
آینده سریع تر از آنچه تصور می کنید فرا می رسد

چگونه فناوری های همگرا
کسب و کارها، صنایع و زندگی ما را
متحول می سازند؟

پیتر اچ. دیامانندیس
استیون کاتلر

ترجمه
سعید کاشانی فر
منا فرحناک رودسری

فهرست مطالب

- سخن مترجمان ۷
- پیشگفتار ۹

بخش اول: قدرت همگرایی

- فصل اول: همگرایی ۱۵
- فصل دوم: پرش با سرعت نور فناوری‌های نمایی (۱) ۴۹
- فصل سوم: توریو بوست فناوری‌های نمایی (۲) ۸۱
- فصل چهارم: شتاب شتاب ۱۱۱

بخش دوم: از نو متولد شدن همه چیز

- فصل پنجم: آینده خرید ۱۴۳
- فصل ششم: آینده تبلیغات ۱۷۳
- فصل هفتم: آینده سرگرمی ۱۸۵
- فصل هشتم: آینده آموزش ۲۱۱
- فصل نهم: آینده مراقبت‌های بهداشتی ۲۲۳
- فصل دهم: آینده طول عمر ۲۴۷
- فصل یازدهم: آینده بیمه، سرمایه‌گذاری و املاک و مستغلات ۲۶۳
- فصل دوازدهم: آینده غذا ۲۹۱

بخش سوم: آینده‌ای سریع‌تر

- فصل سیزدهم: تهدیدها و راه‌حل‌ها ۳۰۵
- فصل چهاردهم: پنج مهاجرت بزرگ ۳۴۱
- سخن پایانی نگاهی دوباره به ABUNDANCE ۳۷۱

سخن مترجمان

فناوری بسیار سریعتر از آن چیزی که کسی تصورش را می‌کرد در حال شتاب است. در طول یک دهه آینده، ما تحولات بیشتری را تجربه خواهیم کرد و ثروت بیشتری نسبت به صد سال گذشته خلق خواهیم کرد. در این نقشه‌راه گیرا و روشن‌گرانه به آینده نزدیک ما، پیتر اچ. دیاماندیس، آینده‌نگر و استیون کاتلر، نویسنده علم، بررسی می‌کنند که چگونه موجی پس از موج فناوری‌هایی که به‌طور تصاعدی در حال شتاب هستند، بر زندگی روزمره ما و کل جامعه تأثیر می‌گذارند.

وقتی هوش مصنوعی، رباتیک و واقعیت مجازی با چاپ سه‌بعدی، بلاک‌چین و شبکه‌های جهانی گیگابایت برخورد می‌کنند، چه اتفاقی می‌افتد؟ چگونه این همگرایی‌ها بزرگترین صنایع امروزی را متحول خواهند کرد؟ با نحوه تربیت فرزندان، اداره کشور و مراقبت از سیاره خود چه اتفاقی خواهد افتاد؟

دیاماندیس و کاتلر علم فناوری‌های همگرا و اینکه چگونه هر بخش از زندگی ما را دوباره می‌سازند، بررسی می‌کنند. از حمل‌ونقل و صنعت خرده‌فروشی گرفته تا تبلیغات، آموزش، بهداشت، سرگرمی، غذا، املاک و سرمایه‌گذاری. بردن بشریت به

سرزمین‌های ناشناخته و تصور مجدد جهان به شکلی که می‌شناسیم. آینده سریع‌تر از آنچه تصور می‌کنید فرا می‌رسد، همانطور که از اسمش پیداست، نگاهی دقیق به آینده قریب‌الوقوع ما ارائه می‌دهد.

شتاب و همگرایی فناوری‌های نمایی به طور کامل هر صنعت و جامعه را در دهه آینده تغییر می‌دهد. آینده سریع‌تر از آنچه تصور می‌کنید فرا می‌رسد، شاهکاری قدرتمند و زیبا و اولین کتابی است که به طور کامل این قلمرو جدید را ترسیم و آینده‌ای قانع‌کننده را برای بشریت نمایش می‌دهد.

این کتاب، چشم‌انداز روشنی در مورد تحول هر صنعت بزرگ در این دهه ارائه می‌دهد و یک کتاب راهنمای فوق‌العاده برای رهبران، کارآفرینان، مدیران عامل و هر کسی است که می‌خواهد تغییرات عظیم پیش رو را درک کند.

خواندن این کتاب به هر کسی که می‌خواهد در بالای سونامی تغییرات موج‌سواری کند، به شدت پیشنهاد می‌شود.

بهار ۱۴۰۱

سعید کاشانی‌فر

منا فرحناک رودسری

پیشگفتار

نویسندگان کتاب در سال ۱۹۹۹ همدیگر را ملاقات کردند. استیون^۱ در حال کار بر روی مقاله‌ای درباره سازمان پیتر^۲، ایکس‌پرایز^۳ بود که در حوزه فضا فعالیت می‌نمود.

ما خیلی سریع یک علاقه‌مندی مشترک در حوزه فناوری پیشرفته و استفاده از آن فناوری برای مقابله با چالش‌های به ظاهر غیرممکن را بین خود کشف کردیم. این وجه اشتراک منجر به یک دوستی عالی و شراکتی چند دهه‌ای در نویسندگی شد که آخرین قسمت آن همین کتاب است؛ «آینده سریع‌تر از آنچه تصور می‌کنید فرا می‌رسد». این سومین کاوش ما در مورد این است که چگونه فناوری می‌تواند محدوده احتمالات را گسترش دهد و جهان را متحول کند.

1 Steven Kotler

2 Peter H. Diamandis

3 XPRIZE

از نظر فنی، همچنین سومین کتاب از «سه‌گانه ذهنیت نمایی» است، مجموعه‌ای که شامل این اثر و دو اثر قبلی ما، ABUNDANCE و BOLD است. برای خواندن کتاب حاضر، نیازی به خواندن این دو کتاب نیست، اما زمینه مفیدی برای ورود به بحث ایجاد می‌کنند.

کتاب ABUNDANCE در مورد این است که چگونه فناوری‌های تسریع‌کننده باعث دسترسی راحت به غذا، آب و انرژی می‌شود، منابعی که زمانی کمیاب بودند اکنون به وفور در دسترس قرار می‌گیرند و به افراد اجازه مقابله با چالش‌های جهانی غیرممکن مانند گرسنگی، فقر و بیماری را می‌دهند. در کتاب BOLD ما داستان یک غیرممکن متفاوت را بیان می‌کنیم: چگونه کارآفرینان از همین فناوری‌ها برای ایجاد کسب و کارهایی در جهان در حال تغییر و در بازه زمانی کم استفاده می‌کنند و به نوعی یک کتاب راهنما برای هر فرد علاقه‌مند به انجام همین کار است.

در قسمت سوم، ما این ایده‌ها را گسترش می‌دهیم و این مسئله را بررسی می‌کنیم که زمانی که خطوط مستقل فناوری شتاب‌دهنده (مثلاً هوش مصنوعی) با خطوط مستقل یک فناوری شتاب‌دهنده دیگر همگرا می‌شوند (مثلاً واقعیت افزوده) چه اتفاقی می‌افتد. مطمئناً هوش مصنوعی قدرتمند است. واقعیت افزوده نیز همینطور است، اما همگرایی آنهاست که خرده‌فروشی، تبلیغات، سرگرمی و آموزش را دوباره اختراع می‌کند - فقط برای نام بردن از چند تغییر عمده که هنوز در پیش است.

همانطور که در صفحات بعدی خواهیم دید، این همگرایی‌ها با سرعت فزاینده‌ای روی خواهند داد. این مسئله هم سرعت تغییر در جهان و هم مقیاس این تغییر را به شدت افزایش داده است. بنابراین، آماده باشید، چرا که شما در حال سواری وحشیانه‌ای هستید.

تجربیات دست اول نویسندگان از این سواری و شتابی محسوس در سرعت تغییر کسب‌وکار خودشان و جهان، الهام‌بخش این کتاب بوده است. دیاماندیس در حال کار بر روی بیست‌ودومین استارت آپ خود است که جدیدترین آنها در زمینه‌های طول عمر و مراقبت‌های بهداشتی است. همراه با نقش‌های رهبری او در دانشگاه سیگنولاریتی^۱، ایکس‌پرایز، بولد کپیتال پارتنر^۲ و ایندنس^۳ ۳۶۰. این رقص دیوانه‌وار روزانه به او بینش‌های تکنولوژیکی همگرا را القاء می‌کند.

استیون با چنین شتابی هم در کار خود، به‌عنوان نویسنده مواجه شده است که ششمین کتاب خود، یعنی همین کتاب پیش رو، را به موضوع فناوری اختصاص داده است و همچنین به‌عنوان بنیانگذار و مدیر اجرایی «مجموعه تحقیقاتی جریان»^۳ که به آموزش عملکرد بهینه مبتنی بر علوم اعصاب تمرکز دارد؛ یعنی همان ابزارهای روانشناختی که ما انسان‌ها برای پیشرفت در این دنیای مملو از تغییرات نیاز داریم.

به‌عنوان نویسندگان، ما همچنین می‌خواهیم بگوییم که این سواری وحشی چیزی شبیه به یک چالش بوده است. در صفحات پیش رو، توضیحاتی در مورد محققان و شرکت‌های پیشرو خواهید یافت. با این حال، حفظ سرعت آسان نبوده است.

در زمان شروع نگارش کتاب در اوایل سال ۲۰۱۸، اغلب شرکت‌هایی که در اوایل سال ۲۰۱۸ در حال پیشرفت بودند توسط شرکت‌های دیگر، هم‌زمان با پایان نگارش کتاب در اواخر سال ۲۰۱۹، کنار گذاشته شدند. به عبارت دیگر، هرچند نام‌ها مهم هستند، اما احتمال تغییر این نام‌ها وجود دارد. قلب این کتاب مربوط به

1 Singularity University

2 Bold Capital Partners

3 Flow Research Collective

روندهای فراگیر همگرایی و تأثیر تغییردهنده‌ای است که آنها بر تجارت، صنعت و زندگی ما می‌گذارند.

تردیدی وجود ندارد که دهه آینده پر از پیشرفت‌های اساسی و شگفتی‌هایی است که جهان را تغییر خواهند داد. همان‌طور که در فصول پیش رو بحث خواهد شد، هر صنعت بزرگی در سیاره ما در شرف بازسازی سراسری است. برای کارآفرینان، نوآوران، رهبران و هر کسی که به اندازه کافی زیرک و ماجراجو باشد، فرصت‌های باورنکردنی به وجود خواهد آمد. هم آینده سریع‌تر از آن چیزی است که تصور می‌کنید و هم احتمالاً بزرگترین نمایش تخیلی که جهان تاکنون دیده است. به عصر فوق‌العاده خوش آمدید.

بخش اول

قدرت همگرایی

فصل اول

همگرایی

خودروهای پرنده

مرکز فرهنگی اسکیربال^۱، درست در نزدیکی آزادراه ۴۰۵، در حاشیه شمالی لس آنجلس قرار دارد. این مرکز که روی تیغه باریک کوهستان سانتامونیکا احداث شده است، تقریباً در تمامی جهات چشم اندازی جذاب و تماشایی دارد؛ بجز سمت بزرگراه که ترافیک طولانی و سنگین خودروها تا پایان مسیر به چشم می خورد.

بله، همینطور است.

