
انقلاب صنعتی چهارم

نویسنده:
کلاوس شواب

مترجم:
مرتضی شانی



شرکت چاپ و نشر بازرگانی

وابسته به مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی

تهران ۱۳۹۵

شابک:

شماره کتابشناسی ملی:

عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

یادداشت:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

رده بندی دیویی:

رده بندی کنگره:

سرشناسه:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

وضعیت فهرست نویسی:

۳-۵۲۵-۴۶۸-۹۶۴-۹۷۸

۴۶۱۶۵۴۱

انقلاب صنعتی چهارم / کلاوس شواب؛ [مترجم] مریم شایان

تهران: شرکت چاپ و نشر بازرگانی، ۱۳۹۵.

۲۰۲ ص.؛ مصور، جدول، نمودار

عنوان اصلی: The Fourty vIndustrial Revolution.

نوآوری -- جنبه های اقتصادی

Technological innovations -- Economic aspects

نوآوری -- جنبه های اجتماعی

Technological innovations -- Social aspects

تکنولوژی و تمدن

Technology and civilization

۳۳۸/۰۶۴

۹۱۳۹۶ ش ۹/ن ۹/ HCV۹

شواب، کلاوس Schwab, Klaus

شانی، مرتضی، ۱۳۴۲ - مترجم

شرکت چاپ و نشر بازرگانی

فیبا.

ی‌لوچ ریتعنبه ب‌کلقا

مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های باستان
پ‌آهش‌س‌ک



شرکت چاپ و نشر بازرگانی

وابسته به مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های باستان

انقلاب صنعتی چهارم

کلاوس شواب

مترجم: مرتضی شانی

مدیر هنری و طراح جلد: پاشا دارابی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: شرکت چاپ و نشر بازرگانی

چاپ اول: زمستان ۱۳۹۵

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۶۸-۵۴۵-۳

«کلیه حقوق محفوظ و مخصوص شرکت چاپ و نشر بازرگانی است.»

نشانی: تهران، خیابان کارگر شمالی، بالاتر از بلوار کشاورز، نیش کوچه همدان،

شماره ۱۲۰۶ | تلفن: ۶۶۹۳۹۳۲۹-۰۲۱

ایمیل: info@c PPC.ir

WWW.CPPC.ir



فهرست

پیشگفتار

۹	ویژگی های انقد صنعت چهارم
---	---------------------------

مقدمه

۱۵	سرعت
۱۵	دامنه و عمق
۱۵	تبعات سیستم

فصل اول. انقلاب صنعتی چهارم

۲۱	۱-۱. زمینه تاریخی
۲۳	۱-۲. تغییر سیستمی و عمیق
۲۶	نابرابری به عنوان یک چالش سیستمی

فصل دوم، محرک ها

۳۱	۲-۱. ابرگرایش ها
۳۲	۲-۱-۱. فیزیکی
۳۲	خودروهای خودکار
۳۳	چاپگرهای ۳ بعدی
۳۳	روبات های پیشرفته

۳۴	مواد جدید
۳۵	۲-۱-۲. دیجیتال
۳۸	۲-۱-۳. بیولوژیکی
۴۱	دینامیسم کشف
۴۲	۲-۲. نکات بارز

فصل ۳-۳. تبعات

۴۷	۳-۱. اقتصاد
۴۸	۳-۱-۱. رشد
۴۹	سالمندی
۵۱	بهره‌وری
۵۴	۳-۱-۲. اشتغال
۵۶	جایگزینی کار
۵۹	تبعات در مهارت‌ها
۶۴	تبعات در کشورهای در حال توسعه
۶۶	۳-۱-۳. طبیعت کار
۶۸	اهمیت هدف
۶۹	۳-۲. کسب و کار
۷۰	منابع اختلال (تغییر)
۷۲	چهار بازتاب اصلی
۷۲	۳-۲-۱. انتظارات مشتری
۷۵	۳-۲-۲. محصولات توانمند شده توسط داده‌ها
۷۶	۳-۲-۳. نوآوری مشترک
۷۷	۳-۲-۴. مدل‌های عملیاتی جدید
۸۰	ترکیب دنیا‌های دیجیتال، فیزیکی و بیولوژی
۸۶	۳-۳. ملی و جهانی
۸۷	۳-۳-۱. دولت‌ها

