

خدا جون سلام به روی ماهت...



ناشر خیلی متفاوت کتاب‌های کودک و نوجوان!

اکتشافات بزرگ

شش نوآوری که
جهان مدرن را ساخت

استیون جانسون | فاطمه شمسی

سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:

جانسون، استیون، ۱۹۶۸ - م. / Johnson, Steven, 1968 -
اکتشافات بزرگ: شش نوآوری که جهان مدرن را ساخت

نویسنده: استیون جانسون؛ مترجم: فاطمه شمسی.

نشر پرتقال

۲۶۴ص:؛ رقمی.

۹-۵۴۷-۲۷۴-۶۲۲-۹۷۸

فیفا

How we got to now:

six innovations that made the modern world, 2014

تکنولوژی -- جنبه‌های اجتماعی -- ادبیات کودکان و نوجوانان

Technology -- Social aspects -- Juvenile literature

نوآوری -- جنبه‌های اجتماعی -- ادبیات کودکان و نوجوانان

Technological innovations-- Social aspects -- Juvenile literature

تکنولوژی و تمدن -- ادبیات کودکان و نوجوانان

Technology and civilization-- Juvenile literature

شمسی، فاطمه، ۱۳۶۵. مترجم

۲۱۴/۵

۳۰۳/۴۸۳ [ج]

۹۰۷۹۵۰۳

۷۲۱۶۸۰۱

مشخصات نشر: تهران:

مشخصات ظاهری:

شابک:

وضعیت فهرست‌نویسی:

یادداشت: عنوان اصلی:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

شناسه‌ی افزوده:

رده‌بندی کنگره:

رده‌بندی دیوینی:

شماره‌ی کتاب‌شناسی ملی:



انتشارات پرتقال

اکتشافات بزرگ: شش نوآوری که جهان مدرن را ساخت

استیون جانسون

فاطمه شمسی

مرجان حمیدی

فرناز وفاپی دیزجی - هدیه رهبری

نیلوفر مرادی

سجاد قربانی

حسن مستقیمی

۹-۵۴۷-۲۷۴-۶۲۲-۹۷۸

اول - ۱۴۰۲

۱۰۰۰ نسخه

نقش سبز

کاج

امیر

۱۶۴۰۰۰ تومان

نویسنده

مترجم

ناظر محتوایی

ویراستاران

طراح جلد نسخه‌ی فارسی

آماده‌سازی و صفحه‌آرایی

مشاور فنی چاپ

شابک

نوبت چاپ

تیراژ

لیتوگرافی

چاپ

صحافی

قیمت



۳۰۰۰۶۳۵۶۶



۶۳۵۶۶-۰۲۱



www.porteghaal.com



kids@porteghaal.com

برای جین که مطمئنم منتظر یک رساله‌ی
سه‌جلدی درمورد شکار نهنگ در قرن نوزدهم بود.

الف.ج

روبات تاریخ‌نویس و بالِ مرغِ مگس‌خوار

کمی بیشتر از دو دهه‌ی پیش مانوئل دلاندا، فیلسوف و هنرمند مکزیکی - آمریکایی کتاب عجیب و جالبی به‌نام جنگ در عصر ماشین‌های هوشمند نوشت. کتاب در واقع در حوزه‌ی تاریخ فناوری نظامی جای می‌گرفت، اما با آنچه از این ژانر انتظار می‌رفت زمین تا آسمان فرق داشت. این کتاب شرحی حماسی از مهندسی زیر آب نبود که فلان استادِ آکادمی نیروی دریایی آن را نوشته باشد، بلکه دلاندا در کتابش نظریه‌ی آشوب، زیست‌شناسی تکاملی و فلسفه‌ی پسا‌ساختارگرایی فرانسوی را به تاریخ گلوله‌ی مخروطی، رادار و دیگر نوآوری‌های نظامی پیوند می‌دهد. خاطریم هست که در بیست و دو سه‌سالگی وقتی دانشجوی تحصیلات تکمیلی بودم، این کتاب را خواندم و به‌نظرم یکی از آن کتاب‌های خیلی خاص بود، انگار دلاندا از سیاره‌ی فکری دیگری به زمین آمده بود. کتاب به‌نظرم مسحورکننده و درعین‌حال گیج‌کننده آمد. دلاندا این اثر را با یک پیچ‌وتاب تفسیری معرکه شروع کرد. او گفت

