



قفس شیشه‌ای

قفس شیشه‌ای

کامپیوتر و اتوماسیون چه بلایی بر سرمان
می‌آورد؟

نیکلاس کار

ترجمه‌ی امیر سپهرام

زمن‌های مازیا

فهرست

۷	مقدمه مترجم
۹	پیش‌گفتار
۱۱	فصل ۱: مسافران
۲۷	فصل ۲: روباتی پشت دروازه
۴۷	فصل ۳: پرواز با خود پرواز
۶۵	فصل ۴: اثر تباهی
۸۵	میان‌پرده‌ای با موش‌های رقصان
۸۹	فصل ۵: کامپیوتر یقه سفید
۱۱۷	فصل ۶: جهان و نمایشگر
	فصل ۷: اتوماسیون برای مردم
۱۴۱	اصلاً چه نیازی به بشر هست
۱۶۲	میان‌پرده‌ای با قبر دزدان
۱۶۶	فصل ۸: پهپاد درونی ما
۱۹۳	فصل ۹: عشقی که رج به رج شیار می‌سازد
۲۱۳	فهرست منابع

مقدمه مترجم

این روزها ابزارها و ابزارک‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری کامپیوتر کم و بیش به همه‌ی گوشه و کنار زندگی‌مان سرک می‌کشند و روزی نیست که خبر خودکار شدن بخش دیگری از کار حرفه‌ای، سرگرمی یا امور اجباری روزمره‌مان را نشنویم یا نخوانیم. گویا همه چیز در حال خودکار شدن است و وظایفی که به عهده‌ی انسان بوده، یک به یک به سیستم‌های کامپیوتری واگذار می‌شوند. پیش از این، نگرانی انتقال وظایف از انسان به ماشین، تا جایی که به وظایف فیزیکی/ بدنی محدود می‌شد، عمدتاً از جنس هراس از بیکاری و از دست رفتن درآمد بود. اما امروزه، با سیستم‌های تصمیم‌یار، کارگزار یا حتی معامله‌گر مبتنی بر هوش مصنوعی و همین‌طور ساده‌سازی و خودکارسازی بی‌حد و حصر در نرم‌افزارهای طراحی، تحلیل و پردازشگر — از عکاسی و گرافیک و معماری گرفته تا تحلیل‌های مالی و طراحی‌های صنعتی — نه تنها نگرانی از بیکاری به درجه‌ای بالاتر صعود کرده، بلکه هراس دیگری نیز بر دل متفکرانی که به تأثیر فناوری بر انسان و جامعه می‌پردازند سایه انداخته است؛ ترسی از نوع شورش روبات‌ها در آثار علمی‌تخیلی، یا دست کم جایگزینی انسان با ماشین در حرفه‌ها و وظایف فکری.

نیکلاس کار، پس از انتشار کتاب *کم عمق‌ها* — اینترنت با مغز ما چه می‌کند؟^۱ و در ادامه‌ی نقدش به نقش اینترنت در زندگی و شیوه‌ی تفکر و مطالعه‌ی مردمان عصر حاضر، دست به تحقیق مشابهی می‌زند و این بار نقش کامپیوترها و اتوماسیون در زندگی‌مان را هدف می‌گیرد. نتیجه‌ی این مطالعه گردآوری کتاب حاضر است که خواندندش مرا بر آن داشت پس از ترجمه و انتشار *کم عمق‌ها* مهیای برگردان قفس شیشه‌ای شوم.

کتاب با وجود پرداختن به مسئله‌ی پیچیده‌ی تأثیر اتوماسیون و نرم‌افزار بر رفتار، شغل و زندگی بشر، ساده و خواندنی است. پس بی‌نیاز از توضیحات معمول در مقدمه‌ی مترجم در باره‌ی خود اثر، ضروری می‌دانم به اختصار در مورد ترجمه‌ی برخی واژه‌ها و اصطلاحات توضیحی بدهم. اول این که در برگردان automation

۱. در همین مجموعه از همین مترجم منتشر شده است.

عامدانه از واژه‌ی «اتوماسیون» به جای «خودکارسازی» استفاده کرده‌ام. چرا که اعتقاد دارم واژه‌ی «اتوماسیون» — به ویژه به خاطر رواج اصطلاحاتی چون «اتوماسیون صنعتی» و «اتوماسیون اداری» — برای خوانندگان کاملاً آشنا و رسا است و معنای لازم را می‌رساند و در غیر این صورت، عنوان و متن کتاب با خواننده ارتباط برقرار نمی‌کرد. امیدوارم استادان ترجمه این بی‌قاعدگی را بر من ببخشند.

دوم این که در برگردان برخی اصطلاحات از «واژگان مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی» یاری گرفتم و در انتخاب برخی دیگر از همفکری دوستان فرهیخته‌ای، از جمله و به خصوص دکتر مازیار چیت‌ساز و مهندس یوسف امیری، بهره بردم. از همه‌ی کسانی که در نهادهای رسمی یا در گروه‌های مجازی به برابری واژه‌ها و حفظ و پویا ساختن زبان فارسی می‌پردازند سپاسگزارم.