۹۲	۳-۳-۲. کشورها، مناطق و شهرها
۹۳	مقررات همسویا نوآوری
۹۵	مناطق و شهرها به عنوان قطب نوآوری
۹۹	۳-۳-۳. امنیت بین المللی
۹۹	اتصال، گسیختگی و ناآرامی اجتماعی
۱۰۲	ماهیت متغیر منازعات
۱۰۲	جنگ ایبری
۱۰۴	جنگ خودکار
۱۰۶	جبهه‌های جدید در امنیت جهانی
۱۰۷	به سمت -جهان امن
۱۰۹	۳-۴. جامعه
۱۱۰	۳-۴-۱. نابرابری و طب متوط
۱۱۲	۳-۴-۲. اجتماع
۱۱۴	۳-۵. فردی
۱۱۶	۳-۵-۱. هویت، اصول و اخلاق
۱۱۸	۳-۵-۲. ارتباط انسانی
۱۲۰	۳-۵-۳. مدیریت اطلاعات شخصی و عمومی

فصل چهارم، راه رو به جلو

۱۲۶	بینش مفهومی - ذهن
۱۲۷	بینش احساسی - قلب
۱۲۸	بینش الهامی - روح
۱۲۹	بینش فیزیکی - بدن
۱۳۰	به سمت رنسانس فرهنگی
۱۳۹	تغییر ۱: فناوری های کاشتنی
۱۴۲	تغییر ۲: حضور دیجیتال ما

- تغییر ۳: چشم انداز به عنوان سطح تماس جدید ۱۴۵
- تغییر ۴: اینترنت پوشیدنی ۱۴۷
- تغییر ۵: محاسبات فراگیر ۱۴۹
- تغییر ۶: یک ابر کامپیوتر در جیب شما ۱۵۲
- تغییر ۷: ذخیره برای همه ۱۵۵
- تغییر ۸: اینترنت اشیاء ۱۵۷
- تغییر ۹: خانه متصل (مرتبط) ۱۶۱
- تغییر ۱۰: شهرهای هوشمند ۱۶۳
- تغییر ۱۱: داده ها، کلان داده ای تصمیمات ۱۶۵
- تغییر ۱۲: خودروهای بدون راننده ۱۶۷
- تغییر ۱۳: هوش مصنوعی و سمیم گیری ۱۶۹
- تغییر ۱۴: هوش مصنوعی، مشاغل به سفید ۱۷۱
- تغییر ۱۵: روباتیک و خدمات ۱۷۳
- تغییر ۱۶: سکه بیت کوین و زنجیره بلوکی ۱۷۵
- تغییر ۱۷: اقتصاد اشتراکی ۱۷۷
- تغییر ۱۸: دولت ها و زنجیره بلوکی ۱۸۰
- تغییر ۱۹: چاپ ۳ بعدی و ساخت ۱۸۱
- تغییر ۲۰: چاپ ۳ بعدی و سلامتی انسان ۱۸۴
- تغییر ۲۱: چاپ ۳ بعدی و محصولات مصرف کننده ۱۸۶
- تغییر ۲۲: موجودات زنده طراح ۱۸۸
- تغییر ۲۳: نورو (عصبی) تکنولوژی ها ۱۹۰
- معنی واژه های خاص در متن انقلاب صنعتی چهارم (انگلیسی - فارسی) ۱۹۳
- تغییر الگوهای کسب و کار در عصر جدید ۱۹۹

پیش‌گفتار

ویژگی‌های اقتصاد صنعتی چهارم

در اواسط فصل نخستان هر سال، اجلاس مهمی در شهر داووس سوئیس تشکیل می‌شود و در آن قریب به هفتاد نمایان جهان کشورهای گروه ۷، توسعه یافته و اثرگذار جهان، با توشه‌های غنی از تجربه شرکت می‌نمایند. در این اجلاس هر کدام از شرکت‌کنندگان نظرات و پیشنهادهای خود در باب تحولات مهم جهان به‌ویژه عرصه‌های اقتصادی را در حضور صاحب نظران مطرح می‌کنند. این نظرات و یا پیشنهادات پس از بررسی‌های لازم به‌عنوان سند راهبردی جهت تقویت و یا بهسازی بنیان‌های نظام مالی جهان ارائه شود. به جرأت می‌توان ادعا کرد که این اجلاس یکی از مهم‌ترین گردهمایی‌های اثرگذار سران و نخبگان کشورهای توسعه یافته در دوران معاصر، برای بازنگری نقاط ضعف، قوت، تهدید و فرصت‌های اقتصاد در پهنه جهانی و محل اتخاذ تصمیمات راهبردی برای رفع هرگونه موانع فراروی را در جریان دارد و دادستدهای بین‌المللی با مختصات و مشخصات امروزی است.

