‌اند را با افراد همسان از نظر اندیشه‌ای قادر می‌سازد که به یکدیگر اتصال بیابند. دسترسی بالا، هزینه‌های پایین و جنبه‌های خنثی جغرافیایی رسانه‌های دیجیتالی، برهم کنش بیشتری را در ورای مرزهای مذهبی، ایدئولوژیک، سیاسی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی فراهم می‌آورند.

دسترسی به رسانه‌های دیجیتالی آنلاین، سودمندی‌های چشم‌گیری را برای بسیار کسان خلق می‌نماید. در فراتر از نقش رسانه‌ای فراهم آوردن اطلاعات (برای مثال، پناهندگان فراری سوریه از نقشه‌های گوگل و گروه‌های فیس‌بوکی نه تنها جهت طرح راه‌های سفر بلکه جهت اجتناب از این که در دام قاچاقچیان انسان بیفتند، استفاده می‌کنند) [۵۸]، این رسانه‌ها همچنین فرصت‌هایی را برای افراد فراهم می‌آورند که یک صدای واحد داشته باشند و در بحث و گفتگوی مدنی و تصمیم‌سازی، مشارکت نمایند.

بدبختانه، با وجودی که انقلاب صنعتی چهارم، شهروندان را توانمند می‌سازد، امّا این انقلاب می‌تواند بر علیه علایق آن‌ها به کار آید. گزارش خطرات جهانی فروم سال ۲۰۱۶[1] پدیده *"شهروند ناتوانمند شده"*[2] را توصیف می‌نماید که به موجب آن افراد و جوامع به طور هم زمان توانمند

[1] The Forum's Global Risks Report 2016
[2] (dis)empowered Citizen

www.takbook.com

شده و با به کارگیری فناوری‌های نوپدید توسط دولت‌ها، شرکت و گروه‌های فشار، محروم می‌گردند (بنگرید جعبهٔ چ: شهروند ناتوانمند شده).

توان دموکراتیک رسانه‌های دیجیتال به این معنی است که این رسانه‌ها نیز می‌توانند توسط بازیگران غیردولتی به کار برده شوند، به ویژه توسط جوامع با مقاصد آسیب آور جهت انتشار پروپاگاندا و تحرک مریدان، با اهداف افراط گرایانه، مانند آنچه اخیراً با خیزش داعش و دیگر سازمان‌های تروریستی که به خوبی می‌دانند چگونه از رسانه‌های اجتماعی استفاده کنند.

این خطر وجود دارد که دینامیک اشتراک‌گذاری (که نماد کاربرد رسانه‌های اجتماعی می‌باشد)، می‌تواند تصمیم‌سازی را به انحراف کشانده و خطراتی را متوجه جامعهٔ مدنی کند. بر خلاف انتظار، با وجود این واقعیت که مقدار زیادی رسانه‌ها از طریق کانال‌های دیجیتالی در دسترس می‌باشند امّا این واقعیت این را معنا می‌دهد که منابع خبری منفرد، می‌توانند انحصاری و قطبی گردند یعنی آنچه که روانشناس بالینی MIT، شری تورکل[1]، استاد مطالعات اجتماعی علوم و فناوری آن را *"مارپیچ سکوت"* می‌نامد. در هر صورت، این پدیده بسیار اهمیت دارد زیرا آنچه در متن رسانه‌های اجتماعی می‌خوانیم، به اشتراک می‌گذاریم و می‌بینیم، تصمیمات مدنی و سیاسی ما را شکل می‌دهند.

[1] Sherry Turkle

www.takbook.com

جعبهٔ چ: شهروند ناتوانمند شده

واژهٔ *"شهروند ناتوانمند شده"* پویایی پدید آمده از برهم‌کنش دو روند را توصیف می‌کند: یکی توانمندسازی و دیگری ناتوانمندی. با تغییرات فناوری که گردآوری اطلاعات، ارتباط برقرار کردن و ساماندهی و نیز شیوه‌های نوین مشارکت در زندگی مدنی را برای افراد آسان‌تر می‌کنند آن‌ها توانمندشدن را احساس می‌نمایند، در همین زمان، افراد، گروه‌های اجتماعی مدنی، جنبش‌های اجتماعی و اجتماعات محلی، به صورت فزاینده‌ای، احساس می‌کنند که از مشارکت معنادار در فرایندهای تصمیم گیری سنتی شامل رأی دادن و انتخابات، محروم شده‌اند و از لحاظ توان نفوذگذاری و شنیدن صدا از سوی نهادهای برجسته و منابع قدرت در حاکمیت ملی و منطقه‌ای، دچار ناتوانمندی شده‌اند.

در بی‌نهایت‌ترین حالت، یک خطر واقعی وجود دارد، به این صورت که حکومت‌ها ممکن است ترکیباتی از فناوری‌هایی را به کار گیرند که کنش‌های سازمان‌ها و گروه‌های اجتماعی مدنی‌ای که در جستجوی ایجاد شفافیت حول فعالیت‌های دولت‌ها و کسب و کارها و ارتقاء تغییر هستند را منع کرده و یا فرونشانند. شواهدی وجود دارد که در بسیاری از کشورهای جهان، فضا برای جامعهٔ مدنی با تلاش دولت‌ها در ارتقاء مقررات و دیگر سیاست‌هایی که استقلال گروه‌های اجتماعی مدنی و فعالیت‌های آن‌ها را محدود می‌سازد، در حال چروکیده شدن است. ابزارهای انقلاب صنعی چهارم، اشکال نوین مراقبت و دیگر وسایل کنترلی را فراهم می‌سازد که در مسیری بر خلاف جوامع باز و سالم، گام بر می‌دارند.

منبع:

Global Risks Report 2016, World Economic Forum

www.takbook.com

به عنوان مثال، مطالعه بر روی اثر پیام‌های "بیرون آوردن رأی[1]" که در فیس‌بوک پخش گردید، نشان داد که این پیام‌ها "میزان مشارکت رأی مستقیم را حدود ۶۰ هزار و به شکل غیرمستقیم از طریق درگیری نمودن پیکرهٔ اجتماعی تا ۲۸۰ هزار رأی دهنده دیگر، افزایش داد (مجموع ۳۴۰ هزار رأی اضافه) [۵۹]. این پژوهش قدرت سکوهای رسانه‌های دیجیتال را در انتخاب و ارتقاء رسانه‌هایی که به شکل آنلاین به کار می‌بریم را نشان می‌دهد. این پژوهش همچنین فرصت فناوری‌های آنلاین جهت آمیختن اشکال سنتی تعامل مدنی (مانند رأی دادن برای نمایندگان محلی، منطقه‌ای و ملّی) با شیوه‌های نوآورانه جهت نفوذ مستقیم‌تر شهروندان بر تصمیماتی که بر جوامع آن‌ها اثر می‌گذارند را نشان می‌دهد.

همانند اکثر اثرگذاری‌هایی که در این بخش به آن‌ها پرداخته شد، روشن است که انقلاب صنعتی چهارم، فرصت‌های عظیمی را با خود می‌آورد و در همین زمان، خطرات چشم‌گیری را نیز در خود نهفته دارد. یکی از وظایف کلیدی که با پدید آمدن این انقلاب، جهان با آن رو به رو است این است که چگونه داده‌های بیشتر و بهتر پیرامون سودمندی‌ها و نیز چالش‌هایی که این انقلاب نسبت به هم پیوستگی جامعه به ارمغان می‌آورد را گردآوری نمود.

[1] get-out-the-vote

www.takbook.com

۳-۵- فرد

انقلاب صنعتی چهارم، نه تنها آنچه ما انجام می‌دهیم را تغییر می‌دهد بلکه در ما که هستیم نیز تغییر ایجاد می‌کند. اثری که بر ما به عنوان فرد خواهد داشت، چندین برابر است و هویت ما و بسیاری از جنبه‌های وابسته به آن، تحت تأثیر قرار می‌دهد مانند حس خصوصی و خلوت تصور ما از مالکیت، الگوهای مصرفی، زمانی که به کار و فراغت اختصاص می‌دهیم، چگونگی توسعه دادن شغل و ترویج دادن مهارت‌های ما. این انقلاب بر چگونگی برخورد ما با مردم، پروراندن ارتباطات، سلسله مراتبی که به آن وابسته ایم و سلامتی ما، نفوذ اعمال خواهد کرد و حتی زودتر از آنچه که فکر می‌کنیم، این انقلاب می‌تواند به اشکال فزونی یافتن انسانی[1] (که موجب می‌شود ما پیرامون اصل ماهیت وجود انسانی پرسش کنیم)، منتهی می‌شود. چنین تغییراتی، هیجان و ترس را همچنان که با سرعت بی‌مانندی حرکت می‌کنیم، بر می‌انگیزد.

تا اکنون، فناوری، به صورت اولیه، ما را توانمند نموده است که کارها را آسان‌تر، تندتر و به شیوه‌های کارآمدتر انجام دهیم. همچنین، فناوری برای ما فرصت‌های توسعهٔ فردی را فراهم کرده است. اما ما داریم مشاهده می‌کنیم که چیزی فراتر از درخواست و میل ما روی می‌دهد. در پناه همهٔ دلایلی که تا کنون گفته شده است، ما در آستانهٔ یک تغییر سیستمی رادیکال هستیم که به سازگارمندی پیوستهٔ انسانی نیاز دارد. در نتیجه،

[1] Human augmentation

www.takbook.com

ما ممکن است شاهد درجاتی فزاینده از قطبی شدن در جهان باشیم که ویژگی آن نمود کسانی است که تغییر را می‌پذیرند و کسانی که در برابر آن مقاومت می‌کنند.

این به یک نابرابری ختم می‌گردد که فراتر از آن چیزی که پیرامون نابرابری‌های اجتماعی است که در پیش از این توصیف کردیم، میل می‌کند. نابرابری هستی شناسانه، افرادی را که سازگار می‌شوند و کسانی که مقاومت می‌کنند را از هم جدا خواهد کرد؛ به زبان دیگر، برندگان و بازندگان، در تمام ابعاد معنی را شامل خواهد شد. برندگان حتی ممکن است از شکلی از توسعهٔ انسانی رادیکال که توسط بعضی از قطعات انقلاب صنعتی چهارم (مانند مهندسی ژنتیک) تولید می‌شوند و بازندگان از آن محروم خواهند بود، بهره‌مند گردند. این خود موجب خلق مجموعه‌ای از تعارضات و برخوردهایی خواهد شد که پیش از این مشابه آن را شاهد نبوده‌ایم. این جدایی بالقوه و تنش‌هایی که به وجود می‌آورد، با یک جدایی نسلی، تشدید خواهد شد. این جدایی نسلی در نتیجه وجود کسانی که فقط در جهان دیجیتالی رشد کرده و شناخته شده‌اند، در مقابل کسانی که این گونه نبوده‌اند و می‌بایست سازش کنند، به وجود می‌آید. این خود به بسیار موارد اخلاقی منتهی می‌شود.

به عنوان یک مهندس، من شیفتهٔ بزرگ فناوری و یک‌پذیرندهٔ اولیه آن هستم. با این وجود، مانند بسیاری از روان‌شناسان و دانشمندان علوم اجتماعی، در حیران هستم که چگونه یکپارچگی بی‌رحمانهٔ فناوری، در

www.takbook.com

زندگی ما و بر تصور ما از هویت، اثر خواهد گذاشت و آیا این وضعیت می‌تواند پاره‌ای از ظرفیت‌های جوهری انسانی مانند خودبازتابی، هم‌دردی و شفقت را کاهش دهد.

۳-۵-۱- هویت، اخلاقیات و اصول اخلاقی

نوآوری‌های تامل برانگیز که با انقلاب صنعتی چهارم برانگیخته شده‌اند، از زیست فناوری تا هوش مصنوعی، آنچه که معنای انسان بودن را می‌دهد، بازتعریف می‌نمایند. این نوآوری‌ها، بر آستانه‌های کنونی طول زندگی، سلامت، شناختی و توانمندی‌های انسانی، به شیوه‌هایی فشار فرود می‌آورند که پیش از این در چنگ تخیل علمی بودند. هم چنان که دانش و اکتشافات در این گستره‌ها پیشرفت می‌کنند، تمرکز و تعهد ما بر گفتگوها پیرامون اخلاقیات و اصول اخلاقی، بحرانی جلوه می‌کند. به عنوان موجودات انسانی و حیوانات اجتماعی، ما مجبور خواهیم بود به صورت فردی و جمعی، پیرامون چگونگی پاسخ‌دهی به مواردی هم چون گسترش حیات، کودکان طراحی شده، استخراج حافظه و بسیاری موارد دیگر، فکر کنیم.

در همین زمان، ما باید پی ببریم که این اکتشافات باور نکردنی را می‌توان به گونه‌ای دستکاری کرد که اهداف خاصی را برآورده سازند که ممکن است لزوماً آن‌هایی که مورد توجه مردم به شکل کلی است، نباشند.

www.takbook.com

فیزیک دان تئوری و نویسندهٔ مشهور، استفان هاوکینگ[1] و دانشمندان رهرو هم چون استوارت راسل[2]، ماکس تگ مارک[3] و فرانک ویلزک[4] در روزنامهٔ ایندیپندنت[5] در زمانی که به موارد هوش مصنوعی می‌پرداختند، چنین نوشتند: *"از آنجا که اثر کوتاه مدت هوش مصنوعی بستگی به آن دارد که چه کسی آن را کنترل کند، اثر طولانی آن بستگی دارد که آیا اصلاً می‌توان آن را کنترل کرد ... همهٔ ما باید از خود بپرسیم ما چه کاری را می‌توانیم هم‌اکنون انجام دهیم تا شانس دروکردن سودمندی‌ها و اجتناب از خطرات را بهبود دهیم [۶۰]."*

یک توسعهٔ جالب در این قلمرو، شرکت هوش مصنوعیِ باز OpenAI، به عنوان یک شرکت تحقیقاتی هوش مصنوعی غیرانتفاعی است. این شرکت در دسامبر ۲۰۱۵، هدف خود را چنین اعلام نمود: *"توسعهٔ هوش مصنوعی به شیوه‌ای که بیشترین سودمندی را برای بشریت به صورت کلی فراهم کرده و نیاز به خلق بازده مالی، این توسعه را تحت فشار قرار ندهد [۶۱]."* این اقدام مبتکرانه که توسط سام آلتمن، رئیس Y combinator و ایلان ماسک[6] مدیرعامل تسلا موتورز[7] هدایت می‌گردد، یک میلیارد دلار سرمایه‌گذاری سپرده تأمین کرده است. این اقدام، یک

---

[1] Stephan Hawking
[2] Stuart Russell
[3] Max Tegmark
[4] Frank Wilczek
[5] The Independent
[6] Elon Musk
[7] Tesla Motors

www.takbook.com

نکتهٔ کلیدی اولیه را مورد تاکید قرار می‌دهد یعنی این که یکی از بزرگترین اثرات انقلاب صنعتی چهارم، پتانسیل توانمندسازی است که با هم‌جوشی فناوری‌های نوین، تسریع می‌گردد. در اینجا، همانگونه که سام آلتمن بیان کرده است: "بهترین شیوه‌ای که هوش مصنوعی می‌تواند توسعه یابد آن است که به ویژگی‌های ماهیتی خود مانند توانمندسازی فردی و بهتر کردن انسان‌ها و در دسترس بودن آزادانه برای همهٔ افراد بپردازد [۶۲]."

اثر انسانی پاره‌ای از فناوری‌های ویژه همچون اینترنت یا تلفن هوشمند، نسبتاً به خوبی درک شده و به صورت گسترده در میان خبرگان و دانشگاهیان مورد مناظره و مباحثه قرار گرفته است. امّا اثرات دیگر بسیار دشوار است تا بتوان به آن‌ها چنگ انداخت. چنین موردی پیرامون هوش مصنوعی یا بیولوژی سینتتیک نیز صادق است. ما ممکن است در آیندهٔ نزدیک شاهد طراحی کودکان، همراه با مجموعه‌ای کامل دیگر از ویرایش‌های انسانی باشیم. این ویرایش‌ها از ریشه‌کنی بیماری‌های ژنتیکی تا فزونی دادن به شناخت انسان را شامل می‌شوند. این موارد، پاره‌ای از بزرگترین پرسش‌های اخلاقی و معنوی را که ما به عنوان انسان با آن‌ها رو به رو هستیم را بر می‌انگیزد (بنگرید جعبهٔ ح: در لبهٔ اصول اخلاقی).

www.takbook.com

جعبهٔ ح: در لبهٔ اصول اخلاقی

پیشرفت‌های فناورانه، ما را به مرزهای نوین اصول اخلاقی سوق می‌دهند. آیا ما باید از پیشرفت‌های سرسام آور در بیولوژی فقط جهت درمان بیماری و ترمیم آسیب استفاده کنیم یا ما باید خود را برای انسان‌های بهتری آماده سازیم. چنانچه مورد دوم را بپذیریم، ما در معرض خطر تبدیل مقام والدینی به یک گسترش جامعهٔ مصرفی خواهیم بود که در این مورد آیا فرزندان ما به کالا بدل خواهند شد که ساخته می‌شوند تا به شکل ویژه، اهداف بر طبق میل ما را اجابت نمایند؟ و در این صورت *"بهتر"* بودن چه معنایی را می‌دهد؟ آیا یعنی فارغ از بیماری؟ طولانی‌تر زندگی کردن؟ هوشمندتر بودن؟ تندتر دویدن؟ داشتن چهره‌ای خاص؟

به همین سان، ما با پرسش‌های پیچیده و در لبهٔ مرزی پیرامون هوش مصنوعی رو به رو هستیم. امکان فکر کردن ماشین‌ها در پیش از ما یا حتی برتر از ما را در نظر بگیرید. آمازون و نت فلیکس[1] هم‌اکنون دارای الگوریتم‌هایی هستند که ما چه کتاب‌ها و فیلم‌هایی دوست داریم ببینیم و بخوانیم را پیش‌بینی می‌کنند. سایت‌های شغل و زوج‌یابی به ما مشاغل و زوج‌هایی که سامانه‌ها در بهترین تناسب می‌یابند را در همسایگی با هر جایی از جهان، به ما معرفی می‌کنند. ما باید چه کاری انجام دهیم؟ آیا به پیشنهاداتی که توسط الگوریتم فراهم آمده است اعتماد کنیم یا آن که اعتماد به آن که توسط خانواده، دوستان یا همکاران شده است، توجه نشان دهیم؟ آیا باید با یک پزشک رباتی پیش‌ران شده توسط هوش مصنوعی با میزان موفقیت تشخیصی کامل یا نزدیک به کامل، مشورت کنیم یا به پزشک انسانی با خوی و منش دلگرم کننده که در بالین ما است و ما را برای سال‌ها می‌شناسد، بچسبیم؟

هنگامی که ما این مثال‌ها و دلالت‌های آن‌ها را برای انسان‌ها در نظر

[1] Netflix

www.takbook.com

می‌گیریم، ما در یک مرز نادانسته هستیم (در سپیده‌دم تحول انسان به چیزی که ما پیش از این تجربهٔ آن را نداشته ایم).

مورد چشم‌گیر دیگر، با توان پیش‌بینی کنندگی هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی در پیوند است. چنانچه رفتار ما در هر وضعیتی، قابل پیش‌بینی باشد، چه مقدار آزادی فردی داریم یا احساس می‌کنیم داریم تا از پیش‌بینی منحرف شویم؟ آیا این توسعه به صورت بالقوه به وضعیتی منتهی خواهد شد که خود انسان‌ها نیز چون ربات‌ها عمل نمایند؟ این خود به یک پرسش فلسفی ختم می‌گردد: ما چگونه فردیت خود، منبع تنوع و دموکراسی را در دوران دیجیتال، نگه داریم؟

۳-۵-۲- پیوستگی انسان

همانگونه که از پرسش‌های اخلاقی که در بالا به آن‌ها اشاره شد بر می‌آید، هر چه جهان بیشتر دیجیتالی‌تر و با فناوری برتر آغشته‌تر می‌شود، هنوز به احساس کردن یک لمس بیشتر انسانی نیاز است که با ارتباطات نزدیک و پیوستگی‌های اجتماعی مشروب شده باشد. نگرانی‌های فزاینده‌ای وجود دارد که در انقلاب صنعتی چهارم، ارتباطات جمعی و فردی ما با فناوری، ژرف‌تر شود و این ممکن است به شکلی منفی بر مهارت‌های اجتماعی و توانایی ما برای ابراز هم‌دردی اثر گذارد. ما روی دادن این موضوع را هم‌اکنون شاهد هستیم. در یک مطالعهٔ در سال ۲۰۱۰ توسط یک تیم پژوهشی در دانشگاه میشیگان، یافت شد که کاهش ۴۰ درصدی در ابراز هم‌دردی میان دانشجویان (در مقایسه با همتایان آن‌ها در ۲۰ تا ۳۰ سال پیش)، روی داده است که عمدهٔ این کاهش، بعد از

www.takbook.com

سال ۲۰۰۰ بوده است [۶۳].

بر اساس مطالعهٔ شری تورکل[1] از MIT، ۴۴ درصد از نوجوانان هرگز حتی در زمانی که ورزش می‌کردند یا با خانواده یا دوستان غذا می‌خوردند، از اتصال به شبکه قطع نبودند. گفتمان‌های چهره به چهره جای خود را به برهم‌کنش‌های آنلاین داده است، از این رو، این ترس وجود دارد که یک نسل کامل از افراد جوان که تحت رسانه‌های اجتماعی بوده‌اند، برای گوش کردن، تماس چشمی برقرار نمودن و یا زبان بدنی خواندن، در تنازع باشند [۶۳].

ارتباط با فناوری‌های همراه یک مورد در این زمینه است. این حقیقت که ما همیشه در اتصال هستیم ما را از یکی از مهم‌ترین دارایی‌های مان، محروم می‌سازد: یعنی زمانی برای درنگ کردن، بازتاباندن و درگیر نمودن در یک گفتمان حقیقی، بدون مدد فناوری یا واسطه شده با رسانه‌های اجتماعی. شری تورکل به مطالعاتی مراجعه می‌کند که نشان می‌دهند هنگامی که دو فرد با یکدیگر گفتگو می‌کنند، حضور یک تلفن بر روی میز، میان آن دو یا در معرض دیدگان آن‌ها، در محتوای گفتگو و درجهٔ پیوستگی آن‌ها تغییر ایجاد می‌کند [۶۵]. این معنای آن را نمی‌دهد که ما تلفن‌های خود را رها سازیم بلکه این بیشتر به معنای کاربرد آن‌ها *"با مفهوم و مقصود بیشتر"* است.

خبرگان دیگر، نگرانی‌های وابستهٔ دیگری را بیان می‌کنند. نیکولاس

[1] Sherry Turkle

www.takbook.com

کار[1]، نویسندهٔ فناوری و فرهنگ، بیان می‌کند که هر چه بیشتر ما خود را غرق در آب‌های دیجیتالی کنیم، توانمندی‌های شناختی ما کم‌ژرفاتر می‌شوند زیرا ما تمرین کنترلی بر روی حواس و دقت خود را متوقف می‌نماییم. *"شبکه در اساس طراحی خود، یک سامانهٔ برای گسستگی و وابریدگی است، یک ماشین برای تقسیم کردن دقت و توجه، گسیختگی‌ها تکرار شونده، افکار ما را پراکنده و پریشان می‌سازند، حافظهٔ ما را ضعیف ساخته و ما را خشک و مشوش می‌نمایند. هرچه زنجیرهٔ افکاری که ما در آن درگیر می‌شویم پیچیده‌تر باشد، نقصان در حواس پرتی‌هایی که به وجود می‌آیند، بیشتر خواهد بود* [۶۶]."