اثری تاریخی را تصور کنید که نوعی هوش مصنوعی در آینده آن را نوشته باشد و با جزئیات به تاریخ هزاره‌ی قبلی می‌پردازد. دلاندا گفت: «می‌توانیم تصور کنیم اگر چنین روبات مورخی وجود داشت، تاریخ متفاوتی نسبت به همتای انسانش می‌نوشت.» حوادث مهم در گزارش‌های انسان‌ها - مثل کشورگشایی اروپایی‌ها در قاره‌ی آمریکا، سقوط امپراتوری روم و منشور کبیرا^۱ - از دید روبات حوادثی پیش‌پاافتاده می‌بود. حوادث دیگری که از نظر تاریخ سنتی حاشیه‌ای محسوب می‌شود - مثل آدم‌آهنی‌های اسباب‌بازی که در قرن هجدهم وانمود می‌کردند شطرنج بازی می‌کنند، دستگاه پارچه‌بافی ژاکارد که الهام‌بخش پانچ‌کارت‌ها در اولین کامپیوترها شد - از نظر روبات تاریخ‌نویس لحظاتی تاریخی به حساب می‌آیند؛ نقاط عطفی که خطی مستقیم به زمان حال ترسیم می‌کنند. دلاندا گفت: «انسان تاریخ‌نویس احتمالاً تلاش می‌کند بفهمد انسان‌ها چگونه سازوکارهای چرخ‌دنده‌ای، موتورها و اختراعات فیزیکی دیگر را سرهم می‌کردند. درحالی‌که روبات تاریخ‌نویس احتمالاً به چگونگی تأثیر این ماشین‌ها در تکامل بشر اهمیت بیشتری می‌داد. روبات بر این واقعیت تأکید می‌کرد که وقتی سازوکارهای چرخ‌دنده‌ای مظهر فناوری غالب سیاره شدند، انسان‌ها جهان اطرافشان را هم چیزی شبیه آن سازوکار چرخ‌دنده‌ای تصور کردند.»

حیف که در این کتاب خبری از روبات هوشمند نیست. اکتشافاتی که در اینجا از آن صحبت شده نه علمی‌تخیلی، بلکه به زندگی روزمره مربوط است، مثل لامپ، ضبط صدا، تهویه‌ی مطبوع، یک لیوان آب لوله‌کشی تمیز، ساعت‌مچی یا لنز شیشه‌ای، اما من تلاش کرده‌ام داستان این اختراعات را از دیدگاهی شبیه دیدگاه روبات تاریخ‌نویس دلاندا تعریف کنم. اگر لامپ می‌توانست تاریخ سیصد سال گذشته را بنویسد، روایت او هم چیز خیلی

۱. Magna Carta؛ به زبان لاتین، به معنای سند یا منشور بزرگ آزادی است که در سال ۱۲۱۵ میلادی در انگلستان به تصویب رسید.

متفاوتی از آب درمی‌آمد. می‌فهمیدیم گذشته‌مان چقدر به جست‌وجوی نور مصنوعی گره خورده است و در جنگ علیه تاریکی چه تلاش‌ها و ابتکاراتی که به خرج نداده‌ایم و این که ابداعاتی که به ذهنمان رسید تا چه اندازه موجب تغییراتی شدند که، در نگاه اول، به‌نظر هیچ ربطی به لامپ نداشتند.

چنین تاریخی ارزش گفتن دارد و این تا حدی به این دلیل است که به ما امکان می‌دهد با دیدی تازه به جهانی نگاه کنیم که معمولاً قدرش را نمی‌دانیم. بیشتر ما که در کشورهای توسعه‌یافته زندگی می‌کنیم، لحظه‌ای فکر نمی‌کنیم چقدر حیرت‌آور است که از آب لوله‌کشی می‌نوشیم و هیچ‌وقت نگران نیستیم چهل‌وهشت ساعت بعد از آن وبا بگیریم. بسیاری از ما، به برکت وجود تهویه مطبوع، به راحتی در آب‌وهوایی زندگی می‌کنیم که همین پنجاه سال پیش تحمل‌ناپذیر بود. اشیایی زندگی ما را احاطه کرده‌اند و آن را تأمین می‌کنند که حاصل جادوی ایده‌ها و خلاقیت هزاران انسانی هستند که پیش از ما آمدند؛ همان مخترعان و سرگرمی‌پردازان و اصلاح‌طلب‌هایی که با ثبات قدم موانع ایجاد نور مصنوعی یا آب آشامیدنی پاک را کم‌کم از سر راه برداشتند تا ما امروز بتوانیم بدون لحظه‌ای تأمل از آن نعمت‌ها لذت ببریم، بدون آنکه حتی آن‌ها را اصلاً نعمت به حساب بیاوریم. همان‌طور که روایات تاریخ‌نویس بی‌تردید به ما یادآور می‌شد، اگر بیشتر از شاهان و کشورگشایان و افراد قدرتمند تاریخ سنتی به آن انسان‌ها مدیون نباشیم، دست‌کم به همان اندازه به آن‌ها مدیونیم.