اخطار به متصدیان

چهارم ژانویه ۲۰۱۳ اولین جمععی سال و روزی که غیر از یک اخطار خبر دیگری نبود، اداره هوانوردی ملی آمریکا (FAA) اعلامیه‌ای تک‌صفحه‌ای را منتشر کرد. اعلامیه‌ی عنوانی نداشت و صرفاً یک «هشدار ایمنی به متصدیان» به حساب آمد. جمله‌بندی متن موجز و مرموز بود. اعلامیه هم روی وبگاه اداره هوانوردی ملی گذاشته و هم به تمام خطوط هوایی مسافربری و باربری تجاری ایالات متحده فرستاده شد. بخشی از متن چنین بود: «مطابق با این هشدار ایمنی، به متصدیان پرواز توصیه می‌شود در شرایط مقتضی از عملیات پرواز به صورت دستی استفاده کنند.» فضیه از این قرار بود که اداره هوانوردی از جمع‌آوری شواهد و مدارک سقوط‌ها، گزارش‌های حوادث و مطالعه‌ی داده‌های کابین خلبان، به این نتیجه رسیده بود که خلبانان بیش از حد به سیستم خودپرواز^۱ و دیگر سیستم‌های کامپیوتری وابسته شده‌اند. این اداره هشدار داده بود که استفاده بیش از اندازه از خودپرواز می‌تواند «به کاهش توانایی خلبان برای خارج کردن هواپیما از وضعیتی نامطلوب منجر شود.» به عبارت بی‌پرده‌تر، با این کار هواپیما و مسافرانش به خطر می‌افتند. در انتهای اعلامیه به خطوط هوایی توصیه‌ی اکید شده بود در رهنمودهای عملیاتی خود از خلبانان بخواهند در بیشتر اوقات، پرواز را به صورت دستی هدایت کنند و کمتر سیستم خودپرواز را به کار بگیرند.

کتاب حاضر نوشته‌ای است در باره‌ی اتوماسیون و استفاده‌ی ما از کامپیوترها و نرم‌افزارها در کارهایی که پیش‌تر خودمان انجام می‌دادیم. این کتاب نه در باره‌ی فناوری یا اقتصاد اتوماسیون است و نه در باب آینده‌ی روایات‌ها، سایبورگ‌ها یا ابزارک‌ها.^۲ با این حال، همه‌ی این‌ها در دل این داستان جا دارند. نوشته‌ی حاضر در باب پیامدهای انسانی اتوماسیون است. خلبانان پیش از همه در برابر موجی قرار گرفتند که امروز در حال غرق کردن همه‌ی ما است. ما از کامپیوترها انتظار داریم بار بیشتری به دوش بکشند — چه در محل کار و چه جاهای دیگر — و بیش از پیش در کارهای روزمره هدایت‌مان کنند. امروزه وقتی می‌خواهیم کاری را به انجام برسانیم، اغلب یا جلوی نمایشگر یک کامپیوتر می‌نشینیم یا در یک لپ‌تاپ را باز می‌کنیم یا تلفن هوشمندمان

1. Autopilot

2. Gadget

را بیرون می‌آوریم و یا وسیله‌ای متصل به اینترنت را به پیشانی یا مچ‌مان وصل می‌کنیم؛ نرم‌افزارهایی را اجرا می‌کنیم، از صفحه‌ی نمایش کمک می‌گیریم، از صدای شبیه‌سازی شده‌ی دیجیتال یاری می‌طلبیم و خود را به حکمت الگوریتم‌ها وا می‌گذاریم. اتوماسیون کامپیوتری زندگی‌مان را آسان‌تر می‌کند. از بار کارهای روزمره‌مان می‌کاهد و امکان می‌دهد در زمان کمتری کار بیشتر انجام دهیم یا حتی کارهایی بکنیم که پیش‌تر قادر به انجام‌شان نبودیم. با وجود این، اتوماسیون اثرات عمیق‌تر و پنهان‌تری دارد و چنان که خلبانان هم دریافتند، همه‌ی این اثرات مفید نیستند. اتوماسیون می‌تواند بر کار، استعدادها و زندگی‌مان اثر مخربی داشته باشد، می‌تواند دیدگاه‌مان را باریک و گزینه‌های‌مان را محدود کند و به دیگران امکان دهد ما را تحت نظر بگیرند یا بازی‌مان بدهند. با تبدیل شدن کامپیوترها به همراهان همیشگی و یاریگران آشنا و مهربان‌مان، عقل حکم می‌کند ژرف‌تر بنگریم تا ببینیم این همراهان چگونه آن چه را که انجام می‌دهیم و هویتی را که داریم دگرگون می‌کنند.

مسافران

یکی از خاطرات شرم‌آور دوران نوجوانی‌ام مربوط می‌شود به کلنجر رفتن من با خودرویی با دنده‌ی دستی، پیش چشم همه، که می‌توان اصطلاح روانی مکانیکی^۱ را برایش به کار برد. من گواهینامه‌ی رانندگی‌ام را اوایل سال ۱۹۷۵ گرفتم؛ یعنی کمی بعد از پر کردن شانزده سالگی‌ام. پاییز گذشته‌اش یک دوره‌ی آموزش رانندگی را با هم‌کلاسی‌هایم گذرانده بودم. اولدزموبیل مربی، که هم برای یادگیری در جاده و هم برای آزمون در اداره‌ی راهنمایی و رانندگی استفاده می‌شد، دنده اتوماتیک بود. گاز بده، فرمان را بچرخان، ترمز کن! البته چند مانور سخت هم داشت؛ مثل دور زدن سه نقطه‌ای، حرکت با دنده‌ی عقب روی یک خط راست و پارک موازی. هر چند آن‌ها هم با اندکی تمرین بین تیرهای چراغ‌های برق پارکینگ مدرسه کار ساده‌ای می‌شدند. بالاخره با گواهینامه‌ای در دست، آماده‌ی رانندگی بودم. فقط یک مانع دیگر سر راه بود: تنها خودرو موجود در خانه که مجاز به استفاده بودم، سوبارویی چهاردر با دنده‌ی دستی بود. از پدرم، که چندان مربی خوبی هم نبود، تنها یک جلسه درس گرفتم. صبح یک روز تعطیل مرا به پارکینگ برد، خودش پشت فرمان نشست و مرا در صندلی جلو کنار دستش نشانده. دست چپم را روی دنده گذاشت و با عوض کردن دنده، محل دنده‌ها را نشانم داد: «این دنده‌ی یکه»، مکشی کرد. «دنده‌ی دو»، بعد «دنده‌ی سه». این هم چهار. بعد از مکشی دیگر گفت «حالا می‌کشی‌اش این جا»، با پیچش مچم به وضعیتی نامعمول، دردی در ساعدم پیچید «... که می‌شه دنده‌ی عقب». نگاهی به من انداخت تا مطمئن شود مطلب دستگیرم شده است. مثل بز اخفش سرم را تکان می‌دادم. بعد دنده را در وسط قرار داد و همین طور که تکانش می‌داد گفت «این هم دنده‌ی خلاص». کمی هم در مورد حدود سرعت هر یک از دنده‌های جلو توضیح داد و دست آخر هم پدال کلاچ را نشانم داد که زیر دم‌پایی‌اش نگهش داشته بود. «یادت باشه وقتی دنده عوض می‌کنی، حتما این رو تا ته فشار بدی».

