

۱۵۳۲۷۲۷

۹۷، ۱۱، ۱۲

انقلاب صنعتی چهارم

نویسنده: پرفسور کلاوس شواب
بنیان‌گذار و رئیس مؤسسه جهانی اقتصاد
مترجم: طوفان عزیزی
پیشگفتار: محمود سریع‌العلم



دولت ایران



دانشگاه شاهرود
مهندسی - غیرانسانی

شواب، کلاوس، ۱۹۲۸ - م. Schwab, Klaus	سرشناسه
: انقلاب صنعتی چهارم / نویسنده کلاوس شواب؛ مترجم طوفان عزیزی	عنوان و نام پدیدآور
: تهران: ایران یان، ۱۳۹۶.	مشخصات نشر
: ۱۶۸ ص	مشخصات ظاهری
۹۷۸-۶۰۰-۱۸۸-۲۹۸-۲	شابک
: فیبا	وضعیت فهرست نویسی
The fourth industrial revolution, [۲۰۱۶]	یادداشت
: عنوان اصلی: .	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	موضوع
: طوفان، ۱۳۶۵ - مترجم	موضوع
HCY۹ / ۱۳۹۶ ش ۹	رده بندی کنگره
۳۳۸ / ۰۶۴	رده بندی ده یی
۴۹۳۸۸۲۶	شماره ثبت



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران



نشریات



دانشگاه خاتم
فردوسی - تهران

انقلاب صنعتی چهارم

نویسنده: کلاوس شواب

مترجم: طوفان عزیزی

پیشگفتار: محمود سریع القلم

جلد و صفحه‌آرایی: حسنا عامل

چاپ و صحافی: پردیس دانش

شمارگان: ۳۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۶

قیمت: ۱۷۰۰۰ تومان

دانشگاه خاتم: تهران، خیابان ملاصدرا، خیابان شیراز شمالی، خیابان حکیم اعظم، پلاک ۳

تلفن گویا: ۸۹۱۷۰۰، نمابر: ۸۹۱۷۴۵۰۰

ایمیل: info@khatam.ac.ir

ایران‌بان: تهران، میدان فردوسی، خیابان ایرانشهر جنوبی، پلاک ۵

تلفن: ۵۰-۸۸۳۱۵۸۴۹، نمابر: ۸۸۳۰۱۴۵۳

وب سایت: www.ibpublication.com

ایمیل: info@ibpublication.com

فهرست مطالب

۹	مقدمه	مرجم
۱۱	پیشگفتار	
۱۳	مقدمه	
۱۷	۱ انقلاب صدسی چهارم	
۱۷	۱-۱ زمینه‌ی تاریخی	
۲۰	۲-۱ تغییرات عمیق و نظریات	
۲۶	۲ پیش‌ران‌ها	
۲۶	۱-۲ تحولات عظیم	
۲۷	۱-۱-۲ فیزیکی	
۳۰	۲-۱-۲ دیجیتالی	
۳۳	۳-۱-۲ زیستی	
۳۶	۲-۲ نقاط اوج	
۳۹	۳ تأثیرات	
۴۱	۱-۳ اقتصاد	
۴۱	۱-۱-۳ رشد	
۴۵	۲-۱-۳ اشتغال	
۵۸	۳-۱-۳ ماهیت کار	
۶۰	۲-۳ کسب و کار	
۶۳	۱-۲-۳ انتظارات مشتری	
۶۵	۲-۲-۳ محصولات داده‌های پیشرفته	