اما علت دیگر نوشتن چنین تاریخی این است که این نوآوری‌ها مجموعه‌ی بسیار گسترده‌تری از تغییرات را در جامعه به راه انداخته‌اند، بسیار گسترده‌تر از آنچه منطقی‌اً انتظار می‌رفت. نوآوری‌ها معمولاً با تلاش برای حل مشکلی خاص به وجود می‌آیند، اما همین‌که به جریان بیفتند موجب تغییرات دیگری می‌شوند که پیش‌بینی‌شان بسیار دشوار بوده است. این همان الگوی تغییری است که در تاریخ تکامل مدام پدیدار می‌شود. عمل‌گرده‌افشانی را در نظر

بگیر: از یک زمانی در طول دوران کرتاسه^۱، گل‌ها به تدریج رنگ‌بویی از خود متصاعد کردند تا وجود گرده را به حشرات نشان دهند و حشرات نیز هم‌زمان به تدریج توانایی پیچیده‌ای را در خود پرورش دادند تا گرده را بیرون بکشند و ناخواسته گل‌های دیگر را با آن گرده بارور کنند. با گذشت زمان، گل‌ها برای آنکه حشرات را به‌سوی مراسم گرده‌افشانی بکشانند، شهد پرانرژی‌تری به گرده اضافه کردند. زنبورها و حشرات دیگر به تدریج ابزاری حسی در خود پرورش دادند تا گل‌ها را ببینند و جذبشان شوند و همان موقع گل‌ها هم خواصی را در خود پرورش دادند تا زنبورها را به سمت خود بکشانند. این نوع متفاوتی از بقای اصلح است و آن داستان رقابت‌طلبی برد - باختی معمولی نیست که اغلب در نسخه‌های آیکی داروینیسیم می‌شنویم، بلکه بیشتر به هم‌زیستی مربوط می‌شود: حشرات و گل‌ها موفق شدند چون به لحاظ طبیعی باهم به خوبی تطبیق پیدا کردند. (در اصطلاح تخصصی به آن هم‌تکاملی می‌گویند.) چارلز داروین اهمیت این ارتباط را فهمید و پس از انتشار کتاب خاستگاه انواع، کتابی را به‌طور کامل به گرده‌افشانی گل اراکیده اختصاص داد. این روابط متقابل هم‌تکاملی اغلب به تغییر شکل موجوداتی منجر می‌شود که به‌نظر، ارتباط مستقیمی با گونه‌های اصلی ندارند. این هم‌زیستی بین گیاهان گل‌دار و حشرات، که به تولید شهد انجامید، عاقبت موقعیتی برای موجودات خیلی بزرگ‌تر مثل مرغ مگس‌خوار به وجود آورد تا شهد را از گیاه بیرون بکشند، هرچند آن‌ها برای انجام این کار شیوه‌ی پرواز بسیار نامعمولی را در خود پرورش دادند که باعث می‌شود بتوانند طوری در کنار گل بال بزنند که تعداد کمی پرنده می‌توانند نظیر آن را انجام دهند. حشرات می‌توانند وسط پرواز خود را ثابت نگه دارند، چون اندامشان ذاتاً انعطاف‌پذیر است؛ این توانایی در جانوران مهره‌دار وجود ندارد. با وجود این، علی‌رغم محدودیت‌هایی که ساختار

۱. دوران کرتاسه، بعد از تریاس و ژوراسیک، سومین و طولانی‌ترین دوره در دوران میانه‌زیستی است. کرتاسه به دو دوره‌ی کرتاسه‌ی پیشین و کرتاسه‌ی پسین تقسیم می‌شود. در این دوره آب‌وهوا گرم و معتدل بوده است و گیاهان پرگل و گیاهان نهان‌دانه در سطح زمین پراکنده شدند.

اسکلنتی مرغ مگس‌خوار بر او تحمیل کرده است، آن‌ها شیوه‌ی جدیدی برای چرخش بال‌هایشان در خود پرورش دادند که به آن‌ها این توانایی را می‌دهد که به بالا و پایین حرکت کنند و حین بیرون کشیدن شهد از گل، در هوا معلق بمانند. این‌ها خیزهای عجیبی است که تکامل به‌طور مداوم برمی‌دارد: مثلاً راهکارهای تولیدمثل جنسی گیاهان، در نتیجه در طراحی بال‌های مرغ مگس‌خوار اثر می‌گذارد. اگر متخصصان تاریخ طبیعی آن دور و اطراف بودند تا شاهد نخستین شکل‌گیری رفتار گرده‌افشانی حشرات در کنار گیاهان گل‌دار باشند، احتمالاً از روی منطق گمان می‌کردند این مراسم عجیب جدید هیچ ربطی به زندگی پرندگان ندارد، اما می‌بینیم که باعث شد یکی از شگفت‌آورترین تغییر شکل‌های طبیعی در تاریخ تکامل پرندگان به وقوع بپیوندد.