بعد از این درس بود که صحنه‌ای دیدنی در خیابان‌های شهر کوچک نیو انگلند به نمایش گذاشتم. وقتی سعی می‌کردم دنده را عوض کنم، خودرو جفتکی می‌انداخت و

وقتی به ناگاه کلاچ را ول می‌کردم، به جلو خیز بر می‌داشت. کلی پشت هر چراغ قرمز و کلی هم وسط هر چهارراه درجا می‌زدم. اوضاع در سربالایی‌ها فاجعه بود. کلاچ را یا زودتر یا دیرتر ول می‌کردم و خودرو عقب می‌رفت و با برخورد به سپر خودرو پشتی متوقف می‌شد. بوق‌ها به صدا در می‌آمدند، پرنده‌ها پر می‌کشیدند و فحش بود که به نافم بسته می‌شد. چیزی که این تجربه را به مراتب زجرآورتر می‌کرد، رنگ زرد سوبارو بود؛ از آن زردهایی که فقط روی بارانی بچه‌ها یا قناری‌های نر دیده می‌شود. سوبارو هر چشمی را به خود می‌خواند و پنهان ماندن خرمن‌کوبی مرا ناممکن می‌کرد. رفقای به اصطلاح شفیقم نه تنها هیچ شفقتی نشان نمی‌دادند، بلکه تقلا می‌کردم بی‌پایانی از یک سرگرمی پرهیاهو یافته بودند. هر وقت دنده را اشتباهی عوض می‌کردم و صدای دندانه‌های فلزی‌اش را در می‌آوردم، یکی‌شان با خنده از صندلی عقب داد می‌زد «یه آب هویج هم واسه من بگیر!» یا وقتی خودرو ناگهان همراه با نعره‌ی موتور متوقف می‌شد، دیگری می‌گفت «ایول، حرکت نرمی بود!» چندین بار هم با واژه‌ی «عقب افتاده» مورد لطف قرار گرفتم. البته این مربوط به زمانی بود که استفاده از این کلمه هنوز از نظر اخلاقی خیلی نادرست نبود و ناسزایی عادی محسوب می‌شد. شکم برده بود نکند بی‌کفایتی‌ام با دنده‌ی دستی چیزی بشود که رفقایم بابتش پشت سرم صفحه بگذارند. این نوع استنباط‌ها دست از سرم بر نمی‌داشت. گویی مردانگی شانزده سالگی‌ام پنجر شده بود.

با وجود این، کوتاه نیامدم — چاره‌ی دیگری هم داشتیم؟ — و بعد از یکی دو هفته دستم راه افتاد. جعبه‌ی دنده نرم‌تر و بخشنده‌تر شد. دست‌ها و پاهایم کارهاشان را قاطی نمی‌کردند و همکاری بیشتری از خود نشان می‌دادند. چیزی نگذشت که بدون فکر کردن دنده عوض می‌کردم. گویی خود به خود اتفاق می‌افتاد. خودرو دیگر در جا نمی‌زد، جفتک نمی‌پراند و خیز بر نمی‌داشت. سربالایی‌ها و چهارراه‌ها هم دیگر عرقم را در نمی‌آوردند. من و سیستم انتقال خودرو در هم ادغام و عضو یک تیم شده بودیم. به موفقیتیم افتخار می‌کردم.

با وجود این، هنوز به دنده‌ی اتوماتیک تمایل بیشتری داشتم. گرچه در آن زمان دنده‌ی دستی هنوز رایج بود — دست کم در خودروهای ارزان‌قیمتی که جوانان می‌رانند — با این حال، این نوع خودروها حتی همان موقع هم دیگر کمی عقب‌تر از زمانه و ردم کن بروم شده بودند. کمی کهنه و دیروزی به حساب می‌آمدند. وقتی می‌شد اتوماتیک سوار شد، دیگر چه کسی حاضر بود دستی براند؟ تفاوتش مثل شستن ظرف با دست در مقابل گذاشتنش در ماشین ظرفشویی بود. دست بر قضا، برآورده

شدن آرزویم چندان هم طول نکشید. دو سال بعد از گرفتن گواهینامه توانستم سوبارو را در یک تصادف شبانه داغان کنم و کمی بعد صاحب یک فورد پیتنوی کرم‌رنگِ دودر دست دوم شوم. ماشین مزخرفی بود — و امروزه بعضی‌ها آن را حضيض صنعت خودروسازی آمریکا در قرن بیستم می‌دانند — ولی برای من، به خاطر دنده‌ی اتوماتیکش، می‌ارزید.