در سال ۲۰۱۸، برای ششمین سال متوالی، لس‌آنجلس افتخار کذایی و نه‌چندان بااهمیت بزرگ‌ترین کلانشهر پرتراфик جهان را به‌دست آورد. در این شهر، به‌طور متوسط هر راننده در طول سال دو و نیم هفته کاری خود را در ترافیک سپری می‌کند. با این حال، کمک در راه است. در ماه می ۲۰۱۸، مرکز اسکیربال مرحله اولیه از طرح اساسی شرکت اوپر الیویت^۱، برای به‌اشتراک‌گذاری خودروها (همسواری) را با هدف حل مشکل ترافیک به‌اجرا درآورد که دومین کنفرانس سالانه خودروهای لوکس و پرندۀ این شرکت به‌شمار می‌رود.

در مرکز اسکیربال، آسمان شب مملو از ستاره را در نمایشگرهای عظیم نشان می‌دادند که به‌تدریج در آسمان ابری آبی‌رنگ محو می‌شدند. در زیر ابرها، تنها جایگاه بینندگان قرار داشت. این رویداد تعداد چشمگیری از نخبگان قدرت از جمله مدیرعاملان، کارآفرینان، معماران، طراحان، کارشناسان حوزه فناوری، سرمایه‌گذاران اهل ریسک و ریسک‌پذیر، مقامات دولتی و فعالان حوزه املاک و مستغلات را به خود جذب کرد. در مجموع نزدیک به هزار نفر، با علاقه زایدالوصفی برای مشاهده تولد یک صنعت جدید گردهم آمده بودند.

در آغاز کنفرانس، جف هولدن^۲، مدیرارشد تولید (سابق) شرکت اوپر، به روی جایگاه رفت. هولدن، با موهای قهوه‌ای‌رنگ و مجعد و پیراهن خاکستری برنند اوپر ایر^۳، ظاهری جوان‌پسند داشت که در تضاد با نقش واقعی او در اجرای امور بود. این رویداد—آغاز موفقیت اوپر به‌معنای واقعی آن—در واقع بیانگر نگرش هولدن بود:

این رویداد به‌واقع ارائه یک بینش و نگرش نوین بود.

به گفته هولدن، «ما ازدحام انبوه را به‌منزله بخشی تفکیک‌ناپذیر از زندگی خود پذیرفته‌ایم. ما مفتخریم که در ایالات‌متحده دارای ده شهر از بیست‌وپنج شهر شلوغ

1 Uber Elevate

2 Jeff Holden

3 Auber Air

دنیا هستیم که هزینه‌ای حدود ۳۰۰ میلیارد دلار در بخش درآمد ازدست‌رفته و تولید را به دنبال دارد. رسالت او بر حل مشکل جابه‌جایی شهری است. هدف ما معرفی شکل کاملاً جدیدی از حمل‌ونقل به جهان است؛ یعنی هوانوردی شهری یا آن چیزی که من ترجیح می‌دهم «به‌اشتراک‌گذاری خودروهای هوایی» بنامم.»

به‌اشتراک‌گذاری خودروهای هوایی شاید عنوانی کلیشه‌ای به نظر برسد، اما هولدن سابقه‌ای طولانی در نوآوری‌های چالش‌برانگیز و مختل‌کننده دارد. او، در اواخر دهه ۱۹۹۰، به همراه جف بزوس، از نیویورک به سیاتل رفت تا به‌عنوان یکی از نخستین کارمندان آمازون فعالیت خود را آغاز کند. در آمازون، او مسئولیت اجرای ایده غیرمتعارف (در آن زمان) ارسال دو روزه رایگان به‌ازای دریافت حق عضویت سالانه را برعهده گرفت. از نظر بسیاری، این نوآوری شرکت را به ورشکستگی می‌کشاند. در مقابل، ایده آمازون پرایم^۱ پدیدار شد و امروزه، این ایده غیرمتعارف، با ۱۰۰ میلیون عضو، سهم قابل توجهی در خط فروش شرکت دارد.

در ادامه، هولدن به استارت‌آپ دیگری به نام گروپون^۲ پیوست که امروز به‌سختی می‌توان آن را به‌عنوان یک شرکت تحول‌آفرین به‌یاد آورد، اما در آن زمان بخشی از نخستین موج شرکت‌های اینترنتی «قدرت برای افراد» به‌شمار می‌رفت. هولدن از آن‌جا به او بر رفت و با وجود آشفته‌گی که آن زمان شرکت با آن دست‌به‌گریبان بود، هولدن ردیفی از موفقیت‌های غیرمحتمل را هم زمان به دست آورد: اوبرپول^۳، اوبر ایتس^۴ و در سال‌های اخیر برنامه خودروهای خودران اوبر؛ بنابراین، هر زمان که او خط تولید غیرمتعارف‌تری پیشنهاد می‌دهد - که انطباق چندانی با شرایط موجود

۱. Amazon Prime آمازون پرایم یک سرویس اشتراک پولی است که توسط شرکت آمازون ارائه می‌شود و به کاربران امکان دسترسی به خدماتی را می‌دهد که برای مشتریان معمولی آمازون در دسترس نیست یا هزینه اضافی خواهد داشت. این خدمات شامل تحویل رایگان دوروزه اجناس، تخفیف‌های ویژه، پخش موسیقی و فیلم و مزایای دیگر است. در آوریل ۲۰۱۸، آمازون گزارش داد که پرایم بیش از ۱۰۰ میلیون مشترک در سراسر جهان دارد.

2 Groupon

3 UberPool

4 Uber Eats

ندارد و بلندپروازانه به‌نظر می‌رسد – جای تعجب نخواهد بود که رهبری شرکت، او را جدی بگیرد.

و این دلیل خوبی است. مضمون دومین کنفرانس سالانهٔ اوبر ایوبیت در واقع خودروهای پرنده نبود. این خودروها پیش‌ازاین هم وجود داشت؛ بلکه مضمون این کنفرانس یافتن مسیر پیشرفت بود و نکتهٔ مهم‌تر این بود که این مسیر باید بسیار کوتاه‌تر از آن چیزی باشد که دیگران تصور می‌کنند.

تا اواسط سال ۲۰۱۹، بیش از یک میلیارد دلار در بیست‌وپنج شرکت خودروهای هوایی سرمایه‌گذاری شده بود. در حال حاضر، مجموعه‌ای از دوازده وسیلهٔ نقلیه در دست آزمایش است و تعداد دوازده مورد دیگر در مراحل مختلفی از تهیهٔ طرح اولیه تا ایجاد نمونهٔ اولیه قرار دارند. این خودروها در اشکال و اندازه‌های مختلف ارائه شده‌اند: از موتورسیکلتی با توربین‌های سنگین‌وزن تا هواپیماهای بدون سرنشین در مقیاس و اندازهٔ انسانی و فضاپیماهای کوچک. لری پیج^۱، مؤسس و مدیرعامل آلفابی^۲ (شرکت مادر گوگل)، از نخستین افرادی است که به قابلیت این خودروها پی برد و شخصاً در سه شرکت سرمایه‌گذاری کرد: زی ایرو^۳، اوپنر^۴ و کیتی‌هک^۵. بازیگران فعال دیگری مانند بوئینگ، ایرباس، امبریر^۶ و بل هلیکوپتر^۷ (که امروز فقط بل نامیده می‌شود) هم در این بازی حضور دارند؛ بنابراین، برای نخستین بار در تاریخ، ما از مرحلهٔ گفتگو دربارهٔ احتمال استفاده از خودروهای پرنده عبور کرده‌ایم.

این خودروها همه جا وجود دارند.

1 Larry Page
2 Alphabey
3 Zee Aero
4 Opener
5 Kitty Hawk
6 Embraer
7 Bell Helicopter

هولدن در همایش چنین توضیح داد: «هدف او بر نشان دادن قابلیت خودروهای پرنده در سال ۲۰۲۰ و اجرای عملیات کامل به اشتراک گذاری خودروهای هوایی در دالاس و لس آنجلس تا سال ۲۰۲۳ است.» هولدن در ادامه فراتر می رود و می گوید: «در نهایت، ما می خواهیم به صورت کاملاً اقتصادی و آسان، هر شخصی مالک یک خودروی هوایی شود و از آن استفاده کند.»

چطور امکان پذیر است؟ بیایید نگاهی به اعداد و ارقام بیندازیم.

امروزه هزینه نهایی مالکیت خودرو - نه فقط قیمت خرید؛ بلکه تمام هزینه های جانبی خودرو (سوخت، تعمیرات، بیمه، پارکینگ و غیره) - ۵۹ سنت به ازای هر مسافر، در هر مایل، است. در مقایسه با آن، هزینه هلیکوپتر که با مشکلات بیشتری، برای قیمت خرید، همراه است، حدود ۸/۹۳ دلار در هر مایل است. به گفته هولدن، او بر ایر برای راه اندازی این هلیکوپتر، در سال ۲۰۲۰، در نظر دارد قیمت هر مایل را به ۵/۷۳ دلار کاهش دهد و در نهایت این مقدار را به ۱/۸۴ دلار برساند؛ لیکن هدف بلندمدت او بر تغییر بازی است؛ یعنی ۴۴ سنت در هر مایل یا حتی ارزان تر از هزینه رانندگی و در نتیجه سودی که در هر مایل نصیب شما می شود بسیار زیاد است. علاقه اصلی او بر «خودروهای برقی با قابلیت اوج گیری و فرود عمودی» است که به اختصار eVTOL نامیده می شود. eVTOLها را مجموعه ای از شرکت ها توسعه داده اند، اما او بر نیازهای خاص خود را دارد. در ارزیابی کیفیت eVTOLها در طرح به اشتراک گذاری خودروهای هوایی، این خودروها باید قادر به حمل خلبان و چهار مسافر، با سرعت بیش از ۱۵۰ مایل بر ساعت و به مدت سه ساعت پیاپی، باشند. در حالی که او بر فاصله ۲۵ مایلی را به عنوان کوتاه ترین پرواز خود (برای مثال از مالیبو تا مرکز شهر لس آنجلس) در نظر دارد، این شرایط به شما اجازه می دهد مسیر شمال سن دیگو به جنوب سانفرانسیسکو را در یک پرواز طی کنید. در حال حاضر، او بر پنج شریک دارد که متعهد به تحویل eVTOLها با مشخصات مذکور هستند و پنج یا ده شریک دیگر نیز به زودی به این پروژه می پیوندند.

اما مالکیت این خودروها به‌تنهایی سفر هوایی را ممکن نمی‌سازد. در حال حاضر، اوبر با مشارکت ناسا و اداره فدرال هوانوردی در حال توسعه سیستم مدیریت ترافیک هوایی برای هماهنگ‌سازی ناوگان هوایی خود است. همچنین، این شرکت در طراحی «آبرایستگاه‌های فضایی»، نیاز ضروری برای بارگیری و تخلیه مسافران و اوج‌گیری و فرود خودروها، با معماران، طراحان و فعالان حوزه املاک همکاری داشته است. اوبر، دقیقاً مانند خودروهای پرنده، به دنبال مالکیت ایستگاه‌های فضایی نیست؛ بلکه قصد واگذاری آن‌ها را دارد. این امر نیز با الزامات خاص خود همراه است. برای بهره‌برداری، آبرایستگاه فضایی باید قادر به شارژ خودروها در مدت زمان هفت تا پانزده دقیقه و مدیریت یک‌هزار نشست و برخاست در هر ساعت (همراه با چهار هزار مسافر) باشد و همچنین مساحت منطقه مورد نیازش بیش از سه هکتار نباشد - این مساحت کوچک امکان ساخت ایستگاه هوایی در سقف پارکینگ‌های قدیمی یا پشت‌بام آسمان‌خراش‌ها را فراهم می‌کند.