در بازگشت به سال ۱۹۷۱، هربرت سیمون[2] که جایزهٔ نوبل در اقتصاد را در سال ۱۹۷۸ برد، به ما چنین هشدار داد: *"ثروت در اطلاعات، فقر توجه و دقت را خلق می‌نماید."* این شرایط امروزه بسیار بدتر است، به ویژه برای تصمیم گیرندگان که انباشتی از چیزها را بر خود حمل کرده و در زیر بار فشار و استرس دائم می‌باشند. *" در دوران شتاب، هیچ چیز لذت بخش‌تر از رفتن به آهستگی نیست."* این پیکو آیر[3]، سفرنامه نویس چنین می‌نویسد: *"و در دوران حواس پرتی، هیچ چیز پر زرق و برق‌تر از توجه نشان دادن نیست و در دوران حرکت پیوسته، هیچ چیز فوری‌تر از نشستن نیست."*

---

[1] Nicholas Carr
[2] Herbert Simon
[3] Pico Iyer

www.takbook.com

مغز ما توأم با همهٔ ادوات دیجیتالی‌ای که ما را به صورت ۲۴ ساعته در اتصال نگه می‌دارند، در معرض تبدیل شدن به یک ماشین پیوسته در حرکت است که ما را در یک شوریدگی و دیوانگی بی‌امان قرار می‌دهد. این در حال تبدیل شدن به یک منش عادی برای من شده است که با رهبرانی به گفتگو بنشینیم که می‌گویند زمانی را برای درنگ و بازتاب کردن ندارند و نمی‌توانند به تنهایی از *"عیش"* خواندن حتی یک مقالهٔ کوتاه به صورت کامل، لذت ببرند. تصمیم گیرندگان از همهٔ بخش‌های جامعهٔ جهانی چنین به نظر می‌آیند که در یک حالت بیش فرسودگی باشند و به گونه‌ای در تقاضاهای رقابت کنندهٔ چندگانه غرقاب شده‌اند که از خستگی به سویی کناره گیری کرده و گاهی دچار یأس و ناامیدی می‌شوند. در دوران دیجیتالی نوین، در حقیقت دشوار است که به عقب گام بر داریم، گرچه امکان ناپذیر نیست.

۳-۵-۳- مدیریت اطلاعات عمومی و خصوصی

یکی از بزرگترین چالش‌های فردی که با اینترنت و همچنین درجهٔ فزایندهٔ به هم اتصال یافتگی‌ای که در شکل عمومی ما داریم خود را نشان می‌دهد، نگرانی‌های در خصوص حریم خصوصی است. این یک موردی است که بزرگ‌تر و بزرگ‌تر، خود را نمایان می‌سازد و همانگونه که مایکل ساندل[1]، فیلسوف سیاسی دانشگاه هاروارد مشاهده کرده است *"چنین*

[1] Michael Sandel

www.takbook.com

می‌نماییم که به صورت فزاینده‌ای تمایل داریم حریم خصوصی خود را با بسیاری از وسایلی که ما به شکل رایج به کار می‌بریم، به راحتی و آسودگی به تجارت گذاریم [۶۸]." تا حدی، تحت اثر افشاگری‌های ادوارد اسنودن، مناظره و بحث جهانی پیرامون معنی حریم خصوصی، در جهانی مملو از شفافیت، تازه آغاز گردیده است و ما شاهد هستیم که چگونه اینترنت به صورت ابزار بی‌مانندی در جهت آزادی و دموکراتیزاسیون عمل کرده و در همین زمان نیز خود را به صورت ابزار نظارت جمعی بی‌طرفانه، بسیار اثرگذار و تقریباً غیرقابل درک شدنی، نشان می‌دهد.

چرا حریم خصوصی این قدر اهمیت دارد؟ همهٔ ما به صورت غریزی درک می‌کنیم که چرا حریم خصوصی این قدر برای شخص فرد ما ضروری است. حتی برای کسانی که بیان می‌دارند برای حریم خصوصی ارزش ویژه‌ای قائل نیستند و چیزی برای پنهان کردن ندارند، انواع چیزهای گفته شده و انجام یافته‌ای وجود دارند که ممکن است نخواهند کسی دیگر آن‌ها را بداند. پژوهش‌های گسترده‌ای وجود دارند که نشان می‌دهند هنگامی که فردی بداند تحت مراقبت است، رفتار او بیشتر مطیع‌وار و هم‌رنگانه می‌شود.

امّا این کتاب، در جایگاهی نیست که در یک بازتاب طولانی، به معنای حریم خصوصی، ورود کرده و یا پاسخ پرسش‌هایی در خصوص مالکیت داده‌ها ارائه دهد. با این وجود، من بی‌اندازه انتظار دارم که در سال‌های پیش رو، بحث و مناظره پیرامون بسیاری از موارد بنیادین (مانند

www.takbook.com

چگونگی اثر بر روی زندگی درونی مان در نتیجه از دست رفتن کنترل بر روی داده‌های مان) شدت خواهد یافت (بنگرید جعبهٔ خ: تندرستی و کرانه‌های حریم خصوصی).

این موارد به شکل باورنکردنی‌ای پیچیده هستند. ما فقط آغاز به ارائه حسی از دلالت‌های احتمالی روان‌شناسانه، اخلاقی و اجتماعی آن‌ها کردیم. در سطح شخصی، من مسائل ذیل که وابسته به حریم خصوصی هستند را پیش‌بینی می‌کنم: هنگامی که زندگی فردی کاملاً شفاف شود و بی‌خردی‌ها و بی‌مبالاتی‌ها، چه کوچک چه بزرگ، برای همگان دانسته شوند، چه کسی شجاعت این را خواهد داشت که مسئولیت برتر را بر عهده گیرد؟

انقلاب صنعتی چهارم، فناوری را به عنوان بخش برجسته و فراگستر در زندگی فردی ما عرضه می‌دارد و ما تازه آغاز کرده‌ایم که درک کنیم چگونه این تغییر دریا مانند فناوری، بر درون‌مان، اثر خواهد گذاشت. در نهایت، این وظیفه هر کدامیک از ما است که تضمین نماییم فناوری باید به ما خدمت رسانی کند و نه که ما بردهٔ آن شویم. در یک سطح جمعی، ما همچنین باید تضمین کنیم که چالش‌هایی که فناوری به سوی ما گسیل می‌دارد، به خوبی درک گردیده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. تنها به این طریق است که ما مطمئن می‌توانیم بشویم که انقلاب صنعتی چهارم، سرخوشی ما را فزونی خواهد داد، تا این که به ما صدمه برساند [۶۷].

www.takbook.com

جعبهٔ خ: تندرستی و کرانه‌های حریم خصوصی

آنچه که هم‌اکنون با ادوات پوشیدنی مربوط به تندرستی[1] روی می‌دهد، حس پیچیدگی در مورد حریم خصوصی را ارائه می‌دارد. تعداد فزاینده‌ای از شرکت‌های بیمه‌ای چنین به بیمه گذاران خود عرضه می‌دارند: اگر یک وسیله‌ای را بپوشید که تندرستی شما را پایش کند (مانند این که چقدر می‌خوابید و ورزش می‌کنید، تعداد گام‌هایی که هر روز بر می‌دارید، تعداد و تیپ کالری‌هایی که مصرف می‌کنید و غیره...) و نیز اگر موافقت کنید که این اطلاعات برای ارائه دهندهٔ خدمات بیمه‌ای شما فرستاده شود، در حق بیمهٔ خود تخفیف دریافت خواهید داشت.

آیا این یک توسعه است که ما باید به آن خوشامد بگوییم زیرا ما را بر می‌انگیزد که زندگی سالم‌تری را داشته باشیم؟ یا یک حرکت نگران کننده به سوی شیوه‌ای از زندگی است که نظارت (از سوی دولت و شرکت‌ها به یکسان)، به صورت یک اقدام فضولانه‌تر تبدیل می‌شود؟ اکنون، این مثال به یک گزینش فردی ارجاع دارد - تصمیم به پذیرش پوشیدن یک وسیلهٔ تندرستی و یا خیر.

امّا با تاکید بیشتر، بگذارید اینگونه فرض کنیم که اکنون این کارفرما است که کارکنان خود را به پوشیدن یک وسیله هدایت می‌کند تا داده‌های سلامت را به بیمه‌گذار گزارش نماید زیرا شرکت می‌خواهد بهره‌وری را بهبودی داده و احتمالاً هزینه‌های بیمه سلامت خود را نیز کاهش دهد. چه خواهد شد اگر شرکت چنین طلب کند که کارمند ناراضی یا باید تن در دهد یا این که تاوان بپردازد؟ آنچه که در پیش از این به نظر می‌آمد یک گزینش آگاهانه بوده است (پوشیدن یک وسیله یا نپوشیدن آن)، تبدیل به یک موضوع وفق دادن به هنجارهای اجتماعی جدیدی می‌شود که از نظر فرد ممکن است پذیرفته شدنی نباشد.

[1] Wearable wellness devices

www.takbook.com

www.takbook.com

فصل چهارم

راه پیش رو

www.takbook.com

www.takbook.com

۴- راه پیش رو

انقلاب صنعتی چهارم ممکن است گسست و مرزشکنی را به پیش‌راند ولی چالش‌هایی که عرضه می‌دارد آن‌هایی هستند که ما خود می‌سازیم. بدین سان این در توان ما است که به آن‌ها بپردازیم و بر تغییرات و سیاست‌های مورد لزوم جهت سازگاری (و شکفتن) در محیط نوین نوپدید، نقش ایفا نماییم.

ما می‌توانیم معنادار به این چالش‌ها بپردازیم اگر خرد جمعی افکارمان، قلب‌ها و روح مان را به جنبش درآوریم. برای انجام این کار، من بر این باورم که ما باید پتانسیل این مرزشکنی را با پروراندن و به کارگیری چهار تیپ از هوش، سازش داده، سرشته نموده و رام سازیم:

- زمینه‌ای (روان): چگونه ما دانش خود را درک نموده و به کار می‌بریم.
- هیجانی (قلب): چگونه ما افکار و احساسات خود را فرآوری و یکپارچه نموده و آن‌ها را به خود و به یکدیگر وابسته می‌کنیم.
- الهام بخش (روح): چگونه ما احساس فردی و هدف مشترک، اعتماد و دیگر خوبی‌ها را به کار می‌گیریم تا تغییر ایجاد کرده و به سوی آرزوی مشترک گام بر داریم.
- فیزیکی (بدن): چگونه ما سلامت شخصی خود و تندرستی و

www.takbook.com

آنچه اطراف ما است را ترویج داده و نگه می‌داریم تا در وضعیتی باشند تا بتوان انرژی مورد لزوم را برای تحول فردی و سیستمی به کار برد.

۴-۱- هوش زمینه‌ای (روان)

رهبران خوب، هوش زمینه‌ای را در درک نموده و آن‌ها را رام می‌سازند [۶۹]. حس زمینه‌ای به صورت توانایی و اشتیاق برای پیش‌بینی کردن روندهای نوپدید و پیوند دادن نقاط است. این‌ها ویژگی‌های مشترک رهبری کارآمد در طیّ نسل‌ها بوده است و در انقلاب صنعتی چهارم نیز پیش‌نیاز برای سازگاری و بقا محسوب می‌شوند. جهت توسعهٔ هوش زمینه‌ای، تصمیم‌سازان باید نخست ارزش شبکه‌های متنوع را درک نمایند. اگر در سطحی عالی اتصال یافته باشند و در فرای مرزهای سنتی به خوبی شبکه‌سازی کرده باشند آن‌ها می‌توانند با سطوح چشم‌گیر مرزشکنی رو در رو شوند. تصمیم‌سازان باید یک ظرفیت و آمادگی داشته باشند تا بتوانند با همهٔ کسانی که در این مورد ذی‌نفع هستند تعامل برقرار سازند. در این راه، ما باید مشتاق در برگیرندگی و اتصال داشتنِ بیشتر باشیم.

این فقط در صورتی امکان‌پذیر است که بتوان چشم اندازی جامع از آنچه در حال روی دادن است را به دست آورد. چشم انداز جامع، رهبران کسب و کار، دولت‌ها، جامعهٔ مدنی، مذهبی، دانشگاهی و نسل جوان را

www.takbook.com

گرد هم می‌آورد و کار با تشریک مساعی دنبال می‌شود. افزون بر این، بحرانی است که ایده‌ها و راه‌حل‌های یکپارچه‌ای که به یک تغییر پایدار منتهی خواهند شد را توسعه و پیاده‌سازی نمود. این یک اصل است که در تئوری ذی‌نفع‌های چندگانه (آنچه که فروم اقتصادی جهان اغلب آن را روح داووس[1] می‌نامد) نهفته است و من نخستین بار آن را در کتابی که در سال ۱۹۷۱ به چاپ رساندم، ارائه دادم [۷۰]. مرزهای میان بخش‌ها و حرفه‌ها، ساختگی بوده و ثابت می‌شوند که به شکل فزاینده‌ای زیان آور هستند. از این مهم‌تر آن که ضروری است این موانع را با درگیر نمودن قدرت شبکه‌ها، با هدف ساخت مشارکت‌های کارآمد، بزداییم.

شرکت‌ها و سازمان‌هایی که در این راه شکست می‌خوردند و به سوی این گفتمان با ساماندهی تیم‌های متنوع گام بر نمی‌دارند، زمان دشواری را برای سازگار نمودن خود با مرزشکنی‌های دوران دیجیتال خواهند داشت. رهبران همچنین باید ثابت کنند که در تغییر روان و چهارچوب‌های مفهومی و اصول سازماندهی خود، توانمند هستند. در جهان کنونی مملو از مرزشکنی و با شتاب تند تغییر، فکر کردن در اتاق انباری و داشتن دیدگاهی منجمد از آینده، در حال فسیل شدن است و به همین دلیل می‌باشد که بر اساس دوگانه‌ای که توسط فیلسوف مشهور آیزا برلین[2] در مقالهٔ سال ۱۹۵۳ پیرامون نویسندگان و متفکران عنوان

[1] The spirit of Davos
[2] Isaiah Berlin

www.takbook.com

کرد، بهتر است روباه بود تا خارپشت. عمل در یک محیط سرشار از پیچیدگی و مرزشکنی نیاز به چابکی عقلانی و اجتماعی یک روباه دارد تا تمرکز منجمد کوته بینانهٔ یک خارپشت. به اصطلاح عملی، این به معنای این است اگر رهبران به تنهایی در اتاق انباری فکر کنند از پس آن برنخواهند آمد. رهیافت آن‌ها به مسائل، موارد و چالش‌ها، باید جامع‌نگر، انعطاف‌پذیر و سازگارمند باشد و به شکل پیوسته، علائق و دیدگاه‌های متنوع بسیاری را یکپارچه نمایند.

۴-۲- هوش هیجانی (قلب)

در تکمیل و نه به عنوان جایگزین هوش زمینه‌ای، هوش هیجانی یک شریک ضروری فزاینده در انقلاب صنعتی چهارم است. همانگونه که روان‌شناس مدیریت، دوید کاروسو[1] از مرکز هوش هیجانی ییل[2] بیان کرده است، این نباید در تضاد با هوش منطقی نگریسته شود یا *"پیروزمندی قلب بر سر- این یک تقاطع منحصر به فرد از هر دو است* [۷۱]." در ادبیات دانشگاهی، هوش هیجانی قدر دانسته می‌شود زیرا این اجازه را به رهبران می‌دهد که نوآورتر بوده و آن‌ها را توانمند می‌سازد که عوامل تغییر باشند.

برای رهبران کسب و کار و سیاست‌گذاران، هوش هیجانی یک بنیان حیاتی برای مهارت‌هایی است که وجود آن‌ها برای موفقیت در دوران انقلاب

---

[1] David Caruso
[2] Yale Center For Emotional Intelligence

www.takbook.com

صنعتی چهارم، بحرانی می‌باشد. این مهارت‌ها شامل خود آگاهی، خود تنظیمی، انگیزش، همدلی و یگانگی مهارت‌های اجتماعی می‌باشند [۷۲]. دانشگاهیانی که در مطالعهٔ هوش هیجانی تخصص دارند، نشان می‌دهند که تصمیم سازان بزرگ از همتایان متوسط خود، با داشتن میزان سطح هوش هیجانی و ظرفیت ترویج این کیفیت به شکل مداوم، متمایز می‌شوند.

در جهانی که ویژگی آن تغییر پایدار و سخت است، نهادهای که غنی از رهبران با هوش هیجانی بالا هستند نه تنها خلاق‌تر خواهند بود بلکه به خوبی برای چابک بودن و تاب آوری که صفت ضروری برای تطبیق یافتن با مرزشکنی است، تجهیز خواهند شد. منظومه گرایش‌های سامان یافتهٔ دیجیتالی که می‌توانند همکاری عملکردی را نهادینه ساخته، سلسله مراتب را تخت کرده و محیطی را بسازند که نسلی از ایده‌های نوین را تشویق می‌نماید، به شکلی ژرف، وابسته به هوش هیجانی هستند.

۴-۳- هوش الهام بخش (روح)

پهلو به پهلوی هوش زمینه‌ای و هیجانی، به وجود جزء سوّم بحرانی برای رانش کارآمد انقلاب صنعی چهارم نیاز است. این آن چیزی است که من هوش الهام بخش می‌نامم. برگرفته از واژهٔ لاتین Spirare *"استنشاق کردن"* هوش الهام بخش پیرامون پژوهش مداوم برای معنا و هدف است. این هوش بر قوت رساندن به تکانهٔ خلاقانه و بالابردن انسانیت

www.takbook.com

به یک آگاهی اخلاقی و جمعی جدید بر پایهٔ حس مشترک از سرنوشت و تقدیر، تمرکز دارد.

به اشتراک گذاری، ایدهٔ کلیدی در اینجا است. همانگونه که پیش از این متذکر شدم، اگر فناوری یکی از دلایل احتمالی است که چرا ما به سوی یک جامعهٔ *"من - مدار"*[1] حرکت می‌کنیم، یک ضرورت مطلق این است که ما این روند را به سوی تمرکز برخوردار با یک حس فراگیر از هدف مشترک، متوازن کنیم. ما همه با هم در این شرایط خطر جای داریم و نمی‌توان با چالش‌های انقلاب صنعتی چهارم گلاویز شد و از سودمندی‌های کامل آن بهره برد مگر آن که ما به شکل جمعی، یک حس هدف به اشتراک گذاشته شده را توسعه دهیم. برای انجام چنین کاری، اعتماد داشتن یک جزء ضروری است. وجود یک سطح بالا از حس اعتماد، موجب ایجاد تعامل و کار تیمی می‌شود و این به شکل حادتر در انقلاب صنعی چهارم به وجود می‌آید یعنی جایی که نوآوری همکارانه، در هسته قرار دارد. این فرایند در صورتی می‌تواند رخ دهد که در یک محیط سرشار از اعتماد پرورش یابد زیرا بسیاری از بخش‌های لازم گوناگون و موارد، موجود می‌باشند. در نهایت، همهٔ ذی‌نفع‌ها در تضمین این که نوآوری به سوی یک هدف مشترک هدایت شود، نقش دارند. چنانچه هر گروه عمده‌ای از ذی‌نفع‌ها، احساس کند این گونه نیست، اعتماد زدوده خواهد شد.

در جهانی که هیچ چیز دیگر ثابت نیست، اعتماد، به یکی از

---

[1] me-centred

www.takbook.com

ارزشمندترین مؤلفه‌ها تبدیل می‌شود. اعتماد فقط هنگامی قابل حصول و نگهداشت است که تصمیم سازان نیز در متن جامعه بوده و تصمیم گیری‌ها همیشه بر ساز علائق مشترک و نه پیگیری اهداف شخصی، انجام شوند.

۴-۴- هوش فیزیکی (بدن)

هوش‌های زمینه‌ای، هیجانی و الهام بخش، همگی از اجزاء لازم و ضروری برای سود بردن و برآمدن از پس انقلاب صنعتی چهارم می‌باشند. با این وجود، آن‌ها به حمایت حیاتی از شکل چهارمی از هوش یعنی هوش فیزیکی نیاز دارند که شامل حمایت و قوت رساندن به سلامت فردی و تندرستی است. این موضوع بحرانی است زیرا با آهنگ تغییری که شتاب یافته، پیچیدگی می‌یابد و با افزایش تعداد بازیگرانی که در فرایندهای تصمیم‌سازی مشارکت می‌نمایند، نیاز به حفظ تناسب و نگهداشت آرامش تحت فشار، به عنصری بیش از پیش ضروری، تبدیل می‌شود.

اپی‌ژنتیک[1] یک گستره از بیولوژی است که طیّ سال‌های اخیر شکوفایی یافته است، در حقیقت اپی ژنتیک فرایندی است که از طریق آن، محیط زیست، بیان ژن‌های ما را تغییر و تعدیل می‌کند. بی‌چون و چرا، این فرایند اهمیت بحرانی خواب، تغذیه و ورزش را در زندگی ما نشان می‌دهد. برای مثال ورزش منظم، بر شیوه‌ای که ما فکر و احساس می‌کنیم اثر مثبت دارد. ورزش به صورت مستقیم بر کارآیی ما در کار و

[1] Epigenetics

www.takbook.com

در نهایت در توانایی ما در موفقیت اثر می‌گذارد.

درک نمودن و چنگ‌اندازی به شیوه‌های نوین جهت نگهداری فیزیک بدن‌هایمان در هارمونی با روان، هیجانات‌مان و با جهان به شکل کلی، به صورت باورنکردنی‌ای مهم است و ما بیشتر پیرامون این موضوع از طریق پیشرفت‌های باورنکردنی که در گستره‌های متعدد شامل علوم پزشکی، ادوات پوشیدنی[1]، فناوری‌های قابل کاشت[2] و پژوهش‌های مغز انجام می‌شوند، یاد می‌گیریم. افزون بر این، من اغلب می‌گویم که یک رهبر به *"اعصاب خوب"* نیز نیاز دارد تا به صورت کارآمدی به بسیاری از چالش‌های همزمان و پیچیده که با آن‌ها رو به رو می‌شود، بپردازد. این موضوع، جهت هدایت و رام کردن فرصت‌های انقلاب صنعتی چهارم، به شکل فزاینده‌ای، بحرانی خواهد بود.

۴-۵- به سوی یک رنسانس فرهنگی نوین

همانگونه که شاعر راینر ماریا رایک[3] نوشت، *"آینده به درون ما رخنه می‌کند ... تا خود را در درون ما متحول سازد، پیش از آن که رخ دهد* [۷۳]*"* ما نباید فراموش کنیم که دورانی که هم‌اکنون در آن زندگی می‌کنیم، دوران انسان یا آنتروپوسن[4] می‌باشد که نشان می‌دهد برای نخستین بار

[1] Wearable devices
[2] Implantable Technologies
[3] Rainer Maria Rilke
[4] Anthropocene

www.takbook.com

در تاریخ جهان، فعالیت‌های انسان، نیروی اولیه در شکل دادن به همه سامانه‌های نگهداشت زیست در روی کرهٔ خاکی است. این به ما باز می‌گردد. امروزه ما خودمان را در آغاز انقلاب صنعتی چهارم می‌یابیم و به پیش رو می‌نگریم و از همه مهم‌تر دارای توانایی اثر بر مسیر انقلاب صنعتی چهارم هستیم.

دانستن این که چه چیزی برای کامیابی نیاز است خود چیزی است و کنش بر آن نیز موضوعی دیگر. به کجا همهٔ این‌ها می‌انجامد و چگونه ما می‌توانیم در بهترین حالت، آماده باشیم؟

ولتر، فیلسوف فرانسوی و نویسندهٔ دوران روشنگری[1] که برای سالیان درازی تنها در چند مایلی جایی که من این کتاب را می‌نویسم زندگی می‌کرد، روزی چنین گفت: *"شک، یک وضعیت راحتی نیست ولی مسلماً چیز مضحکی است* [۷۴]." در حقیقت، این خام‌نگری است اگر بیان کنیم که ما دقیقاً می‌دانیم که انقلاب صنعتی چهارم به کجا هدایت خواهد شد ولی به همین میزان ساده لوحانه است که با ترس و عدم قطعیت پیرامون این که چه مسیری خواهد پیمود، دچار فلج و ناتوانی شویم. همانگونه که من در سراسر این کتاب تأکید ورزیدم، مسیر احتمالی که انقلاب صنعتی چهارم بر می‌گیرد در نهایت با توانایی ما به شکل‌دهی به آن به شیوه‌ای که همهٔ پتانسیل خود را رها سازد، تعیین خواهد شد.