اکنون انسان دیگری شده بودم. گرچه پای چپم که دیگر درگیر کلاچ نبود فراخ بال یافته بود که در سیر و سیاحتم دور شهر با ترانه‌های چارلی واتز و جان بونهام روی کف خودرو ریتم بگیرد — بله، پیتنوی یک پخش صوت هشت کاسته‌ی توکار هم داشت که نشان دیگری از تجدد بود — ولی بیشتر اوقات خودش را کش می‌داد و در گوشه‌ی دنج زیر داشبورد چرت می‌زد. دست راستم هم به جانوشابه‌ای تبدیل شده بود. نه تنها احساس نو شدن و به‌روز بودن، بلکه احساس آزادی می‌کردم.

اما این احساس چندان نپایید. گر چه لذت کار اجباری کمتر واقعی بود، اما به مرور رنگ می‌باخت و جایش را حس جدیدی می‌گرفت: کسالت. گر چه پیش کسی، حتی خودم، اعتراف نمی‌کردم، ولی کم‌کم دلم برای دنده‌ی دستی و پدال کلاچ تنگ شده بود. دلم برای حس درگیری^۱ و کنترلی که به من می‌دادند تنگ شده بود: توانایی بالا بردن دور موتور تا هر جا که میل داشتیم، حس آزاد شدن کلاچ زیر پا و درگیر شدن دنده، حس لرزش خفیفی که با دنده‌ی معکوس همراه بود. با دنده‌ی اتوماتیک، بیش از آن که راننده باشم، حس مسافر بودن داشتم و از این حس بدم می‌آمد.

۳۳۳

گاز بدهید تا به سی و پنج سال بعد، یعنی نهم اکتبر ۲۰۱۰ برسیم. این تاریخی است که سباستین ثران، متخصص روباتیک و کارمند نوآر گوگل، اطلاعیه‌ای در وبلاگش گذاشت. گوگل خودروهایی ساخته بود که خودشان رانندگی می‌کردند! البته این‌ها نمونه‌های اولیه‌ی زمختی نبودند که تنها کارشان دور زدن در محوطه‌ی پارکینگ دفتر مرکزی گوگل باشد. بلکه تویوتا پریوس واقعی مجوزداری بودند که به گفته‌ی ثران، تا آن زمان قریب به دویست هزار کیلومتر رانندگی بدون راننده در جاده‌ها و بزرگراه‌های

۱. لازم به ذکر است که درگیری را برابر engagement گرفته‌ام. گر چه این واژه در کلام بیشتر معنای نزاع می‌دهد، اما معادل انگلیسی آن هر دو کاربرد منفی (درگیری با حریف) و مثبت (سخت مشغول شدن و مشارکت فعال داشتن در کاری) را دارد. در اینجا مراد از درگیری معنای دوم است. م.

کالیفرنیا و نوادا را در کارنامه‌ی خود ثبت کرده بودند. این خودروها بلوار هالیوود و بزرگراه پاسیفیک کوست را گشته، از روی پل گلدنبریج رد شده و دریاچه تاهو را دور زده بودند؛ وارد ترافیک آزادراه شده، تقاطع‌های شلوغ را رد کرده و در ترافیک سنگین سانتیمتر به سانتیمتر پیش رفته بودند و در تمام مدت حرکات لازم برای اجتناب از تصادف را انجام داده بودند. همه‌ی این کارها را هم خودشان به تنهایی کرده بودند؛ بدون کمک کسی. ثران در اطلاعیه‌اش با فروتنی زیرکانه‌ای نوشته بود «گمان می‌کنیم اولین پژوهش از این دست در روباتیک باشد.»

البته ساخت خودرویی که خودش رانندگی کند کار بزرگی نیست. مهندسان و متخصصان مکانیک دست کم از اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ به این سو مشغول ساختن خودروهای روباتیک و کنترل از راه دور بوده‌اند. اما بیشترشان اسقاطی‌های نیم‌بندی بودند که تنها کاربردها رانندگی آزمایشی در مسیرهای بسته و یا شرکت در مسابقات و رالی‌های بیابانی یا در نقاطی دور از رهگذر و پلیس بوده است. اما اطلاعیه‌ی ثران حاکی از آن بود که گوگل موبیل چیز دیگری است. عاملی که این اختراع را پیشرفتی خط‌شکن در تاریخ ترابری و اتوماسیون می‌کرد توانایی‌اش در پیمایش دنیای واقعی با تمام پیچیدگی آشفته و متلاطمش بود. این خودرو با تجهیز به دوربین‌های لیزری دامنه‌یاب، رادار، ردیاب صوتی، حرکت‌یاب، دوربین ویدیویی و گیرنده‌ی جی‌پی‌اس می‌تواند محیط اطرافش را با جزئیاتی دقیق حس کند و جهت حرکتش را ببیند. مجموعه‌ی کامپیوترهای نصب شده در این خودرو، با پردازش آنی تمام جریان‌های اطلاعاتی دریافتی‌اش در زمان واقعی، قادر است گاز، ترمز و فرمان را با حساسیت و سرعت لازم برای رانندگی در جاده کنترل کند و به نرمی به رویدادهای نامنتظره‌ی جاده‌ای، که همیشه برای رانندگان عادی پیش می‌آید، واکنش نشان دهد. ناوگان خودروهای بی‌راننده‌ی گوگل تا کنون نزدیک به دو میلیون کیلومتر رانندگی کرده‌اند و تنها یک حادثه‌ی مهم داشته‌اند، که آن هم مربوط بوده به تصادف زنجیره‌ای پنج خودرو در سال ۲۰۱۱ که البته نباید به حساب آوردش؛ چرا که طبق اطلاعیه گوگل تصادف مربوط به زمانی بوده که «یک نفر پشت فرمان نشسته و مشغول رانندگی با کنترل دستی بوده است.»^۱