تاریخ ایده‌ها و نوآوری‌ها هم به همین صورت آشکار می‌شود. ماشین چاپ یوهانس گوتنبرگ موجی از تقاضا برای عینک به وجود آورد. هم‌زمان، عادت جدید خواندن باعث شد اروپایی‌ها در سراسر این قاره ناگهان متوجه شوند دوربین هستند. تقاضای بازار برای عینک باعث شد تعداد فزاینده‌ای از مردم به تولید و آزمایش لنز ترغیب شوند و همین به اختراع میکروسکوپ انجامید و کمی بعد، با آن توانستیم بفهمیم بدن‌هایمان از سلول‌های بسیار کوچک ساخته شده است. فکر نمی‌کردید که فناوری چاپ قدرت دیدمان را تا جایی افزایش دهد که بتوانیم سلول را هم ببینیم؛ درست همان‌طور که به ذهن‌تان خطور نمی‌کرد تکامل گرده‌افشانی است طراحی بال مرغ مگس‌خوار را اصلاح کند، اما تغییر به همین صورت اتفاق می‌افتد.

در نگاه اول ممکن است شبیه صورت متفاوتی از مفهوم معروف «اثر پروانه‌ای» در نظریه‌ی آشوب به نظر برسد که طبق آن، بال زدن پروانه‌ای در کالیفرنیا به طوفانی در ایالت‌های ساحلی اقیانوس اطلس ختم می‌شود، اما این دو در واقع از اساس باهم متفاوت‌اند. ویژگی خارق‌العاده (و اعصاب‌خردکن) اثر پروانه‌ای این است که یک زنجیره‌ی علت‌ومعلولی عملاً شناخت‌ناپذیر را شامل می‌شود.

به این معنی که نمی‌توانید بین مولکول‌های هوایی که در اطراف پروانه بالا و پایین می‌پرند و نوع طوفانی که در اقیانوس اطلس در حال شکل‌گیری است ارتباط برقرار کنید. ممکن است به هم ربط داشته باشند، چون همه‌ی چیزها تا حدی به هم مربوط‌اند، اما تجزیه‌وت ترکیب آن پیوندها یا - حتی دشوارتر از آن - پیش‌بینی آن‌ها فراتر از توانایی ماست، اما در مورد گل و مرغ مگس‌خوار چیز بسیار متفاوتی دخیل است، به عبارت دیگر، هرچند آن‌ها موجوداتی متفاوت با نیازها و قابلیت‌های بسیار متفاوتی هستند - بگذریم از اینکه مبنای دستگاه زیستی آن‌ها نیز متفاوت است - گل به‌وضوح تأثیر مستقیم و ملموسی بر فیزیولوژی مرغ مگس‌خوار می‌گذارد.

بنابراین، موضوع این کتاب تا حدودی در مورد این زنجیره‌های عجیب اثرگذاری است، یعنی «اثر مرغ مگس‌خواری». یک یا چند نوآوری در یک رشته به تغییراتی منجر می‌شود که به‌ظاهر به حوزه‌ای کاملاً متفاوت مربوط است. اثر مرغ مگس‌خواری به اشکال متفاوتی ظاهر می‌شود؛ بعضی را می‌توان بی‌واسطه دید: مثل افزایش مقادیر هم‌رسانی انرژی یا اطلاعات که دارند موج آشفته‌ای از تغییر به راه می‌اندازند که از مرزهای اجتماعی و فکری بیرون می‌زند (فقط به ماجرای اینترنت در این سی سال گذشته نگاه بیندازید). اما سایر آثار مرغ مگس‌خواری نامحسوس‌ترند، یعنی اثرانگشت علت‌ومعلولی‌ای که بر جا می‌گذارند چندان آشکار نیست.

پیشرفت‌هایمان در اندازه‌گیری پدیده‌ها - مثل زمان، دما، جرم - اغلب فرصت‌های جدیدی ایجاد می‌کند که در نگاه اول بی‌ربط به نظر می‌رسند. (ساعت آونگ‌دار به ایجاد شهرهای صنعتی انقلاب صنعتی کمک کرد.) بعضی وقت‌ها، مثل ماجرای گوتنبرگ و لنزها، یک نوآوری جدید مانع یا نقطه‌ضعفی در جعبه‌ابزار طبیعی خودمان به وجود می‌آورد که باعث می‌شود مسیر جدیدی را آغاز کنیم و ابزارهایی جدید برای حل «مشکلی» تولید کنیم که خودش نوعی اختراع بود. گاهی ابزارهای جدید موانع طبیعی و محدودیت‌های پیش روی

توسعه‌ی انسانی را کم می‌کند، همان‌طور که اختراع تهویه‌ی مطبوع این امکان را برای انسان‌ها فراهم کرد تا در مناطق گرم سیاره آبادی برپا کنند، آن هم در سطحی که اجدادِ همین سه نسل پیش از ما را مبهوت می‌کرد. گاهی ابزارهای جدید به‌گونه‌ای استعاری در ما اثر می‌گذارند، مانند ارتباطی که از نظر روبات تاریخ‌نویس بین ساعت و دیدگاه مکانیکی علم فیزیک اولیه و تصور جهان در قالب نظامی از چرخ‌دنده‌ها وجود دارد.