آشکارا، چالش‌ها به همان میزان که بیم‌انگیز هستند، فرصت‌ها نیز

[1] The Enlightenment era

www.takbook.com

الزام آور می‌باشند. ما باید با یکدیگر کار کنیم تا این چالش‌ها را به فرصت‌ها تبدیل نماییم و این کار را باید از طریق ایجاد آمادگی برای پذیرش اثرات و تأثیرگذاری آن‌ها به صورت کافی و به شکلی کنش‌گرا انجام دهیم. دنیا با شتاب در حال تغییر بوده، بیش از حد اتصال یافته[1] و حتی بیشتر پیچیده نمود می‌یابد و در حال متلاشی شدن است ولی ما هنوز می‌توانیم آیندهٔ خود را به شیوه‌ای که سودآور برای همهٔ ما خواهد بود، شکل دهیم. پنجرهٔ فرصت برای چنین کاری هم‌اکنون باز است.

به عنوان گام اول و حیاتی، ما باید افزایش آگاهی خود را ادامه دهیم و این آمادگی را در دسترس بخش‌های جامع پیش‌ران قرار دهیم یعنی آنچه که این کتاب مشتاق است به دست آورد. ما باید تفکر به شیوه‌های قالب در آمده را متوقف سازیم (به ویژه در حالی که چالش‌هایی که ما با آن‌ها رو به رو هستیم به شکل فزاینده‌ای به هم پیوسته می‌باشند). تنها یک رهیافت دربرگیرنده می‌تواند درک مورد نیاز برای پرداختن به بسیاری از موارد برخاسته از انقلاب صنعتی چهارم را ایجاد کند. این به ساختارهای همکارانه و انعطاف‌پذیر که بازتاب دهندهٔ یکپارچگی اکوسیستم‌های گوناگون بوده و همهٔ ذی‌نفع‌ها را به شکل کامل لحاظ داشته و بخش‌های خصوصی و دولتی را با یکدیگر آورده و عالمانه‌ترین اندیشه‌ها در جهان، از هر زمینه‌ای را جذب می‌نمایند، نیاز خواهد داشت.

دوم آن که برای ساخت بر پایهٔ یک درک مشترک، ما به خوانش‌های

[1] Hyper-connected

www.takbook.com

جامع، مشترک و مثبت پیرامون این که چگونه می‌توانیم انقلاب صنعتی چهارم را برای نسل کنونی و نسل‌های آینده شکل دهیم، نیاز داریم که توسعه دهیم. گر چه ما ممکن است محتوای دقیق این خوانش‌ها را ندانیم امّا سیماهای بحرانی که آن‌ها باید شامل باشند را می‌شناسیم. برای مثال، آن‌ها ارزش‌ها و اصول اخلاقی که سیستم‌های آیندهٔ ما باید در برداشته باشند را می‌بایست آشکار نمایند. بازارها، پیش‌ران‌های کارآمدی برای خلق ثروت هستند ولی ما باید تضمین کنیم که ارزش‌ها و اخلاقیات در قلب رفتارهای فردی و جمعی ما و سامانه‌هایی که آن‌ها را تغذیه می‌نمایند، جای دارند. این خوانش‌ها باید به شکل پیش‌رونده‌ای، درجات بالاتر ترسیم چشم انداز را تکامل دهند، از ایجاد حس تحمل و احترام تا مراقبت و ایجاد حس هم‌دردی و شفقت. آن‌ها همچنین باید دارای ویژگی توانمندسازی و جامعیت بوده و با ارزش‌های مشترکی که مشوق هستند، به پیش‌رانده شوند. سوم آن که، بر پایهٔ آگاهی‌ها برخاسته و خوانش‌های مشترک، ما باید کار را با باز ساختاردهی سامانه‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی خود آغاز کنیم تا از مزیت کامل فرصت‌های موجود استفاده نماییم. آشکار است که سامانه‌های تصمیم‌سازی کنونی ما و مدل‌های غالب خلق ثروت در طی سه انقلاب صنعتی اول، طراحی و به شکل افزایشی، تکامل یافتند. امّا این سامانه‌ها، دیگر در شمایل کنونی به گونه‌ای مجهز نیستند که نیازهای نسلی آینده را در قالب انقلاب صنعتی چهارم برآورده سازند. این به شکل آشکاری، به نوآوری سیستمی و نه

www.takbook.com

مطابقت در مقیاسی کوچک یا اصلاحات در حاشیه، نیاز خواهد داشت.

همانگونه که این سه گام نشان می‌دهند، ما نمی‌توانیم بدون ایجاد همکاری و گفتمان پیوسته در سطوح محلی، ملّی و فرا ملی با حضور همهٔ بخش‌های علاقمند که صدای واحدی دارند، به مقصد نایل شویم. ما به تمرکز بر روی ساماندهی پس‌زمینه‌ها و شرایط، و نه فقط جنبه‌های فنی، نیاز داریم. همانگونه که پیرو نظریهٔ تکامل، مارتین نوواک[1]، استاد ریاضیات و بیولوژی در دانشگاه هاروارد به ما خاطر نشان می‌کند، همکاری و تشریک مساعی *"تنها چیزی است که نوع بشر را رهایی خواهد داد* [۱۵]*."* به عنوان معمار اصلی چهار میلیارد سال تکامل، همکاری و تشریک مساعی، نیروی پیش‌ران بوده است زیرا ما را قادر می‌سازد که در میان پیچیدگی فزاینده، سازگاری بیابیم و همبستگی سیاسی، اقتصادی و اجتماعی (که پیشرفت چشم‌گیری از آن طریق می‌توان به دست آورد) را تقویت می‌نماید.

با همکاری کارآمد ذی‌نفع‌های چندگانه، من متقاعد هستم که انقلاب صنعتی چهارم، پتانسیل پرداختن و احتمالاً حل چالش‌های عمده‌ای که هم‌اکنون جهان با آن‌ها رو به رو است را دارد.

در پایان، انقلاب صنعتی چهارم بر مردم، فرهنگ و ارزش‌ها فرود می‌آید. در حقیقت، ما نیاز داریم که به شدت کار کنیم تا تضمین نماییم که تمام شهروندان از همهٔ فرهنگ‌ها، ملت‌ها و گروه‌های درآمدی، نیاز به چیرگی بر انقلاب صنعتی چهارم و چالش‌های تمدنی آن را درک

[1] Martin Nowak

www.takbook.com

می‌نمایند.

بگذاریم که با یکدیگر آینده‌ای شکل دهیم که برای همهٔ ما کار می‌کند. برای رسیدن به این هدف، ما باید اول از همه به مردم بها دهیم، آن‌ها را توانمندسازیم و پیوسته به خودمان یادآوری نماییم که همهٔ این فناوری‌های نوین قبل از هر چیز دیگر، ابزارهایی هستند که توسط مردم برای مردم، ساخته شده‌اند.

بنابراین بگذارید که مسئولیت جمعی‌ای برگیریم برای آینده‌ای که فناوری و نوآوری برای انسانیت و خدمت به علایق عمومی، تمرکز می‌یابند. آینده‌ای که تضمین کند ما فناوری و نوآوری را برای پیش‌رانش به سوی توسعهٔ پایدارتر، به کار می‌گماریم.

از این هم می‌توانیم پیش‌تر رویم. من با صلابت بر این باورم که دوران فناوری نوین، اگر به شیوه‌ای پاسخگو و مسئولیت‌پذیر شکل داده شود، می‌تواند یک رنسانس فرهنگی نوین را تسریع نماید. این رنسانس فرهنگی ما را قادر می‌سازد که خود را به صورت جزئی بس عظیم‌تر از خودمان احساس کنیم. انقلاب صنعتی چهارم، پتانسیل رباتی کردن[1] انسانیت را دارد و بدین سان منابع سنتی معنای کار، جامعه، خانواده و هویت ما را در معرض خطر قرار می‌دهد؛ یا این که ما می‌توانیم از انقلاب صنعتی چهارم جهت خیزش انسانیت بر یک هوشیاری اخلاقی و جمعی نوین بر پایهٔ حس مشترک از سرنوشت، استفاده ببریم. این وظیفهٔ همگی

[1] Robotize

www.takbook.com

ما است که تضمین نماییم این چنین روی می‌دهد.

www.takbook.com

پیوست

جابه‌جایی ژرف

www.takbook.com

www.takbook.com

در انقلاب صنعتی چهارم، اتصال یافتگی دیجیتالی که توسط فناوری‌های نرم‌افزاری فراهم شده است، به شکل بنیادینی جامعه را دچار تغییر می‌سازد. معیار اثرگذاری و سرعت تغییراتی که روی می‌دهند، تحول را به گونه‌ای کرده است که بسیار متفاوت از دیگر انقلاب‌های صنعتی در جامعه انسانی خود را نشان می‌دهد. شورای برنامه‌ریزی جهانیِ فروم اقتصادی جهانی[1] بر روی نرم‌افزار و جامعه، یک پیمایش را با ۸۰۰ مدیر اجرایی به انجام رساند تا بسنجد که چه زمانی رهبران کسب و کار پیش‌بینی می‌کنند که این فناوری‌های تغییر دهندهٔ بازی، به دامنهٔ عمومی، به درجه‌ای چشم‌گیر، رخنه خواهند کرد؛ همچنین درک نماید که دلالت‌های جامع این تغییرات در سطح افراد، سازمان‌ها و دولت و جامعه چگونه هستند. گزارش این پیمایش تحت عنوان *"جابه‌جایی ژرف - نقاط بحرانی فناوری و اثرگذاری بر جامعه"* در سپتامبر ۲۰۱۵ به چاپ رسید [۷۶].

آنچه که پس از این خواهیم آورد پیرامون ۲۱ جابه‌جایی فناوری است که در این مطالعه به آن‌ها پرداخته شده‌اند و در ضمن به دو مورد اضافه‌تر شامل نقاط بحرانی برای این فناوری و همچنین زمان پیش‌بینی شدهٔ دستیابی آن‌ها به بازار نیز خواهیم پرداخت.

[1] The World Economic Forum's Global Agenda Council on the Future of Software and Society

www.takbook.com

جابه‌جایی اول: فناوری‌های قابل کاشت[1]

نقطهٔ بحرانی: در دسترس قرارگرفتن اولین تلفن همراه قابل کاشت[2] تجاری

تا سال ۲۰۲۵: ۸۲ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتن که این نقطهٔ بحرانی تا این سال روی داده است.

افراد بیشتر و بیشتر به ادوات و وسایل اتصال یافته‌اند و این ادوات و وسایل به شکل فزاینده‌ای در حال اتصال به بدن افراد می‌باشند. آن‌ها تنها پوشیدنی نخواهند بود بلکه به دورن بدن کاشت می‌گردند و به پایش رفتار، مکان، ارتباطات و عملکردهای سلامت می‌پردازند. ضربان سازهای قلبی و ایمپلنت‌های گوش داخلی، آغازگر این راه بودند و امروزه می‌بینیم که ادوات سلامت بیشتری به شکل پیوسته، راهی بازار می‌شوند. این ادوات خواهند توانست متغیرهای بیماری‌ها را حس کنند؛ افراد را قادر ساخته که کنش نمایند و داده‌ها را برای مرکز پایش ارسال نموده و به صورت بالقوه مواد دارویی شفابخش را به صورت خودکار در بدن رها می‌سازند.

تاتوهای هوشمند[3] و تراشه‌های منحصر به فرد می‌توانند در شناسایی و مکان‌یابی کمک کنند. ادوات کاشته شده همچنین احتمالاً به ارتباط دادن اندیشه‌هایی که به صورت طبیعی به شکل زبانی از طریق *"ساخته شده در درون"* تلفن همراه بیان می‌شوند، کمک خواهند کرد و این ادوات خواهند توانست اندیشه‌ها و منش‌های بیان نشده و بالقوه را با خواندن امواج مغزی و دیگر نشانگان، بیان نمایند.

اثرات مثبت

- کاهش در میزان گم شدن کودکان

---

[1] Implantable Technologies
[2] Implantable mobile phone
[3] Smart Tattoos

www.takbook.com

- افزایش پیامدهای مثبت سلامت
- افزایش خودکفایتی
- تصمیم‌سازی بهتر
- شناخت تصویر و دسترس‌پذیری داده‌های فردی (شبکهٔ ناشناسی که مردم در آن *"Yelp"* خواهند کرد) [۷۷].

اثرات منفی

- نظارت بالقوه بر حریم خصوصی
- کاهش امنیت داده‌ها
- فرار از واقعیت‌ها و اعتیاد
- حواس پرتی‌های فزاینده (برای مثال، بیماری نقصان توجه)

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

- زیست طولانی‌تر
- تغییر ماهیت دادن در ارتباطات انسانی
- شناسایی بلادرنگ
- جابه‌جایی فرهنگی (حافظهٔ جاوید)

جابه‌جایی در عمل

تاتوهای دیجیتالی نه تنها سرد به نظر نمی‌آیند بلکه وظایف سودمندی را مانند بازکردن خودرو قفل شده، ورود به کدهای تلفن همراه با یک انگشت نشانه یا ردیابی فرایندهای بدنی را می‌توانند انجام دهند.

منبع:

https://wtvox.com/3d-printing-in-wearable-tech/top-10-implantable-wearables-soonbody/

www.takbook.com

بر اساس یک مقاله (WT VOX): *"غبار هوشمند"*[1]، آرایه‌هایی از رایانه‌های کامل با آنتن که هر کدامیک از یک ذره شن کوچکتر هستند هم‌اکنون می‌توانند در درون بدن، خود را به شبکه‌های مورد نیاز سازماندهی کرده تا یک گستره‌ای کامل از فرایندهای پیچیده را توان دهند. تصور کنید که دسته‌هایی از این‌ها به سرطان اولیه هجوم آورند و یا موجب کاهش درد یک زخم شوند و یا حتی اطلاعات شخصی بحرانی را که به شیوه‌ای ژرف دفن شده و به دشواری می‌توان هک کرد، ذخیره کنند. با غبار هوشمند، پزشکان خواهند توانست در درون بدن شما، بدون باز کردن، عمل نمایند و اطلاعات می‌توانند در درون بدن شما انباشت گردیده و به شکل ژرفی نهفته شوند (تا زمانی که شما بخواهید آن‌ها را از شبکهٔ نانویی شخصی خود فرا خوانید).

منبع:

https://wtvox.com/3d-printing-in-wearable-tech/top-10-implantable-wearables-soonbody/

یک قرص هوشمند که توسط پروتئوس بیومدیکال و نوارتیس[2] توسعه داده شده است دارای یک وسیلهٔ دیجیتالی تجزیه‌پذیر زیستی است که به آن اتصال یافته و داده‌های چگونگی برهم‌کنش بدن با دارو را به تلفن شما ارسال می‌دارد.

منبع:

http://cen.acs.org/articles/90/i7/Odd-Couplings.html

---

[1] Smart Dust
[2] Proteus Biomedical and Novartis

www.takbook.com

جابه‌جایی دوم: حضور دیجیتالی ما

نقطهٔ بحرانی: حضور دیجیتالی ۸۰ ٪ از مردم در اینترنت

تا ۲۰۲۵: ۸۴ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا این سال روی داده است.

حضور داشتن در جهان دیجیتالی طیّ ۲۰ سال گذشته یا سال‌های بیشتر، با شتاب تندی تکامل یافته است. فقط طیّ ۱۰ سال گذشته، این به معنای داشتن شمارهٔ تلفن همراه، آدرس پست الکترونیکی و شاید وب سایت شخصی و یا صفحهٔ MySpace بوده است.

هم‌اکنون، حضور دیجیتال مردم به صورت برهم کنش و ردیابی‌های دیجیتالی آن‌ها، از طریق بسیاری سکوهای آنلاین و رسانه‌ها است. بسیاری از مردم بیش از یک حضور دیجیتالی دارند، مانند یک صفحهٔ فیس‌بوک، حساب تویتری، پروفایل LinkedIn، بلاگ Tumblr، حساب اینستاگرام و بسیاری دیگر.

در جهان فزایندهٔ اتصال یافتهٔ ما، زیست دیجیتالی به شکل ناگشودنی‌ای به زیست فیزیکی فردی، در پیوند است. در آینده، ایجاد و مدیریت یک حضور دیجیتالی به همان اندازه‌ای که مردم حضور خود را در جهان از طریق مد، واژگان و کنش‌ها نشان می‌دهند، عمومیت می‌یابد. در آن جهان اتصال یافته، از طریق حضور دیجیتالی، کمابیش در هر نقطه‌ای از جهان، مردم خواهند توانست اطلاعات را جستجو و به اشتراک گذاشته و با آزادی، ایده‌های خود را بیان نموده، یافت کرده و یافته گردیده و ارتباطات را نگه داشته و توسعه دهند.

اثرات مثبت

- فزونی در شفافیت
- افزایش و شتاب بیشتر در پیوندهای میان افراد و گروه‌ها

www.takbook.com

- فزونی در گفتمان آزاد
- تبادل و انتشار تندتر اطلاعات
- کاربرد کارآمدتر خدمات دولتی

اثرات منفی

- نظارت بالقوه بر حریم خصوصی
- سرقت هویت بیشتر
- قلدری کردن و در کمین بودن آنلاین
- تفکر گروهی در گروه‌های فشار و قطبی شدن فزاینده
- انتشار نا دقیق اطلاعات (نیاز به مدیریت شهرت یافتن) ؛ تالارهای پژواک[1] [۷۸].
- فقدان شفافیت در جایی که افراد، محرم الگوریتم‌های اطلاعات نیستند (برای اخبار یا اطلاعات)

اثرات ناشناخته و دو جانبه

- ردّ پاها یا میراث‌های دیجیتالی
- تبلیغات هدفمندتر
- اطلاعات و اخبار هدفمندتر
- پروفایل بندی فردی
- هویت پایدار (نبود بی‌نامی)
- سهولت در توسعهٔ جنبش‌های اجتماعی آنلاین (گروه‌های سیاسی، گروه‌های فشار، گروه‌های تروریستی، گروه‌های سرگرمی و مشغولیات).

[1] Echo Chambers

www.takbook.com

جابه‌جایی در عمل

چنانچه بتوان تجسم کرد اگر که سه غول رسانهٔ اجتماعی عمومی، خود یک کشور بودند، آن‌ها تقریباً یک میلیارد بیشتر از چین جمعیت داشتند (بنگرید تصویر ۲).

ده جمعیت برتر جهان (میلیون نفر)		
۱	فیسبوک	۱,۴۰۰
۲	چین	۱,۳۶۰
۳	هندوستان	۱,۲۴۰
۴	توئیتر	۶۴۶
۵	ایالات متحده آمریکا	۳۱۸
۶	اندونزی	۲۴۷
۷	برزیل	۲۰۲
۸	پاکستان	۱۸۶
۹	نیجریه	۱۷۳
۱۰	اینستاگرام	۱۵۲

تصویر ۲: کاربران فعال رسانه‌های اجتماعی در مقایسه با جمعیت بزرگترین کشورهای جهان

منبع: *http://mccrindle.com.au/the-mccrindle-blog/social-media-and-narcissism*

www.takbook.com

جابه‌جایی سوم: بینایی به عنوان هم‌کنش‌گاه نوین[1]

نقطهٔ بحرانی: اتصال یافتن ۱۰ درصد از عینک‌های مطالعه به اینترنت

تا ۲۰۲۵: ۸۶ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ رخ خواهد داد.

عینک گوگل اولین از بسیاری از راه‌های بالقوه است که نشان می‌دهد عینک‌ها، هدست‌ها و پوشش‌های چشمی[2] و ادوات ردیاب چشمی[3] را می‌توان *"هوشمند"* نمود و این مسیر در نهایت به آنجا می‌انجامد که چشم‌ها و بینایی، اتصال به اینترنت یافته و خود به صورت و وسایل اتصال یافته، نمود می‌یابند. با دسترسی مستقیم به برنامه‌های کاربردی اینترنت و داده‌ها از طریق بینایی، تجربیات فردی می‌توانند فزونی یافته، به واسطه و یا به شکل کامل، به گونه‌ای تقویت شوند که واقعیت جادو گونهٔ متفاوتی آفریده شود. این به گونه‌ای است که تصویری سه بعدی خلق می‌گردد که به نظر می‌رسد کاربر را احاطه کرده باشد[4]. همچنین با فناوری‌های نوپدید ردیابی چشمی، ادوات می‌توانند اطلاعات را از طریق هم‌کنش‌گاه‌های بینایی تغذیه کرده و چشم‌ها می‌توانند منبع برهم کنش و نیز پاسخ دهنده به اطلاعات باشند. توانمند نمودن بینایی، به صورت یک هم‌کنش‌گاه مستقیم و بلادرنگ، توسط فراهم آوردن رهنمود، تصویرسازی و برهم‌کنش، می‌تواند شیوه آموزش، رهیابی، رهنمود و بازخورد تولید کالاها و خدمات را تغییر دهد و همچنین تجربه ما از سرگرمی را متحول ساخته و افراد ناتوان و از کار افتاده را قادر می‌سازد که به شکل کامل، با جهان، تعامل نمایند.

---

[1] Inferface
[2] Eyewear/headsets
[3] Eye-tracking devices
[4] Immersive

www.takbook.com

اثرات مثبت

- اطلاعات بی‌درنگ برای افراد جهت گرفتن تصمیمات آگاهانه برای رهیابی و کار و یا فعالیت‌های شخصی
- ظرفیت بهبود یافته برای انجام وظایف یا تولید کالاها و خدمات با وسایل کمک بینایی جهت ساخت و ساز، مراقبت‌های سلامت، جراحی و ارائه خدمات
- ایجاد توانایی برای ناتوانمندان و از کار افتادگان جهت مدیریت برهم کنش‌ها و جابه‌جایی‌های آن‌ها و تجربه نمودن جهان از طریق صحبت کردن، تایپ کردن و حرکت دادن و از طریق تجربه‌های ایجاد تصاویر سه بعدی که فرد را احاطه می‌نمایند[1].

اثرات منفی

- تضاد و در نتیجه حواس پرتی روانی
- تروما در نتیجهٔ ایجاد تصاویر سه بعدی که فرد را احاطه می‌نمایند.
- فزونی در اعتیاد و فرار از واقعیات

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

- خلق یک قطعهٔ جدید در صنعت سرگرمی
- فزونی در اطلاعات بی‌درنگ

جابه‌جایی در عمل

عینک‌هایی هم‌اکنون در بازار هستند (نه فقط آن که توسط گوگل تولید شده است) که می‌توانند:

- به شما اجازه دهند آزادانه، یک شیئی سه بعدی را دستکاری کرده و آن را هم چون گل به قالب در آورید.
- همهٔ اطلاعات زندهٔ گسترش یافته که شما نیاز دارید در زمانی که چیزی را می‌بینید به همان شیوه‌ای که مغز کار می‌کند، فراهم می‌آورند.

---

[1] Immersive

www.takbook.com

- بی درنگ به شما صورت غذای ارائه شده در رستورانی که از آن گذر می‌کنید را ارائه می‌دهند.
- افکندن تصویر با ویدئو بر هر نقطه از کاغذ

منبع:

http://www.hongkiat.com/blog/augmented-reality-smart-glasses/

www.takbook.com

جابه‌جایی چهارم: اینترنت پوشیدنی[1]

نقطهٔ بحرانی: ۱۰ درصد از مردم لباس‌هایی را در بردارند که به اینترنت متصل است.

تا سال ۲۰۲۵: ۹۱ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۵۰ رخ خواهد داد. فناوری به شکل فزاینده‌ای فردی می‌شود. رایانه‌ها در نخست در اتاق‌های بزرگ جای داشتند، سپس بر روی میز، و پس از آن در دامان مردم قرار گرفتند. هم‌اکنون هر چند که فناوری در تلفن‌های همراه مردم، در جیب آن‌ها می‌توان یافت ولی به زودی به صورت مستقیم در پوشش‌ها و لوازم فرعی، یکپارچه خواهند شد. ساعت اپل[2] که در سال ۲۰۱۵ وارد بازار شد، به اینترنت اتصال دارد و شامل بسیاری از توانمندی‌های عملکردی به عنوان تلفن هوشمند است. به صورت فزاینده‌ای، لباس‌ها و دیگر تجهیزاتی که توسط مردم پوشیده می‌شوند، دارای تراشه‌های نهفته خواهند شد که موضوع را به شخص پوشاننده و اینترنت اتصال می‌دهند.