هنوز خیلی مانده تا خودروهای خودمختار نقش راننده‌ی شخصی‌مان را بازی کنند

۱. گفتنی است که بلاپی گوگل، چهار ایالت در آمریکا در سال ۲۰۱۱ مجوز تردد خودروهای روباتیک بی‌راننده را قانونی کردند و ایالت نوادا هم در ماه می ۲۰۱۲ اولین گواهینامه‌ی رانندگی معتبر را برای یکی از همین تویوتا پریوس‌های گوگل صادر کرد. منبع ویکی‌پدیا. م

و ما را به محل کار یا فرزندمان را به باشگاه فوتبال برسانند. با اینکه گوگل اعلام کرده که انتظار دارد نسخه‌های تجاری خودروش را تا انتهای دهه‌ی حاضر میلادی آماده‌ی فروش کند، اما ادعایش کمی آرزومندانه به نظر می‌رسد. سیستم‌های حسگر خودرو بی‌اندازه گرانند و تنها ابزارآلات لیزری نصب شده روی سقفش هشتاد هزار دلار می‌آرزد. هنوز چالش‌های فنی بسیاری پیش رو است؛ از قبیل پیمودن جاده‌های برفی یا پر از برگ، مواجهه با مسیرهای انحرافی غیرمنتظره و تفسیر علامت دست پلیس راهور یا کارگران جاده. حتی قوی‌ترین کامپیوترها هم هنوز در تمایز بین زباله‌های بی‌خطری مانند یک جعبه‌ی مقوایی له شده از موانع خطرناکی مانند یک تخته‌ی میخ‌دار مشکل دارند. با این حال، سخت‌ترین موانع پیش روی خودروهای بی‌راننده موانع قانونی، فرهنگی و اخلاقی هستند. مثلاً اگر خودروی بی‌سرنشینی که توسط یک کامپیوتر رانده می‌شود با کسی تصادف کند و منجر به جراحت یا فوت او شود، چه کسی را باید مسئول دانست و مجازات کرد؟ مالک خودرو؟ خودروسازی که تجهیزات خودران را کار گذاشته است؟ یا برنامه‌نویسی که نرم‌افزارش را نوشته است؟ تا زمانی که پاسخ چنین پرسش‌های دشواری مشخص نشده، بعید است خودروهای خودران از نمایشگاه‌های اتومبیل سر در بیاورند.

با وجود این، پیشرفت متوقف نخواهد شد و بسیاری از تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری آزمایشی مورد استفاده‌ی گوگل در نسل‌های بعدی خودروها نصب خواهند شد. بعد از اطلاعیه‌ی عمومی گوگل، بسیاری از خودروسازان بزرگ دنیا هم رسماً اعلام کردند که برنامه‌های مشابهی در دست اجرا دارند.^۱ در حال حاضر، هدف خلق روباتی بی‌نقص روی چهار چرخ نیست، بلکه تداوم نوآوری و بهبود امکانات خودکار ایمنی و رفاهی خودروها است، تا مردم را به خرید خودروهای جدیدتر ترغیب کند. از اولین باری که سویچ سوپارو را چرخاندم تا به امروز، اتوماسیون خودروها راهی طولانی پیموده است. خودروهای امروزی پر از ابزارک‌های الکترونیکی‌اند. ریزتراشه‌ها کارکرد ترمزهای ضد قفل، کنترل خودکار سرعت و ساز و کار کشش و پایداری را در اختیار دارند و در خودروهای جدیدتر سیستم انتقال با سرعت متغیر، سیستم پارک‌یار، سیستم پرهیز از تصادف، چراغ‌های تطبیقی و نمایشگر داشبورد را هم کنترل می‌کنند. نرم‌افزارهایی که در این سخت‌افزارها به کار رفته‌اند، همین الان هم بین ما و جاده قرار گرفته‌اند. ما دیگر کنترل کامل خودرو را در اختیار نداریم، بلکه کارمان بیشتر فرستادن

۱. در تکمیل این بخش بد نیست نگاهی به اخبار «خودرو خودران گوگل» و «کامیون خودران ۲۰۲۵ مرسدس بنز» از وبگاه آینده‌نگر «فردانما» ببندازید. م.

ورودی‌هایی الکترونیکی به کامپیوتری است که خودرو را کنترل می‌کند. در سال‌های پیش رو واگذاری مسئولیت‌های رانندگی بسیار بیشتری را از افراد به نرم‌افزارها شاهد خواهیم بود. همین حالا هم خودروسازهای لوکسی مانند اینفینیتی، بنز و ولوو مدل‌هایی عرضه کرده‌اند که در آن‌ها کنترل سرعت مبتنی بر رادار — که حتی در ترافیک سنگین هم به خوبی کار می‌کند — با سیستم‌های کامپیوتری حرکت جدیدی ترکیب شده که باعث می‌شود خودرو بین خطوط براند و در موارد اضطراری خودش ترمز کند. خودروسازهای دیگری هم هستند که عرضه‌ی کنترل‌های پیشرفته‌تری را نوید داده‌اند. تسلا موتورز، پیشگام تولید خودروهای برقی، در حال تکمیل راننده‌ی خودکاری است که به گفته‌ی ایلان ماسک، مدیر عامل بلندپروازش، «بتواند بیش از نود درصد مسیر را در دست بگیرد».