در مجموع تا سال ۲۰۲۷ یا پس از آن، شما قادر خواهید بود، به همان سهولت کرایه کردن خودرو از اوبر خودرو، یک خودروی هوایی سفارش دهید و تا سال ۲۰۳۰، هوانوردی شهری آن اندازه گسترش خواهد یافت که به شیوه اصلی جابه‌جایی از یک نقطه به نقطه دیگر تبدیل خواهد شد.

اما تمام این موضوعات یک پرسش اساسی را مطرح می‌کنند: چرا اکنون؟ چرا خودروهای پرنده به سرعت برای اولین بار در اواخر بهار سال ۲۰۱۸ آماده می‌شوند؟ چه چیزی در این لحظه خاص تاریخی وجود دارد که یکی از قدیمی‌ترین داستان‌های علمی - تخیلی ما را به جدیدترین واقعیت تبدیل کرده است؟

در حال، ما یک قرن خواب خودروهای معلق فیلم *تینگه چرخان* و *دلورین دی‌ام‌اس-۱۲* بازگشت به آینده را دیده‌ایم. سابقه تاریخی خودروهایی با قابلیت پرواز به «گاری‌های پرنده» در منظومه رامایانا، از آثار قرن یازدهم هندوها،

بازمی‌گردد. حتی ابزار بسیار مدرن - مانند قطعاتی که در اطراف موتور احتراق داخلی ساخته شده‌اند - مدت‌ها در دسترس بوده است؛ کرتیس اتوپلن^۱ در سال ۱۹۱۷، آروبیبل^۲ در سال ۱۹۳۷، ایرفیبین^۳ در سال ۱۹۴۶ و این فهرست همچنان ادامه دارد. بیش از صد اختراع ثبت شده در ایالات متحده برای «هوایماهای جاده‌رو» وجود دارد که فقط تعداد اندکی به پرواز درآمده‌اند و اغلب آن‌ها ناموفق بوده‌اند. هیچ‌یک از آن‌ها با وعدهٔ جت‌سون^۴ توسعه نیافته است.

در واقع، غضب و خشم ما از فقدان توسعهٔ چنین محصولی است که در جامعه به کنایه تبدیل شده است. در پایان قرن گذشته، آوری بروکس^۵، بازیگر کم‌دین در آگهی بازرگانی معروف IBM، پرسید: «حالا سال ۲۰۰۰ است، اما خودروهای پرنده کجا هستند؟ به من قول خودروهای پرنده داده شده بود. من هیچ ماشینی در حال پروازی نمی‌بینم. چرا؟ چرا؟ چرا؟» در سال ۲۰۱۱، در نمایش «چه اتفاقی برای آینده افتاده است؟»، پیت تیل، سرمایه‌گذار، به این موضوع اشاره کرد: «ما خودروهای پرنده می‌خواستیم و حالا فقط ۱۴۰ کاراکتر داریم (اشاره به طول یک متن در تویتر)».

باین‌حال، همان‌گونه که پیش‌بینی می‌شود، زمان انتظار فرارسیده است. خودروهای پرنده در دسترس هستند و زیرساخت آن به سرعت در حال شکل‌گیری است. در شرایطی که ما قهوهٔ خود را می‌نوشتیم و اینستاگرام را چک می‌کردیم، این داستان علمی - تخیلی به واقعیت تبدیل شد و این مسئله ما را به پرسش اولیه باز می‌گرداند: چرا حالا؟

در یک کلمه می‌توان به پرسش مزبور پاسخ داد: همگرایی.

1 Curtiss Autoplane
2 Arrowbile
3 Airphibian
4 The Jetsons
5 Avery Brooks

فناوری همگرا

برای درک همگرایی باید از ابتدا آغاز کرد. در کتاب‌های ABUNDANCE و BOLD ما مفهوم فناوری دارای شتاب‌نمایی را معرفی کردیم. فناوری‌های دارای شتاب‌نمایی، فناوری‌هایی هستند که هم‌زمان با کاهش منظم قیمت، قدرت را دو برابر می‌کنند. قانون مور یک مثال کلاسیک است. در سال ۱۹۶۵، گوردون مور^۱، بنیانگذار اینتل، متوجه شد که تعداد ترانزیستورها در یک مدار یکپارچه هر ۱۸ ماه دو برابر شده است، به این معنا که هر یک سال‌ونیم، قدرت رایانه‌ها دو برابر افزایش می‌یافت، در حالی که هزینه‌ها ثابت باقی می‌ماند.

این مسئله برای مور شگفت‌انگیز بود. طبق پیش‌بینی او این روند برای چند سال دیگر، شاید پنج یا ده سال، ادامه می‌یافت، اما بیست، چهل و شصت سال گذشته است. اینکه گوشی هوشمند درون جیب شما هزاران بار کوچک‌تر و ارزان‌تر و میلیون‌ها بار قوی‌تر از آبرایانه‌های دهه هفتاد است به دلیل قانون مور است. و سرعت کم نمی‌شود.

علی‌رغم گزارش‌هایی که می‌گویند به ناپودی قانون مور نزدیک می‌شویم (در فصل بعد به آن می‌پردازیم) در سال ۲۰۲۳، یک لپ‌تاپ متوسط هزاردلاری قدرت محاسباتی مشابه با مغز انسان خواهد داشت (تقریباً^{۱۶} ۱۰ محاسبه در ثانیه). ۲۵ سال پس از این تاریخ و به گونه‌ای شگفت‌انگیز قدرت محاسباتی این لپ‌تاپ متوسط برابر با قدرت ذهن تمام انسان‌های حاضر روی کره زمین خواهد بود.

نکته حائزاهمیت آن است که این تنها مدارهای یکپارچه نیستند که با این سرعت در حال پیشرفت هستند. در دهه نود، ری کرزویل^۲، مدیر واحد مهندسی گوگل و شریک مؤسسه پیتر در دانشگاه سینگولاریتی^۳، دریافت یک فناوری هنگام

1 Gordon Moor

2 Ray Kurzweil

3 Singularity

تبدیل به فناوری دیجیتال - یعنی زمانی که می‌توان آن را با کدهای صفر و یک رایانه برنامه‌ریزی کرد - از قانون مور فراتر می‌رود و شتاب‌نمایی را در پیش می‌گیرد.

به عبارت ساده، ما رایانه‌های جدید امروزی را برای طراحی رایانه‌هایی نو با سرعت بسیار بیشتر به کار می‌گیریم و این امر با ایجاد یک حلقهٔ بازخورد مثبت بر شتاب ما می‌افزاید؛ آنچه کرزویل آن را «قانون بازگشت‌های پرشتاب» می‌نامد. فناوری‌هایی که در حال حاضر با چنین شتابی در حال رشد هستند مجموعه‌ای از نوآوری‌های پرقدرتی را تشکیل می‌دهند که ما هنوز رؤیای آن‌ها را در سر داریم: رایانه‌های کوانتومی، هوش مصنوعی، ربات‌ها، فناوری نانو، زیست‌فناوری، علم مواد، شبکه‌ها، حسگرها، چاپ سه‌بعدی، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، بلاکچین و غیره.

لیکن تمام این پیشرفت‌ها، هر قدر که بنیادی به نظر برسد، در واقع قدیمی است. خبر جدید این است که تحرکات مستقل پیشین در فناوری با شتاب‌نمایی به همگرایی با سایر تحرکات مستقل در فناوری شتاب‌نمایی روی آورده‌اند. برای مثال، سرعت ساخت دارو و شتاب یافته است؛ نه تنها به دلیل پیشرفت زیست‌فناوری با شتاب‌نمایی؛ بلکه به این دلیل که همگرایی هوش مصنوعی، محاسبات کوانتومی و مجموعه‌ای از سایر فناوری‌های نمای در این حوزه است. به بیان دیگر، این تحرکات با همپوشانی و انباشته‌شدن روی هم گول‌هایی در مقیاس عظیم تولید نموده و این تهدید را به دنبال دارد که هر چیزی را در مسیر خود نابود می‌کنند.

هنگامی که یک نوآوری بازار جدیدی را ایجاد می‌کند و محیط موجود را از میان می‌برد، برای توصیف آن از اصطلاح «نوآوری تحول‌آفرین / مخرب» استفاده می‌کنیم. جایگزینی لوله‌های خالاً با تراشه‌های سیلیکونی در آغاز عصر دیجیتال یک نوآوری تحول‌آفرین بود. با این حال، با همگرایی فناوری‌های نمای، مقیاس توان بالقوهٔ آنان برای اختلال و تحول‌آفرینی افزایش می‌یابد. فناوری‌های نمای منحصربه‌فرد می‌توانند محصولات، خدمات و بازارها را متحول کنند - همان‌گونه

که نتفلیکس^۱، بلاک باستر^۲ را به آسانی بلعید؛ درعین حال، فناوری‌های نمایی همگرا قادر به ازمیان برداشتن محصولات، خدمات و بازارها و همچنین ساختارهای حامی آن هستند.

لیکن ما از خودمان فراتر رفته‌ایم. ادامه این کتاب به نیروها و تأثیر سریع و تحول‌آفرین آن‌ها اختصاص یافته است. پیش از بررسی عمیق‌تر این ماجرا، نخست همگرایی از طریق دیدگاه‌های قابل مدیریت بررسی می‌شود و سپس به پرسش اولیه خود درباره خودروهایی پرنده بازمی‌گردیم: چرا حالا؟

برای پاسخ به این پرسش، سه شرط اساسی بررسی می‌شود که تمام eVTOLهای اوبر باید آن را برآورده سازد: ایمنی، نویز(کم‌صدابودن) و قیمت. هلیکوپترها، نزدیک‌ترین مدل به خودروی پرنده، حدود هشتاد سال قدمت دارند - ایگور سیکورسکی^۳ اولین نمونه را در سال ۱۹۳۹ ساخت - با این حال، هلیکوپتر شرایط مذکور را برآورده نمی‌کند. علاوه بر درصد و هزینه‌بر بودن، هلیکوپتر سابقه بدی در سقوط از آسمان دارد؛ بنابراین چرا - برای مثال - بل^۴، اوبر، ایرباس^۵، بوئینگ^۶ و امبریر^۷ باید تاکسی‌های هوایی را امروزه به بازار عرضه کنند؟

جواب همان است: همگرایی.

هلیکوپترها درصد و خطرناک هستند؛ چراکه از یک پره چرخنده غول‌پیکر برای اوج‌گیری استفاده می‌کنند. متأسفانه، سرعت نوک این پره دقیقاً فرکانس ضربه‌ای را ایجاد می‌کند که شنیدن آن تقریباً برای هر انسانی آزاردهنده است و از این رو،

1 Netflix
2 Blockbuster
3 Igor Sikorsky
4 Bell
5 Airbus
6 Boeing
7 Embraer

خطرناک هستند که در صورت خرابی پره چرخنده، جاذبه به سرعت آن را به سمت زمین می‌کشاند.