۶۶	۳-۲-۳ نوآوری‌های مشترک
۶۸	۴-۲-۳ مدل‌های عملیاتی جدید
۷۶	۳-۳ ملی و جهانی
۷۷	۱-۳-۳ دولت‌ها
۸۳	۲-۳-۳ کشورها، مناطق و شهرها
۸۹	۳-۳-۳ امنیت بین‌المللی
۹۸	۴-۳ جامعه
۹۹	۱-۴-۳ نابرابری و طبقه متوسط
۱۰۱	۲-۴-۳ اجتماع
۱۰۴	۵-۳ تنوعات فردی
۱۰۵	۸-۳ هویت، حیات، و اصول اخلاقی
۱۰۸	۲-۵-۳ وابستگی انسانی
۱۰۹	۳-۵-۳ مسیریاداعات شخصی و عمومی
۱۱۲	مسیر پیش رو
۱۲۰	پیوست ۱: تغییرات ژرف
۱۲۰	۱- فناوری‌های قابل کاشت
۱۲۲	۲- حضور دیجیتالی انسان
۱۲۴	۳- بینایی به‌عنوان رابط کاربری جدید
۱۲۶	۴- اینترنت پوشیدنی
۱۲۷	۵- رایانش فراگیر
۱۲۹	۶- ابرکامپیوتری در جیب شما
۱۳۲	۷- ذخیره‌سازی برای همه
۱۳۴	۸- اینترنت اشیاء
۱۳۷	۹- خانه هوشمند
۱۳۸	۱۰- شهر هوشمند
۱۴۰	۱۱- کلان داده‌ها برای تصمیم‌گیری
۱۴۲	۱۲- خودروهای بدون راننده
۱۴۴	۱۳- هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری
۱۴۵	۱۴- هوش مصنوعی و مشاغل یقه‌سفید (کارمندی)

- ۱۵- علم روباتیک و خدمات آن ۱۴۷
- ۱۶- بیت کوین و زنجیره‌ی بلوک‌ها ۱۴۸
- ۱۷- اقتصاد مشارکتی ۱۴۹
- ۱۸- دولت‌ها و زنجیره‌ی بلوک‌ها ۱۵۲
- ۱۹- چاپ سه بُعدی ۱۵۳
- ۲۰- چاپ سه بُعدی و سلامتی انسان ۱۵۵
- ۱- چاپ سه بُعدی و محصولات مصرفی ۱۵۷
- ۲- موجودات طراحی شده ۱۵۹
- ۳- نوروتکنولوژی ۱۶۰
- پیوست ۲ پنج اولیت رهبری در سال ۲۰۱۷ ۱۶۴

مقدمه‌ی مترجم

تاریخ تمدن بشر یادآور دگرگونی‌های بزرگ در ابعاد فردی، اجتماعی، ملی و جهانی است. تحولات برآمده در نحوه‌ی کار و زندگی انسان‌ها و برقراری ارتباط و تعامل میان آن‌ها، بین‌ر واکنش انسان به تغییرات محیطی و تمایل او به پذیرش قواعد نوین حاکم، به‌منظور ارتقای کیفیت زندگی فردی و جمعی در سطوح فرهنگی، اقتصادی، فناوری ارتباطات و تولید، در عین دستیابی به بهره‌وری و رشد بوده است.

بیشرفت‌های علمی و صنعتی در قرن حاضر توانسته است با درنوردیدن مرزهای زمانی و جغرافیایی و به‌کارگیری نلش جمعی و الگوهای جهان‌شمول، دستاوردهای حاصل از انقلاب‌های صنعتی سه قرن گذشته را به کمال برساند. در این رهگذر، سرنوشت انسان که همواره در مرکز این تحولات جای داشته، متأثر از عوامل پیرامونی بوده است. توسعه‌ی تجارت، تحولات سیاسی، گسترش بسترهای ارتباطی و دسترسی عموم به دانش و فناوری‌های روز، از یک سو راه‌گشای ایجاد وضعیت مطلوب و هماهنگ بوده و تعالی جایی را برای ارمغان می‌آورد، و از سوی دیگر برای جوامعی که خود را با این تحولات هماهنگ و همراه نسازند، حاصلی جز یأس، افزایش بیکاری و فاصله طبقاتی و بهره‌مندی ناقص اقلیت حاکم و صاحب فناوری از بازارهای جهانی نخواهد داشت.