عرضه‌ی خودروهای خودران گوگل چیزی فراتر از درک ما از رانندگی را دگرگون می‌کند. این اختراع تفکر ما را در مورد توانایی‌های کامپیوترها و روبات‌ها تغییر می‌دهد. تا قبل از آن روز مهم در اکتبر ۲۰۱۰، بدیهی می‌نمود که بسیاری از مهارت‌های مهم بشر ورای دسترسی اتوماسیون خواهند ماند. گمان‌مان بر این بود که کامپیوترها کارهای زیادی را می‌توانند انجام دهند، اما نه همه‌ی کارها را. فرانک لوی و ریچارد مورنان اقتصاددان در کتاب تاثیرگذار تقسیم کار نوین: چگونه کامپیوترها بازار شغل آینده‌ی را خلق می‌کنند، استدلال قانع‌کننده‌ای ارائه کرده‌اند، مبنی بر این که توانایی برنامه‌نویسان در تقلید مهارت‌های انسانی با محدودیت‌هایی عملی روبه‌رو است؛ به ویژه توانایی‌های مربوط به درک حسی، بازشناخت الگو و دانش مفهومی. آنان به طور خاص به رانندگی در جاده‌های آزاد اشاره کردند؛ مهارتی که مستلزم تفسیر لحظه‌ای ملغمه‌ای از علائم بصری و قابلیت تطبیق مداوم با وضعیت‌های متغیر و غالباً پیش‌بینی نشده است. به نظر نویسندگان کتاب، ما خودمان هم خیلی نمی‌فهمیم چه طور از عهده‌ی چنین شاهکاری بر می‌آییم، پس این که برنامه‌نویسان بخواهند پیچیدگی‌ها، عوامل ناملموس و احتمالات در رانندگی را به مجموعه‌ای از دستورات یا خطوط برنامه‌نویس بدهند، مضحک می‌نماید. در کتاب آمده است «گردش به چپ از میان ترافیک روبه‌رو با عوامل بسیار زیادی درگیر است، به طوری که به سختی می‌توان مجموعه‌ای از قواعد را متصور شد که بتواند رفتار راننده را تقلید کند.» آنان و بسیاری دیگر مطمئن بودند که فرمان خودروها همچنان قرص و محکم در دست انسان خواهند ماند.

از مدت‌ها پیش، اقتصاددانان و روان‌شناسان در ارزیابی توانایی‌های کامپیوترها

از تمایز دو نوع دانش بهره برده‌اند: صریح و ضمنی^۱. دانش ضمنی، که گاهی دانش رَوَندی نیز خوانده می‌شود، به آن دسته از کارهایی اطلاق می‌شود که بدون تفکر انجام می‌دهیم: دوچرخه‌سواری، گرفتن توپ در هوا، مطالعه، رانندگی و امثال آن. این‌ها مهارت‌هایی ذاتی نیستند، بلکه باید آموخته شوند و برخی افراد در یادگیری‌شان بهتر از دیگران عمل می‌کنند. چنین مهارت‌هایی را نمی‌توان گام به گام برای کسی تشریح کرد. مطالعات عصب‌شناختی نشان می‌دهند که مثلاً وقتی در یک چهارراه شلوغ به راست یا چپ می‌پیچید، چندین ناحیه در مغزتان به سختی مشغول پردازش محرک‌های حسی، تخمین زمان و فاصله و ایجاد هماهنگی بین دست‌ها و پاهاتان می‌شوند. اما اگر کسی از شما بخواهد تمام جزئیات این روند را مستند کنید، دست کم بدون به کار گرفتن تعمیم و تجرید، از عهده‌اش بر نمی‌آید. این توانایی در اعماق سیستم عصبی شما و بیرون از حوزه‌ی دید ذهن خودآگاه‌تان جا گرفته است و پردازش ذهنی مورد نیازش بدون آگاهی شما انجام می‌پذیرد.

عمده‌ی توانایی ما در سنجش موقعیت‌ها و تصمیم‌گیری سریع در موردشان از قلمرو مه‌آلود دانش ضمنی نشأت می‌گیرد. بیشتر مهارت‌های خلاق و هنری‌مان هم در همان قلمرو است. از سوی دیگر، دانش صریح، که دانش توصیفی هم خوانده می‌شود، به آن دسته از مهارت‌هایی گفته می‌شود که می‌توان روی کاغذ آوردشان: روش عوض کردن چرخ پنچر، درست کردن یک چرتقیل اوریگامی و حل یک مسئله‌ی درجه‌ی دوم. این‌ها فرآیندهای خوش‌تعریفی هستند که می‌توان گام به گام تشریح کرد و هر کسی می‌تواند آن‌ها را به صورت کتبی یا شفاهی برای فرد دیگری توضیح دهد: اول این کار را بکن، بعد آن کار را، بعد هم ...