حال تصور کنید، به جای یک پره چرخنده اصلی، گروهی از پره‌های کوچک‌تر - مانند ردیفی از توربین‌های کوچک زیر بال هواپیما - وجود دارد که عملکرد ترکیبی آن‌ها قدرت کافی، با صدایی بسیار کمتر، برای پرواز ایجاد می‌کند. درعین حال، تصور کنید که اگر این سیستم چندپره‌ای به آسانی خراب شود، در شرایطی که دو پره نیز هم‌زمان از کار بیفتد می‌تواند به‌طور ایمن روی زمین فرود بیاید. به این طراحی، یک بال مجزا اضافه کنید که رسیدن به سرعت ۱۵۰ مایل بر ساعت یا بیشتر را ممکن می‌کند. تمام ایده‌های بزرگ به دلیل مقادیر نسبتاً وحشتناک توان به وزن، بجز در موتورهای گازوئیلی، محقق نمی‌شوند.

پیش‌رانش الکتریکی توزیع شده (DEP) را وارد کنید.

در طول دهه گذشته، افزایش تقاضا برای پهپادهای تجاری و نظامی (و پهپادهایی که در واقع ربات‌های پرند هستند)، دانشمندان علوم رباتیک را به تجسم نوع جدیدی از موتور الکترومغناطیسی سوق داده است: به شدت سبک و بسیار آهسته که قادر به حمل بارهای سنگین باشند. به‌منظور طراحی این موتور، مهندسان به سه‌گانه‌ای از فناوری‌های همگرا تکیه داشتند: نخست، پیشرفت‌های یادگیری ماشینی که به آن‌ها اجازه اجرای شبیه‌سازی‌های بسیار پیچیده پرواز را می‌دهد؛ سپس پیشرفت‌های علم مواد که ساخت قطعات سبک برای پرواز و پایدار از منظر ایمنی را امکان‌پذیر می‌سازد و در نهایت، تکنیک‌های نوین ساخت - چاپ سه‌بعدی - که اجازه ساخت موتورها و پره‌ها در هر اندازه‌ای را می‌دهد. خاطرنشان می‌شود که از منظر کارکرد، این موتورهای الکتریکی کارآمدی ۹۵ درصدی، در مقایسه با عملکرد ۲۸ درصدی موتورهای گازوئیلی، دارند.

اما پرواز سیستم DEP موضوع دیگری است. تنظیم دوازده موتور در فواصل زمانی هزارم‌ثانیه فراتر از مهارت انسانی خلبان است. سیستم‌های DEP از نوع

«هدایت خودکار»، یعنی کنترل با رایانه، به‌شمار می‌رود و چه چیزی این میزان کنترل را تولید می‌کند؟ گروهی دیگر از فناوری‌های همگرا.

در ابتدا، انقلاب هوش مصنوعی (AI) قدرت پردازش محاسباتی برای دریافت حجم بالایی از داده‌ها، معنابخشی به آن در هزارم‌ثانیه و هدایت چندین موتور الکتریکی و سطح کنترل هواپیما را در زمان واقعی و به‌نگام برای ما مهیا ساخت. در مرحله دوم، برای جابه‌جایی این داده‌ها، باید چشم و گوش خلبان با حسگرهایی جایگزین شوند که قادر به پردازش هم‌زمان ده‌ها گیگابایت داده هستند. این حسگرها شامل جی‌پی‌اس، لیدار^۱، رادار، مجموعه تصویرسازی تجسمی پیشرفته و مجموعه‌ای از شتابگرهای میکروسکوپی است که بسیاری از آن‌ها غنیمت یک دهه جنگ گوشی‌های هوشمند هستند.

در پایان، به باتری نیاز خواهید داشت. باتری‌ها باید از پایداری کافی برخوردار باشند تا بر اضطراب دامنه - یا ترس از اتمام سوخت در زمان انجام عملیات - غلبه کنند و جذابیت کافی، یا آنچه مهندسان «تراکم قدرت» می‌نامند، برای بلندکردن خودرو، خلبان و چهار مسافر از روی زمین را ایجاد کنند. برای دستیابی به این هدف، حداقل نیاز به ۳۵۰ کیلووات ساعت در هر کیلوگرم است. این امر تا سال‌های اخیر امکان‌پذیر نبود. در سایه رشد انفجاری توان خورشیدی و خودروهای برقی، درحال حاضر نیاز بزرگ‌تری برای سیستم‌های ذخیره انرژی بهتر وجود دارد که به تولید نسل جدید باتری‌های لیتیوم - یونی با دامنه بیشتر منجر می‌شود و مزیتی افزوده شناخته می‌شود که توان کافی برای بلندکردن خودروهای پرنده را دارد.

علی‌رغم آنکه در معادله به‌اشتراک‌گذاری‌هواپی، ما ایمنی و سروصدا را حل کرده‌ایم، اما قیمت همچنان به نوآوری‌های بیشتری نیازمند است. همچنین موضوع تقریباً بااهمیت در تولید تعداد کافی eVTOLها برای برنامه اوبر مطرح است. به‌منظور تأمین تقاضای عظیم اوبر با قیمت قابل‌دسترس، عرضه‌کنندگان ملزم به

1 LIDAR

تولید هواپیما با سرعتی بیشتر در مقایسه تولید هواپیما در دوره جنگ جهانی دوم هستند؛ رکورد تولید هجده هزار جنگنده B24 در طول دو سال - یا نقطه اوج آن، یک هواپیما در هر ۶۳ دقیقه - همچنان به این دوره تعلق دارد.

برای تحقق این امر - یعنی تبدیل خودروهای پرنده به واقعیت اصلی و نه صرفاً کالای لوکس نخبه‌گرایانه - ما به سه‌گانه همگرایی دیگری نیاز داریم. در آغاز، طراحی و شبیه‌سازی به کمک رایانه باید از کارآمدی کافی برای ترسیم طرح اولیه ایرفویل‌ها، بال‌ها و بدنه هواپیما برای مقاصد تجاری برخوردار باشد. در عین حال، علم مواد برای تولید کامپوزیت‌های فیبر کربنی و آلیاژهای فلزات مرکب مورد نیاز است که ضمن سبک‌بودن به اندازه کافی برای پرواز، برای تأمین ایمنی هم‌پایداری کافی داشته باشند. در پایان، چاپگرهای سه‌بعدی باید آن‌قدر سریع باشند تا مواد جدید را به قطعات قابل استفاده تبدیل کنند؛ به نحوی که تمام رکوردهای قبلی تولید هواپیماها شکسته شود. به بیان دیگر، دقیقاً جایی که امروز هستیم.

به‌طور یقین، می‌توان با هر فناوری جدیدی این بازی را انجام داد. بی‌تردید، اگر تحول مواد، الیاف گیاهی را به پارچه‌های نرم تبدیل نمی‌کرد جوراب ابداع نمی‌شد و اگر انقلاب ساخت ابزار نبود، همچنان از استخوان‌های حیوانات به جای سوزن خیاطی استفاده می‌کردیم. البته که این روند پیشرفت است، اما ماهیت خطی دارد. هزاران سال طول کشید تا این گام‌های ابتدایی در تولید جوراب به نوآوری اساسی دیگری منجر شود: اهلی کردن حیوانات (که پشم گوسفند را در اختیار بشر قرار داد) و هزاران سال دیگر برای ایجاد برق و تولید انبوه جوراب سپری شد.

لیکن شتاب نامشهودی که ما امروزه شاهد آن هستیم - یعنی پاسخ به «چرا حالا؟» - نتیجه همگرایی ده‌ها فناوری مختلف است. سرعت پیشرفتی که پیش‌تر ندیده بودیم و این برای ما، به‌راستی مسئله است.

مغز انسان در محیطی بومی و خطی تکامل یافت؛ بومی به این معنا که تقریباً هر چیزی که با آن در تعامل بوده‌ایم و خطی به معنای آن است که سرعت تغییر کاملاً

آهسته بود. زندگی پدر جد بزرگ شما تقریباً مشابه زندگی نوه بزرگش بوده است، لیکن امروزه ما در دنیایی زندگی می‌کنیم که جهانی و نمایی است؛ جهانی به این معنی که اگر اتفاقی در سمت دیگر سیاره زمین رخ بدهد، چند ثانیه بعد از آن آگاه می‌شویم (و رایانه‌ها صرفاً چند هزارم ثانیه بعد از رویداد خبردار می‌شوند) و در عین حال، نمایی به سرعت رعدآسای پیشرفت‌های امروزی اشاره می‌کند. تفاوت بین نسل‌ها را فراموش کنید، در حال حاضر هر تحولی صرفاً طی چند ماه پدیدار می‌شود. باین حال، مغز ما - که به روزرسانی ساختاری طی دویست هزار سال در آن صورت نگرفته است - برای این مقیاس یا سرعت طراحی نشده بود.

و اگر ما برای پیگیری رشد نوآوری‌های منحصربه‌فرد تلاش کنیم، در مواجهه با آن‌ها کاملاً درمانده هستیم. به بیان دیگر، در «قانون بازگشت‌های پرشتاب»، ری کرزویل، با انجام محاسبات ریاضی، متوجه شد ما در طی یک صد سال آینده تغییر تکنولوژی معادل بیست هزار سال را تجربه کرده‌ایم. اساساً، ما در قرن بعد مجدداً از پیدایش کشاورزی به ظهور اینترنت گام می‌نهیم؛ به این معنا که پیشرفت‌های تغییردهندهٔ الگو، تغییردهندهٔ بازی و تغییردهندهٔ شرایط پیشین - مانند به اشتراک‌گذاری خودروهای هوایی مقرون‌به‌صرفه - امری اتفاقی نخواهد بود. این تحولات به شکل مستمر رخ خواهد داد.

بدیهی است که این بدین معناست که خودروهای پرنده در واقع نقطهٔ آغاز هستند.

گزینه‌های بیشتر در صنعت حمل‌ونقل

خودروهای خودران

کمی بیش از یک قرن پیش، تحول دیگری در حمل‌ونقل در مرحلهٔ اجرا بود. همگرایی تهدید سه‌گانهٔ موتور احتراق داخلی، خط مونتاژ متحرک و صنعت نفت

نوظهور کسب‌وکارهای قدیمی را کنار می‌زد. با عذرخواهی می‌گویم که تجارت اسب و درشکه تمام شده است.

نخستین خودروهای سفرشی در اواخر قرن نوزدهم به جاده‌ها رسید، لیکن معرفی مدل انبوه T فورد، در سال ۱۹۰۸، به‌منزله نقطهٔ اوج واقعی بود. دقیقاً چهار سال بعد، گزارش‌های ترافیکی نیویورک بیانگر تعداد بیشتر خودروها نسبت به اسب‌ها در جاده بود. اگرچه سرعت این تغییر، در مقایسه با گذشته، قابل توجه بود، اما غیرمنتظره نبود. هر زمان که فناوری جدیدی افزایش ده برابری در ارزش - ارزان‌تر، سریع‌تر و بهتر - ارائه می‌دهد؛ عوامل مهار سرعت آن ناچیز و اندک است.

در دهه‌های بعد از اختراع فورد، با انفجار عظیم تجهیزات، خودرو دنیای ما را تغییر داد: چراغ‌های راهنمایی و علائم راهنمایی و رانندگی، بزرگراه‌های بین‌ایالتی و تقاطع‌های چندسطحی، پارکینگ‌ها و گاراژها، پمپ‌بنزین‌ها، درایو تروها (امکان خرید از داخل خودرو)، کارواش‌ها، حومه، دود و ترافیک. لیکن حتی در شرایطی که شاهد ظهور به اشتراک‌گذاری خودروهای هوایی هستیم - که به‌نظر می‌رسد جایگزین بخش‌های مختلفی در این سیستم خواهد بود - انقلاب متفاوتی اساساً آن را تهدید می‌کند: خودروهای خودران.