اثرات مثبت

- پیامدهای سلامت مثبت بیشتر که به زیست طولانی‌تر منتهی می‌شود
- خودکفایتی بیشتر
- مراقبت سلامت خود مدیریت شده
- تصمیم‌سازی بهتر
- کاهش در مفقود شدنِ کودکان
- البسهٔ فردگرایانه (در طراحی و تناسب)

اثرات منفی

- نظارت بالقوهٔ بر حریم خصوصی

---

[1] Wearable Internet
[2] Apple Watch

www.takbook.com

- فرار از واقعیات/ اعتیاد
- امنیت داده‌ها

اثرات ناشناخته و یا دو جانبه

- شناسایی بلادرنگ
- تغییر در برهم کنش‌های فردی و ارتباطات
- شناخت تصویر و در دسترس بودن داده‌های فردی (شبکهٔ ناشناسی که بر شما *"Yelp"* می‌کند.)

جابه‌جایی در عمل

گروه پژوهش و مشاوره‌ای گارتنر[1]، پیش‌بینی می‌کند که تقریباً ۷۰ میلیون ساعت هوشمند و دیگر دستبندها تا سال ۲۰۱۵ فروش رفته و طیّ پنج سال، این میزان به ۵۱۴ میلیون، افزایش یابد.

منبع:

http://www.zdnet.com/article/wearables-internet-of-things-muscle-in-on-smartphonespotlight-at-mwc/

Mimo Baby، یک پایش‌گر پوشیدنی کودک که رشدی پرشتاب را یافت، خلق کرده است که تنفس کودک، موقعیت کودک، فعالیت خواب کودک و غیره را به iPad یا تلفن همراه گزارش می‌کند (این خود موجب ایجاد بحث و گفتگو پیرامون این که کجا باید میان کمک کردن و ارائه راه‌حل به یک مشکل که وجود ندارد خط کشید. در این مورد، حمایت کنندگان می‌گویند این کمک می‌کند که کودک بهتر بخوابد در حالی که منتقدان می‌گویند، حس‌گرها جایگزین والدین نمی‌باشند).

منبع:

http://mimobaby.com/;
http://money.cnn.com/2015/04/16/smallbusiness/mimo-wearablebaby-monitor/

---

[1] Gartner

www.takbook.com

رالف لورن[1] یک پیراهن ورزشی توسعه داده است که طراحی شده تا داده‌های تمرین ورزشی را به صورت بلادرنگ، با اندازه گیری برون‌ده تعریق، تعداد ضربان قلب، شدت تنفس و غیره ارائه دهد.

منبع:

http://www.ralphlauren.com/product/index.jsp?productId=69917696&ab=rd_men_features_thepolotechshirt&cp=6479662 6.65333296

[1] Ralph Lauren

www.takbook.com

جابه‌جایی پنجم: رایانش فراگیر[1]

نقطهٔ بحرانی: دسترسی منظم به اینترنت برای ۹۰ درصد جمعیت

تا ۲۰۲۵: ۷۹ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ روی خواهد داد.

رایانش هر روز قابل دسترس‌تر می‌شود و توان رایانش هیچگاه تا این اندازه در دسترس افراد نبوده است؛ چه از طریق یک رایانه با ارتباط اینترنتی، یک تلفن هوشمند با 3G/4G یا خدمات ابری[2]. امروزه ۴۳ درصد از جمعیت جهان به اینترنت اتصال دارند [۷۹]. ۱/۲ میلیارد تلفن هوشمند فقط در سال ۲۰۱۴، فروخته شده است [۸۰]. تخمین زده می‌شود که در سال ۲۰۱۵، فروش تبلت‌ها بر فروش رایانه‌های شخصی (PCs) چیرگی یافته در حالی که فروش تلفن‌های همراه (در ترکیب با هم) از رایانه‌ها، شش به یک پیشی جویند [۸۱]. همچنان که اینترنت از هر کانال رسانه‌ای دیگر، از لحاظ سرعت پذیرش، سبقت گرفته است، انتظار می‌رود که فقط در طیّ چند سال، سه چهارم جمعیت جهان، به وب دسترسی منظم خواهند داشت.

در آینده دسترسی منظم به اینترنت و اطلاعات، دیگر یک سودآوری برای اقتصادهای پیشرفته نخواهد بود و شبیه به یک حقوق پایه، مانند دسترسی به آب پاک تلقی می‌شود؛ زیرا فناوری‌های بی‌سیم، زیرساخت‌های کمتری به نسبت دیگر امکانات همگانی (مانند برق، راه و آب) نیاز دارند و آن‌ها احتمالاً بسیار سریع‌تر از دیگر امکانات همگانی در دسترس قرار می‌گیرند. بدین سان، هر فرد از هر کشوری، خواهد توانست به اطلاعات دسترسی داشته باشد یا با هر گوشهٔ دیگر جهان برهم‌کنش نماید. خلق محتوا و انتشار، ساده‌تر از هر زمان دیگر، خواهد بود.

اثرات مثبت

- مشارکت اقتصادی بیشتر جمعیت‌های محروم که در مناطق دور یا توسعه

---

[1] Ubiquitous Computing
[2] Cloud

www.takbook.com

نیافته (آخرین مایل)[1] جای دارند.

- دسترسی به آموزش، مراقبت‌های سلامت و خدمات دولتی
- حضور
- دسترسی به مهارت‌ها، اشتغال بیشتر، جابه‌جایی در تیپ مشاغل
- اندازهٔ بازار بسط داده شده/ تجارت الکترونیک
- اطلاعات بیشتر
- مشارکت مدنی بیشتر
- دموکراتیزاسیون/ جابه‌جایی سیاسی
- *"آخرین مایل"*: فزونی در شفافیت و مشارکت در مقابل با افزایش در دستکاری و تالارهای پژواک[2]

اثرات منفی

- فزونی در دستکاری و تالارهای پژواک
- متلاشی شدن سیاسی
- باغ‌های دیوارکشی شده دسترسی کامل را در بعضی از مناطق و کشورها اجازه نمی‌دهد (برای مثال محیط‌های محدود برای فقط کاربران تصدیق شده).

جابه‌جایی در عمل

برای در دسترس‌پذیر شدن اینترنت برای ۴ میلیارد کاربر بعدی، می‌بایست بر دو چالش کلیدی چیرگی یافت: دسترسی می‌بایست موجود و امکان‌پذیر باشد. مسابقه برای فراهم آوردن دسترسی مابقی جهان به وب در حال انجام است. هم‌اکنون، بیش از ۸۵ درصد از جمعیت جهان در دو کیلومتری یک برج تلفن همراه زندگی می‌کنند که می‌تواند خدمات اینترنتی را فراهم آورد [۸۲]. اپراتورهای همراه در سراسر جهان، با شتاب در حال بسط دادن دسترسی به اینترنت هستند. Internet.org فیس‌بوک، یک

[1] Last Mile
[2] Echo Chambers

www.takbook.com

پروژه‌ای با اپراتورهای شبکهٔ همراه است که دسترسی به خدمات اینترنت پایهٔ آزاد را برای بیش از یک میلیارد از افراد در ۱۷ کشور در طی سال گذشته، امکان‌پذیر نموده است. بسیاری از اقدامات مبتکرانه در حال انجام می‌باشند که دورترین مناطق را اتصال دهند [۸۳]. Internet.org فیس‌بوک در حال توسعهٔ پهپادهای اینترنتی است و پروژه لون[1] گوگل از بالون استفاده کرده و SpaceX بر روی شبکهٔ ماهواره‌ای جدیدی با هزینهٔ پایین، سرمایه‌گذاری می‌کند.

[1] Google's Project Loon

www.takbook.com

جابه‌جایی ششم: یک ابرکامپیوتر در جیب شما

نقطهٔ بحرانی: کاربرد تلفن‌های هوشمند در ۹۰ درصد از جمعیت

تا ۲۰۲۵: ۸۱ درصد از پاسخ‌دهندگان انتظار داشتند ک این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ روی خواهد داد.

در سال ۲۰۱۲، تیم Inside Search گوگل این مطلب را به چاپ رساند: *"پاسخ به یک پرس و جو در Google Search تقریباً به همان اندازهٔ محاسبه رایانشی که در برنامهٔ ماه نشین آپولو (در پرواز و در روی زمین) انجام شد، نیاز به رایانش دارد* [۸۴]". افزودن بر این، تلفن‌های همراه و تبلت‌های کنونی توان رایانشی بیشتری از بسیاری دیگر از ابررایانه‌های معروف گذشته که یک اتاق را پر می‌کردند، دارا هستند. پیش‌بینی می‌شود مشترکین تلفن همراه جهانی، به مجموع ۳/۵ میلیارد تا سال ۲۰۱۹ برسند که برابر با نفوذ جمعیتی تلفن همراه ۵۹ درصد است که از ۵۰ درصد ۲۰۱۷، پیشی گرفته و رشد چشم‌گیری را از سطح ۲۸ درصد در سال ۲۰۱۳، نشان می‌دهد [۸۵]. در کنیا Safaricom، اپراتور پیش‌رو خدمات همراه، گزارش کرد که ۶۷ درصد از فروش گوشی‌های تلفن همراه‌های هوشمند، در سال ۲۰۱۴ بوده است و GSMA پیش‌بینی کرده است که آفریقا تا سال ۲۰۲۰، بیش از نیم میلیارد کاربر تلفن هوشمند خواهد داشت [۸۶].

این جابه‌جایی در ادوات هم‌اکنون در بسیاری از کشورهای قاره‌های گوناگون (آسیا رهبری این روند را هم‌اکنون به خود اختصاص می‌دهد) رخ داده است، به صورتی که مردم، بیشتر از تلفن‌های همراه خود، به جای رایانه‌های شخصی سنتی، استفاده می‌کنند. هم چنان که فناوری به سوی ادوات مینیاتوری پیشرفت می‌کند، با افزایش توان رایانش و به ویژه کاهش در قیمت مواد الکترونیکی، پذیرش تلفن‌های هوشمند نیز شتاب خواهد یافت. بر اساس گزارش گوگل، کشورهای موجود در تصویر ۲، از تلفن‌های هوشمند در مقیاس بالاتری در مقایسه با رایانه‌های شخصی استفاده می‌کنند. کشورهایی مانند سنگاپور، کره جنوبی و امارات متحدهٔ عربی، بسیار نزدیک به رسیدن به نقطهٔ بحرانی استفاده ۹۰ درصد از جمعیت بالغ از تلفن هوشمند هستند (تصویر ۳). جامعه به سوی پذیرش حتی ماشین‌های سریع‌تر است که به کاربران اجازهٔ انجام کارهای پیچیده‌تر را در حال رفتن خواهد داد. به احتمال بسیار زیاد، تعداد ادواتی که

www.takbook.com

هر فرد به کار می‌برد، نه تنها با عملکردهای نوین بلکه با تخصص‌گرایی در وظایف، به شدت رشد خواهد یافت.

اثرات مثبت

- مشارکت اقتصادی بیشتر جمعیت‌های محروم که در مناطق دور یا توسعه نیافته (در آخرین مایل) جای دارند.
- دسترسی به آموزش، مراقبت‌های سلامت، خدمات دولتی
- حضور
- دسترسی به مهارت‌ها، اشتغال بیشتر، جابه‌جایی در تیپ مشاغل
- اندازهٔ بازار بسط یافته/ تجارت الکترونیکی
- اطلاعات بیشتر
- مشارکت مدنی بیشتر
- دموکراتیزاسیون (جابه‌جایی سیاسی)
- *"آخرین مایل"*: فزونی در شفافیت و مشارکت در مقابل افزایش در دستکاری و تالارهای پژواک

اثرات منفی

- فزونی در دستکاری و تالارهای پژواک
- متلاشی شدن سیاسی
- باغ‌های دیوارکشی شده دسترسی کامل را در بعضی از مناطق و کشورها اجازه نمی‌دهد (برای مثال محیط‌های محدود برای فقط کاربران تأیید شده).

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

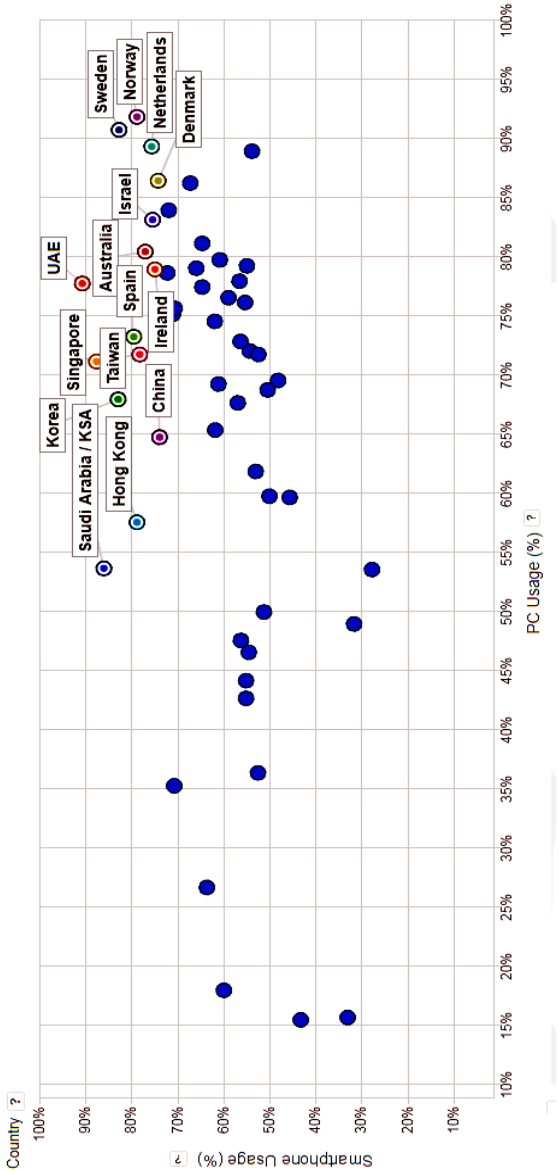
- ۲۴ ساعتِ هفت روزِ هفته، همیشه در دسترس
- فقدان تفکیک میان کسب و کار و موارد شخصی
- بودن هر کجا و هر جا
- اثرات محیطی در نتیجهٔ تولید کارخانه‌ای

www.takbook.com

جابه‌جایی در عمل

در سال ۱۹۸۵، ابر رایانهٔ Cray-2، سریع‌ترین ماشین جهان بود. iPhone 4، که ژوئن ۲۰۱۰ وارد بازار شد، دارای قدرت برابر با Cray-2 داشت؛ هم‌اکنون درست پنج سال بعدتر، Apple Watch سرعت برابر با دو iPhone 4s را دارد [۸۷]. با قیمت خرده فروشی تلفن‌های هوشمند که به زیر ۵۰ دلار جست زده است، توان پردازش، به سرعت بالا رفته و پذیرش در بازارهای نوپدید نیز شتاب یافته است و تقریباً هر فردی به زودی دارای یک ابر رایانه در جیب خود خواهد بود.

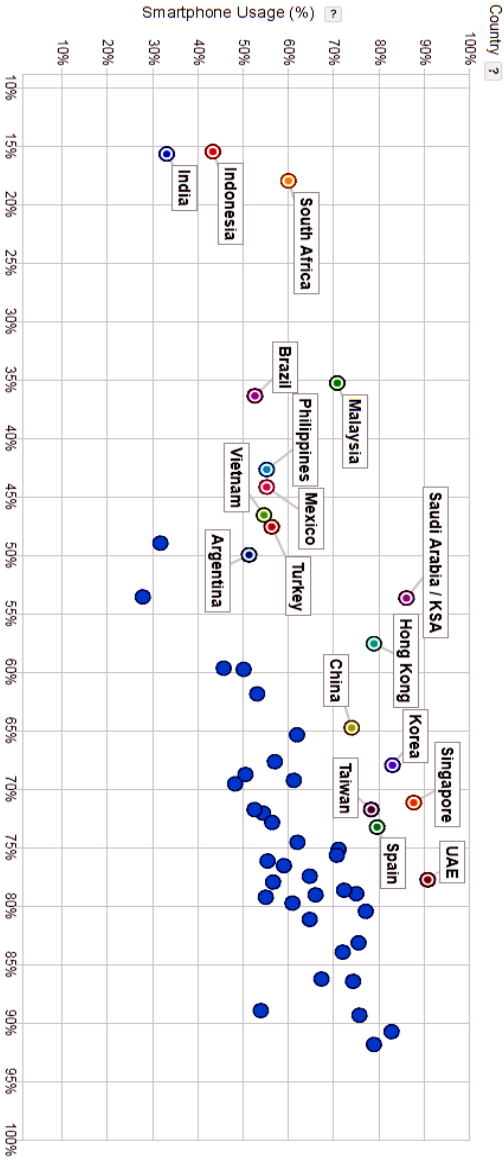
www.takbook.com



تصویر ۳: کشورهایی با تقریبا ۹۰٪ درصد از جمعیت بالغ جهان که از تلفن‌های هوشمند استفاده می کنند (مارس ۲۰۱۵).

منبع: http://www.google.com.sg/publicdata/explore

www.takbook.com



تصویر ۴: کشورهایی که کاربرد تلفن هوشمند در آن‌ها بالاتر از کاربرد رایانه‌های شخصی است (مارس ۲۰۱۵)

منبع: *http://www.google.com.sg/publicdata/explore*

www.takbook.com

جابه‌جایی هفتم: ذخیره‌سازی برای همه

نقطهٔ بحرانی: داشتن ظرفیت ذخیره‌ای (حمایت شده توسط تبلیغات) آزاد و بدون محدودیت برای ۹۰ درصد از مردم

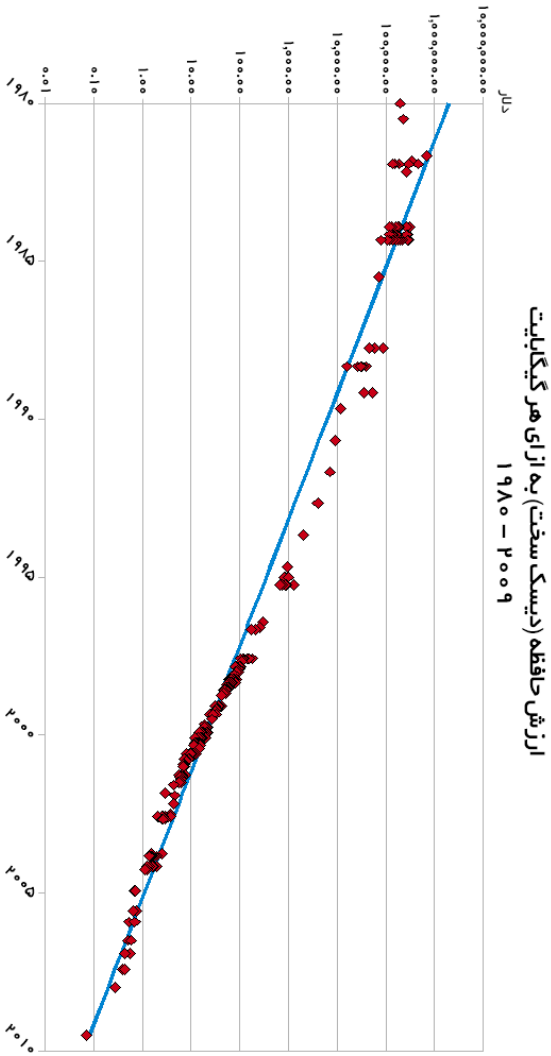
تا سال ۲۰۲۵: ۹۱ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ روی خواهد داد. توانمندی‌های ذخیره‌ای به شکل شگرفی طی سال‌های گذشته تکامل یافته‌اند و تعداد فزاینده‌ای از شرکت‌ها آن را تقریباً مجانی، به کاربران خود، به عنوان بخشی از سودمندی‌های خدمات، ارائه می‌دهند. کاربران، مقادیر فزاینده‌ای از محتوا را بدون این که نگران باشند آن‌ها را باید برای فضای بیشتر، حذف کنند، تولید می‌نمایند. یک روند آشکار در ظرفیت ذخیره‌ای وجود دارد. یک دلیل برای این موضوع این است که قیمت ذخیره (تصویر ۴) به شکل نمایی (با ضریب تقریبی ده برابر به ازای هر پنج سال)، سقوط کرده است.

تخمین زده شده است که ۹۰ درصد از داده‌های جهان طیّ دو سال گذشته تولید شده‌اند و میزان اطلاعات تولید شده توسط کسب و کارها، هر ۱/۲ سال، دو برابر می‌شود [۸۹]. ذخیره‌سازی هم‌اکنون خود یک کالا محسوب می‌شود و شرکت‌هایی هم چون خدمات وب آمازون[1] و Dropbox این روند را هدایت می‌کنند. جهان به سوی کالا کردن ذخیره‌سازی، از طریق دسترسی آزاد و بدون محدودیت کابران، گام بر می‌دارد. بهترین نمونهٔ سناریوی سود برای شرکت‌ها به صورت بالقوه از سوی تبلیغات و تله‌متری[2] به دست می‌آید.

---

[1] Amazon Web Services
[2] Telemetry

www.takbook.com



تصویر ۵: هزینهٔ حافظه (دیسک سخت) به ازای هر گیگابایت (۱۹۸۰ – ۲۰۰۹) [۸۸].

منبع: *mkomo.com, 8 September 2009* ,"a history of storage costs"

www.takbook.com

اثرات مثبت

- ساماندهی قانونی
- محیط دانشگاهی و کمک هزینهٔ تحصیلی
- کارآمدی در عملیات کسب و کار
- بسط محدودیت‌های حافظه شخصی

اثرات منفی

- نظارت بر حریم خصوصی

اثرات ناشناخته و یا دو جانبه

- حافظهٔ جاویدان (هیچ چیز حذف نمی‌شود)
- فزونی در خلق محتوا، به اشتراک‌گذاری و مصرف

جابه‌جایی در عمل

بی شماری از شرکت‌ها هم‌اکنون دخیرهٔ آزاد در فضای ابری[1] از محدودهٔ دو گیگابایت تا ۵۰ گیگابایت، ارائه می‌دهند.

[1] Cloud

www.takbook.com

جابه‌جایی هشتم: اینترنت اشیاء و برای اشیاء[1]

نقطهٔ بحرانی: اتصال داشتن به اینترنت، به میزان یک تریلیون حس‌گر

تا سال ۲۰۲۵: ۸۹ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ رخ خواهد داد. با فزونی در قدرت رایانش به صورت پیوسته و افت قیمت سخت افزار (هنوز در خط قانون مور[2]) [۹۰]، از دید اقتصادی، امکان اتصال به راستی هر چیزی به اینترنت، وجود دارد. هم‌اکنون حس‌گرهای هوشمند در سطح قیمت‌های بسیار رقابتی وجود دارند. همهٔ اشیاء هوشمند خواهند شد و به اینترنت اتصال یافته و ارتباطات بیشتری را امکان‌پذیر نموده و خدمات نوین پیش‌ران شده با داده‌ها، بر پایهٔ قابلیت‌های تجزیه و تحلیل افزایش یافته را فراهم خواهند ساخت.

اخیراً در یک مطالعه، به چگونگی کاربرد حس‌گرها جهت پایش سلامت و رفتار جانوران نگریسته شد [۹۱]. این مطالعه نشان داد که چگونه حس‌گرهایی که در گلهٔ گاوها کار گذاشته شده بودند، می‌توانند با یکدیگر از طریق شبکهٔ تلفن همراه ارتباط برقرار کنند و داده‌های بلادرنگ پیرامون شرایط گاوها، از هر مکانی را فراهم نمایند. خبرگان چنین پیشنهاد می‌کنند که در آینده، هر محصول (فیزیکی) می‌تواند به زیرساخت ارتباطاتی فراگیر، اتصال یافته و حس‌گرها در هر کجا، این امکان را فراهم می‌سازند که مردم بتوانند به صورت کامل، از محیط خود، ادراک به دست آوردند.