انقلاب صنعتی چهارم، در پی انقلاب صنعتی پیشین که زیربنای محاسبات و ارتباطات دیجیتالی و کامپیوتری را فراهم ساخته بود، قادر است با دسترس‌پذیری، ذخیره، به‌اشتراک‌گذاری و تحلیل داده‌ها، هم‌گرایی فزاینده‌ای

در بین جهان‌های مادی، زیستی و دیجیتالی ایجاد نماید و با بایش و ابداع مداوم الگوهای نوین تولید، مصرف و ارائه خدمات، شیوه‌های موجود را متحول ساخته و تسلط انسان بر طبیعت، زمان و مکان را بیش از پیش نمایان سازد. آن چه مسلم است، این ما انسان‌ها هستیم که به این انقلاب برخاسته از فناوری شکل و مسیر می‌بخشیم و در برابر راهی که در پیش گرفته‌ایم مسئولیم. ما باید با کنترل و هدایت این انقلاب بر بستر ارزش‌های مشترک، آینده‌ای روشن و اهداف والای انسانی را دنبال نماییم و با تمسک به اخلاق و آسماهی، جهان را جایی بهتر برای زیستن بگردانیم.

اینجانب خالصانه‌ترین سپاس را تقدیم همسر عزیزم سرکار خانم «الناز ترابی» می‌نمایم که با همراهی ایشان و قبول زحمت و برایش متن کتاب، توانستیم اثر را پیشکش حضورتان نماییم. همچنین از استاد ارجمند جناب آقای دکتر محمد سریر القلم، عضو محترم شورای دستورکار جهانی مجمع جهانی اقتصاد که راه مایه ایشان در این راه دلگرم شدم، و از اندیشمند فرزانه و ریاست ارجمند دانشگاه خراسان، جناب آقای دکتر «مجید قاسمی» و جناب آقای دکتر «شهاب جوانمیری» مددراعمل محترم هلدینگ فناپ که هوشمندانه به رسالت خویش در حمایت از نشر آناه‌ها و دانش‌افزایی در جامعه عمل نموده‌اند، متواضعانه قدردانی و سپاس‌رزاری می‌نمایم.

امید است که مطالعه‌ی این کتاب، زمینه‌ی ترویج دیدگاه توسعه‌نگر، فناورانه و اخلاق‌محور در ایران اسلامی را بیش از پیش فراهم نماید.

طاهر رازی

۱۳۹۶

پیشگفتار

حدود پانزدهمین قرن است که سرعت تحولات اجتماعی و اقتصادی زندگی بشری به شدت افزایش یافته است. این سرعت نتیجه‌ی دو اتفاق است: اول این که فکر تغییر کرد، دوم روش و تکنیک. اگر فکر تغییر نمی‌کرد، روش هم دچار تحول نمی‌شد. آنچه در تاریخ مکتوب گواه است، شعاع فکر بشر برای قرن‌ها در یک جغرافیا بسیار محدودی سپری شده است. وقتی شعاع جغرافیایی وسعت پیدا کرد و افراد کنج ناو و شجاع، محیط‌ها و فرصت‌های جدید را کشف کردند، فکرشان هم تغییر کرد.

«در معرض قرار گرفتن» امکان تشکیک می‌دهد و دوایر جدیدی را به‌روی انسان باز می‌کند. در تاریخ داریم که شهر بمبئی را بر مالی‌ها بسط دادند. فکر در معرض قرار گرفتن و اندیشه‌ی تغییر است که پنهان‌ترین پیرایه‌ی پرتغالی‌ها را به کشف مناطق جدید ترغیب کرده است. روش‌مند بودن و آرایش به تکنیک و تکنولوژی به واسطه‌ی پذیرفتن تغییر است.