مشاهده‌ی آثار مرغ مگس‌خواری در تاریخ روشن می‌کند که تغییرات اجتماعی همیشه نتیجه‌ی مستقیم عاملیت^۱ انسانی و تصمیم‌گیری نیست. بعضی وقت‌ها، تغییر به دلیل اقدامات رهبران سیاسی یا مخترعان یا جنبش‌های اعتراضی اتفاق می‌افتد که نوعی واقعیت جدید با برنامه‌ریزی آگاهانه‌ی آن‌ها پدید می‌آورد (اینکه ما یک سامانه‌ی بزرگ‌راهی منسجم در ایالات متحده داریم، تا حد زیادی به این دلیل است که رهبران سیاسی ما تصمیم گرفتند قانون کمک‌فدرال را برای [احداث] بزرگ‌راه در سال ۱۹۵۶ تصویب کنند). اما به نظر، ایده‌ها و نوآوری‌ها در موارد دیگر زندگی مستقل خودشان را داشتند و موجب تغییراتی در جامعه شدند که جزو تصورات خالقانشان نبود. مخترعان تهویه‌ی مطبوع وقتی دست‌به‌کار شدند تا اتاق پذیرایی خانه‌ها یا ساختمان ادارات را خنک کنند، نمی‌خواستند نقشه‌ی سیاسی آمریکا را دوباره ترسیم کنند، اما چنانچه خواهیم دید، آن فناوری که به جهان معرفی کردند تغییرات چشم‌گیری را در الگوی اسکان آمریکایی‌ها ممکن ساخت که آن هم بعدها باعث تغییر ساکنان کنگره و کاخ سفید شد. در طول کار، در برابر این وسوسه‌ی قابل‌درک مقاومت کردم تا این تغییرات را بر اساس نوعی قضاوت ارزشی ارزیابی نکنم. این کتاب قطعاً در ستایش نبوغ و ابتکار ماست، اما اینکه نوآوری رخ می‌دهد به این معنی نیست که هم‌زمان با نفوذ آن در جامعه به پیامدهای گوناگون ختم نشود. فرهنگ

۱. همان قابلیت است که فرد بر اساس آن آزادانه انتخاب و عمل می‌کند و در زندگی‌اش اثر می‌گذارد.

ایده‌هایی را «انتخاب» می‌کند که در واقع پیشرفت‌هایی در چهارچوب اهداف محلی هستند: مواردی که در آن‌ها به‌جای یک فناوری سودمندتر یا اصل علمی دقیق‌تر، سطح نازل و پایین‌ترش را انتخاب کرده‌ایم مواردی استثنایی هستند که قاعده را اثبات می‌کنند. حتی وقتی برای مدتی کوتاه به‌جای نوارهای کوچک باتمکس از نوارهای وی.اچ.اس که فناوری پایین‌تری داشتند استفاده کردیم، خیلی زود دی‌وی‌دی آمد که از هر دوی آن‌ها بهتر بود. بنابراین وقتی از این دیدگاه به قوس تاریخ نگاه کنی، می‌بینی جهت حرکتش به سمت ابزار بهتر، منابع انرژی بهتر و روش‌های بهتر برای انتقال اطلاعات است.

مسئله اثرات جانبی و عواقب ناخواسته است. وقتی گوگل در سال ۱۹۹۹ ابزار جست‌وجوی اولیه‌اش را عرضه کرد، نسبت به همه‌ی شیوه‌های قبلی جست‌وجو در بایگانی وسیع وب، پیشرفت خیلی مهمی محسوب می‌شد. این ابزار تقریباً برای همه دلیلی برای جشن و خوشحالی شد: چون گوگل کل محیط وب را به‌طور رایگان کارآمدتر کرد، اما بعد بر مبنای کلمات جست‌وجوشده در آن به فروش آگهی‌های تجاری مرتبط پرداخت و طی چند سال، کارایی این جست‌وجوها (در کنار خدمات آنلاین دیگری مثل وب‌سایت کرگزیلیست) امکان تبلیغ را از روزنامه‌های محلی سراسر ایالات متحده گرفته بود. تقریباً هیچ‌کس انتظار چنین چیزی را نداشت، حتی خود بنیان‌گذاران گوگل. می‌توانی این‌گونه استدلال کنی - اتفاقاً من احتمالاً این‌گونه استدلال می‌کردم - که این بده‌بستان ارزشش را داشت و اینکه چالشی که گوگل به وجود آورد در نهایت شیوه‌های بهتر روزنامه‌نگاری را پدید خواهد آورد که به‌جای ماشین چاپ بر فرصت‌های استثنایی وب استوار است، اما قطعاً دلایلی هم می‌توان ذکر کرد که بر اساس آن، ظهور تبلیغات در صفحات وب، روی هم‌رفته، باعث پس‌رفت منابع عمومی ضروری مثل روزنامه‌نگاری شده است. همین بحث را می‌توان با لجاجت درمورد همه‌ی انواع پیشرفت‌های فنی ادامه داد: مثلاً اتومبیل‌ها در جابه‌جایی ما از مکانی به مکان دیگر از اسب‌ها مؤثرتر