اثرات مثبت

- افزایش در کارآمدی در به کاربردن منابع
- خیزش در بهره‌وری
- بهبودی در کیفیت زندگی
- اثر بر محیط زیست
- کاهش هزینهٔ ارائه خدمات
- شفافیت بیشتر پیرامون کاربرد و وضعیت منابع

---

[1] The Internet of and for Things
[2] Moore’s Law

www.takbook.com

- ایمنی (برای مثال هواپیماها، غذا)
- کارآمدی (پشتیبانی)
- تقاضا بیشتر برای ذخیره و پهنای باند
- جابه‌جایی بازار نیروی کار و مهارت‌ها
- ایجاد کسب و کارهای نوین
- کاربردهای بلادرنگ و سخت، در شبکه‌های ارتباطاتی استاندارد انجام‌پذیر می‌گردند.
- طراحی محصولاتی که به شکل "دیجیتالی قابل اتصال هستند."[1]
- افزودن خدمات دیجیتالی بر روی محصولات
- جفت دیجیتالی، داده‌های دقیق جهت پایش، کنترل و پیش‌بینی فراهم می‌آورد.
- جفت دیجیتالی، به یک شرکت کنندهٔ فعال، در کسب و کار، اطلاعات و فرایندهای اجتماعی، تبدیل می‌شود.
- این توانایی به اشیاء داده می‌شود تا محیط خود را به شکل جامع درک کرده و به صورت خودکار واکنش و کنش داشته باشند.
- تولید دانش اضافی، ارزش بر پایهٔ اشیاء "هوشمند" اتصال یافته

اثرات منفی

- حریم خصوصی
- از دست دادن مشاغل با نیروی کار غیرماهر
- هک کردن، تهدید امنیتی (برای مثال شبکهٔ توزیع برق)
- پیچیدگی بیشتر و از دست دادن کنترل

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

- جابه‌جایی در مدل کسب و کار: دارایی اجاره‌ای یا استفاده از دارایی، نداشتن مالکیت (اسباب به عنوان یک خدمت)

---

[1] Digitally Connectable

www.takbook.com

- مدل کسب و کار تأثیر بر گرفته از ارزش داده‌ها
- هر شرکتی به شکل بالقوه یک شرکت نرم‌افزار
- کسب و کارهای نوین: فروش داده‌ها
- تغییر در چهارچوب‌ها تفکر پیرامون حریم خصوصی
- زیرساخت توزیع شده به صورت عظیم برای فناوری‌های اطلاعات
- خودکاری در کار دانایی (برای مثال، در تجزیه و تحلیل‌ها، ارزیابی‌ها، تشخیص‌ها)
- پیامدهای بالقوهٔ "پرل هاربر دیجیتالی"[1] (برای مثال هکرهای دیجیتالی یا تروریست‌ها که زیرساخت‌ها را فلج می‌سازند و موجب فقدان غذا، سوخت و نیرو برای هفته‌ها می‌شوند)
- نرخ استفاده کردن بالاتر (برای مثال، خودروها، ماشین‌ها، ابزارها، تجهیزات، زیرساخت‌ها)

جابه‌جایی در عمل

فورد GT، دارای ۱۰ میلیون کد رایانه‌ای در درون خود است.

منبع:

http://rewrite.ca.com/us/articles/security/iot-is-bringing-lots-of-code-to-your-carhackers-too.html?intcmp=searchresultclick&resultnum=2).

مدل جدید گلف VW که مورد استقبال عموم قرار گرفته است، دارای ۵۴ واحد پردازش رایانه‌ای است؛ تا حد ۷۰۰ نقطهٔ داده‌ای[2] در خودرو وجود دارد که شش گیگابایت داده در هر ماشین را تولید می‌کنند.

منبع:

"IT-Enabled Products and Services and IoT", Roundtable on Digital Strategies Overview, Center for Digital Strategies at the Tuck School of Business at Dartmouth, 2014

---

[1] Digital Pearl Harbor
[2] Data Points

www.takbook.com

انتظار می‌رود بیش از ۵۰ میلیارد وسیله به اینترنت تا سال ۲۰۲۰، اتصال یابند. حتی کهکشان راه شیری (یعنی کهکشان زمین)، چیزی حدود ۲۰۰ میلیارد خورشید دارد! شرکت Eaton Corporation حس‌گرهایی را در درون بعضی از لوله‌های آب آتشنشانی پرفشار نصب کرده که می‌توانند در زمانی که این لوله‌ها نزدیک به فرسودگی هستند را حس کرده و از حوادث خطرناک بالقوه پیشگیری نمایند. بدین سان از هزینه‌های بالای از کارافتادگی ماشین‌هایی که از این لوله‌ها به عنوان جزء کلیدی خود بهره می‌برند، صرفه جویی ایجاد می‌کنند.

منبع

"The Internet of Things: The Opportunities and Challenges of Interconnectedness", Roundtable on Digital Strategies Overview, Center for Digital Strategies at the Tuck School of Business at Dartmouth, 2014

هم اکنون در سال اخیر، بر اساس گزارش BMW، 8 درصد از خودروها در سراسر جهان یا ۸۴ میلیون خودرو، به طریقی به اینترنت اتصال یافته‌اند و این اندازه به ۲۲ درصد یا ۲۹۰ میلیون خودرو در سال ۲۰۲۰ بالغ خواهد شد.

منبع:

http://www.politico.eu/article/google-vs-german-car-engineer-industry-americancompetition/

شرکت‌های بیمه‌ای مانند Aetna پیرامون این که چگونه حس‌گرها در یک فرش می‌توانند در صورت بروز سکته مغزی کمک نمایند، فکر می‌کنند. این حس‌گرها، هر گونه تغییر تعادلی در فرد را حس کرده و ویزیت یک متخصص فیزیوتراپی را فراهم می‌آورند.

منبع:

"The Internet of Things: The Opportunities and Challenges of Interconnectedness", Roundtable on Digital Strategies Overview, Center for Digital Strategies at the Tuck School of Business at Dartmouth, 2014

www.takbook.com

جابه‌جایی نهم: خانه اتصال یافته[1]

نقطهٔ بحرانی: اختصاص ترافیک اینترنتی خانگی برای ادوات و اسباب (نه برای سرگرمی یا ارتباطات)، به میزان بیش از ۵۰ درصد

تا سال ۲۰۵۰: ۷۰ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۵۰ روی خواهد داد.

در قرن بیستم، عمدهٔ انرژی که به سوی خانه گسیل می‌شد از مصرف مستقیم شخصی (روشنایی) بود. امّا با گذشت زمان، میزان انرژی کاربردی برای این موضوع و دیگر نیازها، با ادوات پیچیده‌تر، از توسترها و ظرفشویی‌ها گرفته تا تلویزیون‌ها و مطبوع کننده‌های هوا، تحت شعاع قرار گرفتند. اینترنت در چنین راهی می‌رود: هم اکنون، عمدهٔ ترافیک اینترنتی به خانه‌ها برای مصرف شخصی، ارتباطات یا سرگرمی است. افزون بر این، تغییرات بسیار تندی در اتوماسیون خانگی، توانا نمودن مردم جهت کنترل روشنایی‌ها، سایه‌ها، تهویه، مطبوع کردن هوا، شنوایی و دیداری، سامانه‌های امنیتی و ادوات خانگی، در حال رخ دادن هستند. حمایت‌های اضافه‌ای نیز توسط ربات‌های اتصال یافته برای همهٔ انواع خدمات فراهم می‌شود؛ برای مثال برای جاروکشی با جارو برقی.

اثرات مثبت

- کارآمدی منابع (به کارگیری انرژی کمتر با هزینهٔ پایین تر)
- راحتی
- ایمنی/ امنیت و شناسایی مزاحمت‌ها
- نظارت بر دسترسی
- به اشتراک‌گذاری خانه
- توانایی زندگی به صورت مستقل (جوان یا پیر، افراد از کار افتاده)
- فزونی در تبلیغات هدفمند و اثرگذاری کلی بر کسب و کار
- هزینه‌های کاهش یافتهٔ سیستم‌های مراقبت از سلامت (اقامت کمتر در

[1] The Connected Home

www.takbook.com

بیمارستان و ویزیت پزشک برای بیماران کمتر، پایش فرایند دریافت دارو)

- پایش (بلادرنگ) و ثبت ویدئویی
- اعلام هشدار، اعلام خطر و درخواست‌های اورژانسی
- کنترل از راه دور خانه (برای مثال بستن دریچهٔ گاز)

اثرات منفی

- حریم خصوصی
- نظارت
- حمله‌های سایبری، جرم و آسیب‌پذیری

اثرات ناشناخته و دو جانبه

- اثر بر روی نیروی کار
- تغییر در مکان کار (بیشتر بیرون از خانه)
- حریم خصوصی، مالکیت داده‌ها

جابه‌جایی در عمل

یک مثال از چنین توسعه‌ای برای کاربرد در خانه، در cnet.com نگاشته شده است: "سازندگان ترموستات و شناساگر دود (Nest) در سال [۲۰۱۴] اعلام کرد 'کار با طراح برنامهٔ Nest' به آنجا می‌کشد که این برنامه با تمام محصولات، از شرکت‌های گوناگون با نرم‌افزار Nest کار خواهند کرد. برای مثال در شراکت با مرسدس بنز به این معنا است که خودرو شما می‌تواند به Nest بگوید که گرمایش خانهٔ شما روشن شود به صورتی که زمانی به خانه می‌رسید، آنجا گرم خواهد بود ... در نهایت ... هاب‌هایی هم چون Nest کمک می‌نمایند که خانه حس کند شما چه نیاز دارید و همه چیز را خودکار تنظیم می‌کند. این ادوات خودشان در نهایت در درون خانه ناپدید می‌گردند و فقط به صورت حس‌گرها و ادواتی که از یک هاب کنترل می‌شوند، فعالیت می‌نمایند."

منبع:

"Rosie or Jarvis: The future of the smart home is still in the air", Richard Nieva, 14 January 2015, http://www.cnet.com/news/rosie-or-jarvis-the-future-of-the-smart-home-is-still-inthe-air/

www.takbook.com

جابه‌جایی دهم: شهرهای هوشمند

نقطهٔ بحرانی: اولین شهر با بیش از ۵۰ هزار سکنه و بدون چراغ‌های ترافیکی

تا سال ۲۰۲۵: ۶۴ درصد از پاسخ دهندگان انتظار دارند که این نقطهٔ بحرانی روی خواهد داد.

بسیاری از شهرها، خدمات، شبکه‌های برق و جاده‌ها را به اینترنت اتصال خواهند داد. این شهرهای هوشمند، انرژی، جریان مواد، پشتیبانی و ترافیک خود را مدیریت خواهند کرد. هم‌اکنون، شهرهای پیشرفته مانند سنگاپور و بارسلون، بسیاری از خدمات نوین پیش‌ران شده با داده را شامل راه‌حل‌های پارک کردن هوشمند، گردآوری هوشمند آشغال و روشنایی هوشمند، پیاده کرده‌اند. شهرهای هوشمند، به صورت پیوسته، شبکهٔ فناوری حس‌گری خود را بسط داده و بر روی سکوهای داده‌های خود، کار می‌کنند که هستهٔ اتصال دهندهٔ پروژه‌های فناوری گوناگون بوده و خدمات آینده بر پایهٔ تجزیه و تحلیل داده و مدل‌سازی پیش‌گویانه را اضافه می‌نمایند.

اثرات مثبت

- افزایش کارآمدی در کاربرد منابع
- خیزش در بهره‌وری
- افزایش تراکم
- بهبودی در کیفیت زندگی
- اثر بر محیط زیست
- افزایش دسترسی به منابع برای جمعیت عمومی
- هزینه‌های کمتر ارائه خدمات
- شفافیت بیشتر پیرامون کاربرد و شرح جزء به جزء منابع
- کاهش جرم و جنایت
- افزایش جابه‌جایی
- مرکز زدایی، تولید و مصرف انرژی دوست‌دار آب و هوا
- مرکز زدایی تولید کالاها
- افزایش بازتابی (بر اثرات تغییرات آب و هوایی)

www.takbook.com

- کاهش آلودگی (هوا، صدا)
- افزایش دسترسی به آموزش
- شتاب بیشتر یا شتاب در دسترس‌پذیری به بازارها
- اشتغال بیشتر
- دولت الکترونیکی هوشمندتر

اثرات منفی

- نظارت، حریم خصوصی
- خطر سقوط و فروریختگی، چنانچه سامانهٔ انرژی قطع شود
- افزایش آسیب‌پذیری به حمله‌های سایبری

اثرات ناشناخته و دو جانبه

- اثرگذاری بر فرهنگ و احساس شهر
- تغییر خوی و منش فردی شهرها

جابه‌جایی در عمل

بر اساس مقاله‌ای که در اینترنت آینده[1] به چاپ رسید: شهر سانتاندر[2] در شمال اسپانیا، دارای ۲۰ هزار حس‌گر است که ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها، شبکه‌ها، شبکهٔ برق و حمل و نقل را اتصال می‌دهند. شهر یک فضای فیزیکی را برای تجربه اندوزی و اعتباربخشی عملکردهایی همچون پروتکل‌های برهم‌کنش و مدیریت، فناوری‌های دستگاهی[3] و خدمات حمایتی هم چون اکتشاف، مدیریت هویت و نیز امنیت، ارائه می‌دهد.

منبع:

"Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation", H. Schaffers, N. Komninos, M. Pallot, B. Trousse, M. Nilsson and A. Oliveira, The Future Internet, J. Domingue et al. (eds), LNCS 6656, 2011, pp. 431-446, http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-20898-0_31

---

[1] The Future Internet
[2] Santander
[3] Device Technologies

www.takbook.com

جابه‌جایی یازدهم: داده‌های بزرگ[1] برای تصمیمات

نقطهٔ بحرانی: اولین دولتی که سرشماری خود را با منابع داده‌های بزرگ جایگزین می‌کند.

تا سال ۲۰۲۵: ۸۳ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی رخ خواهد داد.

داده‌های بیشتری از آنچه که پیش از این بوده است پیرامون جوامع وجود دارد. توانایی درک و مدیریت این داده‌ها در طیّ همهٔ زمان‌ها، بهبودی یافته است و دولت‌ها ممکن است آغاز به درک این موضوع کنند که دیگر شیوه‌های پیشین آن‌ها در گردآوری داده‌ها، مورد نیاز نیست و به سوی فناوری‌های داده‌های بزرگ جهت خودکار کردن برنامه‌های جاری و ارائه شیوهٔ نوآورانهٔ جدید برای خدمت به شهروندان و مشتریان خود، روی آورند. به کارگیری داده‌های بزرگ، تصمیم‌سازی را در گستره‌ای از صنایع و کاربردها، بهتر و سریع‌تر خواهد کرد. تصمیم‌سازی خودکار شده، می‌تواند پیچیدگی‌ها را برای شهروندان کاهش داده و برای کسب و کارها و دولت‌ها، خدمات بلادرنگ را فراهم آورده و هر چیزی را از برهم‌کنش مشتری تا پرکردن‌های مالیاتی خودکار شده و پرداخت‌ها، مورد حمایت قرار دهد.

خطرات و فرصت‌ها در به کارگیری داده‌های بزرگ برای تصمیم‌سازی چشم‌گیر هستند. ایجاد اعتماد در داده‌ها و الگوریتم‌هایی که جهت تصمیم‌ها به کار می‌روند، حیاتی خواهند بود. شهروندانی که نگران حریم خصوصی و ایجاد پاسخگویی در کسب و کار و ساختارهای قانونی هستند، به هماهنگ‌سازی فکری و نیز دستورالعمل‌های روشن جهت کاربرد در پیشگیری از پروفایل بندی و پیامدهای پیش‌بینی نشده، نیاز دارند. به کارگیری داده‌های بزرگ جهت جایگزینی فرایندهایی که امروز به صورت دستی انجام می‌شوند ممکن است بعضی از مشاغل را منسوخ نماید ولی همچنین ممکن است گروه بندی نوینی از مشاغل و فرصت‌هایی که هم‌اکنون در بازار وجود ندارند را خلق کند.

---

[1] Big Data

www.takbook.com

اثرات مثبت

- تصمیمات بهتر و سریع‌تر
- تصمیم‌سازی بلادرنگ بیشتر
- داده‌های باز برای نوآوری
- مشاغل برای وکلا
- کاهش پیچیدگی و کارآمدی بیشتر برای شهروندان
- صرفه جویی در هزینه‌ها
- گروه بندی شغلی نوین

اثرات منفی

- از دست دادن مشاغل
- نگرانی‌های حریم خصوصی
- پاسخگویی (چه کسی مالک الگوریتم است؟)
- اعتماد (چگونه به داده‌ها اعتماد کنیم؟)
- جدال با الگوریتم‌ها

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

- ثبت و آنالیز ویژگی‌های روانشناسانه و رفتاری یک فرد (نمایه سازی)[1]
- تغییر در ساختارهای مقرراتی، کسب و کار و قانونی

جابه‌جایی در عمل

حجم داده‌های کسب و کار در سراسر دنیا در تمام شرکت‌ها، هر ۱/۲ سال، دو برابر می‌شود.

منبع:

"A Comprehensive List of Big Data Statistics," Vincent Granville, 21 October 2014: http://www.bigdatanews.com/profiles/blogs/a-comprehensive-list-of-big-data-statistics

---

[1] Profiling

www.takbook.com

"کشاورزان از ایواتای هند از داده‌های حاصله از دانه‌ها، ماهواره، حس‌گرها و تراکتورها استفاده می‌کنند تا تصمیم‌های بهتری پیرامون آنچه که باید به کارند، زمان کشت، ردیابی تازه بودن غذا از مزرعه تا برداشت، و چگونگی سازش با تغییرات اقلیمی، اتخاذ نمایند".

منبع:

"What's the Big Deal with Data", BSA | Software Alliance, http://data.bsa.org/

"آگاهی دادن پیرامون جایگاه‌های غیربهداشتی برای کسانی که به رستوران می‌روند، سان فرانسیسکو در همکاری با Yelp، داده‌های بازرسی سلامت رستوران‌های شهر را با صفحات سایت رستوران پیوند می‌دهد. بدین صورت که برای مثال، اگر شما صفحهٔ رستوران Tacos El Primo را باز کنید، امتیاز ۹۸ را از ۱۰۰ نشان می‌دهد. رتبه‌بندی Yelp کاملاً قوی است. جدا از ارائه خدمات رسانه‌ای به ساکنین پیرامون گفتن خطرات غذاها، این همکاری به صورت بالقوه، شیوه‌ای است که می‌تواند رستوران‌هایی که تکرار کنندهٔ تخلف هستند را با خجالت زدگی به رعایت استانداردهای سلامت مجبور نماید.

منبع:

http://www.citylab.com/cityfixer/2015/04/3-cities-using-opendata-in-creative-ways-tosolve-problems/391035/

www.takbook.com

جابه‌جایی دوازدهم: خودروهای بی‌راننده

نقطهٔ بحرانی: خودروهای بی‌راننده برابر ۱۰ درصد از همهٔ خودروهای جاده‌های آمریکا

تا سال ۲۰۲۵: ۷۹ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ رخ خواهد داد.

هم اکنون، آزمون‌های خودروهای بی‌رانندهٔ شرکت‌های بزرگی هم چون آئودی (Audi) و گوگل، در حال انجام است و تعدادی از شرکت‌های دیگر، این تلاش را برای توسعهٔ راه‌حل‌های نوین، ارتقا داده‌اند. این وسایل به شکل بالقوه می‌توانند کارآمدتر و ایمن‌تر از خودروهایی باشند که افراد پشت فرمان آن‌ها هستند. افزون بر این، آن‌ها می‌توانند ترافیک و گسیلش‌های خطرناک گازها را به هوا کاهش داده و مدل‌های موجود حمل و نقل و پشتیبانی را واژگون نمایند.

اثرات مثبت

- ایمنی بهبود یافته
- زمان بیشتر برای تمرکز بر کار و یا مصرف محتوای رسانه‌ای
- اثر بر محیط زیست
- استرس و دیوانگی کمتر در جاده‌ها
- جابه‌جایی بهبود یافته برای افراد سالمند و ناتوان و دیگر افراد
- پذیرش وسایل الکتریکی

اثرات منفی

- از دست دادن مشاغل (تاکسی، رانندگان کامیون و صنعت خودرو)
- وابستگی به بیمه و امداد جاده‌ای ("پرداخت بیشتر برای رانندگی خودتان).
- کاهش سود از تخلف‌های ترافیکی
- مالکیت خودرو به صورت کمتر
- ساختارهای قانونی برای رانندگی

www.takbook.com

- لابی کردن بر علیه اتوماسیون (به افراد اجازه داده نمی‌شود که در آزادراه‌ها رانندگی کنند)
- هک کردن یا حمله‌های سایبری

جابه‌جایی در عمل

در اکتبر ۲۰۱۵، شرکت تسلا (Tesla)، ماشین‌های خود را که طی سال گذشته در ایالات متحده فروخته بود، از طریق یک روزآمد نرم‌افزاری، نیمه خودکار کرد.

منبع:

http://www.wired.com/2015/10/tesla-self-driving-over-air-update-live

گوگل برای ساختن ماشین‌های خودکار که در سال ۲۰۲۰ در دسترس عموم قرار می‌دهد، طرحی دارد.

منبع:

Thomas Halleck, 14 January 2015, "Google Inc. Says Self-Driving Car Will Be Ready By 2020", International Business Times: http://www.ibtimes.com/google-inc-says-self-drivingcar-will-be-ready-2020-1784150

در تابستان ۲۰۱۵، دو هکر توانایی خود را به هک کردن ماشین در حرکت، نشان دادند. آن‌ها عملکردهای داشبورد، ترمزها و راندن آن را به دست گرفتند؛ همهٔ این‌ها از طریق سامانهٔ سرگرمی خودرو انجام شد.

منبع:

http://www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway/

نوادا، اولین ایالت در ایالات متحدهٔ آمریکا بود که اجازهٔ خودروهای بی‌راننده (خودران) را در سال ۲۰۱۲، صادر نمود.

منبع:

Alex Knapp, 22 June 2011, "Nevada Passes Law Authorizing Driverless Cars", Forbes: http://www.forbes.com/sites/alexknapp/2011/06/22/nevada-passes-law-authorizing-driverless-cars/

www.takbook.com

جابه‌جایی سیزدهم: هوش مصنوعی و تصمیم‌سازی

نقطهٔ بحرانی: اولین ماشین هوش مصنوعی[1] (AI)، در دسترس هیئت مدیرهٔ یک شرکت

تا سال ۲۰۲۵: ۴۵ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی در سال ۲۰۲۵ رخ خواهد داد.

در فراتر از راندن خودروها، هوش مصنوعی می‌تواند از موقعیت‌های پیشین یاد گرفته و درون داد و فرایندهای تصمیم آیندهٔ پیچیدهٔ خودکار را فراهم نماید، به گونه‌ای که آن را ساده‌تر و تندتر نموده تا به نتیجه گیری‌های عینی و واقعی بر پایهٔ تجربه‌های پیشین و داده‌ها، نایل گردید.

اثرات مثبت

- منطقی، تصمیم‌های پیش‌ران شده توسط داده‌ها؛ تورش کمتر
- زدودن "فزونی غیرمنطقی"[2]
- بازسازماندهی بوروکراسی‌های تاریخ گذشته
- منفعت‌های شغلی و نوآوری
- استقلال انرژی
- پیشرفت در علوم پزشکی، ریشه‌کنی بیماری‌ها

اثرات منفی

- پاسخگویی (چه کسی مسئول است، حقوق محفوظ، قانونی)
- از دست دادن مشاغل
- هک کردن یا جرم سایبری
- مسئولیت و پاسخگویی، حاکمیت
- غیر قابل درک شدن

---

[1] Artificial Intelligence
[2] Irrational exuberance

www.takbook.com

- فزونی در نابرابری
- "درگیر شدن با الگوریتم"[1]
- تهدید وجودی انسانیت

جابه‌جایی در عمل

ConceptNet 4 یک زبان هوش مصنوعی است که اخیراً تست IQ را بهتر از اکثر افراد چهارساله انجام داد، سه سال پیش به دشوار می‌توانست با فرد یک ساله رقابت کند. انتظار می‌رود نسخهٔ بعدی آن که هم‌اکنون ساخت آن به پایان رسیده است در سطح افراد پنج یا شش ساله عمل نماید.