ما، صرفاً به خاطر این که برنامه‌های نرم‌افزاری مجموعه‌ای از دستورات مکتوب دقیق هستند و کامپیوترها هم می‌توانند مهارت‌های وابسته به دانش صریح را تقلید کنند، فرض کرده‌ایم این ماشین‌ها در تقلید مهارت‌های برخاسته از دانش ضمنی نباید چندان خوب عمل کنند. چه طور باید ناگفتنی‌ها را به خطوط کد نرم‌افزاری، به دستورات صلب گام به گام یک الگوریتم، ترجمه کرد؟ تشخیص مرز بین دانش صریح و ضمنی همواره کار سختی بوده است. (بسیاری از مهارت‌های‌مان درست روی این مرز قرار گرفته‌اند.) با این حال، به نظر می‌رسید راه خوبی برای تعریف حدود اتوماسیون و در نتیجه، برای تعریف سرحدات انحصاری انسانیت در اختیارمان می‌گذارد. علاوه بر رانندگی، شغل‌های پیچیده‌ی دیگری هم که لوی و مورنان به آن‌ها اشاره می‌کنند — از

جمله تدریس و تشخیص پزشکی — و اعتقاد دارند که همگی فراسوی دسترسی کامپیوترها قرار می‌گیرند، گر چه ترکیبی از کارهای فیزیکی و ذهنی‌اند، ولی همچنان بر پایه‌ی دانش ضمنی استوارند.

با تمام این اوصاف، خودرو گوگل مرز بین انسان و کامپیوتر را از نو ترسیم می‌کند و این کار را، نسبت به همه‌ی خط‌شکنی‌های قبلی در برنامه‌نویسی، چشم‌گیرتر و قاطعانه‌تر انجام می‌دهد. این نوآوری گویای آن است که تصور ما از مرزهای اتوماسیون تنها یک وهم بوده و ما آن قدرها هم که فکر می‌کنیم خاص نیستیم. گر چه تمایز بین دانش صریح و ضمنی در قلمرو روان‌شناسی سودمندی خود را حفظ می‌کند، اما عمده‌ی ارتباطش را با بحث اتوماسیون از دست داده است.

✽ ✽ ✽

مطالب فوق بدین معنا نیست که کامپیوترهای امروزی از دانش ضمنی برخوردارند یا به زودی خواهند توانست مثل انسان فکر کنند یا همه‌ی کارهایی را که بشر می‌تواند بکند انجام دهند. نمی‌توانسته‌اند، نمی‌توانند و نخواهند توانست. هوش مصنوعی هوش انسانی نیست. انسان اندیشمند است، کامپیوتر نیست.^۱ اما وقتی صحبت از کارهای تکراری و طاقت‌فرسا است، چه ذهنی چه بدنی، کامپیوترها می‌توانند بدون تکرار هدف مورد نظرمان، وسیله‌مان را تقلید کنند. وقتی یک خودرو بی‌راننده سر چهارراهی به چپ می‌پیچد، شهود و مهارت‌هایش را به کار نمی‌بندد، بلکه تنها برنامه مشخصی را دنبال می‌کند. گر چه راهبردها متفاوت‌اند، اما نتایج عملی یکسانی به بار می‌آیند. سرعت ابرانسانی کامپیوترها در پیروی از دستورات، محاسبه‌ی احتمالات و دریافت و ارسال داده‌ها، بدین معنی است که می‌توانند بسیاری از کارهای پیچیده‌ای را که انسان با بهره‌گرفتن از دانش ضمنی‌اش انجام می‌دهد، با استفاده از دانش صریح خود به انجام رسانند. این توانایی منحصر به فرد کامپیوترها به آن‌ها امکان می‌دهد برخی از کارهایی را که مهارت ضمنی خود به حساب می‌آوریم، حتی بهتر از خودمان انجام دهند. در دنیای خودروهای کامپیوتران دیگر نیازی به تابلوی ایست یا چراغ راهنمایی نیست. همان طور که کامپیوترهای امروزی می‌توانند جریان بسته‌های داده‌های بی‌شماری را از میان بزرگراه‌ها و کوچه پس‌کوچه‌های اینترنت کنترل کنند، خودروهای آینده هم

۱. در باب این مطلب، تعریف علمی ذهن و آینده‌ی آن، خواندن کتاب آینده‌ی ذهن، نوشته‌ی میچیو کاکو، ترجمه‌ی رامین رامبد، انتشارات مازیار، ۱۳۹۳ را توصیه می‌کنم. م.

خواهند توانست با تبادل مداوم و فوق سریع داده‌ها، بی هیچ خطایی از میان شلوغ‌ترین چهارراه‌ها بگذرند. آن چه در ذهن ما تفسیرناپذیر است، در مدارهای ریزتراشه‌ها قابلیت تفسیر می‌یابد.

گویا بسیاری از استعدادهای شناختی‌ای که در انحصار انسان به شمار می‌آورده‌ایم، چنین نبوده‌اند. زمانی که سرعت کامپیوترها به حد کفایت برسد، می‌توانند توانایی ما در شناسایی الگوها، قضاوت کردن و یادگیری از تجارب گذشته را تقلید کنند. در سال ۱۹۹۷ برای اولین بار این را فهمیدیم و آن زمانی بود که ابرکامپیوتر شطرنج‌باز آی‌بی‌ام، به نام دیپ بلو، با قابلیت محاسبه‌ی یک میلیارد حرکت محتمل در پنج ثانیه، توانست گری کاسپاروف، قهرمان جهانی شطرنج را شکست دهد. اکنون با خودرو هوشمند گوگل که میلیون‌ها تکه داده‌ی محیطی را در هر ثانیه پردازش می‌کند، این درس را دوره می‌کنیم. بسیاری از کارهای هوشمندانه‌ای که بشر انجام می‌دهد نیاز چندانی به مغز ندارند. حتی مهارت‌های فکری متخصصان تعلیم دیده هم همان‌قدر از جایگزین شدن با اتوماسیون مصون‌اند که گردش به چپ یک راننده، نه بیش از آن. شواهد چنین عدم مصونیتی را همه جا می‌توان دید. امروزه بسیاری از کارهای خلاقانه و تحلیلی با وساطت نرم‌افزار انجام می‌شوند. پزشکان در تشخیص پزشکی از کامپیوتر استفاده می‌کنند. معماران از آن برای طراحی ساختمان بهره می‌برند. وکلا برای ارزیابی شواهد به کارشان می‌گیرند. موسیقی‌دانان برای شبیه‌سازی ساز و تصحیح نت‌های خارج و آموزگاران هم برای آموزش به دانش‌آموزان و تصحیح برگه‌های امتحانی‌شان از آن استفاده می‌کنند. گر چه کامپیوترها کاملاً جایگزین این شغل‌ها نمی‌شوند، اما بخش‌های مختلفی از آن‌ها را به عهده می‌گیرند و مسلماً شیوه‌ی انجام آن‌ها را هم تغییر می‌دهند.