هستند، اما ارزش بهایی را دارند که محیط‌زیست یا شهر پیاده‌مداراً به‌خاطر آن می‌پردازند؟ تهویه مطبوع به ما این امکان را داد که در بیابان‌ها زندگی کنیم، اما بر منابع آبی ما چه هزینه‌ای تحمیل کرد؟

در این کتاب قاطعانه از اظهارنظر درباره‌ی این مسائل ارزشی پرهیز می‌کنیم. یافتن پاسخ این پرسش که آیا این تغییر در بلندمدت به سود ماست یک چیز است و این که بفهمیم این تغییر در ابتدا چطور به وجود آمد، چیز دیگر. اگر می‌خواهیم تاریخ را درک کنیم و راه خود را به‌سوی آینده ترسیم کنیم، یافتن پاسخ هر دوی این پرسش‌ها ضروری است. باید بتوانیم بفهمیم که اختراعات چطور در جامعه اتفاق می‌افتند؛ باید بتوانیم به بهترین شکل ممکن اثرات مرغ مگس‌خواری را، که بعد از تثبیت هر اختراعی سایر زمینه‌ها را دگرگون می‌کنند، درک و پیش‌بینی کنیم. هم‌زمان به یک نظام ارزش‌گذاری احتیاج داریم تا بر اساس آن تصمیم بگیریم به کدام فشارها و نگرانی‌ها میدان بدهیم و کدام یک از منافع، ارزش هزینه‌های جنبی را ندارند. کوشیده‌ام طیف گسترده‌ای از پیامدهای مربوط به اختراعات بررسی شده در این کتاب را به‌طور مفصل توضیح دهم؛ هم پیامدهای خوب و هم پیامدهای بد. لامپ خلاً کمک کرد موسیقی جاز به گوش تعداد زیادی از مردم برسد، از طرفی به گسترش راهپیمایی‌های نورمبرگ^۲ هم کمک کرد. اینکه درنهایت چه احساسی نسبت به این دگرگونی‌ها دارید به نظام فکری خودتان درباره‌ی سیاست و تغییرات اجتماعی بستگی خواهد داشت: آیا درنهایت به‌لطف اختراع لامپ خلاً وضعیت بهتری داریم؟

باید به یکی دیگر از عناصری اشاره کنم که در این کتاب بر آن تمرکز شده است: در این کتاب منظور از «ما» بیشتر مردم آمریکای شمالی و اروپاست. اینکه چین یا برزیل چطور به اینجا رسیدند داستان دیگری است که به‌اندازه‌ی داستان اروپا و آمریکای شمالی جذاب است، اما داستان اروپایی / آمریکایی

۱. walkable city: به شهری گفته می‌شود که شهروندانش در آن تمام نیازهای روزانه‌ی خود را با پیاده‌روی و بدون نیاز به خودرو برطرف می‌کنند.

۲. راهپیمایی سالانه‌ی حزب نازی

شمالی با وجود اینکه حوزه‌ی محدودی را در بر می‌گیرد، موضوعیت بیشتری دارد، زیرا بعضی از رویدادهای بی‌نظیر مثل ظهور روش علمی و صنعتی شدن ابتدا در اروپا اتفاق افتادند و حالا در سراسر جهان گسترش یافته‌اند. (اینکه چرا ابتدا در اروپا اتفاق افتادند قطعاً یکی از جذاب‌ترین سؤال‌هاست، اما سؤال نیست که این کتاب بخواهد به آن پاسخ دهد.) آن اشیای جادویی زندگی روزمره - آن لامپ‌ها و لنزها و دستگاه‌های ضبط صدا - حالا تقریباً در تمام نقاط دنیا بخشی از زندگی هستند؛ هر کجایی که دست بر قضا زندگی می‌کنید، تعریف داستان هزار سال گذشته از نگاه مردم آنجا باید جالب باشد. این تاریخ ژئوپلیتیکی است که اختراعات جدید را شکل می‌دهد؛ این اختراعات در شهرها و مراکز تجاری جمع می‌شوند، اما در بلندمدت، مرزها و هویت‌های ملی را خیلی تحمل نمی‌کنند و این موضوع هیچ‌وقت به اندازه‌ی جهان کنونی و به‌هم‌پیوسته‌ی ما شدت نداشته است.