در واقع حضور نخستین خودروی بدون راننده، «شگفتی آمریکایی» با قابلیت کنترل رادیویی، در خیابان‌های شهر نیویورک به دههٔ ۱۹۲۰ بازمی‌گردد، در آن برههٔ زمانی چیزی در حد یک اسباب‌بازی بزرگ بود. تجسم مدرن‌تر آن از تمایل نیروی نظامی برای مسیر عاری از خطر برای نیروهای پشتیبانی پدیدار شد. دانشمندان علم رباتیک، در دههٔ ۱۹۸۰، برای پاسخگویی به این نیاز تلاش می‌کردند؛ توجه شرکت‌های خودروسازی در دههٔ نود به این امر معطوف شد. بسیاری تاریخ پیشرفت‌های اساسی را سال ۲۰۰۴ می‌دانند؛ زیرا در این زمان انجمن پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفتهٔ دفاعی (DARPA) رقابت خودروهای بدون راننده - چالش بزرگ DARPA - را برای توسعهٔ توربوشارژر بنیان گذاشت.

این رقابت به هدف خود دست‌یافت. یک دهه بعد، اغلب شرکت‌های خودروسازی بزرگ و بیش از چند شرکت بزرگ فناوری، برنامه‌های خودروهای خودران را در پیش گرفتند و به‌اجرا درآوردند. تا اواسط سال ۲۰۱۹، ده‌ها خودرو توانسته بودند میلیون‌ها مایل از جاده‌های کالیفرنیا را پشت‌سر بگذارند. بازیگران خودروسازی قدیمی مانند بی‌ام‌دبلیو، مرسدس و تویوتا، در این بازار نوظهور، با آزمودن طراحی‌های مختلف، گردآوری داده‌ها و اصلاح شبکه‌های عصبی در حال رقابت با غول‌های فناوری مانند اپل، گوگل (با استفاده از وایمو)، اوبر و تسلا بودند.

در این میان به‌نظر می‌رسد وایمو از موقعیت مناسبی برای تسلط بر بازار اولیه برخوردار بود. به‌منزلهٔ پروژهٔ قبلی خودروی خودران گوگل، وایمو فعالیت خود را در سال ۲۰۰۹ با استخدام سباستین ترون^۱، استاد دانشگاه استنفورد و پیروز چالش بزرگ DARPA، آغاز کرد. ترون در توسعهٔ سیستم هوش مصنوعی مشارکت داشت که به مغز ناوگان خودران وایمو تبدیل شد. حدود ده سال بعد، در مارس ۲۰۱۸، وایمو این ناوگان و بیست هزار جگوار اسپورت خودران را برای خدمات کرایهٔ خودروی آینده خریداری کرد. با این تعداد خودرو، وایمو قصد داشت، در سال ۲۰۲۰، یک میلیون سفر در هر روز به انجام برساند (این عدد شاید بلندپروازانه باشد، اما اوبر درحال حاضر ۱۵ میلیون سفر روزانه را ثبت کرده است). به‌منظور درک اهمیت این رقم، یا رقمی نزدیک به آن، در نظر داشته باشید که خودروی خودران هرچه مسافت بیشتری را سپری کند، داده‌های بیشتری را گردآوری می‌کند - و این داده‌ها سوخت جهان بدون راننده هستند.

از سال ۲۰۰۹، خودروهای وایمو مسافتی بیش از ۱۰ میلیون مایل را ثبت کرده‌اند. تا سال ۲۰۲۰، با بیست هزار جگوار که روزانه صدها هزار سفر انجام می‌دهند، هر روز یک میلیون مایل یا بیشتر به این رقم اضافه خواهد شد. تمام این مسافت‌ها بااهمیت هستند. با آغاز رانش، خودروهای خودران اطلاعاتی مانند

1 Sebastian Thrun

موقعیت‌های علائم ترافیکی، شرایط جاده‌ها و نظایر آن را جمع‌آوری می‌کنند. اطلاعات بیشتر به معنای الگوریتم‌های هوشمندتر و بالطبع خودروهای ایمن‌تر است - و این ترکیب همان مرز و پرتگاه بسیار ضروری برای تسلط بازار است.

در رقابت با وایمو، شرکت جنرال موتورز زمان ازدست‌رفته برای ورود به پروژه خودروهای خودران را با صرف هزینه‌های هنگفت جبران نمود. این شرکت در سال ۲۰۱۸، مبلغ ۱/۱ میلیارد دلار به جنرال موتورز کروز، واحد خودران، انتقال داد. چند ماه بعد، سرمایه‌ای بالغ بر ۲/۲۵ میلیارد دلار از یک شرکت مالی بزرگ ژاپنی به نام سافت‌بانک دریافت کرد و دقیقاً چند ماه بعد این شرکت جایگاهی ۱۵ درصدی در اوبر به دست آورد. با این سرمایه در جریان که تمام این قدرت‌های سنگین را در برمی‌گیرد، این تحول با چه سرعتی رخ خواهد داد؟

جف هولدن (مؤسس آزمایشگاه هوش مصنوعی و گروه خودروهای خودران اوبر) چنین می‌گوید: «سریع‌تر از آنچه انتظار می‌رود. در واقع، بیش از ۱۰ درصد نسل هزاره جدید به اشتراک‌گذاری را بر مالکیت خودرو ترجیح می‌دهند، لیکن این امر صرفاً آغاز کار است. خودروهای خودران چهار تا پنج برابر ارزان‌تر خواهد بود - این امر مالکیت خودرو را نه تنها غیرضروری؛ بلکه پرهزینه می‌سازد. به باور من، در طول ده سال، شما احتمالاً به مجوز ویژه‌ای برای رانندگی خودرو نیاز خواهید داشت.»

برای مصرف‌کنندگان، مزایای این تحول بسیار است. اغلب آمریکایی‌ها با سفرهای سی‌دقیقه‌ای یا کمتر مواجه هستند، لیکن در صورت رانندگی یک ربات و خودرویی که می‌تواند به هر چیزی تبدیل شود - اتاق خواب، اتاق ملاقات، یا سالن سینما - شاید به سکونت در جای دیگری فکر نکنید؛ جایی که املاک ارزان قیمت امکان خرید خانه با پول کمتر را در اختیار شما قرار می‌دهد. مالکیت این خودرو به شما اجازه می‌دهد تا گاراژ خود را به یک اتاق خواب اضافی و ورودی آن را به باغ گل رز تبدیل کنید و دیگر نیازی به خرید سوخت نخواهید داشت. این خودروها با جریان برق کار می‌کنند و شب‌ها دوباره شارژ می‌شوند. دیگر نیازی به کرایه محل

پارک نیست یا اضطرابی برای تهیه بلیط پارک ندارید. هیچ جریمه سرعت یا رانندگی در حالت مستی هم در کار نیست.

نکته: درآمد شهری می‌تواند سقوط کند.

تمام این تغییرات ماهیت تحول‌آفرین دارد، لیکن در مقایسه با دو نیروی بزرگ‌تر تغییر رنگ می‌بازند: نخست، تنزل ارزش پول یا حذف وجه نقد از این معادله. به‌اشتراک‌گذاری خودروهای خودران ۸۰ درصد ارزان‌تر از مالکیت شخصی خودرو است و این خودروها به راننده ربات مجهز است. دوم، زمان ذخیره‌شده (صرفه‌جویی در وقت). به‌طور متوسط هر سفر رفت‌وبرگشت در ایالات‌متحده، با ۵۰/۸ دقیقه عذاب‌آور و بسیار خسته‌کننده همراه است که می‌تواند فعالیت‌های لذت‌بخش روزمره، مانند استراحت، چرخ در شبکه‌های اجتماعی، خواندن و ... را مختل کند.

برای تولیدکنندگان بزرگ خودرو، چنین تحولاتی آغاز یک پایان بود، به‌ویژه برای گروهی که به‌جای خدمات، بر فروش مالکیت خودرو تمرکز دارند. در سال ۲۰۱۹، بیش از صد برند خودروساز وجود داشت. انتظار می‌رود، طی ده سال آینده، ادغام صنعت خودرو، به‌دنبال گسترش فناوری‌های نمایی، در دیترویت (آمریکا)، آلمان و ژاپن پدیدار شود.

میزان نرخ استفاده از خودرو نخستین عامل این یکپارچگی و ادغام خواهد بود. امروزه، هر مالک به‌طور متوسط کم‌تر از ۵ درصد زمان خود را صرف رانندگی با خودروی خود می‌کند و خانواده‌ای متشکل از دو بزرگسال معمولاً دو ماشین دارند؛ بنابراین، یک خودروی خودران می‌تواند نیاز خانواده شش‌نفره را در طول تأمین کند. با این حال، صرف‌نظر از این ارقام، چنین افزایش چشمگیری در بهره‌وری مشارکتی نیاز به تولید خودروی جدید را به‌طرز قابل‌توجهی کاهش خواهد داد.

کارآمدی، دومین محرک است. در بازار به‌اشتراک‌گذاری خودرو، شرکت‌هایی که بیشترین اطلاعات را جمع‌آوری کرده و بزرگ‌ترین ناوگان را شکل می‌دهند،

کمترین زمان انتظار و ارزان‌ترین سفرها را ارائه خواهند داد. ارزانی و سرعت مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر انتخاب مصرف‌کننده در این نوع بازار است. نوع برند خودروهای ارائه‌دهنده اشتراک‌گذاری از اهمیت کمتری برخوردار است. بیشتر اوقات، در صورت تمیز و پاکیزه‌بودن خودرو، مصرف‌کنندگان به برند خودرو توجهی ندارند – مشابه احساسی که اکثر ما دربارهٔ اوبر یا لیفت داریم؛ بنابراین، اگر صرفاً وجود چنین خودروهایی برای کسب رضایت‌مندی مصرف‌کننده کافی باشد، موجی از نابودی شرکت‌های خودروسازی، به‌دنبال موج یکپارچگی و ادغام شرکت‌های خودروسازی، صورت می‌گیرد.

در این زمینه لازم به‌ذکر است که تنها خودروسازان بزرگ تحت‌تأثیر قرار نمی‌گیرند. آمریکا تقریباً نیم‌میلیون جای پارک دارد. در تحقیق اخیر، اران بن جوزف^۱، استاد برنامه‌ریزی شهری دانشگاه ام‌ای‌تی، گزارش داد که در بسیاری از شهرهای بزرگ ایالات‌متحده، «پارک خودرو بیش از یک‌سوم مساحت منطقه را دربرمی‌گیرد»، درحالی‌که این کشور در مجموع منطقه‌ای بزرگ‌تر از دلاوار^۲ و رودآیلند^۳ را برای خودروهای ما کنار نهاده است، لیکن اگر خدمات خودرو جابگزین مالکیت خودرو شود، شاهد جهش تجاری بزرگی در حوزهٔ املاک خواهیم بود؛ چراکه تمام این مناطق کاربری جدیدی خواهند یافت. در این صورت مجدداً، بسیاری از این املاک به ایستگاه‌های هوایی تبدیل می‌شوند. هرچه که باشد، ظاهر حمل‌ونقل، تا ده سال دیگر، کاملاً متفاوت خواهد بود - و این پیش‌بینی اتفاقاتی را دربرنمی‌گیرد که پس از مجادلهٔ ایلان ماسک^۴ رخ داد.