منبع:

"Verbal IQ of a Four-Year Old Achieved by an AI System": http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.386.6705&rep=rep1&type=pdf

چنانچه قانون مور[2] با همان سرعتی که طیّ ۳۰ سال گذشته داشته به توسعه ادامه دهد، CPUها در سال ۲۰۲۵ در همان سطح قدرت فرآوری خواهند رسید که مغز انسان، دارا است. یک سرمایهٔ مخاطره‌پذیر که در هنگ کنگ تحت عنوان Deep Knowledge Ventures پایه‌گذاری شده است بر روی علوم زیستی، پژوهش‌های سرطان، بیماری‌های وابسته به سن و پزشکی بازآفرینشی، سرمایه‌گذاری کرده است و یک الگوریتم هوش مصنوعی به نام VITAL[3] را به هیئت مدیرهٔ خود ارائه داده است.

منبع:

"Algorithm appointed board director", BBC: http://www.bbc.com/news/technology-27426942

---

[1] Falling foul of the algorithm
[2] Moore's Law
[3] Validating Investment Tool for Advancing Life Sciences

www.takbook.com

جابه‌جایی چهاردهم: هوش مصنوعی و شغل‌های یقه سفید

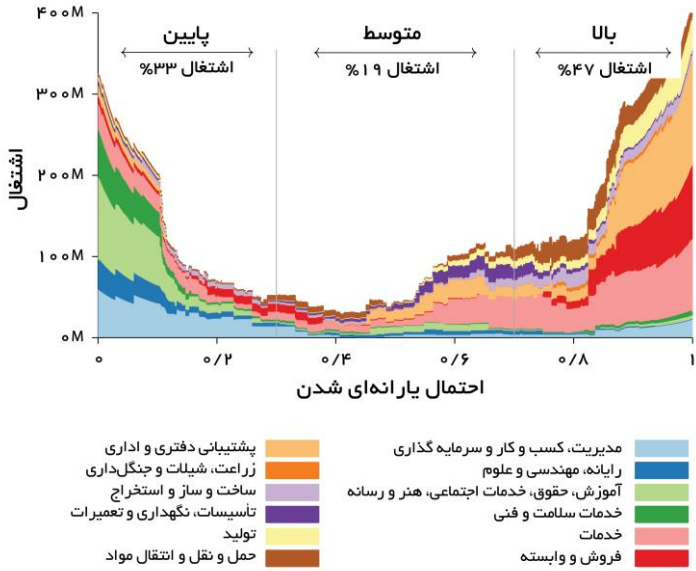
نقطهٔ بحرانی: انجام شدن ۳۰ درصد از حسابرسی‌های شرکتی توسط هوش مصنوعی

تا سال ۲۰۲۵: ۷۵ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که تا سال ۲۰۲۵ این نقطهٔ بحرانی رخ خواهد داد.

هوش مصنوعی در جورسازی الگوها و خودکاری فرایند، خوب است و بدین سان فناوری را جوابگو به بسیاری از عملکردها در سازمان‌های بزرگ می‌کند. محیطی را می‌توان در آینده تصور کرد که هوش مصنوعی در گستره‌ای از عملکردهایی که امروزه توسط افراد انجام می‌شوند، جایگزین شود. مطالعهٔ دانشکدهٔ مارتینِ آکسفورد[1] در استعداد مشاغل به رایانه‌ای شدن به واسطهٔ هوش مصنوعی و رباتیک، مورد بررسی قرار داد و به نتایج هوش‌آوری دست یافت [۹۲]. مدل آن‌ها پیش‌بینی کرد که تا ۴۷ درصد از مشاغل ایالات متحدهٔ آمریکا در سال ۲۰۱۰، احتمال بالایی را برای رایانه‌ای شدن طیّ ۱۰ تا ۲۰ سال بعدی، داشته‌اند (تصویر ۷).

[1] Oxford Martin School

www.takbook.com



تصویر ۶: توزیع استخدام شغلی ایالات متحدهٔ آمریکا بر پایهٔ احتمال رایانه‌ای شدن

منبع:

Frey, C.B. and M.A. Osborne, "The Future of Employ ment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?", 17 September 2013

اثرات مثبت

- کاهش در هزینه‌ها
- منافع در کارآمدی
- گشایش نوآوری، فرصت‌هایی برای کسب و کارهای کوچک، استارت‌آپ‌ها (موانع کوچک‌تر ورود، "نرم‌افزار به عنوان یک خدمت[1]" برای هر چیزی)

[1] Software as a service

www.takbook.com

اثرات منفی

- از دست دادن مشاغل
- پاسخگویی و مسئولیت
- تغییرات قانونی، افشاگری مالی، خطر
- اتوماسیون شغلی (مراجعه به مطالعهٔ مارتینِ آکسفورد[1])

جابه‌جایی در عمل

پیشرفت در اتوماسیون توسط FORTUNE گزارش گردید.

"واتسون IBM[2] برای عملکرد درخشان آن در بازی تلویزیونی شو Jeopardy، هم‌اکنون نشان داده است که چقدر میزان تشخیص سرطان ریه توسط آن، به نسبت پزشک انسانی، در سطح بالاتری می‌باشد (۹۰ درصد در مقابل ۵۰ درصد در بعضی از آزمون‌ها). علت این پدیده، وجود داده‌ها است. با آهنگ پیوستهٔ ورود داده‌های پزشکی طیّ ۱۶۰ ساعت از هفته، احتمالاً پزشکان نمی‌توانند این حجم از اطلاعات یا حتی تنه‌ای از شواهد بالینی که در تشخیص به کار می‌آیند را مورد بازنگری قرار دهند. جراحان هم‌اکنون از سامانه‌های خودکار برای یاری در اعمال جراحی با درجهٔ تهاجمی پایین، استفاده می‌کنند.

منبع:

In Erik Sherman, FORTUNE, 25 February 2015,
http://fortune.com/2015/02/25/5-jobs-that-robots-already-are-taking/

---

[1] Oxford Martin Study
[2] IBM Watson

www.takbook.com

جابه‌جایی پانزدهم: رباتیک و خدمات

نقطهٔ بحرانی: اولین دارو فروش رباتیک در ایالات متحدهٔ آمریکا

تا سال ۲۰۲۵: ۸۶ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ رخ خواهد داد.

رباتیک آغاز کرده که بر بسیاری از مشاغل از تولید تا کشاورزی و خدمات خرده فروشی اثر گذارد. بر طبق فدراسیون جهانی رباتیک[1]، جهان هم‌اکنون شامل ۱/۱ میلیون ربات کار کننده است و ماشین‌ها ۸۰ درصد از کار در ساخت خودرو را انجام می‌دهند [۹۳]. ربات‌ها، زنجیرهٔ تأمین را برای عرضهٔ نتایج کسب و کار کارآمدتر و قابل پیش‌بینی‌تر، ساده و مؤثر می‌نمایند.

اثرات مثبت

- زنجیرهٔ تأمین و پشتیبانی، حذف کردن‌ها
- زمان فراغت بیشتر
- بهبودی در پیامدهای سلامت (داده‌های بزرگ برای منافع دارویی در پژوهش و توسعه)
- ATMهای بانکی به عنوان اولین پذیرنده
- دسترسی بیشتر به مواد
- تولید به صورت "بازگشت به مبدأ[2]" (برای مثال جایگزینی کارگران ماوراء دریاها با ربات‌ها)

اثرات منفی

- از دست دادن شغل‌ها
- مسئولیت و پاسخگویی

---

[1] International Federation of Robotics
[2] re-shoring

www.takbook.com

- هنجارهای اجتماعی روز به روز، پایان خدمات ۹ به ۵ و ۲۴ ساعته
- هک کردن و خطر سایبری

جابه‌جایی در عمل

یک مقاله از تایمز مالی[1] که در CNBC.com ظاهر گردید، چنین بیان می‌کند:

"ریتینک رباتیکز[2]، Baxter را در پاییز ۲۰۱۲ به بازار وارد کرد و پاسخ منکوب کننده‌ای از سوی صنعت تولیدی دریافت نمود و کل ظرفیت تولیدی تا آوریل، یک جا، فروش رفت ...

[در آوریل] ریتینک رباتیکز، یک سکوی نرم‌افزاری ارائه داد که به Baxter اجازه می‌دهد توالی‌ای از وظایف پیچیده‌تر را انجام دهد - برای مثال، برداشتن یک قطعه، گرفتن آن در جلوی ایستگاه بازرسی و دریافت یک پیام برای گذاشتن آن در ستون "خوب" یا "خوب نیست". شرکت همچنین یک کیت توسعهٔ نرم‌افزاری را به بازار روانه ساخت ... که اجازه می‌دهد که طرف‌های سوم (مانند پژوهشگران رباتیک دانشگاهی)، برنامه‌های کاربردی را برای Baxter خلق کنند.

منبع:

"The Robot Reality: Service Jobs Are Next to Go", Blaire Briody, 26 March 2013, The Fiscal Times, http://www.cnbc.com/id/100592545

---

[1] The Fiscal Times
[2] Rethink Robotics

www.takbook.com

جابه‌جایی شانزدهم: بیت کوین[1] و زنجیرهٔ بلوکی[2]

نقطهٔ بحرانی: ذخیره شدن ۱۰ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان در فناوری زنجیرهٔ بلوکی

تا سال ۲۰۲۵: ۵۸ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی در این سال رخ خواهد داد.

بیت کوین و پول رایج دیجیتالی، بر اساس ایدهٔ مکانیسم اعتماد توزیع یافته که به "زنجیرهٔ بلوکی" معروف می‌باشد، استوار شده است: زنجیرهٔ بلوکی، شیوه ردیابی تراکنش‌های اعتماد یافته در سبکی توزیع یافته می‌باشد. هم‌اکنون، ارزش کلی بیت کوین در زنجیرهٔ بلوکی، حدود ۲۰ میلیارد دلار یا حدود ۰/۰۲۵ درصد از GDP جهانی است که حدود ۸۰ تریلیون دلار می‌باشد.

اثرات مثبت

- افزایش ورود مالیه در بازارهای نوپدید، زیرا خدمات مالی در زنجیرهٔ بلوکی، حجم بحرانی را به دست می‌آورد.
- درآوردن پول از حساب بانکی و سرمایه‌گذاری در اوراق قرضه و چیزهایی که بهرهٔ بالاتری می‌دهند[3] توسط نهادهای مالی، زیرا خدمات جدید و تبادلات ارزشی، به صورت مستقیم در زنجیرهٔ بلوکی، ایجاد می‌شوند.
- یک انفجار در دارایی‌های قابل تجاری‌سازی، زیرا همهٔ انواع تبادل ارزش را می‌توان در زنجیرهٔ بلوکی میزبانی نمود.
- ثبت بهتر اموال در بازارهای نوپدید و توانایی تبدیل هر چیزی به یک دارایی قابل فروش
- تماس‌ها و خدمات قانونی به صورت فزاینده‌ای به کدی بسته می‌شوند که به زنجیرهٔ بلوکی پیوند می‌یابند و می‌توان به عنوان سند تضمینی یا

---

[1] Bitcoin
[2] Blockchain
[3] Disintermediation

www.takbook.com

پیمان‌نامه‌های هوشمند، طراحی شده با برنامه، از آن‌ها استفاده کرد.

- افزایش شفافیت، زیرا زنجیرهٔ بلوکی به صورت ضروری، یک دفتر کل جهانی است که همهٔ تراکنش‌ها را انبار می‌سازد.

جابه‌جایی در عمل

Smartcontracts.com، پیمان‌نامه‌های قابل برنامه‌ریزی را فراهم می‌نماید که پرداخت سود سهام را میان دو طرف در زمانی که شاخص‌های قطعی برآورده می‌شوند، بدون درگیر کردن شخص واسط، انجام می‌دهند. این پیمان‌نامه‌ها در زنجیرهٔ بلوکی به صورت *"وضعیت‌های پیمانی خود اجرا"*[1] ایمن می‌شوند که خطر اتکا به دیگران، برای جاری شدن تعهدات آن‌ها را حذف می‌کنند.

[1] Self-executing contractual States

www.takbook.com

جابه‌جایی هفدهم: اقتصاد اشتراکی

نقطهٔ بحرانی: در سطح جهانی بیشتر سفرها توسط خودرو اشتراکی و نه خودروهای شخصی، انجام می‌شوند.

تا سال ۲۰۲۵: ۶۷ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ رخ خواهد داد.

درک مشترک این پدیده به این گونه است که از طریق قابلیت معمولی ایجاد شده به واسطهٔ فناوری برای اشخاص یا سازمان‌ها، آن‌ها می‌توانند کالاها، دارایی‌ها و یا خدمات خود را جهت استفاده به اشتراک گذاشته یا فراهم کنند؛ یعنی کاری که تقریباً به این اندازه کارآمد نبوده و یا شاید هرگز پیش از این امکان‌پذیر نیز نبوده است. این اشتراک گذاشتن کالاها یا خدمات، به صورت عام، از طریق بازارهای آنلاین، خدمات مکانی یا برنامه‌های کاربردی همراه، یا دیگر سکوهای توانمند شده با فناوری، انجام می‌شود. این‌ها به حدی موجب کاهش در سایش و هزینه‌های تراکنش‌ها در سیستم شده‌اند که یک منفعت و سود اقتصادی را برای همهٔ کسانی که درگیرند، به وجود می‌آورند.

نمونه‌های بسیار ناشناخته‌تر اقتصاد اشتراکی در بخش حمل و نقل وجود دارد. Zipcar، شیوه‌ای را برای مردم جهت به اشتراک گذاشتن استفاده از یک وسیله را برای دوره‌های کوتاه‌تر زمانی و به صورت منطقی‌تر از شرکت‌های اجاره دهندهٔ سنتی خودرو، فراهم کرده است. RelayRides،یک سکو را برای مکان‌یابی و قرض وسیله شخصی یک فرد، برای یک دورهٔ زمانی، فراهم می‌کند. Uber و Lyft، خدمات بسیار کارآمد *"تاکسی مانند"* از افراد امّا از طریق یک خدمت جمعی که به خدمات مکانی و دسترسی از طریق برنامه‌های کاربردی همراه مجهز شده است، ارائه می‌دهند. افزون بر این، این خدمات به صورت در لحظه، فراهم هستند.

اقتصاد اشتراکی دارای تعدادی عناصر ویژگی دهنده یا توصیف گر است مانند: توانمند شده با فناوری، ترجیح به دسترسی نه مالکیت، همتا به همتا، به اشتراک‌گذاری دارایی‌های شخصی (در مقابل دارایی‌های شرکتی)، سهولت دسترسی، فزونی در برهم‌کنش اجتماعی، مصرف همکارانه و باز خورد آزادانه کاربر مشارکت کننده (موجب

www.takbook.com

افزایش اعتماد می‌گردد). همهٔ این ویژگی‌ها و توصیف‌گرها، در هر تراکنش *"اقتصاد مشارکتی"* موجود نمی‌باشند.

اثرات مثبت

- دسترسی افزایش یافته به ابزارها و دیگر منابع فیزیکی سودمند
- پیامدهای زیست محیطی بهتر (تولید کمتر و دارایی‌های مورد نیاز محدودتر)
- خدمات فردی در دسترس بیشتر
- فزونی در توانایی وابستگی به نقدینگی (با نیاز کمتر برای پس انداز کردن می‌توان استطاعت استفاده از دارایی را به دست آورد.)
- فرصت کمتر برای سوء استفادهٔ طولانی مدت از اعتماد، به دلیل وجود حلقه‌های بازخوردی مستقیم و عمومی
- خلق اقتصاد ثانویه (رانندگان Uber کالا و غذا را ارائه می‌دهند.)

اثرات منفی

- بازتابی[1] کمتر پس از از دست دادن شغل
- افزایش کار بر پایهٔ وظیفه محولی یا پیمان‌نامه‌ای (در مقابل استخدام طولانی مدت‌تر پایدار).
- کاهش توانایی اندازه گیری اقتصاد خاکستری بالقوه
- فرصت بیشتر برای سوء استفاده کوتاه‌مدت از اعتماد
- کاهش سرمایه‌گذاری سرمایه در دسترس در سیستم

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

- مالکیت تغییر یافته ملک و اموال
- مدل‌های بیشتر جهت کسب اشتراک
- پس اندازهای کمتر

[1] resilience

www.takbook.com

- فقدان شفافیت پیرامون این که *"ثروت"* و *"خوشبختی"* چه معنایی دارند.
- شفافیت کمتر در مورد این که چه چیزی یک *"شغل"* را تشکیل می‌دهد.
- دشواری در اندازه‌گیری اقتصاد *"خاکستری"* بالقوه
- مالیات و تنظیم مقررات از مدل‌های بر پایهٔ مالکیت یا فروش به مدل‌های بر پایهٔ به کارگیری و استفاده[1]

جابه‌جایی در عمل

یک مفهوم ویژه از مالکیت در پس این توسعه نهفته است و بازتابی است از پرسش‌های ذیل:

- بزرگ‌ترین خرده فروش، یک انبار واحد مربوط به خود ندارد؟ (Amazon)
- بزرگترین ارائه کنندهٔ اتاق‌های خواب، یک واحد هتل مربوط به خود ندارد؟ (Airbnb)
- بزرگترین ارائه کنندهٔ حمل و نقل، یک واحد خودرو مربوط به خود ندارد؟ (Uber)

[1] Use

www.takbook.com

جابه‌جایی هجدهم: دولت‌ها و زنجیرهٔ بلوکی[1]

نقطهٔ بحرانی: نخستین بار، مالیات گرد آمده شده توسط دولت از طریق زنجیرهٔ بلوکی انجام می‌شود.

تا سال ۲۰۲۵: ۷۳ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ روی خواهد داد.

زنجیرهٔ بلوکی، فرصت‌ها و همچنین چالش‌هایی را برای کشورها ایجاد می‌کند؛ در یک سو، نظم نیافته است و هیچ بانک مرکزی‌ای بر آن اشرافیت ندارد و این به معنای آن است که نظارت کمتر بر سیاست‌های پولی وجود دارد. از سوی دیگر، این موجب توانایی مکانیسم‌های مالیاتی جدید جهت استقرار بر خود زنجیرهٔ بلوکی می‌شود (برای مثال مالیات ناچیز بر تراکنش).

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

- بانک‌های مرکزی و سیاست پولی
- فساد
- مالیات بلادرنگ
- نقش دولت

جابه‌جایی در عمل

در سال ۲۰۱۵، اولین ملت مجازی BitNation با به کارگیری زنجیرهٔ بلوکی به عنوان فناوری شناسایی بنیادی[2] جهت اوراق شناسایی شهروندی، خلق گردید. در همین زمان، استونی[3]، اولین دولت واقعی بود که فناوری زنجیرهٔ بلوکی را به کار گماشت.

منبع:

https://bitnation.co/;
http://www.pymnts.com/news/2014/estonian-national-id-cardsembrace-electronic-payment-capabilities/

---

[1] Blockchain
[2] The Foundation Identification Technology
[3] Estonia

www.takbook.com

جابه‌جایی نوزدهم: چاپ سه بعدی و تولید کارخانه‌ای

نقطهٔ بحرانی: اولین خودروی چاپ شدهٔ سه بعدی در تولید

تا سال ۲۰۲۵: ۸۴ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ رخ خواهد داد.

چاپ سه بعدی[1] یا تولید کارخانه‌ای افزودنی[2]، فرایند خلق اشیاء فیزیکی به واسطهٔ چاپ لایه بر روی لایه از یک تصویر یا مدل سه بعدی دیجیتالی است. تولید تکه نان را به صورت برش به برش را تصور کنید. چاپ سه بعدی، پتانسیل خلق هر محصول بسیار پیچیده را بدون تجهیزات پیچیده دارد [۹۴]. در نهایت، انواع گوناگون بسیاری از مواد در چاپگر سه بعدی به کار خواهند رفت، مانند پلاستیک، آلومینیوم، فولاد ضدزنگ، سرامیک و حتی آلیاژهای پیشرفته. چاپگر سه بعدی خواهد توانست آنچه را که روزی یک کارخانه کامل نیاز به انجام آن بود را به سرانجام برساند. هم‌اکنون از چاپ سه بعدی در گستره‌ای از کاربردها، از ساخت توربین‌های بادی تا اسباب بازی‌ها، استفاده می‌شود.

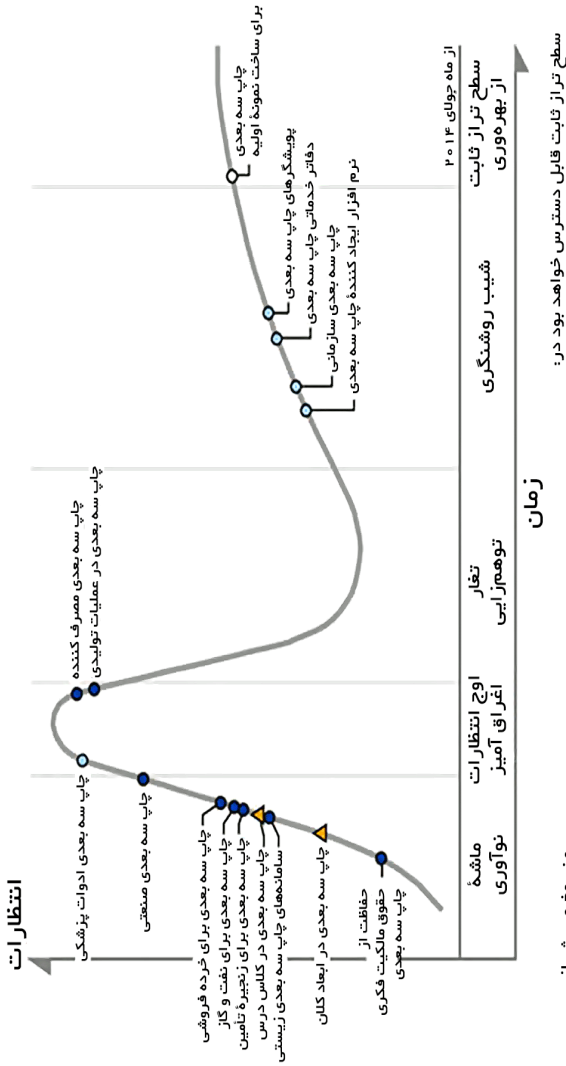
با گذشت زمان، چاپگرهای سه بعدی بر موانع سرعت، هزینه و اندازه، چیرگی خواهند یافت و فراگیرتر می‌شوند. گارتنر[3] یک نمودار تحت عنوان *"چرخهٔ عمومیت یافتگی"*[4] را که مراحل متنوع توانمندی‌های چاپ سه بعدی و اثر بر بازار آن را نشان می‌دهد، ارائه داده است (تصویر ۸).

در این نمودار، عمدهٔ کاربردهای کسب و کار فناوری را که به *"شیب روشنگری"*[5] ورود می‌نمایند، ترسیم شده است [۹۵].