تلاش کرده‌ام به این نقطه‌ی تمرکز وفادار باشم، چون تاریخی که در این کتاب نوشته‌ام، درون این حدود مرزها، از جنبه‌های دیگری هم امکان بسط و تفصیل دارد. مثلاً، تعریف داستان توانایی ما در ضبط و انتقال صدای انسان فقط داستان چند مخترع نابغه، یعنی ادیسون‌ها و بل‌هایی نیست که تمام بچه‌های مدرسه اسمشان را حفظ‌اند، بلکه داستان نقاشی‌های قرن هجدهمی از تشریح گوش انسان، غرق شدن نایتانیک، جنبش حقوق شهروندی و خواص صوتی عجیب یک لامپ خلأ شکسته نیز به شمار می‌رود. این رویکردی است که در جایی دیگر اسم آن را تاریخ «بزرگ‌نمایی طولانی» گذاشته‌ام؛ یعنی تلاش برای توضیح تغییرات تاریخی با بررسی هم‌زمان ابعاد مختلف آن تجربه - از ارتعاشات امواج صدا روی لاله‌ی گوش انسان گرفته تا جنبش‌های سیاسی توده‌ی مردم. شاید محدود کردن روایت‌های تاریخی به افراد و ملت‌ها با فهم ما سازگارتر باشد، اما از اساس درست نیست که بین این مرزها باقی بمانیم. تاریخ در سطح اتم‌ها اتفاق می‌افتد، سطح تغییرات آب‌وهوایی سیاره و تمام

سطوحی که بین این دو قرار دارند. اگر می‌خواهیم داستان را خوب متوجه شویم، به رویکردی تفسیری نیاز داریم که بتواند عدالت را در تمام آن سطوح متفاوت رعایت کند.

ریچارد فینمن - فیزیکدان - یک بار رابطه‌ی بین زیبایی‌شناسی و علم را به روشی مشابه توضیح داد:

دوست هنرمندی دارم که گاهی نظراتی می‌دهد که من چندان با آن‌ها موافق نیستم. گلی را در دست می‌گیرد و می‌گوید: «ببین چقدر زیباست» و من با او موافقت می‌کنم. بعد می‌گوید: «من هنرمند می‌بینم که این گل چقدر زیباست، اما توی دانشمند تکه و پاره‌اش می‌کنی و این گل به چیزی به‌دردنخور تبدیل می‌شود.» و من فکر می‌کنم او یک‌چورهایی خل‌وضع است. اولاً، معتقدم آن زیبایی که او در گل می‌بیند برای بقیه‌ی مردم و من هم مشهود است. هرچند ممکن است من از لحاظ زیبایی‌شناختی به‌اندازه‌ی او فرهیخته نباشم... اما می‌توانم زیبایی یک گل را درک کنم. هم‌زمان، من نسبت به او چیزهای خیلی بیشتری در آن گل می‌بینم. می‌توانم سلول‌ها و کنش‌های پیچیده‌ی داخل آن را تصور کنم که آن‌ها هم در نوع خود زیبا هستند. منظورم این است که زیبایی فقط در این اندازه و یک سانتی‌متری نیست. زیبایی در ابعاد کوچک‌تر هم هست؛ در ساختار درونی و همچنین در فرآیندها. این واقعیت که رنگ گل‌ها برای جذب حشرات به وجود آمده‌اند تا حشرات با گرده‌افشانی به تولیدمثل گل کمک کنند، موضوع جالبی است؛ این یعنی حشرات می‌توانند رنگ‌ها را ببینند. یک سؤال دیگر هم مطرح می‌شود: آیا این حس زیبایی‌شناختی در گونه‌های پایین‌تر هم وجود دارد؟ چرا این حس زیبایی‌شناختی است؟ و همه‌چیز سؤال‌های جالب دیگری که نشان می‌دهند دانش علمی فقط به هیجان، اسرارآمیز بودن و شکوه یک گل اضافه می‌کند. این دانش فقط اضافه می‌کند؛ نمی‌فهمم چطور می‌تواند چیزی از آن کم کند.

داستان یک مخترع یا دانشمند بزرگ، همچون گالیله و تلسکوپش، که دارد آهسته و بامکافات به سوی یک ایده‌ی دگرگون‌کننده پیش می‌رود بی‌تردید جذاب است، اما می‌توان داستان دیگری هم تعریف کرد؛ داستانی عمیق‌تر: اینکه توانایی ساخت لنز چطور هم به ویژگی‌های مکانیک کوانتومی منحصر به فرد سیلیسیم دی‌اکسید و هم به سقوط قسطنطنیه بستگی داشت؟ تعریف این داستان از چشم‌انداز بزرگ‌نمایی طولانی چیزی از روایت سنتی آن که توجهش معطوف به نبوغ گالیله است، کم نمی‌کند؛ فقط به آن می‌افزاید.