در بدو امر، گزارش سالانه این اجلاس عموماً جمع‌بندی و اعلام نظرات شرکت‌کنندگان بود؛ ولی از سال ۲۰۰۵ دست اندرکاران اقتصاد در پهنه جهانی، تصمیم گرفتند به موازات گزارش عملکرد این همایش بزرگ، با جمع‌آوری و پردازش داده‌های اقتصادی کشورها، آنها را بر اساس ابزار جدید و بدیع بنام شاخص رقابت جهانی

جی سی آی^۱ (GCI) رتبه‌بندی نموده و نتیجه را به عنوان سند مهم الگوسنجی، در اختیار فعالان نظام سرمایه داری قرار دهند. به همین لحاظ رتبه‌بندی اقتصاد کشورها با ابزار شاخص «رقابت جهانی» یک حرکت عمیق و اصولی، برای تنویر وضعیت شکلی و ماهوی حاکم بر کسب و کار هر کشور است و شامل سنجش علمی کمیت و کیفیت مولفه‌های اقتصاد کلان و خرد می‌باشد.

مجمع جهانی اقتصاد، بعد از اختتام گردهمائی اخیر خود، اقدام به انتشار کتابی به قلم کلاوس شواب، بنیانگذار این مجمع کرد که در آن در خصوص انقلاب صنعتی چهارم که در حال پیدایش است صحبت به میان آمده است. به گفته وی، ما در آستانه یک نقطه عطف انقلاب در فناوری قرار داریم که شیوه زندگی و کار - که البته وابسته به هم هستند - را به شکل اساسی دگرگون خواهد کرد. این دگرگونی از نظر اندازه، دامنه و پیچیدگی از آنچه تاکنون و پیش از این رخ داده، متفاوت است.

به باور این نویسنده، در حال تجربه فرآیند دگرگونی جوامع بشری و خیز به سمت انقلاب صنعتی چهارم است. به گمان نویسنده، انقلاب صنعتی چهارم تنها ادامه ساده انقلاب پیش از خود، یعنی انقلاب صنعتی سوم نیست؛ بلکه بسیار بزرگتر و پیچیده‌تر از آن است. در چارچوب این انقلاب است که سطوح فیزیکی، دیجیتال و بیولوژیکی به همگرایی می‌رسند. چنین امری دانش‌پایان‌ها را اثرگذار در عرصه زندگی اقتصادی، اجتماعی و سیاسی بشر هست و عرصه‌های یاد شده نیز در این فرآیند دستخوش دگرگونی می‌شوند.

انقلاب صنعتی چهارم که در شرایط کنونی بر پایه انقلاب سوم بنا شده، آید ترکیبی از به کارگیری همزمان فناوری‌های نو در عرصه فیزیکی، دیجیتال و زیست‌شناسی است. اما مهم‌ترین پیامد انقلاب صنعتی چهارم، به گمان کلاوس شواب، شاید این باشد که همه عرصه‌های زندگی از اقتصاد، شغل مدیریت و حتی چگونگی سکونت و زیست فرهنگی را به شکلی فراگیر و پیوسته تحت تاثیر قرار می‌دهد.

پیامدهای انقلاب صنعتی چهارم بسیار گسترده است تا جایی که این انقلاب عرصه‌های آموزش و مهارت آموزی، بهداشت و سلامت، و حتی احساس نسبت حریم خصوصی را نیز دگرگون خواهد کرد. نویسنده بر این باور است: انقلاب صنعتی چهارم، در نهایت، نه تنها آنچه ما انجام می‌دهیم، بلکه آنچه هستیم را تغییر خواهد داد. به گمان کلاوس شواب، انقلاب صنعتی چهارم مانند انقلاب‌های صنعتی پیش از خود به معنای چالش‌ها و فرصت‌های تازه‌ای است.

مرتضی شانی - مترجم

زمستان ۱۳۹۵

مقدمه

در بین چالش‌های بسیار متنوع و جالب که ما امروزه با آنها مواجه هستیم، مهم‌ترین و قوی‌ترین آن، فهم شکر و انقلاب فناوری جدید است که چیزی کمتر از گذار بشریت نیست. ما در ابتدای انقلابی هستیم که به‌طور اساسی شیوه زندگی، کار و ارتباط آنها را به شکلی تغییر می‌دهد. من به لحاظ مقیاس، دامنه و پیچیدگی، آن را انقلاب صنعتی چهارم می‌دانم که بشریت را تجربه نکرده است.