1 Eran Ben-Joseph

2 Delaware

3 Rhode Island

4 Elon Musk

هایپرلوپ^۱

در بیابانی خارج از لاس‌وگاس، واقع بر نوک مسیری با فناوری پیشرفته، محفظه‌ای نقره‌ای‌رنگ و براق در حرکت است. کم‌تر از یک ثانیه بعد، این محفظه نه‌تنها حرکت می‌کند؛ بلکه با سرعت ۱۰۰ مایل در ساعت محو می‌شود. ده ثانیه بعد، با سرعت ۲۴۰ مایل بر ساعت از مسیر توسعه‌ی ویرجین هایپرلوپ ۱ عبور می‌کند. اگر این مسیرها ادامه داشته باشند – همان‌طور که روزی چنین خواهد بود – این قطار سریع‌السیر شما را در چشم برهم‌زدنی از لس‌آنجلس به سانفرانسیسکو خواهد برد.

هایپرلوپ، زاده‌ی افکار ایلان ماسک است و صرفاً یکی از نوآوری‌های متعدد در صنعت حمل‌ونقل، مردی است که مصمم است نام خود را در این صنعت برجای بگذارد. در کتاب BOLD دو ایده‌ی پیشرو و تهاجمی اسپیس ایکس^۲، شرکت موشکی و تسلا، شرکت خودروی برقی متعلق به ایلان ماسک است. اسپیس ایکس با کمک به بازسازی پیشروی‌های تجاری یک ایده‌ی تخیلی را به صنعت میلیارد دلاری تبدیل کرد. درعین‌حال، رشد سریع تسلا برای کسب تسلط بر بازار، توجه شرکت‌های بزرگ خودروسازی را به خودروهای برقی او معطوف ساخت. در نتیجه، همه به‌سرعت به‌سوی ناوگان کاملاً قابل شارژ روی آوردند.

و هر دوی این شرکت‌ها پیش از آنکه ایلان ماسک حساسیت به خرج دهد، به شکوفایی رسیدند.

^۱هایپرلوپ (آبرجینر) فرم جدیدی از حمل‌ونقل سریع زمینی است که ایلان ماسک مطرح کرد. این تکنولوژی سریع‌ترین سیستم حمل‌ونقل جهان خواهد بود که مسافران را با سرعتی در حدود ۷۶۰ مایل در ساعت (بیش از ۱۱۲۵ کیلومتر بر ساعت) جابه‌جا خواهد کرد. در این سیستم کپسول‌هایی که برای نشستن مسافران طراحی شده، در لوله‌هایی با شرایط خلأ حرکت می‌کنند. این لوله‌های خلأ باعث به‌حداقل رسیدن اصطکاک می‌شود و به این روش شرایط برای رسیدن به سرعت‌های بالای ۱۰۰۰ کیلومتر در ساعت فراهم می‌گردد.

در سال ۲۰۱۳، در تلاش برای کوتاه کردن زمان رفت و آمد طولانی بین لس آنجلس و سانفرانسیسکو، قانون ایالتی کالیفرنیا بودجه ۶۸ میلیارد دلاری را به آن چیزی تخصیص داد که کندترین و پرهزینه ترین ترن تندروی تاریخ به نظر می رسید. ماسک به شدت عصبانی شد؛ زیرا این هزینه بسیار زیاد بود و قطار به شدت کند. او با گروهی از مهندسیان تسلا و اسپس ایکس، مقاله پنجاه صفحه ای در خصوص «هایپرلوپ» منتشر کرد؛ این شبکه حمل و نقل با سرعت بالا، از تعلیق میدان مغناطیسی برای هدایت کابین های مسافری در لوله های خالاً با سرعت بیش از ۷۶۰ مایل بر ساعت بهره می گیرد. در صورت موفقیت این طرح شما می توانید در طول سی و پنج دقیقه - یا سریع تر از جت های تجاری - عرض کالیفرنیا را طی کنید.

ایده ماسک کاملاً جدید نبود، دانشمندان رؤیای پرداز از مدت ها قبل سفر با سرعت بالا از طریق لوله های تحت فشار را پیش بینی کرده بودند. در سال ۱۹۰۹، رابرت گودارد^۱، پیشرو علم موشک شناسی، ایده ترن خلاء مشابه با هایپرلوپ را مطرح کرده بود. در سال ۱۹۷۲، شرکت راند^۲، این ایده را به خط آهن زیرزمینی مافوق صوت گسترش داد؛ اما دقیقاً مانند خودروهای پرنده، **تبدیل تخیل علمی به واقعیت علمی مستلزم همگرایی های مختلف است.**

نخستین همگرایی ها از منظر فناوری صورت نگرفت؛ بلکه، انسان ها در این همگرایی دخیل بودند. در ژانویه ۲۰۱۳، ماسک و شروین پیشور^۳، سرمایه گذار ریسک پذیر، در مأموریتی بشردوستانه در مسیر کوبا به بحث درباره هایپرلوپ پرداختند؛ پیشور احتمالات را بررسی نمود و ماسک موانع را. او به قدری هیجان زده بود که طرح جدیدی را آماده کرد، اما حجم بالای فعالیت هایش در آن مقطع زمانی اجازه تاسیس شرکت دیگری را نمی داد؛ بنابراین، به پیشنهاد ماسک، پیشور تصمیم

1 Robert Goddard

2 RAND

3 Shervin Pishevar

گرفت خودش این کار را انجام دهد و همراه با پیتر^۱ (یکی از نویسندگان این کتاب)، جیم مسینا^۲، رئیس سابق ستاد کاخ سفید در دوره ریاست جمهوری اوباما و جوی لانسدال^۳ و دیوید ساکس^۴، کارآفرینان حوزه فناوری، در قالب اعضای هیئت‌مدیره. پیشور شرکت هایپرلوپ ۱ را تأسیس کرد. چند سال بعد با سرمایه‌گذاری گروه ویرجین^۵ در این ایده، ریچارد برانسون^۶ به‌عنوان رئیس انتخاب شد و ویرجین هایپرلوپ ۱ شکل گرفت.

همگرایی موردنیاز دیگر، ماهیت فناوری دارد. به‌گفته جوش گیگل^۷، مؤسس و مدیر ارشد فناوری هایپرلوپ ۱، «هایپرلوپ به‌دلیل شتاب بالای الکترونیک قدرت، مدل‌سازی محاسباتی، علوم مواد و چاپ سه‌بعدی وجود دارد. قدرت محاسباتی به حدی افزایش یافته است که ما می‌توانیم شبیه‌سازی هایپرلوپ را روی شبکه‌های کامپیوتری اجرا کنیم و کل سیستم را از منظر ایمنی و قابلیت اطمینان موردآزمایش قرار دهیم. پیشرفت‌های تولیدی، از چاپ سه‌بعدی سیستم‌های الکترومغناطیسی تا چاپ سه‌بعدی ساختارهای بتنی بزرگ، این بازی را به لحاظ قیمت و سرعت تغییر داده‌اند.»

به‌همین دلیل همگرایی‌ها در مراحل مختلف توسعه قرار دارند و امروزه ده پروژه بزرگ هایپرلوپ ۱ در سراسر جهان در دست اجراست. از شیکاگو تا واشنگتن در سی‌وپنج دقیقه؛ از پونا^۸ تا بمبئی تنها در بیست‌وپنج دقیقه. به‌گفته گیگل: «هایپرلوپ در سال ۲۰۲۳ می‌تواند مجوز دریافت کند. این شرکت در نظر دارد تا سال ۲۰۲۵، چندین پروژه ساخت و اجرای سفرهای اولیه را مورد آزمون قرار دهد.»

1 Peter

2 Jim Messina

3 Joe Lonsdale

4 David Sacks

5 Virgin

6 Richard Branson

7 Josh Giegel

8 Pune

این بازه زمانی را در نظر بگیرید: خودروهای خودران تا سال ۲۰۲۰ تا سال ۲۰۲۳ مجوز هایپرلوپ و به اشتراک گذاری خودروهای هوایی ۲۰۲۳ و تا سال ۲۰۲۵، رفتن به تعطیلات معنای کاملاً متفاوتی خواهد یافت، رفتن به سر کار قطعاً متفاوت خواهد بود و ماسک شروع به کار کرده است.

شرکت بورینگ^۱

محل اصلی سکونت ایلان ماسک در لس آنجلس در محلی به نام بل ایر^۲ واقع شده است؛ در فاصله ۱۷ مایلی از دفاتر اسپیس ایکس واقع در هاثورن^۳. در بهترین حالت، رفت و آمد او سی و پنج دقیقه طول می کشد، اما ۱۷ دسامبر ۲۰۱۶ (که با سالگرد نخستین پرواز برادران رایت مصادف بود) روز خوبی برای او نبود. آزادراه ۴۰۵ در یک تقاطع بسته بود و حجم ترافیک ماسک را به شدت عصبانی کرده بود. او در این فاصله در صفحه توییتر چنین نوشت:

@elonmusk ۱۷ دسامبر ۲۰۱۶: «ترافیک مرا دیوانه می کند. می خواهم یک دستگاه حفاری تونل بسازم و شروع به حفاری کنم!...»

@elonmusk ۱۷ دسامبر ۲۰۱۶: «نام این شرکت «بورینگ (بی حوصله)» خواهد بود.»

@elonmusk ۱۷ دسامبر ۲۰۱۶: «بی حوصلگی، کاری که ما انجام می دهیم.»

@elonmusk ۱۷ دسامبر ۲۰۱۶: «واقعاً قصد انجام این کار را دارم.»

و او این کار را کرد.

1 Boring

2 Bel Air

3 Hawthorne

هشت ماه بعد، در ۲۰ ژوئیه، در سالگرد فرود آپولو بر ماه، ماسک دوباره در صفحه توئیترش نوشت: «همین‌الان، تأییدیه شفاهی دولتی برای تأسیس شرکت بورینگ با هدف ساخت هایپرلوپ زیرزمینی NY-Phil-Balt-DC دریافت شد. از نیویورک تا واشنگتن در ۲۹ دقیقه». در بهار سال ۲۰۱۸، با صرف ۱۱۳ میلیون دلار از هزینه شخصی ماسک، شرکت بورینگ آغاز به کار کرد. این شرکت ساخت‌وساز در هر دو سمت مسیر واشنگتن و نیویورک را آغاز کرد و هم‌زمان ساخت قطعه ماری لند، به طول ۱۰/۳ مایل را در پیش گرفت که در نهایت این دو شهر را به هم متصل می‌کند. درحالی‌که این تونل با هدف «سازگاری با هایپرلوپ» طراحی شده است، به این معنی که امکان عبور هایپرلوپ را داشته باشد؛ برنامه فعلی به دنبال مرحله موقتی ترن با سرعت بالا است که در آن اولین ترن‌ها با سرعت ۱۵۰ مایل بر ساعت حرکت خواهند کرد (بسیار کمتر از سرعت پیشنهادی ماسک برای بیش از ۷۰۰ مایل بر ساعت).

این شرکت قرارداد ساخت متروی سه‌ایستگاهی در ناحیه وسیع زیر مرکز همایش لاس‌وگاس را منعقد کرده و امیدوار است آن را، هم‌زمان با نمایشگاه لوازم الکترونیکی در سال ۲۰۲۱ به بهره‌برداری برساند. در نبود هایپرلوپ، پیمودن این فاصله نه‌چندان طولانی آزاردهنده است و این طرح اولین مشتری شرکت بورینگ را به دنبال دارد.

در نهایت، شرکت انجام حفاری با ماشین‌های معمولی را آغاز کرده است و اکنون ماسک روی صفحه‌ای از دفترچه تسلا، خودروهای برقی بورینگ را طراحی می‌کند که سه برابر قدرتمندتر از نسخه اولیه هستند.