کتاب ارزشمند آقای دکتر کلاس شواب، بنیان‌گذار مجمع جهانی اقتصاد، با عنوان انقلاب صنعتی چهارم، معرف تداوم تغییر فکر در کشورسای صنعتی و در حال صنعتی‌شدن است. این کتاب هم اهمیت فکر را مطرح می‌کند و هم تکامل دامنه‌دار روش و تکنیک را؛ و با استفاده از آمار و ارقام مقایسه‌ای به روش‌های تحول در فکر کردن، مدیریت و زندگی بشری اشاره می‌کند. برای مثال هم‌اکنون در برخی کلینیک‌های پزشکی، روبات‌ها با بیمار تعامل می‌کنند و پروسه درمان را به‌صورت تدریجی اعمال می‌نمایند، یا نرم‌افزارهای جدید،

هوایما را حتی تا مرحله‌ی آخر توقف بدون دخالت خلبان، هدایت می‌کنند. اهمیت این کتاب در دو سوی دانستن فکر و تکنیک است. هرچند تکنیکی شدن زندگی اجتماعی و اقتصادی، پی‌آمدهایی مانند بیکاری و فاصله‌ی طبقاتی را در بعضی کشورها به ارمغان آورده، ولی عملکرد آلمان، نروژ و سوئد نشان می‌دهد که با سیاست‌گذاری مناسب می‌توان این نارسایی‌ها را جبران کرد. مطالعه‌ی این کتاب را به علاقه‌مندان توسعه‌یافتگی توصیه می‌کنم و امیدوارم زمینه‌های تحول فکری را فراهم آورد. به سهم خود از زحمات جناب آقای عوفان عزیزی که ترجمه‌ی کار را با ابتکار خود انجام دادند تشکر می‌نمایم.

محمود سریع‌القلم

بهمن ۱۳۹۵

مقدمه

در میان چالش‌های گوناگون و شگفت‌انگیزی که ما امروزه با آن مواجه هستیم، شدیدترین و مهم‌ترین چالش، توانایی ما در فهم و شکل دادن به انقلاب فناوری‌های جدید می‌باشد. ما در ابتدای راه انقلابی قرار داریم که سبک زندگی، کار و ارتباطات را به یکدیگر را از اساس متحول می‌گرداند. از حیث ابعاد، محدوده و پیچیدگی، چیزی به آن را انقلاب صنعتی چهارم می‌نامم شبیه به هیچ تحولی نیست که در پیش از این تجربه کرده است. ماهنوز به‌طور کامل نتوانسته‌ایم سرعت و وسعت این انقلاب جدید را درک کنیم. امکانات نامحدود میلیاردها انسانی که با دستگاه‌های همراه هوشمند با یکدیگر در ارتباط هستند را در نظر بگیرید؛ پردازش‌های با قدرت‌های بی‌سابقه و امکانات ذخیره‌سازی و دسترسی به دانش که از مزایای این تحول است. یا درمورد تلاقی متناوب فناوری‌های پیشرفته‌ی نوظهور. بد کنید که گسترده‌ی پهناوری از رشته‌های علمی نظیر هوش مصنوعی، رباتیک، اینترنت اشیا، خودروهای مستقل خودران، چاپ سه بعدی، فناوری نانو فناوری‌های زیستی، علم مواد، ذخیره‌ی انرژی و محاسبات کوانتومی مواردی از آن می‌باشند. بسیاری از این نوآوری‌ها در دوران طفولیت خود قرار دارند، اما با پیشرفت و تقویت یکدیگر در ادغام فناوری‌ها در دنیای مادی، دیجیتالی و زیستی به نقطه‌ی عطف توسعه رسیده‌اند. ما شاهد تغییرات عمیقی در سطح تمام صنایع هستیم که برگرفته از ظهور مدل‌های جدید کسب و کار،

عدم نیاز به حضور متصدیان انجام کارها و تغییر شکل وضعیت تولید، حمل و نقل و سیستم‌های تحویل خدمات می‌باشد.

در جوامع اجتماعی نیز، نوعی تغییر پارادایم (الگو) در حال شکل‌گیری است که نحوه‌ی کارکردن و برقراری ارتباطات ما را همانند نحوه‌ی بیان، اطلاع‌رسانی و سرگرمی‌هایمان دستخوش تغییر می‌نماید.