---

[1] 3D printing
[2] Additive manufacturing
[3] Gartner
[4] Hyper Cycle
[5] Slope of enlightenment

www.takbook.com



تصویر ۷: چرخهٔ عمومیت یافتگی برای چاپ سه بعدی

منبع: Gartner (July 2014)

www.takbook.com

اثرات مثبت

- شتاب یافتن توسعهٔ محصول
- کاهش در چرخهٔ طراحی تا تولید کارخانه‌ای
- قسمت‌های پیچیده که به سادگی ساخته می‌شوند (پیش از این دشوار یا امکان ناپذیر بوده است).
- فزونی تقاضا برای طراحان محصول
- نهادهای آموزشی چاپ سه بعدی را جهت شتاب دادن به یادگیری و درک به کار می‌برند.
- قدرت دموکراتیزه شدهٔ خلق یا تولید کارخانه‌ای (هر دو فقط در طراحی دچار محدودیت هستند).
- تولید عمده به صورت سنتی می‌تواند به چالش‌ها از طریق راه‌هایی جهت کاهش هزینه‌ها و اندازهٔ حداقل ردیف تولیدی پاسخ دهد.
- رشد منبع-آزاد *"طرح ها"*، جهت چاپ گستره‌ای از اشیاء
- تولید صنعت نوین که تأمین کنندهٔ مواد چاپی است.
- افزایش در فرصت‌های کارآفرینی در فضا [۹۶].
- سودمندی‌های زیست محیطی از کاهش در نیازمندی‌های حمل و نقل

اثرات منفی

- رشد ضایعات برای دفن و افزایش بار بر محیط زیست
- تولید قطعات در فرایند لایه‌ای به گونه‌ای که ناهمگون شوند (برای مثال، استحکام در همهٔ جهات یکسان نبوده که در این صورت در عملکرد قطعات محدودیت ایجاد می‌شود)
- از دست دادن مشاغل در یک صنعت مرزشکن شده
- تقدم دارایی فکری و عقلانی به عنوان منبع ارزش در بهره‌وری
- سرقت ادبی یا هنری
- نشان تجاری و کیفیت محصول

www.takbook.com

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

- احتمال این که هر نوآوری را بتوان فوراً نسخه برداری کرد.

جابه‌جایی در عمل

یک مثال از چاپ سه بعدی برای تولید کارخانه‌ای توسط FORTUNE، اخیراً پوشش داده شده است:

"موتور جت‌لیپ از جنرال الکتریک[1] نه تنها یکی از بهترین فروش‌های کمپانی است بلکه شرکت در حال ثبت یک دهانک سوخت است که کاملاً از طریق ساخت افزودنی[2] ساخته شده است. فرایند که عموماً به عنوان چاپ سه بعدی شناخته می‌شود، شامل ساخت لایه‌های مواد (در این مورد آلیاژهای فلزی) بر طبق طرح دیجیتالی دقیق است. جنرال الکتریک هم‌اکنون آزمایش موتورهای جت‌لیپ جدید را تکمیل می‌کند ولی سودمندی قطعات تولید شده با ساخت افزودنی، در حال حاضر، در مدل‌های دیگر اثبات شده است."

منبع:

"GE's first 3D-printed parts take flight", Andrew Zaleski, FORTUNE, 12 May 2015, http://fortune.com/2015/05/12/ge-3d-printed-jet-engine-parts/

---

[1] General Electric's Leap
[2] Additive manufacturing

www.takbook.com

جابه‌جایی بیستم: چاپ سه بعدی و سلامت انسان

نقطهٔ بحرانی: اولین پیوند کبد چاپ شدهٔ سه بعدی

تا سال ۲۰۲۵: ۷۶ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا این سال رخ خواهد داد.

یک روزی، چاپگرهای سه بعدی نه تنها اشیاء را ممکن است بسازند بلکه اندام‌های انسانی نیز توسط آن‌ها ساخته خواهند شد؛ یعنی فرایندی که به آن چاپ زیستی[1] می‌گویند. همانند فرایند چاپ اشیاء، یک اندام نیز لایه به لایه از مدل سه بعدی دیجیتالی، چاپ می‌شود [۹۷]. آشکارا، مواد مورد استفاده جهت چاپ یک اندام از آنچه که برای چاپ یک دوچرخه استفاده می‌شود، متفاوت خواهد بود و تجربیاتی را می‌توان با انواع مواد که کارآیی دارند مانند پودر تیتانیوم جهت ساخت استخوان‌ها به کار برد. چاپ سه بعدی، پتانسیل عظیمی را برای طراحی بر اساس درخواست و نیاز مشتری دارد و هیچ چیزی بیشتر از بدن انسان نیست که بتوان آن را در تناسب و نیاز مشتری در آورد.

اثرات مثبت

- رفع کمبود اندام‌های اهدایی (به طور متوسط ۲۱ نفر روزانه به دلیل انتظار جهت پیوندی که انجام نمی‌شود (به دلیل کمبود عضو اهدایی)، فوت می‌کنند) [۹۸].
- چاپ عضو مصنوعی: اندام‌های جایگزین در قسمتی از بدن
- بیمارستان‌ها برای هر بیماری که نیاز به جراحی دارد کار چاپ را انجام می‌دهند (مانند تخته‌های شکسته بندی، گچ گیری‌ها، ایمپلنت‌ها، پیچ ها)
- پزشکی فردگرایانه: چاپ سه بعدی سریع‌ترین حالت ممکن در جاهایی رشد می‌کند که هر مشتری به نسخهٔ تا حدی متفاوت از قطعهٔ بدن نیاز دارد (برای مثال تاج یک دندان).

[1] Bioprinting

www.takbook.com

- چاپ اجزاء تجهیزات طبی که از منبع دشوار یا گران هستند، مانند مبدل‌ها[1] [۹۹]
- برای مثال چاپ ایمپلنت‌های دندانی، ضربان سازها و قلم‌ها برای شکستگی استخوان در بیمارستان‌های محلی به جای واردات آن‌ها که به این صورت هزینهٔ‌های اعمال جراحی، کاهش می‌یابند.
- تغییرات بنیادی در آزمون کردن داروها که به دلیل در دسترس بودن اعضای کامل چاپ شده می‌توان بر روی اجسام انسان واقعی این آزمایش‌ها را انجام داد.
- چاپ غذا و بدین سان امنیت غذایی بهبودی می‌یابد.

اثرات منفی

- تولید کنترل نشده و تنظیم نیافته بخش‌های بدن، تجهیزات طبی یا غذا
- رشد ضایعات برای دفع و اثر مضاعف بر محیط زیست
- بحث‌های اخلاقی عمده که از چاپ قسمت‌های بدن و خود بدن ریشه می‌گیرند: چه کسی بر توان تولید آن‌ها نظارت خواهد کرد؟ چه کسی تضمین گر کیفیت اعضاء حاصله است؟
- موانع منحرف کنندهٔ سلامت: اگر هر چیزی را می‌توان جایگزین نمود، چرا باید به شیوه‌ای سالم زندگی کرد؟
- اثرگذاری بر روی کشاورزی در نتیجهٔ غذای چاپ شده

جابه‌جایی در عمل

اولین کاربرد ایمپلنت ستون فقرات چاپ شدهٔ سه بعدی توسط علوم مردمی[2] گزارش شد: "[در سال ۲۰۱۴]، دکترها در بیمارستان سوم دانشگاه پکن[3] با موفقیت اولین بخش چاپ شدهٔ سه بعدی مهرهٔ ستون فقرات را به یک بیمار جوان ایمپلنت کردند تا جایگزین مهره‌های ستون فقرات در ناحیهٔ گردن باشد. مهرهٔ جایگزین شده

---

[1] Transducers
[2] Popular Science
[3] Peking University Third Hospital

www.takbook.com

بر طبق مهرهٔ موجود بیمار، مدل‌سازی شد و از این رو، مهرهٔ طراحی شده را آسان‌تر، در مکان خود ایمپلنت کردند.

منبع:

"Boy Given a 3-D Printed Spine Implant, Loren Grush, Popular Science, 26 August 2014, http://www.popsci.com/article/science/boy-given-3-d-printed-spine-implant

www.takbook.com

جابه‌جایی بیست و یکم: چاپ سه بعدی و محصولات مصرفی

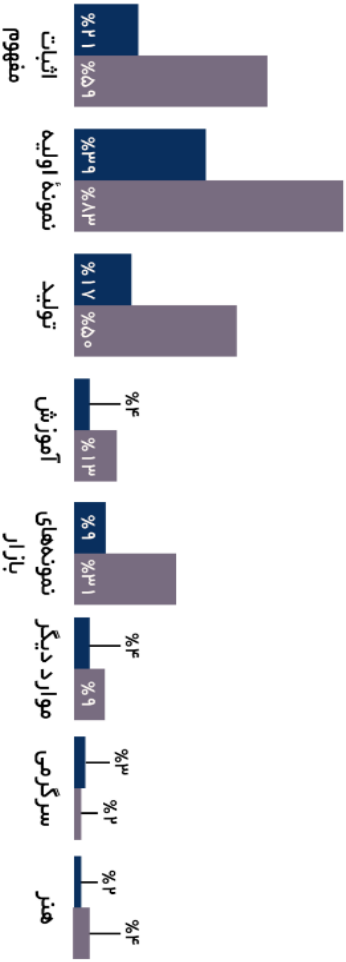
نقطهٔ بحرانی: ۵ درصد از محصولات مصرفی به شکل سه بعدی چاپ می‌شوند.

تا سال ۲۰۲۵: ۸۱ درصد از پاسخ دهندگان انتظار داشتند که این نقطهٔ بحرانی تا سال ۲۰۲۵ رخ خواهد داد.

از آنجا که چاپ سه بعدی را می‌توان توسط هر کسی با یک چاپگر سه بعدی انجام داد، این فناوری فرصت‌هایی را برای محصولات مصرفی نمونه که می‌توان در محل یا بر اساس تقاضا چاپ کرد (به جای خرید آن‌ها در فروشگاه ها)، خلق می‌نماید. یک چاپگر سه بعدی در نهایت به یک وسیله در دفتر کار یا حتی خانه تبدیل خواهد شد. در این شرایط، هزینهٔ دسترسی به کالاهای مصرفی را کاهش داده و دسترس‌پذیری اشیاء چاپ شدهٔ سه بعدی افزایش می‌یابند. قلمروهای کاربردی کنونی برای چاپ سه بعدی (تصویر ۹)، چندین بخش مربوط به توسعه و تولید محصولات مصرفی را نشان می‌دهند (اثبات مفهوم[1]، نمونهٔ اولیه[2] و تولید).

[1] Proof of concept
[2] Prototype

www.takbook.com



تصویر ۸: استفاده از چاپ سه بعدی در گستره‌های مختلف (درصد پاسخ‌دهندگان)

* درصدها، نسبت پاسخ‌دهندگان از پیمایش Sculpteo هستند [۱۰۰].

www.takbook.com

اثرات مثبت

- محصولات فردگرایانه[1] بیشتر و ساخت شخصی
- خلق محصولات نمونه و برجسته و کسب پول از فروش آن‌ها
- سریع‌ترین رشد چاپ سه بعدی در جایی که هر مصرف کننده اندکی نیازهای متفاوت از یک محصول دارد (برای مثال پایی که شکل خاصی دارد و لذا به کفش با اندازه‌ای ویژه، نیاز دارد).
- کاهش هزینه‌های پشتیبانی با احتمال حفظ مقدار عظیمی از انرژی [۱۰۱]
- مشارکت در بسیاری از فعالیت‌های محلی؛ ساختن کالاهای خودی که با حذف هزینه‌های پشتیبانی، سودآوری ایجاد می‌کند (اقتصاد حلقوی[2]).

اثرات منفی

- زنجیرهٔ تأمین و پشتیبانی جهانی و منطقه ای: تقاضای پایین‌تر موجب از دست دادن مشاغل می‌شود.
- کنترل اسلحه: گشایش فرصت‌ها برای اشیاء چاپ شده که دارای سطوح بالایی از سوء استفاده هستند مانند اسلحه‌ها
- رشد در ضایعات جهت دفن و اثر بیشتر بر محیط زیست
- گسست عمده در کنترل تولید، مقررات مصرف کننده، موانع تجاری، ثبت اختراع‌ها، مالیات و دیگر محدودیت‌های دولتی و تنازع برای سازش

جابه‌جایی در عمل

تقریباً ۱۳۳ هزار چاپگر سه بعدی در سال ۲۰۱۴ در سراسر دنیا به فروش رفته است که یک رشد ۶۸ درصدی را از سال ۲۰۱۳ نشان می‌دهد. عمدهٔ چاپگرها زیر ۱۰ هزار دلار فروخته شده‌اند که آن‌ها را برای استفاده در آزمایشگاه‌ها و مدارس تا کسب و کار کوچک با تولید کارخانه‌ای مناسب می‌سازد. در نتیجه، مواد و خدمات صنعت چاپ سه بعدی رشد قاطعانهٔ ۳/۳ میلیارد دلاری را به دست آورد [۱۰۲].

---

[1] Personalized products
[2] Circular economy

www.takbook.com

جابه‌جایی بیست و دوّم: طراح هستی[1] [۱۰۳]

نقطهٔ بحرانی: اولین انسان که ژنوم او به صورت مستقیم و تعمداً ویرایش شده است، متولّد می‌شود.

از آغاز قرن، هزینه توالی‌یابی یک ژنوم انسانی تقریباً به مقدار شش رتبه کاهش یافته است. برای پروژهٔ ژنوم انسانی، ۲/۷ میلیارد دلار هزینه شد و اولین ژنوم کامل انسانی در ۲۰۰۳ تولید گردید. تا سال ۲۰۰۹، هزینه به ازای هر ژنوم به ۱۰۰ هزار دلار افت پیدا کرد در حالی که امروزه این امکان برای پژوهشگران وجود دارد که در یک آزمایشگاه تخصصی، با هزینهٔ فقط ۱۰۰۰ دلار، به توالی‌یابی ژنوم انسانی اقدام نمایند. روندی مشابه، اخیراً در ویرایش ژنوم با توسعهٔ شیوهٔ CRISPR/Cas9 روی داده است که به دلیل کارآمدی و اثربخشی بالاتر، به شکل گسترده،پذیرفته شده است و به نسبت رهیافت‌های پیشین، هزینهٔ پایین‌تری دارد.

از این رو، انقلاب واقعی، توانایی یک‌بارهٔ دانشمندان جانفشان در ویرایش ژن‌های گیاهان و جانوران نیست بلکه بیشتر، فزونی در آسانی‌ای است که توالی‌یابی نوین و فناوری‌های ویرایش، فراهم نموده‌اند و همچنین فزونی در تعداد پژوهشگرانی است که می‌توانند این نوع آزمایشات را هدایت نمایند.

اثرات مثبت

- بازده کشاورزی بالاتر، حاصل از فرآورده‌ها و تیمار کردن محصولاتی که خوش طعم‌تر و قوی، مؤثر و پربار هستند.
- درمان‌های طبی کارآمدتر از طریق پزشکی فردگرایانه[2]
- تشخیص‌هایی طبی که سریع و دقیق‌تر بوده و کمتر تهاجمی هستند.
- سطوح بالاتر درک اثر انسان بر طبیعت
- کاهش رخداد بیماری ژنتیکی و ناخوشی‌های مربوطه

---

[1] Designer Beings
[2] Personalized medicine

www.takbook.com

اثرات منفی

- خطر برهم کنش میان گیاهان ویرایش شده یا جانوران، انسان و محیط زیست و سلامت
- نابرابری تشدید شده به دلیل هزینهٔ بالا دسترسی به درمان‌ها
- پس زنی اجتماعی با رد نمودن فناوری‌های ویرایش ژن
- سوءاستفاده از داده‌های ژنتیکی توسط دولت‌ها یا شرکت‌ها
- عدم توافق‌های بین‌المللی پیرامون کاربرد اخلاقی فناوری‌های ویرایش ژنوم

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

- فزونی در طول زندگی و عمر
- معماهای اخلاقی با در نظر گرفتن طبیعت انسانی
- جابه‌جایی‌های فرهنگی

جابه‌جایی در عمل

"در مارس ۲۰۱۵، دانشمندان برجسته، مقاله‌ای در مجلهٔ نیچر چاپ کردند و فراخوانی را برای ضرب الاجل ویرایش جنین انسان صادر نمودند و نگرانی‌های عظیم با در نظر گرفتن دلالت‌های اخلاقی و ایمنی این حوزهٔ پژوهش را برجسته نمودند. فقط یک ماه بعدتر در آوریل ۲۰۱۵، "پژوهشگران تحت رهبری جونجیو هوانگ[1] از دانشگاه یات سن[2] در گوانگ‌ژو[3]، اولین مقالهٔ علمی جهان را در مورد تغییر DNA جنین انسانی به چاپ رساندند."

منبع:

http://www.nature.com/news/don-t-edit-the-human-germ-line-1.17111;
http://qz.com/389494/chinese-researchers-are-the-first-to-genetically-modify-a-human-embryoand-many-scientists-think-theyve-gone-too-far/

---

[1] Junjiu Huang
[2] Yat-sen University
[3] Guangzhou

www.takbook.com

جابه‌جایی بیست و سوم: فناوری‌های عصبی[1] [۱۰۴]

نقطهٔ بحرانی: اولین انسان که حافظهٔ مصنوعی در مغز او کاشته شده

هیچ گستره‌ای از حیات شخصی و حرفه‌ای ما نیست که نتواند از درک بهتر این که چگونه مغز ما کار می‌کند، سودمند نشود (در سطوح فردی و هم جمعی). این موضوع با این حقیقت تاکید ورزیده می‌شود که طی چند سال گذشته، دو مورد از برنامه‌های پژوهشی که عمدهٔ سرمایه‌گذاری بر آن‌ها در جهان انجام شده است در علوم مغزی جای دارند. پروژهٔ مغز انسان[2] (یک پروژهٔ یک میلیارد یورویی طی ۱۰ سال که توسط کمیسیون اروپا سرمایه‌گذاری شده است) و پروژهٔ پیشاهنگ پژوهش‌های مغز از طریق فناوری‌های عصبی نوآورانهٔ پیشرفته (BRAIN[3]).

گرچه این برنامه‌ها به صورت اولیه بر روی پژوهش‌های طبی و علمی متمرکز هستند، ما همچنین چشم امید داریم که رشد پرشتاب (و نفوذ) فناوری‌های عصبی، در منظرهای غیرپزشکی زندگی ما متجلی شوند. فناوری عصبی شامل پایش فعالیت مغز و نگریستن به این که چگونه مغز تغییر می‌کند و یا با جهان هم کنش‌گر می‌شود، می‌باشد.

برای مثال، در سال ۲۰۱۵، قابلیت حمل و کیفیت مدیریت‌پذیری مالی هدست‌های عصبی[4] (هم اکنون کم هزینه‌تر از یک کنسول بازی هستند) امکانات بی‌نظیری را ارائه دادند و آنچه را که احتمالاً نه تنها یک انقلاب عصبی بلکه یک انقلاب اجتماعی بود را پدید آوردند [۱۰۵].

اثرات مثبت

- افراد ناتوان هم‌اکنون می‌توانند اندام‌های مصنوعی یا صندلی‌های چرخ‌دار را با فکر خود کنترل کنند

---

[1] Neurotechnologies
[2] The Human Brain Project
[3] Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies
[4] Neuro-headsets

www.takbook.com

- بازخورد عصبی (امکان پایش فعالیت مغز به صورت بلادرنگ)، امکانات بی‌شماری را برای کمک به مبارزه بر علیه اعتیاد، تنظیم رفتار غذایی و بهبودی در عملکردها، در گستره‌های ورزشی تا کلاس درس، فراهم می‌آورد.
- داشتن توانایی گردآوری، فرآوری، ذخیره و مقایسهٔ مقادیر عظیم داده‌های وابسته به عملکرد مغز این را به ما اجازه می‌دهد که تشخیص و درمان بیماری‌های مغزی و موارد وابسته به سلامت روانی را به صورت کارآمدی، بهبودی دهیم.
- قانون قادر خواهد بود پردازش سفارشی را برای موارد خاص انجام داده و به امور مسئولیت‌پذیری در موارد جنایی، در شکلی متفاوت از صورت معمول و کنونی بپردازد.
- نسل آیندهٔ رایانه‌ها که طراحی آن‌ها در سایهٔ علوم مغزی انجام شده است ممکن است مانند قشر خاکستری مغز انسان (منطقه‌ای در مغز که جایگاه هوشمندی است)، استدلال، پیش‌بینی و واکنش کنند.

اثرات منفی

- تمایز بر پایهٔ مغز: افراد فقط به منزلهٔ مغز نمی‌باشند، بدین گونه این خطر وجود دارد که تصمیمات در شکلی مستقل از متن[1] انجام شوند، یعنی فقط بر اساس داده‌های مغز در گستره‌هایی از قانون تا سرمایه‌های انسانی، رفتار مصرف کننده یا آموزش [۱۰۶]
- ترس از این که اندیشه‌ها، رویاها و تمایلات، رمزگشایی شوند و دیگر حریم خصوصی وجود نداشته باشد.
- در نتیجهٔ اغراق در علوم مغز این ترس وجود دارد که به آهستگی ولی قطعی، خلاقیت و حس درک انسانی ناپدید شود.
- محو شدن خطوط میان انسان و ماشین

[1] Context-independent fashion

www.takbook.com

اثرات ناشناخته یا دو جانبه

- جابه‌جایی فرهنگی
- جداسازی روح از قالب ارتباطات
- بهبودی در عملکرد
- بسط دادن به توانمندی‌های شناختی انسانی، رفتارهای نوینی را بر خواهد انگیخت.

جابه‌جایی در عمل

- الگوریتم‌های رایانه‌ای قشر خاکستری مغز[1] نشان داده‌اند که توانایی حل CAPTCHAs (آزمون‌ها کاربردی گسترده جهت تمایز انسان‌ها از ماشین) مدرن را دارند.
- صنعت خودرو، سامانه‌های پایش توجه و آگاهی را توسعه داده‌اند که می‌توانند در زمانی که افراد در حال رانندگی می‌خوابند، خودرو را متوقف کنند.
- یک برنامهٔ رایانه‌ای هوشمند در چین امتیاز بهتری را از انسان، در آزمون IQ به دست آورد.
- ابررایانهٔ واتسون[2] شرکت IBM پس از غربال کردن میلیون‌ها پروندهٔ پزشکی و پایگاه‌های داده‌ای، کمک به دکترها را آغاز کرده است تا آن‌ها بتوانند گزینه‌های درمانی را برای بیماران با نیازهای پیچیده، انتخاب کنند.
- حس‌گرهای تصویر نورومورفیک[3] (با الهام بخشی از این که چگونه چشم و مغز با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند، از کاربرد باتری تا رباتیک، اثر خواهند داشت).
- پروتزهای عصبی[4] به بیماران ناتوان این اجازه را می‌دهد که اعضاء مصنوعی

---

[1] Cortical Computing Algorithms
[2] Watson Supercomputer
[3] Neuromorphic image sensors
[4] Neuroprosthetic

www.takbook.com

و اسکلت خارجی[1] را کنترل کنند.

- برنامهٔ بازیابی حافظهٔ فعال[2] (RAM) توسط DARPA یک پیشگامی در بازیابی حافظه و فزونی آن است.
- علائم افسردگی در موش‌ها را می‌توان با بازفعالی مصنوعی خاطرات شاد درمان کرد که این شواهد توسط دانشمندان علوم اعصاب در MIT ارائه شده‌اند.

منبع:

Doraiswamy M. (2015). 5 brain technologies that will shape our future. World Economic Forum Agenda, Aug 9
https://agenda.weforum.org/2015/08/5-brain-technologies-future/
Fernandez A (2015). 10 neurotechnologies about to transform brain enhancement and brain health.
SharpBrains, USA, Nov 10
http://sharpbrains.com/blog/2015/11/10/10-neurotechnologies-about-to-transform-brain-enhancementand-brain-health/

[1] Exoskeletons
[2] The Restoring Active Memory

www.takbook.com

یادداشت‌ها

۱ واژگانی چون "مرزشکنی" و "نوآوری مرزشکنانه"، بسیار در جهان کسب و کار و حلقه‌های راهبردی مدیریت، مورد بحث واقع شده‌اند. اخیراً در:
Clayton M. Christensen, Michael E. Raynor, and Rory McDonald, What is Disruptive Innovation?, Harvard Business Review, December 2015.
با کمال احترام به نگرانی‌های پروفسور کریستینسن و همکاران وی پیرامون این تعاریف، من معانی گسترده‌تری در این کتاب به کار برده‌ام.