شایان‌ذکر است که تمام نوآوری‌های موردبحث در این فصل، هماهنگ با هم خواهند بود. کمی پیش از آنکه ترن هایپرلوپ به ایستگاه حفاری شده شرکت بورینگ برسد، هوش مصنوعی در پروژه سرویس به‌اشتراک‌گذاری خودروهای هوایی اوبر و هوش مصنوعی در ناوگان به‌اشتراک‌گذاری خودروهای بدون راننده

وایمو مجموعه‌ای از خودروها را، برای همراهی و جابه‌جایی مسافران در مسیر بعدی سفر، به این ایستگاه اعزام خواهند کرد و اگر این روند برای شما همچنان کند و آهسته است، نگران نباشید؛ به‌زودی شاید گزینه دیگری در دسترس قرار بگیرد.

راکت‌ها: لس‌آنجلس تا سیدنی در سی دقیقه

در سپتامبر سال ۲۰۱۷، هنگام سخنرانی در کنگره بین‌المللی کیهان‌نوردی در آدلاید^۱ استرالیا، ماسک ادعا نمود اگر خودروهای خودران، خودروهای پرنده و قطارهای سریع‌السير کافی نباشند، موشک‌های او، به‌ازای پرداخت بلیط خطوط هوایی تجاری، شما را «در کمتر از یک ساعت به هر جایی روی کره زمین» خواهند برد.

ماسک این وعده را در پایان نطق اصلی یک‌ساعته خود به پنج هزار مدیر اجرایی هوافضا و مقامات دولتی داد. این سخنرانی اساساً نسخه به‌روزشده‌ای دربارهٔ آبراکت اسپیس ایکس، به‌نام استارشپ^۲ بود که برای انتقال انسان‌ها به کره مریخ طراحی شده بود. این واقعیت که ماسک در آن زمان به‌دنبال استفاده از فضاپیما بین‌سیاره‌ای خود برای جابه‌جایی مسافران زمینی بود، معادل صنعت حمل‌ونقل معروف استیو جابز است که (تقریباً) نمایش او را چنین به‌پایان رساند: «صبر کنید، صبر کنید... یک چیز دیگر وجود دارد.»

استارشپ با سرعت ۱۷۵۰۰ مایل بر ساعت حرکت می‌کند. این رقم بسیار سریع‌تر از کنکورداست. تصور کنید: نیویورک تا شانگهای در سی و نه دقیقه. لندن تا دبی در بیست‌ون دقیقه. هنگ‌کنگ به سنگاپور در بیست‌ودو دقیقه. جذاب نیست؟

استارشپ چقدر واقعی است؟

1 Adelaide

2 Starship

ماسک چنین توضیح داد: «ما احتمالاً طی سه سال قادر به عرضه این [فناوری] هستیم، اما برای دستیابی به ایمنی دقیق و مطمئن مدتی زمان لازم است. این یک مسئولیت بزرگ است. هوانوردی به طرز باورنکردنی ایمن است. شما در هواپیما ایمن‌تر از خانه خود هستید.»

این نمایش طبق برنامه‌ریزی‌ها، پیش می‌رود. در سپتامبر ۲۰۱۷، ماسک از تصمیم خود برای کنار گذاشتن ناوگان موشکی خود با نام‌های فالکون ۹ و فالکون سنگین و جایگزینی آن‌ها با استارشپ در دهه ۲۰۲۰ خبر داد. کمتر از یک سال بعد، اریک گارستی^۱، شهردار لس‌آنجلس، در توثیتی نوشت که SpaceX برای فرود در تأسیسات ۱۸ هکتاری ساخت راکت در نزدیکی بندر لس‌آنجلس طراحی شده بود. و آوریل ۲۰۱۹ نقطه عطف بزرگی بود: اولین پرواز آزمایشی این موشک؛ بنابراین، در دهه آینده یا پس از آن، «رفتن به اروپا برای صرف ناهار!» رواج خواهد یافت و به بخش معمولی از مکالمات ما تبدیل خواهد شد.

کشف واقعیت آینده

این امر تقریباً شخصی است. قبل از پایان دهه پیش رو، انقلاب کنونی در حمل‌ونقل برخی از ابعاد ذاتی زندگی ما را تحت تأثیر قرار خواهد داد. جایی که برای زندگی و کار انتخاب می‌کنیم، میزان زمان آزادی که در اختیار داریم و چگونگی گذراندن این زمان. نوع نگاه و درک ما از شهرها، تعداد افراد بومی، آمار جمعیت‌شناختی منطقه تحصیلی بومی در حال تغییر است - و فهرست این تحولات همچنان ادامه دارد.

با این حال، این فهرست «ادامه‌دار» را تصور کنید. این کتاب را کنار بگذارید، چشمان خود را ببندید و از خود بپرسید: چگونه این تحول در حمل‌ونقل زندگی شما

را تغییر خواهد دهد؟ از موارد جزئی شروع کنید. فعالیت‌های روزانه خود را در نظر بگیرید. چه کارهایی انجام خواهید داد؟ از کدام فروشگاه‌ها بازدید خواهید کرد؟

در این باره مطمئن هستید؟

آخرین پرسش شاید بی‌ضرر به نظر برسد، لیکن این موضوع را در نظر بگیرید: در سال ۲۰۰۶، خرده‌فروشی در حال رشد و گسترش بود. سیرز^۱ از ارزش ۱۴/۳ میلیارد دلاری برخوردار بود، تارگت^۲ ۳۸/۲ میلیارد دلار ارزش داشت و والمارت^۳ بیش از ۱۵۸ میلیارد دلار می‌ارزید. در عین حال، ارزش یک خرده‌فروش نوپا به نام آمازون^۴ ۱۷/۵ میلیارد دلار بود. حالا یک دهه بعد از آن، چه چیزی تغییر کرده است؟

شرایط دشوار بر بازارها حاکم است. در سال ۲۰۱۷، سیرز ۹۴ درصد از ارزش خود را از دست داد و در پایان این دهه، پیش از آنکه به سرعت از این کسب‌وکار خارج شود، به ارزش ۰/۹ میلیارد دلار رسید. تارگت وضعیت بهتری داشت و این دهه را با ۵۵ میلیارد دلار به پایان رساند. والمارت بهترین رتبه را به دست آورد و با ۲۴۳/۹ میلیارد دلار همچنان به فعالیت خود ادامه می‌دهد؛ اما آمازون؟ «فروشگاه همه‌چیز» در این بازه زمانی با ارزش ۷۰۰ میلیارد دلار (امروزه ۸۰۰ میلیارد دلار) رسید و شرط‌بندی نسبتاً مطمئنی است که در نتیجه زندگی شما تغییر کرد.

لیکن تمام آنچه آمازون برای تغییر زندگی شما به کار گرفت، بهره‌مندی از یک فناوری جدید - اینترنت - برای توسعه یک فناوری قدیمی - کاتالوگ‌های سفارش پستی - بود. این تحول در حمل‌ونقل که با آن روبه‌رو هستیم در صدر همگرایی مجموعه‌ای از فناوری‌های و تلاقی بازارهای مختلف قرار گرفته است. تجسم چنین تأثیر مشترکی چندان آسان نیست، این‌طور نیست؟

1 Sears
2 Target
3 Walmart
4 Amazon

این امر برای هیچ‌یک از ما آسان نیست. مطالعات انجام‌شده از طریق fMRI^۱ نشان می‌دهد هنگامی که خود را در آینده تجسم می‌کنیم رویداد خاصی اتفاق می‌افتد: قشر پیش‌پیشانی میانی مغز متوقف می‌شود. هنگام تفکر دربارهٔ خودمان این بخش از مغز فعال می‌شود و زمانی که دربارهٔ دیگران فکر می‌کنیم، عکس این امر رخ می‌دهد: این بخش غیرفعال می‌شود و زمانی که به غریبه‌ها فکر می‌کنیم، عدم فعالیت این بخش تشدید می‌شود.

انتظار می‌رود که تفکر دربارهٔ آینده شخص ما، قشر پیش‌پیشانی میانی مغز را تحریک کند. با این حال چنین نیست. فعالیت این بخش متوقف می‌شود؛ به این معنی که مغز مشابه زمانی عمل می‌کند که با فردی غریبه روبه‌رو است. هرچه خود را بیشتر در آینده تجسم کنید، غرابت و دوری شما بیشتر می‌شود. اگر به چند پاراگراف قبل بازگردید - تصور تأثیر انقلاب حمل‌ونقل در آیندهٔ خود - فردی که درباره‌اش فکر می‌کردید در واقع شما نبودید.

به‌همین دلیل است که افراد زمان کمی را برای بازنشستگی یا حفظ رژیم غذایی یا انجام آزمون‌های منظم پروستات صرف می‌کنند؛ زیرا مغز بر این باور است فردی که از این گزینه‌های دشوار بهره‌مند خواهد شد، همان شخصی نیست که آن‌ها را انتخاب می‌کند. از این رو، اگر با مطالعهٔ این فصل، در پردازش سرعت تغییرات پیش‌رو مشکل دارید، شاید بین «گزافه‌گویی» و «چرندگویی» دو به شک هستید؛ شما تنها نیستید. محدودیت‌هایی که بخش‌های داخلی و خطی مغز ما در دنیای جهانی و نمایی تحمیل می‌کنند نیز در این امر دخیل است و پیش‌بینی دقیق به یک چالش قابل‌توجه تبدیل می‌شود. حتی در شرایط عادی، این ویژگی‌های حاصل از عصب‌شناسی، ما را نسبت به رخداد‌های در حال وقوع اطرافمان نابینا می‌سازد.

لیکن، شرایط نزدیک به «وضعیت عادی» نیست. نه‌تنها گروهی از فناوری‌های

1 Functional Magnetic Resonance Imaging

دارد. این نیروها از دسترسی روزافزون ما به اطلاعات، پول و ابزار تا افزایش قابل توجه در زمان تولید و امید به زندگی متغیر است. این نیروها سونامی دیگری از تغییر هستند، شتاب ما و همچنین سرعت و مقیاس تحولات پیش‌رو را افزایش می‌دهند.

این اخبار هم خوب است و هم بد.

جنبه منفی و بد این موضوع ربط چندانی با رخدادهای پیش‌رو ندارد و عمدتاً با ناتوانایی ما در انطباق با تغییرات مرتبط است. برخی مطالعات نشان داده‌اند همگرایی هوش مصنوعی و علم رباتیک درصد قابل توجهی از نیروی کار آمریکا را در طول چند دهه آینده تهدید خواهد کرد. برای همگام‌شدن با این فناوری‌ها باید ده‌ها میلیون نفر دوباره آموزش ببینند و تجهیز شوند. خبر خوب در سمت دیگر این دوره آموزشی نهفته است.

هر زمان که یک فناوری به صورت نمایی رشد می‌کند، فرصت گسترده‌ای در آن پدیدار می‌شود. اینترنت را در نظر بگیرید. درحالی که اینترنت به ظاهر برخی صنایع - موسیقی، رسانه، خرده‌فروشی، مسافرت و تاکسی - را کنار می‌گذارد، مطالعات پژوهش جهانی مک‌کنزی^۱ نشان داد این شبکه، به‌ازای هر شغل از دست‌رفته، ۲/۶ شغل جدید ایجاد می‌کند.