ما باید سرعت و دامنه این انقلاب جدید را به‌طور کامل درک کنیم. امکانات نامحدود میلیارد‌ها انسان که از طریق موبایل و دستگاه‌های همراه با هم در ارتباط هستند، در نظر بگیرید. یا به قدرت پردازش بی‌سابقه و دسترسی به امکانات خیره‌ناک دانش تأمل کنید. همگرانی‌های گیج‌کننده و پیشرفت‌های غیرمنتظره فناوری‌های ظهور در عرصه‌های گسترده نظیر: هوش مصنوعی^۱ (AI)، ربات، اشیاء اینترنت^۲ (IoT)، کامپیوترهای خودکار، چاپگرهای سه بعدی، نانو تکنولوژی، بیوتکنولوژی، علم مواد، ذخیره‌سازی و رایانه‌های کوانتومی که مثال‌های معدود از این مجموعه هستند، تأمل نمایند. اکثر این فناوری‌ها در مرحله نخستین رشد بوده و قبلاً در دوره توسعه خود به نقطه تحول رسیده و همدیگر را در امتزاج فناوری‌ها در پهنه جهان فیزیکی، دیجیتال و بیولوژی تقویت کرده‌اند.

1. transformation
2. artificial intelligence
3. internet of things

ما شاهد تغییر جهت‌های عمیق، در تمام صنایع هستیم که با ظهور مدل‌های کسب و کار جدید، نظام‌های تولید، مصرف، حمل و نقل و تحویل آنها تغییر شکل پیدا کرده‌اند. در جبهه اجتماع نیز، یک دوره و پارادایم انتقالی در چگونگی نحوه کار، ارتباطات و همچنین شیوه بیان و تعامل ما جاری است. به طریق مشابه یک تغییر شکل در حکومت‌ها و نهادها از طریق نظام‌های آموزش، بهداشت و حمل و نقل در طول دهالیان در حال انجام است. شیوه‌های جدید استفاده از فناوری برای تغییر رفتار و نظام‌های تولید و مصرف، پتانسیل‌های جدیدی در جهت صیانت از محیط زیست طبیعی به جای ایجاد هزینه‌های پنهان در شکل احوال‌ظاهری^۱ در اختیار ما می‌گذارد؛ لذا تغییرات از نظر اندازه، سرعت و دامنه تاریخی هستند.

از طرفی عدم قطعیت^۲ و ولعیت^۳ در مورد توسعه و تطبیق این فناوری‌های نوظهور بدین معنی است که 'نوزآنها' از برآیند دوره انتقالی انقلاب صنعتی، پیچیدگی و تنیدگی در عرصه بخش‌های مختلف ذینفعان آن و جامعه جهانی نداشته‌ایم. حکومت‌ها، صاحبان کسب و کار، دانشگاه‌ها و جامعه مدنی مسئولیت دارند که برای فهم بهتر گرایش‌های نوظهور با هم همکاری نمایند.

هرگاه ما قرار باشد که آینده مشترک را برای یک هدف و ارزش‌های مشترک شکل دهیم، باید یک بینش جامع و مشترک جهانی در باب شیوه تاثیر فناوری روی تغییر زندگی، نسل‌های آتی و همچنین چگونگی تغییر شکل اقتصاد، اجتماع، فرهنگ با زمینه‌های بشری داشته باشیم. تغییرات بسیار آتشی در شکل تاریخ انسان است که هرگز از بدو زمان با مخاطره احتمالی مواجهه نبوده است. به هر صورت نگرانی من این است که تصمیم‌گیرندگان، اکثراً در خط‌های سنتی گرفتار هستند و به عوض تفکر استراتژیک در آرایش نیروهای موثر و نوآوری منتهی به تغییر شکل‌های آتی، بیشتر برای موارد فوری جذب می‌شوند. من کاملاً آگاه هستم که بعضی دانشگاهیان

1. delivery
2. externality
3. uncertainty

و صاحبان صنعت موضوع توسعه را به مثابه بخش‌هایی از انقلاب صنعتی سوم دنبال می‌کنند. ولی به اعتقاد من سه دلیل وجود دارد که انقلاب صنعتی چهارم متمایزاً در حال انجام است.

سرعت

برخلاف انقلاب‌های صنعتی قبلی که سرعت تکوین آنها خطی است، این انقلاب دارای سرعت تصاعدی است و حاصل آن جهان چند وجهی و عمیقاً مرتبط است که ما را با این حقیقت زندگی می‌کنیم که فناوری‌های جدید، هر روز بهتر و حتی با امکانات بیشتر می‌شوند.

دامنه و عمق

انقلاب صنعتی چهارم در بسترنمایی از فناوری‌های چندگانه و انقلاب دیجیتال در دوره انتقالی پارادایم بی‌سابقه در زمینه کسب و کار، اجتماع و افراد جاری است. این انقلاب نه تنها "چه را" ("what") و "چگونه" ("how") را تغییر می‌دهد؛ بلکه مفهوم "چه کسی هستیم" ("who") را نیز تغییر می‌دهد.