به این ترتیب، همان‌طور که نظام‌های آموزشی، پزشکی و حمل و نقل، پیش‌تر این تغییرات را آغاز کرده‌اند، دولت‌ها و مؤسسات نیز در حال تغییر وضعیت خود می‌باشند. روش‌های جدید بهره‌گیری از فناوری در تغییر رفتار و سیستم‌های تولیدی و مصرف، فرصتی برای احیا و حفظ منابع طبیعی ایجاد کرد. و از تسهیل هزینه‌های پنهان در قالب اثرات جانبی جلوگیری می‌نماید. سیستم‌ها نیز به لحاظ ابعاد، سرعت و حدود، تاریخی می‌باشند.

در حالی که منافع اطمینان عمیقی که توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های در حال ظهور را احاطه کرده، دربرگیرنده‌ی این واقعیت است که ابعاد تحول حاصل از این انفجار بر همان شخص نیست، پیچیدگی و درهم‌تنیدگی در بین ذی‌نفعان جامعه را جدی (ولت‌ها، کسب و کارها، مراکز آکادمیک، و جوامع اجتماعی) مؤید مستحاط این اجزا در همکاری برای درک صحیح روندهای در حال ظهور می‌باشد.

فهم مشترک برای خلق آینده‌ای جدیدی که منعکس‌کننده‌ی اهداف و ارزش‌های مشترک باشد بسیار حیاتی و ضروری است. ما باید نظر و فهم جامع و مشترک جهانی از نحوه‌ی تأثیر تغییرات فناوری بر زندگی خود و آیندگان داشته باشیم و بدانیم چگونه فضای اجتماعی، فرهنگی و انسانی که در آن زندگی می‌کنیم تحت تأثیر این تحول قرار می‌گیرد. این تغییرات آن قدر عمیق است که در تاریخ بشر هرگز پیش‌بینی تهدید و فرصت بالقوه‌ای به وجود نیامده است. نگرانی من این است که مسیر تفکر تصمیم‌گیران، بیش از حد در فضای سنتی و خطی (نه ساختارشکنانه) قرار گرفته، و یا بیش از حد به سمت و سوی نگرانی‌هایی جذب شوند که تفکر راهبردی در خصوص نیروهای تحول‌گرا و نوآوری‌هایی که آینده‌ی ما را می‌سازند را از خود سلب نمایند.

من به خوبی آگاه هستم که بخشی از دانشگاهیان و متخصصان،

دست‌آوردهای مد نظر این کتاب را با سادگی بخشی از انقلاب صنعتی سوم در نظر می‌گیرند. اما سه دلیل وجود دارد که بر اعتقاد من به وقوع یک انقلاب شدید و چهارم صحنه می‌گذارد:

سرعت: برخلاف انقلاب‌های صنعتی گذشته، این انقلاب به‌صورت نمایی و نه خطی در حال وقوع می‌باشد. این سرعت نتیجه‌ی جهان چند وجهی عمیقاً در هم تنیده‌ای است که ما در آن زندگی می‌کنیم و مؤید این حقیقت که هر فناوری جدید خود می‌تواند فناوری‌های جدیدتر و توانمندتری را ایجاد نماید. سرعت و ژرفا: این انقلاب بر پایه‌ی انقلاب دیجیتال بنا شده و فناوری‌های مختلفی را ترکیب کرده است که موجب تغییرات بی‌سابقه‌ای در الگوهای اقتصادی، کسب و کار، جامعه و افراد گردیده است. این انقلاب نه تنها موجب تغییر ماهیت و سبک زندگی انجام کارها می‌شود، بلکه پاسخ «ما چه کسانی هستیم؟» را نیز تغییر می‌دهد.

تأثیر سیستم‌ها: این انقلاب به‌طور کلی دربرگیرنده‌ی تحول در تمامیت نظام‌های داخلی و بین‌المللی، سازمان‌ها، صنایع و جوامع می‌باشد.