مرین کاشی، کالیفرنیا

فوریه ۲۰۱۴

فصل اول

شیشه

حدود ۲۶ میلیون سال پیش، روی شن‌های صحرای لیبی، همان سرزمین خیلی خشک و بی‌آب و علفی که مرز شرقی صحرای بزرگ آفریقا را مشخص می‌کند، اتفاقی افتاد. دقیقاً نمی‌دانیم چه اتفاقی، اما این را می‌دانیم که بسیار داغ بود. رگه‌های سیلیس زیر گرمای شدیدی که لااقل باید هزار درجه بوده باشد، ذوب و گداخته شدند. ترکیبات سیلیسیم دی‌اکسیدی که آن‌ها تشکیل دادند چندین خصوصیت شیمیایی عجیب و غریب دارد. آن‌ها هم مثل H_2O ، در حالت جامد بلورهایی تشکیل می‌دهند و زمانی که در معرض گرما قرار می‌گیرند، ذوب می‌شوند و به حالت مایع درمی‌آیند؛ اما سیلیسیم دی‌اکسید نقطه‌ی ذوب بالاتری از آب دارد، برای ذوب آن به‌جای صفر درجه‌ی سانتیگراد، به حرارتی بالای دویست و شصت درجه نیاز است. آنچه در مورد سیلیسیم دی‌اکسید حقیقتاً عجیب و غریب است اتفاقی است که هنگام سرد شدن آن رخ می‌دهد. اگر درجه‌ی حرارت دوباره پایین بیاید، آب مایع با کمال میل از نو بلورهای یخ را تشکیل خواهد داد، اما سیلیسیم دی‌اکسید بنا به دلایلی نمی‌تواند دوباره خودش را به‌صورت ساختار منظم بلور درآورد. در عوض، ماده‌ی

جدیدی را شکل می‌دهد که در برزخ عجیبی میان جامد و مایع است، ماده‌ای که ذهن انسان را از سپیده‌دم تمدن به خود مشغول داشته است. وقتی آن دانه‌های بیش‌ازحد گرم‌آیدیهی شن سرد شدند و به زیر نقطه‌ی ذوبشان رسیدند، ناحیه‌ی وسیع صحرای لیبی با لایه‌ای از آنچه امروز به آن شیشه می‌گوییم، پوشیده شده بود.

تقریباً ده‌هزار سال پیش، چند هزاره بیشتر یا کمتر، فردی حین سیروسفر در این بیابان به‌شکل تصادفی به تکه‌ی بزرگی از همین شیشه برخورد کرد. چیز زیادی از آن تکه نمی‌دانیم، فقط این را می‌دانیم که باید تقریباً هرکسی را که با آن در تماس بوده، تحت‌تأثیر قرار داده باشد، چون در بازارها و شبکه‌های اجتماعی تمدن باستانی دست‌به‌دست گشت تا اینکه آخ‌رش آن را به‌شکل یک سوسک سرگین‌غلطان تراشیدند و سر از قسمت اصلی سنجاق‌سینه درآورد. چهارهزار سال آنجا دست‌نخورده جا خوش کرد تا سرانجام، باستان‌شناسان در سال ۱۹۲۲ وقتی به دنبال آرامگاه یک فرمانروای مصری بودند، آن را از زیر خاک بیرون آوردند. آن تکه‌ی کوچک سیلیسیم دی‌اکسید با وجود تمام مشکلات راهش را از صحرای لیبی به اتاق خاک‌سپاری توت‌عنخ‌آمون^۱ پیدا کرده بود.

اولین بار در دوران اوج امپراتوری روم بود که شیشه از چیزی تزئینی به نوعی فناوری پیشرفته تحول پیدا کرد، آن هم زمانی که شیشه‌گران راه‌هایی پیدا کردند تا این ماده نسبت به شیشه‌هایی که در طبیعت شکل می‌گیرند، قوی‌تر و شفاف‌تر باشد، مثل نگین سوسک‌نشان شاه توت. پنجره‌های شیشه‌ای را برای اولین بار در این دوره ساختند و با این کار پایه‌ی برج‌های شیشه‌ای درخشانی را گذاشتند که امروزه افق شهرهای سرتاسر جهان را پر کرده‌اند. هم‌زمان با نوشیدن نوشیدنی‌ها در ظروف شیشه‌ای نیمه‌شفاف و انبار کردن آن‌ها در بطری‌های شیشه‌ای، زیبایی ظاهری آن‌ها هم مورد توجه

۱. Tutankhamun؛ از نامدارترین فرعون‌های مصر باستان که به او شاه توت هم می‌گویند.