تبعات سیستم

انقلاب صنعتی چهارم شامل گذار از کل سیستم‌ها، در کسب و کارها، شرکت‌ها، صنایع و جامعه به عنوان یک مجموع است. هدف من در نگارش این کتاب و ارائه مقدمات انقلاب صنعتی چهارم، این است که این انقلاب چیست به ارمغانی دارد، چگونه در زندگی ما اثر خواهد گذاشت و ما برای مهار آن به نفع خود چه کار می‌توانیم انجام دهیم؟

این مجموعه برای آنهایی که علاقمند به آینده و متعهد به استفاده از فرصت‌ها برای تغییر انقلابی جهت ساختن جهان بهتر هستند، هدف‌گذاری شده است. من سه هدف عمده دارم:

- افزایش آگاهی نسبت به سرعت انقلاب فناوری و بازتاب چند وجهی آن
- ایجاد چارچوب فکری برای انقلاب فناوری که موضوعات اصلی و پاسخ‌های ممکن را متمایز می‌سازد.
- ایجاد بستری که در آن همکاری‌های دولتی - خصوصی و مشارکت‌ها در زمینه‌های مرتبط با انقلاب فناوری تأمین شود.

ماکید کتاب روی شیوه‌های ناظر بر همزیستی^۱ فناوری و بقاء جامعه است؛ زیرا ماورن یک نیروی برون زادی^۲ نیست که ما کنترلی روی آن نداشته باشیم. در این راستا ما مجبور نیستیم که به روش صفرویک، یا "قبول کرده و با آن زندگی کنیم" و یا "مردود دانسته و با آن زندگی کنیم"، بلکه تغییرات فناوری دراماتیک را برای انعکاس این واقعیت به کار ببریم که کی هستیم "who we are" و جهان را چگونه می‌بینیم. علاوه بر آن تأمل کنیم که چگونه انقلاب فناوری را مهار کرده و راه‌های تدوین مدل‌های اجتماعی خودمان را بررسی و از آن فرصت برای شکل‌دهی انقلابی در راستای حکومت و جهان استفاده نماییم.

شکل‌دهی انقلاب صنعتی چهارم برای توانمندسازی بشر و پرهیز از تفرقه، کار یک فرد و یا یک بخش، یک منطقه، یک صنعت یا یک فرهنگ نیست. معنی و ماهیت اصلی این انقلاب این است که کلیت جامعه، بخش‌های اقتصادی و آحاد مردم را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ما به همین لحاظ، باید نقش خود را به و انرژی لازم را جهت همکاری بین ذینفعان، دانشگاهیان، جامعه، سیاست، بردهای صنعت‌ها به کار ببریم. این تعامل و همکاری برای ایجاد دورنمای مثبت، روایت امر را برآورده کننده مشترک مورد نیاز است تا تمام بخش‌های جهان از این انتقال دوره در حال انجام، استفاده نمایند.

اغلب اطلاعات و تحلیل‌های شخصی من در این کتاب، مبتنی بر پروژه‌ها و

1. co-exist

2. exogenous

ابتکارهای در حال اجرای مجمع اقتصاد جهانی است که در گردهمائی اخیر مجمع مورد بررسی و چالش قرار گرفته‌اند؛ بنابراین کتاب یک چارچوب کاری برای شکل‌دهی فعالیت‌های مجمع اقتصاد جهانی در جهت آینده است. من از مباحث متعدد خودم که با صاحبان کسب و کار، رهبران جوامع مدنی و دولت‌ها و همچنین پیشگامان فناوری‌ها و جوانان داشتم، مطالب را جمع‌بندی کرده‌ام. به همین لحاظ این کتاب در اساسی یک منبع جامع عمومی و محصول خرد مشترک جمعی جوامع حاضر در مجمع است.

این کتاب در سه فصل تنظیم شده است. فصل اول بررسی اجمالی انقلاب صنعتی چهارم است. فصل دوم فناوری‌های اصلی دوران انتقالی است. فصل سوم تأثیرات انقلاب رایانهای، رایک‌دهای چالشی آن را تحلیل می‌نماید. من با ارائه پیشنهاد در مورد ایده‌های عمده و راه‌حلهای مناسب برای شکل‌دهی و مهار احتمالی این دوران انتقال، مواردی را جمع‌بندی و پیشنهاد کردم.

کلاوس شواب

فوریه ۲۰۱۶