تنها مشاغل رسمی نیستند که کامپیوتری می‌شوند، بلکه سرگرمی‌ها و امور شخصی هم همین راه را می‌روند. امروزه به یمن وفور گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها و دیگر کامپیوترهای کوچک، ارزان و حتی پوشیدنی، برای انجام بسیاری از کارهای روزمره و اوقات فراغت‌مان به نرم‌افزارها وابسته شده‌ایم. از نرم‌افزار برای خرید، پخت و پز، ورزش و حتی همسریابی و نگهداری از کودک استفاده می‌کنیم. برای حرکت از جایی به جایی دیگر گام به گام مسیری را می‌رویم که جی‌پی‌اس نشان‌مان می‌دهد. برای حفظ دوستان و بیان احساسات‌مان از شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌کنیم. آن چه را که می‌خواهیم ببینیم، بخوانیم یا گوش دهیم بر اساس پیشنهادهای موتورهای جستجو انتخاب می‌کنیم. برای یافتن پاسخ سوالات‌مان یا حل مسایل‌مان سراغ گوگل یا سیری

اپل^۱ می‌رویم. کامپیوتر در حال تبدیل شدن به ابزار همه‌کاره‌مان در پیمایش، دستکاری و درک دنیا، در هر دو جلوه‌ی فیزیکی و اجتماعی است. تنها تصور کنید که این روزها اگر کسی تلفن هوشمندش را گم کند یا ارتباطش را با اینترنت از دست بدهد، چه می‌شود! بدون این دستیار دیجیتال احساس درماندگی می‌کند. کاترین هیلز، استاد ادبیات دانشگاه دوک، در کتاب چگونه می‌اندیشیم می‌نویسد «وقتی کامپیوترم خاموش یا اینترنتم قطع می‌شود، احساس گم‌گشتگی و گیجی می‌کنم و دیگر قادر به انجام کاری نیستم؛ در واقع، حس می‌کنم دست‌هایم را قطع کرده‌اند.»

شاید وابستگی به کامپیوتر گاهی مشوش‌مان کند، اما در کل، با آغوش باز پذیرفته‌ایم‌اش. همیشه مشتاقیم ابزارک‌ها و برنامه‌های^۲ جدید و پرزرق و برق‌مان را به رخ دیگران بکشیم و این کار همیشه هم به خاطر مفید یا مد روز بودن‌شان نیست. گویا اتوماسیون کامپیوتری جادویی در خود دارد. دیدن آی‌فونی که می‌تواند آهنگ ناشناخته‌ای را که از بلندگوی رستورانی پخش می‌شود تشخیص دهد، تجربه‌ای است که هیچ یک از نسل‌های گذشته نمی‌توانسته‌اند درکش کنند. دیدن گروهی از روبات‌های کارخانه‌ای خوش‌رنگ و براق که به راحتی تمام پانل خورشیدی یا موتور جتی را سر هم می‌کنند، مانند تماشای یک باله‌ی هوی متال عالی است که هر حرکتش با دقت جزئی از میلیمتر و کسری از ثانیه برنامه‌ریزی شده است.^۳ کسانی که سوار خودروی بی‌راننده‌ی گوگل شده‌اند هیچ‌آنش را آن‌جهانی دانسته و اعلام کرده‌اند که مغز این‌جهانی‌شان به سختی توانسته چنین تجربه‌ای را پردازش کند! امروز در آستانه‌ی ورود به یک دنیای قشنگ نو^۴ هستیم؛ فرداآبادی که کامپیوترها و خودکاره‌ها^۵ در خدمت‌مان خواهند بود، کارهای سخت را از دوش‌مان بر خواهند داشت، آرزوهایمان را برآورده خواهند ساخت و گاهی هم فقط شریک‌تنهایی‌مان خواهند بود. جادوگران سیلیکون ولی^۶ به ما وعده می‌دهند که به زودی روبات‌های خدمتکار و راننده در اختیار خواهیم داشت. کالاهای گوناگونی با استفاده از چاپگرهای سه‌بعدی ساخته و با پهپاد

1. SIRI

۲. App، که مخفف Application است و عمدتاً در دنیای تلفن همراه به کار می‌رود.

۳. ایهام نویسنده در اشاره به هماهنگی روبات‌های فلزی سنگین و سبک موسیقی heavy metal. م.

۴. رمانی علمی‌تخیلی به همین نام از آلدوس هاکسلی (۱۹۳۱). م.

5. Automaton

۶. Silicon Valley، نام منطقه‌ای در ایالت کالیفرنیا، آمریکا که دفتر مرکزی بسیاری از شرکت‌های بزرگ فناوری اطلاعات در آن جا مستقر است. م.