2 *Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee, The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies, W.W. Norton & Company, 2014.*

3 *James Manyika and Michael Chui, "Digital Era Brings Hyperscale Challenges", The Financial Times, 13 August 2014.*

۴ طراح و معمار، نری اوکسمن، مثالی مجذوب کننده از آنچه که من تعریف نموده‌ام ارائه می‌دهد. آزمایشگاه تحقیقاتی او در تقاطع طراحی رایانه‌ای، تولید افزودنی، مهندسی مواد و بیولوژی سینتتیک کار می‌کند.
https://www.ted.com/talks/neri_oxman_design_at_the_intersection_of_technology_and_biology

5 *Carl Benedikt Frey and Michael Osborne, with contributions from Citi Research, "Technology at Work – The Future of Innovation and Employment", Oxford Martin School and Citi, February 2015. http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work.pdf*

6 *David Isaiah, "Automotive grade graphene: the clock is ticking", Automotive World, 26 August 2015. http://www.automotiveworld.com/analysis/automotive-grade-graphene-clock-ticking/*

www.takbook.com

7 *Sarah Laskow, "The Strongest, Most Expensive Material on Earth", The Atlantic, http://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/09/the-strongest-most-expensive-material-onearth/380601/*

۸ بعضی از فناوری‌های به شکل جزئی‌تر در این نوشتار توصیف شده‌اند:
Bernard Meyerson, "Top 10 Technologies of 2015", Meta-Council on Emerging Technologies, World Economic Forum, 4 March 2015. https://agenda.weforum.org/2015/03/top-10-emerging-technologies-of-2015-2/

9 *Tom Goodwin, "In the age of disintermediation the battle is all for the consumer interface", TechCrunch, March 2015. http://techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customerinterface/*

10 *K.A. Wetterstrand, "DNA Sequencing Costs: Data from the NHGRI Genome Sequencing Program (GSP)", National Human Genome Research Institute, 2 October 2015. http://www.genome.gov/sequencingcosts/*

11 *Ariana Eunjung Cha, "Watson's Next Feat? Taking on Cancer", The Washington Post, 27 June 2015. http://www.washingtonpost.com/sf/national/2015/06/27/watsons-next-feat-taking-on-cancer/*

12 *Jacob G. Foster, Andrey Rzhetsky and James A. Evans, "Tradition and Innovation in Scientists' Research Strategies", American Sociological Review, October 2015 80: 875-908 http://www.knowledgelab.org/docs/1302.6906.pdf*

13 *Mike Ramsay and Douglas Cacmillan, "Carnegie Mellon Reels After Uber Lures Away Researchers", Wall Street Journal, 31 May 2015 http://www.wsj.com/articles/is-uber-a-friend-or-foe-of-carnegie-mellon-in-robotics-1433084582*

14 *World Economic Forum, Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact, Survey Report, Global Agenda Council on the Future of Software and Society, September 2015.*

۱۵ برای جزئیات بیشتر پیرامون متدلوژی پیمایش، لطفاً به صفحهٔ ۴ و ۳۹ گزارش ارجاع داده شده در یادداشت پیشین مراجعه بفرمایید.

www.takbook.com

16 *UK Office of National Statistics, "Surviving to Age 100", 11 December 2013, http://www.ons.gov.uk/ons/rel/lifetables/historic-and-projected-data-from-the-period-and-cohort-lifetables/2012-based/info-surviving-to-age-100.html*

۱۷ *بر اساس داده‌های گردآوری شده توسط هیئت همایش، رشد بهره‌وری نیروی کار جهانی در دورهٔ ۲۰۰۶-۱۹۹۶ به صورت میانگین ۲/۶ درصد در مقایسه با ۲/۱ درصد در سال های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ بوده است.*

https://www.conference-board.org/retrievefile.cfm?filename=The-Conference-Board-2015-Productivity-Brief.pdf&type=subsite

18 *United States Department of Labor, "Productivity change in the nonfarm business sector, 1947-2014", Bureau of Labor Statistics http://www.bls.gov/lpc/prodybar.htm*

19 *United States Department of Labor, "Preliminary multifactor productivity trends, 2014", Bureau of Labor Statistics, 23 June 2015 http://www.bls.gov/news.release/prod3.nr0.htm*

20 *OECD, "The Future of Productivity", July 2015. http://www.oecd.org/eco/growth/The-future-ofproductivity-policy-note-July-2015.pdf*

برای بحثی کوتاه پیرامون کاسته شدن بهره‌وری آمریکا، بنگرید:

John Fernald and Bing Wang, "The Recent Rise and Fall of Rapid Productivity Growth", Federal Reserve Bank of San Francisco, 9 February 2015.
http://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/2015/february/economic-growthinformation-technology-factor-productivity/

۲۱ *اقتصاددان براد دی لانگ (Brad DeLong) به این نکته اشاره دارد:*

J. Bradford DeLong, "Making Do With More", Project Syndicate, 26 February 2015.
http://www.project-syndicate.org/commentary/abundance-without-living-standards-growth-by-j--bradford-delong-2015-02

22 *John Maynard Keynes, "Economic Possibilities for our Grandchildren" in Essays in Persuasion, Harcourt Brace, 1931.*

www.takbook.com

23 *Carl Benedikt Frey and Michael Osborne, "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?", Oxford Martin School, Programme on the Impacts of Future Technology, University of Oxford, 17 September 2013. http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf*

24 *Shelley Podolny, "If an Algorithm Wrote This, How Would You Even Know?", The New York Times, 7 March 2015 http://www.nytimes.com/2015/03/08/opinion/sunday/if-an-algorithm-wrote-this-how-would-you-evenknow.html?_r=0*

25 *Martin Ford, Rise of the Robots, Basic Books, 2015.*

26 *Daniel Pink, Free Agent Nation – The Future of Working for Yourself, Grand Central Publishing, 2001.*

27 *Quoted in: Farhad Manjoo, "Uber's business model could change your work", The New York Times, 28 January 2015.*

28 *Quoted in: Sarah O'Connor, "The human cloud: A new world of work", The Financial Times, 8 October 2015.*

29 *Lynda Gratton, The Shift: The Future of Work is Already Here, Collins, 2011.*

30 *R. Buckminster Fuller and E.J. Applewhite, Synergetics: Explorations in the Geometry of Thinking, Macmillan, 1975.*

31 *Eric Knight, "The Art of Corporate Endurance", Harvard Business Review, April 2, 2014 https://hbr.org/2014/04/the-art-of-corporate-endurance*

32 *VentureBeat, "WhatsApp now has 700M users, sending 30B messages per day", January 6 2015 http://venturebeat.com/2015/01/06/whatsapp-now-has-700m-users-sending-30b-messages-per-day/*

33 *Mitek and Zogby Analytics, Millennial Study 2014 , September 2014 https://www.miteksystems.com/sites/default/files/Documents/zogby_final_embargo_14_9_25.pdf*

www.takbook.com

34 *Gillian Wong, "Alibaba Tops Singles' Day Sales Record Despite Slowing China Economy", The Wall Street Journal, 11 November 2015, http://www.wsj.com/articles/alibaba-smashes-singles-day-salesrecord-1447234536*

35 *"The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa 2014", GSM Association, 2014. http://www.gsmamobileeconomyafrica.com/GSMA_ME_SubSaharanAfrica_Web_Singles.pdf*

36 *Tencent, "Announcement of results for the three and nine months ended 30 September 2015" http://www.tencent.com/en-us/content/ir/an/2015/attachments/20151110.pdf*

37 *MIT, "The ups and downs of dynamic pricing", innovation@work Blog, MIT Sloan Executive Education, 31 October 2014. http://executive.mit.edu/blog/the-ups-and-downs-of-dynamic-pricing#.VG4yA_nF-bU*

38 *Giles Turner, "Cybersecurity Index Beat S&P500 by 120%. Here's Why, in Charts", Money Beat, The Wall Street Journal, 9 September 2015. http://blogs.wsj.com/moneybeat/2015/09/09/cybersecurity-index-beats-sp-500-by-120-heres-why-incharts/*

39 *IBM, "Redefining Boundaries: Insights from the Global C-Suite Study," November 2015. http://www-935.ibm.com/services/c-suite/study/*

40 *Global e-Sustainability Initiative and The Boston Consulting Group, Inc, "GeSI SMARTer 2020: The Role of ICT in Driving a Sustainable Future", December 2012. http://gesi.org/SMARTer2020*

۴۱ *کتاب، پایان قدرت را به سه انقلاب منسوب می‌دارد: انقلاب "بیشتر" (more)، انقلاب "جابه‌جایی" (mobility) و انقلاب "طرز فکر" (mentality). جالب است که به نقش فناوری اطلاعات به عنوان یک عامل برجسته اشاره نمی‌کند ولی شکی نیست که این سه انقلاب، تا حد زیادی وام‌دار دوران دیجیتال و انتشار فناوری‌های نوین هستند.*

www.takbook.com

۴۲ این نکته در این نوشتار ساخته و پرداخته شده است:
"The Middle Kingdom Galapagos Island Syndrome: The Cul-De-Sac of Chinese Technology Standards", Information Technology and Innovation Foundation (ITIF), 15 December 2014.
http://www.itif.org/publications/2014/12/15/middle-kingdom-galapagos-island-syndrome-cul-de-sacchinese-technology

43 *"Innovation Union Scoreboard 2015", European Commission, 2015.*
http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf
چهارچوب اندازه‌گیری که در این کار به کار رفته است، میان سه تیپ اصلی از شاخص‌ها و هشت مورد از ابعاد نوآوری تمیز می‌دهد که جمعاً ۲۵ شاخص گوناگون را فراهم می‌کند. این شاخص‌ها، پیش‌ران‌های عمدهٔ عملکرد نوآوری در بیرون از بنگاه را شامل شده و سه بعد نوآوری را پوشش می‌دهند: منابع انسانی؛ سامانه‌های پژوهشی آزاد، متعالی و مجذوب کننده؛ و پشتیبانی و مالیه. فعالیت‌های بنگاه، تلاش‌های نوآوری را در سطح بنگاه نشان داده و آن‌ها را می‌توان در سه بعد نوآوری گروه‌بندی نمود: سرمایه‌گذاری‌های بنگاه، پیوندها و کارآفرینی و دارایی‌های عقلانی. برون‌ده‌ها، اثرات فعالیت‌های نوآوری بنگاه‌ها را در دو بعد نوآوری پوشش می‌دهند: نوآوران و اثرات اقتصادی.

44 *World Economic Forum, Collaborative Innovation – Transforming Business, Driving Growth, August 2015.*
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Collaborative_Innovation_report_2015.pdf

45 *World Economic Forum, Global Information Technology Report 2015: ICTs for Inclusive Growth, Soumitra Dutta, Thierry Geiger and Bruno Lanvin, eds., 2015.*

46 *World Economic Forum, Data-Driven Development: Pathways for Progress, January 2015*
http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_DataDrivenDevelopment_Report2015.pdf

47 *Tom Saunders and Peter Baeck, "Rethinking Smart Cities From The Ground Up", Nesta, June 2015.*
https://www.nesta.org.uk/sites/default/files/rethinking_smart_cities_from_the_ground_up_2015.pdf

www.takbook.com

48 *Carolina Moreno, "Medellin, Colombia Named 'Innovative City Of The Year' In WSJ And Citi Global Competition", Huffington Post, 2 March 2013*
http://www.huffingtonpost.com/2013/03/02/medellin-named-innovative-city-of-theyear_n_2794425.html

49 *World Economic Forum, Top Ten Urban Innovations, Global Agenda Council on the Future of Cities, World Economic Forum, October 2015.*
http://www3.weforum.org/docs/Top_10_Emerging_Urban_Innovations_report_2010_20.10.pdf

50 *Alex Leveringhaus and Gilles Giacca, "Robo-Wars – The Regulation of Robotic Weapons", The Oxford Institute for Ethics, Law and Armed Conflict, The Oxford Martin Programme on Human Rights for Future Generations, and The Oxford Martin School, 2014.*
http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/briefings/Robo-Wars.pdf

51 *James Giordano quoted in Tom Requarth, "This is Your Brain. This is Your Brain as a Weapon", Foreign Policy, 14 September 2015.*
http://foreignpolicy.com/2015/09/14/this-is-your-brain-this-is-your-brain-as-a-weapon-darpa-dual-useneuroscience/

52 *Manuel Castells, "The impact of the Internet on Society: A Global Perspective", MIT Technology Review, 8 September 2014.*
http://www.technologyreview.com/view/530566/the-impact-of-the-internet-on-society-a-globalperspective/

53 *Credit Suisse, Global Wealth Report 2015, October 2015.*
http://publications.credit-suisse.com/tasks/render/file/index.cfm?fileid=F2425415-DCA7-80B8-EAD989AF9341D47E

54 *OECD, "Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising", 2011.*
http://www.oecd.org/els/soc/49499779.pdf

55 *Frederick Solt, "The Standardized World Income Inequality Database," Working paper, SWIID, Version 5.0, October 2014.*
http://myweb.uiowa.edu/fsolt/swiid/swiid.html

56 *Richard Wilkinson and Kate Pickett, The Spirit Level: Why Greater Equality Makes Societies Stronger, Bloomsbury Press, 2009.*

www.takbook.com

57 *Sean F. Reardon and Kendra Bischoff, "More unequal and more separate: Growth in the residential segregation of families by income, 1970-2009", US 2010 Project, 2011. http://www.s4.brown.edu/us2010/Projects/Reports.htm http://cepa.stanford.edu/content/more-unequal-and-more-separate-growth-residential-segregationfamilies-income-1970-2009*

58 *Eleanor Goldberg, "Facebook, Google are Saving Refugees and Migrants from Traffickers", Huffington Post, 10 September 2015. http://www.huffingtonpost.com/entry/facebook-google-mapsrefugeesmigrants_55f1aca8e4b03784e2783ea4*

59 *Robert M. Bond, Christopher J. Fariss, Jason J. Jones, Adam D. I. Kramer, Cameron Marlow, Jaime E. Settle, and James H. Fowler, "A 61-million-person experiment in social influence and political mobilization", Nature, 2 September 2012 (online). http://www.nature.com/nature/journal/v489/n7415/full/nature11421.html*

60 *Stephen Hawking, Stuart Russell, Max Tegmark, Frank Wilczek, "Stephen Hawking: 'Transcendence looks at the implications of artificial intelligence – but are we taking AI seriously enough?", The Independent, 2 May 2014. http://www.independent.co.uk/news/science/stephen-hawking-transcendence-looks-at-theimplications-of-artificial-intelligence-but-are-we-taking-9313474.html*

61 *Greg Brockman, Ilya Sutskever & the OpenAI team, "Introducing OpenAI", 11 December 2015 https://openai.com/blog/introducing-openai/*

62 *Steven Levy, "How Elon Musk and Y Combinator Plan to Stop Computers From Taking Over", 11 December 2015 https://medium.com/backchannel/how-elon-musk-and-y-combinator-plan-to-stop-computers-fromtaking-over-17e0e27dd02a#.qjj55npcj*

63 *Sara Konrath, Edward O'Brien, and Courtney Hsing. "Changes in dispositional empathy in American college students over time: A meta-analysis." Personality and Social Psychology Review (2010).*

www.takbook.com

۶۴ نقل قول شده در:
Simon Kuper, "Log out, switch off, join in", FT Magazine, 2 October 2015.
http://www.ft.com/intl/cms/s/0/fc76fce2-67b3-11e5-97d0-1456a776a4f5.html

65 *Sherry Turkle, Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age, Penguin, 2015.*

66 *Nicholas Carr, The Shallows: How the Internet is changing the way we think, read and remember, Atlantic Books, 2010.*

67 *Pico Iyer, The Art of Stillness: Adventures in Going Nowhere, Simon and Schuster, 2014.*

68 *Quoted in: Elizabeth Segran, "The Ethical Quandaries You Should Think About the Next Time You Look at Your Phone", Fast Company, 5 October 2015.*
http://www.fastcompany.com/3051786/most-creative-people/the-ethical-quandaries-you-should-thinkabout-the-next-time-you-look-at

۶۹ اصطلاح "هوش زمینه‌ای" توسط نایتین نوهاریا (Nihtin Nohria)، چند سال پیش از این که او رئیس دانشکدهٔ کسب و کار هاروارد شود، ارائه شد.

70 *Klaus Schwab, Moderne Unternehmensführung im Maschinenbau (Modern Enterprise Management in Mechanical Engineering), VDMA, 1971.*

۷۱ نقل قول شده در:
Peter Snow, The Human Psyche in Love, War & Enlightenment, Boolarong Press, 2010.

72 *Daniel Goleman, "What Makes A Leader?", Harvard Business Review, January 2004.*
https://hbr.org/2004/01/what-makes-a-leader

73 *Rainer Maria Rilke, Letters to a Young Poet, Insel Verlag, 1929.*

www.takbook.com

۷۴ ولتر به فرانسه نوشت:

"Le doute n'est pas une condition agréable, mais la certitude est absurde." "On the Soul and God", letter to Frederick William, Prince of Prussia, 28 November 1770, in S.G. Tallentyre, trans., Voltaire in His Letters: Being a Selection from His Correspondence, G.P. Putnam's Sons, 1919.

75 *Martin Nowak with Roger Highfield, Super Cooperators: Altruism, Evolution, and Why We Need Each Other to Succeed, Free Press, 2012.*

76 *World Economic Forum, Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact, Survey Report, Global Agenda Council on the Future of Software and Society, November 2015*

۷۷ با قرض گرفتن از مفهوم وبگاه yelp.com که افراد خواهند توانست بازنگری‌ها و مرورهای خود را به صورت مستقیم برای دیگران فراهم کرده و این مرورها نیز ثبت گردیده و یا به صورت آنلاین از طریق تراشه‌های کاشته شده در این افراد به اشتراک گذاشته خواهند شد.

۷۸ "تالار پژواک" ، اشاره ضمنی دارد به کسانی که کورکورانه با هر فرد دیگر موافق بوده و یا هر آنچه افراد دیگر گفته‌اند را بدون فکر یا پرسش کردن، تکرار می‌کنند.

79 *Internet live stats, "Internet users in the world", http://www.internetlivestats.com/internet-users/ http://www.worldometers.info/world-population/*

80 *"Gartner Says Worldwide Traditional PC, Tablet, Ultramobile and Mobile Phone Shipments to Grow 4.2 Percent in 2014", Gartner, 7 July 2014. http://www.gartner.com/newsroom/id/2791017*

81 *"Number of smartphones sold to end users worldwide from 2007 to 2014 (in million units)", statista, 2015. http://www.statista.com/statistics/263437/globalsmartphone-sales-to-end-users-since-2007/*

82 *Lev Grossman, "Inside Facebook's Plan to Wire the World," Time, 15 December 2014. http://time.com/facebook-world-plan/*

www.takbook.com

83 *"One Year In: Internet.org Free Basic Services," Facebook Newsroom, 26 July 2015.*
http://newsroom.fb.com/news/2015/07/one-year-in-internet-org-free-basic-services/

84 *Udi Manber and Peter Norvig, "The power of the Apollo missions in a single Google search", Google Inside Search, 28 August 2012.*
http://insidesearch.blogspot.com/2012/08/the-power-of-apollo-missions-in-single.html

85 *Satish Meena, "Forrester Research World Mobile And Smartphone Adoption Forecast, 2014 To 2019 (Global)," Forrester Research, 8 August 2014.*
https://www.forrester.com/Forrester+Research+World+Mobile+And+Smartphone+Adoption+Forecast+2014+To+2019+Global/fulltext/-/E-RES118252

86 *GSMA, "New GSMA Report Forecasts Half a Billion Mobile Subscribers in Sub-Saharan Africa by 2020", 6 November 2014.*
http://www.gsma.com/newsroom/press-release/gsma-report-forecasts-half-a-billion-mobilesubscribers-ssa-2020/

87 *"Processing Power Compared: Visualizing a 1 trillion-fold increase in computing performance", Experts Exchange.*
http://pages.experts-exchange.com/processing-power-compared/

88 *"A history of storage costs", mkomo.com, 8 September 2009*
http://www.mkomo.com/cost-per-gigabyte

بر اساس وبگاه، داده‌ها از این منبع بازیافت شده‌اند:

Historical Notes about the Cost of Hard Drive Storage Space (http://ns1758.ca/winch/winchest.html).

داده‌های سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹ با استفاده از Internet Archive Wayback Machine از این منبع بازیافت شده‌اند:

(http://archive.org/web/web.php).

89 *Elana Rot, "How Much Data Will You Have in 3 Years?", Sisense, 29 July 2015.*
http://www.sisense.com/blog/much-data-will-3-years/

۹۰ *قانون مور به صورت عام به سرعت پردازنده‌ها و یا تعداد کلی ترانزیستورها در یک واحد پردازندهٔ مرکزی اشاره دارد که هر دو سال، دو برابر می‌شوند.*

www.takbook.com

91 *Kevin Mayer, Keith Ellis and Ken Taylor, "Cattle Health Monitoring Using Wireless Sensor Networks", Proceedings of the Communication and Computer Networks Conference, Cambridge, MA, USA, 2004. http://www.academia.edu/781755/Cattle_health_monitoring_using_wireless_sensor_networks*

92 *Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne, "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?", 17 September 2013. http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf*

93 *Will Knight, "This Robot Could Transform Manufacturing," MIT Technology Review, 18 September 2012. http://www.technologyreview.com/news/429248/this-robotcould-transform-manufacturing/*

۹۴ بنگرید: *http://www.stratasys.com/*

95 *Dan Worth, "Business use of 3D printing is years ahead of consumer uptake", V3.co.uk, 19 August 2014. http://www.v3.co.uk/v3-uk/news/2361036/business-use-of-3d-printing-is-years-ahead-of-consumeruptake*

96 *"The 3D Printing Startup Ecosystem", SlideShare.net, 31 July 2014. http://de.slideshare.net/SpontaneousOrder/3d-printing-startup-ecosystem*

97 *Alban Leandri, "A Look at Metal 3D Printing and the Medical Implants Industry", 3DPrint.com, 20 March 2015. http://3dprint.com/52354/3d-print-medical-implants/*

98 *"The Need is Real: Data", US Department of Health and Human Services, organdonor.gov. http://www.organdonor.gov/about/data.html*

99 *"An image of the future", The Economist, 19 May 2011. http://www.economist.com/node/18710080100*
Jessica Hedstrom, "The State of 3D Printing", 23 May 2015. http://jesshedstrom.quora.com/The-State-of-3D-Printing

101 *Maurizio Bellemo, "The Third Industrial Revolution: From Bits Back to Atoms", CrazyMBA.Club, 25 January 2015. http://www.crazymba.club/the-third-industrial-revolution/*

www.takbook.com

102 *T.E. Halterman, "3D Printing Market Tops $3.3 Billion, Expands by 34% in 2014", 3DPrint.com, 2 April 2015. http://3dprint.com/55422/3d-printing-market-tops-3-3-billion-expands-by-34-in-2014/*

۱۰۳ *توجه: این نقطهٔ عطف، جزء پیمایش اولیه نبوده است*
(Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact, Survey Report, World Economic Forum, September 2015).

۱۰۴ *همان پیشین.*

105 *Fernandez A, Sriraman N, Gurewitz B, Oullier O (2015). Pervasive neurotechnology: A groundbreaking analysis of 10,000+ patent filings transforming medicine, health, entertainment and business. SharpBrains, USA (206 p.) http://sharpbrains.com/pervasive-neurotechnology/*

106 *Oullier O (2012). Clear up this fuzzy thinking on brain scans. Nature, 483(7387), p. 7, doi: 10.1038/483007a http://www.nature.com/news/clear-up-this-fuzzy-thinking-on-brain-scans-1.10127*

www.takbook.com

www.takbook.com

www.takbook.com

The Fourth Industrial Revolution

ISBN:978-600-5032-81-9
9 786005 032819
دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

پارک علم و فناوری خلیج فارس

بنیاد ملی نخبگان
بنیاد نخبگان استان بوشهر

دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج فارس

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
کلان منطقهٔ پنج

بنیاد رشد و اندیشه سازندگی
استان بوشهر