هدف از نوشتن این کتاب، ارائه‌ی بینش درآمدی از انقلاب صنعتی چهارم است. (چه ماهیتی دارد، چه چیزی به هم، چه بعد آورد، چگونه بر ما اثرگذار خواهد بود و چگونه می‌توان آن را برای منافع همه‌ی افراد تحت کنترل درآورد؟) این کتاب مناسب افرادی است که به آینده علاقه‌مند هستند و به بهره‌مندی از فرصت‌های حاصل از این تحولات آمادگی برای تبدیل جهان به جایی بهتر برای زیستن متعهد می‌باشند.

من سه هدف اصلی دارم:

* ارتقای آگاهی از جامعیت و سرعت انقلاب فناورانه و تأثیرات چند وجهی

آن

* ایجاد چارچوبی برای تفکر در مورد انقلاب فناورانه، طرح مسائل اصلی و بیان پاسخ‌های ممکن.

* ارائه‌ی اصولی برای ترغیب همکاری‌های خصوصی و عمومی و مشارکت‌ها در حوزه‌ی مسائل مرتبط با این انقلاب فناورانه.

بالاخره از همه، این کتاب سعی دارد بر روش هم‌زیستی فناوری و جامعه

تأکید نماید.

فناوری یک نیروی برون‌زاد خارج از حیطه‌ی کنترل ما نیست. ما مقید به یک انتخاب دوگانه‌ی «پذیرش و زندگی با آن» یا «رد و زندگی بدون آن» نیستیم. در عوض، می‌توانیم تغییرات وسیع فناورانه را به‌عنوان محملی برای انعکاس کیستی و نوع نگاه‌مان به جهان پیرامون برگزینیم.

هرچه بیشتر به چگونگی کنترل انقلاب فناوری بیاندیشیم، بیشتر خودمان و مدل‌های اجتماعی بنیادین‌مان را مورد بررسی قرار می‌دهیم و به همین ترتیب فرصت بیشتری پیدا می‌کنیم این انقلاب را به گونه‌ای شکل دهیم تا وضعیت جهان را بهبود بخشیم.

حل‌دهی انقلاب صنعتی چهارم با رویکرد توانمندساز و انسان‌محور بودن آن، به‌ظرفی یک، ذی‌نفع خاص یا یک بخش، منطقه، صنعت و یا فرهنگ خاص نیست. راه‌های بنیادین و جهان‌شمول این انقلاب به این معناست که بر تمام کشورها، اقتصادها، واحدها و افراد تأثیرگذار بوده و از آن تأثیر می‌پذیرد. بنابراین ضروری است که توجه و توان خود را معطوف به همکاری‌های چند ذی‌نفعی، دانش‌بنی، اجتماعی، سیاسی، ملی و صنعتی نماییم.

بیشتر اطلاعات و تحلیل‌های شفاف من در این کتاب برگرفته از پروژه‌های در حال اجرا و ابتکار عمل‌های مجمع جهانی اقتصاد بوده و در اجلاس اخیر این مجمع بیان شده، به چالش کشیده شده و توسعه یافته است. بنابراین این کتاب به فعالیت‌های آتی این مجمع نه‌تنها کمک می‌دهد. همچنین من در این خصوص مصاحبه‌های فراوانی با رهبران شرکت‌ها، دولت‌ها و جوامع مدنی، و همچنین پیشگامان فناوری دنیا و جوانان دارم، به این معنا می‌توان این کتاب را یک منبع جمعی نامید که ماحصل خرد جمعی گردهمایی‌های مجمع جهانی اقتصاد می‌باشد.

کتاب حاضر مشتمل بر سه فصل می‌باشد. فصل اول به بررسی اجمالی انقلاب صنعتی چهارم می‌پردازد. فصل دوم فناوری‌های اصلی در حال تحول را معرفی می‌نماید و فصل سوم بررسی عمیق تأثیرات این انقلاب و برخی از چالش‌های قانونی و سیاسی آن را مورد مطالعه قرار می‌دهد.

در خاتمه نیز به بیان ایده‌های عملی و بهترین راه‌کارهای انطباق، شکل‌دهی و مهار استعدادها و پتانسیل‌های این دگرگونی عظیم پرداخته‌ام.