در دهه‌های آتی، چنین فرصت‌هایی را در نتیجه ظهور ده‌ها صنعت شاهد خواهیم بود. در نتیجه، اگر اینترنت معیار ما باشد، ثروت بیشتری در طول ده سال آینده، در مقایسه با یک قرن گذشته، ایجاد خواهد شد. شرایط کارآفرینان از جمله -خوشبختانه- کارآفرینان محیط‌زیست و اجتماعی هرگز تا این حد خوب نبوده است. زمان لازم برای افزایش سرمایه اولیه از سال به دقیقه کاهش یافته است. زمانی شکل‌گیری یک استارت‌آپ، یا زمانی که طول می‌کشد از «من یک ایده مفید

1 McKinsey

و تمیز دارم» به «من یک شرکت میلیارد دلاری را اداره می‌کنم» دو دهه بود. امروزه، در برخی موارد، چیزی بیش از یک ماجراجویی یک ساله نیست.

متأسفانه، سازمان‌های تأسیس شده زمان دشواری پیش‌روی خود خواهند داشت. بزرگ‌ترین شرکت‌ها و نهادهای دولتی حاضر در قرن دیگری و با اهداف ایمنی و ثبات طراحی شده‌اند. آن‌طور که گفته می‌شود، آن‌ها برای ماندن ساخته شده‌اند، نه برای تحمل تغییرات سریع و بنیادی. به همین دلیل است که به گفته ریچارد فاستر^۱، از دانشگاه ییل، ۴۰ درصد شرکت‌های ثبت شده در فهرست امروزی «فورچون ۵۰۰»^۲ طی ده سال آینده، عمدتاً با استارت‌آپ‌هایی جایگزین خواهند شد که هیچ‌گاه نام آن‌ها را نشنیده‌ایم.

سازمان‌ها نیز مشکلات مشابهی دارند. سیستم آموزشی محصول قرن هجدهم است که برای کودکان آن عصر فرآیند بسته‌ای طراحی کرده بود و آن‌ها را آماده زندگی در کارخانه‌ها می‌کرد. دنیای امروز چنین نیست و این امر توضیح می‌دهد که چرا سیستم حاضر نمی‌تواند نیازهای فعلی ما را برآورده کند - و این تنها نهاد تحت فشار نیست.

چرا نرخ طلاق تا این حد بالا است؟ یک دلیلش آن است که ازدواج بیش از چهار هزار سال پیش ایجاد شده بود؛ زمانی که ما در ده‌سالگی بالغ می‌شدیم و در چهل‌سالگی از دنیا می‌رفتیم. این نهاد برای تعهدی حداکثر ۲۰ ساله طراحی شده بود؛ اما با پیشرفت در عرصه مراقبت‌های بهداشتی و طول عمر شاهد نیم‌قرن باهم‌بودن هستیم - که تحول کاملاً جدیدی را درباره «تا زمانی که مرگ ما را از هم جدا کند» اعمال می‌کند.

1 Richard Foster

2 Fortune 500

نکته این است: توانایی دیدن رخدادهای آینده و چابکی برای سازگاری با حوادث پیش‌رو هرگز تا به این حد اهمیت نداشته و این دقیقاً همان کاری است که کتاب حاضر، در سه بخش، به دنبال آن است.

در بخش اول، تعداد ۱۰ فناوری که در حال حاضر بر منحنی رشد نمایی قرار دارند، با ارزیابی موقعیت کنونی و آتی آنها مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همچنین، مجموعه‌ای از نیروهای ثانویه را ارزیابی خواهیم کرد - که آنها را موج‌های شوک فناوری می‌نامیم - و تأثیر آنها بر سرعت تغییر در جهان و تشدید مقیاس این تأثیر را بررسی می‌کنیم.

در بخش دوم، با تمرکز بر هشت صنعت، خواهیم دید که چگونه فناوری‌های همگرا دنیای ما را شکل می‌دهند. با بحث از آینده آموزش و سرگرمی تا تغییرات مراقبت‌های بهداشتی و بازرگانی، این بخش تصویری از فردا، نقشه‌ای از تحولات اساسی پیش‌روی جامعه و دستورالعملی برای علاقه‌مندان به این حوزه ارائه می‌دهد.

در بخش سوم، ما به تصویر بزرگ‌تری نزدیک می‌شویم و به مجموعه‌ای از مخاطرات زیست‌محیطی، اقتصادی و وجود هستی اشاره خواهیم کرد که پیشرفت ما را تهدید می‌کنند. در ادامه، دیدگاه خود را از دهه پیش‌رو تا پایان قرن توسعه خواهیم داد و بر پنج تحول اساسی - اقتصاد، جابه‌جایی، تغییرات آب‌وهوا، اکتشافات دنیای مجازی، زندگی در فضای خارجی و مشارکت‌های همفکرانه - تمرکز خواهیم داشت که نقش ناگهانی و غیرمنتظره‌ای درباره هر چیز خواهد داشت.

اما پیش از آن، همان‌طور که استیو جابز می‌گوید: صبر کنید، صبر کنید... یک چیز دیگر وجود دارد.

آواتارها^۱

حالا سال ۲۰۲۸ است و شما در خانه خود در کلیولند^۲، اوهایو^۳، در حال صرف صبحانه هستید. بلند می‌شوید، بچه‌ها را می‌بوسید و پس از خداحافظی به سمت درب خروجی می‌روید. امروز جلسه‌ای در مرکز شهر نیویورک برگزار می‌شود. هوش مصنوعی شخصی از برنامه شما آگاه است؛ بنابراین یک خودروی خودران اوبر آماده حرکت است. به محض خروج از خانه، خودروی خودران وارد پارکینگ شما می‌شود.

زمان سپری شده؟ کمتر از ده ثانیه.

با توجه به اینکه شما یک حس‌گر خواب دارید - و هوش مصنوعی شما نیز می‌داند که شب گذشته به خوبی استراحت نکرده‌اید - اکنون بهترین فرصت برای یک چرت کوتاه است و تنها کاری که اوبر شما می‌کند، تجهیز صندلی عقب و در اختیار گذاشتن یک ملحفه نو است.

این خودرو/ رختخواب، شما را به ایستگاه هایپرلوپ محلی می‌رساند؛ جایی که شما را به محفظه‌ای با سرعت بالا منتقل می‌کند و سپس به مرکز شهر سرازیر می‌شوید. اوبر الیوت شما را، از سقف آسمان‌خراش کلیولند، به آسمان‌خراش بزرگ منهتن^۴ به پرواز درمی‌آورد. شما از آسانسور به طبقه همکف می‌رسید، در این‌جا خودروی خودران اوبر دیگری در انتظار است تا شما را به جلسه وال‌استریت برساند. کل زمان سپری شده، درب تا درب: پنجاه‌ونه دقیقه.

برای بیان از منظر محاسباتی، این دوره، آینده «انسان‌های گزینش‌بسته‌ای» است که در آن شما اولویت خود - سرعت، آرامش یا هزینه - را انتخاب می‌کنید، مبدأ و مقصد خود را معین می‌کنید و سیستم باقی امور را انجام می‌دهد. بدون

1 Avatars
2 Cleveland
3 Ohio
4 Manhattan

سروصدا، بدون ازدست رفتن جزئیات و گزینه‌های پشتیبانی همیشه در دسترس هستند.

صبر کنید، صبر کنید... یک چیز دیگر وجود دارد.

درحالی‌که فناوری‌های مورد بحث صنعت حمل‌ونقل سنتی را از بین خواهد برد، وجود چیزی در این افق ماهیت سفر را مختل خواهد کرد. اگر برای جابه‌جایی از یک نقطه به نقطه دیگر الزامی به حرکت جسم خود نداشتید چه می‌شد؟ اگر می‌توانستید با نقل‌قولی از کاپیتان کریک فقط بگویید: «اسکاتی، راه بیفت».

خب، همانند فیلم پیش‌تازان فضا^۱، دنیایی از آواتارها وجود دارد.

آواتار، شخصیت دوم شما است که معمولاً در یکی از این دو شکل پدیدار می‌شود؛ نسخه دیجیتالی که چندین دهه در دسترس بوده است. این شخصیت از صنعت بازی‌های ویدیویی پدیدار شد و به واسطه سایت‌های دنیای مجازی، مانند سکند لایف^۲ و بلاک باسترهای جایگزین کتاب مانند ردی‌پلیروان، محبوبیت یافت. هدست واقعیت مجازی (VR) چشم و گوش شما را به مکان دیگری متصل می‌کند، درحالی‌که مجموعه حسگرهای لامسه‌ای حس تماس شما را تغییر می‌دهند. به یکباره، شما در درون یک آواتار در دنیای مجازی قرار می‌گیرید. همانند حرکت در دنیای واقعی، آواتار شما در دنیای مجازی حرکت می‌کند. از این فناوری برای ارائه سخنانی استفاده می‌کنید و می‌توانید این کار را با آرامش از اتاق نشیمن خود انجام دهید؛ بدون اینکه به فرودگاه بروید، پروازی به خارج از کشور داشته باشید و به مقر کنفرانس بروید.

ربات‌ها دومین نوع آواتارها هستند. ربات انسان‌نما را تصور کنید که می‌توانید در زمان دلخواه آن را در اختیار بگیرید. شاید، در شهری دور از خانه، این ربات را یک

1 Star Trek

2 Second Life

دقیقه کرایه کرده‌اید - از طریق نوع متفاوتی از شرکت به اشتراک‌گذاری خودرو - یا شاید به آواتارهای ربات‌افزوده‌ای در اطراف کشور دسترسی دارید. در هر صورت، عینک واقعیت مجازی را به چشم می‌زنید و کت لامسه‌ای را بر تن می‌کنید، شما می‌توانید حواس خود را به این ربات انتقال دهید. این امر به شما اجازه می‌دهد تا گام بردارید، دست‌ها را حرکت بدهید و کاری انجام دهید؛ بدون آنکه مجبور به ترک خانه خود باشید.

و مانند سایر فناوری‌هایی که به آن‌ها پرداختیم، این آینده نیز چندان دور از دسترس نیست. در سال ۲۰۱۸، شرکت هواپیمایی آل نیپن^۱ مبلغ ۱۰ میلیون دلار را در ایکس‌پرایز آواتار آنا^۲، با هدف سرعت‌بخشیدن به توسعه آواتارهای روباتیک، سرمایه‌گذاری کرد. به چه دلیل؟ زیرا آنا می‌داند که این فناوری به احتمال بسیار قادر به تحول صنعت هواپیمایی - صنعت این شرکت - است و آن‌ها می‌خواهند برای این رویداد آماده باشند.

به بیان دیگر، مالکیت خودروهای شخصی بیش از یک قرن در اولویت قرار داشت. نخستین تهدید واقعی که با آن مواجه شده است، مدل به اشتراک‌گذاری خودروی امروزی، تنها در یک دهه گذشته آشکار شد؛ اما تسلط این مدل به اشتراک‌گذاری خودرو حتی ده سال هم به طول نخواهد انجامید. در حال حاضر، این صنعت در آستانه جایگزینی خودروهای خودران قرار دارد که خود با تحول خودروهای پرنده مواجه است و این رویداد نیز در آستانه هایپرلوپ‌ها و جنگ راکت‌ها قرار دارد. افزون بر این، آواتارها مطرح هستند. مهم‌ترین بخش: تمام این تغییرات در طول ده سال آینده رخ خواهد داد.

به آینده خوش آمدید که سریع‌تر از تصور شما فرا می‌رسد.

1 All Nippon (ANA)

2 ANA Avatar XPRIZE